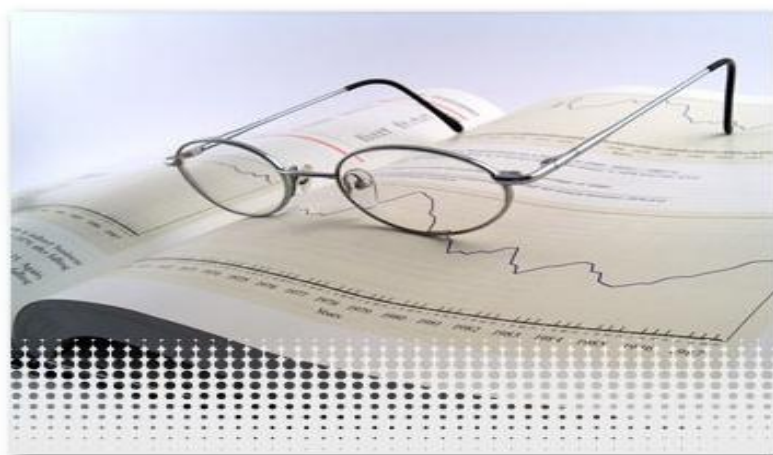


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ



*ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΔΗΜΗΤΡΟΥΚΑ ΠΗΝΕΛΟΠΗ
ΔΟΥΒΡΗ ΔΗΜΗΤΡΑ
ΚΑΡΒΟΥΝΗΣ ΑΡΗΣ*

Επιβλέπων: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ ΗΡΑ

ΠΑΤΡΑ 2010

Περίληψη

Παρόλο που το ηλεκτρονικό επιχειρείν έχει ήδη αναδυθεί σε ανερχόμενη τεχνολογία, πολλές χώρες ακόμα δεν έχουν υιοθετήσει την χρήση του Διαδικτύου και το ηλεκτρονικό εμπόριο. Αυτό αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία του παγκόσμιου πληθυσμού δεν έχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο, ούτε και τις τεχνικές ικανότητες, αλλά και τις γνώσεις για να χρησιμοποιήσει το Διαδίκτυο. Σύμφωνα με τον Rogers (1995), καινοτομία είναι μια ιδέα, μια πρακτική ή ένα αντικείμενο που λαμβάνεται ως καινούρια από το άτομο ή την μονάδα που την υιοθετεί. Το ηλεκτρονικό επιχειρείν βασίζεται σε ιδέες, οι οποίες προσφέρουν νέες πρακτικές πάνω στο τρόπο, με τον οποίο άνθρωποι από όλο τον κόσμο επικοινωνούν, ανταλλάζουν ιδέες και συναλλάσσονται. Για αυτό και το e-επιχειρείν μπορεί να θεωρηθεί ως επιχειρηματική και τεχνολογική καινοτομία.

Στην εργασία που θα ακολουθήσει θα αναφερθούμε στις διάφορες μορφές του e-επιχειρείν, τις αλλαγές που έφερε στην παγκόσμια οικονομία, τις εφαρμογές του, τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη από την χρήση του, την τεχνολογία στην οποία στηρίζεται και την εφαρμογή που έχει μέχρι σήμερα στην Ελληνική και την Ευρωπαϊκή καθημερινότητα.

Λέξεις Κλειδιά

Ηλεκτρονικό Εμπόριο, Ηλεκτρονικό Επιχειρείν, B2B, B2C, Επιχειρηματικά Μοντέλα για Ηλεκτρονικές Αγορές, Έμπιστες Τρίτες Οντότητες.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I.	ΣΚΟΠΟΣ	5
II	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ	7
1.1	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	7
1.2	ΕΙΔΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ	11
1.2.1	<i>Τι είναι το e-Εμπόριο και το e-Επιχειρείν</i>	11
1.2.2	<i>Κατηγορίες Ηλεκτρονικού εμπορίου</i>	12
1.2.3	<i>Εσωτερικό Ηλεκτρονικό Εμπόριο</i>	14
1.2.4	<i>Business to Business</i>	15
1.2.5	<i>Business to Customer</i>	17
1.3	ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ (BUSINESS MODEL)	18
1.3.1	<i>Ορισμός Επιχειρηματικού Μοντέλου</i>	18
1.3.2	<i>Αλυσίδες Αξιών και Επιχειρηματικά Μοντέλα</i>	18
1.3.3	<i>Παρουσίαση των 10 Επιχειρηματικών Μοντέλων</i>	20
1.3.3.1	Ηλεκτρονικό Κατάστημα (E-shop)	20
1.3.3.2	Ηλεκτρονικές Προμήθειες (E-procurement)	21
1.3.3.3	Ηλεκτρονικές Δημοπρασίες (e-auction)	23
1.3.3.4	Ηλεκτρονικά Εμπορικά Κέντρα (e-mall)	24
1.3.3.5	Ηλεκτρονικές Αγορές Τρίτης Οντότητας (Third Party Marketplace)	26
1.3.3.6	Ιδεατές Κοινότητες (Virtual Communities)	28
1.3.3.7	Παροχείς Υπηρεσιών στην Εφοδιαστική Αλυσίδα (Value Chain Service Provider)	28
1.3.3.8	Ιδεατοί Οργανισμοί: Πλατφόρμες και Εικονικά Δίκτυα συνεργασίας	29
1.3.3.9	Value Chain Integrators	30
1.3.3.10	Παροχείς Υπηρεσιών Πληροφοριομεσίτευσης και Έμπιστες Τρίτες Οντότητες	30
1.3.3.11	Κατηγορίες Επιχειρήσεων Ηλεκτρονικού Εμπορίου	31
1.3.3.12	Ταξινόμηση Επιχειρηματικών Μοντέλων	32
1.4	ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ	33
1.4.1	<i>Οι εμπλεκόμενοι Φορείς</i>	33
1.4.2	<i>Είδη Προϊόντων και Εφαρμογές</i>	35
1.4.3	<i>Επιχειρηματικές Διαδικασίες</i>	36
1.5	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ	37
1.5.1	<i>Πλεονεκτήματα</i>	37
1.5.2	<i>Φραγμοί Ηλεκτρονικού Εμπορίου</i>	44
1.5.3	<i>Επιπτώσεις στις Επιχειρήσεις</i>	46
1.5.4	<i>Οφέλη για τους προμηθευτές / Αγοραστές</i>	47
1.5.5	<i>Αξιολόγηση της εισαγωγής του Ηλεκτρονικού Εμπορίου</i>	50
1.5.6	<i>Νέες Επιχειρηματικές Μορφές</i>	51
1.5.6.1	Οι Μεσάζοντες στο Η.Ε.	51
1.5.6.2	Οι Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ)	52
1.5.6.3	Στρατηγικές Προϊόντων	52
1.5.6.4	Γεωγραφική Ανεξαρτησία	52
1.5.7	<i>Επιπτώσεις στην Εργασία και την Απασχόληση</i>	53
1.5.7.1	Ηλεκτρονικό Εμπόριο και Εργασία	53
1.5.7.2	Νέες Ρυθμίσεις Καθηκόντων των Εργαζομένων σε Περιβάλλον Η.Ε.	53
1.5.7.3	Νέες Εξειδικευμένες Θέσεις Εργασίας	54
1.5.7.4	Μελλοντικός Χώρος Εργασίας	54
2	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ	56
2.1	ΑΝΑΓΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	56
2.2	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ	63
2.2.1	<i>Αρχιτεκτονική Δικτύου του Internet</i>	65
2.2.2	<i>Βασικές τεχνολογίες</i>	66
2.2.2.1	Τηλεπικοινωνιακές Υποδομές	66
2.2.2.1.1	Ζήτηση και Υποδομή	67
2.2.2.1.2	Σταθερές Τεχνολογίες Δικτύων	77
2.2.2.1.3	Ασύρματες/κινητές τεχνολογίες δικτύων	80
2.2.2.2	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	89

2.2.2.2.1	Οι Βασικές Υποδομές	90
2.2.2.2.1.1	Εναλλακτικοί Τοπικοί Βρόχοι.....	90
2.2.2.2.1.2	Μεταγωγή Κυκλώματος Δεδομένων.....	91
2.2.2.2.1.3	Δίκτυα Δεδομένων	93
2.2.2.2.1.4	Δίκτυα Ραδιοφωνίας Αναμετάδοσης.....	93
2.2.2.2.1.5	Κινητά και Ασύρματα Δίκτυα.....	95
2.2.2.2.1.6	Δίκτυα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας	96
2.2.2.2.2	TCP/IP Δίκτυα	96
2.2.2.2.3	EDI.....	97
2.3	ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	102
2.3.1	<i>Κρυπτογράφηση</i>	107
2.3.2	<i>Ηλεκτρονικές Υπογραφές</i>	115
2.3.3	<i>Firewalls</i>	117
2.3.4	<i>Εικονικά Ιδιωτικά Δίκτυα</i>	122
2.3.5	<i>Πρότυπα ασφάλειας για το Διαδίκτυο</i>	124
2.3.5.1	Ασφάλεια στις εφαρμογές Παγκοσμίου Ιστού (web εφαρμογές): S-HTTP και SSL	125
2.3.5.2	Ασφάλεια στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: PEM, S/MIME και PGP	127
2.3.5.3	Πρωτόκολλο SET	128
2.3.5.4	Άλλα πρωτόκολλα ασφαλείας	129
2.4	ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	130
2.5	ΈΜΠΙΣΤΕΣ ΤΡΙΤΕΣ ΟΝΤΟΤΗΤΕΣ	148
3	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	154

I. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να κατανοήσουμε το ηλεκτρονικό επιχειρείν και να δούμε πόσο έχει αναπτυχθεί στον Ελληνικό χώρο επικεντρώνοντας την προσοχή μας σε

- Ø εφαρμογές που έχουν σχέση με τους καταναλωτές, με γνώμονα την ασφάλεια όταν γίνονται συναλλαγές μέσω internet και
- Ø στην αλληλεπίδραση ανάμεσα στην επιχείρηση και τον τελικό καταναλωτή πάνω από το internet.
- Ø Να περιγράψει τα οφέλη του Η.Ε. σε οργανισμούς, καταναλωτές και στη κοινωνία.
- Ø Να επισημάνει τις αλλαγές που προκαλούνται από το Η.Ε.
- Ø Να κατανοήσει τις δυνάμεις που καθοδηγούν την ευρεία εξάπλωση του ΗΕ

II Εισαγωγή

Στις μέρες μας, το πρόθεμα 'e-' (ηλεκτρονικό, στα ελληνικά) χρησιμοποιείται σαν πρώτο συνθετικό σε οποιαδήποτε λέξη για να δοθεί η 'ηλεκτρονική' διάσταση στο νόημά της και για να καταδειχθεί οτιδήποτε γίνεται διαμέσου ή πάνω από το internet. Έτσι, λέξεις όπως εμπόριο, επιχειρείν, επιχείρηση, αγορές, ακόμα και κυβέρνηση, μετατρέπονται σε ηλεκτρονικό εμπόριο (**e-commerce**), ηλεκτρονικό επιχειρείν (**e-business**), ηλεκτρονική επιχείρηση (**e-enterprise**), ηλεκτρονικές αγορές (**e-marketplaces**) και ηλεκτρονική κυβέρνηση (**e-government**), ακολουθώντας αυτό που ονομάζεται ηλεκτρονική μετάλλαξη (**e-transformation**).

Βέβαια, η μεταφορά των παραδοσιακών δραστηριοτήτων -επιχειρηματικών και μη- πάνω από το Διαδίκτυο, αν και περιγραφικά μπορεί να δηλωθεί με το πρόθεμα 'e-', χρειάζεται προσεκτική μελέτη και βαθιά αντίληψη των χαρακτηριστικών του νέου μέσου, αλλά και του τρόπου με τον οποίο ορίζονται οι κανόνες του 'παιχνιδιού'. Η ονομαζόμενη ηλεκτρονική μετάλλαξη στην οποία πρέπει να προβεί μια επιχείρηση για να αδράξει τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται και να αναπτύξει επικερδείς δραστηριότητες στον 21ο αιώνα αφορά:

- ο την οργανωτική της δομή τον τρόπο λειτουργίας της
- ο τις σχέσεις της με τις συνεργαζόμενες επιχειρήσεις
- ο τις σχέσεις της με τους εργαζόμενους και τον τρόπο συνεργασίας με αυτούς
- ο την στρατηγική της

Οι ευκαιρίες είναι πολλές και η υποκείμενη αξία μεγάλη για οποιονδήποτε επιθυμεί να δραστηριοποιηθεί στην Νέα Οικονομία, αλλά αυτό δεν είναι εύκολο να γίνει. Η επιχείρηση πρέπει να κινηθεί γρήγορα, σε μία αγορά που μεταβάλλεται με ταχύτατους ρυθμούς και να εξελίσσεται / μεταλλάσσεται αδιάκοπα για να μπορεί να προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες [67].

Στην προσπάθεια να οριστεί ένα μεθοδολογικό πλαίσιο -τόσο για την υπάρχουσα όσο και για τη νέα επιχείρηση - που θα στηρίζει τη μετάβαση στη Νέα Οικονομία και θα δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για υγιή ανάπτυξη και εποικοδομητικό ανταγωνισμό, πρέπει αρχικά να αποσαφηνιστούν οι έννοιες ηλεκτρονικό εμπόριο, ηλεκτρονικό επιχειρείν και ηλεκτρονική επιχείρηση. Οι έννοιες αυτές αναφέρονται σε διαφορετικούς τρόπους διεξαγωγής εμπορικών / επιχειρηματικών δραστηριοτήτων μέσω του Διαδικτύου. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η ημερομηνία εμφάνισης καθεμίας από αυτές τις φάσεις.

Ηλεκτρονικό Εμπόριο (e-commerce)

Το ηλεκτρονικό εμπόριο ονοματίζει τις πρωτοβουλίες που επικεντρώνονται σε εφαρμογές για τους καταναλωτές και επιτρέπουν συναλλαγές και αλληλεπίδραση ανάμεσα στην επιχείρηση και τον τελικό καταναλωτή πάνω από το internet. Πολλά νέα επιχειρηματικά μοντέλα εμφανίστηκαν κάτω από αυτήν την "ομπρέλα" και είναι γνωστά με τον όρο B2C (Business to Customer). Χαρακτηριστικά της κατηγορίας αυτής των μοντέλων είναι:

- ο η συσσώρευση περιεχομένου με σκοπό την πώληση αγαθών και την παροχή υπηρεσιών στον καταναλωτή
- ο η προσπάθεια για δημιουργία brand name από τις επιχειρήσεις . Αντιπροσωπευτικές επιχειρήσεις είναι eBay, Amazon.com, Cdnnow.com, Priceline.com.

Ηλεκτρονικό Επιχειρείν (e-business)

Το ηλεκτρονικό επιχειρείν ονοματίζει τις πρωτοβουλίες που επικεντρώνονται σε εφαρμογές για την επιχείρηση και που επιτρέπουν συναλλαγές και αλληλεπίδραση ανάμεσα στην εταιρία και τους εταιρικούς πελάτες της αλλά και τους συνεταίρους της. Βέβαια, η έννοια ηλεκτρονικό επιχειρείν προχωράει πέρα από την τεχνολογία για να ενσωματώσει όλες τις όψεις της επιχείρησης (στρατηγική, διαδικασίες, οργάνωση, συστήματα) και να τις επεκτείνει πέρα από τα όρια της ίδιας της επιχείρησης. Τα επιτυχημένα επιχειρηματικά μοντέλα που εμφανίστηκαν στην φάση αυτή υλοποιήθηκαν κυρίως από μεγάλες και καθιερωμένες στον χώρο τους εταιρίες και είναι γνωστά με τον όρο B2B (Business to Business). Χαρακτηριστικά της κατηγορίας αυτής των μοντέλων είναι:

- ο η εστίαση της επιχειρηματικότητας στις βασικές ικανότητες του οργανισμού
- ο ο προσανατολισμός στη συσσώρευση διαδικασιών Αντιπροσωπευτικές επιχειρήσεις είναι Cisco Systems, General Electric, MetalSite.com ChemConnect.

Ηλεκτρονική Επιχείρηση (e-enterprise)

Μέχρι τώρα κάναμε μια αναφορά στα B2C και B2B επιχειρηματικά μοντέλα και δώσαμε παραδείγματα εταιριών που κάνουν χρήση των μοντέλων αυτών. Παρατηρείται όμως

μια σύγκλιση των παραπάνω μοντέλων σε εταιρίες που δραστηριοποιούνται τόσο σε αγορές με τελικούς καταναλωτές όσο και σε αγορές με εταιρικούς πελάτες. Η σύγκλιση αυτή σηματοδοτεί την αρχή μιας νέας φάσης στο τρόπο διεξαγωγής επιχειρηματικών δραστηριοτήτων πάνω από το Διαδίκτυο με κύριους αντιπροσώπους τις ηλεκτρονικές επιχειρήσεις. Στις επιχειρήσεις αυτές η αλυσίδα παραγωγής αξίας, από την προμήθεια πρώτων υλών μέχρι την πώληση του προϊόντος, στηρίζεται στον συνδυασμό των παραδοσιακών ενεργητικών της εταιρίας και της αποτελεσματικής διαμεσολάβησης με τους καταναλωτές, πελάτες, διανομείς, συνεργάτες και ανταγωνιστές. Έτσι οι επιχειρήσεις αυτές αναδύονται γρήγορα σε αυτό που ονομάζεται συν-ανταγωνιστικοί (co-opetitive) οργανισμοί. Αντιπροσωπευτικές επιχειρήσεις είναι American Express, Dell Computers, Healtheon [67].

1 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η ραγδαία ανάπτυξη του internet οδήγησε στην εμφάνιση νέων εφαρμογών και υπηρεσιών. Μεταξύ αυτών, σημαντική θέση κατέχουν το ηλεκτρονικό εμπόριο και το ηλεκτρονικό επιχειρείν. Σύμφωνα με έγκυρους αναλυτές:

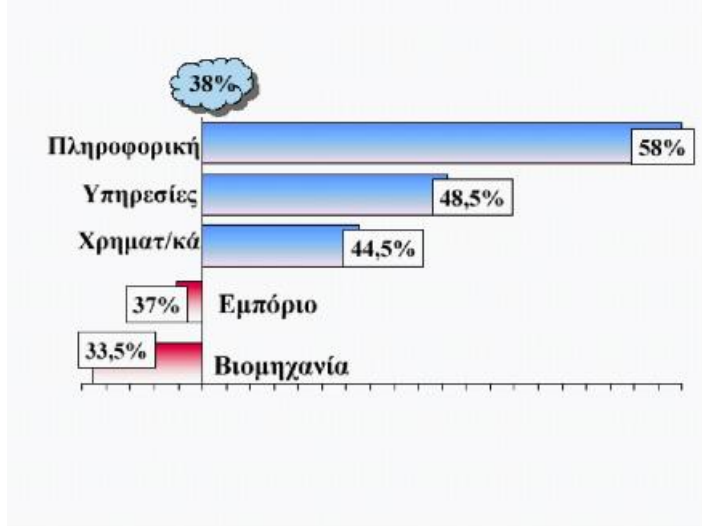
- Η χρήση του internet κατά μέσο όρο διπλασιάζεται σταθερά κάθε χρόνο από το 1981.
- Από το 1981 ως το 1995 ο αριθμός των κόμβων (στους οποίους οι χρήστες συνδέονται για να επικοινωνήσουν με το δίκτυο) αυξήθηκε από περίπου 500 χιλιάδες σε 6,5 εκατομμύρια.
- Ο τρέχων ρυθμός αύξησης είναι 500.000 νέοι κόμβοι ανά μήνα.
- Οι χρήστες, από τους οποίους το 70% βρίσκεται στις Η.Π.Α., καλύπτουν 30.000 δίκτυα σε 72 χώρες.
- Ο αριθμός των χρηστών του δικτύου αναμένεται να φτάσει τα 200 εκατομμύρια το έτος 2002 (σύμφωνα με παλαιότερη έρευνα).

Οι στατιστικές για το ποιοι χρησιμοποιούν το internet περισσότερο δείχνουν:

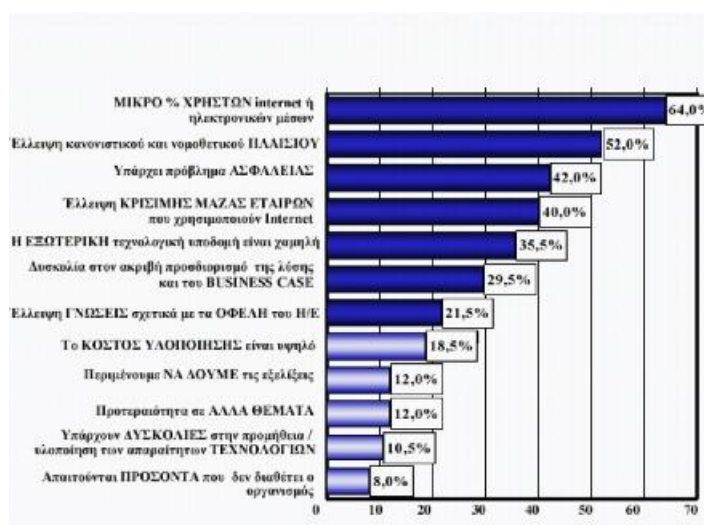
- Η συντριπτική πλειοψηφία αυτών που χρησιμοποιούν σήμερα το δίκτυο είναι άνδρες με υψηλό εισόδημα.
- Στην Ευρώπη το 88% των χρηστών είναι άνδρες ηλικίας 22-36 ετών και χρησιμοποιούν το δίκτυο 6-10 ώρες την εβδομάδα, κυρίως μέσω των ιστοσελίδων Web.
- Στις Η.Π.Α. 44% των κόμβων ανήκουν σε ιδιωτικές επιχειρήσεις (που παρέχουν πρόσβαση σε συνδρομητές), ενώ 36% ανήκουν σε εκπαιδευτικά ιδρύματα.
- Το 60% των 500 πλουσιότερων επιχειρήσεων των Η.Π.Α. έχουν παρουσία στο internet και το μεγαλύτερο μέρος της τρέχουσας ανάπτυξης οφείλεται στον τομέα του εμπορίου [69].

Η κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα σκιαγραφείται μέσα από την έρευνα που διενήργησε το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΟΠΑ) με τίτλο «*Το Ηλεκτρονικό Επιχειρείν στις Μεγάλες Ελληνικές Επιχειρήσεις*», το Μάιο του 2000 [ΟΠΑ, 2000].

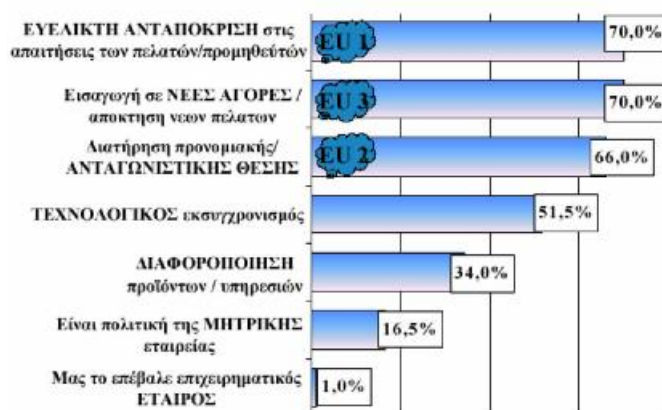
Ενδεικτικά παρουσιάζονται τα ακόλουθα σχήματα (1.1, 1.2, 1.3,).



Σχήμα 1.1: Χρήση εφαρμογών ηλεκτρονικού εμπορίου [ΟΠΑ, 2000]



Σχήμα 1.2: Λόγοι υιοθέτησης του ηλεκτρονικού εμπορίου [ΟΠΑ, 2000]



Σχήμα 1.3: Εμπόδια στη χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου [ΟΠΑ, 2000]

Ιστορικά η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου ξεκίνησε από τη δεκαετία του 1970 με την εμφάνιση των συστημάτων Ηλεκτρονικής Μεταφοράς Κεφαλαίων (EFT) μεταξύ τραπεζών, που μέσω ασφαλών ιδιωτικών δικτύων, άλλαξε την εικόνα των χρηματοπιστωτικών αγορών^[69]. Η Ηλεκτρονική Μεταφορά Κεφαλαίων βελτιώνει τις ηλεκτρονικές πληρωμές με την αποστολή πληροφοριών με ηλεκτρονικά μέσα. Σήμερα, υπάρχουν πολλές παραλλαγές της EFT, μεταξύ των οποίων οι συνηθέστερες είναι οι χρεωστικές κάρτες και οι άμεσες καταθέσεις στους τραπεζικούς λογαριασμούς των εργαζομένων. Κάθε μέρα περίπου 4 τρις. δολάρια αλλάζουν χέρια με EFT μέσω δικτύων που συνδέουν τράπεζες, αυτοματοποιημένα γραφεία συμψηφισμού και επιχειρήσεις. Το υπουργείο Οικονομικών των Η.Π.Α. εκτιμά ότι το 1995 το 55% του συνόλου των πληρωμών της ομοσπονδιακής κυβέρνησης πραγματοποιήθηκε με EFT [66].

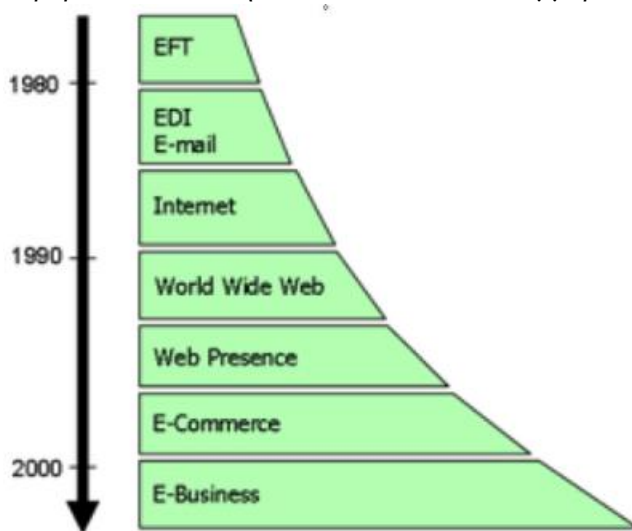
Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, το Ηλεκτρονικό Εμπόριο διαδόθηκε μεταξύ των επιχειρήσεων αρχικά ως τεχνολογία ηλεκτρονικής μετάδοσης μηνυμάτων: Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων (EDI) και Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (E-mail) [69]. Με τις τεχνολογίες της Ηλεκτρονικής Ανταλλαγής Δεδομένων εκσυγχρονίστηκαν οι διαδικασίες των επιχειρήσεων καθώς μειώθηκαν τα έγγραφα σε χαρτί και αυξήθηκε η αυτοματοποίηση. Οι τεχνολογίες EDI εξελίχθηκαν σε αναπόσπαστο τμήμα της ροής της εργασίας ή των συνεργαζόμενων συστημάτων υπολογιστών, συνδυάζοντας υπάρχουσες μη ηλεκτρονικές μεθόδους με ηλεκτρονικά μέσα για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επιχειρηματικών διαδικασιών. Η Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων επιτρέπει στις επιχειρήσεις να στέλνουν και να παραλαμβάνουν έγγραφα εργασίας (όπως παραγγελίες αγορών) σε τυποποιημένη ηλεκτρονική μορφή με την ελάχιστη δυνατή ανθρώπινη παρέμβαση.

Με την πάροδο των ετών, η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων εντάχθηκε στα εσωτερικά συστήματα πληροφοριών και στις καθημερινές πρακτικές των επιχειρήσεων και αποδείχθηκε ιδιαίτερα επιτυχής σε ορισμένους τομείς, όπως στην διαχείριση κατηγοριών Προϊόντων (category management) για είδη παντοπωλείου στο λιανικό εμπόριο [66].

Η εξέλιξη του διαδικτύου (Internet) στα τέλη της δεκαετίας του 1980 έδωσε τη δυνατότητα να αναπτυχθούν ριζικά διαφορετικές μορφές ηλεκτρονικού εμπορίου, όπως υπηρεσίες σε απευθείας σύνδεση, καθώς και νέες μορφές μαζικών Κοινωνικών επαφών και διάδοσης γνώσεων. Εκτός από τη διαθεσιμότητα και το χαμηλό κόστος των πληροφοριών σε αυτό το «δίκτυο των δικτύων», βασικός παράγων για την προώθηση της ευρείας χρήσης του από τις επιχειρήσεις είναι η ύπαρξη κατάλληλων υποδομών «από άκρη σε άκρη» των εφαρμογών που υποστηρίζουν τις διαδικασίες με ολοκληρωμένο τρόπο. Όλα αυτά φαίνονται καλύτερα στο σχήμα 1.4 [64, 66].

Ο παγκόσμιος ιστός (World Wide Web) στη δεκαετία του 1990 αντιμετώπισε με αποφασιστικό τρόπο θέματα δημοσίευσης και διάδοσης πληροφοριών. Ο ιστός καθιστά το Ηλεκτρονικό Εμπόριο ένα φθηνότερο μέσο για την εκτέλεση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων (οικονομίες κλίμακας) και επιτρέπει μια μεγαλύτερη διαφοροποίηση των δραστηριοτήτων (οικονομίες φάσματος). Οι περιορισμένες απαιτήσεις εισόδου (ένας προσωπικός υπολογιστής, ένας αποδιαμορφωτής – modem και λογαριασμός internet) επιτρέπουν στις μικρές επιχειρήσεις να εισέλθουν στον τομέα αυτό με τεχνολογικές βάσεις που δεν διαφέρουν από εκείνες των μεγάλων επιχειρήσεων [66].

Οι προβλέψεις για τα επόμενα χρόνια αναφέρουν ότι οι προμήθειες μεταξύ των επιχειρήσεων θα πραγματοποιούνται στο μεγαλύτερο μέρος τους μέσω του internet και ότι το ηλεκτρονικό εμπόριο λιανικής πώλησης θα αναπτυχθεί ακόμα περισσότερο. Άλλωστε οι εμπορικές συναλλαγές μέσω internet έφτασαν τα 9 δισεκατομμύρια δολάρια στο τέλος του 2000 και προβλέπεται να πλησιάσουν τα 30 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2005 [69].



Σχήμα 1.4: Η ιστορική εξέλιξη του Ηλεκτρονικού Εμπορίου.

Σήμερα, το Ηλεκτρονικό Εμπόριο (Η.Ε.) έχει εισέλθει στην τρίτη φάση ανάπτυξής του, η οποία χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρονικό επιχειρείν (e-business) με το επιχειρηματικό ενδιαφέρον να εστιάζεται στους τρόπους με τους οποίους το Διαδίκτυο μπορεί να ενισχύσει την κερδοφορία [64].

1.2 ΕΙΔΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

1.2.1 Τι είναι το e-Εμπόριο και το e-Επιχειρείν

Σύμφωνα με την ECA (**Electronic Commerce Associate**) ο ορισμός του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι ο ακόλουθος [ECA]:

«Το ηλεκτρονικό εμπόριο καλύπτει οποιαδήποτε μορφή επιχειρηματικής ή διοικητικής συναλλαγής ή ανταλλαγής πληροφοριών, η οποία εκτελείται με τη χρησιμοποίηση οποιασδήποτε τεχνολογίας Πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών»

Τι ακριβώς όμως εννοούμε με τον όρο «ηλεκτρονικό εμπόριο»; Στη συνέχεια θα παρουσιασθούν μερικές προτάσεις, οι οποίες προσπαθούν να προσδιορίσουν αυτό το νέο είδος εμπορίου [Philosophe.com, 1999]:

- Γενικά μπορούμε να πούμε ότι δεν υπάρχει ακριβής ορισμός που να είναι κοινά αποδεκτός.
- Ο όρος «εμπόριο» σημαίνει πραγματοποίηση συναλλαγών και ανταλλαγή αγαθών.
- Ο όρος «ηλεκτρονικό» σημαίνει χρήση επικοινωνίας μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών.
- Πολλοί συγγραφείς χρησιμοποιούν τον όρο «ηλεκτρονικό εμπόριο» ως συνώνυμο των συστημάτων EDI, όπου οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές επικοινωνούν άμεσα μεταξύ τους. Αυτή είναι μια στενή ερμηνεία του ηλεκτρονικού εμπορίου.
- Το ηλεκτρονικό εμπόριο προϋποθέτει την επικοινωνία μεταξύ δύο τουλάχιστον μελών. Οι τεχνολογικές πλατφόρμες που επιτρέπουν αυτήν την επικοινωνία είναι οι τηλεματικές δομές, όπως το internet, τα δίκτυα internet και extranet και η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI) [69].

Από την άλλη πλευρά ο όρος ηλεκτρονικό επιχειρείν που χρησιμοποιείται ευρέως το τελευταίο διάστημα αποτελεί ένα υπερσύνολο του ηλεκτρονικού εμπορίου. Συγκεκριμένα μπορεί να περιλαμβάνει προμήθειες, πωλήσεις, εσωτερικές διαδικασίες μιας επιχείρησης, συναλλαγές, κλπ., με άλλα λόγια έχει να κάνει με όλες τις διαδικασίες που έχουν να κάνουν με εφαρμογή των τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών για την εφαρμογή του B2B, B2C κ.ο.κ..

Σύμφωνα με έγκυρες εκτιμήσεις τα επόμενα χρόνια προβλέπεται να γνωρίσει τεράστια άνθηση. Στις αρχές τις δεκαετίας του 2000 ο τζίρος που θα διακινείται μέσω του internet θα διπλασιάζεται κάθε χρόνο. Από τον τζίρο αυτό ένα ποσοστό 80% αφορά στις επιχειρήσεις και το υπόλοιπο 20% στις συναλλαγές με τους τελικούς καταναλωτές.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν τη μεγάλη σημασία του ηλεκτρονικού εμπορίου για τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων [Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999]. Σε λίγα χρόνια (μετά από μια περίοδο προσαρμογής) το να υπάρχει μια επιχείρηση χωρίς e- θα είναι τόσο σπάνιο φαινόμενο όσο το να βρει σήμερα κάποιος μια επιχείρηση χωρίς τηλέφωνο! [Barth, Machill

1999]. Στην επόμενη ενότητα θα γίνει μια προσπάθεια να διακρίνουμε τις μορφές του ηλεκτρονικού εμπορίου Spiller, Lohse, 1998] [69].

1.2.2 Κατηγορίες Ηλεκτρονικού εμπορίου

Το ηλεκτρονικό εμπόριο προορίζεται να βελτιώσει την πραγματοποίηση εμπορικών συναλλαγών μέσα από δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών [Zona Research, 2000]. Συγκεκριμένα, τέσσερα είναι τα συστατικά στοιχεία από τα οποία απαρτίζεται [Kosiur, 1997]:

- **Επιχειρήσεις:** το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι η εφαρμογή της νέας τεχνολογίας προς την κατεύθυνση του αυτοματισμού των συναλλαγών και της ροής εργασιών [69].
- **Αγαθά και υπηρεσίες:** τα αγαθά που πωλούνται μπορεί να είναι υλικά όπως για παράδειγμα ένα βιβλίο, ένα έπιπλο, ή άυλα όπως το δικαίωμα χρήσης ενός προγράμματος ή μιας φωτογραφίας. Μερικές φορές είναι δύσκολο να διακρίνουμε αν κάτι είναι αγαθό ή υπηρεσία. Και αυτό συμβαίνει συνήθως με τα νέα προϊόντα που πωλούνται στο διαδίκτυο. Πολύ συχνά πωλείται ένα υβριδικό αγαθό-υπηρεσία όπως π.χ. αναλώσιμα που συνοδεύονται από τη στατιστική παρακολούθηση των αναλωσίμων της επιχείρησης αποδέκτη. Ο τελικός στόχος του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι να ικανοποιήσει την κοινή επιθυμία προμηθευτών και πελατών για καλύτερη ποιότητα αγαθών και υπηρεσιών, μεγαλύτερη ταχύτητα εκτέλεσης συναλλαγών και μικρότερο κόστος.
- **Απόσταση:** ηλεκτρονικό εμπόριο είναι η δυνατότητα αγοραπωλησίας προϊόντων και υπηρεσιών μέσω του Internet ανεξάρτητα από τη γεωγραφική απόσταση.
- **Επικοινωνία:** ηλεκτρονικό εμπόριο είναι η δυνατότητα παροχής πληροφοριών, προϊόντων ή υπηρεσιών, και πληρωμών μέσα από δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Από τα παραπάνω καταλαβαίνουμε ότι το ηλεκτρονικό εμπόριο μπορεί να πάρει πολλές μορφές. Πρακτικά μπορεί να διακριθεί σε τρία επίπεδα [Kalakota et al, 1996]:

□ **Εσωτερικό ηλεκτρονικό εμπόριο**

Αφορά τη χρήση της ηλεκτρονικής επικοινωνίας για τις εσωτερικές λειτουργίες μιας επιχείρησης.

□ **Ηλεκτρονικό εμπόριο μεταξύ επιχειρήσεων (business – to – business ή B2B)**

Αφορά τις πωλήσεις από επιχειρήσεις σε επιχειρήσεις. Θα μπορούσαμε να το ονομάσουμε χονδρικό εμπόριο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι παραγγελίες και οι αγορές ενός εργοστασίου ή ενός εμπορικού οίκου από τους προμηθευτές του. Η διαδικασία είναι αμφίδρομη και συμπεριλαμβάνει την αγορά και την πώληση αλλά και στοιχεία που έχουν σημασία για τη λειτουργία της επιχείρησης όπως είναι η μελλοντική διαθεσιμότητα, οι όροι πληρωμής ή οι χρόνοι παράδοσης μιας παρτίδας [69].

□ **Ηλεκτρονικό εμπόριο μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών (business-to-consumer B2C)**

Αφορά τις πωλήσεις από επιχειρήσεις σε καταναλωτές. Κατά αναλογία θα το αποκαλούσαμε λιανικό ηλεκτρονικό εμπόριο. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι πωλήσεις βιβλίων, υπολογιστών ή ακόμη και συνδρομών περιοδικών [69].

Όμως υπάρχουν και άλλες μορφές και όπως φαίνεται στο σχήμα 1.5 σε ένα περιβάλλον Ηλεκτρονικού Εμπορίου μπορεί να συμμετάσχουν επιχειρήσεις, δημόσιοι οργανισμοί και καταναλωτές. Έτσι ο συνδυασμός όλων αυτών έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία και των παρακάτω κατηγοριών Ηλεκτρονικού Επιχειρείν:

- **Καταναλωτές με καταναλωτές (Customers to Customers, C2C):** πωλήσεις από αγγελίες, διαφήμιση προσωπικών υπηρεσιών, πώληση εξειδίκευσης [65, 85].
- **Καταναλωτές με επιχειρήσεις (Customers-to-Business, C2B):** συναλλαγές ατόμων που πωλούν προϊόντα ή υπηρεσίες σε οργανισμούς [65, 81].
- **Ενδοεπιχειρησιακό Η.Ε. (Intrabusiness transactions, B2E):** Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνουν όλες τις εσωτερικές δραστηριότητες ενός οργανισμού που συνήθως γίνονται σε intranets, είναι με λίγα λόγια το εσωτερικό Ηλεκτρονικό εμπόριο που αναφέραμε πιο πάνω. Συγκεκριμένα περιλαμβάνουν τις συναλλαγές στο εσωτερικό του οργανισμού, όπως η online εκπαίδευση ή η πώληση εταιρικών αγαθών σε υπαλλήλους και δραστηριότητες μειώσεις του κόστους [64].



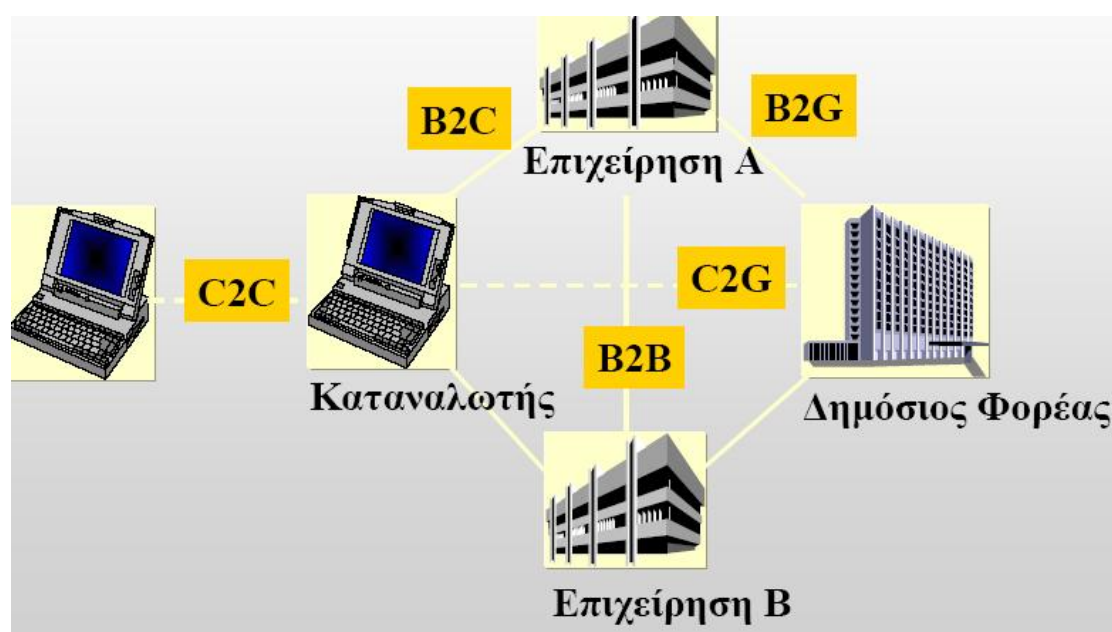
Σχήμα 1.5: Ενδοεπιχειρησιακό Ηλεκτρονικό Εμπόριο

Όπως φαίνεται στο σχήμα 1.6 οι βασικότερες εφαρμογές αυτής της κατηγορίας αφορούν την Επικοινωνία Ομάδων Εργασίας, επιτρέποντας στα στελέχη μιας επιχείρησης να επικοινωνούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο και Τηλεδιάσκεψη. Οι Ηλεκτρονικές Εκδόσεις αποτελούν εφαρμογές οι οποίες επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να οργανώνουν, δημοσιεύουν και διανέμουν εγχειρίδια για τους εργαζομένους, χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως το Web. Τέλος, οι εφαρμογές που αφορούν την Παραγωγικότητα του Εργατικού Δυναμικού βελτιώνουν

τη ροή πληροφοριών μεταξύ των ομάδων παραγωγής και πωλήσεων μιας επιχείρησης, όπως επίσης και μεταξύ της επιχείρησης και των πελατών της [64].

- ο **Μη επιχειρηματικό Η.Ε.:** Ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός μη επιχειρηματικών ιδρυμάτων όπως ακαδημαϊκά ιδρύματα, μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, θρησκευτικές οργανώσεις, κοινωνικές οργανώσεις και κυβερνητικές υπηρεσίες χρησιμοποιούν διάφορους τύπους Η.Ε. για να μειώσουν τα έξοδα τους (π.χ. να βελτιώσουν τις αγορές τους) ή για να βελτιώσουν τις λειτουργίες και την εξυπηρέτηση των πελατών τους Συμπεριλαμβάνει τις συναλλαγές Government-to-Consumers (G2C) και τις Government-to-Business (G2B).

Όλα αυτά φαίνονται στο σχήμα 1.6 [81].



Σχήμα 1.6: Κατηγορίες Ηλεκτρονικού Επιχειρείν

1.2.3 Εσωτερικό Ηλεκτρονικό Εμπόριο

Η εσωτερική χρήση εφαρμογών του ηλεκτρονικού εμπορίου έχει ως στόχο την αποτελεσματικότερη λειτουργία των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης, ώστε να μπορεί να προσφέρει καλύτερα προϊόντα και υπηρεσίες στους πελάτες της. Οι εφαρμογές που συνήθως εντάσσονται στη λειτουργία ενός ενδο-δικτύου (εσωτερικού δια-δικτύου, intranet) μιας επιχείρησης είναι οι εξής:

□ **Επικοινωνία μεταξύ ομάδων εργασίας.**

Οι εφαρμογές αυτές, όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail), κλειστές ομάδες συζήτησης (discussion groups) και βιντεοσυνδιάσκεψη (video conference), επιτρέπουν το διοικητικό συντονισμό και τη συνεχή πληροφόρηση των ομάδων, αυξάνοντας τη ροή

των πληροφοριών και βελτιώνοντας την απόδοση των ομάδων εργασίας [69].

□ **Ηλεκτρονική δημοσίευση.**

Επιτρέπει την άμεση διανομή πληροφοριών όπως λειτουργικές διαδικασίες, προδιαγραφές προϊόντων, χρονοδιαγράμματα εργασιών και συναντήσεων, σε ηλεκτρονική μορφή, κυρίως μέσα από ιστοσελίδες. Στόχος της δημοσίευσης είναι η ολοκληρωμένη τεκμηρίωση των δραστηριοτήτων της επιχείρησης για την αποφυγή λαθών. Η ηλεκτρονική δημοσίευση έχει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με την παραδοσιακή έντυπη διανομή πληροφοριών, όπως: σχεδόν μηδενικό κόστος, ταχύτερη μετάδοση, συνεχής ενημέρωση και αυτόματη αντικατάσταση πληροφοριών που έχουν πάψει να ισχύουν.

□ **Παραγωγικότητα πωλήσεων.**

Οι εφαρμογές αυτής της κατηγορίας βελτιώνουν τη ροή των πληροφοριών ανάμεσα στην επιχείρηση και τη δύναμη πωλητών της, καθώς επίσης ανάμεσα στην επιχείρηση και τους πελάτες της. Η επικοινωνία ανάμεσα στη δύναμη πωλητών και όλες τις άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης προσφέρει διπλό όφελος: καλύτερη γνώση των πωλητών για τις δυνατότητες των προϊόντων και συγχρόνως ενημέρωση όλων των τμημάτων της επιχείρησης για τη συμπεριφορά της αγοράς και των ανταγωνιστών. Οι πληροφορίες αυτές επιτρέπουν την ευέλικτη προσαρμογή της στρατηγικής και των προϊόντων της επιχείρησης στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των καταναλωτών [69].

Το εσωτερικό ηλεκτρονικό εμπόριο έχει δώσει μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη ενδο-δικτύων από επιχειρήσεις. Τα ενδο-δίκτυα χρησιμοποιούν την τεχνολογία του internet για τη σύνδεση των ανεξάρτητων τοπικών δικτύων των διάφορων παραρτημάτων μιας επιχείρησης σε ένα ενιαίο κλειστό δίκτυο. Προς το παρόν η χρήση των ενδο-δικτύων περιορίζεται στη δημοσίευση ζωτικών πληροφοριών για τη λειτουργία της επιχείρησης, όπως: στοιχεία διοίκησης προσωπικού, επικοινωνία μεταξύ των υπαλλήλων, δεδομένα για την ανάπτυξη προϊόντων και το συντονισμό ομάδων εργασίας, εσωτερικοί κατάλογοι, στοιχεία υποστήριξης πωλήσεων, απογραφή εξοπλισμού και προμηθειών, και πρόσβαση σε εταιρικές βάσεις δεδομένων. Η ύπαρξη ενός ενδο-δικτύου διευκολύνει επίσης σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη της παρουσίας μιας επιχείρησης στο internet [69].

1.2.4 Business to Business

Ενώ σήμερα, το ηλεκτρονικό εμπόριο των επιχειρήσεων προς τους καταναλωτές διέρχεται σοβαρή κρίση, οι συναλλαγές μεταξύ των επιχειρήσεων θεωρούνται ως το πιο ενθαρρυντικό στοιχείο της νέας οικονομίας.

Αυτό επιβεβαιώνεται και από την δήλωση του Rob Eckelman, αντιπρόεδρου πωλήσεων μάρκετινγκ και γενικού διευθυντή της Intel στην Ευρώπη και τη Μέση Ανατολή, ο οποίος ανέφερε πριν λίγο καιρό ότι η «Η τάση για επένδυση στην ψηφιακή οικονομία είναι

ακόμη πολύ δυνατή. Ένας λόγος για τον οποίο υποστηρίζουμε το ηλεκτρονικό επιχειρείν τόσο πολύ είναι γιατί έχουμε δει τι έχει καταφέρει για εμάς τους ίδιους. Αυτό δεν αφορά μόνο σε λογιστικά ζητήματα αλλά και στην ικανοποίηση του πελάτη, στον χρόνο απόκρισης και στον προγραμματισμό των δραστηριοτήτων και των αναγκών της εταιρείας». Σήμερα η Intel λαμβάνει παραγγελίες ύψους περίπου δύο δισεκατομμυρίων δολαρίων τον μήνα και εκτελεί 80% των προμηθειών της μέσω του internet, δημιουργώντας παράλληλα ένα πλαίσιο για αντίστοιχη αναδιοργάνωση στους πελάτες, στους προμηθευτές και στους αντιπροσώπους της [82].

Το ηλεκτρονικό εμπόριο επιτρέπει σε επιχειρήσεις να βελτιώσουν τη μεταξύ τους συνεργασία, απλοποιώντας τις διαδικασίες των προμηθειών, το κόστος, την ταχύτερη αποστολή τους και τον αποτελεσματικότερο έλεγχο του επιπέδου αποθεμάτων. Επίσης κάνει ευκολότερη την αρχειοθέτηση των σχετικών εγγράφων και την παροχή καλύτερης εξυπηρέτησης σε πελάτες.

Η διαχείριση των επαφών με εταίρους (διανομείς, μεταπωλητές, μετόχους) της επιχείρησης γίνεται πολύ πιο αποτελεσματική. Κάθε αλλαγή μπορεί να ανακοινώνεται μέσα από μια ιστοσελίδα και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, εκμηδενίζοντας την ανάγκη για ομαδικές επιστολές και άλλες δαπανηρές μορφές ειδοποίησης.

Η δυνατότητα ηλεκτρονικής σύνδεσης με προμηθευτές και διανομείς, και η πραγματοποίηση ηλεκτρονικών πληρωμών, βελτιώνουν ακόμη περισσότερο την αποτελεσματικότητα: οι ηλεκτρονικές πληρωμές περιορίζουν το ανθρώπινο λάθος, αυξάνουν την ταχύτητα και μειώνουν το κόστος των συναλλαγών.

Το ηλεκτρονικό εμπόριο προσφέρει τη δυνατότητα αυξημένης πληροφόρησης σχετικά με τα αγοραζόμενα προϊόντα είτε από τους προμηθευτές είτε από ενδιάμεσους οργανισμούς, που προσφέρουν υπηρεσίες ηλεκτρονικού εμπορίου. Ιδιαίτερα το πρωτόκολλο SET προβλέπει την παροχή λεπτομερών πληροφοριών για τα προϊόντα ως μέρος της σύμβασης για τη χρήση πιστωτικών καρτών, χρεωστικών και αγοραστικών καρτών, που έχουν αρχίσει να κάνουν την εμφάνισή τους.

Πολλοί από τους παράγοντες αυτούς ισχύουν ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιχείρησης, και έτσι οι μικρές επιχειρήσεις βαθμιαία αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου, ιδιαίτερα για τον περιορισμό του κόστους παραγωγής, διανομής και μάρκετινγκ. Τα περισσότερα έγγραφα που ανταλλάσσονται στα πλαίσια μιας συναλλαγής (παραγγελίες, τιμολόγια, επιταγές, εκθέσεις) μπορούν να παράγονται σε ηλεκτρονική μορφή και να εκτυπώνονται μόνο στο σημείο παραλαβής. Το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι μια ελκυστική εναλλακτική λύση απέναντι στη σημερινή διαδικασία της δακτυλογράφησης, ταχυδρομικής αποστολής, επαναδακτυλογράφησης, κτλ., που κοστίζει σε χρήμα, χρόνο και ανθρώπινα λάθη [69].

1.2.5 Business to Customer

Το Ηλεκτρονικό Εμπόριο των επιχειρήσεων προς τους καταναλωτές αποτέλεσε την πρώτη μορφή Ηλεκτρονικού Εμπορίου στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Τότε πολλοί επενδυτές είδαν το διαδίκτυο σαν ένα ιδανικό κανάλι διάθεσης νέων αλλά και παραδοσιακών προϊόντων και υπηρεσιών και άρχιζαν να επενδύουν σε τέτοιου είδους επιχειρήσεις [82].

Οι καταναλωτές μπορούν ήδη να βρουν πληροφορίες για πολλά προϊόντα στο δίκτυο, μέσα από τις ιστοσελίδες ενός μεγάλου αριθμού επιχειρήσεων, να αγοράσουν προϊόντα χρησιμοποιώντας πιστωτικές κάρτες ή συστήματα SET, ακόμη και να παραλάβουν αμέσως τα προϊόντα από το δίκτυο, αν αυτά μπορούν να αποσταλούν σε ψηφιακή μορφή [Nielsen, 1999]. Προς το παρόν το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει μικρή διάδοση, αλλά με το σημερινό ρυθμό αύξησης των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των συνδρομητών στο internet υπάρχει στις ΗΠΑ και στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης ένα υπολογίσιμο δυναμικό για τη δημιουργία μιας ηλεκτρονικής αγοράς, που θα επιτρέπει στους καταναλωτές να διαλέγουν προϊόντα και να ψωνίζουν από το σπίτι τους [Consumers International, 1998].

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα επιχειρήσεων που προσφέρουν τη δυνατότητα αγορών μέσω του internet, όπως σούπερ-μάρκετ, εμπορικά κέντρα και εταιρίες ταχυδρομικών παραγγελιών. Είναι θέμα χρόνου τότε οι καταναλωτές θα υιοθετήσουν την ιδέα της αγοράς μέσω του δικτύου. Η εκτίμηση αυτή επιβεβαιώνεται από τις εξής διαπιστώσεις:

- Οι καταναλωτές έχουν φανεί πάντοτε πρόθυμοι να υιοθετήσουν νέες μεθόδους αγοράς, αρκεί να τους προσφέρουν σαφή πλεονεκτήματα για παράδειγμα, οι ταχυδρομικές αγορές μέσα από έντυπους καταλόγους προϊόντων (όπως ο κατάλογος ARGOS στη Βρετανία) αποτελούν έναν εμπορικό κλάδο με πολύ μεγάλο κύκλο εργασιών.
- Τα γνωστότερα παραδείγματα επιχειρήσεων που έχουν εφαρμόσει το ηλεκτρονικό εμπόριο σημειώνουν τεράστια επιτυχία, όπως η Barclaysquare στη Βρετανία
- Υπάρχουν πολλά επιτυχημένα παραδείγματα ηλεκτρονικού εμπορίου λιανικής πώλησης στους τομείς ηλεκτρονικών συσκευών και υπολογιστών π.χ. The Electronics Source (<http://www.electsource.com>) και Action Computer Supplies (<http://action.co.uk>).

Οι καταναλωτές ζητούν πάντοτε μεγαλύτερη άνεση και μικρότερες τιμές για τις αγορές τους. Το ηλεκτρονικό εμπόριο προσφέρει αυτή την άνεση με διάφορες μεθόδους, από τη δημοσίευση τιμοκαταλόγων μέχρι την 24-ωρη πρόσβαση σε τραπεζικούς λογαριασμούς, ενώ συγχρόνως εξαλείφει το κόστος της φυσικής παρουσίας για την πραγματοποίηση των ίδιων δραστηριοτήτων με παραδοσιακούς τρόπους. Παράλληλα, το ηλεκτρονικό εμπόριο εξασφαλίζει στους παραγωγούς πολλές διευκολύνσεις, όπως η κατάργηση αρκετών ενδιάμεσων σταδίων στην αλυσίδα παραγωγής, η δυνατότητα συντονισμού των δραστηριοτήτων για τη μείωση του όγκου των αποθεμάτων, και ο περιορισμός του κόστους διανομής, που έμμεσα επιτρέπουν την προσφορά καλύτερων τιμών στους καταναλωτές [69].

1.3 ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ (BUSINESS MODEL)

1.3.1 Ορισμός Επιχειρηματικού Μοντέλου

Η έννοια του επιχειρηματικού μοντέλου (business model) αναφέρεται σε μια πρωτοβουλία ή ένα σύστημα ΗΕ, και περιλαμβάνει την περιγραφή, την ανάλυση της ροής των πληροφοριών, υπηρεσιών και προϊόντων, των ρόλων των διαφόρων εμπλεκομένων μερών και τα σχετικά ωφέλη τους, καθώς και το αντίστοιχο μοντέλο εσόδων στο σύστημα αυτό [64].

Ένα επιχειρηματικό μοντέλο από μόνο του δεν αποσαφηνίζει πλήρως τον τρόπο με τον οποίο συνεισφέρει στην κατανόηση του επιχειρηματικού στόχου καμιάς από τις επιχειρήσεις που συμμετέχουν σε αυτό. Είναι απαραίτητο δηλαδή να γνωρίζει κανείς τη στρατηγική του μάρκετινγκ της επιχείρησης ώστε να εκτιμηθεί η εμπορική βιωσιμότητα και να μπορούν να απαντηθούν ερωτήσεις όπως:

- πώς χτίζονται ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα;
- ποιος είναι ο καθορισμός των θέσεων;
- ποια στρατηγική πωλήσεων προϊόντων θα ακολουθηθεί;

Συνεπώς είναι απαραίτητο να οριστούν εκτός από τα επιχειρηματικά μοντέλα και τα **μοντέλα μάρκετινγκ (Marketing Model)**. Συνεπώς ένα μοντέλο μάρκετινγκ είναι ένα επιχειρηματικό μοντέλο και η στρατηγική της επιχείρησης που βρίσκεται υπό θεώρηση [69].

1.3.2 Αλυσίδες Αξιών και Επιχειρηματικά Μοντέλα

Μια προσέγγιση που επιτρέπει πως να αναγνωριστούν αρχιτεκτονικές επιχειρηματικών μοντέλων, μπορεί να βασιστεί στη μελέτη της **αλυσίδας αξιών (value chains)**, δηλαδή στην αναγνώριση των επιμέρους στοιχείων της καθώς και των πιθανών τρόπων ενοποίησης των διαφόρων πληροφοριών. Επίσης λαμβάνει υπόψη τη δημιουργία πιθανών ηλεκτρονικών αγορών. Οι αγορές αυτές μπορεί να είτε **πλήρως ανοικτές** δηλαδή με αυθαίρετο αριθμό πωλητών και αγοραστών, είτε **μερικώς ανοικτές** με έναν αγοραστή και πολλαπλούς πωλητές (όπως συμβαίνει για παράδειγμα στις δημόσιες προμήθειες) και το αντίθετο. Το σχέδιο που ακολουθείται αποτελείται από:

1. Τη **μελέτη της αλυσίδας αξιών**, η οποία περιλαμβάνει τον καθορισμό των στοιχείων της. Συγκεκριμένα, οι Porter και Millar [Porter, Millar, 1985] διέκριναν 9 διαφορετικά στοιχεία που αποτελούν την αλυσίδα αξιών: εισερχόμενα λογιστικά, λειτουργίες, εξερχόμενα λογιστικά, πωλήσεις και μάρκετινγκ, υπηρεσίες, υποστήριξη δραστηριοτήτων ανάπτυξης τεχνολογιών, προμήθειες, διαχείριση ανθρώπινων πόρων και εταιρική υποδομή [69].

2. Τα **πρότυπα αλληλεπίδρασης**, τα οποία μπορεί να είναι 1-προς-1, 1-προς-πολλά, πολλά-προς-1 και πολλά -προς-πολλά. Στο σημείο αυτό το 1-προς-1 αναφέρεται στον αριθμό των εμπλεκόμενων φορέων και δεν έχει την έννοια του «1-προς-1» μάρκετινγκ. Επίσης πρέπει να γίνει κατανοητό ότι το «πολλά» σημαίνει συνδυασμό πληροφοριών από διαφορετικούς συμμετέχοντες.
3. Τον **επαναπροσδιορισμό της αλυσίδας αξιών**, που σημαίνει την ενοποίηση της διαδικασίας πληροφόρησης κατά μήκος της. Σε μια τέτοια διαδικασία, οι συνδυασμοί γίνονται μεταξύ των στοιχείων που σχετίζονται με την αλυσίδα αξιών. Θα αναφερθούν δύο σύνολα τέτοιων στοιχείων αν ληφθούν υπόψη τα πρότυπα αλληλεπίδρασης που αναφέρθηκαν στο (2) [69].

Στη συνέχεια κατασκευάζονται πιθανές αρχιτεκτονικές επιχειρηματικών μοντέλων συνδυάζοντας πρότυπα αλληλεπίδρασης στη διαδικασία ενοποίησης της αλυσίδας αξιών. Για παράδειγμα, ένα **ηλεκτρονικό κατάστημα (e-shop)** είναι 1-προς-1 μάρκετινγκ και πωλήσεις. Μια **ηλεκτρονική αγορά (e-mall)** που έχει μια διαδεδομένη επωνυμία προσφέρει πολλά-προς-1 μάρκετινγκ και πωλήσεις (οι πληροφορίες σχετικά με την επωνυμία είναι κοινές για πολλούς προμηθευτές στην αγορά). Μια **ηλεκτρονική δημοπρασία (e-auction)** όπου πολλοί αγοραστές κάνουν προσφορές τιμής για προϊόντα ή υπηρεσίες ενός προμηθευτή, συνδυάζει πωλήσεις από έναν προμηθευτή κάθε φορά με τις προμήθειες πολλών αγοραστών, ενώ παράλληλα συνδυάζει τις πληροφορίες προσφορών όλων των αγοραστών.

Τα συμπεράσματα που έχουν προκύψει από την παρατήρηση πραγματικών επιχειρήσεων στο Διαδίκτυο καθώς και από πιλοτικά προγράμματα είναι τα ακόλουθα:

1. Οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών ευνοούν την ύπαρξη ενός μεγάλου αριθμού επιχειρηματιών μοντέλων.
2. Οι δυνατότητες των state-of-the-art τεχνολογιών αποτελούν απλώς ένα κριτήριο κατά τη διαδικασία επιλογής του επιχειρηματικού μοντέλου.
3. Η τεχνολογία από μόνη της δεν παρέχει κατευθυντήριες οδηγίες για την επιλογή του επιχειρηματικού μοντέλου.
4. Η επιτυχημένη υιοθέτηση ενός νέου επιχειρηματικού μοντέλου μπορεί να κατευθύνει την ανάπτυξη της τεχνολογίας.
5. Πολλά επιχειρηματικά μοντέλα δεν έχουν ακόμα δοκιμαστεί εμπορικά.

Παρόλο που η παραπάνω προσέγγιση μπορεί να οδηγήσει σε ένα μεγάλο αριθμό από επιχειρηματικά μοντέλα, στην πράξη μόνο ένας μικρός αριθμός από αυτά υλοποιούνται. Πιο κάτω θα παρουσιαστούν 10 τέτοια επιχειρηματικά μοντέλα ή γενικεύσεις συγκεκριμένων επιχειρηματιών μοντέλων. Φυσικά παραδείγματα μπορούν να βρεθούν στο Διαδίκτυο. Μερικά από αυτά βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό στάδιο ενώ άλλα σε πλήρη εμπορική λειτουργία. Η επιλογή των 10 μοντέλων προήλθε από μελέτη και έρευνα των «case studies» [69].

- Παρακολούθηση της κατάστασης της παραγγελίας
- Ολοκληρωμένες υπηρεσίες εξυπηρέτησης των πελατών (customer service) [64].

Η υιοθέτηση του συγκεκριμένου επιχειρηματικού μοντέλου έχει να επιδείξει **σημαντικά οφέλη** για την επιχείρηση:

- βελτίωση φήμης και ενίσχυση της εταιρικής ταυτότητας της επιχείρησης, με σχετικά μειωμένο κόστος,
- ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και αυξημένη πιθανότητα νέων αγορών με σχετικά πιθανά έσοδα,
- δυνατότητα ολοκλήρωσης συναλλαγών 24 ώρες το εικοσιτετράωρο,
- ανάλυση συμπεριφοράς καταναλωτών και δυνατότητα παροχής προσαρμοζόμενων προϊόντων και υπηρεσιών.
- Αυξημένη ζήτηση
- Η παγκόσμια παρουσία με χαμηλό κόστος
- Μείωση εξόδων για διαφήμιση [64].

Στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων επισκέψεων σε ένα ηλεκτρονικό κατάστημα, το 1-προς-1 μάρκετινγκ βελτιώνει τη σχέση μεταξύ πελάτη και πωλητή και αυξάνει τα οφέλη και για τις δύο πλευρές. Τα περισσότερα εμπορικά web-sites είναι επιχείρηση -προς-καταναλωτή ηλεκτρονικά καταστήματα όπως για παράδειγμα ανθοπωλεία, βιβλιοπωλεία, πωλήσεις εισιτηρίων, κλπ. Ακολουθεί μια ενδεικτική λίστα e-shops ανθοπωλείων και βιβλιοπωλείων της ελληνικής αγοράς [69].

Ανθοπωλεία

1. <http://www.antonello.gr>
2. <http://www.florist.gr>
3. <http://www.fiorellino.gr>
4. <http://www.fiorissimo.gr>
5. <http://www.fleria.gr>

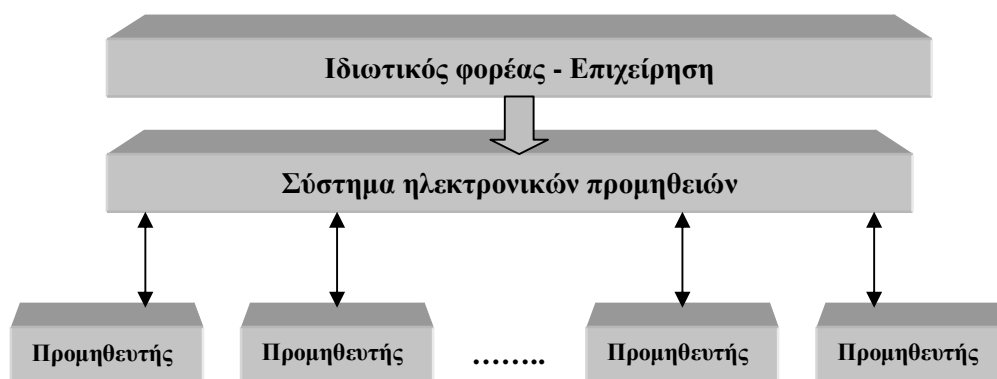
βιβλιοπωλεία

1. <http://www.zevelakis.gr/zevelakis>
2. <http://www.greekbooks.gr>
3. <http://www.paratiritis.gr>
4. <http://www.books-in-greek.gr>
5. <http://www.bookstore.gr>

1.3.3.2 Ηλεκτρονικές Προμήθειες (E-procurement)

Οι Ηλεκτρονικές Προμήθειες αποτελούν εφαρμογές που υλοποιούνται κυρίως από μεγάλες εταιρίες ή δημόσιους οργανισμούς για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας των προμηθειών τους μέσω του Διαδικτύου ή ιδιωτικών εξωτερικών δικτύων (extranets). Ένα

τέτοιο είδος e-procurement φαίνεται στο σχήμα 1.8. Παραδείγματα τέτοιων μορφών στο διαδίκτυο είναι PublicBuy.Net κ.λ.π. [64, 69].



Σχήμα 1.8: e-procurement

Οι λειτουργίες αυτού του επιχειρηματικού μοντέλου είναι:

- Παρουσίαση καταλόγων προϊόντων
- Διαχείριση παραγγελιών
- Διαχείριση πληρωμών
- Μηχανισμός αξιολόγησης προσφορών

Τα οφέλη που αποκομίζει η επιχείρηση είναι:

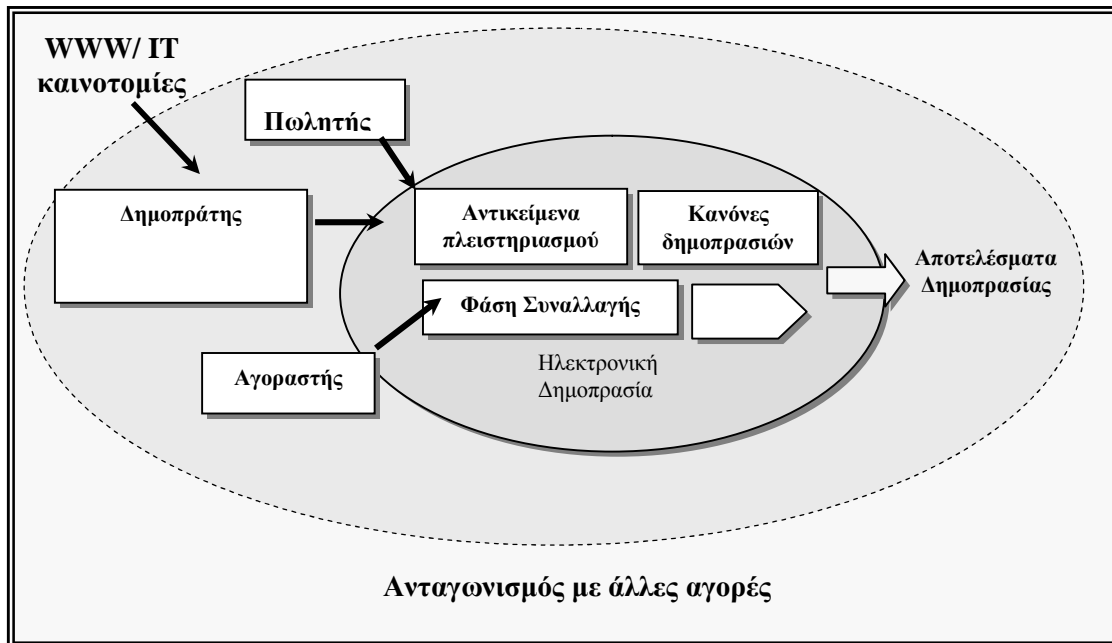
- Μεγαλύτερη δυνατότητα επιλογής προμηθευτών που μπορεί με τη σειρά της να οδηγήσει σε χαμηλότερα έξοδα
- Χαμηλότερο κόστος, καλύτερη ποιότητα και βελτιωμένη διανομή και μειωμένα έξοδα προμηθειών για παράδειγμα φυλλάδια προσφορών *μπορούν* να «κατεβάζονται» δικτυακά από τους προμηθευτές αντί να στέλνονται μέσω του συμβατικού ταχυδρομείου
- Μείωση του χρόνου και του κόστους της ίδιας της διαδικασίας εύρεσης προμηθευτών [64].

Για τους προμηθευτές τα πλεονεκτήματα είναι:

- οι μεγαλύτερες ευκαιρίες προσφορών (πιθανότατα σε παγκόσμια κλίμακα),
- τα χαμηλότερα έξοδα υποβολής προσφορών και ίσως οι συνεργατικές προσφορές.
- Η κύρια πηγή εσόδων προέρχεται από τη μείωση των εξόδων (αυτοματοποιημένη διαδικασία προσφορών, περισσότερο αποδοτικές προσφορές [64].

1.3.3.3 Ηλεκτρονικές Δημοπρασίες (e-auction)

Αποτελούν υλοποίηση με ηλεκτρονικό τρόπο του μηχανισμού που είναι γνωστός από τις παραδοσιακές δημοπρασίες. Επιπλέον μπορεί να παρέχεται και μια πολυμεσική παρουσίαση των αγαθών. Οι Ηλεκτρονικές Δημοπρασίες αποτελούν μια νέα μορφή ηλεκτρονικής αγοράς και παρέχουν στον πωλητή τη δυνατότητα προσφοράς των προϊόντων του και στον αγοραστή τη δυνατότητα οικονομικής προσφοράς για τα προϊόντα αυτά μέσω του Διαδικτύου. Η μορφή μιας Ηλεκτρονικής Δημοπρασίας είναι στο σχήμα 1.9 [64].



Σχήμα1.9: Μορφή μιας Ηλεκτρονικής Δημοπρασίας

Μια δημοπρασία στο Διαδίκτυο μπορεί να προσφέρει ολοκλήρωση του μηχανισμού προσφοράς τιμής (bidding mechanism) με την ηλεκτρονική υπογραφή συμβολαίων, την παροχή εγγυημένων υπηρεσιών συναλλαγών καθώς και την παράδοση του αγαθού στον αγοραστή.

Τα έσοδα για την επιχείρηση-ενδιάμεσο που παρέχει τις υπηρεσίες της ηλεκτρονικής δημοπρασίας προέρχονται από

1. την πώληση της τεχνολογικής πλατφόρμας,
2. την εγγραφή και των δύο εμπλεκόμενων μερών στο σύστημα,
3. από το ποσοστό ανά συναλλαγή καθώς και
4. από τη διαφήμιση των προϊόντων των πωλητών.

Ηλεκτρονικές δημοπρασίες λαμβάνουν χώρα μεταξύ ιδιωτών, μεταξύ επιχειρήσεων και ιδιωτών, ή μεταξύ επιχειρήσεων [64].

Αντικείμενα πλειστηριασμού αποτελούν:

- Αγαθά, για τα οποία οι δημοπρασίες διευκολύνουν τον καθορισμό της τιμής και βελτιώνουν τη διαφάνεια της αγοράς.

- Αλλοιώσιμα προϊόντα με την ευρεία έννοια (π.χ. αεροπορικά εισιτήρια, προϊόντα από αποθέματα), για τα οποία οι δημοπρασίες προσελκύουν πιθανούς αγοραστές και αποτελούν σαφή κανάλια που επιτρέπουν στους πωλητές να διατηρούν ένα διαφορετικό επίπεδο τιμής στα παραδοσιακά κανάλια αγορών.
- Προϊόντα με περιορισμένη διαθεσιμότητα (π.χ. συλλεκτικά αντικείμενα, συχνότητες επικοινωνίας), για τα οποία οι δημοπρασίες είναι θεσμοθετημένες διαδικασίες για καθορισμό της τιμής [64].

Τα κυριότερα μοντέλα δημοπρασιών είναι η English, η Dutch, η Dutch/English, και η Open/sealed [69].

Τα οφέλη για τους προμηθευτές και τους αγοραστές είναι:

- αυξημένη αποδοτικότητα και την εξοικονόμηση χρόνου,
- η μεγάλη ποικιλία
- δεν είναι απαραίτητη η φυσική μεταφορά των συναλλασσόμενων παρά μόνο όταν η επιτευχθεί η συμφωνία μεταξύ τους.
- λόγω των μειωμένων εξόδων γίνεται εφικτή η προσφορά πώλησης μικρότερων ποσοτήτων σε χαμηλές τιμές (π.χ. όταν υπάρχει πλεόνασμα αποθεμάτων).
- οι προμηθευτές ωφελούνται καθώς ελαττώνεται το πλεονάζων στοκ τους, από τη μείωση των γενικών τους εξόδων ενώ επιτυγχάνεται καλύτερη χρησιμοποίηση του όγκου παραγωγής.

Από την άλλη τα οφέλη για τους αγοραστές είναι:

- η ελάττωση των γενικών εξόδων αγοράς και
- η μείωση των τιμών των προσφερόμενων αγαθών και υπηρεσιών.

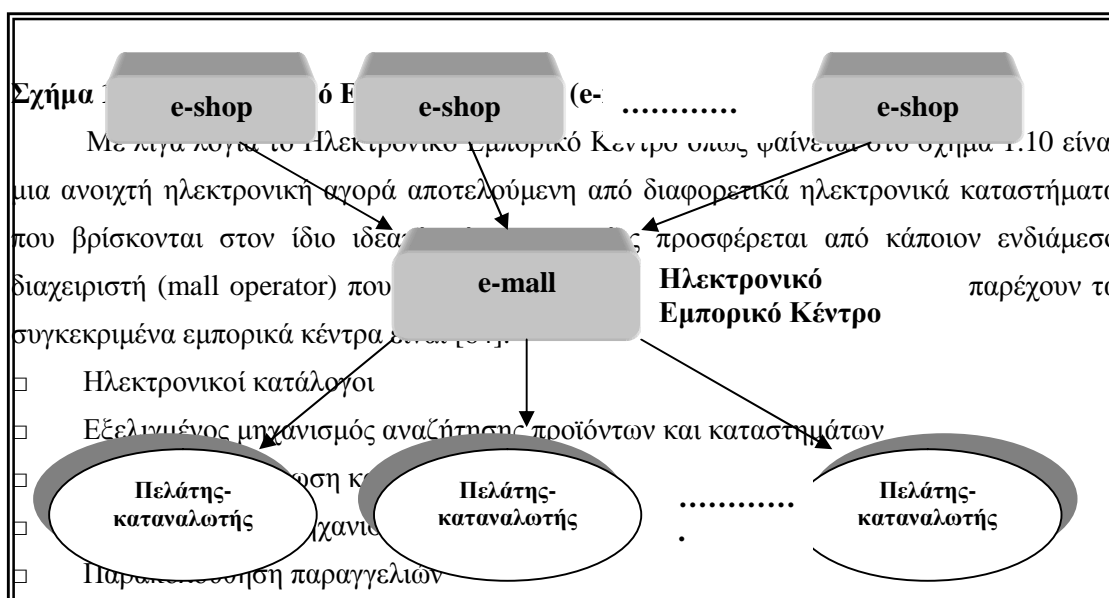
Παραδείγματα ηλεκτρονικών δημοπρασιών είναι το πρόγραμμα ESPRIT Infomar (περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα προγράμματα ESPRIT και ACTS στη διεύθυνση <http://www.ispo.cec.be/ecommerce/ecomproj.htm>) και το FastParts (www.fastparts.com). Άλλες πολύ γνωστές διευθύνσεις ηλεκτρονικών δημοπρασιών είναι οι ακόλουθες [69]:

- <http://www.ebay.com>,
- <http://auctions.yahoo.com>.

1.3.3.4 Ηλεκτρονικά Εμπορικά Κέντρα (e-mall)

Μια ηλεκτρονική αγορά, στη βασική της μορφή αποτελείται από μια συλλογή από ηλεκτρονικά καταστήματα, συνήθως προσαρμοσμένα κάτω από την ίδια ομπρέλα, όπως είναι για παράδειγμα ένα πολύ γνωστό εμπορικό σήμα, ενώ είναι δυνατό να εμπλουτιστεί με μια διαδεδομένη και εγγυημένη μέθοδο πληρωμών. Ένα παράδειγμα είναι η ηλεκτρονική αγορά Bodensee (<http://www.emb.ch>), που παρέχει πρόσβαση σε πολλά ανεξάρτητα ηλεκτρονικά καταστήματα. Όταν τέτοιες ηλεκτρονικές αγορές ειδικεύονται σε κάποιο συγκεκριμένο τομέα της αγοράς, μετατρέπονται σε βιομηχανικές αγορές, όπως η Industry.Net

(<http://www.industry.net>), προσφέροντας υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας (FAQ, φόρουμ συζητήσεων, κλειστές ομάδες χρηστών, κλπ.) [69].



Τα **σημαντικότερα πλεονεκτήματα** για τα καταστήματα-μέλη του εμπορικού κέντρου είναι [69]:

1. το μειωμένο κόστος και
2. η μειωμένη πολυπλοκότητα χρήσης του Διαδικτύου για εμπορική δραστηριότητα

Τα οφέλη του διαχειριστής της ηλεκτρονικής αγοράς είναι

- από τις βελτιωμένες πωλήσεις των τεχνολογιών υποστήριξης (π.χ. η IBM - World Avenue).
- μέσα από τις υπηρεσίες (π.χ. Barclays -BarclaySquare),
- από το διαφημιζόμενο χώρο

- από τη χρήση του εμπορικού σήματος.
- από την ίδια τη φιλοξενία των ηλεκτρονικών καταστημάτων, δηλαδή από την αυξημένη δικτυακή κίνηση, με την προοπτική ότι η επίσκεψη ενός ηλεκτρονικού καταστήματος πιθανότατα θα οδηγήσει το χρήστη να επισκεφτεί και κάποιο από τα γειτονικά του καταστήματα στην ηλεκτρονική αγορά.

Τα οφέλη για τα καταστήματα των ηλεκτρονικών αγορών είναι

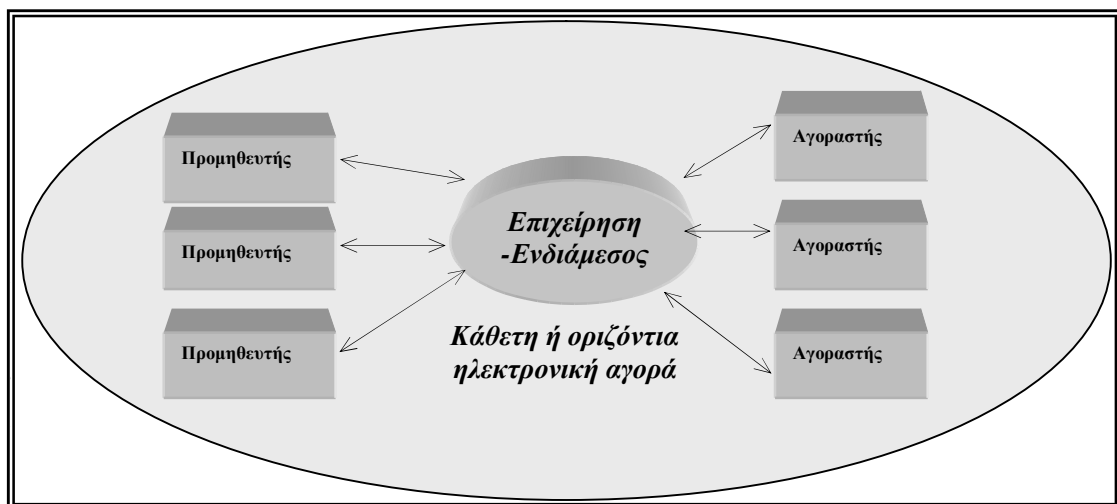
- Η μείωση στα έξοδα και σε πολυπλοκότητα που απαιτούνται για τη δικτυακή παρουσία, με σύνθετες υπηρεσίες όπως είναι οι ηλεκτρονικές πληρωμές.
- Η πρόσθετη κίνηση που δημιουργείται τόσο από τα γειτονικά καταστήματα στην ηλεκτρονική αγορά όσο και από την εμπορική επωνυμία κάτω από την οποία φιλοξενούνται.
- Έσοδα προκύπτουν από τις αμοιβές συμμετοχής (που μπορεί να συμπεριλάβουν μια συνεισφορά σε υλικό/λογισμικό καθώς και έξοδα εγκατάστασης και ελέγχου-service),
- από διαφημίσεις
- καθώς και από αμοιβές κατά τις συναλλαγές (αν η ηλεκτρονική αγορά υποστηρίζει ηλεκτρονικές πληρωμές).

Η εμπορική βιωσιμότητα του μοντέλου ηλεκτρονικών αγορών βρίσκεται υπό αμφισβήτηση και παραμένει υπό παρακολούθηση. Η IBM για παράδειγμα με το World Avenue, έχει αποτύχει. Ένας από τους πιθανούς λόγους μπορεί να είναι το γεγονός ότι η έννοια της «γειτονιάς» δεν μεταφράζεται σε φυσική απόσταση στον κυβερνοχώρο, όπου κάθε τοποθεσία βρίσκεται σε απόσταση ενός μόνο «κλικ». Έτσι δεν παρέχεται καμία πρόσθετη ευκολία κατά την αναζήτηση καταστημάτων. Επιπλέον, ο έμπειρος χρήστης (όπως είναι η πλειοψηφία των δικτυακών χρηστών) είναι ικανός να διαχειριστεί τα διάφορα περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης μεταξύ αγοραστών-χρηστών και επομένως δεν έλκεται περισσότερο από ένα σταθερό και ομοιόμορφο περιβάλλον αλληλεπίδρασης. Από την άλλη πλευρά ωστόσο, υπάρχουν ενδείξεις ότι ένας αυξημένος αριθμός από εταιρίες επιθυμούν να χρηματοδοτήσουν τις δικτυακές τους λειτουργίες γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των ηλεκτρονικών αγορών ή των 3rd Party Marketplaces (βλέπε ενότητα παρακάτω). Έτσι μπορεί να εξηγηθεί και η μετατόπιση των επιχειρήσεων από απλή σε μαζική χρήση του Διαδικτύου [69].

1.3.3.5 Ηλεκτρονικές Αγορές Τρίτης Οντότητας (Third Party Marketplace)

Το μοντέλο των Ηλεκτρονικών Αγορών Τρίτης Οντότητας, υιοθετείται από μια επιχείρηση ενδιάμεσο που εμπλέκεται μεταξύ αγοραστών και πωλητών προκειμένου να δημιουργήσει είτε μια κάθετη-κλαδική ηλεκτρονική αγορά, είτε μια οριζόντια ηλεκτρονική αγορά που εξυπηρετεί σε κοινές λειτουργίες, υπηρεσίες, ένα αριθμό από κλάδους και βιομηχανίες. Πρόκειται για ένα ανερχόμενο μοντέλο που είναι κατάλληλο στις περιπτώσεις εκείνες που οι εταιρίες επιθυμούν να παραχωρήσουν το δικτυακό τους μάρκετινγκ σε ένα

τρίτο φορέα. Μια σχηματική αναπαράσταση του μοντέλου αυτού φαίνεται στο σχήμα 1.11[64].



Έσοδα δημιουργούνται από τις αμοιβές συμμετοχής, αμοιβές υπηρεσιών, συναλλαγών ή από ποσοστό επί της αξίας συναλλαγών. Τέτοια παραδείγματα είναι το TradeZone (<http://tradezone.onyx.net>) και το FedEx VirtualOrder (<http://www.fedex.com>) [69].

Οι **παρεχόμενες υπηρεσίες** από την επιχείρηση-ενδιάμεσο είναι [64]:

- Δημιουργία ηλεκτρονικών καταλόγων με τα χαρακτηριστικά των προϊόντων των προμηθευτών.
- Τήρηση αρχείου πελατών.
- Εξελιγμένος μηχανισμός αναζήτησης και αξιολόγησης προσφορών, για την απόκτηση των προϊόντων σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θέτουν οι αγοραστές.
- Ολοκλήρωση μερικών ή όλων των διαδικασιών παραγγελιοδοσίας, διαπραγμάτευσης, πληρωμών, παράδοσης και εξυπηρέτησης πελατών.
- Παροχή μηχανισμών ασφάλειας για την αυθεντικοποίηση του χρήστη και την ασφαλή μετάδοση των δεδομένων στο Διαδίκτυο.

1.3.3.6 Ιδεατές Κοινότητες (Virtual Communities)

Το μοντέλο των Ιδεατών Κοινοτήτων υιοθετείται από μια επιχείρηση ως ένα σημαντικό εργαλείο για τις λειτουργίες του μάρκετινγκ, στηρίζεται στην απόκτηση πληροφορίας ανάδρασης από τους πελάτες της, και υλοποιείται μέσω ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος στο οποίο τα μέλη της κοινότητας προσθέτουν την πληροφορία τους [64].

Οι Ιδεατές Κοινότητες σε επιχειρηματικές χρήσεις αποτελούν συμπληρωματικά μοντέλα τα οποία μπορούν να προσθέσουν αξία σε οποιοδήποτε από τα επιχειρηματικά μοντέλα ηλεκτρονικού εμπορίου. Το μοντέλο αυτό επίσης απαντάται σε χρήσεις ανάμεσα σε ιδιώτες.

Τα γενικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες του μοντέλου είναι [64]:

- Μηχανισμοί επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της κοινότητας (π.χ. discussion forums, chat groups)
- Υπηρεσίες αναζήτησης πληροφορίας και καταλόγου για τον συγκεκριμένο κλάδο /αγορά, με σκοπό τη διευκόλυνση των πελατών στην ανεύρεση χρήσιμης πληροφορίας
- Υπηρεσίες μικρών αγγελιών, οι οποίες δίνουν την ευκαιρία στους πελάτες να καταχωρήσουν διάφορα προϊόντα σχετικά με την αγορά στην οποία δραστηριοποιείται η επιχείρηση
- Νέα και δημοσιεύσεις που αφορούν την επιχείρηση ή τον κλάδο

Ιδεατές κοινότητες βρίσκονται σε αφθονία σε εξειδικευμένους τομείς αγοράς όπως για παράδειγμα:

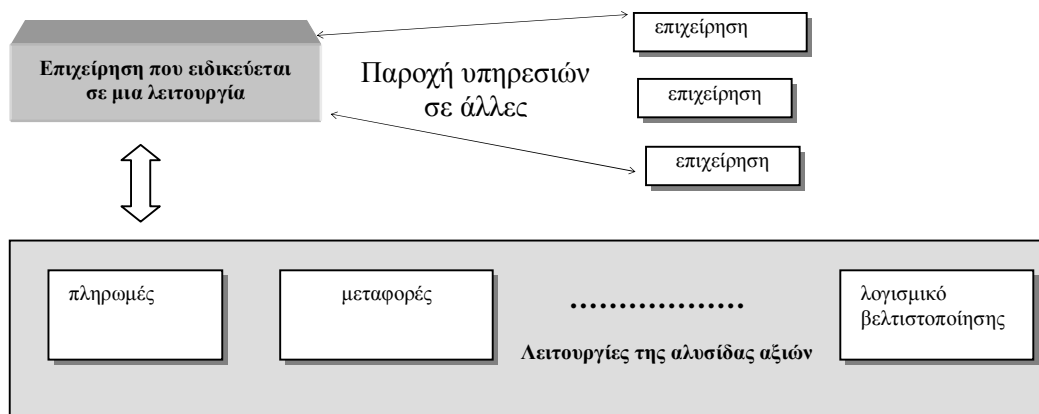
- Amazon.com (<http://www.amazon.com>),
- Apparel/garment (<http://apparelex.com/bbs/index.htm>),
- Steel industry (<http://www.indconnect.com/steelweb>),
- Nanotechnology (<http://www.nanothinc.com>) και πολλές άλλες.

Η Firefly παρέχει μια ενδιαφέρουσα περίπτωση δημιουργίας ιδεατής κοινότητας, προσθέτοντας αξία στην κοινότητα με τη δημιουργία προφίλ για τους πελάτες (<http://www.firefly.net>) [69].

1.3.3.7 Παροχές Υπηρεσιών στην Εφοδιαστική Αλυσίδα (Value Chain Service Provider)

Αυτό το μοντέλο επιχειρηματικής δραστηριότητας όπως φαίνεται στο σχήμα 1.12 αφορά επιχειρήσεις οι οποίες ειδικεύονται σε μια συγκεκριμένη λειτουργία της αλυσίδας αξιών, όπως είναι οι ηλεκτρονικές πληρωμές (π.χ. τράπεζες) ή τα Logistics (π.χ. μεταφορικές εταιρίες).

Παράδειγμα FedEX, MIT transportation/optimization s/w [64].



Σχήμα 1.12: Παροχές Υπηρεσιών Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Η πηγή εσόδων γι' αυτό το μοντέλο είναι αμοιβή, ή ποσοστό επί της αξίας συναλλαγής. Με τις νέες συνθήκες γύρω από το ηλεκτρονικό εμπόριο, νέες προσεγγίσεις προκύπτουν στον τομέα διαχείρισης της παραγωγής /αποθήκης όπου εξειδικευμένες γνώσεις, υπηρεσίες συμβούλων επιχειρήσεων ή υπηρεσίες λογισμικού για την ανάλυση και τον καθορισμό της παραγωγής προσφέρεται από νέους ενδιάμεσους. Στην περίπτωση όπου η επιχείρηση **ενδιάμεσος** εξειδικεύεται και παρέχει περισσότερες από μία λειτουργίες της αλυσίδας αξιών τότε αναφερόμαστε στο **μοντέλο ολοκλήρωσης της αλυσίδας αξίας** και οι οποίες τυπικά οδηγούν σε παροχή ολοκληρωμένων συμβουλευτικών υπηρεσιών [64].

1.3.3.8 Ιδεατοί Οργανισμοί: Πλατφόρμες και Εικονικά Δίκτυα συνεργασίας

Το μοντέλο των Ιδεατών Οργανισμών παρέχει ένα σύνολο εργαλείων και ένα περιβάλλον πληροφοριών, μέσω πλατφόρμων και εικονικών δικτύων συνεργασίας, για την αποδοτικότερη συνεργασία μεταξύ επιχειρήσεων, εστιάζοντας σε συγκεκριμένες λειτουργίες. Ένα εικονικό δίκτυο επιχειρήσεων σε μία βιομηχανία /κλάδο είναι ουσιαστικά ένα δίκτυο οριζόντιας και κάθετης συνεργασίας όπου εμπλέκονται Πελάτες /Λιανοπωλητές, Κατασκευαστές /Παραγωγοί, Προμηθευτές και Μεταφορείς/ εταιρίες logistics. Οι επιχειρήσεις μπορεί να είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους σε κάποιες περιπτώσεις ενώ να συνεργάζονται σε συγκεκριμένα έργα. Ένας τέτοιος συνδυασμός ανταγωνισμού – συνεργασίας εμφανίζεται να είναι ουσιαστικός για ένα επιτυχημένο μοντέλο δικτύωσης επιχειρήσεων που βρίσκονται εντός μιας γεωγραφικής περιοχής. Για να επιτευχθεί αποτελεσματικότητα στην παραγωγικότητα και στους χρόνους παράδοσης, αναγκαία είναι η ολοκλήρωση των επιχειρησιακών διαδικασιών με παράλληλη υποστήριξη και αναβάθμιση των ιδιαιτέρων ικανοτήτων των επιχειρήσεων. Το μοντέλο αυτό μπορεί, κατά μια έννοια, να ειπωθεί ως εξελικτικό και εμπλουτισμένο στάδιο του μοντέλου τηλε-εργασίας [64].

Παραδείγματα υπάρχουν στα προϊόντα και υποπροϊόντα προγραμμάτων από Παγκόσμιο Δίκτυο Μηχανολογίας (Global Engineering Network) όπως είναι το Deutsche

Telecom/Globana's ICS, το πρόγραμμα ESPRIT GENIAL και άλλα ερευνητικά προγράμματα για τρισδιάστατες συνεργατικές σχεδιάσεις και εξομοιώσεις [69].

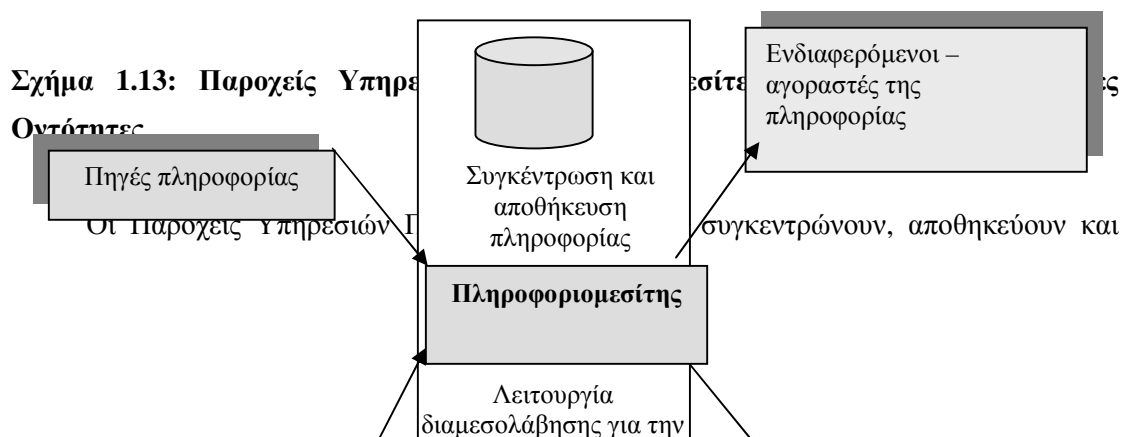
1.3.3.9 Value Chain Integrators

Το συγκεκριμένο μοντέλο εστιάζει στην ενοποίηση πολλαπλών βημάτων στην αλυσίδα αξιών με την προοπτική να εκμεταλλευτεί τη ροή πληροφορίας μεταξύ των βημάτων αυτών καθώς προστίθεται αξία. Κέρδη θα προκύψουν από αμοιβές συμβουλών και από αμοιβές που θα προέλθουν από πιθανές συναλλαγές. Παράδειγμα ενός Value chain integrator είναι το πρόγραμμα ESPRIT TRAN S2000 στην περιοχή πολλαπλών μεταφορών.

Ο διαχειριστής προσφέρει στους πελάτες προστιθέμενη αξία από την ανταλλαγή πληροφοριών, όπως αυτή παρέχεται από ενδοδικτυακές λύσεις όπως είναι τα PartnerNet και MarshallNet. Ένα μέρος από τους παροχείς Third Party αγορών έχουν αρχίσει να μετακινούνται προς αυτή την κατεύθυνση [69].

1.3.3.10 Παροχείς Υπηρεσιών Πληροφοριομεσίτευσης και Έμπιστες Τρίτες Οντότητες

Οι νέες αυτές υπηρεσίες παροχείς πληροφοριών εστιάζονται στην αύξηση της αξίας ενός μεγάλου όγκου διαθέσιμων δεδομένων, όπως για παράδειγμα είναι η αναζήτηση πληροφοριών (Google), η δημιουργία profile καταναλωτών, η διαμεσολάβηση για επιχειρηματικές ευκαιρίες, επενδυτικές συμβουλές κ.α. Στο παρακάτω σχήμα 1.13 φαίνεται η μορφή αυτού του επιχειρηματικού μοντέλου [64].



φιλτράρουν έγκυρα δεδομένα και στη συνέχεια τα εμπλουτίζουν με επιπλέον στοιχεία, έτσι ώστε να ικανοποιούν με ακρίβεια τις ανάγκες των πελατών τους. Μια ειδική κατηγορία υπηρεσιών παρέχονται από έμπιστες τρίτες οντότητες, όπως αρχές πιστοποίησης, κ.α. Πολλές συμβουλευτικές εταιρίες έχει παρατηρηθεί ότι προσφέρουν ένα σύνολο από επιχειρηματικές υπηρεσίες πληροφοριών μέσω του Διαδικτύου. Η παροχή πληροφοριών και συμβουλευτικών υπηρεσιών πληρώνονται είτε μέσω εγγραφής είτε με κάθε χρήση της υπηρεσίας, ή ακόμα και μέσω διαφημίσεων [64].

Μια πιο ειδική κατηγορία είναι οι υπηρεσίες εμπιστοσύνης, όπως αυτές παρέχονται από διάφορες αρχές πιστοποίησης, από ηλεκτρονικούς συμβολαιογράφους και από έμπιστους τρίτους φορείς. Έσοδα προκύπτουν

1. από συνδρομές και αμοιβές από τη χρήση των υπηρεσιών καθώς και
2. από πωλήσεις λογισμικού ή ακόμα και συμβουλών.

Παράδειγμα παροχέα έμπιστων υπηρεσιών είναι η Belsign (<http://www.belsign.be>). Διάφορες εταιρίες συμβούλων και έρευνας αγορών προσφέρουν σήμερα υπηρεσίες πληροφοριών για εμπορικές επιχειρήσεις μέσω Διαδικτύου.

Η μηχανές αναζήτησης είναι μια ειδική κατηγορία υπηρεσιών πληροφόρησης, που βασίζονται στη διαφήμιση σαν βασική πηγή εσόδων. Μεσιτικές υπηρεσίες πληροφόρησης για υποστήριξη διαπραγματεύσεων μεταξύ των επιχειρήσεων έχουν αναπτυχθεί από τα προγράμματα ESPRIT CASBA και MEMO [69].

1.3.3.11 Κατηγορίες Επιχειρήσεων Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Τρεις είναι οι βασικές κατηγορίες για τις επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται στο χώρο του Ηλεκτρονικού Εμπορίου και στις οποίες αφορούν τα επιχειρηματικά μοντέλα τα οποία αναλύθηκαν προηγούμενα:

1. **Υπάρχουσα επιχείρηση που υιοθετεί το διαδίκτυο ως εναλλακτικό κανάλι για την υλοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.** Σε αυτήν την κατηγορία εμπίπτουν όλες οι παραδοσιακές επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται, στον φυσικό χώρο, σε έναν συγκεκριμένο κλάδο και υιοθετούν το Διαδίκτυο προκειμένου να εδραιώσουν ένα νέο επιπρόσθετο κανάλι επικοινωνίας με τους πελάτες, αλλά και συνεργάτες, στους οποίους απευθύνονται.
2. **Υπάρχουσα επιχείρηση που υιοθετεί το διαδίκτυο για την ανάπτυξη νέων και καινοτομικών επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στον ιδεατό χώρο.** Εδώ περιλαμβάνονται επιχειρήσεις με φυσική υπόσταση που ήδη δραστηριοποιούνται σε έναν συγκεκριμένο κλάδο και εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες που δημιουργούνται από το ΗΕ μέσω Διαδικτύου υιοθετώντας νέα επιχειρηματικά μοντέλα, για τις δραστηριότητές τους [64].

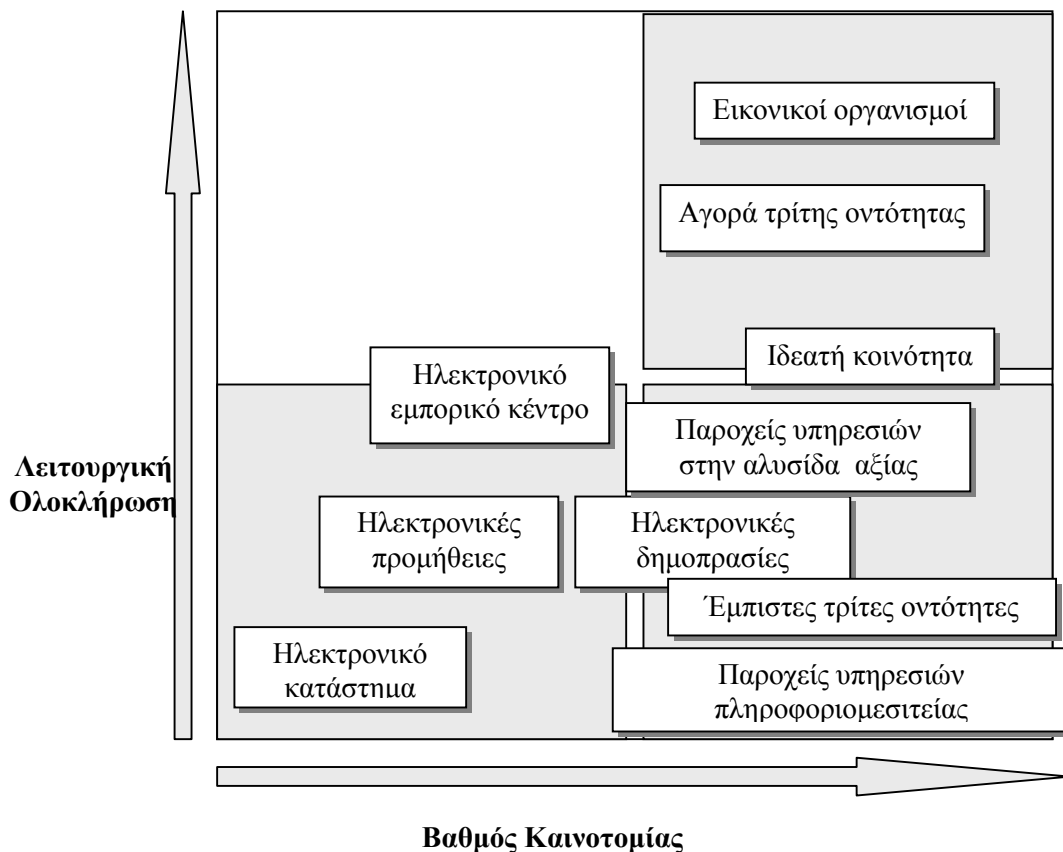
3. **Εικονική επιχείρηση και νέα επιχειρηματική δραστηριότητα.** Πρόκειται για επιχειρήσεις οι οποίες δεν έχουν προηγούμενη φυσική υπόσταση και ξεκινούν την επιχειρηματική τους δραστηριότητα στο Διαδίκτυο υιοθετώντας ένα από τα επιχειρηματικά μοντέλα Η.Ε. [64].

Οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο ΗΕ διακρίνονται επίσης, με βάση το μέγεθος τους, σε (α) μεγάλους οργανισμούς και επιχειρήσεις και (β) σε μικρο-μεσαίες επιχειρήσεις.

1.3.3.12 Ταξινόμηση Επιχειρηματικών Μοντέλων

Ολοκληρώνουμε με μια ποιοτική χαρτογράφηση των 10 επιχειρηματικών μοντέλων σε δύο διαστάσεις (Σχήμα 1.14) [Holsapple, Singh, 2000]. Η πρώτη διάσταση δίνει το βαθμό της καινοτομίας. Αυτός κυμαίνεται ουσιαστικά από μια ηλεκτρονική έκδοση του παραδοσιακού τρόπου του «επιχειρείν» σε πιο καινοτόμους τρόπους, π.χ. προσφέροντας λειτουργίες οι οποίες δεν υπήρχαν παλιότερα. Η δεύτερη διάσταση είναι ο βαθμός ενοποίησης λειτουργιών, που κυμαίνονται από επιχειρηματικά μοντέλα απλών λειτουργιών (π.χ. ηλεκτρονικά καταστήματα τα οποία προσφέρουν μόνο τη δυνατότητα αγορών μέσω του διαδικτύου), μέχρι και πλήρως ενοποιημένες λειτουργίες π.χ. ενοποίηση της αλυσίδας αξιών.

Στην αριστερή κάτω γωνία βρίσκονται βασικά ηλεκτρονικά καταστήματα, τα οποία αποτελούν την ηλεκτρονική έκδοση των παραδοσιακών τρόπων πώλησης. Στο άλλο άκρο, το πάνω μέρος της δεξιάς γωνίας, υπάρχει η ενοποίηση της αλυσίδας αξιών, η οποία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με τον παραδοσιακό τύπο, βασίζεται εξ' ολοκλήρου στην τεχνολογία της πληροφορικής για να επιτρέψει τη ροή των πληροφοριών μέσω των δικτύων και προσθέτει μεγαλύτερη αξία από την ενοποίηση των ροών πληροφορίας. Στο ενδιάμεσο βρίσκονται επιχειρηματικά μοντέλα τα οποία συχνά συναντούν κάποιο βαθμό αναλογίας με τις μη-ηλεκτρονικές επιχειρήσεις [64, 69].



Σχήμα 1.14: Ταξινόμηση Επιχειρηματικών Μοντέλων

1.4 ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

1.4.1 Οι εμπλεκόμενοι Φορείς

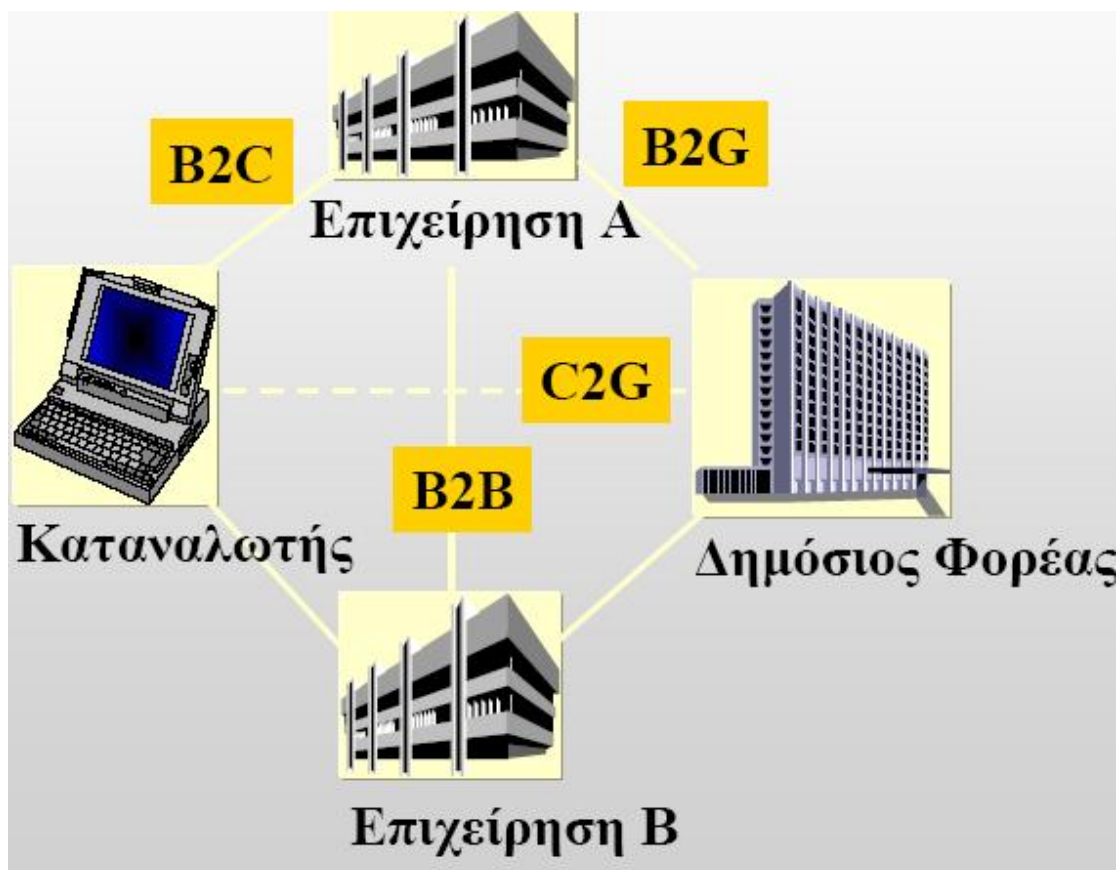
Όπως φαίνεται στο σχήμα 1.15 [81] σ' ένα περιβάλλον Ηλεκτρονικού Εμπορίου μπορεί να συμμετάσχουν επιχειρήσεις, δημόσιοι οργανισμοί και καταναλωτές. Στα πλαίσια αυτά, οι εφαρμογές του ηλεκτρονικού εμπορίου μπορούν να διαχωριστούν στις ακόλουθες τέσσερις κατηγορίες:

- 1 **Δημόσιος Φορέας προς Επιχείρηση.** Η κατηγορία εφαρμογών επιχείρηση προς Δημόσιους Οργανισμούς καλύπτει κάθε μορφή ηλεκτρονικής επικοινωνίας μεταξύ ιδιωτικών εταιριών και των αρμοδίων αρχών, τόσο για την διεκπεραίωση φορολογικών ή άλλων υποχρεώσεων, όσο και για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας των δημόσιων προμηθειών. Οι συναλλαγές των επιχειρήσεων με τους δημόσιους φορείς αφορούν συνήθως τέσσερις περιπτώσεις [51, 50, 66]:

- φορολογία
- εισαγωγές-εξαγωγές μέσω τελωνείων
- δημόσιες προμήθειες

- προηγμένες ηλεκτρονικές υπηρεσίες (π.χ. έκδοση βεβαιώσεων-πιστοποιητικών).

Σε προηγούμενες χώρες του εξωτερικού όπως οι Η.Π.Α., ο Καναδάς κ.λ.π. πρωτοεμφανίστηκε πληθώρα εφαρμογών της μορφής αυτής, επιτυγχάνοντας μείωση των λειτουργικών εξόδων, καλύτερες υπηρεσίες, αποτελεσματικότερο έλεγχο των εισόδων και διαφανή δημόσια διοίκηση. Στην χώρα μας έχει αναπτυχθεί για παράδειγμα η ηλεκτρονική υποβολή και διεκπεραίωση των δηλώσεων του Φ.Π.Α.



Σχήμα 1.15: Οι συμμετέχοντες σε ένα περιβάλλον Ηλεκτρονικού Εμπορίου

- 2 **Δημόσιος Φορέας προς Πολίτες-Καταναλωτές.** Στις περισσότερες εφαρμογές της μορφής αυτής, οι πολίτες-φορολογούμενοι συναλλάσσονται με τους δημόσιους οργανισμούς χρησιμοποιώντας εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου είτε για να ολοκληρώσουν τις φορολογικές τους υποχρεώσεις, είτε για να προμηθευτούν με τα απαραίτητα πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις είτε ακόμη για να εξασφαλίσουν τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζονται [51, 50, 66].
- 3 **Επιχείρηση προς Επιχείρηση.** Οι εφαρμογές της μορφής αυτής στοχεύουν στην απλοποίηση των διαδικασιών των επιχειρήσεων, στον έλεγχο και τη μείωση του αποθέματος, στην αυτοματοποιημένη αντικατάσταση των προϊόντων κ.α.. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία των εφαρμογών της κατηγορίας αυτής είναι η συνεργασία και ο συντονισμός των επιχειρήσεων. Ένα παράδειγμα εφαρμογής

Ηλεκτρονικού Εμπορίου μεταξύ επιχειρήσεων είναι η χρήση τηλεπικοινωνιακών δικτύων για να διεκπεραιωθούν ηλεκτρονικά καίριες λειτουργίες, όπως για παράδειγμα παραγγελιοδοσία και η τιμολόγηση.

4 **Επιχείρηση προς Καταναλωτή.** Η κατηγορία εφαρμογών επιχείρηση προς καταναλωτή παρουσιάζει αυξανόμενη χρήση σε διεθνές επίπεδο, λόγω της ευρείας χρήσης των δυνατοτήτων του internet, το οποίο ενδείκνυται για την αποτελεσματική προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών σε μεγάλο εύρος πιθανόν πελατών. Οι επιχειρήσεις εκμεταλλευόμενες τα στρατηγικά οφέλη που προσφέρει το ηλεκτρονικό εμπόριο και ειδικότερα η παγκοσμιοποίηση της αγοράς μέσω της οικονομίας του διαδικτύου, δημιουργούν καινοτομικά προϊόντα και υπηρεσίες και τα προωθούν στους καταναλωτές. Έτσι έχει αναπτυχθεί μια ατελείωτη σειρά εφαρμογών που περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων και τα ακόλουθα [51, 50, 66].

- Υποστήριξη πελατών
- Ηλεκτρονική δημοσιογραφία (π.χ. εφημερίδες)
- Ηλεκτρονική διανομή προϊόντων (π.χ. πληροφορίες, εφημερίδες)
- Διαφήμιση
- Ηλεκτρονικά καταστήματα-ηλεκτρονικές αγορές,
- Ηλεκτρονικές πληρωμές
- Ηλεκτρονικές τράπεζες κ.α.

1.4.2 Είδη Προϊόντων και Εφαρμογές

Οι εφαρμογές ΗΕ παρέχουν τη δυνατότητα εύρεσης και ανάκτησης πληροφοριών, καθώς επίσης και συναλλαγές τεσσάρων τύπων προϊόντων: αγαθά, εργασίες, υπηρεσίες και άυλα αγαθά. Κάθε ένα από αυτά έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που καθιστούν χρήσιμη την εξέτασή τους, αφού η αντιμετώπισή τους σε μια εφαρμογή ΗΕ πρέπει να γίνεται με προσαρμογή στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

§ **Αγαθά.** Πρόκειται για φυσικά αντικείμενα, που έχουν παραχθεί σύμφωνα με κάποιες προδιαγραφές, που κατά κύριο λόγο τις ορίζει ο κατασκευαστής τους. Συνήθως συμπεριλαμβάνεται στην έννοιά τους και η μεταφορά από τον τόπο παραγωγής στον τόπο πώλησης. Παραδείγματα αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν: Χημικά, φαρμακευτικά προϊόντα, είδη ένδυσης, ανταλλακτικά κάθε είδους, οχήματα κλπ.

§ **Εργασίες.** Πρόκειται για τις εργασίες ανάπτυξης ή κατασκευής αγαθών σύμφωνα με προδιαγραφές που θέτει ο πελάτης. Παραδείγματα αποτελούν τα προϊόντα λογισμικού, ηλεκτρικές-υδραυλικές εγκαταστάσεις, κατασκευές χώρων κλπ. Βασικές επιχειρηματικές διαδικασίες που έχουν σχέση με αυτή την κατηγορία αφορούν την διαπραγμάτευση των προδιαγραφών, τις πληρωμές σύμφωνα με την πρόοδο του έργου κλπ. [51, 50, 66].

§ **Υπηρεσίες.** Η διάθεση και πώληση υπηρεσιών είναι συνήθως διαδικασίες αλληλοεξαρτώμενες. Παραδείγματα αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν δημόσιες, τουριστικές, χρηματοοικονομικές, ψυχαγωγικές, συμβουλευτικές υπηρεσίες και υπηρεσίες υγείας.

§ **Αύλα αγαθά.** Η αξία αυτών των προϊόντων δεν συνδέεται άμεσα με το κόστος παραγωγής τους αλλά με το περιεχόμενο και τη χρήση τους. Επιπλέον η διανομή τους εξαρτάται άμεσα από κάποιο μέσο επικοινωνίας, ενώ συνδέονται άρρηκτα με την έννοια των δικαιωμάτων χρήσης. Παραδείγματα αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνονται οι κινηματογραφικές ταινίες, προϊόντα μουσικής, πακέτα λογισμικού, σχέδια διαφόρων ειδών κλπ. Επιχειρηματικές διαδικασίες που σχετίζονται με αυτή την κατηγορία περιλαμβάνουν την αναπαραγωγή των προϊόντων κατόπιν σχετικής άδειας και όλες τις επικοινωνιακές διεργασίες που πρέπει να συντελεστούν για αυτό το σκοπό.

Να τονισθεί ότι οι παραπάνω κατηγορίες είναι πολύ γενικού περιεχομένου. Στην πράξη, ένα προϊόν μπορεί να προέλθει από τη συνένωση δύο ή περισσότερων από τις παραπάνω γενικές κατηγορίες: π.χ. ένα πακέτο λογισμικού είναι ένα προϊόν με στοιχεία άυλου αγαθού, ενώ αυτό μπορεί να συνοδεύεται από ένα συμβόλαιο συντήρησης, κάτι που πρακτικά θεωρείται παροχή υπηρεσίας και ανήκει στην κατηγορία υπηρεσίες [51, 50, 66].

1.4.3 Επιχειρηματικές Διαδικασίες

Οι βασικότερες επιχειρηματικές διαδικασίες που συντελούνται σήμερα στα πλαίσια της εμπορικής διαδικασίας περιλαμβάνουν:

§ **Προώθηση προϊόντος (marketing).** Περιλαμβάνει μια σειρά από δραστηριότητες τόσο από τη πλευρά του πωλητή προϊόντων και υπηρεσιών (π.χ. έρευνα αγοράς, σχεδιασμός προϊόντος, προώθηση, διαφήμιση προϊόντος κλπ.) όσο και από την πλευρά του πιθανού αγοραστή (π.χ. επιλογή κατάλληλου προϊόντος, συλλογή πληροφοριών, επιλογή βέλτιστης προσφοράς κλπ.). Στη διάρκεια των λειτουργιών αυτών συνήθως υπάρχει ελάχιστη άμεση επαφή μεταξύ του αγοραστή και του πωλητή αλλά συμμετέχουν σ' αυτές και ενδιάμεσοι φορείς (π.χ. μεταπωλητές, αντιπρόσωποι, κλπ.) [51, 50, 66].

§ **Επιβεβαίωση Συνεργασίας (contracting).** Για τη διεκπεραίωση αυτής της διαδικασίας απαιτούνται:

- από την πλευρά του αγοραστή, η συλλογή των προδιαγραφών του προϊόντος καθώς και άλλων όρων που σχετίζονται με τη συνεργασία με προμηθευτές (π.χ. μεταφοράς, παράδοσης και πληρωμής) και

- από την πλευρά του πωλητή, η διαπραγμάτευση για τους όρους συνεργασίας, η επεξεργασία των παραγγελιών σύμφωνα με τους συμφωνηθέντες όρους συνεργασίας κλπ.

Στη διάρκεια των λειτουργιών αυτών και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων, διεξάγονται επικοινωνίες μεταξύ των δύο μερών που βασίζονται κυρίως σε αδόμητες πληροφορίες και κείμενα.

§ Διαχείριση Αποθεμάτων (logistics). Εδώ περιλαμβάνονται όλες οι λειτουργίες που στοχεύουν στη διάθεση των παραγγελλθέντων προϊόντων στον αγοραστή σύμφωνα με τους όρους συνεργασίας. Λειτουργίες που περιλαμβάνονται στα πλαίσια αυτά αφορούν:

- τη ζήτηση προϊόντων
- τη μεταφορά
- την υποδοχή και κατηγοριοποίηση των προϊόντων στην αποθήκη κ.λ.π.

Κατά τη διάρκεια των λειτουργιών αυτών, συνήθως διεξάγονται δομημένες επικοινωνίες μεταξύ των συμμετεχόντων μερών, αγοραστή και πωλητή.

§ Διακανονισμός (settlement). Στη διαδικασία αυτή περιλαμβάνεται η τιμολόγηση προϊόντων και υπηρεσιών και η πληρωμή τους. Δεν πρόκειται απλώς για οικονομικό διακανονισμό αλλά για γενικότερο διακανονισμό των όρων συνεργασίας και εμπορικών εταίρων (π.χ. μπορεί να μη συντελείται μία απλή πληρωμή τιμολογίων αλλά και ο αμοιβαίος συμβιβασμός τους).

§ Επικοινωνία με Δημόσιους Φορείς (interfacing with administration). Όλα τα μέρη που συμμετέχουν στα πλαίσια του διεθνούς επιχειρηματικού περιβάλλοντος πρέπει σε κάποια σημεία του εμπορικού κύκλου να έρθουν σε επαφή με δημόσιους φορείς, για διάφορους λόγους (π.χ. διεκπεραίωση εισαγωγών / εξαγωγών, εξόφληση φόρων κλπ.) [51, 50, 66].

1.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

1.5.1 Πλεονεκτήματα

Στη συνέχεια θα αναφερθούν τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου για τις επιχειρήσεις [Shaw et al., 2000], [Zwass, 1998]. Το θεμελιώδες ερώτημα στην περίπτωση αυτή είναι: *"Ποια είναι τα κίνητρα μιας επιχείρησης για να υιοθετήσει το ηλεκτρονικό εμπόριο;"* [69]. Είναι δυνατό να απαριθμήσει κανείς έναν αριθμό δραστηριοτήτων που προσθέτουν αξία σε μια επιχείρηση μέσω του ηλεκτρονικού εμπορίου, όπως:

- ✓ μάρκετινγκ,
- ✓ πρόσβαση σε νέες αγορές,
- ✓ περιορισμός του άμεσου κόστους,
- ✓ ταχύτερη παράδοση προϊόντων,
- ✓ καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών,
- ✓ βελτίωση της δημόσιας εικόνας της επιχείρησης,
- ✓ εκμάθηση της νέας τεχνολογίας,
- ✓ νέες σχέσεις με τους πελάτες,
- ✓ νέες δυνατότητες προϊόντων και
- ✓ νέα λειτουργικά μοντέλα.

Όλα αυτά τα πλεονεκτήματα μπορούν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

1. βελτίωση,
2. μετασχηματισμός και
3. αλλαγή προτύπων.

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε τις τρεις αυτές κατηγορίες πλεονεκτημάτων.

1. Βελτίωση της λειτουργίας των επιχειρήσεων

Το ηλεκτρονικό εμπόριο επιτρέπει τη βελτίωση πολλών πλευρών της λειτουργίας μιας επιχείρησης, σε τομείς όπως: μάρκετινγκ, πρόσβαση σε νέες αγορές, περιορισμός του άμεσου κόστους, ταχύτερη παράδοση προϊόντων, καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών, βελτίωση της δημόσιας εικόνας της επιχείρησης.

✓ Μάρκετινγκ

Το ηλεκτρονικό εμπόριο μπορεί να βελτιώσει σε μεγάλο βαθμό την προώθηση των προϊόντων μέσα από την άμεση, πλούσια σε πληροφορίες και αμφίδρομη επικοινωνία με τους πελάτες. Τα ψηφιακά δίκτυα επιτρέπουν στους πωλητές να προσφέρουν αναλυτικές πληροφορίες για τα προϊόντα τους μέσα από τη δημοσίευση οδηγιών και καταλόγων. Το πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής δημοσίευσης σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μέσα διαφήμισης είναι ότι το περιεχόμενο μπορεί να είναι εξατομικευμένο και να καθορίζεται με βάση τους χειρισμούς του ίδιου του πελάτη (αλληλενεργό περιεχόμενο). Επίσης οι πληροφορίες μπορούν να αλλάζουν συχνά και είναι διαθέσιμες όλο το 24-ωρο σε όλο τον πλανήτη, με την προϋπόθεση ότι ο πελάτης διαθέτει την κατάλληλη πρόσβαση στο δίκτυο. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι πολύ σημαντικά σε ένα κόσμο όπου οι υποψήφιοι πελάτες βομβαρδίζονται με διαφημιστικά μηνύματα, τα περισσότερα από τα οποία δεν τους ενδιαφέρουν και απλά τους ενοχλούν [69].

√ *Πρόσβαση σε νέες αγορές*

Χάρη στην παγκόσμια διάδοση των ψηφιακών δικτύων και τον αμφίδρομο χαρακτήρα της επικοινωνίας, το ηλεκτρονικό εμπόριο αντιπροσωπεύει ένα νέο κανάλι για την πώληση υπαρχόντων προϊόντων. Αρκετοί υποστηρίζουν ότι το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι κατάλληλο για δυο μορφές προϊόντων, υλικά προϊόντα (π.χ. αλεύρι ή βιβλία) και προϊόντα που μπορούν να παραδοθούν μέσω του δικτύου (π.χ. πληροφορίες ή λογισμικό). Η άποψη αυτή είναι πολύ περιοριστική. Ένας πολύ μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων δραστηριοποιείται στον τομέα των υπηρεσιών, και οι δυνατότητες χρήσης του ηλεκτρονικού εμπορίου από τις επιχειρήσεις αυτές είναι προφανείς. Για παράδειγμα, οι αεροπορικές εταιρίες δεν πωλούν υλικά αγαθά, ούτε αυτό που προσφέρουν μπορεί να παραδοθεί μέσα από το δίκτυο. Παρέχουν μια υπηρεσία. Μπορούν όμως να χρησιμοποιήσουν το ψηφιακό δίκτυο για την κράτηση θέσεων, την πώληση εισιτηρίων, και φυσικά για το μάρκετινγκ των υπηρεσιών τους.

√ *Περιορισμός του άμεσου κόστους*

Η χρήση ενός ψηφιακού δικτύου για τη δημοσίευση και τη μετάδοση πληροφοριών σε ηλεκτρονική μορφή μπορεί να μειώσει το κόστος σε σύγκριση με την επικοινωνία και τη δημοσίευση σε έντυπη μορφή. Ακόμη, η χρήση ενός δημόσιου δικτύου, όπως το Internet, έχει πολύ μικρότερο κόστος από τη δημιουργία και τη συντήρηση ενός ιδιωτικού δικτύου. Μερικοί τομείς όπου η μείωση του κόστους είναι άμεσα ορατή, είναι η ψηφιακή μετάδοση εγγράφων, η επικοινωνία μεταξύ τμημάτων της επιχείρησης και μεταξύ επιχείρησης και προμηθευτών, καθώς και η υποστήριξη των πελατών σε 24-ωρη βάση χωρίς την ανάγκη λειτουργίας ενός τηλεφωνικού κέντρου. Ένα πολύ καλό παράδειγμα πρόσθετης μείωσης του κόστους είναι η παράδοση προϊόντων σε ηλεκτρονική μορφή, όπως για παράδειγμα μια σύνθεση ενός γραφίστα ή μια έκθεση ενός συμβούλου επιχειρήσεων.

√ *Ταχύτερη παράδοση προϊόντων*

Χάρη στην αμεσότητα της πρόσβασης στις νέες πληροφορίες, το ηλεκτρονικό εμπόριο επιτρέπει τη συντόμευση του χρόνου που απαιτείται για την παραγωγή και την παράδοση πληροφοριών και υπηρεσιών. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε κλάδους που εξαρτώνται από την έγκαιρη παράδοση κρίσιμων πληροφοριών, όπως τα μέσα ενημέρωσης και η χρηματιστηριακή αγορά. Ειδικά στα μέσα ενημέρωσης, το ψηφιακό δίκτυο είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μαζικής παραγωγής εξατομικευμένων προϊόντων: οι ηλεκτρονικές εφημερίδες μπορούν να διαμορφώνουν το περιεχόμενό τους ανάλογα με τις προτιμήσεις που υποβάλλει κάθε συνδρομητής, και να του στέλνουν μόνο τις πληροφορίες που τον ενδιαφέρουν, με αμεσότητα και ακρίβεια [69].

√ *Καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών*

Το ηλεκτρονικό εμπόριο μπορεί να βελτιώσει σε πολύ μεγάλο βαθμό την εξυπηρέτηση των πελατών, αυτοματοποιώντας τη διαδικασία απάντησης στις πιο συχνές και συνηθισμένες ερωτήσεις, και επιτρέποντας έτσι στο ανθρώπινο δυναμικό της επιχείρησης να ασχοληθεί με τις περιπτώσεις που πραγματικά απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Η διαθεσιμότητα της υποστήριξης των πελατών σε 24-ωρη βάση και όλες τις ημέρες του χρόνου, είναι ένα πολύ ισχυρό ανταγωνιστικό εργαλείο. Παράλληλα, ένα μεγάλο μέρος της δραστηριότητας για την υποστήριξη των πελατών περνά στην ευθύνη των ίδιων των πελατών, που έχουν τη δυνατότητα να μελετήσουν τις ηλεκτρονικά δημοσιευμένες οδηγίες και προδιαγραφές των προϊόντων, ή να πάρουν αυτόματα απαντήσεις στις περισσότερες ερωτήσεις τους. Έτσι, μια σημαντική πηγή κόστους πρακτικά παύει να υπάρχει. Χάρη στην παγκόσμια πρόσβαση του δικτύου, μια μεγάλη επιχείρηση μπορεί με μικρό αριθμό προσωπικού να διατηρεί ένα μόνο κέντρο υποστήριξης με 24-ωρη δυνατότητα άμεσης απάντησης στα ερωτήματα εκείνων των πελατών, από όλο τον κόσμο, που δεν μπορούν να απαντηθούν αυτόματα από τη βάση δεδομένων του συστήματος. Από την άλλη πλευρά, η προσφορά πληροφοριών και εκτεταμένης υποστήριξης στους πελάτες μέσα από το δίκτυο, επιτρέπει στην επιχείρηση να αντλεί πληροφορίες σχετικά με τα ενδιαφέροντα και τη συμπεριφορά των πελατών (π.χ. μελετώντας τις ερωτήσεις που υποβάλλονται από διαφορετικές ομάδες πελατών). Η γνώση αυτή είναι πολύτιμη και μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση προϊόντων ή στην ανάπτυξη νέων προϊόντων. Δυο γνωστές Αμερικανικές εταιρίες μεταφοράς δεμάτων, Federal Express (www.fedex.com) και UPS (www.ups.com) χρησιμοποιούν σε μεγάλο βαθμό αυτή την προσέγγιση [69].

√ *Βελτίωση της δημόσιας εικόνας της επιχείρησης*

Το ηλεκτρονικό εμπόριο μπορεί να αποτελέσει ένα εξαιρετικά θετικό στοιχείο της δημόσιας εικόνας μιας επιχείρησης, ιδιαίτερα όταν η επιχείρηση αυτή απευθύνεται σε τμήματα της αγοράς με ευνοϊκή στάση απέναντι στη νέα τεχνολογία. Η δημόσια εικόνα (ή επωνυμία) είναι ένα από τα πολυτιμότερα άυλα κεφάλαια μιας επιχείρησης. Πολλές επιχειρήσεις επενδύουν τεράστια κεφάλαια για την καλλιέργεια και τη διατήρηση μιας ισχυρής επωνυμίας. Αυτό ισχύει κυρίως στις ανταγωνιστικές αγορές, όπου οι διαφορές μεταξύ των προϊόντων είναι βασικά μικρές και δεν επαρκούν για να κερδίσουν την προτίμηση των καταναλωτών. Το ηλεκτρονικό εμπόριο μπορεί να αποτελέσει ένα τρόπο για την ενίσχυση της δημόσιας εικόνας μιας επιχείρησης με πολύ μικρό σχετικό κόστος[69].

2. Μετασχηματισμός των επιχειρήσεων

Εκτός από τη βελτίωση των παραπάνω δραστηριοτήτων, το ηλεκτρονικό εμπόριο προσφέρει ευκαιρίες για μετασχηματισμό των επιχειρήσεων [69].

√ Εκμάθηση της νέας τεχνολογίας

Η γρήγορη πρόοδος του ηλεκτρονικού εμπορίου θα υποχρεώσει πολλές επιχειρήσεις να προσαρμοστούν στη νέα τεχνολογία και να πειραματιστούν με τη χρήση νέων προϊόντων, υπηρεσιών και διαδικασιών. Η επιχείρηση είναι ένας οργανισμός που πρέπει συνεχώς να μαθαίνει. Αυτό δεν ισχύει μόνο για την εξελισσόμενη τεχνολογία, αλλά και για το γενικότερο επιχειρηματικό περιβάλλον, στο οποίο περιλαμβάνονται οι συνθήκες της αγοράς, οι οργανωτικές δομές και η διακίνηση των προϊόντων. Στην πραγματικότητα η μάθηση στους τομείς αυτούς είναι πολύ δυσκολότερη από την εκμάθηση της χρήσης νέων τεχνολογικών εφαρμογών. Έτσι, η τεχνολογία του ηλεκτρονικού εμπορίου μπορεί να αποτελέσει την ώθηση για τη συνειδητοποίηση και την έγκαιρη προσαρμογή σε εξωτερικούς παράγοντες που υπερβαίνουν τις διαστάσεις του ψηφιακού δικτύου.

√ Νέες σχέσεις με τους πελάτες

Το ηλεκτρονικό εμπόριο δημιουργεί ένα νέο τοπίο σχέσεων μεταξύ προμηθευτών και πελατών, με τη συχνή και άμεση επικοινωνία, την παροχή πλουσιότερων εξατομικευμένων πληροφοριών, και τη συλλογή στοιχείων για τις προτιμήσεις και τη συμπεριφορά των πελατών. Η σχέση με τους πελάτες είναι ένα από τα πρώτα χαρακτηριστικά μιας επιχείρησης που αλλάζουν με την εφαρμογή του ηλεκτρονικού εμπορίου. Η εποχή που ο πελάτης έπρεπε να συμβιβαστεί με αυτά που διέθετε η επιχείρηση, έχει περάσει. Τώρα η επιχείρηση μπορεί να είναι πραγματικά ευαίσθητη στις ανάγκες και τις επιθυμίες των πελατών, και να προσαρμόζει την παραγωγή ή τα αποθέματά της στις διακυμάνσεις της ζήτησης, τις οποίες πληροφορείται άμεσα από τις ερωτήσεις των πελατών μέσω του δικτύου. Πρόκειται για μια δραστηριότητα που προσθέτει αξία στο μάρκετινγκ της επιχείρησης. Ένας πελάτης που έχει συνηθίσει σε μια τέτοια ικανότητα ανταπόκρισης είναι δύσκολο να αλλάξει προμηθευτή, επειδή τότε θα πρέπει να περιμένει μέχρι ο νέος προμηθευτής να «μάθει τις συνήθειές του». Έτσι, η σχέση αυτή αυξάνει την αφοσίωση των πελατών [52, 69].

3. Αλλαγή προτύπων

Οι βελτιώσεις και οι μετασχηματισμοί που είδαμε παραπάνω αφορούν μικρές ή μεγάλες αλλαγές μεμονωμένων δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης. Η αλλαγή προτύπων αποτελεί μια εντελώς διαφορετική κλίμακα αλλαγών, που οδηγούν σε νέα προϊόντα και νέες λειτουργικές δομές [69].

√ Νέες δυνατότητες προϊόντων

Η ροή και επεξεργασία των πληροφοριών, που γίνεται δυνατή χάρη στη φύση του ηλεκτρονικού εμπορίου, επιτρέπει τη σύλληψη νέων προϊόντων ή την εξειδίκευση υπαρχόντων προϊόντων με πρωτοποριακούς τρόπους. Το ηλεκτρονικό εμπόριο δεν προσφέρει μόνο την ευκαιρία πώλησης των υπαρχόντων προϊόντων από ένα νέο κανάλι διανομής, αλλά και τη δυνατότητα δημιουργίας και βελτίωσης προϊόντων. Η μαζική παραγωγή εξατομικευμένων προϊόντων είναι η μια πλευρά αυτής της δυνατότητας. Η δεύτερη είναι ότι ο πωλητής μπορεί να εμπλέξει τον αγοραστή πολύ νωρίς (μερικές φορές ακόμη και από το στάδιο του σχεδιασμού) στην αλυσίδα αξιών της επιχείρησης, με αποτέλεσμα την έγκαιρη προσαρμογή των υπαρχόντων προϊόντων και τη δημιουργία νέων προϊόντων σύμφωνα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες των πελατών. Το κλειδί στη δραστηριότητα αυτή είναι η αυξημένη ροή πληροφοριών μεταξύ πωλητή και αγοραστή.

√ Νέα λειτουργικά μοντέλα

Το ηλεκτρονικό εμπόριο, σε συνδυασμό με την αλλαγή των δομών της αγοράς, οδηγεί στην εμφάνιση νέων μοντέλων για τη λειτουργία επιχειρήσεων, που βασίζονται στην αφθονία των πληροφοριών και την άμεση διανομή τους στους πελάτες. Το ηλεκτρονικό εμπόριο μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για την ανάπτυξη νέων προϊόντων, αλλά κυρίως μπορεί να οδηγήσει στην αναθεώρηση των μοντέλων που καθορίζουν τις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Δεν υπάρχει ένα ενιαίο μοντέλο που να ισχύει για όλες τις επιχειρήσεις που εφαρμόζουν το ηλεκτρονικό εμπόριο. Αντίθετα, υπάρχει ένα διαφορετικό μοντέλο για κάθε τύπο επιχείρησης. Το κέντρο βάρους όλων αυτών των μοντέλων είναι ο νέος ρόλος των ενδιαμέσων. Σε πολλούς κλάδους θα εξαφανιστούν οι παραδοσιακοί μεσάζοντες, ενώ θα εμφανιστούν νέες μορφές ενδιαμέσων, ιδιαίτερα σε σχέση με τη ψηφιακή υποδομή. Ως βάση για την ανάλυση της αναγκαιότητας και των πλεονεκτημάτων του ηλεκτρονικού εμπορίου για μια επιχείρηση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η παρούσα αξία των διάφορων συνιστωσών των δραστηριοτήτων της επιχείρησης [52, 69].

4. Χαμηλότερες τιμές προϊόντων

Η μείωση των τιμών είναι ένα έμμεσο αποτέλεσμα του χαμηλότερου κόστους συναλλαγής. Σύμφωνα με τη θεωρία του κόστους συναλλαγών, για κάθε δραστηριότητα της αλυσίδας αξιών μια επιχείρηση πρέπει να αποφασίσει αν θα την αναθέσει σε εξωτερικό προμηθευτή ή αν θα την εκτελέσει η ίδια. Το κριτήριο της απόφασης αυτής είναι το σχετικό κόστος των δυο επιλογών. Το ηλεκτρονικό εμπόριο επιτρέπει την απλοποίηση και την αυτοματοποίηση πολλών δραστηριοτήτων, ιδίως αυτών που αφορούν την επικοινωνία με πελάτες ή προμηθευτές. Έτσι, ο συνολικός κύκλος από τη σχεδίαση του προϊόντος ως την παράδοση στον τελικό καταναλωτή απλοποιείται, πολλά στάδια που περιλάμβαναν τη χρήση

ενδιαμέσων καταργούνται ή ενοποιούνται, και το κόστος παραγωγής και διάθεσης των προϊόντων μειώνεται.

5. Αυξημένος ανταγωνισμός

Το ηλεκτρονικό εμπόριο δεν γνωρίζει γεωγραφικά σύνορα. Ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει μια «ιδεατή επιχείρηση», που μέσα από τη ψηφιακή υποδομή θα είναι προσιτή σε όλο τον κόσμο. Οι τοπικοί προμηθευτές κάθε περιοχής παύουν να προστατεύονται από τη γεωγραφική απόσταση, με αποτέλεσμα μια αύξηση του ανταγωνισμού, που συμπιέζει τις τιμές σύμφωνα με το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης. Βέβαια η τιμή κάθε προϊόντος έχει ένα κατώτατο όριο, που εξαρτάται από το κόστος παραγωγής του. Αν οι τιμές έχουν ήδη πλησιάσει αρκετά αυτό το όριο, ο ανταγωνισμός μπορεί να ωθήσει τους πωλητές να προσφέρουν προϊόντα αυξημένης αξίας. Η πρόσθετη αξία μπορεί να έχει τη μορφή βελτιωμένης ποιότητας ή δωρεάν υπηρεσιών υποστήριξης [69].

6. Αυξημένη αγοραστική παραγωγικότητα

Το μέτρο της παραγωγικότητας ενός αγοραστή είναι το κόστος και ο χρόνος που απαιτούνται για την επιλογή προμηθευτή-προϊόντος και τη λήψη της απόφασης αγοράς. Αν ο αγοραστής είναι μια επιχείρηση που παράγει προστιθέμενη αξία, η αύξηση της αγοραστικής παραγωγικότητας μεταφράζεται άμεσα σε μείωση του κόστους των δικών της προϊόντων ή υπηρεσιών. Το ηλεκτρονικό εμπόριο διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό τη διερεύνηση της αγοράς και τον εντοπισμό του κατάλληλου προϊόντος στην κατάλληλη τιμή σε συντομότερο χρόνο και με σχεδόν μηδενικό κόστος.

7. Καλύτερη διαχείριση των πληροφοριών

Η απόφαση σχετικά με την ανάθεση μιας δραστηριότητας σε εξωτερικό προμηθευτή ή την εκτέλεσή της από την ίδια την επιχείρηση καθορίζεται κυρίως από τις πληροφορίες που είναι διαθέσιμες. Η ψηφιακή υποδομή αυξάνει τρομακτικά τον όγκο αλλά και τη δυνατότητα οργάνωσης και χρήσης των πληροφοριών, επιτρέποντας έτσι την τεκμηρίωση παρόμοιων αποφάσεων με ακρίβεια και αξιοπιστία. Πολλά διοικητικά στελέχη βλέπουν ευνοϊκά την προοπτική αυτή και προσπαθούν να ενσωματώσουν τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες στην καθημερινή τους δουλειά [69].

8. Καλύτερος έλεγχος αποθεμάτων

Οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες επιταχύνουν την ολοκλήρωση των συναλλαγών, αυξάνοντας έτσι την ευελιξία στις προμήθειες των επιχειρήσεων. Πολλές επιχειρήσεις αξιοποιούν τη δυνατότητα αυτή με την εφαρμογή του συστήματος JIT (Just-In-Time, «Την τελευταία στιγμή»), που μειώνει τα περιθώρια ανανέωσης των αποθεμάτων, περιορίζοντας έτσι σημαντικά το κόστος παραγωγής/ διάθεσης των προϊόντων τους. Στην πραγματικότητα ο

μηδενισμός των αποθεμάτων δεν είναι κάτι εφικτό, και πάντοτε υπάρχει ανάγκη για ένα ελάχιστο απόθεμα ασφαλείας. Ο κρίσιμος παράγοντας, που επιτρέπει τον περιορισμό της ελάχιστης απαραίτητης ποσότητας αποθεμάτων, είναι ο χρόνος. Όσο λιγότερος χρόνος απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας παραγγελίας, τόσο μικρότερο απόθεμα είναι υποχρεωμένη να κρατά μια επιχείρηση, ώστε να μην υπάρξει διακοπή στις δραστηριότητές της. Οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες κάνουν δυνατή τη στιγμιαία επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων μιας επιχείρησης και μεταξύ της επιχείρησης και των προμηθευτών της. Επίσης, η συνεχής παρακολούθηση των αποθεμάτων από το σύστημα μηχανογράφησης επιτρέπει την πραγματοποίηση προβλέψεων για το επίπεδο των αναγκών στο άμεσο μέλλον. Υπάρχει μάλιστα η δυνατότητα σύνδεσης των συστημάτων της επιχείρησης με αυτά του προμηθευτή, ώστε ο προμηθευτής να χρησιμοποιεί τις προβλέψεις για τον έλεγχο των δικών του αποθεμάτων και να καλύπτει αυτόματα (και έγκαιρα) τις ανάγκες της επιχείρησης.

1.5.2 Φραγμοί Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Για την ευρύτερη υιοθέτηση του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι απαραίτητο να ξεπεραστούν ορισμένοι φραγμοί [Shaw et al., 2000], [Zwass, 1998]. Μερικοί από τους πιο σημαντικούς είναι οι ακόλουθοι [69]:

⊗ Δυσκολία αναδιάρθρωσης επιχειρηματικών διαδικασιών

Η προετοιμασία μιας επιχείρησης για την υιοθέτηση του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι χρονοβόρα και δύσκολη. Η αντίσταση προς το ηλεκτρονικό εμπόριο συχνά είναι μια ένδειξη για τους πόρους που είναι αναγκαίο να επενδυθούν. Η μετατροπή σε ηλεκτρονική μορφή των υπάρχοντων εντύπων και διαδικασιών μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό φραγμό για την υιοθέτηση του ηλεκτρονικού εμπορίου. Οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις είναι επίσης πιθανό να διαπιστώσουν πως ο υπάρχων εξοπλισμός τους σε Η/Υ και λογισμικό, οι τύποι αρχείων και οι προδιαγραφές τους, δεν είναι συμβατά με τη νέα τεχνολογία. Μπορεί επίσης να υπάρξουν οργανωτικοί φραγμοί. Τα τεχνολογικά προβλήματα γενικά μπορούν να ξεπεραστούν, με την προϋπόθεση ότι θα διατεθούν οι αναγκαίοι πόροι. Τα προβλήματα που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα είναι δυσκολότερο να λυθούν. Οι άνθρωποι συχνά αντιδρούν στις αλλαγές, όχι μόνο το προσωπικό της ίδιας της επιχείρησης, αλλά επίσης οι πελάτες και οι προμηθευτές της. Ακόμη όμως και αν υπάρξει αντίσταση στην αλλαγή, τα αναμενόμενα πλεονεκτήματα μπορεί να βαρύνουν πολύ περισσότερο από την προσπάθεια που θα απαιτηθεί για την υλοποίησή της [69].

⊗ Δυσκολία της χρήσης πολύπλοκων ηλεκτρονικών συστημάτων πληροφορικής

Η εκθετική αύξηση της ποσότητας των πληροφοριών που είναι διαθέσιμες μέσα από τη ψηφιακή υποδομή, κάνει διαρκώς δυσκολότερο το διαχωρισμό και την ανεύρεση συγκεκριμένων πληροφοριών. Οι χρήστες επιθυμούν να μπορούν να βρουν πληροφορίες με την ελάχιστη δυνατή προσπάθεια, αλλά συχνά δεν διαθέτουν τα εργαλεία και τις

γνώσεις που απαιτούνται για μια αποτελεσματική αναζήτηση. Οι επιχειρήσεις που επιθυμούν να στηρίξουν τις δραστηριότητές τους πάνω στη ψηφιακή υποδομή αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού Η/Υ και λογισμικού, κάτι που όχι σπάνια οφείλεται στην απουσία ή στη συνεχή αλλαγή των προδιαγραφών. Επίσης, ακόμη και αν μια επιχείρηση έχει βρει τη «σωστή λύση», οι υποψήφιοι πελάτες της μπορεί να έχουν πρόβλημα να βρουν την επιχείρηση, μια τυπική περίπτωση φαύλου κύκλου.

§ Έλλειψη ασφάλειας στο δίκτυο internet

Μια πολύ σημαντική συνιστώσα του ηλεκτρονικού εμπορίου, σε σχέση με τη ψηφιακή υποδομή, είναι η δυνατότητα αποστολής ευαίσθητων πληροφοριών, όπως οι αριθμοί πιστωτικών καρτών, με ασφάλεια. Είναι επίσης απαραίτητο να μπορεί να επιβεβαιωθεί η ταυτότητα του αποστολέα ενός μηνύματος, ώστε ο αποδέκτης να είναι σίγουρος πως το μήνυμα προέρχεται πράγματι από αυτόν που το υπογράφει και δεν έχει παραποιηθεί ή πλαστογραφηθεί από κάποιον τρίτο.

§ Δυσκολία εκτίμησης των πλεονεκτημάτων έναντι του κόστους των νέων εφαρμογών

Πολλές επιχειρήσεις εμφανίζονται αρνητικές ή διστακτικές όταν εξετάζουν τις δυνατότητες επέκτασής τους, και λαμβάνουν υπόψη μόνο το άμεσο κόστος και τα άμεσα πλεονεκτήματα, αποτυγχάνοντας να δουν τα μακροπρόθεσμα οφέλη. Το κόστος της απαιτούμενης επένδυσης είναι γενικά ευδιάκριτο, αλλά τα πλεονεκτήματα μπορεί να απαιτούν ένα πιο μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Έτσι είναι δυσκολότερο να εκτιμηθούν, και κατά συνέπεια είναι δύσκολο να δικαιολογηθεί η αρχική επένδυση. Επίσης, τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα συχνά βρίσκονται σε μάλλον «υποκειμενικούς» τομείς, όπως η εξυπηρέτηση των πελατών και η αποτελεσματικότητα των υπαλλήλων [69].

Η σημασία αυτών των φραγμών αλλάζει με την πάροδο του χρόνου, λόγω της τεχνολογικής προόδου στους τομείς του ηλεκτρονικού εμπορίου και των συστημάτων πληροφορικής που χρησιμοποιούνται ως ψηφιακή υποδομή. Για παράδειγμα:

- § Οι επιχειρήσεις βαθμιαία αναγνωρίζουν τα μακροπρόθεσμα πλεονεκτήματα, όπως η αυξημένη ικανοποίηση των πελατών που οδηγεί σε υψηλότερα κέρδη.
- § Σχεδόν όλα τα τεχνικά προβλήματα μπορούν να λυθούν με το χρόνο. Αυτό βαθμιαία γίνεται φανερό στις επιχειρήσεις, με την εμφάνιση διάφορων μεθόδων ηλεκτρονικής πληρωμής και συστημάτων που επιλύουν τα προβλήματα ασφάλειας.
- § Ο όγκος των διαθέσιμων πληροφοριών δεν θα σταματήσει να αυξάνεται. Η λύση ίσως βρίσκεται σε εργαλεία που αυτοματοποιούν τη διήθηση και την αναζήτηση των πληροφοριών. Η δημιουργία ευρετηρίων σε διάφορες μορφές παίζει ένα σημαντικό ρόλο προς την κατεύθυνση αυτή.

Οι τρεις από τους παραπάνω φραγμούς θα μπορέσουν σχετικά εύκολα να ξεπεραστούν. Αντίθετα, η αντίσταση που οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα θα είναι μάλλον η πιο προβληματική [69].

1.5.3 Επιπτώσεις στις Επιχειρήσεις

Το Ηλεκτρονικό Εμπόριο μπορεί να αποτελέσει σημαντικό όπλο για τις επιχειρήσεις που επιθυμούν (ή είναι υποχρεωμένες από τις συνθήκες της αγοράς) να προβούν σε αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας τους προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν στις συνθήκες του σύγχρονου ανταγωνισμού. Το Η.Ε. μπορεί να βοηθήσει μια επιχείρηση να μεταβάλλει ολοκληρωτικά τη δομή της, περνώντας από πολλά επίπεδα ιεραρχίας σε πιο «οριζόντιες» δομές και συσφίγγοντας τις σχέσεις της με τους πελάτες και προμηθευτές της [50, 51, 66].

Αντιμετώπιση της Πρόκλησης του Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί για ακόμη μια φορά ότι το Η.Ε. είναι ταυτισμένο με τη χρήση τεχνολογίας για υποστήριξη επιχειρηματικών αλλαγών. Οι επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν το Η.Ε. απλώς σαν ένα τρόπο αυτοματοποίησης και επιτάχυνσης του υπάρχοντος τρόπου λειτουργίας τους δεν μπορούν στις περισσότερες περιπτώσεις να αποκομίσουν ιδιαίτερα οφέλη από αυτό. Αντίθετα, η πλήρης εκμετάλλευση των δυνατοτήτων και ευκαιριών που προσφέρει η χρήση μεθόδων Η.Ε. στην Κοινωνία των Πληροφοριών, επέρχεται μόνο όταν η τεχνολογία συνδυάζεται με (και υποστηρίζει) τον ανασχεδιασμό των επιχειρηματικών διαδικασιών προς την κατεύθυνση της επίτευξης συγκεκριμένων επιχειρηματικών στόχων. Έτσι οι επιχειρήσεις θα πρέπει να επικεντρώσουν την προσοχή τους στα παρακάτω ζητήματα:

F Στρατηγική εκμετάλλευση. Βασικός άξονας και σημείο αναφοράς του Ηλεκτρονικού Εμπορίου είναι η υποστήριξη των επιχειρήσεων στην προσπάθειά τους να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν στρατηγικές κινήσεις τέτοιες που θα τους εξασφαλίσουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα στην αγορά που κινούνται. Έτσι, το Ηλεκτρονικό Εμπόριο δεν αναφέρεται απλά στη χρήση τεχνολογίας για αυτοματοποίηση κάποιων επιχειρηματικών διαδικασιών, αλλά στη στρατηγική εκμετάλλευσή της για επίτευξη επιχειρηματικών στόχων [50, 51, 66].

F Επικέντρωση σε τομείς επιχειρηματικής δραστηριότητας. Το Ηλεκτρονικό Εμπόριο μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη σε πολλούς τομείς δραστηριοποίησης μιας επιχείρησης και σε πολλά στάδια της συνολικής λειτουργίας της. Έτσι για παράδειγμα, κλασσικές εφαρμογές Η.Ε. είναι η σύναψη εμπορικής σχέσης (διαπραγμάτευση συμφωνιών), η προώθηση προϊόντων (marketing, διαφήμιση, πωλήσεις), η παράδοση προϊόντων, ο κύκλος της προσφοράς / παραγγελιοδοσίας / τιμολόγησης οι πληρωμές, κ.α.

- F Τρόπος υιοθέτησης.** Στην πράξη το Η.Ε. απαιτεί μια σειρά επενδύσεων από τις επιχειρήσεις. Πέρα από τις προφανείς επενδύσεις (υλικό, λογισμικό, τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός), το Η.Ε. απαιτεί δέσμευση ανθρώπινων πόρων, εκπαίδευση, κατοχή τεχνογνωσίας και άλλα έμμεσα κόστη που αναφέρονται στην ανάπτυξη κατάλληλης «κουλτούρας» στην επιχείρηση, στον ανασχεδιασμό επιχειρηματικών πρακτικών, κ.α. Στην πράξη, το κόστος υιοθέτησης Η.Ε. μπορεί να είναι πραγματικά πολύ μικρό για μια αρχική εφαρμογή και αυξάνεται όσο μεγαλώνει το μέγεθος της επιχείρησης, οι τομείς δραστηριότητας στους οποίους θα εφαρμοστεί, κ.α. Γενικά, οι επιχειρήσεις που είναι εξοικειωμένες με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών δεν αντιμετωπίζουν συνήθως το κόστος επένδυσης σαν ανασχετικό παράγοντα.
- F Συνδυασμός τεχνολογιών.** Το Η.Ε. δεν αποτελεί τεχνολογία από μόνο του. Δεν έγινε δηλαδή κάποια μεμονωμένη τεχνολογική επανάσταση που να κατέστησε δυνατό το Η.Ε. Αντίθετα το Η.Ε. αποτελεί μια ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη προσπάθεια συνδυασμού νέων τεχνολογιών με απώτερο σκοπό την εξυπηρέτηση των επιχειρήσεων. Έτσι, το Η.Ε. συνδυάζει τεχνολογίες δικτύων υπολογιστών και τεχνολογίες πληροφοριακών συστημάτων, βάσεων δεδομένων, διεπιχειρησιακών Π.Σ. κ.λπ. με τέτοιο τρόπο που η χρήση τους να είναι εφικτή αλλά και αποδοτική για τις επιχειρήσεις [50, 51, 66].

1.5.4 Οφέλη για τους προμηθευτές / Αγοραστές

Οι περισσότερες εφαρμογές Ηλεκτρονικού Εμπορίου σχετίζονται άμεσα με την επικοινωνία συστημάτων που βρίσκονται σε διαφορετικές επιχειρήσεις συμβάλλοντας στη διαλειτουργικότητα τους. Παρόλο που τα συστήματα Η.Ε. μπορούν να εφαρμοστούν και ενδοεπιχειρησιακά, τα πραγματικά οφέλη εμφανίζονται όταν το Η.Ε. εφαρμόζεται μεταξύ επιχειρήσεων. Ακόμη και στις περιπτώσεις των συστημάτων Επιχείρησης προς Καταναλωτή υπάρχει διεπιχειρησιακή ολοκλήρωση των εφαρμογών μέσω συστημάτων Ηλεκτρονικού Εμπορίου. Για παράδειγμα, σε ένα ηλεκτρονικό κατάστημα η ολοκλήρωση των συναλλαγών επιτυγχάνεται με την ηλεκτρονική πληρωμή η οποία στην ουσία εμπλέκει έναν πελάτη και οργανισμούς (κατάστημα, τράπεζα πελάτη, τράπεζα καταστήματος).

Λόγω των παραπάνω συνθηκών, τα οφέλη που αποκομίζουν οι επιχειρήσεις αντικατοπτρίζονται και στους καταναλωτές (παράλληλα κέρδη). Κάθε επιχειρηματική ευκαιρία που παρέχει η χρήση Η.Ε. σε έναν προμηθευτή, μπορεί στις περισσότερες περιπτώσεις να μεταφραστεί και σε ένα αντίστοιχο όφελος για τους πελάτες του. Με την έννοια αυτή, το Η.Ε. αποτελεί επιχειρηματική καινοτομία, αφού για να αποδώσει καρπούς δεν στηρίζεται στον **ανταγωνισμό** (win-lose επιχειρηματικές σχέσεις), αλλά στη **συνεργασία** μεταξύ των εμπλεκόμενων για το αμοιβαίο τους κέρδος (win-win σχέσεις) [50, 51, 66].

Το ηλεκτρονικό εμπόριο βρίσκει εφαρμογή σε ένα ευρύ πεδίο δραστηριοτήτων, πυρήνα των οποίων αποτελεί ο κύκλος των εμπορικών συναλλαγών. Κατά συνέπεια μιλάμε

για την ηλεκτρονική εμπορευματοποίηση των φυσικών αγαθών και υπηρεσιών, τη διαφήμιση και προώθηση αυτών, την διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ των εμπόρων, την υποστήριξη πελάτη (πριν και μετά την πώληση), την εξαγγελία δημόσιας προμήθειας και την υποστήριξη κοινών επιχειρηματικών διαδικασιών.

Ο πίνακας 1.1 παρουσιάζει σε αντιστοιχία μερικά μόνο από τα οφέλη και τις ευκαιρίες που μπορεί να δημιουργήσει το Ηλεκτρονικό Εμπόριο, τόσο για τους προμηθευτές όσο και για τους αγοραστές προϊόντων και υπηρεσιών, τα οποία θα τα χαρακτηρίζαμε «παράλληλα». Τα οφέλη αυτά αναπτύσσονται στις επόμενες παραγράφους:

Ευκαιρίες για τους προμηθευτές	Οφέλη για τους αγοραστές
«Παγκόσμια» παρουσία	«Παγκόσμια» επιλογή
Βελτιωμένη ανταγωνιστικότητα	Βελτιωμένη ποιότητα υπηρεσιών
Παροχή εξειδικευμένων υπηρεσιών στους πελάτες	Λήψη εξειδικευμένων υπηρεσιών στους προμηθευτές
Σμίκρυνση (ή και πλήρης απάλειψη) της προμηθευτικής αλυσίδας	Άμεση κάλυψη αναγκών
Ελαχιστοποίηση κόστους παραγωγής	Ελαχιστοποίηση τιμών
Νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες	Νέα προϊόντα και υπηρεσίες

Πίνακας 1.1: Τα Οφέλη του Ηλεκτρονικού Εμπορίου είναι «Παράλληλα»

F «Παγκόσμια» Παρουσία / «Παγκόσμια» επιλογή. Το Η.Ε. παρέχει (για πρώτη φορά στην παγκόσμια ιστορία του εμπορίου) σε όλους τη δυνατότητα να δραστηριοποιηθούν στην παγκόσμια αγορά, ανεξάρτητα από μέγεθος και τις οικονομικές τους δυνατότητες. Μέχρι σήμερα κάτι τέτοιο ήταν εφικτό μόνο για τις μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις, ενώ οι μικρότερες επιχειρηματικές μονάδες ήταν υποχρεωμένες να κινούνται σε μικρές τοπικές αγορές που προσδιορίζονταν από γεωγραφικούς, εθνικούς, χρηματοοικονομικούς, ή άλλους περιορισμούς. Σήμερα (και ολοένα και περισσότερο στο μέλλον) η αγορά-στόχος μιας επιχείρησης που συναλλάσσεται ηλεκτρονικά με τους εταίρους της περιορίζεται μόνο από την ύπαρξη τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Με τη συνεχώς αυξανόμενη κάλυψη όλου του πλανήτη με τέτοια δίκτυα, το Η.Ε. δίνει για πρώτη φορά, ακόμα και σε μικρού μεγέθους επιχειρήσεις, τη δυνατότητα να επιτύχουν την παρουσία τους στην «παγκόσμια» αγορά. Από την άλλη μεριά, αυτή ακριβώς η δυνατότητα δίνει απεριόριστες δυνατότητες επιλογών στους πελάτες που δεν είναι πλέον υποχρεωμένοι να επιλέξουν προϊόντα και υπηρεσίες μόνο από τους προμηθευτές με τους οποίους μπορούν να έρθουν σε φυσική επαφή [50, 51, 66].

F Βελτιωμένη ανταγωνιστικότητα / ποιότητα υπηρεσιών. Η ηλεκτρονική επικοινωνία επιτρέπει στους προμηθευτές προϊόντων και υπηρεσιών να γίνουν πιο ανταγωνιστικοί, κυρίως προσφέροντας προς τους πελάτες τους υπηρεσίες που πριν ήταν αδύνατο ή πολύ

δύσκολο να προσφερθούν. Για παράδειγμα, η υποστήριξη του πελάτη πριν και μετά την αγορά ήταν με πολύ μεγάλο κόστος για πολλές επιχειρήσεις. Αντίθετα, με τη χρήση μεθόδων ηλεκτρονικής επικοινωνίας, ο προμηθευτής έρχεται «κοντά» στον πελάτη (χωρίς στις περισσότερες περιπτώσεις να χρειαστεί να μετακινηθεί στην πραγματικότητα), προσφέροντάς του έτσι υπηρεσίες υψηλής ποιότητας με πολύ μικρό επιπλέον κόστος. Έτσι συναντάμε πολύ συχνά στο Internet, κόμβους οι οποίοι προσφέρουν υποστήριξη στον πελάτη. Για παράδειγμα η εφαρμογή της Siemens Nixdorf και του δικτύου GEN (Global Engineering Network), παρέχουν έναν εικονικό χώρο συζητήσεων για μηχανικούς, προμηθευτές και πελάτες μηχανολογικού εξοπλισμού [50, 51, 66].

- F Παροχή και Λήψη εξειδικευμένων υπηρεσιών.** Με τη χρήση του Η.Ε., οι προμηθευτές μπορούν να παρακολουθούν πιο αποτελεσματικά το προφίλ του αγοραστικού κοινού τους. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να σχεδιάζουν και να προσφέρουν προϊόντα που απευθύνονται στους μεμονωμένους πελάτες τους, αλλά σε τιμές της μαζικής αγοράς. Ένα απλό παράδειγμα μπορεί να είναι ένα ηλεκτρονικό περιοδικό που προσφέρει τα άρθρα του στο internet με τέτοιο τρόπο που να δίνει έμφαση στα συγκεκριμένα ενδιαφέροντα κάθε ενός συνδρομητή, προτείνοντας του συγκεκριμένες πηγές αναζήτησης πληροφοριών στο δίκτυο.
- F Σμίκρυνση προμηθευτικής αλυσίδας / Άμεση κάλυψη αναγκών.** Ένα από τα πλέον συχνά αναφερόμενα οφέλη του Η.Ε. είναι η συμβολή του στην «εξάλειψη» των μη απαραίτητων μεσαζόντων στις εμπορικές συναλλαγές. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται αυτόματα τη σμίκρυνση της προμηθευτικής αλυσίδας με τέτοιο τρόπο που ο προμηθευτής έρχεται σε απευθείας επικοινωνία με τον πελάτη χωρίς την παρεμβολή τρίτων (π.χ. αποστολή προϊόντων χωρίς τη χρήση διαμεταφορέων, ενδιάμεσων αποθηκών, κ.α.). Το αντίστοιχο όφελος για τον πελάτη είναι η άμεση κάλυψη των αναγκών του, καθώς μπορεί να παραλάβει το προϊόν/ υπηρεσία που επιθυμεί χωρίς τις χρονικές καθυστερήσεις που αναπόφευκτα εισάγουν στον κύκλο διανομής τα ενδιάμεσα μέρη. Η πλέον ακραία περίπτωση σμίκρυνσης της προμηθευτικής αλυσίδας επέρχεται στην περίπτωση που το ίδιο το προϊόν έχει τέτοια φύση που μπορεί να μεταφερθεί ηλεκτρονικά. Στην περίπτωση αυτή μιλάμε για πλήρη εξάλειψη της προμηθευτικής αλυσίδας, καθώς δεν χρειάζεται καμία φυσική επαφή για να πραγματοποιηθεί η εμπορική πράξη. Τέτοια παραδείγματα έχουν αρχίσει να εμφανίζονται σε αγορές όπως η βιομηχανία παραγωγής λογισμικού (εταιρίες λογισμικού διαθέτουν τα προϊόντα τους μέσω του δικτύου παρακάμπτοντας όλους τους ενδιάμεσους μεταπωλητές), οι τομείς ψυχαγωγίας και ενημέρωσης (π.χ. βίντεο, μουσική, περιοδικά, εφημερίδες) και των εκδόσεων (Στις Η.Π.Α., από το 1995 πωλούνται περισσότερες εγκυκλοπαίδειες σε ηλεκτρονική μορφή παρά σε έντυπη) [50, 51, 66].

- F Ελαχιστοποίηση κόστους Παραγωγής / Ελαχιστοποίηση τιμών.** Η πρώτη ίσως συνεισφορά που θα μπορούσε να αποδώσει κανείς στο Η.Ε. είναι η μείωση του λειτουργικού κόστους για τους προμηθευτές, με τα αντίστοιχα οφέλη και για τους πελάτες (μείωση κόστους και δυνατότητα εξασφάλισης καλύτερων τιμών). Κάθε φυσική επικοινωνία που ήταν απαραίτητη για μια εμπορική συναλλαγή κοστίζει και διαρκεί λιγότερο αν πραγματοποιηθεί ηλεκτρονικά (π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αντί για τηλέφωνο ή συναντήσεις). Με την ωρίμανση της τεχνολογίας των δικτύων υπολογιστών, η διαφορά κόστους μεταξύ φυσικής και ηλεκτρονικής επικοινωνίας θα γίνεται ολοένα και πιο εμφανής.
- F Νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες / Νέα προϊόντα και υπηρεσίες.** Τέλος, καθώς το Η.Ε. ανοίγει μια τελείως νέα εποχή στις εμπορικές συναλλαγές, προσφέρει παράλληλα την ευκαιρία δημιουργίας εντελώς νέων προϊόντων και υπηρεσιών και μια σειρά από επιχειρηματικές ευκαιρίες στους πρωτοπόρους. Τέτοιες υπηρεσίες περιλαμβάνουν την παροχή δικτύων και δικτυακών υπηρεσιών (π.χ. παροχές υπηρεσιών στο Internet - Internet Service Providers), υπηρεσίες ηλεκτρονικών καταλόγων, συμβουλευτικές υπηρεσίες σε επιχειρήσεις για υιοθέτηση Η.Ε. κ.α. [50, 51, 66].

1.5.5 Αξιολόγηση της εισαγωγής του Ηλεκτρονικού Εμπορίου

Όσο είναι αλήθεια ότι το Η.Ε. μπορεί να είναι ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια μιας επιχείρησης, άλλο τόσο επίσης αληθεύει το γεγονός ότι η χρήση του δεν μπορεί να προσδώσει τα ίδια οφέλη σε κάθε είδος και τύπο επιχείρησης. Επιπλέον το Η.Ε. μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία και τη δομή μιας επιχείρησης καθώς επίσης να μεταβάλει τον τρόπο εργασίας και να αναδιαμορφώσει το ρόλο των εργαζομένων. Έτσι είναι απαραίτητο για τις επιχειρήσεις, προτού δεσμεύσουν πόρους σε οποιαδήποτε προσπάθεια, να αξιολογήσουν προσεκτικά τα ακόλουθα:

- Μπορεί η χρήση του Η.Ε. να βοηθήσει την επιχείρηση να πετύχει καλύτερα τους στόχους της;
- Σε ποιους τομείς της επιχειρηματικής λειτουργίας είναι προσφορότερο να χρησιμοποιηθούν τεχνολογίες και πρακτικές Η.Ε.;
- Ποιος συνδυασμός τεχνολογιών μπορεί να επιφέρει τα καλύτερα αποτελέσματα με το μικρότερο δυνατό κόστος επένδυσης και το ελάχιστο ρίσκο;
- Τι είδους και τι έκτασης οργανωτικές αλλαγές θα απαιτήσει η εφαρμογή του ΗΕ μέσα σε μια επιχείρηση;
- Πώς μπορεί το Η.Ε. να μεταβάλλει τις σχέσεις μιας επιχείρησης με τους επιχειρηματικούς της εταίρους;
- Πόσο θα τροποποιηθεί ο τρόπος εργασίας των υπαλλήλων της επιχείρησης και τι ανακατατάξεις θα επιφέρει το ΗΕ στη δομή και την ιεραρχία της εταιρείας καθώς επίσης και στις σχέσεις των εργαζομένων με την επιχείρηση [50, 51, 66].

Δυσκολίες Αξιολόγησης

Μια επιχείρηση οφείλει να μπορεί να αξιολογήσει σωστά τις ευκαιρίες και τους κινδύνους που μπορεί να συνεπάγεται η υιοθέτηση του Η.Ε., αλλά και να επιλέξει τη σωστή στρατηγική και το πλάνο εφαρμογής του. Κάτι τέτοιο όμως είναι εξαιρετικά δύσκολο για τους εξής λόγους:

- Το Η.Ε. είναι μια σχετικά καινούρια έννοια και για το λόγο αυτό δεν υπάρχει ακόμη διαθέσιμη (σε ευρεία βάση) πρακτική εμπειρία που θα βοηθούσε στην αξιολόγηση και ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων. Έτσι, ο πειραματισμός και η επιχειρηματική διαίσθηση είναι τις περισσότερες φορές οι βασικότεροι μηχανισμοί υιοθέτησης του Η.Ε.
- Η αξιολόγηση των ευκαιριών, των δυνατοτήτων αλλά και των κινδύνων που συνεπάγεται η υιοθέτηση μεθόδων Η.Ε. είναι εξαιρετικά δυσχερής γιατί εξαρτάται από μια πληθώρα παραγόντων (ενδεικτικά: το είδος επιχειρηματικής δραστηριότητας, το μέγεθος της επιχείρησης, ο βαθμός εξοικείωσής της με τη χρήση νέων τεχνολογιών και μοντέρνων μεθόδων διοίκησης, η γενικότερη στρατηγική και θέση της στην αγορά) [65].

1.5.6 Νέες Επιχειρηματικές Μορφές

Οι οργανωτικές αλλαγές που θα επιβάλει το ΗΕ προβλέπεται ότι θα αναπτυχθούν στις ακόλουθες βασικές κατευθύνσεις [50, 51, 65, 66]:

- αλλαγές στις βασικές λειτουργίες και διαδικασίες εντός της επιχείρησης,
- αλλαγές στις εργασιακές ρυθμίσεις,
- διαρθρωτικές αλλαγές στους τομείς του κλάδου
- αλλαγές που αφορούν τα προϊόντα που διατίθενται μέσω των νέων εμπορικών διαύλων προώθησης και διανομής.

Η επιχείρηση εκείνη που αναπτύσσεται στον τομέα του ΗΕ θα αντιμετωπίσει αναπόφευκτα αλλαγές των βασικών της λειτουργιών.

- Ø Η διάθεση στην αγορά και η προώθηση των προϊόντων,
- Ø οι πωλήσεις και οι αγορές και
- Ø η διαχείριση των σχέσεων με πελάτες και προμηθευτές

αποτελούν τους τομείς εκείνους που θα επηρεαστούν περισσότερο από τις νέες πρακτικές των επιχειρήσεων.

1.5.6.1 Οι Μεσάζοντες στο Η.Ε.

Η επίδραση του Η.Ε. στον τρόπο παραγγελίας και παράδοσης των αγαθών θέτει ερωτήματα για το ρόλο των μεσάζοντων στην αλυσίδα αξιών του εμπορίου. Ένα πιθανό σενάριο είναι η μεγάλη ποσοστιαία μείωση από την αλυσίδα αξιών κάθε μεσολάβησης λιανέμπορου. Είναι επίσης πιθανό ο παραγωγός να προτιμήσει την άμεση επαφή με τον καταναλωτή. Η απάντηση των λιανέμπορων στα σενάρια του Η.Ε. που τους αποκλείουν από την αλυσίδα αξιών μπορεί να συνίσταται στην εδραίωση της θέσης τους ως πρωτογενούς διαύλου για την πρόσβαση στους καταναλωτές [50, 51, 66].

Η συνέχιση της ύπαρξης τους θα εξαρτηθεί από τον τρόπο με τον οποίο θα εκμεταλλευθούν τις σε βάθος γνώσεις που κατέχουν σε συγκεκριμένα ζητήματα εμπορικών διαδικασιών (γνώση τμημάτων της αγοράς, συγκριτικών χαρακτηριστικών των προϊόντων, ειδικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των καταναλωτών) ώστε να μετατρέψουν τις γνώσεις αυτές σε υπηρεσίες πληροφοριών μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Εφόσον προβούν στις κατάλληλες ενέργειες εδραίωσης της θέσης τους, τα άτομα αυτά θα εξελιχθούν στους μεσάζοντες του κυβερνοχώρου στην εποχή του internet [65, 66].

1.5.6.2 Οι Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ)

Εκ πρώτης όψεως, οι μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) είναι ευάλωτες στην αύξηση του ΗΕ επειδή, σε μια ολοένα περισσότερο ευαίσθητη ως προς την τιμή καταναλωτική αγορά, η δυνατότητά τους για αποτελεσματική συγκράτηση του εσωτερικού τεχνικο-οργανωτικού κόστους έναντι των μεγαλύτερων επιχειρήσεων είναι σημαντικά χαμηλότερη. Το γεγονός αυτό μειώνει τις δυνατότητές τους για περιορισμό των εσωτερικών δαπανών, κατάσταση που οδηγεί σε υψηλότερες τιμές προϊόντων.

Ωστόσο, οι ΜΜΕ έχουν διάφορους τρόπους για να ανταποκριθούν στην πρόκληση αυτή. Οι επιχειρήσεις αυτές χρειάζεται να εξετάσουν τις δυνατότητες σύστασης συμμαχιών και ειδίκευσης (niche marketing), προκειμένου να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητά τους έναντι των μεγάλων επιχειρήσεων.

Μια άλλη στρατηγική επιλογή είναι η διεξόδυσή τους σε αγορές απομακρυσμένων γεωγραφικών περιοχών. Τέλος, πρέπει να είναι πρόθυμες -ευέλικτες στο να υιοθετούν νέες τεχνολογίες [65, 66].

1.5.6.3 Στρατηγικές Προϊόντων

Όσον αφορά στις στρατηγικές προϊόντων, η αγορά του ΗΕ χαρακτηρίζεται από καταστάματα που ειδικεύονται στην παροχή πακέτων «προϊόντων-εξυπηρέτησης» (δηλαδή πωλήσεις σε συνδυασμό με υπηρεσίες συντήρησης, υστερογενείς πωλήσεις, παράδοση, συσκευασία) και βασίζονται σε προϊόντα με χαρακτηριστικά και ποιότητα που είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τον παγκόσμιο ανταγωνισμό. Τα οργανωτικά, χωρικά και τεχνικά όρια των επιχειρήσεων επεκτείνονται, και σε ορισμένες περιπτώσεις καταργούνται, ενώ οι δομές της ιεραρχίας μετασχηματίζονται με την εισαγωγή του ΗΕ [65, 66].

1.5.6.4 Γεωγραφική Ανεξαρτησία

Κάθε μορφή του ΗΕ μέσω του internet είναι, εξ ορισμού, γεωγραφικά ανεξάρτητη. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τεχνολογικές καινοτομίες, όπως είναι τα ασφαλή συστήματα ηλεκτρονικών πληρωμών και το ηλεκτρονικό χρήμα που επιτρέπουν την πλήρη ολοκλήρωση ενός κύκλου ηλεκτρονικών πωλήσεων, συμβάλλει στην υιοθέτηση μεθόδων τηλε-εργασίας.

Η τηλε-εργασία και το ΗΕ συγκλίνουν από την άποψη των βασικών τεχνολογικών πλαισίων που χρησιμοποιούν. Μεταξύ των εργασιών που μπορούν να εκτελεστούν από

απόσταση συγκαταλέγονται οι δραστηριότητες προώθησης προϊόντων, η παρακολούθηση του ανταγωνισμού στο δίκτυο, η ανάπτυξη και η συντήρηση των τεχνολογικών υποδομών του ηλεκτρονικού εμπορίου και κυρίως οι δραστηριότητες διανομής. [65, 66]

1.5.7 Επιπτώσεις στην Εργασία και την Απασχόληση

1.5.7.1 Ηλεκτρονικό Εμπόριο και Εργασία

Οι εργαζόμενοι, αφενός, χρειάζεται να βελτιώσουν τις ικανότητες, τις γνώσεις και τα προσόντα τους. Αφετέρου, έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν τις ευθύνες, την προσωπικότητα και τις επιδόσεις τους. Η επίτευξη νέων επιχειρηματικών δομών συνεπάγεται αλλαγή των ρόλων και της συμπεριφοράς. Ως εκ τούτου χρειάζεται να υιοθετηθούν διακριτά πρότυπα τυπικών προσόντων και υποκίνησης.

Οι γνώσεις όσον αφορά

- Ø τα κίνητρα της ανθρώπινης συμπεριφοράς,
- Ø την ικανοποίηση από την εργασία, καθώς και
- Ø τη σύνδεση μεταξύ των εργασιακών ρυθμίσεων και των επιδόσεων των εργαζομένων,

θα αποτελέσουν ουσιαστικά κριτήρια για την επιτυχή ένταξη και την καθοδήγηση του ανθρώπινου δυναμικού στην εποχή του Η.Ε.

- Ø Η εργασία με ουσιαστικό περιεχόμενο,
- Ø το σαφές εργασιακό περιβάλλον,
- Ø η ταχεία ανατροφοδότηση των αποτελεσμάτων της εργασίας, καθώς και
- Ø η επαρκής ειδικευση,
- Ø η αυτονομία και
- Ø η υπευθυνότητα

παρέχουν στο άτομο τη δυνατότητα αυτοπραγμάτωσης και αυξάνουν την προθυμία του να βελτιώσει τις επιδόσεις του.

Ένα τέτοιο εργασιακό πλαίσιο παρέχει στους εργαζόμενους και την απαραίτητη υποκίνηση να δεσμευτούν προσωπικά στην κατεύθυνση επίτευξης των επιχειρηματικών στόχων. Το Η.Ε. σημαίνει για τους υπαλλήλους σταθερά αύξηση των επιπέδων των δεξιοτήτων επειδή καταργεί επαναλαμβανόμενες και μονότονες εργασίες και παρέχει πολύ πλουσιότερη βάση πληροφοριών για την εκτέλεση της εργασίας [50, 51, 66].

1.5.7.2 Νέες Ρυθμίσεις Καθηκόντων των Εργαζομένων σε Περιβάλλον Η.Ε.

Σε γενικές γραμμές, οι νέες ρυθμίσεις καθηκόντων των εργαζομένων σε περιβάλλον Η.Ε. αναμένεται ότι θα εστιάζονται σε τρία είδη δραστηριοτήτων:

- § διαχείριση της προώθησης και της εμπορίας των προϊόντων και παρακολούθηση των ανταγωνιστών,

§ διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ της επιχείρησης και των πελατών και προμηθευτών της, και

§ διαχείριση των υποδομών της τεχνολογίας των πληροφοριών και των επικοινωνιών [65, 66].

1.5.7.3 Νέες Εξειδικευμένες Θέσεις Εργασίας

Έτσι η ηλεκτρονική προώθηση προϊόντων, ιδίως μέσω του Διαδικτύου, θα δημιουργήσει ένα νέο είδος θέσης, του υπευθύνου προώθησης προϊόντων στον παγκόσμιο ιστό (web promoter). Οι δυνατότητες που προσφέρονται για ηλεκτρονικές πωλήσεις θα παροτρύνουν ορισμένα μέλη του υπάρχοντος προσωπικού να ασχοληθούν με τις ηλεκτρονικές πωλήσεις.

Η εργασία του υπευθύνου λογιστηρίου στο εμπόριο θα αλλάξει σημαντικά, δεδομένου ότι το Η.Ε. τροποποιεί την ανταλλαγή πληροφοριών και τη διαχείριση των πληρωμών που έχουν καταβληθεί [65, 66].

1.5.7.4 Μελλοντικός Χώρος Εργασίας

Εκτιμάται ότι ο μελλοντικός χώρος εργασίας θα είναι πολύ διαφορετικός από το σημερινό, τόσο από άποψη γεωγραφικής θέσης όσο και από άποψη λειτουργιών. Η επέκταση του Η.Ε. θα απαιτήσει εύκαμπτες ρυθμίσεις εργασίας λόγω :

- Ø της ανάγκης για εξυπηρέτηση των πελατών σε 24ωρη βάση,
- Ø της εξάλειψης ορισμένων θέσεων εργασίας,
- Ø της ανακατανομής των υπαλλήλων και
- Ø της αποσύνδεσης ορισμένων θέσεων εργασίας από τη γεωγραφική θέση της επιχείρησης.

Τα πακέτα αμοιβών στον τομέα του εμπορίου θα αναδιαμορφωθούν μέσω του Η.Ε. λόγω των απαιτήσεων για νέα είδη υπαλλήλων με ανώτερα και ειδικευμένα προσόντα.

Αναμένεται ότι οι εργοδότες θα προσφέρουν υψηλότερες αμοιβές για υπαλλήλους με γνώσεις στον τομέα της τεχνολογικής υποδομής του Η.Ε., καθώς επίσης στους τομείς της τεχνικό-οργανωτικής υποστήριξης των τεχνικών πώλησης και προώθησης για συγκεκριμένο προϊόν και τομέα της αγοράς. Η τάση για αναβάθμιση των δεξιοτήτων του εργατικού δυναμικού είναι μη αναστρέψιμη. Στο μέλλον, η εργασία θα οργανώνεται με βάση τα αποτελέσματα και όχι τα προκαθορισμένα καθήκοντα και ρόλους, ενώ η τηλε-εργασία θα αποκτήσει μεγάλη σημασία.

Κατά συνέπεια,

- Ø η αυτό-υποκίνηση (self-motivation),
- Ø η αυτονομία καθηκόντων,
- Ø η ικανότητα εργασίας με γνώμονα τα αποτελέσματα και όχι την περιγραφή των εργασιακών καθηκόντων, καθώς και

Ø ο αυξημένος επαγγελματισμός θα αποτελέσουν τους βασικούς παράγοντες για τα άτομα που θα απασχοληθούν στο μέλλον στον τομέα του εμπορίου.

Οι εργαζόμενοι στο εμπόριο πρέπει να εξελιχθούν σε «σκεπτόμενους εργαζομένους» οι οποίοι θα είναι ανοικτοί στις μαθησιακές απαιτήσεις του αντικειμένου της εργασίας. Η διαβίου εκπαίδευση έχει ουσιαστική σημασία για την ικανότητα των εργαζομένων να προσαρμόζονται στις αλλαγές της εργασίας τους.

Τέλος, η δικτύωση των δραστηριοτήτων ενθαρρύνει την "εικονική κινητικότητα" του ανθρώπινου δυναμικού και προωθεί την παγκοσμιοποίηση της αγοράς εργασίας. Στο πλαίσιο αυτό, η διασυνοριακή εργασία θα έχει σημαντικό αντίκτυπο στην εργασιακή νομοθεσία. Θα χρειαστούν σίγουρα κατάλληλες κανονιστικές διατάξεις για ζητήματα σχετικά με τη διασυνοριακή εργασία [50, 51, 65, 66].

2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται το πρόβλημα της ασφάλειας ενός συστήματος ηλεκτρονικού εμπορίου. Αρχικά θα αναφερθούμε στην ανάγκη προστασίας και στα ευαίσθητα στοιχεία υποδομής, θα συνεχίσουμε με τις αρχιτεκτονικές των δικτυακών υποδομών και τις τεχνολογικές λύσεις που υιοθετούνται για την ασφάλεια των ηλεκτρονικών συναλλαγών, με τα μοντέλα παροχής ασφάλειας ; θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε την έννοια των PKIs , τους αλγόριθμους κρυπτογράφησης , τις ηλεκτρονικές υπογραφές και τις έμπιστες τρίτες οντότητες [1, 2, 6].

Τέλος αναφορά θα γίνει και στην πολιτική ασφαλείας και τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν για ένα ολοκληρωμένο σύστημα ηλεκτρονικού εμπορίου.

2.1 Ανάγκη Προστασίας – Ευαίσθητα Στοιχεία Υποδομής

Η ραγδαία διάδοση του Διαδικτύου (Internet) προσέφερε στις επιχειρήσεις αλλά και στους καταναλωτές μια μοναδική ευκαιρία επικοινωνίας τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

- Ø Το χαμηλό κόστος ,
- Ø η εύκολη πρόσβαση,
- Ø η γρήγορη και συνεχής ενημέρωση,

είναι μόνο μερικοί από τους παράγοντες που βοήθησαν στην ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Ωστόσο, από πολύ νωρίς φάνηκαν και τα προβλήματα τα οποία συνδέονται με το ηλεκτρονικό εμπόριο και τα οποία πρέπει να αντιμετωπισθούν αποτελεσματικά για την περαιτέρω εξέλιξή του. Ο πιο σημαντικός φραγμός για την υιοθέτηση του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι η **ασφάλεια των συναλλαγών** [7, 10, 14].

Επιχειρήσεις και καταναλωτές αποφεύγουν την παραπέρα χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου, λόγω ανησυχίας για την ασφάλεια του δικτύου αλλά και των συναλλαγών που πραγματοποιούνται μέσα σε αυτό. *Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις καταστροφής δεδομένων, εξαπάτησης ή κλοπής χρημάτων, παραποίησης εγγράφων, υποκλοπής προσωπικών ή οικονομικών πληροφοριών (π.χ. αριθμοί πιστωτικών καρτών), κλπ.*

Με άλλα λόγια

- Ø μπορεί ο καταναλωτής να δώσει άφοβα τα στοιχεία της πιστωτικής του κάρτας σε μια συναλλαγή στο web, χωρίς να υποκλαπούν ; ή
- Ø να στείλει ένα e-mail χωρίς να μετατραπούν τα περιεχόμενά του μέχρι να φτάσει στον τελικό προορισμό του ;
- Ø να ξέρει ότι μια συγκεκριμένη ιστοσελίδα που επισκέπτεται ανήκει στη συγκεκριμένη εταιρεία και ότι τα προσωπικά στοιχεία που δίνει σε μια συναλλαγή δεν θα δημοσιευτούν στο Διαδίκτυο;

Οι παραπάνω ερωτήσεις είναι μερικές από αυτές που διασφαλίζουν την ασφάλεια στο ηλεκτρονικό εμπόριο [7, 64, 69].

Ας προσπαθήσουμε όμως να επικεντρωθούμε στις κυριότερες απειλές και επιθέσεις στις οποίες οι εμπορικές δραστηριότητες σε δικτυωμένα περιβάλλοντα μπορεί να είναι ευάλωτες. Πόσο δυνατή είναι για παράδειγμα η:

- Ø Πρόσβαση χωρίς εξουσιοδότηση σε δικτυακούς πόρους;
- Ø Καταστροφή πληροφοριών και δικτυακών πόρων;
- Ø Μεταβολή, είσοδος και μετατροπή πληροφοριών;
- Ø Αποκάλυψη πληροφοριών σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα;
- Ø Πρόκληση διάρρηξης και διακοπής δικτυακών υπηρεσιών;
- Ø Κλοπή πληροφοριών και δικτυακών πόρων;
- Ø Άρνηση λήψης υπηρεσιών και άρνηση αποστολής ή λήψης πληροφοριών;
- Ø Ισχυρισμός κατοχής υπηρεσιών χωρίς άδεια;
- Ø Αποκάλυψη προς τρίτους κατά τη διάρκεια της συναλλαγής εμπιστευτικών στοιχείων (όπως ο αριθμός της πιστωτικής κάρτας στην οποία χρεώνεται μία συναλλαγή, το πλήθος των αντικειμένων που παραγγέλλονται, κλπ.);

Η απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα είναι πολύ περίπλοκη.

Για αυτούς και για πολλούς άλλους λόγους η ασφάλεια ενός συστήματος ηλεκτρονικού εμπορίου στα πλαίσια του ηλεκτρονικού επιχειρείν είναι ένα μείζον θέμα και ορόσημο στην ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου και αποτελεί πρωταρχική προϋπόθεση για την επιτυχή λειτουργία του [72].

Η ανάγκη προστασίας είναι αρκετά μεγάλη και φαίνεται από τον αριθμό των συστημάτων ασφαλείας που έχουν αναπτυχθεί και τη φασαρία σχετικά με την ασφάλεια των συναλλαγών. Πολλοί είναι αυτοί που αναρωτιούνται για ποιο λόγο γίνεται όλη αυτή η φασαρία, αφού δεν αναλώνεται και πολύς χρόνος σχετικά με την ασφάλεια των συναλλαγών που πραγματοποιούνται στο φυσικό κόσμο. Γιατί το Διαδίκτυο διαφέρει; Γιατί αποτελεί πηγή έμπνευσης για τέτοιες ιστορίες;

Υπάρχουν πράγματι πολλοί λόγοι που το Διαδίκτυο διαφέρει και κατά συνέπεια απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή [8, 9, 64]:

Ø Ο φυσικός κόσμος ενδιαφέρεται για ασφάλεια.

Πολλά από τα θέματα που αποκαλούνται «προβλήματα ασφαλείας» για το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι ακριβώς ανάλογα με επιχειρηματικά θέματα του πραγματικού κόσμου, που όμως ακόμα δεν έχουν βρει μια πειστική λύση. Για παράδειγμα μπορεί κάποιος:

- ✓ να θέλει συγκεκριμένα είδη των επιχειρηματικών του επικοινωνιών να είναι ιδιωτικά,
- ✓ να απαιτεί να πληρωθεί μετρητοίς ή
- ✓ να ζητάει προσωπικές υπογραφές στα συμβόλαια κλπ.

Όλα τα παραπάνω είναι απαιτήσεις που έχουν αναπτυχθεί εδώ και χιλιάδες χρόνια κατά τη διάρκεια της ιστορίας του φυσικού εμπορίου.

Στο Διαδίκτυο όμως τα θέματα αυτά αντιμετωπίζονται μέσα σε ένα διαφορετικό περιβάλλον και γίνονται προσπάθειες ώστε να γίνουν σαφή και κατανοητά καθώς και να αναπτυχθούν νέες λύσεις σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα [8, 69].

Ø Οι υπολογιστές είναι διασυνδεδεμένοι.

Στην αρχή της ιστορίας των υπολογιστών κάποιος έπρεπε να είναι στο ίδιο δωμάτιο με τον υπολογιστή για να το χρησιμοποιήσει ή τουλάχιστον σε ένα άμεσα συνδεδεμένο τερματικό. Εφόσον λοιπόν μόνο έμπιστοι χρήστες είχαν πρόσβαση στα δωμάτια και στα τερματικά η ασφάλεια του ίδιου του συστήματος δεν ήταν τόσο σημαντική. Στο Διαδίκτυο όμως, επιτρέπεται σε οποιονδήποτε στον κόσμο να χρησιμοποιήσει τους υπολογιστές ενός οργανισμού. Έτσι έχει δημιουργηθεί μια «τρύπα» στην ασφάλεια του οργανισμού και πρέπει οι αρμόδιοι να είναι πολύ προσεκτικοί κατά τη σχεδίαση, υλοποίηση και λειτουργία του συστήματος τους για να διασφαλιστούν [64].

Ø Το δίκτυο είναι δημόσιο

Ένα διαδίκτυο είναι μια διασυνδεδεμένη ομάδα δικτύων και το Διαδίκτυο (με κεφαλαίο το Δ) είναι το μεγαλύτερο διασυνδεδεμένο δίκτυο δεδομένων στον κόσμο. Τα ανεξάρτητα δίκτυα ανήκουν σε χιλιάδες διαφορετικούς οργανισμούς και φορείς και δεν υπάρχει κανένας κεντρικός έλεγχος του ίδιου του δικτύου. Αυτό που κρατά το Διαδίκτυο ενωμένο είναι μια συμφωνία σε κοινά πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται και στο γεγονός ότι τα δίκτυα επιτρέπουν την κίνηση μεταξύ τους. Στο σημείο αυτό είναι που μπαίνει και το θέμα της ασφάλειας [9, 64].

Για παράδειγμα, τις πρώτες μέρες ζωής του Διαδικτύου ήταν πολύ σύνηθες δικτυακά πακέτα να διέρχονται πανεπιστημιακά δίκτυα, όπου κάθε κατάλληλα εξοπλισμένος και ικανός φοιτητής να μπορεί να τα διαβάσει. Κάτι αντίστοιχο συνέβη και τις πρώτες μέρες του τηλεφώνου, όπου η ιδιωτικότητα ήταν ένα πρόβλημα. Κοινές τηλεφωνικές γραμμές ήταν πολύ συνηθισμένες με πολλά άτομα να μοιράζονται την ίδια γραμμή. Οι χειριστές των τηλεφωνικών κέντρων, ιδιαίτερα στις μικρές πόλεις, μπορούσαν –και το έκαναν- να ακούνε τις τηλεφωνικές συνομιλίες. Με την πάροδο των χρόνων, οι τεχνολογίες και οι οργανισμοί άλλαξαν, στις περισσότερες χώρες τα τηλεφωνικά συστήματα περιήλθαν κάτω από τον έλεγχο μιας και μόνο οντότητας, έτσι ώστε τώρα να απαιτείται το απόρρητο των συνδιαλέξεων [8].

Ø Το δίκτυο είναι ψηφιακό

Ακόμα και να έχει κάποιος πρόσβαση στο τηλεφωνικό σύστημα είναι δύσκολο ή τουλάχιστον χρονοβόρο να πάρει χρήσιμες πληροφορίες ακούγοντας τηλεφωνικές συνδιαλέξεις. Αν βέβαια κάποιος εντοπίσει συγκεκριμένο πρόσωπο άμεσα είναι τότε πολύ πιο εύκολο. Αν όμως απλά ακούει τυχαίες τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, πολύ δύσκολα θα μάθει π.χ. τον αριθμό πιστωτικής κάρτας. Ένα δίκτυο υπολογιστών, από την άλλη δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον να παρακολουθήσει πολλές συζητήσεις ταυτόχρονα. Επιπλέον, ο υπολογιστής μπορεί να ψάχνει τις συνδιαλέξεις για συγκεκριμένες φράσεις, όπως οι αριθμοί πιστωτικών καρτών χωρίς ο εισβολέας να χρειάζεται να κάνει κάποια παραπάνω δουλειά [1,8].

Ø Οι υπολογιστές συλλέγουν πληροφορίες

Εάν υποθέσουμε ότι ένας πωλητής έχει ένα αρχείο για κάθε πελάτη του και ότι ένα στοιχείο σε κάθε αρχείο είναι ο αριθμός πιστωτικής κάρτας του πελάτη, τότε ένας εισβολέας με πρόσβαση στο χώρο που κρατάει ο πωλητής τα αρχεία του μπορεί να πάει σε καθένα από αυτά και να συλλέξει μια λίστα από αριθμούς πιστωτικών καρτών.

Αν από την άλλη έχει απλώς μια απλή σελίδα όπου καταγράφει όλους τους πελάτες του και τους αριθμούς πιστωτικών καρτών τους τότε η δουλειά των εισβολέων είναι ακόμα πιο εύκολη. Τα υπολογιστικά συστήματα είναι συνήθως έτσι: οι επιθυμητές (και ευαίσθητες) πληροφορίες είναι εύκολα προσπελάσιμες ενώ υπάρχουν προγράμματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αναζητήσεις [64].

Ø Οι υπολογιστές μπορούν να προγραμματιστούν

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ένα από τα προβλήματα είναι ότι οι υπολογιστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εισβολείς για να ψάξουν μέσα από δεδομένα για χρήσιμες πληροφορίες. Επίσης οι υπολογιστές μπορούν να προγραμματιστούν και για άλλες παράνομες δραστηριότητες: για επιβεβαίωση εκατοντάδων παράνομων παραγγελιών, ή για εύρεση τρόπων πρόσβασης σε άλλα υπολογιστικά συστήματα. Οι πιο έμπειροι εισβολείς μπορούν να γράψουν και να διανείμουν προγράμματα σε αρχάριους εισβολείς κάνοντας τους επικίνδυνους [17, 60].

Ø Χωρίς δυνατή ασφάλεια, οι απάτες με υπολογιστές είναι ανεξίτηστες

Σε ένα όχι ασφαλές υπολογιστικό σύστημα μια επίθεση μπορεί να μην αφήσει ίχνη. Τα εγκλήματα στο φυσικό κόσμο πάντα αφήνουν κάποιες φυσικές αποδείξεις (ένας μάρτυρας, δαχτυλικά αποτυπώματα, εικόνες σε κάμερες ασφαλείας κλπ.). Τα υποσυστήματα ασφαλείας και τα κρυπτογραφικά συστήματα προστατεύουν το σύστημα και παρέχουν κάποια ίχνη για το ποιες ενέργειες εκτελέστηκαν και από ποιον. Επειδή ολόκληρο το περιβάλλον δημιουργείται στον υπολογιστή πρέπει επίσης να αναπτυχθούν και αυτά τα υποσυστήματα

για να εξασφαλισθεί η προστασία του συστήματος [76, 77].

Ø Οι υπολογιστές δεν είναι τέλειοι αντικαταστάτες των ανθρώπων

Ένας άνθρωπος μπορεί να αντιληφθεί κάτι ασυνήθιστο και να συμπεριφερθεί ανάλογα. Οι υπολογιστές όμως δεν μπορούν. Η λήψη παραγγελιών με τη βοήθεια υπολογιστή είναι φθηνότερη και πιο αποδοτική από το να έχουμε κάποιον υπάλληλο να απαντάει στο τηλέφωνο και να καταγράφει την παραγγελία. Ο υπάλληλος όμως είναι πιο ευέλικτος στην επικοινωνία του με ένα πελάτη και μπορεί να εντοπίσει κάτι ασυνήθιστο στις παραγγελίες. Οι μηχανές δεν έχουν αυτή την ευελιξία. Τέλος είναι πιθανόν κάποιοι άνθρωποι να είναι πιο πρόθυμοι να πουν ψέματα σε ένα υπολογιστικό σύστημα παρά σε ένα άτομο, με αποτέλεσμα οι ενδεχόμενοι εισβολείς να είναι πολλοί περισσότεροι [57,59].

Ø Το Διαδίκτυο δείχνει να είναι «ανώνυμο» και «μακρινό»

Με πολλούς τρόπους, η επικοινωνία μέσω του Διαδικτύου φαίνεται πιο θεωρητική, πιο απρόσωπη ή λιγότερο πραγματική από την επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο ή από την επικοινωνία μέσω τηλεφώνου. Αυτό σημαίνει ότι κάποιοι άνθρωποι μπορεί να προσπαθήσουν να εξαπατήσουν ή να μπερδέψουν ένα μακρινό web site, όταν δεν θα μπορούσαν να σκεφθούν να κάνουν κάτι ανάλογο σε ένα γειτονικό μαγαζί. Αντιστρόφως, η απόσταση αυτή σημαίνει ότι το πιο σημαντικό είναι οι καταναλωτές να είναι σίγουροι ότι επικοινωνούν με την επιχείρηση που θέλουν. Είναι δύσκολο στον πραγματικό κόσμο να ξεγελαστεί κάποιος έτσι ώστε να νομίζει ότι βρίσκεται σε ένα γνωστό κατάστημα, αλλά μια τέτοια παραπλάνηση είναι πολύ πιο εύκολη στο δίκτυο. Ακόμα όμως και στο φυσικό κόσμο, μπορούν να προκύψουν προβλήματα: υπάρχουν περιστατικά όπου είχαν εγκατασταθεί παράνομα ATMs για συλλογή αριθμών λογαριασμών και PINs [8, 9].

Ø Το εμπόριο πληροφοριών είναι διαφορετικό

Στο κόσμο των υπολογιστών αυτό που διακινείται και μάλιστα γρήγορα είναι οι πληροφορίες. Στο φυσικό κόσμο ο ταχυδρόμος μπορεί να αντιγράψει ένα περιοδικό, αλλά και να το κάνει, αυτό απαιτεί αρκετή προσπάθεια, όταν η αντιγραφή μιας ηλεκτρονικής έκδοσης του περιοδικού απαιτεί ελάχιστη προσπάθεια και οι αγοραστές πληροφοριών αντίστοιχα, θέλουν να είναι σίγουροι ότι η πληροφορία που έλαβαν είναι ακριβώς αυτή που στάλθηκε. Στον ηλεκτρονικό κόσμο οι διακινούμενες πληροφορίες είναι πολύ εύκολο να αντιγραφούν, να μεταβληθούν και να διανεμηθούν. Όταν στέλνει κάποιος πληροφορίες θέλει να παραδοθούν μόνο στον αγοραστή και όχι στον οποιοδήποτε που «ακούει» παράνομα. Οι πωλητές πληροφοριών θέλουν συνήθως άμεση αποστολή τους ώστε να μη χρειάζονται περαιτέρω έλεγχοι, όπως γίνεται στις ταχυδρομικές παραγγελίες λιανικών πωλήσεων [69].

Ø Το νομικό σύστημα πρέπει να αναδιοργανωθεί

Πολλά από τα θέματα που αναφέρθηκαν παραπάνω βρίσκονται στην αρμοδιότητα του νομικού συστήματος. Όμως το νομικό σύστημα βασίζεται σε διάφορες φυσικές αποδείξεις (χαρτογραφημένα συμβόλαια, υπογραφές, διευθύνσεις, κλπ.) κατά την εξέταση κάθε υπόθεσης. Έτσι παίρνεται σαν δεδομένο ότι είναι δύσκολο να πλαστογραφηθεί η υπογραφή ενός ατόμου και άρα μπορεί να αποδειχτεί ότι κάποιος δεν υπέγραψε κάτι αν η υπογραφή φαίνεται να μην είναι σωστή. Τι όμως υποκαθιστά την υπογραφή στο ηλεκτρονικό εμπόριο; Στις περισσότερες περιπτώσεις (αν όχι σε όλες), χρησιμοποιούνται ψηφιακές υπογραφές. Πρόκειται βέβαια για μια σχετικά νέα τεχνολογία που απαιτεί κάποια προσπάθεια για να κατανοηθούν τα «λεπτά» σημεία της. Επίσης, πολλά άλλα νομικά θέματα εμπλέκονται καθώς οι τεχνολογίες αλλάζουν [2, 22, 35].

Ø Υπάρχουν συγκεκριμένα σημεία προέλευσης επιθέσεων

Ακόμα και αν οι κίνδυνοι στον ηλεκτρονικό κόσμο φαίνονται μικρότερης σημασίας από ότι στον πραγματικό, σήμερα επικρατεί η αντίληψη ότι οι κίνδυνοι αυτοί είναι πιο σοβαροί και είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ληφθούν υπόψη τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην υλοποίηση των συστημάτων ηλεκτρονικού εμπορίου. Τα υπολογιστικά συστήματα έχουν αποδειχθεί αρκετά ευαίσθητα στο παρελθόν σε επιθέσεις, για αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή με τα νέα συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου.

Η ασφάλεια λοιπόν παίζει σημαντικό ρόλο ανεξάρτητα από το αν είναι βασισμένη σε φυσικές ή ηλεκτρονικές συναλλαγές, όχι μόνο γιατί τα ηλεκτρονικά συστήματα είναι πιο ευαίσθητα και ιδιαίτερα από το φυσικό κόσμο, αλλά και γιατί η έλλειψη ασφάλειας είναι σε θέση να δημιουργήσει συγκεκριμένα, σοβαρά προβλήματα, όπως:

- Ø Υποκλοπή αριθμών πιστωτικών καρτών ενώ μεταδίδονται στο Διαδίκτυο.
- Ø Κωδικοί (passwords) αντιμετωπίζουν τον ίδιο κίνδυνο.
- Ø Κλοπή χρημάτων τροποποιώντας το ποσό μιας συναλλαγής.
- Ø Συλλογή ποσών με απάτη, αν ο επίδοξος παραβάτης προσποιηθεί κάποιον άλλον.
- Ø Μέτοχος σε συναλλαγή ενδέχεται αργότερα να αρνηθεί την πράξη του.

Το ερώτημα επομένως που τίθεται είναι: ποιες πρέπει να είναι οι βασικές συνιστώσες ενός συστήματος ασφαλείας, ώστε να υπάρχει εμπιστοσύνη στις ηλεκτρονικές εφαρμογές; Βασικό είναι να κατανοήσουμε πως όταν μιλάμε για ασφάλεια, εννοούμε την ασφάλεια ολόκληρου του συστήματος. Η ασφάλεια μιας τράπεζας, για παράδειγμα, εξαρτάται από το θησαυροφυλάκιο, τους φύλακες, τις βιντεοκάμερες, τους αισθητήρες κίνησης, την ετοιμότητα των υπαλλήλων, από τις διαδικασίες λειτουργίας όλου του εξοπλισμού και από τις διαδικασίες χειρισμού προβλημάτων. Παρόμοια, η ασφάλεια των συστημάτων ηλεκτρονικού εμπορίου απαιτεί την απαραίτητη τεχνολογία, αλλά επίσης απαιτεί πλήρη γνώση του τι προστατεύεται, καθώς επίσης προσεκτικό έλεγχο και λειτουργία από τους ανθρώπους που τα χειρίζονται [20, 21, 64, 69].

Ø Τεχνολογία.

Οι τεχνολογικές συνιστώσες είναι τα εργαλεία που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ενός ασφαλούς συστήματος. Αυτές οι συνιστώσες περιλαμβάνουν μηχανισμούς κρυπτογράφησης, πρωτόκολλα ασφαλών επικοινωνιών, τρόπους αποθήκευσης ευαίσθητων πληροφοριών κ.α. Οι περισσότερες συζητήσεις σχετικά με την ασφάλεια, ειδικά στο ηλεκτρονικό εμπόριο, εστιάζονται σ' αυτές τις συνιστώσες [2].

Ø Πολιτικές και διαδικασίες.

Μια πολιτική ασφαλείας καθορίζει τι προστατεύεται από ποιόν και γιατί. Περιγράφει τις απειλές για το σύστημα οι οποίες πρέπει να αντιμετωπιστούν. Έτσι πρέπει να σχεδιαστεί ένα υποσύστημα ασφαλείας για την προστασία της εφαρμογής καθώς επίσης να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της υλοποίησης για να εξακριβωθεί αν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις ασφαλείας. Η πολιτική μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σαν οδηγός αξιολόγησης για το αν το σύστημα λειτουργεί σωστά ή όχι. Φυσικά, η πολιτική μπορεί να εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου, με αντίστοιχες αλλαγές στην υλοποίηση των υποσυστημάτων ασφαλείας. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την πολιτική ασφαλείας να εξελίσσεται παράλληλα με τις αλλαγές στις επιχειρήσεις, αφού τέτοιες αλλαγές αλλάζουν τη φύση των εμπλεκόμενων κινδύνων. Οι διαδικασίες καταγράφουν πως το σύστημα πρέπει να λειτουργεί για να βρίσκεται σε συμφωνία με την πολιτική. Η καταγραφή τους επιτρέπει να γίνονται πάντα οι σωστές ενέργειες, αντί να γίνονται όταν (ή αν) κάποιος θυμηθεί να τις κάνει [2, 21].

Ø Προσωπικό

Είναι απαραίτητη η κατάλληλη εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού σε θέματα ασφαλείας. Οποιοσδήποτε εμπλέκεται στο σύστημα πρέπει να γνωρίζει την πολιτική ασφαλείας, τους μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση της πολιτικής και τις ευθύνες του για την ασφαλή φύλαξη των πληροφοριών. Η άγνοια των συστημάτων μπορεί να οδηγήσει πολύ εύκολα στην εξαπάτηση των ατόμων που χειρίζονται τους μηχανισμούς ασφαλείας [64].

Συμπερασματικά λοιπόν θα μπορούσαμε να πούμε πως είναι προτιμότερο να αντιμετωπίζεται η ασφάλεια σαν πρόβλημα διαχείρισης κινδύνων. Αυτό είναι αληθές για τρεις λόγους.

- Ø Πρώτον, η ασφάλεια που θέλει κανείς εξαρτάται από τι προσπαθεί να προστατέψει. Οι τράπεζες χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα ασφαλείας από τα καταστήματα λιανικών πωλήσεων, για παράδειγμα.
- Ø Δεύτερον, επιπρόσθετη ασφάλεια σχεδόν πάντα έρχεται με επιπρόσθετο κόστος, προβλήματα, καθυστερήσεις.
- Ø Τρίτον, δεν έχει νόημα να είναι η ασφάλεια κάποιου τμήματος ενός συστήματος πολύ πιο δυνατή από ότι σε ένα άλλο τμήμα, αφού μια αλυσίδα είναι τόσο δυνατή όσο ο

πιο αδύναμος κρίκος της [69].

Έχοντας τα παραπάνω στο νου, θα μπορούσαμε να πούμε πως αυτή τη στιγμή το σοβαρότερο ίσως πρόβλημα ασφάλειας στο Διαδίκτυο (χώρος διεξαγωγής του ηλεκτρονικού εμπορίου) σχετίζεται με το γεγονός ότι η ομάδα των TCP/IP πρωτοκόλλων είναι ανασφαλής.

Δεν παρέχεται υπηρεσία αυθεντικοποίησης. Οι χρήστες μπορούν να παριστάνουν άλλους αλλάζοντας διευθύνσεις στα πακέτα καθώς και να τροποποιούν πακέτα προερχόμενα από άλλους χρήστες [2, 64].

Σήμερα υπηρεσίες ασφάλειας είναι δυνατό να παρέχονται σε διάφορα επίπεδα της δικτυακής διαστρωμάτωσης, όπως τα κατά ISO επίπεδα δικτύου (network layer), συνόδου (session layer), εφαρμογής (application layer). Υπηρεσίες ασφάλειας στα κατώτερα επίπεδα παρέχουν μεγαλύτερη διαφάνεια ενώ στο επίπεδο εφαρμογών παρέχουν μεγαλύτερη ευελιξία.

Οι σύγχρονες τεχνολογίες Διαδικτύου προσφέρουν ικανοποιητικό βαθμό ασφάλειας σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικού εμπορίου, ενώ δεν παύουν να αποτελούν δυναμικό χώρο έρευνας. Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναφερθούμε αναλυτικά στις αρχιτεκτονικές δικτυακών υποδομών [69].

2.2 Αρχιτεκτονικές Δικτυακών Υποδομών

Ανεξάρτητα από τον βασικό τους σκοπό – B2C, B2B- σχεδόν όλοι οι δικτυακοί τόποι HE βασίζονται

- Ø στην ίδια δομή δικτύου,
- Ø σε πρωτοκόλλα επικοινωνία,
- Ø σε πρότυπα Web και
- Ø σε συστήματα ασφαλείας.

Το κεφάλαιο αυτό εστιάζεται στην βασική υποδομή υλικού και λογισμικού, στην οποία βασίζονται εκατομμύρια δικτυακοί τόποι, που χρησιμοποιούνται για πώληση, εξυπηρέτηση και συνομιλία με πελάτες και με επιχειρηματικούς εταίρους. Μελετώντας την υποδομή βάσης είναι σημαντικό να έχετε στο νου σας ότι η τεχνολογία δεν είναι το πραγματικό κλειδί στην υπόθεση [11, 72].

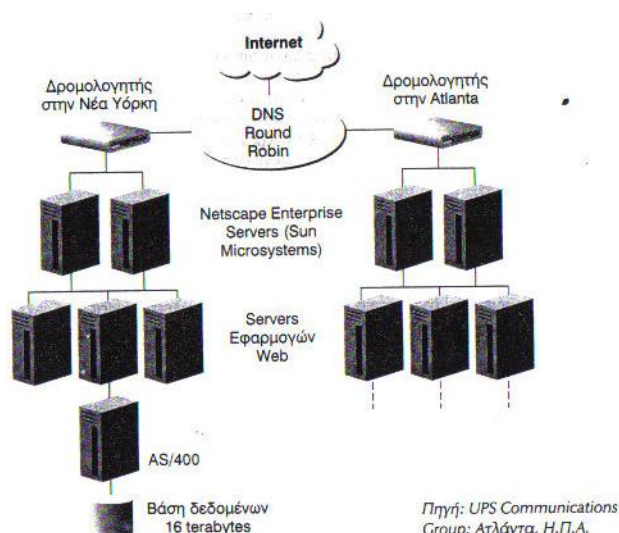
Λόγω του ότι οι περισσότεροι δικτυακοί τόποι χρησιμοποιούν τις ίδιες τεχνολογίες βάσης, όλες οι αρχιτεκτονικές σκοπεύουν ο δικτυακός τόπος να προσφέρει :

- Ø Απλή, άμεση πλοήγηση από την μια σελίδα στην επόμενη.
- Ø Ένα ηλεκτρονικό κατάλογο προϊόντων για πώληση, όπου μπορεί να γίνει αναζήτηση με διάφορες παραμέτρους
- Ø Ένα εικονικό καλάθι αγορών, όπου ένας πελάτης μπορεί να τοποθετήσει είδη μέχρι να είναι έτοιμος να φτάσει στο ταμείο.
- Ø Ασφαλή πληρωμή είτε με κάρτα είτε με κυβερνοχρήμα.

Το σημαντικό στην αρχιτεκτονική Δικτυακών υποδομών είναι, όπως θα δούμε και παρακάτω, τα πρωτόκολλα.

Ας ξεκινήσουμε με ένα παράδειγμα αρχιτεκτονικής υποδομής πολύ διαδεδομένης. Την συγκεκριμένη υποδομή την χρησιμοποιεί και η Εταιρεία ταχυμεταφορών UPS για τον χειρισμό των αιτήσεων που φτάνουν. Όταν μια αίτηση φτάσει αρχικά στον δικτυακό τόπο της UPS, παραδίδεται σε ένα από τους Web Servers. Ο συγκεκριμένος server που επιλέγεται εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως τρέχον φορτίο στα διάφορα μηχανήματα. Στην συνέχεια, ο επιλεγμένος server περνά την αίτηση στον κατάλληλο server εφαρμογής. Στην περίπτωση αυτή, η εφαρμογή είναι η παρακολούθηση. Από εκεί, ο server εφαρμογής περνά την αίτηση σε ένα υπολογιστή IBM A5/400, που είναι συνδεδεμένος με την βάση δεδομένων παρακολούθησης της UPS. Στην πραγματικότητα, αυτή η βάση δεδομένων είναι η μεγαλύτερη βάση δεδομένων συναλλαγών στον κόσμο και περιέχει πάνω από 16 terabytes δεδομένων. Ο κεντρικός υπολογιστής στην ουσία κάνει την αναζήτηση της βάσης δεδομένων για να βρει πληροφορίες κατάστασης που σχετίζονται με τον αριθμό παρακολούθησης. Αφού βρεθούν οι πληροφορίες, στέλνονται πίσω μέσω των διαφόρων servers στο πρόγραμμα πλοήγησης του πελάτη. Το σχήμα 3.1 δείχνει ένα διάγραμμα της όλης λειτουργίας [17, 38, 72].

Ο δικτυακός τόπος της UPS έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να χειρίζεται μεγάλες ποσότητες κίνησης δικτύου. Το 1998, ο δικτυακός τόπος είχε 82.000 συνόδους, 5.7 εκατομμύρια χτυπήματα και 225.000 αιτήσεις την ημέρα. Μέχρι το τέλος του 1998, η εκτιμώμενη απόδοση της επένδυσης ήταν 10 εκατ. δολάρια. Αν και αυτή η τεχνολογία είναι εντυπωσιακή, η απόδοση της επένδυσης οφείλεται κυρίως στον τρόπο που η UPS εξυπηρετεί τους πελάτες της και όχι στην τεχνολογία.



Σχήμα 3.1 Δικτυακός τόπος της UPS

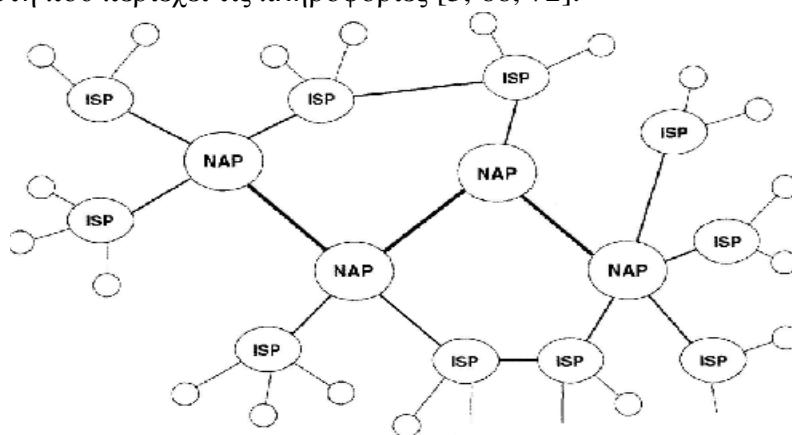
Προτού προχωρήσουμε σε οποιαδήποτε ανάλυση για τις αρχιτεκτονικές των δικτυακών υποδομών θα αναφερθούμε στην αρχιτεκτονική δικτύου του Internet, μια και η

ανάπτυξη του Web , οφείλεται στην εξέλιξη του Internet, ώστε σήμερα να είναι δυνατή η διανομή online πληροφοριών και εφαρμογών σε οποιαδήποτε γεωγραφική απόσταση σε κλάσματα δευτερολέπτων [22, 72].

2.2.1 Αρχιτεκτονική Δικτύου του Internet

Ενώ πολλοί από εμάς χρησιμοποιούμε το Internet σε καθημερινή βάση, λίγοι έχουμε μια σαφή γνώση της βασικής του λειτουργίας. Από μια φυσική σκοπιά, το Internet είναι ένα δίκτυο χιλιάδων διασυνδεδεμένων δικτύων. Ανάμεσα στα διασυνδεδεμένα δίκτυα είναι: (1) οι διασυνδεδεμένοι δικτυακοί κορμοί που έχουν διεθνή κάλυψη, (2) μια ποικιλία υποδικτύων πρόσβασης/διανομής και (3) χιλιάδες ιδιωτικά και ιδρυματικά δίκτυα που συνδέουν διάφορους servers οργανισμών και περιέχουν πολλές από τις πληροφορίες που μας ενδιαφέρουν. Οι δικτυακοί κορμοί εκτελούνται από **παρόχους υπηρεσιών δικτύου (network service providers, NSP)**, που περιλαμβάνουν εταιρείες σαν τις MCI, Sprint, UUNET/MIS, PSINet και BBN Planet. Κάθε δικτυακός κορμός μπορεί να διαχειριστεί πάνω από 300 tetrabytes τον μήνα. Τα υποδίκτυα διανομής παρέχονται από τους τοπικούς και τους περιφερειακούς **παρόχους υπηρεσιών Internet (Internet Service Providers, ISP)**. Οι ISP ανταλλάσσουν δεδομένα με τους NSP στα **σημεία πρόσβασης δικτύου (network access points, NAP)**. Το Pacific Bell NAP (Σαν Φρανσίσκο) και το Ameritech NAP (Σικάγο) είναι παραδείγματα σημείων ανταλλαγής (Minoli και Minoli 1998). Το σχήμα 3.2 δίνει μια άποψη υψηλού επιπέδου των διασυνδέσεων ανάμεσα σε ISP, NAP και στους δικτυακούς κορμούς (Murdy 1995).

Όταν ένας χρήστης δίνει μια αίτηση στο Internet από τον υπολογιστή του, η αίτηση θα διασχίσει ένα δίκτυο ISP, θα μετακινηθεί επάνω σε ένα ή περισσότερους δικτυακούς κορμούς και διαμέσου ενός άλλου δικτύου ISP θα φτάσει στον υπολογιστή που περιέχει τις πληροφορίες [5, 66, 72].



Σχήμα 3.2 Αρχιτεκτονική Δικτύου Internet

2.2.2 Βασικές τεχνολογίες

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάζουμε τις βασικές τεχνολογίες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού επιχειρείν. Όσο αφορά τα εργαλεία της δημόσιας και ιδιωτικής επικοινωνίας, είναι

- Ø οι εναλλακτικοί τοπικοί βρόχοι,
- Ø η μεταγωγή κυκλώματος δικτύου,
- Ø τα δίκτυα δεδομένων και
- Ø τα κινητά ασύρματα δίκτυα.

Στα επόμενα κεφάλαια, θα εισαχθούν και θα συζητηθούν ορισμένες τεχνολογίες TCP/IP και θα παρουσιαστούν οι συμπληρωματικές πληροφορίες σχετικά με τη χρήση αυτών των τεχνολογιών στα προηγμένα προγράμματα E&A. Θα συζητήσουμε την απαίτηση, την τεχνολογία και την υποδομή των τηλεπικοινωνιών. Οι συμπληρωματικές πληροφορίες παρουσιάζονται σχετικά με το ψήφισμα εύρους ζώνης, τους τομείς αγοράς και τα τερματικά, καθώς επίσης και τις βασικές τεχνολογίες για τα σταθερά δίκτυα (ATM, SDH) και τα ασύρματα/κινητά δίκτυα (GSM, WAP) [46, 66, 68].

2.2.2.1 Τηλεπικοινωνιακές Υποδομές

Τα συστήματα ηλεκτρονικού επιχειρείν

- Ø απαιτούν μια κλιμακωτή τεχνική αρχιτεκτονική,
- Ø επιτρέπουν τον καταμερισμό πηγής πληροφοριών,
- Ø είναι βασισμένα σε ασύμμετρα πρωτόκολλα
- Ø παρέχουν διαφάνεια της εγκατάστασης δεδομένων και υποστήριξη τελικής κρίσης.
- Ø υποστηρίζουν Πληροφορίες πολυμέσων,
- Ø επιτρέπουν συνδυασμούς με διάφορες πλατφόρμες λογισμικού και υπολογιστικού συστήματος,
- Ø υποστηρίζουν υπηρεσίες απόκρυψης,
- Ø υποστηρίζουν επικοινωνίας μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων και
- Ø εγγυώνται ασφάλεια και ακεραιότητα δεδομένων.

Το Κεντρικό σύστημα το οποίο παρέχει τέτοια χαρακτηριστικά είναι τυποποιημένη τηλεπικοινωνιακή υποδομή με επαρκή εύρος φάσματος για αποτελεσματική μεταφορά κειμένου, φωνής, εικόνας και δεδομένων με βίντεο.

Οι απαιτήσεις της υποδομής για το ηλεκτρονικό επιχειρείν αλλάζουν γρήγορα καθώς αυξάνονται και διαχέονται οι εφαρμογές του ηλεκτρονικού επιχειρείν.

Η ύπαρξη δικτύων σχεδιάστηκε για διαφορετικές κατασκευαστικές απαιτήσεις και μοντέλα χρήσης [68, 74, 75].

Εμπόδια στην αποτελεσματική ανταπόκριση των απαιτήσεων ζήτησης εξαιτίας του **ανεπαρκούς δικτύου υποδομής, εισόδου και χρήσης της κατάστασης, και τερματικού εξοπλισμού**, θα δημιουργήσουν αντικίνητρα στην αύξηση του ηλεκτρονικού επιχειρείν.

Εκπομπές δικτύων έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για περιεχόμενα, και για το κοινό κλειστό δίκτυο τηλεπικοινωνίας (PSTN) κυρίως για την αναγνώριση φωνής. Το ηλεκτρονικό επιχειρείν και η τεχνολογία, τείνουν να αλλάξουν τις υποδομές, ώστε να χειρισθούν μια σειρά υπηρεσιών και εφαρμογών. Αυτή η αλλαγή στο δίκτυο υποδομής, θα έχει σαν αποτέλεσμα μια σημαντική αλλαγή στην Οικονομία της αγοράς και στην δομή της οικονομίας [22, 68, 76].

Οι **απαιτήσεις** για το ηλεκτρονικό επιχειρείν είναι κρίσιμες από άποψη αξιολόγησης μακροπρόθεσμης αύξησης δικτύων, και τεχνολογικής δομής και διαμόρφωσης. Είναι σημαντικό οι χώρες να έχουν μια συνεπή πολιτική για το ηλεκτρονικό επιχειρείν.

Είναι επίσης σημαντικό για την επιτυχία του ηλεκτρονικού επιχειρείν να **ενισχυθεί γρήγορα ένα κατώτατο όριο χρηστών** που θα στηρίζουν την Οικονομική βιωσιμότητα της online σύνδεσης υπηρεσιών. Για αυτό το λόγο, τα ζητήματα όπως η **οικοδόμηση της εμπιστοσύνης** για τους χρήστες και τους καταναλωτές και η **θέσπιση των βασικών κανόνων** για την ψηφιακή αγορά είναι σημαντικά δεδομένου ότι βοηθούν να υπερνικήσουν την αβεβαιότητα και να υποκινήσουν τη ζήτηση, καθώς επίσης και να εξασφαλίσουν ότι οι πρώτοι εισερχόμενοι παραμένουν στην online σύνδεση με την αγορά. Αν και αυτά τα μέτρα προστασίας αγοράς είναι απαραίτητα για την υποδομή, η μεγιστοποίηση του αριθμού χρηστών απαιτεί τη διασύνδεση και τη διαλειτουργικότητα σε επίπεδο δικτύων και υπηρεσιών. Η πλήρης διασύνδεση και διαλειτουργικότητα επιτρέπει στους χρήστες να συμμετέχουν στις εμπορικές συναλλαγές μέσω των τοπικών υποδομών της επιλογής του χρήστη, είτε σταθερό είτε κινητό, είτε υψηλό είτε χαμηλό εύρος ζώνης και επιτρέπουν στους προμηθευτές εφαρμογής να επιλέξουν τη βέλτιστη υποδομή για την παροχή των υπηρεσιών.

2.2.2.1.1 Ζήτηση και Υποδομή

Οι υπάρχουσες υποδομές για το ηλεκτρονικό επιχειρείν έχουν τρεις κύριες πιθανές πλατφόρμες:

- Ø **το δημόσιο δίκτυο μεταγωγής τηλεπικοινωνιών και δεδομένων** (σταθερά δίκτυα που περιλαμβάνουν ασύρματα στον τοπικό βρόχο),
- Ø **τις υποδομές ραδιοφωνικής αναμετάδοσης,** και
- Ø **τις κινητές υποδομές** (κυψελοειδή καθώς επίσης και δορυφορικά δίκτυα).

Αυτές οι υποδομές **καλωδίου και ασύρματης,** παρά τις διαφορές στην τοπολογία, το εύρος ζώνης, την απόδοση και την αξιοπιστία δικτύων, παρέχουν τη βάση για υψηλούς τοπικούς βρόχους ταχύτητας και τις υποδομές σπονδυλικών στηλών στους οποίους οι πελάτες και οι προμηθευτές υπηρεσιών θα στηριχθούν για πρόσβαση στις υπηρεσίες και τις εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν. Αυτά τα δίκτυα προσφέρουν επίσης διαφορετικά μέσα πρόσβασης που θα επέτρεπαν στους χρήστες και στους προμηθευτές υπηρεσιών να επιλέξουν πώς θα έχουν πρόσβαση και θα χρησιμοποιούν το ηλεκτρονικό επιχειρείν.

Η επιλογή είναι κρίσιμη, γιατί:

- Ø Το ηλεκτρονικό επιχειρείν, συμπεριλαμβανομένων των πλατφόρμων υποδομής, πρέπει να αναπτυχθεί σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον για να εξασφαλίσει αποδοτικότητα τιμών, υψηλή ποιότητα της υπηρεσίας και της γρήγορης διάχυσης των εφαρμογών και των δικτύων.
- Ø Οι προμηθευτές υπηρεσιών μπορούν να καθορίσουν ποια πλατφόρμα υποδομής παρέχει την καλύτερη δικτυακή αρχιτεκτονική για τις συγκεκριμένες απαιτήσεις τους.
- Ø Οι απαιτήσεις πελατών είναι αρκετά διαφορετικές - κυμαίνονται από τους μεγάλους χρήστες ως τους μικρούς πελάτες.
- Ø Οι πελάτες χρειάζονται ασφάλεια και ευελιξία στη πρόσβαση και συμμετοχή στο ηλεκτρονικό επιχειρείν, το οποίο μπορεί να παρασχεθεί μόνο μέσω της επιλογής δικτύων.
- Ø Πελάτες και προμηθευτές χρειάζονται διαλειτουργικότητα με τα λογιστικά τους συστήματα και με τις η-εφαρμογές [68, 74].

Οι συμπληρωματικοί στόχοι για να επιτευχθεί η επιλογή χρηστών και η δημιουργία των διάφορων πλατφόρμων υποδομής που θα υποστηρίζουν τις εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν παρέχουν ένα σημαντικό ζήτημα για τη δημιουργία επαρκών ρυθμιστικών δομών

Για τις καθημερινές συναλλαγές οι τρεις προαναφερθείσες ομάδες υποδομής μπορούν να αντιμετωπισθούν ως υποκατάστατα. Παραδείγματος χάρη η παραγγελία ενός βιβλίου είναι δυνατή με όλες αυτές τις υποδομές. Εάν ο χρήστης πρέπει να επιλέξει μεταξύ των υποδομών, τότε γίνονται σημαντικά τα κριτήρια όπως

- Ø η τιμή,
- Ø ο χρόνος σύνδεσης και
- Ø τα ενδιαμέσα με τον χρήστη αυτών των υποδομών.

Αλλά υπάρχει επίσης **συμπληρωματικότητα** μεταξύ των υποδομών. Παραδείγματος χάρη, όταν ταξιδεύουμε από την εργασία στο σπίτι μπορούν να γίνουν εμπορικές συναλλαγές από ένα κινητό τηλέφωνο. Το πλεονέκτημα της κινητικότητας αντισταθμίζει πιθανώς τον περιορισμό της διαπροσωπείας χρήστη ως αποτέλεσμα του χαμηλότερου εύρους ζώνης. Για ορισμένες ομάδες χρηστών, παραδείγματος χάρη **οι ενδοεπιχειρησιακές** υψηλές εφαρμογές εύρους ζώνης θα πρέπει να αναληφθούν έτσι ώστε η επιλογή να είναι περιορισμένη.

Τα προαναφερθέντα δίκτυα έχουν κατασκευαστεί για εφαρμογές εκτός ηλεκτρονικού επιχειρείν. Τα δημόσια δίκτυα τηλεπικοινωνιών βασισμένα στην **από σημείο σε σημείο υποδομή τηλεπικοινωνιών**, ενώ έχουν διπλής κατεύθυνσης διαλογική επικοινωνία, έχουν κατασκευαστεί για μια σχετικά σύντομη “peak-load” απαίτηση με σημαντική εφεδρική ικανότητα εκτός από τις ώρες αιχμής. Αντίθετα από την παραδοσιακή χρήση, το ηλεκτρονικό επιχειρείν παράγει τις πιο απρόβλεπτες κυκλοφοριακές ροές με τους πιο μακροχρόνιους σε online σύνδεση χρόνους και επομένως μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στις απαιτήσεις ικανότητας δικτύων. Τα δίκτυα ραδιοφωνικής αναμετάδοσης είναι σε πολλά σημεία μιας

κατεύθυνσης **επικοινωνίας** και επομένως ακατάλληλα, χωρίς σημαντική αναβάθμιση, για τις διαλογικές εφαρμογές απαραίτητες για τις online σύνδεσης εφαρμογές επιχειρείν [68].

Όπως στη **κυκλοφορία του Internet**, η περισσότερη κυκλοφορία ηλεκτρονικού επιχειρείν είναι πιθανό να βασιστεί στην αποθήκευση και προώθηση μηνυμάτων και δεδομένων, με ποικίλες απαιτήσεις ικανότητας και διαφορετικά σχέδια διανομής κυκλοφορίας. Αυτό θα αλλάξει γρήγορα το σχέδιο χρήσης ενός κυκλώματος δικτύου. Είναι απαραίτητο για τους δημόσιους φορείς λειτουργίας τηλεπικοινωνιών να συγκλίνουν **τα δίκτυα και τα συστήματα διαχείρισης δικτύων τους για να είναι σε θέση να χειριστούν υπηρεσίες αποθήκευσης και προώθησης στο ίδιο εύκαμπτο δίκτυα**. Η τάση προς ένα αυξανόμενο μερίδιο των υπηρεσιών που χρησιμοποιούν τις τεχνικές, θα οδηγήσει στην αναβάθμιση και στην επέκταση των σταθερών δικτύων προς ένα δίκτυο επικοινωνίας που μπορεί να παρέχει τις υπηρεσίες που έχουν παραδοθεί πέρα από (τα δημόσια) δίκτυα δεδομένων. Η **Internet τηλεφωνία** είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας υπηρεσίας που παρέχει μια γέφυρα μεταξύ εκείνων των δύο κόσμων και επιταχύνει τη σύγκλιση μεταξύ του κυκλώματος των δικτύων και των υπηρεσιών [68].

Τα παρόντα ποσοστά αύξησης του ηλεκτρονικού επιχειρείν είναι σημαντικά. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της αύξησης έχει πραγματοποιηθεί μέσω του Internet (βασισμένο κυρίως στα **πακέτα μεταγωγής κυκλώματος**, και στο World Wide Web (WWW). Το **Internet, ένα πακέτο μεταγωγής δικτύου που σχεδιάστηκε για τη μεταφορά στοιχείων, παράδοσης και ανάκτησης, παίζει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη του ηλεκτρονικού επιχειρείν**. Αυτό επιτρέπει επίσης στα ISPs, PTOs και άλλα που διευκολύνουν το ηλεκτρονικό επιχειρείν να επιλέξουν τις προτιμημένες υποδομές τους και να παρέχουν επιλογή στους πελάτες. Τα ISPs συνδέονται συνήθως και **με πακέτο μεταγωγής δικτύου** και μέσω του PSTN για να παρέχουν τοπική πρόσβαση.

Οι τρέχουσες βελτιώσεις στην αξιοπιστία και την ικανότητα του Internet έχουν οδηγήσει στα χωριστά δίκτυα IP για τις επιχειρησιακές υπηρεσίες προκειμένου να είναι σε θέση να εξασφαλίσουν ορισμένη ποιότητα, παραδείγματος χάρη για τις υπηρεσίες τηλεφωνίας Internet. Επίσης, πολλά επιβεβλημένα PTOs παρέχουν υπηρεσίες IP, συμπεριλαμβανομένης της τηλεφωνίας Internet, με χρήση των υποδομών IP που επιτρέπουν τον καλύτερο **έλεγχο ποιότητας**. Αυτά τα παραδείγματα αποδεικνύουν ότι η βιομηχανία βασίζεται σε μια αγορά για επιχειρησιακά IP-δίκτυα που παρέχουν υψηλότερη και συνεπή ποιότητα έναντι των υπηρεσιών Internet χρησιμοποιώντας τα πακέτα μεταγωγής δικτύων.

Εκτιμάται ότι η ζήτηση ηλεκτρονικού επιχειρείν θα συνεχίσει να αυξάνεται γρήγορα, και να γίνεται πιο απαιτητική, καθώς οι εφαρμογές γίνονται πιο σύνθετες και περιλαμβάνουν **ακουστική, τηλεοπτική και σύνθετη γραφική παράσταση**. Οι απαιτήσεις **ικανότητας** για αυτούς τους τύπους εφαρμογών είναι σημαντικές. Παραδείγματος χάρη, **οι εφαρμογές πολυεκπομπών** όπου υπάρχει συνεχές βίντεο παράγουν τεράστιες απαιτήσεις ικανότητας. Επιπλέον, **οι βασισμένες εφαρμογές στο video** απαιτούν

- Ø υψηλές και πολύ καλύτερες τεχνολογίες **συμπίεσης**,
- Ø βελτιωμένη τηλεοπτική αλληλεπίδραση και
- Ø ενισχυμένη τηλεοπτική μετάδοση.

Οι υπηρεσίες Internet είχαν σημαντικές επιπτώσεις στην επέκταση υποδομής. Παρέχουν επίσης ένα σημαντικό παράδειγμα για το πώς οι τεχνολογίες μπορούν γρήγορα να εξελιχθούν και να διασκορπίσουν το νομοθετικό πλαίσιο.

Σε σημαντικές διαδρομές (π.χ. υπερατλαντική και πέρα από τον Ειρηνικό) η αύξηση κυκλοφορίας στο Internet (ένα μεγάλο μέρος συνδέεται με το ηλεκτρονικό επιχειρείν ή τις εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν και η-διακυβέρνησης) αναμένεται επίσης πολύ σύντομα να προσπεράσει τον όγκο κυκλοφορίας που παράγεται από την **κυκλοφορία φωνητικής τηλεφωνίας**, και να ξεπεράσει τη βιομηχανία τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών από άποψη εσόδων [68].

Συμφόρηση

Η αύξηση της κυκλοφορίας του Internet έχει οδηγήσει σε συμφόρηση δικτύων που είναι ένα σημαντικό ζήτημα, ειδικά στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η συμφόρηση είναι ένα πολύπλευρο ζήτημα δεδομένου ότι μπορεί να εμφανιστεί σε διαφορετικά επίπεδα του δικτύου, που περιλαμβάνει την **διαπροσωπεία (interface) του πελάτη**. Σε τεχνικό επίπεδο ο προσδιορισμός της συμφόρησης είναι ένα σύνθετο ζήτημα δεδομένου ότι είναι δύσκολο να καθοριστεί που εμφανίζεται τέτοια συμφόρηση. Το πρόβλημα θα μπορούσε να είναι

- Ø ένας υπολογιστής,
- Ø ένας εξυπηρετητής, ή
- Ø ένα δίκτυο.

Στα δίκτυα του Internet ο αριθμός διασυνδεδεμένων δικτύων και του γεγονότος ότι ούτε μια οντότητα δεν έχει ευθύνη, έχει αναφερθεί ως δυσκολία στη διάθεση της ευθύνης και της λήψης των κατάλληλων μέτρων. Διαφορετικές λύσεις απαιτούνται για διαφορετικούς τύπους συμφορήσεων. Σαφώς η συμφόρηση μπορεί να ασκήσει αρνητικές επιδράσεις στην αύξηση απαίτησης με τη μείωση της χρησιμότητας του ηλεκτρονικού επιχειρείν. Οι πελάτες, είτε επιχείρηση, είτε δημόσιοι οργανισμοί, δεν θα εμπλακούν σε δραστηριότητες ηλεκτρονικού επιχειρείν όταν η συμφόρηση γίνει ένα επαναλαμβανόμενο πρόβλημα.

Η συμφόρηση είναι ζήτημα τεχνικό και στρατηγικό. Καθώς το εύρος ζώνης βελτιώνεται, η ζήτηση για εφαρμογές θα αυξηθεί, κατά συνέπεια θα υπάρξει μια διαδικασία μεταξύ

- Ø της αύξησης και της διάχυσης του ηλεκτρονικού επιχειρείν,
- Ø της διαθεσιμότητας του εύρους ζώνης, και
- Ø της ικανότητας υποδομής.

Δεδομένου ότι το εύρος ζώνης βελτιώνεται, οι προμηθευτές θα τείνουν να το χρησιμοποιήσουν περισσότερο, παραδείγματος χάρι μέσω της χρήσης πιο σύνθετων ιστοσελίδων, ή πυλών ή εφαρμογών [65, 66, 68, 74].

Αν και το **εύρος ζώνης αυξάνεται**, σε ορισμένες περιπτώσεις δεν μπορεί να συμβαδίσει με την αύξηση απαίτησης. Λόγω της έλλειψης εύρους ζώνης, έχει υπολογιστεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό των εγκατεστημένων οπτικών δικτύων ινών δεν χρησιμοποιούνται. Αυτή η διαφορετική ίνα παραμένει σε εφεδρεία από τους μεγάλους φορείς λειτουργίας τηλεπικοινωνιών, και επομένως τείνει να επιβραδύνει τη διαθεσιμότητα ικανότητας για τις εφαρμογές χρήσης Internet και ηλεκτρονικού επιχειρείν.

Μόνο η επένδυση στην ευρυζωνική ικανότητα από τους φορείς παροχής υπηρεσιών δικτύων δεν είναι απαραίτητος η μόνη λύση στη αποσυμφόρηση δικτύων. Η αυξανόμενη ικανότητα και η αυξανόμενη ροή της κυκλοφορίας μπορεί να υποκινήσει περαιτέρω τη ζήτηση (από άποψη αριθμού πελατών και σύνδεση στο σωστό χρόνο) που οδηγεί στην περαιτέρω συμφόρηση εκτός αν οι διοικητικές λύσεις κυκλοφορίας βελτιστοποιηθούν. Από αυτή την άποψη, η συμφόρηση είναι ένα **δυναμικό ζήτημα**.

Ο τοπικός βρόχος είναι μια ιδιαίτερη περιοχή όπου η συμφόρηση μπορεί να εμφανιστεί έτσι ώστε οι φορείς παροχής υπηρεσιών πρέπει να βεβαιωθούν ότι τα τοπικά δίκτυα πρόσβασης μπορούν να συναντήσουν φορτία μέγιστης κυκλοφορίας.

Η συμφόρηση μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε επίπεδο πελατών κατά την προσπάθεια να προσεγγιστεί το ISPs. Για να το αποφύγουν αυτό, οι επιχειρήσεις έχουν αυξήσει την αναλογία τους στα modems. Αυτό απεικονίζει μια σημαντική αλλαγή στα σχέδια χρήσης των πελατών. Για αυτό τον λόγο, οι αντιληπτές απαιτήσεις εύρους ζώνης σήμερα μπορεί να είναι ανεπαρκείς καθώς οι εφαρμογές αναπτύσσονται.

Καθώς το ηλεκτρονικό επιχειρείν επεκτείνεται και αναπτύσσεται, διάφοροι παράγοντες θα παίξουν ρόλο στην υποκίνηση της ζήτησης για το εύρος ζώνης με τις επακόλουθες επιπτώσεις στη συμφόρηση: για παράδειγμα, θα είναι σε υψηλή ζήτηση η αλληλεπίδραση για τις εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν η οποία απαιτεί τη συνεχή και ασφαλή ροή των δεδομένων. Περαιτέρω, καθώς οι περισσότερες εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν περιλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα υψηλής ικανότητας, όπως η γραφική παράσταση και το βίντεο, **οι υποδομές δικτύων πρέπει να είναι ικανές για να μεταφέρουν αυτό τον όγκο δεδομένων**.

Από Τεχνική άποψη, καθώς αυξάνεται το εύρος ζώνης υπάρχει περισσότερη χρήση των τεχνικών όπως η εναποθήκευση των στοιχείων από ISPs **για να μειώσει τον όγκο των επαναλαμβανόμενων αιτημάτων για τα δεδομένα** από τους δημοφιλείς χώρους του Internet.

Επίσης, η χρήση των περιοχών από τους ικανοποιημένους προμηθευτές μπορεί επίσης να βοηθήσει στη μείωση κυκλοφορίας του δικτύου στήριξης. Η υπάρχουσα ικανότητα βελτιώνεται επίσης (πχ μέσω πολύπλεξης), και ο όγκος δεδομένων μειώνεται π.χ. μέσω των τεχνικών συμπίεσης και μείωσης (τα ευρέως διαθέσιμα ανοικτά πρότυπα, όπως MPEG, κινούμενη ομάδα εμπειρογνομόνων εικόνων, είναι σημαντικά σε αυτό το πλαίσιο). **Οι διαδικασίες ελέγχου της κυκλοφορίας** μπορούν επίσης να είναι σημαντικές στη μείωση του

επιπέδου συμφόρησης. Οι νέοι δρομολογητές δικτύων αυξάνουν την αντίστροφη τεχνολογία δικτύων αποδοτικότητας και αξιοπιστίας.

Υπάρχουν διάφοροι πιθανοί δείκτες της υποδομής του Internet που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από ISPs (ISPs), προκειμένου να ρυθμιστεί αποτελεσματικά η καθημερινή ποιότητα δικτύων. Πολλά από τα εργαλεία είναι δημόσια διαθέσιμα στο Internet στην ποιότητα μέτρου της υπηρεσίας, εντούτοις τα περισσότερα ISPs δεν συλλέγουν αυτές τις πληροφορίες.

Η πιθανή διαθεσιμότητα εύρους ζώνης είναι πολύ υψηλή, και η συμφόρηση είναι ένα δυναμικό ζήτημα, το οποίο αναπτύσσουν οι αλλαγές με τη νέα τεχνολογία και την υποδομή.

Υπάρχει ανάγκη για πολύ καλύτερα δεδομένα όσο αφορά τη συμφόρηση και μια σαφέστερη σκιαγράφηση όπου εμφανίζεται η συμφόρηση προκειμένου να καθοριστούν καλύτερες λύσεις [68, 76].

Ζήτηση και τεχνολογία

Η απαίτηση για διαφορετικές εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν θα παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της επένδυσης σε διαφορετικό τύπο τεχνολογιών. Για παράδειγμα, εάν η αλληλεπίδραση απαιτεί μόνο **χαμηλής ικανότητας σήματος** από τους τοπικούς πελάτες, μπορεί να είναι ικανοποιητική, δεδομένου ότι μπορεί να παραδώσει τα σήματα σε υψηλό ποσοστό και επιτρέπει την επιστροφή σήματος στα χαμηλά ποσοστά. Εντούτοις, για τους υψηλούς βαθμούς αλληλεπίδρασης αυτή η τεχνολογία θα ήταν ανεπαρκής δεδομένου ότι δεν θα υποστήριζε διάφορες υπηρεσίες πολυμέσων που απαιτούν την εξερχόμενη και εισερχόμενη σηματοδότηση στα ίδια (υψηλά) ποσοστά. Η επιλογή περιπλέκεται από τη σειρά των διαφορετικών εφαρμογών που διατίθενται για τις οικογένειες και για τους επιχειρησιακούς πελάτες. Κάθε μια από αυτές τις εφαρμογές προβάλλει διαφορετικές απαιτήσεις στο εύρος ζώνης. Κατά συνέπεια, πολλές υπάρχουσες εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν, όπως **η αγορά των βιβλίων, η μεταφόρτωση του λογισμικού, ή η επαλήθευση των τραπεζικών λογαριασμών**, θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν αποτελεσματικά με ADSL, ενώ εφαρμογές που απαιτούν τις τηλεοπτικές επικοινωνίες (π.χ. οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης) απαιτούν υψηλότερο εύρος ζώνης [21, 68, 74].

Η ταχεία ανάπτυξη ζήτηση πρόσβασης στις υπηρεσίες Internet και στις επιχειρησιακές εφαρμογές που απαιτούν τα αξιόπιστα κυκλώματα στοιχείων έχει υποκινήσει τη διάχυση των υψηλότερων τεχνολογιών εύρους ζώνης όπως τα ψηφιακά δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών (ISDN). Αυτή η τεχνολογία είναι διαθέσιμη, αλλά παρουσιάζει αργά ποσοστά διάχυσης επειδή, μεταξύ άλλων παραγόντων, δεν υπήρξε καμία προφανής απαίτηση. Η σημαντική ώθηση στην αύξηση του αριθμού συνδρομών ISDN είναι ενδεικτική της συμβίωσης μεταξύ της αύξησης απαίτησης και της επέκτασης ικανότητας [20, 68].

Τμήματα αγοράς

Οι δύο κύριοι τομείς αγοράς για το ηλεκτρονικό επιχειρείν θα είναι η **ενδοεπιχειρησιακή** αγορά και η **business-to-residential market** και κάθε μια από αυτές είναι πιθανό να έχει διαφορετικά σχέδια χρήσης, και επομένως προτιμήσεις διαμόρφωσης δικτύων καθώς επίσης και δυνατότητες να προσεγγιστούν οι εφαρμογές. Εντούτοις, μια από τις σοβαρότερες προκλήσεις θα είναι να παραδοθούν οι υπηρεσίες στους τοπικούς πελάτες [68].

Ø Business-to-business (E-E)

Τα χαρακτηριστικά απαίτησης των μεγαλύτερων επιχειρήσεων ή δημόσιων οργανισμών για το ηλεκτρονικό επιχειρείν είναι βασισμένα :

- Ø στη διανομή πληροφοριών,
- Ø τους στενούς δεσμούς μεταξύ των downstream προμηθευτών και
- Ø τους upstream διανομών αγαθών και υπηρεσιών και
- Ø το σύνδεσμο των intranets.

Ένα σημαντικό μέρος της επιχειρησιακής απαίτησης είναι να γίνουν διαθέσιμες στους συνεργάτες και άλλες **σύνθετες τεχνικές πληροφορίες** προμηθευτών [68, 74, 76].

Η δικτύωση των επιχειρήσεων έχει βασιστεί :

- Ø στη χρήση των μισθωμένων κυκλωμάτων ή
- Ø των δικτύων δεδομένων.

Η χρήση των μισθωμένων κυκλωμάτων, τα διαδεδομένα διεταιρικά δίκτυα ήταν σε θέση να χρησιμοποιηθούν για τις μεταδόσεις φωνής καθώς επίσης και στοιχείων μέσω των κλειστών ομάδων χρηστών. Έναντι των μεγαλύτερων επιχειρήσεων, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις (MME) το βρήκαν δυσκολότερο να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία δικτύων. Αυτό οφείλεται εν μέρει στις υψηλές δαπάνες. Οι πρόσφατες σημαντικές βελτιώσεις στις τεχνολογίες επικοινωνιών, στην ταχύτητα, στις υπηρεσίες και στις εφαρμογές έχουν επιταχύνει τη διαδικασία στις εμπορικές συναλλαγές μέσω των δικτύων επικοινωνίας όπως είναι το Internet. Για πολλές μικρότερες επιχειρήσεις η ανάπτυξη των πρωτοκόλλων Internet, τους έχει επιτρέψει να φθάσουν σε μια παγκόσμια αγορά με πολύ λίγο κόστος και με χαμηλές δαπάνες κατάρτισης.

Η κοινωνία, που προκύπτει μέσω της **ψηφιοποίησης** έχει οδηγήσει επίσης στη σύγκλιση.

Τα βασισμένα στο πρωτόκολλο δίκτυα επιτρέπουν μεγαλύτερη διαλειτουργικότητα καθώς επίσης και μεταξύ των επιχειρήσεων που υποκινούν στη συνέχεια τη πρόσβαση και τη χρήση των δικτύων. Γι' αυτό, τα ανοιχτά πρότυπα έχουν παίξει σημαντικό οικονομικό ρόλο υποκινώντας την αγορά, για παράδειγμα, σε κάποιο Ηλεκτρονικό Πρότυπο Ανταλλαγής Δεδομένων οι οποίοι επειδή ήταν ιδιόκτητοι, έτειναν να περιορίσουν την πρόσβαση και την αύξηση στην αγορά. Αυτό είναι σημαντικό για τα MME που δεν πρέπει πλέον να βρίσκονται

σε μια ενιαία επιχείρηση λόγω των ιδιοτήτων προτύπων. Πολλά ISPs ενεργούν επίσης ως μεσάζοντες για τους μικρούς και μέσους επιχειρησιακούς πελάτες που παρέχουν το Web-hosting, την κατάρτιση, τις διοικητικές υπηρεσίες πελατών, και άλλες υπηρεσίες που διευκολύνουν την είσοδο αυτών των εταιριών μέσα στις εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου. Η δυνατότητά τους να χειριστούν έναν μεγάλο αριθμό πελατών ταυτόχρονα έχει δώσει επίσης σε ISPs έναν σημαντικό ρόλο μεσολάβησης.

Στην περιοχή υπηρεσιών επίσης, διάφορες εφαρμογές είναι “one-to-many” ή “many-to-many” όπου οι υπηρεσίες μπορούν να σταλούν σε πολλαπλάσιους παραλήπτες (ειδήσεις, αποσπάσματα, αποθεμάτων, κλπ).

Το World Wide Web (WWW) και το πρωτόκολλο (IP) Internet έχει προκύψει ως κυρίαρχο πρωτόκολλο για τις εφαρμογές.

Ø Η ευκολία της χρήσης και της προσαρμοστικότητας στα περισσότερα PCs, που είναι τα κύρια επιχειρησιακά τερματικά για τα δίκτυα τοπικής περιοχής, και

Ø η ευκολία στην προσαρμογή των εφαρμογών ενδοδικτύου και Διαδικτύου, έχουν παίξει μεγάλο ρόλο στη γρήγορη λήψη της IP και της δυνατότητας να αναπτυχθούν οι εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν. Η δυνατότητα της IP να υποστηριχθούν ποικίλοι διαφορετικοί τύποι κυκλοφοριών είναι επίσης σημαντική στη διευκόλυνση της αύξησης της απαίτησης [4, 67, 68].

Ø Μεμονωμένοι Πελάτες

Για τους μεμονωμένους πελάτες, ενώ η γρήγορη πρόσβαση στις εφαρμογές δικτύων και ηλεκτρονικού επιχειρείν είναι σημαντική, η δυνατότητα προσέγγισης είναι πρωταρχικής ανησυχίας. Η ανάλυση έχει δείξει ότι όπου οι τοπικές δαπάνες χρήσης δικτύων και οι δαπάνες φορέων παροχής υπηρεσιών Internet (ISP) είναι χαμηλές, η αύξηση του αριθμού χρηστών έχει ξεπεράσει σημαντικά το επίπεδο στις υψηλές διατιμημένες αγορές. Οι χαμηλές ή κατ’ αποκοπή δαπάνες μπορούν, εντούτοις, να οδηγήσουν σε μεγαλύτερες περιόδους σύνδεσης που μπορεί να επιδεινώσει τη συμφόρηση, έτσι ώστε οι δομές τιμολόγησης χρειάζονται προσεκτική εκτίμηση.

Η ικανότητα εύρους ζώνης θα παρασχεθεί αργότερα στους μεμονωμένους πελάτες. Αυτό είναι λόγω των υψηλών δαπανών στους νέους τοπικούς βρόχους ή στους υπάρχοντες βρόχους. Επιπλέον, η τιμή πρόσβασης, ειδικά στις χώρες όπου τα δημόσια μεταγωγικά δίκτυα τηλεπικοινωνιών διατιμώνται σε χρονομετρημένη βάση, καθυστερεί την πλήρη επέκταση των εφαρμογών ηλεκτρονικού επιχειρείν.

Η διαπροσωπεία (user interface) είναι πολύ σημαντικό για την αποδοχή και τη διάχυση του ηλεκτρονικού επιχειρείν. Τα τερματικά για τις εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν πρέπει να είναι εύχρηστα, ανέξοδα και διαλειτουργικά με τα διάφορα δίκτυα και τα πρωτόκολλα. Είναι εμφανές ότι εκείνες οι εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν που

χρησιμοποιούν τα σημερινά συνήθως διαθέσιμα τερματικά, όπως το PC, PDAs, κινητά τερματικά, θα έχουν μια επικεφαλής έναρξη στην επίτευξη του ευρέως κοινού.

Εντούτοις, σε πολλές περιπτώσεις το υπάρχον απόθεμα των τερματικών διαθέσιμων στους μεμονωμένους πελάτες θα πρέπει να αναβαθμιστεί. Οι επιχειρήσεις ή δημόσιοι οργανισμοί που αρχίζουν το ηλεκτρονικό επιχειρείν πρέπει προσεκτικά να αναθεωρήσουν την πολιτική πρόσβασης πελατών ή πολιτών προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η χρήση της εγκατεστημένης βάσης χρηστών. Αυτό συμβαίνει επειδή οι κύριες δαπάνες για τους καταναλωτές στην αντικατάσταση των υπάρχοντων τερματικών είναι σχετικά υψηλές: τα οφέλη που οι καταναλωτές μπορούν να λάβουν από το ηλεκτρονικό επιχειρείν μπορούν να παίξουν ρόλο στην παροχή των κινήτρων για την αγορά του νέου εξοπλισμού. Οι καταναλωτές θα έπρεπε να αντιληφθούν τα σημαντικά οφέλη από το ηλεκτρονικό επιχειρείν εάν πρόκειται να επενδύσουν γρήγορα στο νέο εξοπλισμό [36, 68].

Τερματικά

Το επίπεδο και ο ρυθμός ανάπτυξης της απαίτησης για το ηλεκτρονικό επιχειρείν θα εξαρτηθούν από τη διαθεσιμότητα των κατάλληλων τερματικών για να έχουν πρόσβαση στις εφαρμογές και τη διάχυσή τους. Σαν αρχική διεπαφή από τους χρήστες (μεμονωμένους πελάτες και επιχείρηση) στο ηλεκτρονικό επιχειρείν πρόσβασης, μέσω των **διαφορετικών πλατφόρμων υποδομής**, τα τερματικά μπορούν να αποτελέσουν μια σημαντική δυσχέρεια. Οι υψηλοί τοπικοί βρόχοι ταχύτητας και οι περίπλοκες εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν είναι μικρής σημασίας για τους πελάτες

- Ø εάν δεν έχουν κανένα μέσο πρόσβασης,
- Ø εάν η τεχνική ικανότητα των τερματικών τους είναι πολύ λιγότερη από τις εφαρμογές, και
- Ø εάν οι τελικές τιμές είναι υψηλές.

Η ευκολία χρήσης των τερματικών είναι επίσης σημαντικός παράγοντας στη διάχυσή τους. Το PC έχει γίνει ενδεχομένως ένα σημαντικό τερματικό ηλεκτρονικού επιχειρείν με σχετικά υψηλή εγκατεστημένη βάση.

Το PC έχει υποβληθεί σε σημαντική τεχνολογική αλλαγή στα τελευταία έτη από άποψη ταχύτητας και νέων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Για την επιχείρηση το PC είναι πιθανό να παραμείνει το δημοφιλέστερο τερματικό για το ηλεκτρονικό επιχειρείν. Για την τιμή των μεμονωμένων πελατών και την πολυπλοκότητα των PCs μπορεί εντούτοις να είναι ακόμα ένα εμπόδιο, ακόμα κι αν οι αναλογίες τιμών/απόδοσης έχουν παρουσιάσει σημαντικές βελτιώσεις.

Οι **μετασηματιστές TV** μπορούν επίσης να παρέχουν σχετικά ανέξοδες λύσεις για την αγορά, λόγω της διαθεσιμότητας και του απλού ενδιάμεσου με τον χρήστη της TV. Η ψηφιακή TV θα μπορούσε να βοηθήσει αυτήν την αγορά να αυξηθεί, δεδομένου ότι δίνει μια πολύ βελτιωμένη εικόνα, μια αυξανόμενη ικανότητα και τη δυνατότητα της αλληλεπίδρασης.

Ένα άλλο τερματικό που υποβάλλεται σε σημαντικές αλλαγές για να επιτρέψει την πρόσβαση στο Internet είναι το τηλεφωνικό σύνολο, το οποίο έχει επίσης το πλεονέκτημα ευκολίας της χρήσης και ενός ήδη υψηλού ποσοστού διείσδυσης.

Οι μετασχηματιστές TV, όπως **WebTV**, είναι συσκευές που μπορούν να φορτώσουν και να αποθηκεύσουν τις σελίδες Internet WWW. Οι πιο πρόσφατες εκδόσεις μπορούν να μεταφορτώσουν πολλές ιστοσελίδες όλη τη νύχτα επάνω σε έναν σκληρό δίσκο για εξέταση κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η αλληλεπίδραση παρέχεται συχνά μέσω των τηλεφωνικών δικτύων. Μερικά συστήματα προσφέρουν υψηλή ταχύτητα ανοικτής πρόσβασης στο Internet μέσω ενός αποδιαμορφωτή καλωδίων χωρίς την ανάγκη να αποθηκευτούν οι σελίδες [68].

Η δυνατότητα της TV ως διεπαφή για το ηλεκτρονικό επιχειρείν για τους μεμονωμένους πελάτες εμφανίζεται σημαντική, δεδομένου ότι η διείσδυση είναι παγκοσμίως πολύ υψηλότερη από αυτή των PCs. Με την ενίσχυση των ικανοτήτων της τηλεόρασης, η **μετατόπιση προς την ψηφιακή τηλεόραση** έχει θετικές συνέπειες για τη χρήση των τερματικών TV για το ηλεκτρονικό επιχειρείν. Εντούτοις, η διείσδυση των ψηφιακών συνόλων TV είναι αργή μέχρι οι καταναλωτές να διακρίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ψηφιακών και αναλογικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων TV και ποιότητας. Το μέσο επίπεδο εκπαίδευσης των χρηστών PC είναι πιο υψηλό και σχετικά πιο τεχνικό από αυτό των χρηστών TV. Η αγορά των δύο διαφέρει σημαντικά: Οι χρήστες PC αγοράζουν συχνά νέο εξοπλισμό κάθε λίγα χρόνια, ενώ μια TV διαρκεί για περισσότερο από 10 έτη. Τα WebTVs θα πρέπει πιθανώς να ανανεωθούν τόσο συχνά όσο τα PCs δεδομένου ότι οι εξελίξεις υλικού και λογισμικού υπολογιστών PC θα θέσουν το ρυθμό των εξελίξεων στα **WebTv-ομοειδή προϊόντα**. Η πρόσβαση στο Internet μπορεί επίσης να αναληφθεί χρησιμοποιώντας WebTV. Αυτά τα τερματικά παρέχονται τώρα στην αγορά σε λογικές τιμές.

Ο πρόσθετος τερματικός εξοπλισμός μπορεί να είναι απαραίτητος σε μερικές υπηρεσίες, παραδείγματος χάρι οι αναγνώστες έξυπνων καρτών για να υποστηρίξει την **ασφαλή πληρωμή** [76].

- Ø Οι κυβερνήσεις πρέπει να ενθαρρύνουν τη βιομηχανία ύπαρξης ανοικτών προτύπων και διαλειτουργικότητας. Η εκπαίδευση των χρηστών μπορεί επίσης να είναι σημαντική να εξασφαλίσει μια ομαλή λήψη του εξοπλισμού.
- Ø Οι κυβερνήσεις μπορούν σε μερικές περιπτώσεις να διευκολύνουν την ανάπτυξη αγοράς με τον καθορισμό των κυβερνητικών απαιτήσεων για τα τερματικά και μέσω των πιλοτικών έργων (π.χ. το πρόγραμμα κυβερνητικών δικτύων στη Νορβηγία).
- Ø μπορούν να διευκολύνουν την πρόσβαση στις εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν με την υποκίνηση της διαθεσιμότητας των τερματικών στις δημόσιες θέσεις, οι οποίες μπορούν να προσεγγιστούν για τις κυβερνητικές υπηρεσίες και άλλες δημόσιες υπηρεσίες πληροφοριών. Αυτό βοηθά στην ενίσχυση του επιπέδου οικειότητας του κοινού με τη χρήση και την αποδοχή των τερματικών και του ηλεκτρονικού επιχειρείν [75].

2.2.2.1.2 Σταθερές Τεχνολογίες Δικτύων

Τα δίκτυα υπολογιστών είναι ζωτικής σημασίας για το ηλεκτρονικό επιχειρείν λόγω της χρήσης τους από ένα ευρύ φάσμα χρηστών για ένα ευρύ φάσμα σκοπών. Επιπλέον, τέτοια δίκτυα πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρουν ένα ευρύ φάσμα των στοιχείων. Τα δίκτυα φωνής και δεδομένων ενσωματώθηκαν στη δεκαετία του '80 που οδηγεί στην τήξη των υπολογιστών και των τεχνολογιών επικοινωνιών. Με την προσθήκη των ηλεκτρονικών ειδών ευρείας κατανάλωσης στην εξίσωση στη δεκαετία του '90, η ανταλλαγή των στοιχείων σε πραγματικό χρόνο των πολυμέσων έχει γίνει μια ουσιαστική λειτουργία για το ηλεκτρονικό επιχειρείν. Μια από τις πιο ελπιδοφόρες τεχνολογίες που μπορούν να υποστηρίξουν τέτοιες απαιτήσεις είναι τα δίκτυα τρόπου ασύγχρονης μεταφοράς (ATM) [68].

ATM

Το ATM είναι μια εύκαμπτη μεταγωγή κυκλώματος για το B-ISDN που έχει σχεδιαστεί για να μεταφέρει ένα ετερογενές μίγμα της κυκλοφορίας δικτύων κατά τρόπο αποδοτικό. Το ATM είναι ενδομηματικό με τα υπάρχοντα δίκτυα τοπικής, ευρείας περιοχής. Όλη η κυκλοφορία στοιχείων χωρίζεται σε κύτταρα που είναι 53 ψηφιολέξεις σε μήκος. Κάθε κύτταρο αποτελείται από έναν τομέα επιγραφών που είναι 5 ψηφιολέξεις στο μήκος και έναν τομέα πληροφοριών 48 ψηφιολέξεων σε μήκος. Ο τομέας επιγραφών αποτελείται από δύο προσδιοριστικά για μια εικονική πορεία (virtual path identifier, ή VPI) και ένα εικονικό κανάλι (εικονικό προσδιοριστικό καναλιών, ή VCI). Όταν μια σύνδεση δικτύων καθιερώνεται μεταξύ δύο υπολογιστών, καθορίζεται μια εικονική πορεία μεταξύ των σημείων τέλους δικτύων. Μια εικονική πορεία αποτελείται από διάφορα εικονικά κανάλια που μπορούν να πολλαπλασιαστούν από κοινού. Κατά συνέπεια, πολλά ρεύματα στοιχείων εφαρμογής μπορούν να πολλαπλασιαστούν χρησιμοποιώντας την ίδια εικονική πορεία με πολλά VCI. Το εύρος ζώνης δικτύων χρησιμοποιείται αποτελεσματικά από το ATM με σκοπό να διανείμει δυναμικά το εύρος ζώνης δικτύων πέρα από διάφορες εφαρμογές χρηστών μέσω πολλαπλών στατιστικών. Αυτό είναι δυνατό επειδή τα κύτταρα που ανήκουν σε μια σύνδεση δεν είναι απαραίτητο να εμφανιστούν διαδοχικά [68, 79].

Το πρότυπο αναφοράς πρωτοκόλλου του ATM διαιρείται σε τρία στρώματα:

- Ø Φυσικό στρώμα,
- Ø στρώμα του ATM και
- Ø στρώμα προσαρμογής του ATM (AAL).

Το φυσικό στρώμα μετατρέπει τα στοιχεία στα ηλεκτρικά/οπτικά σήματα για τη μετάδοση και την υποδοχή μέσω του μέσου επικοινωνίας, παράγει και εκτελεί ελέγχους λάθους επιγραφών (HE), ελέγχει την απόδοση οργάνων ελέγχου, και ταιριάζει με τα ωφέλιμα φορτία διαφορετικών σχημάτων. Τα στοιχεία μπορούν να διαβιβαστούν χρησιμοποιώντας τις ασύγχρονες δομές κυττάρων ή να συσκευαστούν στις σύγχρονες δομές όπως SONET.

Το στρώμα του ATM αποτελείται από πέντε τομείς που διευκρινίζονται στον τομέα επιγραφών: γενικός έλεγχος ροής (GFC), VCI/VPI, προτεραιότητα απώλειας κυττάρων (CLP) και checksum επιγραφών. Αυτοί οι τομείς χρησιμεύουν για πολλαπλάσιους σκοπούς συμπεριλαμβανομένης της κυκλοφορίας δικτύων ελέγχου (που χρησιμοποιούν τον τομέα GFC), του προσδιορισμού και πολλαπλασιασμού καναλιών (που χρησιμοποιούν τους τομείς VPI/VCI), προσδιορίζοντας τα στοιχεία κυττάρων ως τον έλεγχο ή τα στοιχεία χρηστών (που χρησιμοποιεί τον τομέα PTI), που απορρίπτουν τα κύτταρα λόγω της συμφόρησης (που χρησιμοποιεί τον τομέα CLP) και που προστατεύουν τον τομέα επιγραφών από τα λάθη μετάδοσης (που χρησιμοποιούν το άθροισμα ελέγχου επιγραφών τομέα) [68].

Ο σκοπός του AAL είναι να παρασχεθεί ένας σύνδεσμος μεταξύ των κυττάρων στο στρώμα του ATM καθώς επίσης και αυτού στα υψηλότερα στρώματα εφαρμογής. Τέσσερις κατηγορίες υπηρεσιών; κατηγορία A, κατηγορία B, κατηγορία Γ και κατηγορία Δ - έχουν καθοριστεί σε αυτό το στρώμα. Η κατηγορία A παρέχει τις υπηρεσίες σύνδεσης, όπου μια χρονική σχέση υπάρχει μεταξύ της πηγής και προορισμού, και αυτός έχει ένα σταθερό ποσοστό δυαδικών ψηφίων. Ένα παράδειγμα μιας υπηρεσίας κατηγορίας A είναι ένα κανάλι φωνής. Η κατηγορία B παρέχει στις υπηρεσίες, τη χρονική σχέση μεταξύ της πηγής και του προορισμού, οι οποίες είναι προσανατολισμένες προς τη σύνδεση και έχουν μεταβλητά ποσοστά δυαδικών ψηφίων. Τα τηλεοπτικά και ακουστικά κανάλια είναι παραδείγματα των υπηρεσιών κατηγορίας B. Κατηγορίες Γ και υπηρεσίες υποστήριξης Δ δεν απαιτούν καμία χρονική σχέση μεταξύ της πηγής και του προορισμού. Η κατηγορία Γ είναι προσανατολισμένη προς τη σύνδεση και έχει τα μεταβλητά ποσοστά δυαδικών ψηφίων, τα οποία είναι χρήσιμα για την προς τη μεταφορά σύνδεσης αρχείων. Η κατηγορία Δ είναι χωρίς σύνδεση με τα μεταβλητά ποσοστά δυαδικών ψηφίων. Τέτοιες υπηρεσίες είναι χρήσιμες στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο [64].

Υπάρχουν διάφορες ανοικτές προκλήσεις και ζητήματα που πρέπει να υπερνικηθούν προκειμένου να χρησιμοποιηθούν πλήρως οι δυνατότητες των δικτύων του ATM. Τα προβλήματα προέρχονται από τα ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση της διαλειτουργικότητας και των δικτύων.

Η διαλειτουργικότητα στο φυσικό στρώμα περιλαμβάνει διαφορετικό εξοπλισμό προμηθευτών με ποικίλες ευαισθησίες δυνάμεων και δεκτών συσκευών αποστολής σημάτων καθώς επίσης και παραλλαγές στα χαρακτηριστικά απώλειας των οπτικών ινών. Ενδομηματικά προβλήματα στο ATM προκύπτουν από διάφορα ζητήματα. Για παράδειγμα, η παραλλαγή στη σκιαγράφηση κυττάρων μεταξύ των προηγούμενων και νέων προτύπων για τον εξοπλισμό SONET μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα διασύνδεσης του εξοπλισμού του ATM από διαφορετικούς προμηθευτές.

Μια δεύτερη προβληματική περιοχή είναι η έλλειψη τυποποιημένου καθορισμού των μη απασχολημένων κυττάρων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση των μη απασχολημένων

κυττάρων από τα κανονικά κύτταρα που μπορούν στη συνέχεια να ξεχειλίσουν τους απομονωτές και να προκαλέσουν συντριβές συστημάτων.

Ακόμα ένα άλλο πρόβλημα εμφανίζεται λόγω των διαφορών στον εξοπλισμό του ATM στη δυνατότητά τους να χειριστούν VPI και VCI τομείς. Κατά συνέπεια, ο εικονικός βασισμένος ATM στο (VP) εξοπλισμός πορειών πρέπει να είναι σε θέση να χειριστεί να τομείς διαφανώς και αντίστροφα. Τα διοικητικά ζητήματα δικτύων περιλαμβάνουν την κυκλοφορία δικτύων ελέγχου και διάθεση του εύρους ζώνης δικτύων. Διάφορες προσεγγίσεις έχουν προταθεί για να βελτιώσουν την απόδοση δικτύων. Παραδείγματος χάρη, στη μέγιστη προσέγγιση κατανομής ποσοστού, ο χρήστης διευκρινίζει το μέγιστο ποσοστό κυττάρων. Τα εικονικά κανάλια ορίζονται στις συνδέσεις ώστε να υποστηριχθεί το μέγιστο ποσοστό. Ενώ αυτή η στρατηγική εξασφαλίζει εγγύηση εκτέλεσης, μπορεί να οδηγήσει σε φτωχή κατανομή του εύρους ζώνης δικτύων για την ριποειδή κυκλοφορία. Αφ' ετέρου, η εγγύηση σε έναν χρήστη της διευκρινισμένης ελάχιστης ρυθμό απόδοσης δικτύων μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη κατανομή του εύρους ζώνης δικτύων αλλά και σε κακή απόδοση στο ποσοστό κυττάρων. Ένας συμβιβασμός μεταξύ των δύο προσεγγίσεων είναι η ριποειδή μέθοδος Κατανομής κυκλοφορίας στην οποία η Κατανομή δικτύων είναι βασισμένη σε μέγιστα ποσοστά κυττάρων. Το κύριο μειονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ο πρόσθετος υπολογισμός που περιλαμβάνεται να πολλαπλασιάσει VCs επιπλέον, Καμία από αυτές τις μεθόδους δεν έχει ως σκοπό να χειριστεί τα εικονικά κυκλώματα πολλαπλής διανομής. Επίσης, δεδομένου ότι τα στοιχεία μπορούν να χωριστούν σε διάφορα κύτταρα, μια μονοκύτταρη απώλεια μπορεί να απαιτήσει την αναμετάδοση ολόκληρου του συνόλου στοιχείων, το οποίο θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις στην απόδοση [68, 69].

SDH

Η διεθνής ένωση τηλεπικοινωνιών (ITU) υπόβαλλε μια σειρά συστάσεων για τα ευρυζωνικά ψηφιακά δίκτυα ενοποιημένων υπηρεσιών (B-ISDN) που θα παρείχαν μεγάλη επικοινωνία και ολοκλήρωση των νέων τεχνολογιών.

- Ø Τα σχήματα διαμόρφωσης,
- Ø τα οπτικά ποσοστά δεδομένων και
- Ø ο συγχρονισμός

καλούνται SONET (σύγχρονο οπτικό δίκτυο) και SDH (σύγχρονη ψηφιακή ιεραρχία) στη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη, αντίστοιχα.

Τα σχήματα SONET υποστηρίζονται από διάφορα φυσικά μέσα όπως ο ενιαίος τρόπος και ο πολλαπλός τρόπος οπτικών ινών. Λειτουργικά, το φυσικό στρώμα αποτελείται από τρία επίπεδα:

- Ø Τμήμα μετάδοσης,
- Ø ψηφιακό τμήμα και
- Ø τμήμα γεννήτριας.

Η πορεία μετάδοσης συγκεντρώνει και αποσυνθέτει το ωφέλιμο φορτίο όπως τα στοιχεία τελικών χρηστών στα στοιχεία μετατροπής.

Το ψηφιακό τμήμα συγκεντρώνει και αποσυνθέτει τα συνεχή ρεύματα στοιχείων.

Το τμήμα γεννήτριας αναπαράγει τα σήματα για τις πορείες μετάδοσης μεγάλης απόστασης [64, 68, 69].

2.2.2.1.3 Ασύρματες/κινητές τεχνολογίες δικτύων

GSM

Το σφαιρικό σύστημα κινητής επικοινωνίας (GSM) είναι ένα ψηφιακό κυψελοειδές σύστημα επικοινωνιών που αναπτύσσεται αρχικά σε ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο που έχει κερδίσει γρήγορα το μερίδιο αποδοχής και αγοράς παγκοσμίως. Είχε ως σκοπό να είναι συμβατό με τα συστήματα ISDN και οι υπηρεσίες που παρέχονται από το GSM είναι ένα υποσύνολο των τυποποιημένων υπηρεσιών ISDN (η ομιλία είναι η πιο βασική).

Η λειτουργική αρχιτεκτονική ενός συστήματος GSM μπορεί να διαιρεθεί :

- Ø σε κινητό σταθμό (MS),
- Ø σταθμό (BS) βάσεων, και
- Ø υποσύστημα (NS) δικτύων.

Το MS φέρεται από το συνδρομητή, το υποσύστημα των BS ελέγχει τη ραδιο-σύνδεση με τα MS και το NS εκτελεί τη μετατροπή των κλήσεων μεταξύ των κινητών και άλλων σταθερών ή κινητών χρηστών δικτύων καθώς επίσης και τη διαχείριση κινητικότητας. Το MS και το υποσύστημα των BS επικοινωνούν πέρα από τη διεπαφή Um γνωστή επίσης ως ραδιο-σύνδεση.

Για το GSM- 900 σύστημα, οι ζώνες δύο συχνοτήτων έχουν παρασχεθεί:

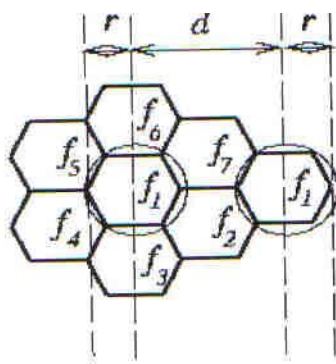
- Ø 890 - 915 MHZ για το uplink (κατεύθυνση MS σε BS)
- Ø 935 - 960 MHZ για το downlink (κατεύθυνση BS σε MS)

Οι 25 ζώνες MHZ διαιρούνται έπειτα σε 124 ζευγάρια των διπλών καναλιών συχνότητας με το μεταφορέα 200 KHZ που κατά διαστήματα χρησιμοποιεί πολλαπλάσια πρόσβαση τμήματος συχνότητας (FDMA). Δεδομένου ότι δεν είναι δυνατό για ένα ίδιο κύτταρο να χρησιμοποιήσει δύο παρακείμενα κανάλια, στο διάστημα καναλιών μπορούν να παρεμβάλλονται 200 KHZ. Μια ή περισσότερες συχνότητες μεταφορέων ορίζονται στο μεμονωμένο σταθμό (BS) βάσεων και μια τεχνική, γνωστή ως πολλαπλάσια πρόσβαση χρονικού τμήματος (TDMA), χρησιμοποιείται για να χωρίσει αυτό το ραδιο-kanάλι 200 KHZ σε 8 φορές στις αυλακώσεις (που δημιουργεί 8 λογικά κανάλια). Ένα λογικό κανάλι επομένως καθορίζεται από τη συχνότητά του και τον αριθμό χρονικών αυλακώσεων πλαισίων TDMA.

Χρησιμοποιώντας οκτώ φορές τις αυλακώσεις, κάθε κανάλι διαβιβάζει τη μεταλλαγμένη ομιλία σε μία σειρά των σύντομων εκρήξεων: ένα τερματικό GSM μόνο

πάντα διαβιβάζει για ένα όγδοο του χρόνου. Η 8-αυλάκωση TDMA μαζί με τα 248 φυσικά ημιαμφίδρομα κανάλια αντιστοιχεί σε συνολικά λογικά ημιαμφίδρομα κανάλια του 1984. Αυτό αντιστοιχεί σε 283 (1984 / 7) λογικά ημιαμφίδρομα κανάλια ανά κύτταρο. Αυτό συμβαίνει, επειδή ένα κύτταρο μπορεί να χρησιμοποιήσει μόνο ένα έβδομο του συνολικού αριθμού συχνοτήτων, βλέπε σχήμα 3.3 [22, 68, 74].

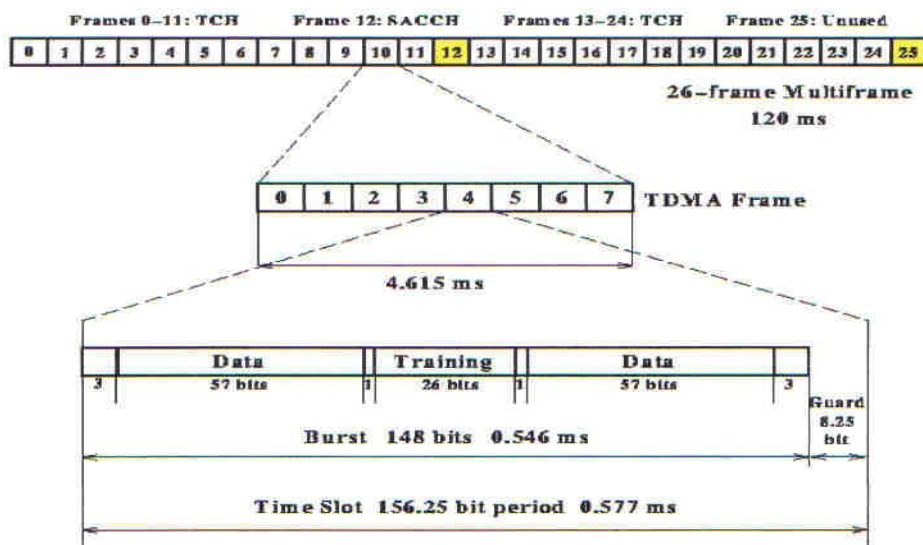
Επτά σύνολα συχνοτήτων είναι επαρκή για να καλύψουν μια μεγάλη περιοχή, υπό τον όρο ότι η επανάληψη-απόσταση d είναι μεγαλύτερη από δύο φορές της μέγιστης ακτίνας r που καλύπτεται από κάθε συσκευή αποστολής σημάτων. Κάθε ένα από τα κανάλια συχνότητας είναι τμηματικά 8 φορές στις αυλακώσεις του μήκους 0.577 ms (15/26 ms). Οι 8 αυλακώσεις αποτελούν ένα πλαίσιο TDMA του μήκους 4.615 ms (120/26 ms). Η επανάληψη ενός ιδιαίτερου χρόνου κάθε 4.615 ms αποτελεί ένα βασικό κανάλι.



Σχήμα 3.3 Το ποσοστό των συχνοτήτων που το κύτταρο χρησιμοποιεί

Το σύστημα GSM διακρίνει μεταξύ των καναλιών κυκλοφορίας (που χρησιμοποιούνται για τα στοιχεία χρηστών) και των καναλιών ελέγχου (που διατηρούνται για τα διοικητικά μηνύματα δικτύων). Σε αυτήν την επισκόπηση, εξετάζουμε μόνο την κυκλοφορία καναλιών πλήρης ομιλίας (TCH/FS) που χρησιμοποιείται για να φέρει την ομιλία σε 13 kbps. TCHs για ανοδική ζεύξη και κατερχόμενη ζεύξη χωρίζεται εγκαίρως μέχρι 3 περιόδους, έτσι ώστε η κινητή συνομιλία δεν πρέπει να διαβιβάσει και να λάβει ταυτόχρονα. Τα TCHs καθορίζονται χρησιμοποιώντας multiframe 26-πλασιών (π.χ. μια ομάδα 26 πλασιών TDMA). Το μήκος 26-πλασιών είναι 120 ms, το οποίο είναι το πώς καθορίζεται το μήκος μιας περιόδου έκρηξης (120 ms /26 πλαίσια/8 περίοδοι ανά πλαίσιο). Από τα 26 πλαίσια, τα 24 χρησιμοποιούνται για την κυκλοφορία, ένα χρησιμοποιείται για το Αργό Σχετικό Κανάλι Ελέγχου (SACCH) και ένα είναι αυτήν την περίοδο αχρησιμοποίητο (σχήμα 3.4). Τα δεδομένα διαβιβάζονται σε εκρήξεις που τοποθετούνται μέσα στις χρονικές αυλακώσεις. Το ποσοστό δυαδικών ψηφίων μετάδοσης είναι 271 kb/s (τμήμα περιόδου 3.79 μικροδευτερόλεπτα). Για να επιτρέψει λάθη χρονικής ευθυγράμμισης, τη χρονική διασπορά κλπ, η έκρηξη στοιχείων είναι ελαφρώς πιο σύντομη από τη χρονική αυλάκωση (148 από τα 156.25 τμήμα περιόδων διαθέσιμες μέσα σε μια χρονική αυλάκωση) [22, 66].

Η έκρηξη είναι το κβάντο μετάδοσης του GSM. Η μετάδοσή της πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια μιας διάρκειας χρονικών παραθύρων ($576 \pm 12/13$) microseconds, πχ ($156 \pm 1/4$) διάρκεια bit. Μια κανονική έκρηξη περιέχει δύο πακέτα 58 bits (57 bits στοιχείων +1 stealing bit) , που περιβάλλουν μια ακολουθία κατάρτισης 26 bits. Η ακολουθία κατάρτισης 26-κομματιών είναι ενός γνωστού σχεδίου που συγκρίνεται με το λαμβανόμενο σχέδιο προκειμένου να αναδημιουργηθεί το υπόλοιπο του αρχικού σήματος (εξίσωση πολλαπλών διαδρομών). Η πραγματική εφαρμογή του εξισωτή δεν διευκρινίζεται στις προδιαγραφές GSM. Τρία «tail» προστίθενται σε κάθε πλευρά.



Σχήμα 3.4 Η κατανομή των πλαισίων

Το GSM μπορεί να χρησιμοποιήσει αργό hopping συχνότητας όπου ο κινητός σταθμός και ο σταθμός βάσεων διαβιβάζουν κάθε πλαίσιο TDMA σε μια διαφορετική συχνότητα μεταφορέων. Ο αλγόριθμος hopping συχνότητας είναι ραδιοφωνική μετάδοση στο κανάλι ελέγχου. Δεδομένου ότι η εξασθένιση πολλαπλών διαδρομών εξαρτάται από τη συχνότητα μεταφορέων, η αργή hopping συχνότητα βοηθάει στο να μετριάξει το πρόβλημα. Η hopping συχνότητα είναι μια επιλογή για κάθε μεμονωμένο κύτταρο και δεν απαιτείται ένας σταθμός βάσεων για να υποστηρίξει αυτό το χαρακτηριστικό γνώρισμα [68].

Wireless Application Protocol (WAP)

WAP είναι η πύλη στο κόσμο των κινητών δεδομένων. Παρέχει καθολικά πρότυπα που επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν εύκολα πρόσβαση στις βασισμένες στο WEB διαλογικές υπηρεσίες πληροφοριών και τις εφαρμογές από τις οθόνες των κινητών τηλεφώνων τους. Αυτοί περιλαμβάνουν και τον καταναλωτή και τις εταιρικές λύσεις, όπως

- ∅ το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο,
- ∅ τα εταιρικά στοιχεία,
- ∅ τις ειδήσεις,
- ∅ τον αθλητισμό και

- Ø τις υπηρεσίες πληροφοριών,
- Ø την ψυχαγωγία,
- Ø την TV,
- Ø τον κινηματογράφο,
- Ø το ταξίδι,
- Ø τον ελεύθερο χρόνο,
- Ø τον πολιτισμό,
- Ø την ιατρική περίθαλψη,
- Ø τις συναλλαγές ηλεκτρονικού επιχειρείν και
- Ø τις τραπεζικές υπηρεσίες.

Αυτό είναι μόνο η αρχή. Το ασύρματο πρωτόκολλο εφαρμογής (WAP) παρέχει καθολικά ανοικτά πρότυπα για να φέρει στο Internet προηγμένες υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας στα κινητά τηλέφωνα και άλλες ασύρματες συσκευές. Το ασύρματο πρωτόκολλο εφαρμογής (WAP) είναι μια ανοικτή, σφαιρική προδιαγραφή που εξουσιοδοτεί τους χρήστες με τις κινητές τηλεφωνικές συσκευές ώστε να έχουν εύκολα πρόσβαση και αλληλεπίδραση αμέσως με τις πληροφορίες και τις υπηρεσίες [22, 68].

Τα Πρότυπα WAP και η τεχνολογία έχουν αναπτυχθεί σε συνεργασία μεταξύ των μεγαλύτερων παγκόσμιων κατασκευαστών κινητών τηλεφώνων (Ericsson, Nokia, Motorola) που συγχωνεύονται σε μια κοινοπραξία: το WAP forum προσθέτει μια νέα διάσταση στο Internet - ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ.

Το WAP θα μπορούσε κατά προσέγγιση να περιγραφεί ως σύνολο πρωτοκόλλων που έχει κληρονομήσει τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία του από τα πρότυπα Internet μαζί με τα πρότυπα για τις ασύρματες υπηρεσίες.

Οι ασύρματες συσκευές εισάγουν ένα ακόμα περισσότερο περιορισμένο περιβάλλον όσο αφορά τους υπολογιστές desktop/laptop:

- Ø περιορισμένη μνήμη (RAM & ROM),
- Ø περιορισμένη ηλεκτρική κατανάλωση ισχύος,
- Ø περιορισμένη οθόνη με λίγο ή πολύ γραφική επίδειξη χρωμάτων,
- Ø περιορισμένες συσκευές εισαγωγής,
- Ø περιορισμένη χρήση CPU.

Το WAP στοχεύει στις φορητές συσκευές των διάφορων ειδών και τα πρωτόκολλα επομένως βελτιστοποιούνται για:

**στενό εύρος ζώνης,
λανθάνουσα κατάσταση,
σταθερότητα της σύνδεσης.**

Το WAP καθορίζει και το πρωτόκολλο και τη γλώσσα. Το πρωτόκολλο περιέχει τους κανόνες που καθορίζουν τους τρόπους με τους οποίους πρόκειται να διαβιβαστούν οι πληροφορίες. Η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι η WML (Ασύρματη Γλώσσα Σήμανσης),

και εκπληρώνει την ίδια λειτουργία όπως κάνει το HTML στο Internet. Έχει βελτιστοποιηθεί για να ικανοποιήσει τις ανάγκες της ασύρματης επικοινωνίας και στην περιορισμένη δύναμη των κινητών συσκευών. Αυτή η νέα τεχνολογία παρέχει απλά μέσα σε υπολογιστές-βασισμένους στο Internet και τις υπηρεσίες ενδοδικτύου και τις διάφορες κατηγορίες πληροφοριών άμεσα από ένα κινητό τηλέφωνο. Οι εγκατεστημένες υπηρεσίες WAP είναι σφαιρικές, εύχρηστες και προσφέρουν αποδεδειγμένη ασφάλεια. Και επειδή τα εργαλεία WAP και WEB είναι παρόμοια, είναι σχετικά απλό να προσαρμόσει τις υπάρχουσες εφαρμογές και τα συστήματα IT στο περιβάλλον κινητής τηλεφωνίας [64].

Η βιομηχανία τηλεπικοινωνιών είναι σε θέση να αποφύγει δαπάνες και επενδύσεις όταν υπάρχει μια κοινή, ανοικτή πλατφόρμα και ένα εργαλείο για το ασύρματο μήνυμα. Μια περαιτέρω διαφοροποίηση είναι ότι το πρωτόκολλο καθιστά πιθανό να προσαρμόσει τις συγκεκριμένες επιλογές μέσα στα κινητά τηλέφωνα, που διευκολύνουν τη χρήση των υπηρεσιών. Για τις εταιρίες βιομηχανιών, το WAP προσφέρει μια σημαντική επιχειρησιακή δυνατότητα.

- Ø Ανοίγει διεξόδους για όλες τις νέες υπηρεσίες και παρέχει ένα πρόσθετο κανάλι για τα υπάρχοντα.
- Ø Με το WAP οι εταιρίες μπορούν να επικοινωνήσουν με τους πελάτες τους, συνεργάτες και υπαλλήλους ανεξαρτήτων περιοχών 24 ώρες την ημέρα.
- Ø Η ασφάλεια είναι ιδιαίτερα σημαντική σε πολλές εταιρικές λύσεις.
- Ø Τα πρότυπα WAP επιτρέπουν στους υπεύθυνους ανάπτυξης να αυξήσουν τους προμηθευτές για να δημοσιεύσουν μια για πάντα τους χρήστες σε όλα τα πρωτόκολλα και όλους τους μεταφορείς.
- Ø Για πρώτη φορά, οι υπεύθυνοι ανάπτυξης μπορούν να κερδίσουν ενοποιημένη πρόσβαση σε ολόκληρη την παγκόσμια κοινότητα χρηστών.
- Ø Με τη βιομηχανία που υιοθετεί ένα κοινό πρωτόκολλο, στον τελικό χρήστη θα παρασχεθούν περισσότερες υπηρεσίες προστιθεμένης αξίας που είναι εύχρηστες άμεσα από ένα κινητό τηλέφωνο.
- Ø στο τέλος, οι πραγματικοί νικητές θα είναι οι τελικοί χρήστες, στους οποίους θα παρασχεθούν υπηρεσίες μεγαλύτερης προστιθεμένης αξίας στις οποίες είναι εύκολο να έχουν πρόσβαση, ώστε να χρησιμοποιηθούν άμεσα από τα κινητά τους τηλέφωνα ή συσκευές (PDAs) [27, 35].

Το WAP “Forum” είναι μια ένωση βιομηχανίας που περιλαμβάνει περισσότερα από 200 μέλη, έχει προωθηθεί από το Phone.com, Nokia, Ericsson και Motorola. Αυτά τα μέλη αντιπροσωπεύουν πάνω από το 90% της παγκόσμιας αγοράς τηλεφωνικών συσκευών, περισσότερους από 100 εκατομμύρια συνδρομητές, των κορυφαίων προμηθευτών υποδομής, των υπεύθυνων ανάπτυξης λογισμικού και άλλων οργανώσεων που παρέχουν τις λύσεις στην ασύρματη βιομηχανία. Ο κύριος στόχος του είναι να καθορίσει τα “de facto” παγκόσμια

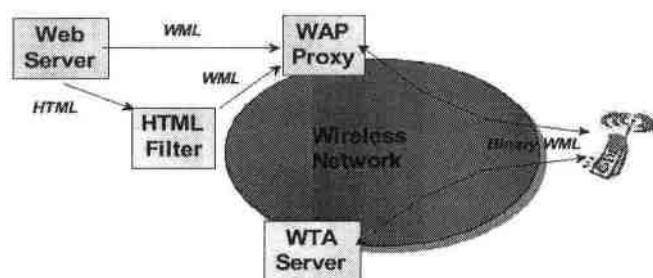
πρότυπα για τις ασύρματες υπηρεσίες πληροφοριών και τηλεφωνίας στα ψηφιακά κινητά τηλέφωνα και άλλα ασύρματα τερματικά.

Οι κύριοι στόχοι του WAP είναι:

- ∅ ανεξάρτητο των ασύρματων προτύπων δικτύων,
- ∅ ανοικτό σε όλους,
- ∅ θα προταθεί στους οργανισμούς κατάλληλων προτύπων,
- ∅ κλίμακα εφαρμογών στις επιλογές μεταφορών,
- ∅ κλίμακα εφαρμογών στους τύπους συσκευών,
- ∅ προέκταση σε καινούργια δίκτυα και μηχανισμούς μεταφοράς.

Η αρχιτεκτονική WAP είναι βασισμένη σε δύο βασικά συστατικά: η Πύλη WAP και ο micro-browser. Και οι δύο μαζί επιτρέπουν στις κινητές συσκευές να αλληλεπιδράσουν με το υπόλοιπο του Internet. Η πύλη συνδέει τα τηλέφωνα με το Διαδίκτυο, ενώ ο micro-browser χρησιμοποιεί ένα σχήμα εγγράφων XML, το Wireless Mark-up Language (WML), για να περιγράψει το περιεχόμενο των σελίδων.

Ένα παράδειγμα ενός WAP δικτύου είναι στο σχήμα 3.5.



Σχήμα 3.5 : Δίκτυο WAP

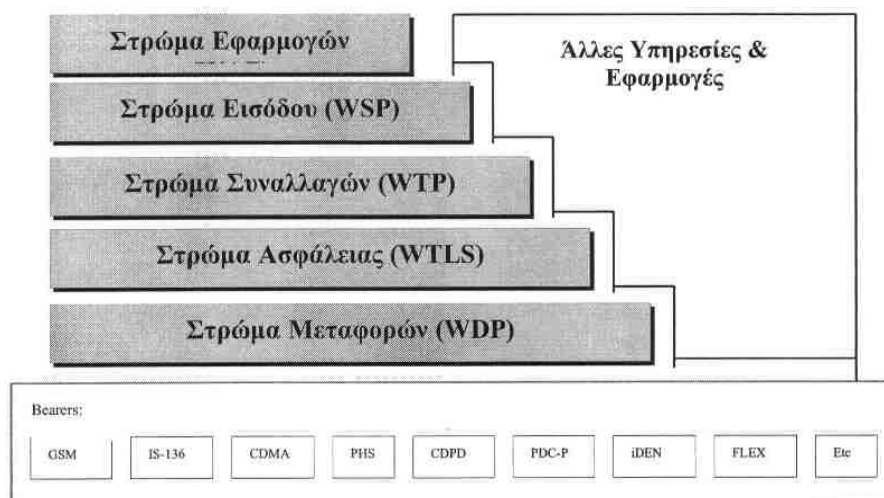
Το κλειδί για το WAP είναι η πύλη η οποία ενεργεί ως πληρεξούσια, η οποία: μεταφράζει τα ασύρματα πρωτόκολλα επικοινωνίας και την ερμηνεία Internet των αιτημάτων από τους τηλεφωνικούς micro-browser και ανακτά το περιεχόμενο μέσω των τυποποιημένων αιτημάτων HTTP. Έτσι εάν τρέχετε ήδη τους κεντρικούς υπολογιστές δικτύου δεν θα πρέπει να τους αλλάξετε για να παραδώσετε τις εφαρμογές WAP - αν και θα πρέπει να μεταφράσετε το HTML σας και να ξανασχεδιάσετε τις σελίδες σας χρησιμοποιώντας WML. Η άλλη λύση είναι να κρατηθούν οι περιοχές HTML και να χρησιμοποιηθεί ένα φίλτρο WML που μπορεί να μετατρέψει στο HTML πτήσης σε WML. Η πύλη WAP θα συντάξει (λίγο πολύ μια συμπύεση) τις σελίδες WML για την αποδοτικότερη μετάδοση σε ένα κινητό τηλέφωνο [64, 68].

Ο micro-browser εφαρμόζεται σε ένα κινητό τηλέφωνο, και έχει ως σκοπό να χειριστεί τον κώδικα WML χρησιμοποιώντας την τηλεφωνική τυποποιημένη διεπαφή σε: επιδείξτε το περιεχόμενο της σύλληψης αρχείων WML και αντιδράστε στις αλληλεπιδράσεις χρηστών. Κατά συνέπεια, οι επιδείξεις είναι τρεις ή τέσσερις γραμμές, και οι διεπαφές θα ποικίλουν

από κατασκευαστή σε κατασκευαστή και από τηλέφωνο σε τηλέφωνο. Ο micro-browser πρέπει να λειτουργήσει σε περιορισμένο διάστημα μνήμης και επεξεργαστών ενός κινητού τηλεφώνου.

Η αρχιτεκτονική του WAP (σχήμα 3.6) είναι:

- Ø WAE: Η Ασύρματη Εφαρμογή Περιβάλλοντος.
- Ø WML: Mark-up γλώσσα, όπως η HTML.
- Ø WML Script: Scripting γλώσσα, όπως η Javascript.
- Ø Ασύρματη Εφαρμογή Τηλεφωνίας (WTA) και η εφαρμογή της σε πρόγραμμα (WTAI).
- Ø WSP (Wireless Session layer Protocol): Παρέχει εγκαταστάσεις συνεχής ώθησης και στοιχείων εισόδου.
- Ø WTP (Wireless Transaction Protocol): Πρωτόκολλο συναλλαγής.
- Ø Μια ικανότητα αιτήματος/απάντησης που επιτρέπει στον πελάτη microbrowser να αλληλεπιδράσει με τους κεντρικούς υπολογιστές από το κινητό και τα proxies.
- Ø WTLS (Wireless Transport Security): Το πρωτόκολλο ασφάλειας βασισμένο στο TLS (παραγμένο από το SSL)
- Ø WDP (Wireless Datagram Protocol): Πρωτόκολλο μεταφοράς.



Σχήμα 3.6 : WAP Αρχιτεκτονική

Το WAP είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί με περισσότερο καλωδιομένα δίκτυα, όπως είναι τα CDPD, CDMA, GSM, PDC, PHS, TDMA, FLEX, ReFLEX, iDEN, TETRA, DECT, DataTAC, Mobitex [68].

Υπάρχει μια πλήρης αντιστοιχία με το internet:

JavaScript HTML	WMLScript WML WAE
HTTP	WSP WTP
TLS SSL	WTLS
TCP/IP UDP/IP	WDP
ISDN, ATM, ...	GSM, SMS, USSD, GPRS
Πρωτόκολλο Internet	WAP Πρωτόκολλο

Σχήμα 3.7 : Internet/ WAP πρωτόκολλα

Κάθε στρώμα του WAP καθορίζει μια καλά καθορισμένη διεπαφή όσο αφορά το ανώτερο αντίστοιχο στρώμα. Μια τέτοια αρχιτεκτονική επιτρέπει σε άλλες εφαρμογές και υπηρεσίες λογισμικού να χρησιμοποιήσουν τα χαρακτηριστικά WAP που δίνονται από την ασύρματη δέσμη. Κατά συνέπεια, το WAP καθιστά πιθανό ένα ευρύ φάσμα των ασύρματων υπηρεσιών που είναι ανεξάρτητες από την ψηφιακή ασύρματη τεχνολογία δικτύων. Το WAP θα επιτρέψει στους χρήστες των κινητών τηλεφώνων που υποστηρίζουν το πρωτόκολλο να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες και στις υπηρεσίες συναλλαγών, όπως οι πληροφορίες εστιατορίων και ξενοδοχείων, οι εμπορικές συναλλαγές αποθεμάτων, οι τραπεζικές υπηρεσίες, οι υπηρεσίες καταλόγου, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, τα προγράμματα πτήσης, και τα χρονοδιαγράμματα τραίνων και λεωφορείων [68].

Η ανάπτυξη του συγκεκριμένου ασύρματου περιεχομένου εξαρτάται από τα στρώμα WAE που παρέχουν ένα τέτοιο περιβάλλον, το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη επιτροπών των μεγάλων ασύρματων εφαρμογής.

Τα κύρια συστατικά του WAP είναι:

WML: Ασύρματη Mark-up Γλώσσα είναι για το WAP ισοδύναμο με ότι είναι το HTML για το web. Είναι βασισμένο σε XML γραμματική. WML παρέχει mark-ups για:

- Ø χρήση των μεταβλητών,
- Ø μορφοποίηση κειμένων,
- Ø υποστήριξη εικόνων,
- Ø έλεγχος ναυσιπλοΐας,
- Ø σελιδοδείκτης και
- Ø διαχείριση Ιστορίας, διαφορετικοί τομείς εισαγωγής.

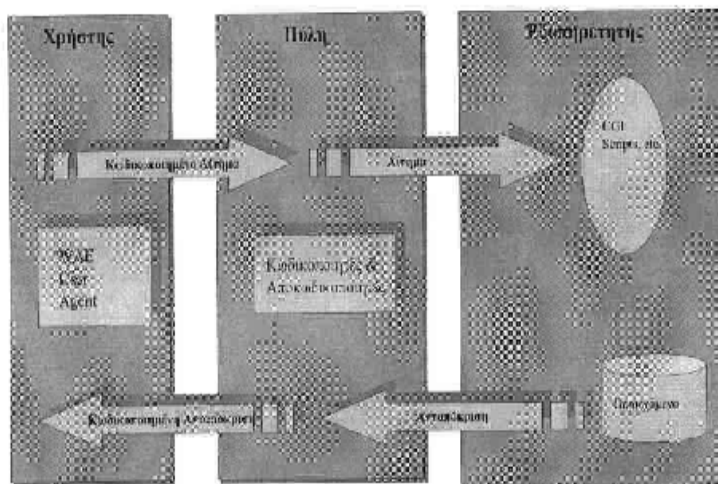
WML Script: Είναι βασισμένο στη γλώσσα ECMAScript, όπως JavaScript. Επιτρέπει την αύξηση στη λειτουργία των τυποποιημένων υπηρεσιών WML. Τα WMLScript περιλαμβάνουν μια μεγάλη επιτροπή οδηγιών:

- Ø βρόχοι,
- Ø όροι,
- Ø εγκαταστάσεις υπολογισμού.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε WMLScript για να επικυρώσετε την εισαγωγή του κινητού χρήστη όπως μπορείτε να κάνετε σε έναν web browser για το HTML.

WTA: Η ασύρματη εφαρμογή τηλεφωνίας προσφέρει ένα συγκεκριμένο περιβάλλον που επιτρέπει την ανάπτυξη στις υπηρεσίες τηλεφωνίας χρησιμοποιώντας WAP. Είναι βασισμένο στο WTA user agent που χρησιμοποιούν το **WTA APIs**, μια συγκεκριμένη διεπαφή προγράμματος που αφιερώνεται στην τηλεφωνία με το χειρισμό γεγονότος, ανακοινώσεις, τηλεφωνήματα, κ.ο.κ [64, 69, 74].

Το πρότυπο προγραμματισμού WAP είναι παρόμοιο με ένα WWW. Αυτό παρέχει τα μεγάλα οφέλη στην εφαρμογή ανάπτυξης κοινότητας με ένα γνωστού μοντέλο προγραμματισμού, μια αποδεδειγμένη αρχιτεκτονική και τη δυνατότητα ύπαρξης εργαλείων και προτύπων. Εδώ είναι περισσότερες λεπτομέρειες:



Σχήμα 3.8: Το Δίκτυο WAP

Το WAP είναι, ουσιαστικά, μια τεχνολογία που επιτρέπει στο κινητό τηλέφωνό σας να ψάξει στο Web. Είναι ένα πρωτόκολλο για τη διαβίβαση δεδομένων πέρα από τα χαμηλά ασύρματα δίκτυα εύρους ζώνης. Κατά τον τρόπο αυτό θέτετε αίτημα τους ασύρματους πόρους μέσω ενός κλασικού URL σε έναν κεντρικό υπολογιστή δικτύου που είναι σε θέση να στείλει τον ασύρματο τύπο δεδομένων. Με λίγες λέξεις, πρέπει ακριβώς να προσθέσετε τους συγκεκριμένους τύπους WAP για την παράδοση των αρχείων WML και WMLScript ή των αρχείων εικόνας WBMP. Ο κεντρικός υπολογιστής Web, ελέγχει εάν ένα τέτοιο αρχείο υπάρχει και το στέλνει έπειτα στην κινητή συσκευή. Εδώ μπορείτε να δείτε ότι η πύλη χρησιμοποιείται ακριβώς για να μεταφράσει τα στοιχεία από έναν ασύρματο κόσμο στον κόσμο του Internet και αντίστροφα [68].

2.2.2.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Η επέκταση του **Intranet** σχήμα 3.9 μιας επιχείρησης ή ενός δημόσιου οργανισμού επάνω στο **Internet**, π.χ. για να επιτρέψουν στους επιλεγμένους πελάτες, τους προμηθευτές και τους κινητούς εργαζόμενους ή πολίτες να έχουν πρόσβαση στα ιδιωτικά δεδομένα και στις εφαρμογές της επιχείρησης ή του οργανισμού μέσω του World Wide Web, καλούνται **Extranet** [38, 68].

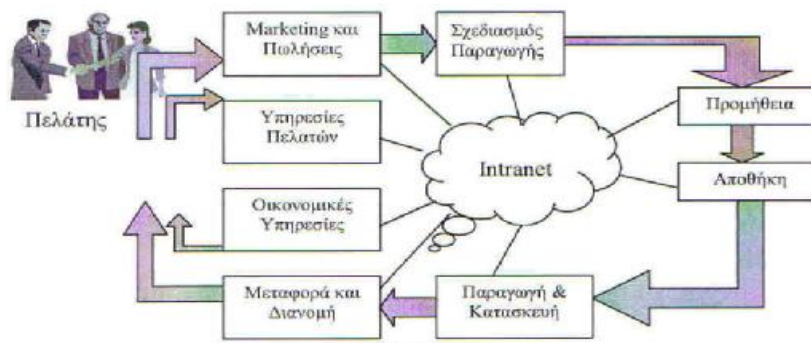
Το Intranet υιοθετεί την τεχνολογία του Internet για να δημιουργήσει τα εσωτερικά δίκτυα που λειτουργούν μέσα στις οργανώσεις για την αποκλειστική χρήση των υπαλλήλων και των διευκρινισμένων εξωτερικών συμβαλλόμενων μερών. Αυτά τα δίκτυα συνήθως χρησιμοποιούνται για τις εσωτερικές διοικητικές λειτουργίες όπως

- Ø του ανθρώπινου δυναμικού,
- Ø τη διανομή λογισμικού και
- Ø τη διαχείριση πληροφοριών.
- Ø μπορεί να ενσωματωθεί με το λογισμικό EDI όπως τα συστήματα παραγγελίας και ελέγχου καταλόγων.
- Ø μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συντομεύσει εντυπωσιακά τη διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων διευκολύνοντας τον σχεδιασμό προσωπικού σε διάφορες χώρες να συνεργαστούν στο ίδιο πρόγραμμα [27, 43].

Το Internet δημιουργήθηκε προς το τέλος της δεκαετίας του '60 ως διανεμημένο δίκτυο επικοινωνιών. Τώρα, αποτελείται από αμέτρητα δίκτυα και υπολογιστές σε όλο τον κόσμο που επιτρέπουν σε εκατομμύρια ανθρώπους να μοιραστούν τις πληροφορίες.

Ένας φορέας παροχής υπηρεσιών του Internet είναι η επιχείρηση που παρέχει μια σύνδεση με το Internet στους χρήστες. Τα ISPs που προσεγγίζονται από τα modems και την τηλεφωνική γραμμή συχνά καλούνται υπηρεσίες διεπιλογών. Τα περισσότερα ISPs έχουν ένα δίκτυο των κεντρικών υπολογιστών (ταχυδρομείο, ειδήσεις και το World Wide Web), των δρομολογητών, και των modems συνδεδεμένα σε μια μόνιμη σύνδεση υψηλής ταχύτητας backbone. Οι συνδρομητές σχηματίζουν έπειτα στο τοπικό δίκτυο για να κερδίσουν την πρόσβαση στο Internet χωρίς να πρέπει να διατηρηθούν οι κεντρικοί υπολογιστές, το αρχείο για τα ονόματα περιοχών, ή να πληρώνουν για την πρόσβαση στο δίκτυο στήριξης Internet.

Το World Wide Web (WWW, Web) είναι ένα διανεμημένο σύστημα ανάκτησης πληροφοριών χρηστών Internet, το οποίο προήλθε από τα εργαστήρια υψηλής ενέργειας φυσικής, το Κέντρο Πυρηνικών Μελετών και Ερευνών (CERN) στη Γενεύη, Ελβετία. Μια εκτενής κοινότητα χρηστών έχει αναπτυχθεί στο Web από τη δημόσια εισαγωγή της το 1991.



Σχήμα 3.9 : Intranet

Το ηλεκτρονικό επιχειρείν παρέχει στους χειριστές δικτύων μια ενδεχομένως ευρεία βάση υπηρεσιών στην οποία δικαιολογούνται τα σχέδια επέκτασης δικτύων. Είναι σημαντικό, να επιτραπεί κάθε μια από τις διαφορετικές πλατφόρμες υποδομής για να προσπαθήσει να συντηρήσει την ευρεία βάση αγοράς που προσφέρεται από τη δυνατότητα του ηλεκτρονικού επιχειρείν [35].

2.2.2.2.1 Οι Βασικές Υποδομές

Αν και οι υποδομές όπως το PSTN προς το παρόν χρησιμοποιούνται για το ηλεκτρονικό επιχειρείν, **οι απαιτήσεις εύρους ζώνης των νέων υπηρεσιών απαιτούν αναβάθμιση**. Μια συνοπτική αναθεώρηση των σχετικών δυνάμεων και των αδυναμιών των διαφορετικών υποδομών σχετικών με το ηλεκτρονικό επιχειρείν παρουσιάζεται κάτωθι [68, 69].

2.2.2.2.1.1 Εναλλακτικοί Τοπικοί Βρόχοι

Αυτή τη στιγμή, οι περισσότερες οικογένειες ή επιχειρησιακοί πελάτες συνδέονται με τα δίκτυα επικοινωνίας με ένα ζευγάρι **χάλκινων καλωδίων**, το οποίο είναι μέρος του PSTN. Αυτός ο τοπικός βρόχος δίνει επίσης την πρόσβαση στα **δημόσια και ιδιωτικά πακέτα μεταγωγής κυκλώματος δεδομένων**, και χρησιμοποιείται για να παρέχει τις υπηρεσίες δεδομένων, συνήθως για τους επιχειρησιακούς συνδρομητές.

Άλλα δίκτυα είναι εκείνα για τη ραδιοφωνική αναμετάδοση που περιλαμβάνουν τα **ομοαξονικά καλωδιακά δίκτυα, τα επίγεια ασύρματα δίκτυα και τα δορυφορικά δίκτυα**. Αυτές οι βασικές υποδομές, σε μεγάλο βαθμό, παρέχουν υποστήριξη για το ηλεκτρονικό επιχειρείν [51, 52].

Το Internet, βασισμένο στις τεχνολογίες **πακέτων μεταγωγής κυκλώματος δεδομένων** έθεσε εφαρμόσιμα τα περισσότερα από τα παραπάνω δίκτυα, και έχει θεωρηθεί ως μέσο για τη γρήγορη ανάπτυξη και τη διάχυση του ηλεκτρονικού επιχειρείν.

Ο πιο διαδεδομένος τύπος δικτύου, το δημόσιο switched δίκτυο τηλεπικοινωνιών (PSTN), έχει τη δυνατότητα μεταφοράς «broadband» κίνησης μέσω των συνδρομητών

υψηλής ταχύτητας ψηφιακών βρόχων και της αλλαγής της κυκλοφορίας μέσω μιας πιο επίπεδης και πιο εύκαμπτης ιεραρχίας δικτύων.

Επίσης, τα ομοαξονικά καλωδιακά δίκτυα που χρησιμοποιούνται προς το παρόν για τη διανομή του προγραμματισμού καλωδιακών τηλεοράσεων σε μονόδρομη βάση θα είναι σε θέση να φέρουν τη κυκλοφορία διπλής κατεύθυνσης, μέσω του εκσυγχρονισμού των σημείων διανομής καλωδίων χρησιμοποιώντας τα οπτικά καλώδια. Αυτό θα επιτρέψει στις επιχειρήσεις καλωδίων να παρέχουν μια πλατφόρμα για το ηλεκτρονικό εμπόριο βασισμένο στις ευρείας ζώνες ικανότητας διανομής τους.

Τέλος, ο **ασύρματος στον τοπικό βρόχο** προσφέρει τις δυνατότητες να αυξηθεί ο ανταγωνισμός καθώς επίσης και να παρασχεθεί ένας αποτελεσματικός αγωγός για την πρόσβαση ηλεκτρονικού επιχειρείν (βλέπε τμήμα κάτω από τα Κινητά και Ασύρματα Δίκτυα).

Προκειμένου να χρησιμοποιηθούν οι εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν επιτυχώς πέρα από τα **διάφορα δίκτυα**, τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα δικτύων και οι υπηρεσίες υποστήριξης είναι απαραίτητα για να υποστηρίξουν αυτές τις εφαρμογές [38, 68].

Τα παρακάτω κεφάλαια δίνουν περισσότερο αναλυτική περιγραφή για διάφορες υποδομές.

2.2.2.2.1.2 Μεταγωγή Κυκλώματος Δεδομένων

Το PSTN παίζει ένα βασικό ρόλο στην ανάπτυξη του ηλεκτρονικού επιχειρείν, καθώς οι περισσότεροι πιθανοί πελάτες συνδέονται ήδη με αυτό το δίκτυο. Το PSTN έχει κατασκευαστεί για τις υπηρεσίες **φωνητικής τηλεφωνίας** που έχει επιπτώσεις

- Ø στο **εύρος ζώνης**,
- Ø τις τεχνικές κωδικοποίησης και
- Ø την **ικανότητα αλλαγής**.

Το ηλεκτρονικό επιχειρείν αλλάζει σημαντικά τα σχέδια κλήσης και τη διάρκεια των συνδέσεων. Επιπλέον, το **PSTN δεν έχει ψηφοποιηθεί εντελώς σε μερικές χώρες**. Αυτό σημαίνει ότι τα υπάρχοντα στοιχεία δικτύων που χρησιμοποιούνται για να βελτιώσουν τις υπηρεσίες φωνής σταματούν τις υψηλές συχνότητες και εμποδίζουν έτσι την ψηφιακή μετάδοση [38, 39].

Οι περισσότεροι χρήστες χρησιμοποιούν τα αναλογικά modems για να έχουν πρόσβαση στο ISP για τις υπηρεσίες του Internet. Για παράδειγμα, τα αναλογικά modems με ταχύτητα 28.8 kbits/s ή 33.6kbits/s, μετασχηματίζουν το ψηφιακό σήμα μεταξύ του κεντρικού υπολογιστή Internet και του υπολογιστή του χρήστη προσωρινά σε ένα αναλογικό σήμα και έτσι μπορεί να περάσει πέρα από τον τοπικό βρόχο. Τα γρήγορα modems με μια ταχύτητα 561kbits/s χρησιμοποιούν τις διαφορετικές τεχνικές [11].

Η **Ψηφιοποίηση** του PSTN έχει οδηγήσει τα κανάλια δεδομένων με ικανότητες 56kbits/s ή 64kbits/s, να αποτελούν μια κοινή βάση για τις υπηρεσίες φωνής και δεδομένων,

και να διευκολύνουν τα **νέα χαρακτηριστικά γνωρίσματα υπηρεσιών**. Το **ISDN** είναι πρότυπο για μεταγωγή κυκλώματος δικτύων που παρέχουν δύο από αυτά τα σταθερά κανάλια για τις υπηρεσίες φωνής ή στοιχείων, συν ένα πρόσθετο κανάλι στοιχείων για την οργάνωση κλήσης και τα στοιχεία χρηστών. Η επιτυχία του ISDN ποικίλλει πολύ στις χώρες του OECD. Σε μερικές χώρες αυτή η τεχνολογία προωθείται σε μεγάλο βαθμό και διατιμάτε γύρω από το ίδιο επίπεδο με δύο κανονικές σταθερές γραμμές, ενώ σε άλλες η εγκατάσταση ISDN είναι ακριβότερη και μπορεί να κάνει μήνες να επιτευχθεί. Οι αμοιβές χρήσης ποικίλλουν επίσης: σε μερικές χώρες η αμοιβή ανά κανάλι είναι η ίδια όπως για μια αναλογική γραμμή, σε άλλες οι τιμές είναι πολύ υψηλότερες [68, 69].

Αν και το ISDN παρέχει μεγαλύτερο εύρος ζώνης για τις υπηρεσίες στοιχείων και πολλή ευελιξία στο συνδυασμό των υπηρεσιών φωνής και στοιχείων, οι μελλοντικές εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν είναι πιθανό να απαιτήσουν ακόμα **υψηλότερα εύρη ζώνης**. Αυτές θα μπορούσαν να παρασχεθούν μέσω του PSTN μέσω ενός συνόλου υψηλών τεχνικών πρόσβασης ταχύτητας, αποκαλούμενου «Ψηφιακή Γραμμή Συνδρομητών» (xDSL). Το ADSL ως εναλλακτική λύση του ISDN έχει το πλεονέκτημα ότι οι καταναλωτές μπορούν **να το εγκαταστήσουν οι ίδιοι**, μειώνοντας τις δαπάνες εγκαταστάσεως του χειριστή. Αυτές οι τεχνικές βελτιστοποιούν την ικανότητα μετάδοσης δεδομένων. Αυτές οι τεχνικές μπορούν να υποστηρίξουν την ευρυζωνική μετάδοση με τις ταχύτητες δεδομένων άνω των 50Mbps/s πέρα από συνδεδεμένα με χάλκινα καλώδια τοπικά κυκλώματα βρόχων [64].

Το ποσό **ινών** στον τοπικό βρόχο είναι ακόμα περιορισμένο, κυρίως λόγω των δαπανών του οπτικού εξοπλισμού λήξης δικτύων. Το μερίδιο της τεχνολογίας οπτικών **ινών** ως φυσικό μέσο μεταφορών στο PSTN αυξάνεται. Η αύξηση χωρητικότητας επιτυγχάνεται από υψηλότερα ποσοστά δυαδικών ψηφίων πέρα από τα υπάρχοντα οπτικά κανάλια, ενεργοποιώντας το τμήμα μήκους κύματος πολλαπλών τεχνικών και από τις τεχνικές να έχουμε την πλήρη αμφίδρομη μετάδοση πέρα από την ίδια την ίνα. Εντούτοις, μερικές ελπιδοφόρες τεχνικές modem στο χάλκινο δίκτυο, όπως το xDSL, και επίσης η χρήση της ραδιοφωνικής αναμετάδοσης των δικτύων, έχουν οδηγήσει σε εναλλακτικές λύσεις στην ίνα στον τοπικό βρόχο. Οι εναλλακτικές λύσεις όπως το ασύρματο στον τοπικό βρόχο, παρέχουν επίσης μια ευκαιρία να αυξηθεί το εύρος ζώνης με σχετικά χαμηλότερο κόστος.

Στο διεθνές επίπεδο τα υποθαλάσσια συστήματα καλωδιακών ικανοτήτων έχουν επεκταθεί σημαντικά: παραδείγματος χάρη, μεταξύ της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής η ικανότητα αυξήθηκε από 5.1Gbps τό 1994 σε 45Gbps μέχρι το 1997 και σε 165Gbps το τέλος του 1999. Η φιλελευθεροποίηση της ξένης ιδιοκτησίας των υποθαλάσσιων καλωδίων από τους υπογράφοντες του WTO της Βασικής Συμφωνίας Τηλεπικοινωνιών διευκολύνει επίσης την κατασκευή των νέων καλωδίων [69].

Περισσότερη **ευελιξία** στο δίκτυο απαιτείται επειδή οι αναδυόμενες υπηρεσίες έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά από τη φωνητική τηλεφωνία. Αυτό έχει οδηγήσει σε μια απαίτηση για ευελιξία στην ανάθεση εύρους ζώνης ανά υπηρεσία και την ευελιξία να

χειριστεί τις υπηρεσίες ουσιαστικά στον ίδιο χρόνο, έτσι ώστε ποικίλες υπηρεσίες με διάφορα ποσοστά μετάδοσης μπορούν να μεταστραφούν συγχρόνως. Αυτό έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη της σύγχρονης ψηφιακής ιεραρχίας πρωτοκόλλου μετάδοσης (πρότυπα **SDH** , **ITU**) και **Sonet** (σύγχρονο οπτικό δίκτυο, Βόρεια Αμερική) και του τρόπου ασύγχρονης μεταφοράς τεχνικής μεταφοράς δεδομένων (ATM). Η μεταφορά δεδομένων μέσω του ATM δεν περιορίζεται στα πιο υψηλά επίπεδα δικτύων, έτσι οι καταναλωτές με τις πολύ υψηλές απαιτήσεις εύρους ζώνης μπορούν να συνδεθούν κατ' ευθείαν με τό ATM [2, 72].

2.2.2.2.1.3 Δίκτυα Δεδομένων

Σε αντίθεση με το κύκλωμα μεταγωγής PSTN, το Πακέτο Μεταγωγής (Δημόσιο) Δίκτυο Δεδομένων (**PSDN**) είναι ένα δίκτυο που κατασκευάζεται στα στοιχεία μεταφορών μέσω των αποκαλούμενων πακέτων. Αυτοί οι τύποι δικτύων καλούνται επίσης **X.25 δίκτυα**. Η Αναμετάδοση Πλαισίων είναι πακέτο-βασισμένο στα πρότυπα διεπαφών δεδομένων που διαβιβάζουν εκρήξεις στοιχείων πέρα από τα δίκτυα ευρείας περιοχής και τοπικής περιοχής, με τις ταχύτητες από 64kbit/s σε 45Mbit/s. Η Αναμετάδοση Πλαισίων είναι πιο προηγμένη από τό X.25 και θεωρείται ως αντικατάσταση για αυτά τα δίκτυα. Αν και δημοφιλείς στις Ηνωμένες Πολιτείες κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, οι ασιατικοί και ευρωπαϊκοί χειριστές μόνο πρόσφατα βλέπουν τα πλεονεκτήματα καθώς ξεκινούν να ενδιαφέρονται για τις υπηρεσίες στοιχείων. Τα δίκτυα πακέτων χρησιμοποιούνται στη μεταφορά δεδομένων μεταξύ των υπολογιστών, και έγιναν δημοφιλή στον επιχειρησιακό τομέα για ανταλλαγή δεδομένων. Διάφορα συγκεκριμένα συστήματα πακέτων δεδομένων έχουν αναπτυχθεί, όπως το **SWIFT** (κοινωνία για τις παγκόσμιες διατραπεζικές οικονομικές τηλεπικοινωνίες) **για την ανταλλαγή στοιχείων μεταξύ των τραπεζών**, των συστημάτων για την **ανταλλαγή επιφύλαξης αερογραμμών και πληροφοριών ταξιδιού**, και επίσης του γαλλικού συστήματος πληροφοριών MINITEL [68].

Μέσω της σύγκλισης μεταξύ των υποδομών και των υπηρεσιών και του ανταγωνισμού για την πρόσβαση Internet, οι περισσότερες υποδομές μετασχηματίζουν τα δίκτυα δεδομένων. Αυτό έχει μια θετική επίδραση στην **ταχύτητα** της καινοτομίας στα δίκτυα επικοινωνίας: ο συνδυασμός **δικτύων IP** με τα **τερματικά υπολογιστών** έχει καινοτομήσει γρηγορότερα από ότι έχει ιστορικά συμβεί για τη **μεταγωγή κυκλώματος** δικτύων τηλεπικοινωνιών [68].

2.2.2.2.1.4 Δίκτυα Ραδιοφωνίας Αναμετάδοσης

Τα **δίκτυα καλωδιακών τηλεοράσεων** είναι ικανά να μεταφέρουν **μεγάλους όγκους στοιχείων**, αλλά κυρίως σε **μια κατεύθυνση**, π.χ. στον καταναλωτή. Πολλά από αυτά τα δίκτυα αναβαθμίζονται για τη διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορία, και εκσυγχρονίζονται χρησιμοποιώντας την τεχνολογία οπτικών ινών. Δίκτυα με παρόμοια χαρακτηριστικά είναι **επίγεια δίκτυα ραδιοφωνικής αναμετάδοσης** και δίκτυα δορυφορικής μετάδοσης. Αυτά τα

δίκτυα διαμορφώνουν μια σημαντική εναλλακτική λύση στην υποδομή του PSTN και έχουν το πλεονέκτημα μιας υψηλής δυνατότητας εύρους ζώνης. Οι εφαρμογές καλωδιακής τηλεόρασης είναι μεταξύ των πρώτων εφαρμογών ηλεκτρονικού επιχειρείν στη ραδιοφωνική αναμετάδοση των δικτύων [64, 69].

Αυτή τη στιγμή πολλές διαφορετικές και vendor-specific cable modem τεχνολογίες καλωδίων είναι σε χρήση. Η **έλλειψη κοινών προτύπων** έχει καταστήσει επικίνδυνο για τους χειριστές καλωδίων να κάνουν σε μεγάλη κλίμακα επενδύσεις σε καλώδια modems λόγω της αβεβαιότητας από την έλλειψη συμβατότητας. Αυτό επιβράδυνε πιθανώς τη διάχυση σε μεγάλες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες πέρα από το καλώδιο, αλλά οι πρωτοβουλίες να αναπτυχθούν τα κοινά πρότυπα τεχνολογίας είναι ελπιδοφόρες. Στην Ευρώπη λαμβάνει μέρος ένας αριθμός δοκιμασιών εναλλακτικών τοπικών βρόχων. Τα στοιχεία μπορούν επίσης να σταλούν μέσω του αποκαλούμενου «vertical blanking interval» του τηλεοπτικού σήματος σε ένα καλωδιακό δίκτυο με σχετικά χαμηλότερο κόστος. Τα συστήματα έχουν αναπτυχθεί για να επιτρέψουν στους χειριστές scale download speeds σύμφωνα με τον αριθμό γραμμών TV που αφιερώνονται στη μεταφορά των δεδομένων, με συνέπεια τις ταχύτητες πάνω από 128kbit/s σε 300kbit/s σε μια αναγγελθείσα τιμή 5 δολ. ΗΠΑ το μήνα. Μια εφαρμογή είναι να αφεθούν οι μετασχηματιστές να αποκωδικοποιήσουν τα στοιχεία, παρέχοντας μια πορεία μέσω ενός καναλιού ραδιοσυχνότητας, το δορυφόρο ή το τηλέφωνο. Η χρήση του κάθετου διαστήματος απαλοιφής των σημάτων ραδιοφωνικής αναμετάδοσης μπορεί να είναι μια ανέξοδη λύση, ιδιαίτερα σε συνδυασμό με την TV, ως διεπαφή ηλεκτρονικού εμπορίου. Το υψηλό εύρος ζώνης ασύρματο και ο δορυφόρος αναμένονται να παίξουν έναν σημαντικότερο ρόλο μακροπρόθεσμα, ειδικά με την εμφάνιση των χαμηλών δορυφόρων και των προγραμμάτων γήινης τροχιάς όπως Teledesic 64, 68].

Όπως τα επίγεια δίκτυα ραδιοφωνικής αναμετάδοσης, τα γεωστατικά δίκτυα δορυφορικής μετάδοσης μπορούν να διαβιβάσουν μεγάλους όγκους των στοιχείων προς το χρήστη. Παίζουν ήδη έναν ρόλο στη μεταφόρτωση των δεδομένων Διαδικτύου σε PC. Μια σύνδεση modem του PSTN παρέχει επιστροφή σύνδεσης για την αλληλεπίδραση. Η ικανότητα να καλυφθεί μια μεγάλη περιοχή μπορεί να βοηθήσει να δώσει **στις μικρές επιχειρήσεις μια δυνατότητα να φθάσει σε μια ευρεία βάση πελατών χωρίς πρόσθετο κόστος**. Αυτή τη στιγμή, οι πληροφορίες στέλνονται συχνά μέσω της τηλεφωνικής γραμμής, αλλά τα νέα χαμηλά δορυφορικά συστήματα γήινης τροχιάς (**LEO**) μπορούν, σε συνδυασμό με τα κυψελοειδή κινητά, να καταστήσουν τη δορυφορική υποδομή διαλογική για την οικιακή χρήση σε λογικές τιμές, και μπορούν να χειριστούν την ευρυζωνική μετάδοση χωρίς τη χαρακτηριστική καθυστέρηση που βιώνεται από τους γεωστατικούς δορυφόρους [38, 39, 68].

2.2.2.2.1.5 Κινητά και Ασύρματα Δίκτυα

Η αγορά κυψελοειδούς κινητής τηλεπικοινωνίας έχει αυξηθεί σημαντικά και η αύξηση είναι ακόμα ισχυρή. Η κινητή επικοινωνία για το ηλεκτρονικό επιχειρείν έχει αρκετές δυνατότητες, παρά τους παρόντες περιορισμούς στην ταχύτητα των υπηρεσιών δεδομένων. Αν και το εύρος ζώνης περιορίζει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι εφαρμογές με τη γραφική παράσταση ή το βίντεο, πολλές εφαρμογές μπορούν να έχουν μια πολύ απλούστερη διεπαφή. Οι συναλλαγές μέσω του **ηλεκτρονικού ταχυδρομείου** και οι εφαρμογές όπως οι **εγχώριες τραπεζικές εργασίες** απαιτούν περιορισμένο εύρος ζώνης και μπορούν να γίνουν πολύ δημοφιλείς μεταξύ των χρηστών κινητής επικοινωνίας. Αυτά τα συστήματα που λειτουργούν με τις έξυπνες κάρτες, όπως είναι τα GSM, προσφέρουν μια πολύ καλή πλατφόρμα για το ηλεκτρονικό επιχειρείν, επειδή η τυποποιημένη έξυπνη κάρτα είναι εύκολη στη χρήση και υποστηρίζει ένα μεγάλο αριθμό τυποποιημένων υπηρεσιών και γνωρισμάτων π.χ. την **ασφάλεια** 25, 68].

Το ηλεκτρονικό επιχειρείν που χρησιμοποιεί τα κινητά δίκτυα τηλεπικοινωνιών αναπτύσσεται σε δύο κύριες κατευθύνσεις. Αφ' ενός, **εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν που επικοινωνούν άμεσα με τα κινητά τηλέφωνα**, και αφετέρου, **τις εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν που επικοινωνούν μέσω των κινητών τερματικών, με έναν φορητό υπολογιστή**. Τα τελευταία ιδιαίτερα **απαιτούν υψηλές κινητές τηλεπικοινωνίες εύρους ζώνης** δεδομένου ότι τα φορητά τερματικά παίζουν ένα σημαντικό ρόλο για να υποστηρίξουν και να προωθήσουν τις πωλήσεις ηλεκτρονικού επιχειρείν.

Ένα **τρίτο σύστημα γενιάς κινητών** είναι εν εξελίξει που θα επιτρέψει να συνδεθούν περισσότεροι πελάτες με τα κινητά συστήματα και για να προσφέρουν μεγαλύτερο εύρος ζώνης στους πελάτες. Τα τρίτα συστήματα γενιάς κινητών στοχεύουν επίσης στην ενσωμάτωση της κινητικότητας στα **δημόσια δίκτυα, τα επιχειρηματικά δίκτυα και τα εγχώρια δίκτυα** 27, 68].

Τα **Local Multipoint Distribution Servers (LMDS)** παρέχουν επίσης μια δυνατότητα για τη νέα ευρυζωνική πρόσβαση. Αυτή η τεχνολογία είναι ραδιο-υπηρεσία που μπορεί να παρέχει μεγάλη πρόσβαση ταχύτητας Διαδικτύου στα 100 φορές τρέχοντα ποσοστά modem, ή να μεταφέρει 200 τηλεοπτικά κανάλια ταυτόχρονα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η FCC έχει αποκλείσει τους επιβεβλημένους μεταφορείς και τις επιχειρήσεις καλωδίων από την προσφορά μέσα στην περιοχή τους για το απαραίτητο φάσμα για LMDS και έτσι τοποθετεί τέτοιες υπηρεσίες όπως μια ανταγωνιστική τεχνολογία δικτύων στις υπάρχουσες τεχνολογίες. Οι δοκιμές LMDS έχουν επικεντρωθεί στους μεμονωμένους τηλεοπτικούς χειριστές υπηρεσιών (π.χ. στην Ιαπωνία, την Κορέα και την Ευρώπη), εντούτοις αναμένεται ότι οι βορειοαμερικανικοί μεταφορείς θα παρέχουν ένα μίγμα υψηλών υπηρεσιών ταχύτητας δεδομένων, συνδεδεμένο με τις υπηρεσίες φωνής, ασύρματο Internet και τις πολυδιαυλικές τηλεοπτικές υπηρεσίες [64, 66, 69].

2.2.2.2.1.6 Δίκτυα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας

Η επιτυχής διαβίβαση δεδομένων πάνω από τα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς **παρέμβαση**, μπορεί να παίζει ρόλο για το ηλεκτρονικό επιχειρείν δεδομένου ότι θα ήταν σχετικά ανέξοδο να μείνει μόνιμα σε απευθείας σύνδεση. Το σύστημα χρησιμοποιεί **ίνα** ή τις ραδιο-συνδέσεις μεταξύ των τοπικών υποσταθμών ηλεκτρικής ενέργειας και στέλνει έπειτα τα δεδομένα πάνω από τα υπάρχοντα καλώδια στο σπίτι. Προκειμένου να σταλούν και να παραληφθούν τα στοιχεία πάνω από αυτό το δίκτυο, PCs θα πρέπει να εγκατασταθεί με το πρόσθετα υλικό και το λογισμικό [68].

2.2.2.2.2 TCP/IP Δίκτυα

Αν και η UUCP μπορεί να είναι μια λογική επιλογή για τις συνδέσεις χαμηλού κόστους δικτύων διεπιλογών, υπάρχουν πολλές καταστάσεις στις οποίες η αποθήκευση και η μεταβίβαση της αποδεικνύεται πάρα πολύ άκαμπτη, παραδείγματος χάρη στα δίκτυα τοπικής περιοχής (LANs). Αυτά αποτελούνται συνήθως από έναν μικρό αριθμό μηχανών που βρίσκονται στο ίδιο κτίριο, ή ακόμα και στο ίδιο πάτωμα, τα οποία διασυνδέονται για να παρέχουν ένα ομοιογενές εργασιακό περιβάλλον. Χαρακτηριστικά, θα θέλατε να μοιραστείτε τα αρχεία μεταξύ αυτών των υπολογιστών, ή να τρέξετε τις διανεμημένες εφαρμογές στις διαφορετικές μηχανές [4, 6].

Αυτοί οι στόχοι απαιτούν μια απολύτως διαφορετική προσέγγιση στη δικτύωση. Αντί της αποστολής ολόκληρων των αρχείων μαζί με μια περιγραφή εργασίας, όλο το στοιχείο χωρίζεται στα μικρότερα χοντρά κομμάτια (πακέτα), τα οποία διαβιβάζονται αμέσως στον προορισμένο υπολογιστή, όπου συγκεντρώνονται εκ νέου. Αυτός ο τύπος δικτύου καλείται packet-switched δίκτυο. Μεταξύ άλλων, αυτό επιτρέπει να τρέξει τις διαλογικές εφαρμογές πέρα από το δίκτυο. Το κόστος αυτού είναι, φυσικά, μια πολύ αυξανόμενη πολυπλοκότητα στο λογισμικό [4].

Διεπαφές Δικτύωσης

Για να κρύψει την ποικιλομορφία του εξοπλισμού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα περιβάλλον δικτύωσης, το TCP/IP καθορίζει μια αφηρημένη διεπαφή μέσω της οποίας το υλικό προσεγγίζεται. Αυτή η διεπαφή προσφέρει ένα σύνολο διαδικασιών που είναι το ίδιο για όλους τους τύπους υλικού και εξετάζει βασικά την αποστολή και τη λήψη των πακέτων.

Για κάθε απομακρυσμένη συσκευή που θέλετε να χρησιμοποιήσετε για τη δικτύωση, μια αντίστοιχη διεπαφή πρέπει να είναι παρούσα στον πυρήνα. Παραδείγματος χάρη, οι διεπαφές Ethernet μέσα καλούνται eth0 και eth1, και οι διεπαφές SLIP έρχονται ως sl0, sl1, κλπ. Αυτά τα ονόματα διεπαφών χρησιμοποιούνται για λόγους διαμόρφωσης όταν θέλετε να ονομάσετε μια ιδιαίτερη φυσική συσκευή στον πυρήνα. Δεν έχουν καμία έννοια πέρα από αυτήν [3, 4].

Για να είναι χρησιμοποιήσιμη για τη δικτύωση TCP/IP, μια διεπαφή πρέπει να οριστεί μια IP-διεύθυνση που χρησιμεύει ως ο προσδιορισμός της κατά την επικοινωνία με τον υπόλοιπο κόσμο. Φυσικά, υπάρχουν άλλες παράμετροι συσκευών που μπορούν να τεθούν. Ένας από αυτούς είναι το μέγιστο μέγεθος των διαγραμμάτων δεδομένων που μπορεί να υποβληθεί σε επεξεργασία από εκείνο το ιδιαίτερο κομμάτι του υλικού, αποκαλούμενο επίσης η μέγιστη μονάδα μεταφοράς, ή MTU [68].

2.2.2.2.3 EDI

Τι είναι αυτό το αποκαλούμενο EDI, “Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων”; Εν ολίγοις, το EDI είναι η ανταλλαγή υπολογιστή-σε-υπολογιστή των επιχειρησιακών εγγράφων με ένα τυποποιημένο ηλεκτρονικό σχήμα. Θεωρητικά, οι εμπορικοί εταίροι μπορούν να εκτελέσουν το EDI άμεσα, από έναν υπολογιστή σε άλλο. Στην πράξη, το EDI γίνεται ευκολότερα μέσω ενός μεσάζοντος αποκαλούμενου δικτύου ή “VAN” προστιθέμενης αξίας. Το “VAN” χρησιμεύει ως ένα ηλεκτρονικό γραφείο συμψηφισμού ή ένα ταχυδρομείο, που καθοδηγεί τα μηνύματα μεταξύ των εμπορικών εταίρων και που τα κρατά έως ότου ο παραλήπτης είναι έτοιμος για αυτά. Μηνύματα EDI, γνωστά ως “σύνολα συναλλαγής” είναι τακτοποιημένα με καθορισμένα σχήματα από τα μέλη της κοινότητας EDI- χαρακτηριστικές επιχειρήσεις. Κάθε αντιπροσωπευτική βιομηχανία δημιουργεί τη συναλλαγή της και θέτει τις ανάγκες. Παραδείγματος χάρη, η βιομηχανία υγειονομικής περίθαλψης έχει τα σύνολα συναλλαγής για τα αρχεία ασθενών και τις ασφαλιστικές αξιώσεις, ενώ τα κολέγια και τα πανεπιστήμια έχουν τα σύνολα συναλλαγής αντιγράφων σπουδαστών. Τα πρότυπα για το EDI στις Ηνωμένες Πολιτείες, ANSI X12, καθορίζουν τις εκατοντάδες των συνόλων συναλλαγής για δεκάδες βιομηχανίες. Εκείνοι είναι οι βασικοί όροι που πρέπει να πάρετε για να ξεκινήσετε.

Τα συστήματα EDI εγκαθιστούν τις αυτοματοποιημένες συνδέσεις επικοινωνίας μεταξύ των αυτόνομων συγκροτημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών, βασισμένων σε συμφωνηθέντα πρότυπα. Χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή λειτουργικών στοιχείων γύρω από τις διαδικασίες αγοράς και πώλησης, συμπεριλαμβανομένων των συναλλαγών πληρωμής, επιταχύνοντας τις διαδικασίες επικοινωνίας και ελαττώνοντας τις δαπάνες. Οι επιχειρήσεις στηρίζονται στα VANs για να στείλουν τα στοιχεία στα ιδιωτικά δίκτυα. Εκτός από τον ηλεκτρονικό σύνδεσμο, τα VANs παρέχουν συχνά πρόσθετες υπηρεσίες όπως

- Ø τον έλεγχο λογιστικού,
- Ø την αξιοπιστία,
- Ø την αρχειοθέτηση, και
- Ø έναν ορισμένο βαθμό deniability, καθώς επίσης και
- Ø ένα ενιαίο σημείο της ευθύνης σε περίπτωση που κάτι πηγαίνει στραβά.

Εντούτοις, η χρήση αυτών των υπηρεσιών τείνει να είναι δαπανηρή, και αποκλείει συχνά τις μικρότερες επιχειρήσεις με χαμηλούς όγκους συναλλαγής. Επιπλέον, τα βασισμένα σε EDI

συστήματα τείνουν να είναι μάλλον άκαμπτα και μη-διαλογικά, εμποδίζοντας την ευρεία αποδοχή τους, καθώς επίσης και τη δυσκίνητη διαδικασία κάθε σύνδεσης χωριστά [43, 78].

Το Διαδίκτυο προσφέρει μια εναλλακτική λύση στο VANs που μπορεί να βοηθήσει να κόψει τις δαπάνες για πρόσβαση στο δίκτυο και για διαβίβαση στοιχείων. Το EDI -βασισμένο σε συναλλαγές ισχύει ήδη και μπορεί να εκτελεσθεί με χαμηλότερο κόστος, ενώ διευκολύνεται η επέκταση του EDI -σύνδεσης. Στο παρελθόν οι επιχειρήσεις επεξεργάζονταν κατά δεσμίδες τις συναλλαγές και τις έστελναν συνολικά σε διάφορους EDI-συνεργάτες. Χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο, οι μεταδόσεις μπορούν να σταλούν, χωρίς χρηματική αμοιβή, βοηθώντας την καθιέρωση του εμπορίου, και προσφέροντας πρόσθετα πλεονεκτήματα ταχύτητας και ευελιξίας.

Εκτός από την αντικατάσταση των παραδοσιακών ηλεκτρονικών συνδέσεων επικοινωνίας μεταξύ των επιχειρήσεων, προσφέρονται πρόσθετες ευκαιρίες ειδικά με την χρήση του Διαδικτύου-βασισμένο στον Ιστό-τεχνολογίας. Ενώ τα βασισμένα EDI-συστήματα τείνουν να είναι μάλλον άκαμπτα και μηδιαλογικά, οι νέες τεχνολογίες διευκολύνουν την καθιέρωση στενότερων, αποδοτικότερων, και πιο εύκαμπτων σχέσεων με τους επιχειρησιακούς συνεργάτες. Αυτός είναι ο λόγος που έχει αλλάξει ο τρόπος που διευθύνεται η επιχείρηση καθώς επίσης και οι δομές βιομηχανίας.

Το World Wide Web επιτρέπει την ανάπτυξη των ιδιαίτερα διαλογικών εφαρμογών που ενισχύονται από ένα γραφικό ενδιάμεσο με τον χρήστη, που προσφέρει την πλήρη υποστήριξη πολυμέσων, και που επιτρέπει έτσι τη μετάδοση και τη διάδοση των πολύ σύνθετων πληροφοριών. Επιπλέον, είναι προσιτό για τους χρήστες Διαδικτύου σε όλο τον Κόσμο χωρίς μεγαλύτερο εξοπλισμό από έναν συνηθισμένο browser ιστού [66, 68].

Το ενδιαφέρον της ασφάλειας συνεχίζει να είναι ένας από τους μεγάλους ανασταλτικούς παράγοντες για το Διαδίκτυο, λόγω της ετερογένειάς του που αποτρέπει τον έλεγχο σε ιδιότητα περιβάλλοντα. Η ανάπτυξη συστημάτων, όπως Templar Premenos που προσφέρει έναν κεντρικό υπολογιστή συναλλαγής για να διευθύνει το EDI μέσω του Διαδικτύου κατά τρόπο ασφαλή, μπορεί να υπερνικήσει τις ανησυχίες. Αυτή η λύση, τείνει πάλι να είναι δαπανηρή. Σε άλλες περιπτώσεις οι ανησυχίες ασφάλειας θα τονιστούν και “θα λυθούν” δεδομένου ότι κατά τη διάρκεια του χρόνου οι επιχειρήσεις ικανοποιούν τις πραγματικές ανάγκες ασφάλειάς τους σε σχέση με τις απειλές ασφάλειας του Διαδικτύου.

Παρόμοιο ενδιαφέρον ισχύει για την αξιοπιστία. Αντίθετα από την περίπτωση των VANs που προσφέρουν τη διαχείριση και τη δρομολόγηση των συναλλαγών, το Διαδίκτυο χαρακτηρίζεται από μια διανεμημένη δομή που δεν επιτρέπει την πρόβλεψη ή τον έλεγχο της διαδρομής που θα πάρουν τα στοιχεία μέσω δικτύου. Με την έλλειψη ενός κεντρικού συμβαλλόμενου μέρους ευθύνης, δημιουργούνται ανησυχίες για τα χαμένα δεδομένα από άποψη εξοπλισμού της μεμονωμένης επιχείρησης [68, 69].

Το ενδιάμεσο λογισμικό γίνεται ένας από τους βασικούς παράγοντες επιτυχίας σύνδεσης διάφορων επιχειρησιακών συνεργατών το οποίο κάνει ταυτόχρονα έναν στενό συγχρονισμό μεταξύ των διαδικασιών και των απαραίτητων λειτουργικών συστημάτων.

Γενικά, οι επιχειρήσεις πριν μεταφερθούν σε σύγχρονες τεχνολογίες, πρέπει να αναλυθούν προσεκτικά οι επιχειρησιακές ανάγκες λαμβάνοντας υπόψη τις νέες τεχνολογίες - παρά το αντίθετο. Η ενοποίηση και διαλειτουργικότητα των συστημάτων backend είναι μια άλλη πρόκληση. Τέλος, οι ενδοεπιχειρησιακές δομές αλλάζουν με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών, ώστε να προσδιορίσουν τις επιχειρησιακές ευκαιρίες, να χτίσουν και να διατηρήσουν τα συστήματα σε ένα γρήγορα μεταβαλλόμενο περιβάλλον [68].

Σήμερα οι αγορές είναι πιο σύνθετες, απομακρυσμένες και υποστηριγμένες ταχυδρομικά και τηλεπικοινωνιακά. Ποια είναι ακριβώς η διαφορά μεταξύ μιας αγοράς, ή του μηχανισμού αγοράς (π.χ. ένα ίδρυμα που, υπό μια έννοια, λειτουργεί ως αγορά) και μιας ηλεκτρονικής αγοράς; Είναι μια πολύ συγκεκριμένη χρήση της τεχνολογίας πληροφοριών. Η συγχώνευση του υπολογιστή και των τηλεπικοινωνιών συνδέει δύο ουσιαστικές υποδομές της τεχνολογίας πληροφοριών μας. Οι ηλεκτρονικές αγορές είναι αγορές περιέχουν την προσφορά και τη ζήτηση, υπό μορφή εικονικών πληροφοριών, οι οποίες είναι αμέσως διαθέσιμες και εξίσου για όλους τους πωλητές και τους αγοραστές σε όλο τον κόσμο. Η ικανότητα μιας ηλεκτρονικής αγοράς να προσθέσει, επιπλέον υπηρεσίες σε βασικές συναλλαγές ανοίγει εξ ολοκλήρου νέες δυνατότητες. Αυτό είναι η περίπτωση με τις τραπεζικές υπηρεσίες, καθώς επίσης και με τις υπηρεσίες ασφάλειας και διοικητικών μερίμων. Καινούργιες υπηρεσίες μπορούν να εμφανιστούν στις ηλεκτρονικές αγορές (πχ προϊόντα που είναι επί παραγγελία για πολύ συγκεκριμένες ομάδες πελατών προκειμένου να λυθούν περιεκτικά τα προβλήματά τους) [78, 79].

Είναι χαρακτηριστικό μιας ηλεκτρονικής λιανικής αγοράς ότι οι λιανικοί πελάτες ψωνίζουν σε μια ηλεκτρονική αγορά. Κάποιος μπορεί να υποθέσει ότι ένας ηλεκτρονικός προμηθευτής λιανικής αγοράς αγοράζει μέσα από ηλεκτρονικές αγορές, ή τις χρησιμοποιεί εάν είναι διαθέσιμες. Στο ελάχιστο, θα είναι αποδεκτή πρακτική η EDI. Τα βασικά προϊόντα που προσφέρονται είναι :

- Ø τα αγαθά κατανάλωσης,
- Ø τα αεροπλάνα,
- Ø τα ταξίδια με τρένο ή
- Ø τα ταξίδια με σκάφος,
- Ø οι παραμονές στα ξενοδοχεία,
- Ø οι υπηρεσίες διοικητικής μέριμνας,
- Ø οι οικονομικές συναλλαγές και
- Ø η ασφάλεια για τους μεταφορείς, ταξίδι, αυτοκίνητα, κλπ.

Το επόμενο βήμα είναι η συσσώρευση ή συναρμολόγηση τέτοιων βασικών προϊόντων σε ολόκληρες συσκευασίες που παρέχουν τη λύση στο πρόβλημα ενός ιδιαίτερου πελάτη [22].

Κάποιος που θέλει να ταξιδέψει, παραδείγματος χάρη, μπορεί να σχεδιάσει ένα μεμονωμένο πακέτο που περιέχει :

- Ø αεροπορικά εισιτήρια,
- Ø κράτηση ξενοδοχείων,
- Ø εισιτήρια για συγκοινωνίες,
- Ø εισιτήρια εισόδων για συναυλίες, κλπ.

Οι ηλεκτρονικές αγορές μπορούν επίσης να ενσωματώσουν προστιτές υπηρεσίες. Μερικές από αυτές περιλαμβάνουν :

- Ø διανομές προϊόντων (π.χ. από τις εκθέσεις περιοδικών ή τις αντιπροσωπείες),
- Ø επιδείξεις προϊόντων (π.χ. προγράμματα επίδειξης λογισμικού), που παραγγέλνουν τα προϊόντα που εμπλουτίζονται με πολυάριθμες υπηρεσίες από έναν ηλεκτρονικό κατάλογο (π.χ. σύνδεσμοι στις περαιτέρω προσφορές ή/και υπηρεσίες απόδοσης πιθανώς σχετικές στα πλαίσια του αρχικού προϊόντος).

Οι ηλεκτρονικές λιανικές αγορές θα αλλάξουν τα σχεδιαγράμματα προϊόντων τόσο πολύ, όσο δεν έκαναν οι νέες τεχνολογίες στο παρελθόν. Παλαιότερα, παραδείγματος χάρη, για να προετοιμάσει κάποιος ένα γεύμα, έπρεπε να αγοράσει τα απαραίτητα συστατικά. Σήμερα, μπορεί να αγοράσει προμαγειρευμένα γεύματα. Οι ηλεκτρονικές λιανικές αγορές θα παράγουν τα νέα προϊόντα και μια νέα πελατεία με ηλεκτρονικά χρήματα και νέες ανάγκες [43].

Ο ηλεκτρονικός κατάλογος είναι στη γρήγορα εξελισσόμενη αγορά του Διαδικτύου. Είναι επίσης μια εικονική πύλη σε μια επιχείρηση μέσω της οποίας οι πελάτες :

- Ø λαμβάνουν πληροφορίες προϊόντων, τα αγαθά και τις υπηρεσίες,
- Ø κάνουν πληρωμές,
- Ø υποστηρίζουν την πρόσβαση πελατών,
- Ø παρέχουν τροφοδότηση, και
- Ø συμμετέχουν σε άλλες εταιρικές δραστηριότητες, ανεξάρτητα από το χρόνο ή τόπο στους οποίους βρίσκεται ο πελάτης.

Σαν ευπροσάρμοστη εφαρμογή, οι ηλεκτρονικοί κατάλογοι χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν :

- Ø την υπάρχουσα διαφήμιση,
- Ø το μάρκετινγκ,
- Ø τις πωλήσεις,
- Ø τη διανομή, και
- Ø τα κανάλια υποστήριξης.

Χρησιμοποιούνται επίσης ως εναλλακτικός τρόπος πώλησης. Με βάση τις θέσεις τους, οι ηλεκτρονικοί κατάλογοι μπορούν να διαιρεθούν σε τρεις ομάδες:

- Ø αυτόνομοι,
- Ø πολυκαταστηματικοί, και

Ø ενσωματωμένοι.

Οι ενσωματωμένοι κατάλογοι είναι μέρος των μεγαλύτερων εταιρικών ιστοσελίδων [43, 78].

Οι ηλεκτρονικοί κατάλογοι χρειάζονται βελτίωση. Υπάρχουν πολλά θεμελιώδη ζητήματα που απαιτούν απαντήσεις, συμπεριλαμβανομένων των χαρακτηριστικών της τεχνολογίας και των σχετικών επιχειρησιακών πρακτικών. Το Fisher Center for Information Technology & Management πανεπιστήμιο Καλιφόρνιας, Berkley προσπάθησε να εξετάσει κάποιες ερωτήσεις σχετικά με τους ηλεκτρονικούς καταλόγους στα πλαίσια μιας μελέτης ερευνών που πραγματοποιήθηκε σε περισσότερες από 100 επιχειρήσεις. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι περισσότεροι κατάλογοι παρέχουν περιορισμένη λειτουργία, όπως η ενσωματωμένη γραφική παράσταση και το απλό ξεφύλλισμα.

Οι ηλεκτρονικοί κατάλογοι, δεν πουλάνε ακόμα προϊόντα μέσω Internet με επιτυχία. Τα τμήματα μάρκετινγκ και πωλήσεων είναι οι δύο κύριοι χρήστες των ηλεκτρονικών καταλόγων στις επιχειρήσεις. Μια μελέτη δείχνει ότι το κόστος εγκαθίδρυσης ηλεκτρονικού καταλόγου με βασική λειτουργία είναι σχετικά χαμηλό, το οποίο πολλές επιχειρήσεις συχνά δεν σκέφτονται ότι είναι απαραίτητο να δικαιολογήσουν τις αρχικές επενδύσεις τους. Τα δύο σημαντικότερα μέτρα της επιτυχίας καταλόγων είναι :

- Ø ο αριθμός μηνιαίων επισκέψεων και
- Ø το ποσοστό των επισκέψεων με συνέπεια στις πωλήσεις.

Υπάρχουν δύο παράγοντες για να ασκούν αξιοπρόσεχτη επίδραση στον αριθμό μηνιαίων επισκέψεων:

- Ø το επίπεδο γενικής επένδυσης στον κατάλογο και
- Ø ο χρησιμοποιούμενος τύπος καταλόγου.

Μια περαιτέρω ανάλυση των στοιχείων αποκαλύπτει πέντε διακριτικά σχέδια χρήσης μεταξύ των επιχειρήσεων που είναι αυτήν την περίοδο ιδιοκτήτες καταλόγων. Αυτές οι ομάδες διαφέρουν η μια από την άλλη

- Ø με τη στρατηγική επένδυσής τους,
- Ø τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι κατάλογοι,
- Ø τον αντιληπτό βαθμό επιτυχίας και εμποδίων, και
- Ø τον τύπο καταλόγου που χρησιμοποιούν [78]

Η υποκαταστασιμότητα μεταξύ των δικτύων επικοινωνίας, καθώς επίσης και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της συμπληρωματικότητας, υπονοούν μια πολιτική που επιτρέπει την επέκταση εύρους ζώνης και την τεχνολογική καινοτομία στις υποδομές. Η έμφαση πρέπει να δοθεί :

- Ø στις επιχειρησιακές ανάγκες,
- Ø στις απαιτήσεις τελικών χρηστών,
- Ø στο πόσο καλύτερα να υποκινήσει το μετασχηματισμό των οικονομικών συναλλαγών σε ένα δίκτυο-βασισμένο στον πρότυπο, και
- Ø στη δημιουργία ενός κατάλληλου περιβάλλοντος για την επένδυση στην υποδομή.

Η επίπτωση αυτών των απαιτήσεων έχει λιγότερο πολιτική επιρροή και προσπάθειες στην κατεύθυνση όσο αφορά τις υποδομές που είναι διαθέσιμη για τις νέες εφαρμογές ηλεκτρονικού επιχειρείν, και περισσότερη έμφαση στην εξασφάλιση ότι:

- Ø τα εμπόδια στην απαίτηση εξαλείφονται,
- Ø η διάχυση του τερματικού εξοπλισμού και οι υπηρεσίες πραγματοποιούνται γρήγορα και
- Ø η σύγκλιση διευκολύνεται.

Μόνο σε ένα περιβάλλον όπου οι προμηθευτές εφαρμογής ηλεκτρονικού επιχειρείν μπορούν να επιλέξουν τους ανταγωνιστικότερους προμηθευτές δικτύων, αλλά και τους καλύτερους φορείς παροχής υπηρεσιών, μπορούν να δημιουργηθούν ικανοποιητικά κίνητρα για την ανάληψη της ουσιαστικής επένδυσης που απαιτείται στην αναβάθμιση των υπάρχοντων δικτύων και την παροχή των υψηλών τοπικών βρόχων ταχύτητας [43, 68, 78].

Η πρόκληση στις κυβερνήσεις, εάν τοποθετούν την υψηλή προτεραιότητα στην ανάπτυξη και τη διάχυση του ηλεκτρονικού επιχειρείν και τη δημιουργία μιας μεγάλης βάσης πελατών, δεν θα είναι πλέον να αντιμετωπισθούν οι διαφορετικές υποδομές δικτύων επικοινωνίας ως διαφορετικές τομείς ή αγορές.

2.3 Μοντέλα Παροχής Ασφάλειας

Σήμερα υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη απειλών τα οποία διακυβεύουν την ασφάλεια στο ηλεκτρονικό επιχειρείν. Οι βασικότερες μέθοδοι προστασίας συστημάτων που εφαρμόζονται σήμερα είναι οι εξής:

- Ø Ασφάλεια βασισμένη στην εμπιστοσύνη.
- Ø Ασφάλεια μέσω απόκρυψης.
- Ø Σύστημα Password.

Η δημιουργία ασφαλούς περιβάλλοντος ηλεκτρονικού εμπορίου σημαίνει προστασία των δικτυακών πόρων και οντοτήτων από τις σύγχρονες απειλές και εγγύηση τουλάχιστον του ίδιου επιπέδου ασφαλείας με το συμβατικό (βασισμένο σε χαρτί) εμπόριο.

Για το λόγο αυτό έχει αναπτυχθεί ένας ικανός αριθμός πρωτοκόλλων και εφαρμογών βασισμένων σε τεχνικές κρυπτογράφησης που θα αναλυθούν παρακάτω.

Πριν περάσουμε όμως σε λεπτομερή ανάλυση των πρωτοκόλλων αυτών ας αναφερθούμε **στους πέντε ακρογωνιαίους λίθους ασφαλούς ΗΕ**, που έχει αναγνωρίσει η National Computer Security Association (NCSA), προκειμένου να πετύχουμε την δημιουργία ασφαλούς περιβάλλοντος ΗΕ. Αυτοί είναι [64, 69, 72]:

- Ø **Πιστοποίηση ή Έλεγχος αυθεντικότητας (Authentication)**. Είναι ο αποστολέας (client ή server) ενός μηνύματος, αυτός που ισχυρίζεται ότι είναι; Η διαδικασία της αυθεντικοποίησης αποσκοπεί στην εξακρίβωση της ταυτότητας, την οποία ισχυρίζεται ότι έχει ένας χρήστης έτσι ώστε να αποκλείονται οι περιπτώσεις της «ψηφιακής πλαστοπροσωπίας», αλλά και στην βεβαιότητα ότι το περιεχόμενο του

μηνύματος μένει αναλλοίωτο κατά την μεταφορά. Όλα τα μέρη που εμπλέκονται στη συναλλαγή πρέπει να αισθάνονται ότι οι επικοινωνίες σε ένα δικτυωμένο περιβάλλον γίνονται μεταξύ των μελών με τα οποία πιστεύουν ότι συνεργάζονται εργασιακά. Ο έλεγχος της αυθεντικότητας του χρήστη γίνεται πριν την έναρξη οποιασδήποτε ηλεκτρονικής συναλλαγής και υλοποιείται με τη χρήση διαφόρων τεχνολογιών. Πιο συγκεκριμένα, τα συστήματα ασφαλείας επιτυγχάνουν την πιστοποίηση επαληθεύοντας πληροφορίες που ο χρήστης παρέχει, με αυτές που το σύστημα ήδη ξέρει για το χρήστη. Οι μέθοδοι αυθεντικοποίησης βασίζονται στους ακόλουθους παράγοντες:

- Παρουσίαση της γνώσης κάποιου τύπου ιδιοκτησιακών πληροφοριών, όπως είναι τα passwords.
- Κατοχή κάποιου τύπου ιδιοκτησιακής πληροφορίας όπως ένα κλειδί ή μια κάρτα.
- Παρουσίαση κάποιου τύπου βιομετρικών χαρακτηριστικών, όπως είναι ένα δακτυλικό αποτύπωμα.
- Απόδειξη ότι ένα έμπιστο τρίτο μέλος έχει ήδη εγκαταστήσει πιστοποίηση για αυτόν που τη διεκδικεί.

Για να εξακριβωθεί η ταυτότητα ενός χρήστη, αυτοί οι παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη σε συνδυασμό μεταξύ τους παρά ξεχωριστά. Μερικές κοινές μέθοδοι για συστήματα ασφάλειας δικτύων που χρησιμοποιούνται για να επιτύχουν αυθεντικότητα των χρηστών, περιλαμβάνουν passwords, προσωπικούς αριθμούς αναγνώρισης (Personal Identification Numbers-PINs), ψηφιακές υπογραφές και πιστοποιητικά.

Αυτή η απαραίτητη προϋπόθεση ασφαλείας, η πιστοποίηση, στο TCP/IP παρουσιάζεται ελλιπής, πράγμα που επιβεβαιώνει το μεγάλο πρόβλημα ασφαλείας του TCP/IP. Συγκεκριμένα στο TCP/IP ο βασικός τρόπος επαλήθευσης της ταυτότητας ενός χρήστη είναι ένας κωδικός πρόσβασης, αλλά οι κωδικοί πρόσβασης μπορούν να μαντευθούν ή να κλαπούν. Οι διευθύνσεις IP μπορούν επίσης να προστατευθούν για να αποτραπεί η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Παρά ταύτα, το IP δεν έχει τρόπο να επαληθεύσει από πού έχει έλθει ένα πακέτο από μια συγκεκριμένη περιοχή. Μέσω μιας τεχνικής, που καλείται IP spoofing, ένας εισβολέας μπορεί να στείλει ένα μήνυμα, που φαίνεται ότι έρχεται από μια συγκεκριμένη περιοχή, ενώ στην πραγματικότητα ο εισβολέας μπορεί να αλλάξει ένα URL σε μια ιστοσελίδα, έτσι ώστε οι επόμενες προσπελάσεις να φαίνονται σαν να προέρχονται από ένα έμπιστο δικτυακό τόπο ,ενώ αυτό δεν συμβαίνει [64, 66].

Ø **Απόρρητο ή Εμπιστευτικότητα (Confidentiality).** Η εμπιστευτικότητα είναι συνυφασμένη με την αποφυγή μη εξουσιοδοτημένης τροποποίησης μιας πληροφορίας, παρέχεται μέσω κρυπτογράφησης και είναι απαραίτητο στοιχείο της ιδιωτικότητας του χρήστη (user privacy) καθώς και της προστασίας των μυστικών

πληροφοριών. Είναι τα περιεχόμενα ενός μηνύματος κρυφά και γνωστά μόνο στον αποστολέα και στον παραλήπτη; Παραβιάσεις του απόρρητου μπορούν να συμβούν τόσο κατά την διάρκεια της μετάδοσης όσο και μετά από αυτή. Αφού ληφθεί ένα μήνυμα, ο αποστολέας πρέπει να είναι σίγουρος ότι τα περιεχόμενα του παραμένουν απόρρητα. Εδώ, ο όρος *περιεχόμενα* χρησιμοποιείται με την ευρύτερη έννοια του. Για παράδειγμα, ακόμη και όταν ένας χρήστης προσπελαίνει μια σελίδα από ένα δικτυακό τόπο, δημιουργείται μια καταγραφή για την συναλλαγή. Η καταγραφή περιέχει πληροφορίες όπως την ώρα και την ημερομηνία, την διεύθυνση του μηχανήματος του χρήστη και το URL της προηγούμενης σελίδας που έβλεπε ο χρήστης. Αν ο χρήστης προσπελαίνει το Web μέσω ενός ISP, ο server του ISP μπορεί να διατηρεί πιθανώς κάθε δικτυακό τόπο που έχει επισκεφθεί ο χρήστης. Στο ίδιο πνεύμα, πολλοί εμπορικοί δικτυακοί τόποι χρησιμοποιούν cookies για να διατηρήσουν πληροφορίες για χρήστες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, υπάρχουν νόμιμες χρήσεις για τα cookies. Αλλά όμως, ορισμένοι διαφημιστές έχουν κάνει ανενδοίαστη χρήση των cookies για να παρακολουθούν τις συνήθειες εξέτασης των χρηστών. Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για το απόρρητο δεν είναι οι πληροφορίες που λαμβάνονται με δόλιους τρόπους. Είναι οι πληροφορίες που παρέχουν ελεύθερα οι χρήστες σε δικτυακούς τόπους, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν δόλια.

Για το ηλεκτρονικό εμπόριο, η εμπιστευτικότητα αποτελεί ύψιστης σημασίας συστατικό στην προστασία

- των οικονομικών δεδομένων ενός οργανισμού ή μιας εταιρείας,
- των πληροφοριών ανάπτυξης προϊόντων,
- των οργανωτικών δομών, και
- διαφόρων άλλων τύπων προσωπικών πληροφοριών από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση.

Σε ένα περιβάλλον ηλεκτρονικού εμπορίου, πληροφορίες εξαρτώμενες από το χρόνο μπορεί να είναι επίσης ένα κρίσιμο θέμα των εμπιστευτικών υπηρεσιών. Μια λίστα τιμών ή μια αναφορά μπορεί να είναι πολύ εμπιστευτικές για κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, και ελεύθερα διαθέσιμες αμέσως μετά. Σε επιχειρήσεις με οικονομία βασισμένη σε πληροφορίες, οι συνέπειες ενός κενού στην εμπιστευτικότητα μπορεί να είναι καταστροφικές.

Η εμπιστευτικότητα πρέπει να εξασφαλίζει ότι:

- η πληροφορία δεν μπορεί να διαβαστεί, αντιγραφεί, μετατραπεί ή αποκαλυφθεί χωρίς την απαραίτητη εξουσιοδότηση και
- οι επικοινωνίες μέσω των δικτύων δεν μπορούν να διακοπούν. Τεχνικές κρυπτογράφησης και κωδικοποίησης έχουν σχεδιαστεί για να ικανοποιούν αυτές τις απαιτήσεις [64, 69].

Ø **Ακεραιότητα(Integrity)**. Ακεραιότητα σημαίνει αποφυγή μη εξουσιοδοτημένης τροποποίησης των δεδομένων κατά τη μεταφορά τους στο δίκτυο. Έχουν τροποποιηθεί τα περιεχόμενα ενός μηνύματος (σκόπιμα ή όχι) κατά την μετάδοση; Το TCP/IP μεταδίδει πακέτα δεδομένων σε απλό κείμενο. Επειδή τα πακέτα που σχετίζονται με ένα δεδομένο μήνυμα συχνά περνούν από αρκετούς δρομολογητές και γραμμές, όπως μεταφέρονται από τον client στον server και πάλι πίσω, είναι πιθανό να συλληφθούν και να τροποποιηθούν καθ' οδών. Οι υπηρεσίες ακεραιότητας θα πρέπει να προστατεύουν από μετατροπές στα δεδομένα αλλά επίσης και προσθήσεις, αφαιρέσεις και αναδιατάξεις μερών των δεδομένων. Για παράδειγμα, ένας εισβολέας μπορεί να τροποποιήσει την διεύθυνση από όπου θα υποβληθούν τα περιεχόμενα μιας φόρμας του Web. Ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει ένα αριθμό πιστωτικής κάρτας σε μια φόρμα, να κάνει κλικ στο κουμπί υποβολής "Submit" και χωρίς να το ξέρει, να μεταδώσει τις πληροφορίες στον server του εισβολέα.

Για αυτό θα πρέπει να διασφαλίζεται με διάφορες μεθόδους η ακεραιότητα της πληροφορίας (π.χ. ψηφιακές υπογραφές) ή μέθοδοι ελέγχου αν ένα μήνυμα έχει μεταβληθεί τη στιγμή της μεταφοράς. Τα συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου πρέπει να χρησιμοποιούν τέτοιες μεθόδους ώστε να μπορούν να διασφαλίσουν ότι τα δεδομένα φτάνουν στον προορισμό τους όπως ακριβώς στάλθηκαν [2, 69].

Ø **Αδυναμία άρνησης πληρωμής ή μη αποποίηση άρνησης ευθύνης (Non-repudiation)**. Μπορεί ο αποστολέας ενός μηνύματος να αρνηθεί ότι έχει στείλει το μήνυμα; Αν παραγγείλετε ένα αντικείμενο μέσω ενός καταλόγου ταχυδρομικών παραγγελιών και πληρώσετε με επιταγή, είναι δύσκολο να αμφισβητήσετε την εγκυρότητα της παραγγελίας. Αν παραγγείλετε το ίδιο αντικείμενο μέσω του αριθμού 1-800 του ίδιου καταλόγου και πληρώσετε με πιστωτική κάρτα, τότε υπάρχει πάντα χώρος για αμφισβήτηση, αν και η ταυτότητα του καλούντος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει το τηλέφωνο από το οποίο έγινε η παραγγελία. Παρόμοια, αν χρησιμοποιείτε τον δικτυακό τόπο του καταλόγου και πληρώσετε με πιστωτική κάρτα, τότε μπορείτε να ισχυριστείτε ότι δεν δώσατε εσείς την παραγγελία, αν και το αρχείο καταγραφής της προσπέλασης που δημιουργεί και ενημερώνει αυτόματα ο server, καταγράφει την διεύθυνση Internet του αποστολέα. Το κλειδί για την αδυναμία άρνησης πληρωμής είναι μια «υπογραφή» που δυσκολεύει την αμφισβήτηση του ότι έχετε εμπλακεί στην ανταλλαγή.

Μη αποποίηση ευθύνης σημαίνει ότι κανένας από τους συναλλασσόμενους δεν πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αρνηθεί τη συμμετοχή του σε μια συναλλαγή. Οι υπηρεσίες μη αποποίησης ευθύνης πρέπει, αν ερωτηθούν από ένα τρίτο μέλος, να μπορούν να αποδείξουν την προέλευση, μεταφορά, παράδοση και μετάδοση των δεδομένων. Η ανάγκη για τέτοιες υπηρεσίες αντικατοπτρίζει τις ατέλειες σε κάθε περιβάλλον επικοινωνίας, είτε είναι δικτυωμένο είτε όχι, και φανερώσει το γεγονός

ότι απαιτούνται κατάλληλοι μηχανισμοί ασφαλείας για την πραγματοποίηση κρίσιμων και ζωτικής σημασίας συναλλαγών και επικοινωνιών [1, 64, 69] .

Ø **Εξουσιοδότηση (Authorization)**. Η εξουσιοδότηση περιλαμβάνει τον έλεγχο πρόσβασης σε συγκεκριμένες πληροφορίες και υπηρεσίες όταν η ταυτότητα του χρήστη εξακριβωθεί. Δηλαδή εξουσιοδότηση σημαίνει παραχώρηση δικαιωμάτων από τον ιδιοκτήτη στο χρήστη.

Για παράδειγμα, ο πελάτης εξουσιοδοτεί τον έμπορο ώστε ο τελευταίος να ελέγξει αν ο αριθμός της πιστωτικής κάρτας είναι έγκυρος και αν τα χρήματα στο λογαριασμό μπορούν να καλύψουν το ποσό των συναλλαγών. Η εξουσιοδότηση στην ουσία περιορίζει τις ενέργειες ή τις λειτουργίες που τα εξουσιοδοτημένα μέλη μπορούν να πραγματοποιήσουν σε ένα δικτυωμένο περιβάλλον. Αυτοί οι περιορισμοί βασίζονται στο επίπεδο ασφαλείας του πιστοποιημένου μέλους. Η εξουσιοδότηση αποτελείται από μηχανισμούς ελέγχου πρόσβασης, δικτυακούς πόρους και δικαιώματα πρόσβασης. Τα δικαιώματα πρόσβασης περιγράφουν προνόμια πρόσβασης ή άδειες σχετικά με τις συνθήκες κάτω από τις οποίες διάφορες οντότητες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε δικτυακούς πόρους και πως αυτές οι οντότητες επιτρέπεται να μπου σ' αυτούς τους δικτυακούς πόρους. Παραδείγματα προνομίων ή αδειών είναι:

- Δημιουργία ή καταστροφή.
- Διάβασμα, φυλλομέτρηση (browsing) ή γράψιμο.
- Προσθήκη, διαγραφή ή μετατροπή περιεχομένου.
- Εισαγωγή - εξαγωγή.
- Εκτέλεση.

Τα προνόμια αυτά μπορούν να ελεγχθούν από έναν απλό χρήστη ή από το διαχειριστή μέσω μιας λίστας ελέγχου πρόσβασης. Η λίστα καταγράφει τις άδειες των εξουσιοδοτημένων χρηστών. Οι υπηρεσίες εξουσιοδότησης επιβάλλονται αρχικά από τις υπηρεσίες ελέγχου πρόσβασης. Η εξουσιοδότηση επίσης σχετίζεται άμεσα με την ηλεκτρονική δημοσίευση και με την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων [7, 64].

Ø **Εξασφάλιση (Assurance)**. Η εμπιστοσύνη, ότι κάποιος αντικειμενικός σκοπός ή απαίτηση επιτυγχάνονται. Για παράδειγμα, μια από τις απαιτήσεις του πελάτη είναι η βεβαιότητα ότι ο έμπορος με τον οποίο συναλλάσσεται είναι νόμιμος και έμπιστος.

Οι αρχές ασφαλείας του ηλεκτρονικού εμπορίου βασίζονται σ' αυτές τις πέντε βασικές απαιτήσεις οι οποίες εξαρτώνται άμεσα η μία από την άλλη. Οι απαιτήσεις αυτές πρέπει να συμβαδίζουν και με την πολιτική ασφαλείας που έχει επιλεγεί για το σύστημα και που αναλύεται αμέσως μετά στο επόμενο κεφάλαιο.

Η διασφάλιση ενός δικτυακού τόπου HE απαιτεί να διασφαλιστούν αυτοί οι ακρογωνιαίοι λίθοι. Κατ' ελάχιστον, αυτό σημαίνει ότι:

- το απόρρητο των δεδομένων και των μηνυμάτων πρέπει να προστατευθεί ,
- οι ταυτότητες πρέπει να επαληθευθούν, και
- η επαληθευμένη ή μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση πρέπει να ελεγχθούν.

Η επιβεβαίωση της συνολικής ασφάλειας ενός δικτυακού τόπου HE είναι μια ιδιαίτερα περίπλοκη εργασία για την οποία δεν υπάρχουν πολλοί οδηγοί.

Στις επόμενες ενότητες εξετάζουμε τρεις λύσεις – κρυπτογράφηση, ψηφιακές υπογραφές και πιστοποιητικά και firewalls- που παρέχουν το θεμέλιο για την ασφάλεια client και server σε μια εφαρμογή HE [5].

2.3.1 Κρυπτογράφηση

Ένας τρόπος για να σιγουρέψετε την εμπιστευτικότητα και το απόρρητο των μηνυμάτων είναι να βεβαιωθείτε ότι ακόμη και αν πέσει σε λάθος χέρια, δεν μπορεί να αναγνώσθη. Εδώ μπαίνει στο παιχνίδι η κρυπτογράφηση δημοσίου ή ιδιωτικού κλειδιού. Ενώ η κρυπτογράφηση είναι πολύ παλιά, (επινοήθηκε από τους αρχαίους Έλληνες), τα σημερινά συστήματα βασίζονται σε ευφυείς μαθητικούς τύπους και αλγορίθμους υπολογιστών. Ανεξάρτητα από το επίπεδο ευφυΐας, όλη η κρυπτογραφία έχει τέσσερα βασικά μέρη:

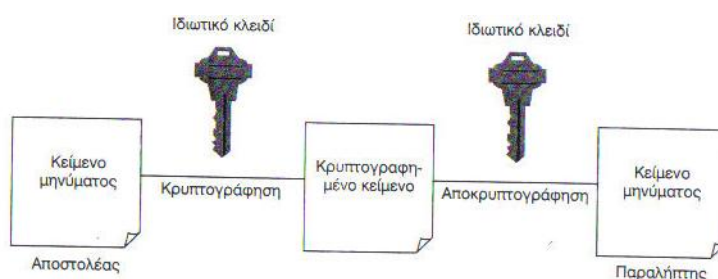
1. *Καθαρό Κείμενο* - Το πρωτότυπο μήνυμα σε μορφή που μπορεί να διαβάζεται από ανθρώπους.
2. *Κρυπτογραφημένο Κείμενο*- Τα καθαρό κείμενο αφού κρυπτογραφηθεί σε μορφή που να μην μπορεί να αναγνωσθεί.
3. *Αλγόριθμος κρυπτογράφησης* - ο μαθηματικός τύπος που χρησιμοποιείται για κρυπτογράφηση του καθαρού κειμένου σε κρυπτογραφημένο κείμενο και το αντίστροφο.
4. *Κλειδί* - τα μυστικό κλειδί που χρησιμοποιείται για κρυπτογράφηση και αποκρυπτογράφηση ενός μηνύματος. Διαφορετικά κλειδιά παράγουν διαφορετικό κρυπτογραφημένο κείμενο, όταν χρησιμοποιούνται με τον ίδιο αλγόριθμο. Το κλειδί , μια σειρά από bits συγκεκριμένου μήκους , είναι στοιχειώδες συστατικό ενός συστήματος κρυπτογράφησης.

Η κρυπτογραφία επιτρέπει την κρυπτογράφηση όχι μόνο κειμένου, αλλά επίσης και δυαδικών πληροφοριών - βίντεο, ήχου και εκτελέσιμων λειτουργικών μονάδων λογισμικού - για ασφαλή μετάδοση μέσω του Internet [13, 64, 66, 69, 72].

Διάφοροι αλγόριθμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κρυπτογράφηση μηνυμάτων. Ακόμη και αν ο αλγόριθμος είναι γνωστός, συνεχίζει να είναι ασφαλής αν δεν είναι γνωστό το κλειδί. Είναι δυνατό να μαντέψετε ένα κλειδί, βάζοντας απλώς ένα υπολογιστή να δοκιμάσει όλες τις πιθανότητες, μέχρι να αποκρυπτογραφηθεί το μήνυμα. Για αυτό τον λόγο τα μέγεθος του κλειδιού είναι ο κύριος παράγοντας διασφάλισης ενός μηνύματος. Αν ένα κλειδί έχει μέγεθος 4 bits (π.χ., 0101), τότε θα υπάρχουν δέκαεξι πιθανότητες ($2^4 = 16$). Για κάποιο χρόνο τα κλειδιά είχαν μέγεθος 56 bits (δηλαδή = 72 τετράκις εκατομμύρια πιθανότητες). Εκείνη την περίοδο οι υπολογιστές δεν ήταν σε θέση να σπάσουν το κλειδί με

άσκηση μεγάλης δύναμης. Σήμερα αυτό δεν ισχύει πλέον. Οι υπολογιστές υψηλής ταχύτητας μπορούν να δοκιμάσουν εκατομμύρια συνδυασμούς σε ένα δευτερόλεπτο. Η άσκηση δύναμης επιταχύνεται επίσης από την χρήση παράλληλων επεξεργαστών, όπου ο καθένας εργάζεται σε ένα μικρότερο τμήμα των πιθανών κλειδιών. Το πραγματικό μέγεθος του κλειδιού που χρησιμοποιείται εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Ένας από αυτούς τους παράγοντες είναι η χρήσιμη διάρκεια ζωής των δεδομένων. Για παράδειγμα, πληροφορίες για την πιστωτική ιστορία ενός ατόμου πρέπει να παραμείνουν εμπιστευτικές πέρα από την διάρκεια της ζωής του ατόμου. Από την άλλη, ένας αριθμός πιστωτικής κάρτας πρέπει να παραμείνει εμπιστευτικός μόνο κατά την διάρκεια της ζωής της κάρτας.

Παρακάτω αναλύουμε τα δυο είδη κρυπτογραφίας ,που συναντάμε –συμμετρική και μή συμμετρική κρυπτογράφηση [16].

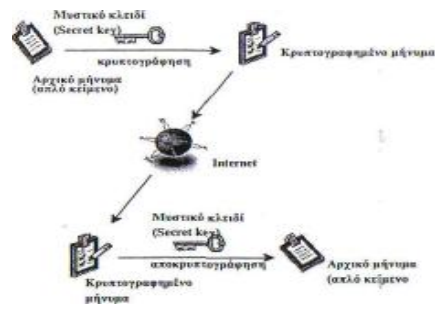


Σχήμα 3.10 : Κρυπτογράφηση

Συμμετρική κρυπτογραφία ή παραδοσιακή κρυπτογραφία ή κρυπτογράφηση ιδιωτικού κλειδιού.

Στην παραδοσιακή κρυπτογραφία, ο αποστολέας και ο παραλήπτης ενός μηνύματος γνωρίζουν και χρησιμοποιούν το ίδιο μυστικό κλειδί. Το κλειδί αυτό χρησιμοποιείται τόσο για την κρυπτογράφηση όσο και για την αποκρυπτογράφηση των μηνυμάτων (σχήμα 3.11). Ο Kerberos και το Data Encryption Standard είναι οι πλέον παραδοσιακές τεχνολογίες ιδιωτικού κλειδιού. Μια δυσκολία με την κρυπτογράφηση συμμετρικού ή ιδιωτικού κλειδιού είναι ότι πολλά μηνύματα του Internet στέλνονται ανάμεσα σε άτομα ή άτομα και μηχανήματα που δεν έχουν συναντηθεί ποτέ. Το βασικό πρόβλημα της κρυπτογράφησης του τύπου αυτού αφορά τη δημιουργία, την αποθήκευση και την μετάδοση του μυστικού κλειδιού (Key management). Συγκεκριμένα:

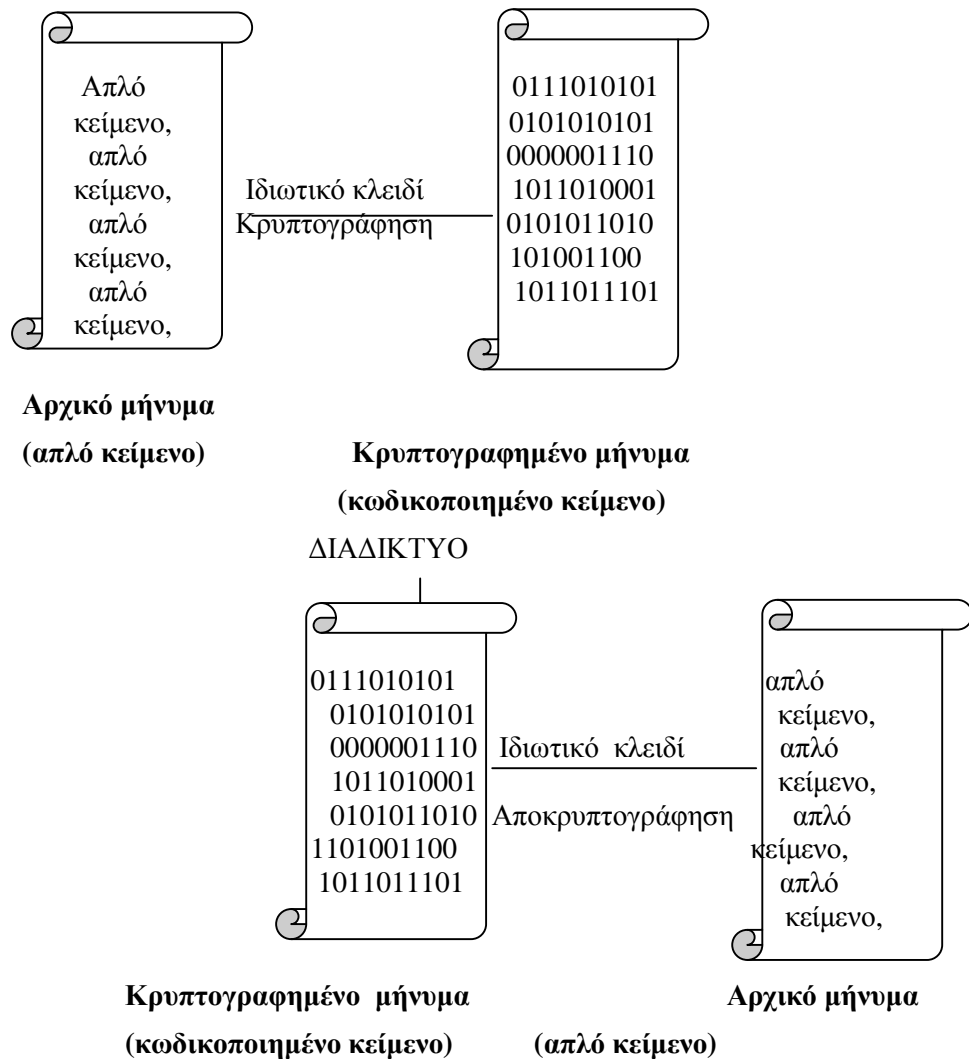
- Ø Και τα δύο συναλλασσόμενα μέρη θα πρέπει να συμφωνήσουν για ένα κοινό μυστικό κλειδί.
- Ø Κάθε χρήστης θα πρέπει να έχει τόσα μυστικά κλειδιά όσα και τα μέλη με τα οποία συναλλάσσεται.



Σχημα 3.11: Συμμετρική Κρυπτογράφηση με Μοναδικό Μυστικό Κλειδί

Η ακαταλληλότητα της μεθόδου έγκειται στο ότι αδυνατεί να προσφέρει πρακτικά ασφαλή διαχείριση κλειδιών σε δημόσια δίκτυα με πληθώρα χρηστών. Συγκεκριμένα, έστω ότι δύο μέρη συμφωνούν πάνω σε ένα διαμοιραζόμενο ιδιωτικό κλειδί. Η σχέση με N ανταποκριτές επιβάλλει την αποθήκευση N ιδιωτικών κλειδιών, ένα για κάθε ανταποκριτή. Ένα τέτοιο σχήμα στερείται στοιχειώδους ευελιξίας. Αν χρησιμοποιηθούν κοινά κλειδιά για δύο ανταποκριτές, τότε καταλήγουμε στην ανεπιθύμητη κατάσταση να μπορεί ο ένας να διαβάζει τα μηνύματα που απευθύνονται στον άλλον. Αν πάλι το ιδιωτικό κλειδί διανεμηθεί σε χιλιάδες χρήστες, δεν υπάρχει τρόπος το κλειδί να παραμείνει μυστικό για πολύ χρόνο [13, 16, 18].

Ένα δεύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει η συμμετρική κρυπτογραφία είναι στο θέμα της αυθεντικοποίησης, μιας και είναι αδύνατο να αποδειχτεί η ταυτότητα αποστολέα και παραλήπτη του μηνύματος. Εφόσον τόσο ο ανταποκριτής A όσο και ο B μοιράζονται το ίδιο κλειδί, μπορούν προφανώς να στείλουν κρυπτογραφημένο μήνυμα και να ισχυριστούν ότι το έστειλε ο άλλος. Αυτή η έμφυτη ασάφεια πάνω στο ποιος δημιούργησε το μήνυμα αδυνατεί να ικανοποιήσει την απαίτηση για μη αποποίηση ευθύνης. Για όλους τους παραπάνω λόγους, ένας νέος τύπος αλγορίθμου, που καλείται κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού επινοήθηκε το 1976 από τους Whitfield και Martin Hellman.



Σχήμα 3.12: Συμμετρική κρυπτογραφία.

Ασύμμετρη κρυπτογραφία ή κρυπτογραφία δημοσίου κλειδιού Public Key Indicators (PKIs)

Το πρόβλημα της παραδοσιακής κρυπτογραφίας έρχεται να λύσει η ασύμμετρη κρυπτογραφία ή κρυπτογραφία δημοσίου κλειδιού.

Η κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού βασίζεται σε ένα ζεύγος κλειδιών εκ των οποίων το ένα είναι δημόσια γνωστό ενώ το άλλο είναι ιδιωτικό (σχήμα 3.13). Στην κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού οτιδήποτε κρυπτογραφείται με το ένα κλειδί μπορεί να αποκρυπτογραφηθεί χρησιμοποιώντας μόνο το άλλο κλειδί. Το δημόσιο κλειδί δημοσιεύεται (π.χ. με e-mail, σε κάποιον εξυπηρετητή ή μέσω υπηρεσιών καταλόγου δημοσίων κλειδιών τις οποίες προσφέρουν οι Αρχές Πιστοποίησης) ενώ το ιδιωτικό παραμένει μυστικό. Η ανάγκη για τον παραλήπτη και τον αποστολέα να διαμοιραστούν απόρρητη πληροφορία περιορίζεται πλέον. Ο οποιοσδήποτε μπορεί να στείλει εμπιστευτικά μήνυμα απλά κάνοντας χρήση του δημόσιου κλειδιού, αλλά το μήνυμα μπορεί να αποκρυπτογραφηθεί μόνο από το ιδιωτικό κλειδί, που είναι στην κατοχή του νόμιμου παραλήπτη. Με αυτό το τρόπο ,

μηνύματα μπορούν να σταλούν χωρίς εκ των προτέρων συμφωνία για τα κλειδιά.

Από τη στιγμή που δημιουργεί κάποιος το ζευγάρι δημόσιου και ιδιωτικού κλειδιού του, επιφορτίζεται με την προστασία του ιδιωτικού κλειδιού του. Μένει να αποφασίσει με ποιον τρόπο θα διανείμει το δημόσιο κλειδί του στους ανταποκριτές του. Η λύση «ηλεκτρονικό ταχυδρομείο» κρίνεται απαγορευτική μιας και ενέχει τον κίνδυνο να ξεχαστεί κάποιος εκτός λίστας διευθύνσεων, ενώ αδυνατεί να επιτρέψει σε νέους χρήστες να γίνουν ανταποκριτές με δική τους πρωτοβουλία [18, 19, 50, 64].

Άλλο σημαντικό μειονέκτημα της λύσης αυτής είναι ο μικρός βαθμός αξιοπιστίας που προσφέρει όσον αφορά στην αυθεντικοποίηση. Για παράδειγμα, μπορεί ο Β να προσποιηθεί τον Α, να δημιουργήσει ένα ζευγάρι κλειδιών, να στείλει το δημόσιο κλειδί σε ανταποκριτές υποστηρίζοντας ότι προέρχεται από τον Α και να πλαστογραφή αβίαστα μηνύματα στο όνομα του Α. Συνεπώς το πρόβλημα στο μοντέλο δημοσίου κλειδιού έγκειται στην σύνδεση οντότητας (χρήστη, εμπόρου, επιχείρησης κ.α.) με το δημόσιο κλειδί της. Ένας καλύτερος, αξιόπιστος τρόπος διανομής δημοσίων κλειδιών είναι η χρήση μιας Αρχής Πιστοποίησης (Certification Authority). Μια αρχή πιστοποίησης θα δεχτεί το δημόσιο κλειδί του χρήστη σε συνδυασμό με κάποιο είδος απόδειξης της ταυτότητάς του (ποικίλει ανάλογα με την κλάση του πιστοποιητικού) και θα λειτουργήσει σαν τόπος απόθεσης ψηφιακών πιστοποιητικών. Οι άλλοι μπορούν τώρα να επαληθεύουν το δημόσιο κλειδί του χρήστη απευθυνόμενοι στην αρχή πιστοποίησης. Μπορούν δηλαδή να θεωρούν δεδομένο ότι ο χρήστης είναι αυτός που ισχυρίζεται ότι είναι.

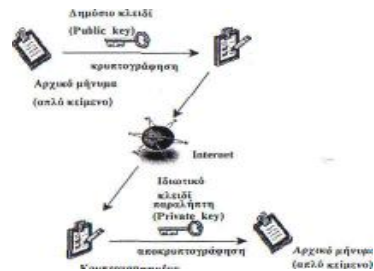


Σχήμα 3.13 : Κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού

Το κύριο πλεονέκτημα που προσφέρει η κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού - είναι η αυξημένη ασφάλεια που παρέχει. Η κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού θεωρείται κατάλληλη για το Ηλεκτρονικό Εμπόριο για τους εξής λόγους:

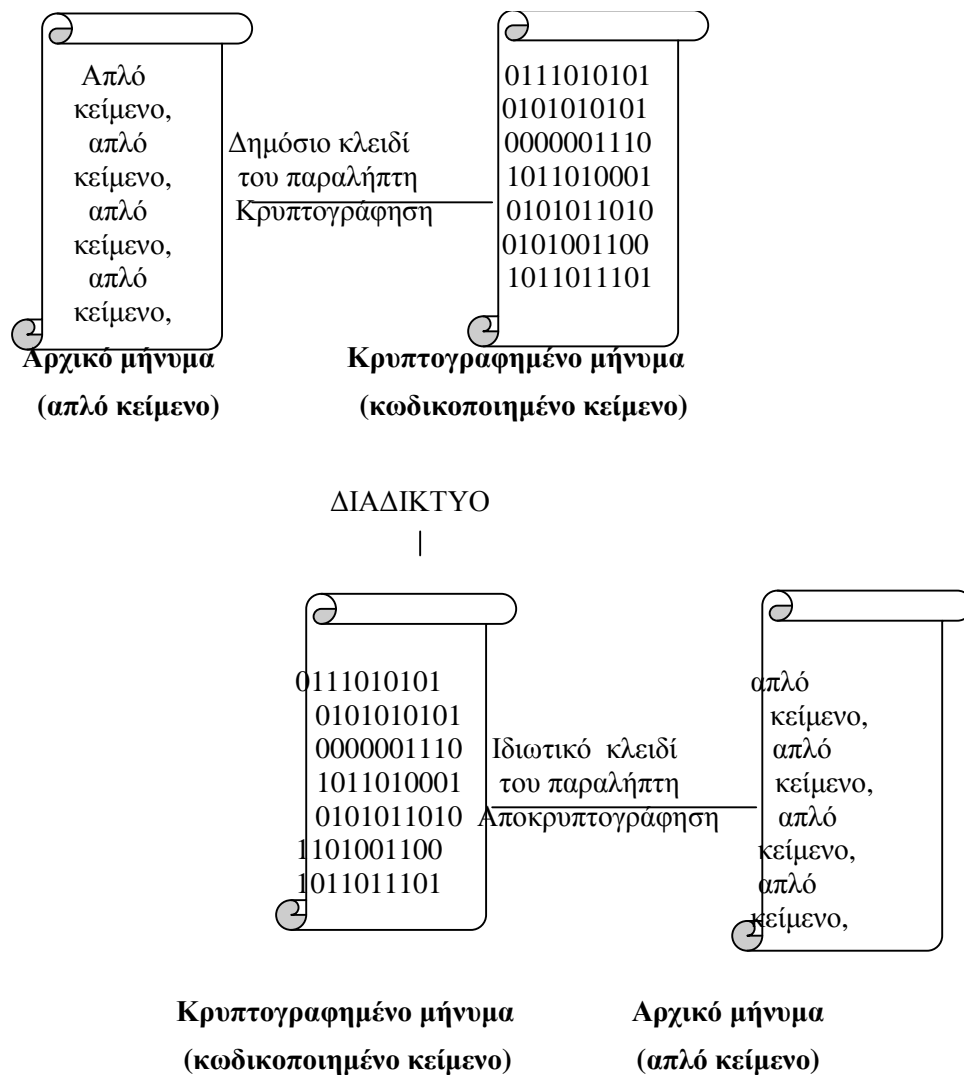
- Ø Εξασφαλίζει την εμπιστευτικότητα του μηνύματος.
- Ø Παρέχει πιο ευέλικτα μέσα αυθεντικοποίησης των χρηστών.
- Ø Υποστηρίζει ψηφιακές υπογραφές (ακεραιότητα μηνύματος).

Τα δύο αυτά κλειδιά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με δύο διαφορετικούς τρόπους: (1) για να εξασφαλίσουν την εμπιστευτικότητα του μηνύματος και (2) να αποδείξουν την αυθεντικότητα του δημιουργού του.



Σχήμα 3.14: Ασύμμετρη κρυπτογράφηση με δημόσιο και ιδιωτικό κλειδί

- Ø Στην πρώτη περίπτωση, για την παραγωγή ενός εμπιστευτικού μηνύματος, ο αποστολέας χρησιμοποιεί το δημόσιο κλειδί του παραλήπτη για να κρυπτογραφήσει το μήνυμα, έτσι ώστε να παραμείνει απόρρητο έως ότου αποκρυπτογραφηθεί από το ιδιωτικό κλειδί του παραλήπτη.
- Ø Στην δεύτερη περίπτωση, ο αποστολέας κωδικοποιεί ένα μήνυμα με το ιδιωτικό του κλειδί, ένα κλειδί το οποίο μόνο αυτός γνωρίζει. Το ιδιωτικό κλειδί αποδεικνύει την ταυτότητα του χρήστη (αυθεντικοποίηση). Δηλαδή, η χρήση ιδιωτικού κλειδιού για την κρυπτογράφηση ενός μηνύματος είναι αντίστοιχη με την προσθήκη της υπογραφής του αποστολέα σε κάποιο έγγραφο. Έτσι λοιπόν οποιοσδήποτε χρησιμοποιήσει το δημόσιο κλειδί του αποστολέα για να αποκρυπτογραφήσει το μήνυμα θα είναι σίγουρος για την ταυτότητα του πρώτου [64, 69, 72].



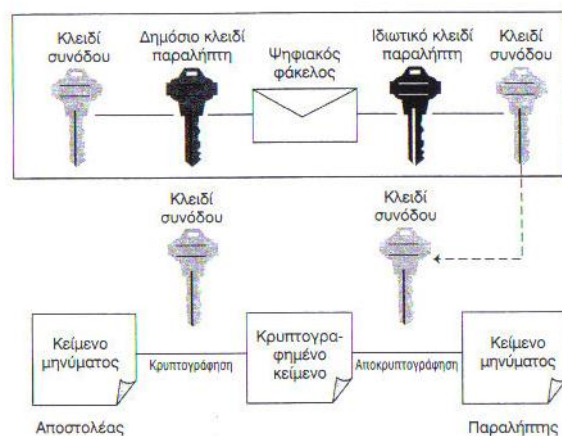
Σχήμα 3.15: Ασύμμετρη κρυπτογραφία.

Η ασφάλεια παύει να υπάρχει συνήθως όταν ένας μη εξουσιοδοτημένος χρήστης αποκτήσει ένα ιδιωτικό κλειδί ή κωδικό, υποκλέποντας π.χ. τον κωδικό που είναι αποθηκευμένος στο σκληρό δίσκο Η/Υ συνδεδεμένου στο Διαδίκτυο .

Σε αντίθεση με την συμμετρική κρυπτογράφηση, υπάρχουν μόνο δύο αλγόριθμοι για κρυπτογράφηση μηνυμάτων δημόσιου κλειδιού. Ένας από αυτούς είναι ο RSA. Το κύριο πρόβλημα με όλους τους αλγόριθμους δημόσιου κλειδιού είναι η ταχύτητά τους. Οι συμμετρικοί αλγόριθμοι είναι ποιοτικά ταχύτεροι από τους αλγόριθμους δημόσιου κλειδιού, επειδή απαιτούν μικρότερα κλειδιά. Αναλυτικότερα όμως θα μιλήσουμε στην παράγραφο 3.4.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η καλύτερη επιλογή ασφάλειας θα ήταν ο συνδυασμός συμμετρικής και ασύμμετρης κρυπτογράφησης. Πράγματι ο συνδυασμός κρυπτογράφησης συμμετρικού και δημόσιου κλειδιού χρησιμοποιείται σε πραγματικές εφαρμογές. Ο συνδυασμός κρυπτογράφησης συμμετρικού και δημόσιου κλειδιού είναι

γνωστός σαν ψηφιακός φάκελος. Η βασική ιδέα είναι να χρησιμοποιείτε κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού για να δημιουργείτε και να στέλνετε ένα συμμετρικό κλειδί στον παραλήπτη του μηνύματος. Το συμμετρικό κλειδί χρησιμοποιείται κατόπιν για να κρυπτογραφηθεί και να αποκρυπτογραφηθεί το μήνυμα. Η συνολική διαδικασία φαίνεται στην Εικόνα 3.16



Σχήμα 3.16 Ψηφιακός φάκελος

Προσοχή ! Κάθε τεχνολογία είναι πεπερασμένη, οπότε ο παράγοντας άνθρωπος οφείλει να κάνει το αυτονόητο. Να προστατέψει το ιδιωτικό του κλειδί [1, 5, 7, 13, 16. 22].

Διαχείριση κλειδιών

Διαχείριση κλειδιών ονομάζουμε τη δημιουργία, μεταφορά, αποθήκευση και διαγραφή των κλειδιών. Προφανώς ο αριθμός των πιθανών κλειδιών για κάθε δεδομένη εφαρμογή πρέπει να είναι εξαιρετικά μεγάλος. Διαφορετικά, ένας εισβολέας θα μπορούσε να σπάσει το σύστημα δοκιμάζοντας όλα τα πιθανά κλειδιά. Έστω, ότι ο αριθμός των πιθανών κλειδιών είναι πράγματι εξαιρετικά μεγάλος αλλά κάποια από αυτά τα κλειδιά φέρουν μεγαλύτερη πιθανότητα να παραχθούν από κάποια άλλα. **Μια τέτοια κατάσταση αποτελεί πρόβλημα.** Συνεπώς πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια γεννήτρια τυχαίων ή ψευδοτυχαίων αριθμών για τη δημιουργία κλειδιών. Παρακάτω αναφέρουμε μερικές αρχές που πρέπει να ισχύουν προκειμένου να πετύχουμε τη σωστή διαχείριση κλειδιών.

1. Τα συμμετρικά κλειδιά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για μικρές χρονικές περιόδους μπορούν να κρυπτογραφηθούν από συμμετρικά κλειδιά που ισχύουν για μεγάλες χρονικές περιόδους και να ανταλλαχθούν κρυπτογραφημένα.
2. Τα κλειδιά που χρησιμοποιούνται για την κρυπτογράφηση των κλειδιών μπορούν να διανεμηθούν χειρονακτικά ή μπορούν με τη σειρά τους να κρυπτογραφηθούν από άλλα χειρονακτικά διανεμημένα συμμετρικά κλειδιά .
3. Τα συμμετρικά κλειδιά μπορούν να κατανεμηθούν επίσης χρησιμοποιώντας κρυπτοσυστήματα δημοσίου κλειδιού.
4. Μια άλλη μέθοδος, η Diffie-Hellman (εκθετική ανταλλαγή κλειδιών), επιτρέπει στους

χρήστες να εγκαθιστούν κοινό ιδιωτικό κλειδί χωρίς να απαιτείται κάποια κοινή μυστική πληροφορία και χωρίς να είναι απαραίτητο ασφαλές κανάλι επικοινωνίας.

5. Άλλοι διαδεδομένοι αλγόριθμοι κρυπτογράφησης είναι οι DES, Triple DES, RC2, RC4, IDEA, RSA, και DSA , που θα μελετήσουμε σε επόμενο κεφάλαιο [50, 66].

2.3.2 Ηλεκτρονικές Υπογραφές

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου ένας αξιόπιστος τρόπος να εξασφαλίσουμε τους πέντε ακρογωνιαίους λίθους ασφαλούς ηλεκτρονικού εμπορίου είναι οι ηλεκτρονικές ή ψηφιακές υπογραφές. Πώς μπορείτε να είστε σίγουροι ότι ένα μήνυμα έρχεται πραγματικά από το άτομο που νομίζετε ότι έρχεται; Επίσης, πώς μπορείτε να είστε σίγουρος ότι ένα άτομο δεν έχει κανένα τρόπο να αρνηθεί ότι έστειλε ένα συγκεκριμένο μήνυμα; Ένα μέρος της απάντησης είναι η ψηφιακή υπογραφή - το ισοδύναμο για τα δίκτυα μιας προσωπικής υπογραφής που δεν μπορεί να πλαστογραφηθεί. Οι ψηφιακές υπογραφές είναι ψηφιακά έγγραφα, τα οποία καλούνται ψηφιακά πιστοποιητικά, βασίζονται σε κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού και συσχετίζουν μια οντότητα με ένα συγκεκριμένο δημόσιο κλειδί. Η ιδέα είναι ότι η ψηφιακή υπογραφή έρχεται να προστεθεί σαν επιμέρους δικλείδα στην μέθοδο της κρυπτογράφησης. Έστω για παράδειγμα ότι ο Α προσποιείται ότι είναι ο Β και υπογράφει έγγραφα με ένα ζευγάρι κλειδιών που ισχυρίζεται ότι είναι του Β. Το ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί είναι , πως πιστοποιεί κανείς, ότι είναι αυτός που ισχυρίζεται ότι είναι και συνεπώς το κλειδί που εκδίδει είναι έγκυρο. Τα ψηφιακά πιστοποιητικά επαληθεύουν ότι ο κάτοχος ενός δημόσιου και ιδιωτικού κλειδιού είναι αυτός που ισχυρίζεται ότι είναι. Χρησιμοποιούνται τυπικά, για να δημιουργήσουν αίσθημα εμπιστοσύνης στη νομιμότητα ενός δημόσιου κλειδιού και προστατεύουν τα δημόσια κλειδιά από παραχάραξη, λανθασμένη αναπαράσταση ή μετατροπή. Η επαλήθευση μιας ψηφιακής υπογραφής επομένως , μεταφράζεται σαν έλεγχος εγκυρότητας του πιστοποιητικού για το εμπλεκόμενο δημόσιο κλειδί. Η δομή ενός ψηφιακού πιστοποιητικού διέπεται από το πρότυπο X.509 της IET. Παρακάτω δείχνουμε πως λειτουργεί η λογική των ψηφιακών υπογραφών [5, 6, 7].

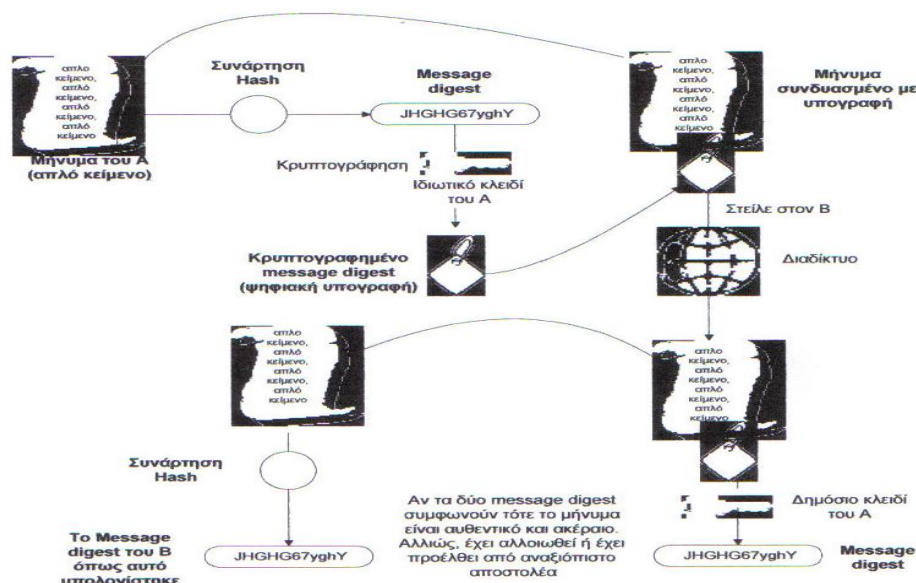
Ο αποστολέας δημιουργεί μια φράση (π.χ. John J. Jones) την κρυπτογραφεί με το ιδιωτικό του κλειδί. Αυτή η φράση κατόπιν προσαρτάται στο μήνυμα και το συνδυασμένο μήνυμα κρυπτογραφείται με το δημόσιο κλειδί του παραλήπτη. Κατά την λήψη, το μήνυμα πρώτα αποκρυπτογραφείται με το ιδιωτικό κλειδί του παραλήπτη. Η φράση υπογραφής αποκρυπτογραφείται με το δημόσιο κλειδί του αποστολέα. Αν η φράση αποκρυπτογραφηθεί με επιτυχία, τότε ο παραλήπτης ξέρει ότι το μήνυμα μπορεί να έχει σταλεί μόνο από τον κάτοχο του ιδιωτικού κλειδιού του αποστολέα. Φυσικά, σε αυτό το σημείο δεν υπάρχει εγγύηση ότι ο αποστολέας είναι πραγματικά ο αποστολέας. Μπορεί να είναι κάποιος που έχει κλέψει το ιδιωτικό κλειδί. Εδώ μπαίνουν στα παιχνίδια οι ψηφιακές υπογραφές. Παρακάτω περιγράφεται ο τρόπος που ένα μήνυμα προστατεύεται με την χρήση ψηφιακής υπογραφής

[13].

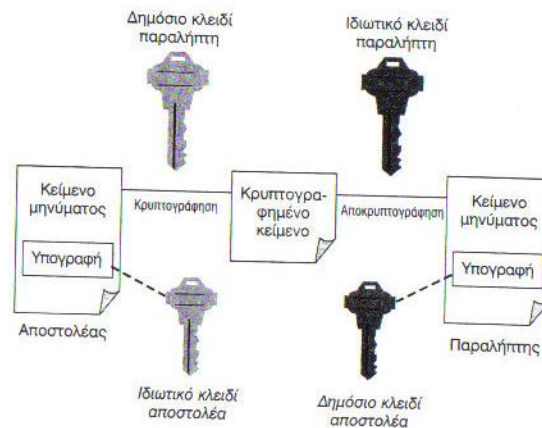
Οι ασύμμετροι αλγόριθμοι είναι υπολογιστικά αργοί για την κρυπτογράφηση ενός ολόκληρου μηνύματος. Έστω λοιπόν ότι ο Α επιθυμεί να στείλει υπογεγραμμένο έγγραφο ή μήνυμα στον Β. Το πρώτο βήμα είναι γενικά να εφαρμόσει μια hash συνάρτηση στο μήνυμα και να δημιουργήσει ένα message digest. Το message digest είναι συνήθως αισθητά μικρότερο από το πρωτότυπο μήνυμα. Ουσιαστικά η δουλειά της hash συνάρτησης είναι να πάρει ένα μήνυμα οποιουδήποτε μεγέθους και να το συρρικνώσει σε προκαθορισμένο μέγεθος. Για να δημιουργήσει κανείς μια ψηφιακή υπογραφή κρυπτογραφεί συνήθως το message digest και όχι το ίδιο το μήνυμα (μ' άλλα λόγια το κρυπτογραφημένο message digest είναι η ψηφιακή υπογραφή του αποστολέα) [19].

Ο Α στέλνει στον Β το κρυπτογραφημένο message digest και το μήνυμα κρυπτογραφημένο ή όχι. Προκειμένου ο Β να αυθεντικοποιήσει την υπογραφή κάνει τα εξής:

- Ø Εφαρμόζει, πρώτα απ' όλα, την ίδια hash συνάρτηση με τον Α στο μήνυμα που παρέλαβε (το οποίο επαναλαμβάνουμε είναι κρυπτογραφημένο ή απλό κείμενο). Δημιουργεί έτσι τη δική του εκδοχή για το ορθό message digest.
- Ø Στη συνέχεια αποκρυπτογραφεί τη ψηφιακή υπογραφή την οποία παρέλαβε συνημμένη με το μήνυμα χρησιμοποιώντας το δημόσιο κλειδί του Α. Η διαδικασία αυτή οδηγεί στην αναπαραγωγή του message digest το οποίο δημιούργησε ο Α.
- Ø Ο Β έχει τώρα στη διάθεση του δύο message digests. Τα συγκρίνει και αν ταιριάζουν, αυθεντικοποίησε επιτυχώς τη ψηφιακή υπογραφή του Α. Αν όχι, υπάρχουν λίγες πιθανές εξηγήσεις. Είτε κάποιος προσποιείται τον Α, ή το μήνυμα μεταβλήθηκε από τη στιγμή που το υπέγραψε ο Α, ή υπήρξε λάθος στη μετάδοση.



Σχήμα 3.17: Ψηφιακή υπογραφή.



Σχήμα 3.18 : Ψηφιακή υπογραφή 2

Τα ψηφιακά πιστοποιητικά εκδίδονται από τρίτους οργανισμούς, που ονομάζονται αρχές πιστοποίησης (certificate authorities, CA). Άτομα ή εταιρείες κάνουν αίτηση για ψηφιακά πιστοποιητικά στέλνοντας στην CA το δημόσιο κλειδί τους και πληροφορίες ταυτοποίησης. Η CA χρησιμοποιεί το ιδιωτικό τους κλειδί για να κρυπτογραφήσει το πιστοποιητικό και στέλνει το υπογεγραμμένο πιστοποιητικό στον αιτούντα. Κατόπιν, όταν κάποιος θέλει να στείλει στον αιτούντα ένα μήνυμα, ζητά πρώτο από τον παραλήπτη να του στείλει το υπογεγραμμένο του πιστοποιητικό. Ο αποστολέας χρησιμοποιεί το δημόσιο κλειδί της CA για να αποκρυπτογραφήσει το πιστοποιητικό. Με αυτό τον τρόπο ο αποστολέας μπορεί να είναι περισσότερο σίγουρος για την πραγματική ταυτότητα του παραλήπτη. Αφού αποκρυπτογραφήσει το πιστοποιητικό, ο αποστολέας χρησιμοποιεί το ενσωματωμένο δημόσιο κλειδί για να κρυπτογραφήσει το μήνυμα. Με αυτό τον τρόπο το μόνο δημόσιο κλειδί που πρέπει να ξέρει ο αποστολέας εκ των προτέρων είναι το δημόσιο κλειδί της CA.

Οι CA και τα υπογεγραμμένα πιστοποιητικά δημιουργούν την βάση μιας αναδυόμενης υποδομής δημόσιου κλειδιού. Τα πιστοποιητικά τώρα υπάρχουν για να πιστοποιούν δικτυακούς τόπους (πιστοποιητικά δικτυακού τόπου), άτομα (Προσωπικά Πιστοποιητικά) και εταιρείες λογισμικού (πιστοποιητικά εκδοτών λογισμικού) [64, 65, 66].

2.3.3 Firewalls

Ένα από τα κύρια εμπόδια του HE είναι ο προβληματισμός για την ασφάλεια που εκφράζεται από εταιρείες, οι οποίες φοβούνται να ανοίξουν τα δίκτυα και τους servers τους στον έξω κόσμο. Αρκετές εταιρείες έχουν παρακάμψει το θέμα επιτρέποντας σε εξωτερικές εταιρείες να φιλοξενούν τους δικτυακούς τους τόπους. Με αυτό τον τρόπο εξαλείφουν την δυνατότητα εισόδου ενός εισβολέα στα εσωτερικά τους συστήματα, αν και οι εισβολείς μπορούν ακόμη να καταστρέψουν τον δικτυακό τους τόπο [12].

Για εκείνες τις εταιρείες που φιλοξενούν τους δικούς τους δικτυακούς τόπους, ένας από τους άμεσους προβληματισμούς τους είναι ο έλεγχος της πρόσβασης σε υπηρεσίες

δικτύου τόσο μέσα όσο και έξω από την εταιρεία. Οι εταιρείες πρέπει να σιγουρευτούν ότι οι εισβολείς δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε κρίσιμες εφαρμογές μπαίνοντας μέσω σπηράγγων (tunneling) στον δικτυακό τόπο για να εκμεταλλευθούν τις αδυναμίες του λειτουργικού συστήματος του δικτύου, του συστήματος ασφάλειας ή του λογισμικού εφαρμογών και των βάσεων δεδομένων [12, 14, 15].

Για τις περισσότερες εφαρμογές ο κύριος τρόπος ελέγχου πρόσβασης είναι η προστασία μέσω κωδικού πρόσβασης. Οι κωδικοί πρόσβασης είναι πασίγνωστοι για την ευκολία με την οποία κλέβονται. Οι χρήστες έχουν την συνήθεια να μοιράζονται τους κωδικούς πρόσβασης τους με άλλους, να τους γράφουν κάπου που μπορούν να τους δουν άλλοι, και να επιλέγουν κωδικούς πρόσβασης που μπορεί να τους μαντέψει ο καθένας. Επίσης, όταν το Web ζητά από τους χρήστες να εισάγουν ένα κωδικό πρόσβασης για να προσπελάσουν προστατευμένα έγγραφα ή εφαρμογές, το πρόγραμμα πλοήγησης μεταδίδει τον κωδικό πρόσβασης σε μια μορφή που μπορεί να ερμηνευθεί και αποκωδικοποιηθεί εύκολα. Ένας τρόπος για να καταπολεμήσετε αυτό το πρόβλημα είναι να βεβαιωθείτε ότι ακόμη και αν κάποιος βρει τον κωδικό πρόσβασης, ο εισβολέας έχει μόνο περιορισμένη πρόσβαση στο υπόλοιπο δίκτυο. Αυτός είναι ένας από τους ρόλους ενός firewall.

Τα Firewalls καθιστούν δυνατό τον έλεγχο πρόσβασης. *Firewall ονομάζεται ένας μηχανισμός ασφάλειας, που αποτελείται από υλικό και λογισμικό, ελέγχει την κυκλοφορία της πληροφορίας μεταξύ ενός τοπικού δικτύου και του Διαδικτύου και προστατεύει από εξωτερικές απειλές και παραβιάσεις.* Χρησιμοποιείται για να

- Ø ελέγχει όλες τις συνδέσεις δικτύου που γίνονται σε έναν οργανισμό,
- Ø απαγορεύει μερικές από αυτές και
- Ø κρατάει αρχεία όλης της κίνησης, όπου προσπάθειες για παραβιάσεις μπορούν να καταγραφούν.

Ένα firewall αποτελείται από τρεις ομάδες συνιστωσών:

- Ø φίλτρα για μπλοκάρισμα και/ή παρακολούθηση μετάδοσης συγκεκριμένου είδους μηνυμάτων (καθορισμένα από τον τύπο, τον προορισμό τους ή συνδυασμό και των δύο),
- Ø gateways για προώθηση των αποδεκτών μηνυμάτων από τη μια μεριά του firewall στην άλλη,
- Ø application proxies που εκτελούν έλεγχο ειδικής πρόσβασης σε εφαρμογές, παρακολούθηση και αναφορά.

Τα firewalls είναι σε θέση να απομονώσουν επιλεκτικά υπολογιστές από το διαδίκτυο και να δημιουργήσουν έναν τομέα ασφάλειας που περικλείει όλους τους υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι σ' αυτόν. Εάν υποθέσουμε ότι μέσα στον τομέα αυτό οι υπολογιστές που υπάρχουν χρησιμοποιούνται μόνο από άτομα που έχουν φυσική πρόσβαση και ότι το λογισμικό στους υπολογιστές αυτούς δεν περιέχει ιούς ή «δούρειους ίππους», και ότι οι χρήστες με φυσική πρόσβαση δεν θα εισάγουν τέτοιες απειλές, η πιστοποίηση του χρήστη

και ο έλεγχος πρόσβασης μπορούν να είναι αξιόπιστοι [50, 66, 68, 69, 72].

Γενικά υπάρχουν δύο είδη firewalls :

- Ø αυτά που λαμβάνουν αποφάσεις στο επίπεδο της μεταγωγής πακέτων (packet filters) και
- Ø αυτά που ενεργούν στο επίπεδο των εφαρμογών (proxies).

Φυσικά πολλά προϊόντα καλύπτουν και τις δύο κατηγορίες αλλά ο διαχωρισμός εξακολουθεί να υπάρχει μια και τα κριτήρια ασφάλειας είναι διαφορετικά για κάθε κατηγορία [14].

Τα packet filters είναι κανόνες που μπορούν να δεχθούν ή να απορρίψουν εισερχόμενα πακέτα. Ένα packet filter ενεργεί σαν ένας συνηθισμένος δρομολογητής (router) με τη διαφορά ότι έχει άποψη για το αν ένα πακέτο δεδομένων πρέπει να περάσει από το ένα δίκτυο στο άλλο. Έτσι μπορούμε να απαγορεύσουμε τη διέλευση διαφόρων κατηγοριών πακέτων. Η απόφαση για τη διέλευση ή μη ενός πακέτου συνήθως στηρίζεται στις παρακάτω πληροφορίες:

- Ø Πρωτόκολλο (π.χ. TCP, UDP, ARP, ICMP κλπ.).
- Ø Διεύθυνση (IP) προέλευσης.
- Ø Διεύθυνση (IP) προορισμού.
- Ø TCP ή UDP θύρα προέλευσης.
- Ø TCP ή UDP θύρα προορισμού.
- Ø Δίκτυο από το οποίο έρχεται το πακέτο.
- Ø Δίκτυο στο οποίο θα μεταφερθεί το πακέτο.
- Ø Αριθμό πυλών πηγής
- Ø Αριθμό πυλών προορισμού
- Ø Τύπος πακέτου

Για παράδειγμα, απαγορεύοντας την TCP θύρα (port) 23 εμποδίζουμε τη σύνδεση μέσω Telnet. Βασισμένοι στην ίδια λογική μπορούμε να διαμορφώσουμε την πολιτική ασφαλείας μας , έτσι ώστε να :

- Ø Απαγορεύσουμε όλες τις εισερχόμενες συνδέσεις με συστήματα εκτός του τοπικού δικτύου, με εξαίρεση τις συνδέσεις στο port 25 (SMTP) ώστε να περνάει το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.
- Ø Πραγματοποιήσουμε συνδέσεις μόνο με συστήματα εμπιστοσύνης.
- Ø Πραγματοποιήσουμε συνδέσεις HTTP (web) ορισμένες ώρες της μέρας.

Το φιλτράρισμα πακέτου (packet filters) μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για να απορρίψει ένα πακέτο από τον εξωτερικό χώρο, που ισχυρίζεται ότι έρχεται από μια εσωτερική διεύθυνση του δικτύου.

Η δεύτερη κατηγορία των firewalls είναι αυτή που ενεργεί στο επίπεδο των εφαρμογών (proxies). Εάν τα packet filters λαμβάνουν αποφάσεις στο επίπεδο της μεταγωγής πακέτων

και είναι περιορισμένα σε αποφάσεις που καλύπτουν τα πρωτόκολλα και όχι τη χρήση πρωτοκόλλων, οι proxies ενεργούν στο επίπεδο των εφαρμογών. Οι proxies είναι ειδικά προγράμματα λογισμικού, εκτελούνται στον gateway server και περνούν προσυσκευασμένα πακέτα από το Διαδίκτυο στο εσωτερικό δίκτυο. Υπάρχει ένας proxy για κάθε υπηρεσία Internet που παρέχει μια εταιρεία. Για παράδειγμα, υπάρχει ένας HTTP proxy, ένας FTP proxy κλπ. Ένα καλό παράδειγμα αποτελεί το sendmail (πρόγραμμα για την παραλαβή και αποστολή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) που έχει μια μακρά παράδοση προβλημάτων ασφάλειας. Με ένα packet filter firewall έχουμε την επιλογή να αφήσουμε να περάσουν τα πακέτα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αποδεχόμενοι την πιθανότητα να έχουμε προβλήματα ασφάλειας λόγω του sendmail ή να απαγορεύσουμε τη μεταφορά αυτών των πακέτων με απώλεια της υπηρεσίας του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Και οι δύο εναλλακτικές λύσεις είναι εξίσου απαράδεκτες. Αυτό που χρειαζόμαστε είναι ένα πρόγραμμα που να μπορεί να παραλαμβάνει μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και να τα τοποθετεί σε ένα γνωστό μέρος από όπου μπορούν να προωθηθούν στο sendmail για επεξεργασία. Αντικαθιστώντας το sendmail με ένα άλλο μικρότερο πρόγραμμα επιτυγχάνουμε τα εξής [1, 14, 15, 18, 19]:

- Ø Επιθέσεις που στηρίζονται σε γνώση της συμπεριφοράς του sendmail αποτυγχάνουν μια και δεν επικοινωνούν πλέον κατευθείαν με το sendmail.
- Ø Το νέο πρόγραμμα (με το proxy) μπορεί να τρέχει με ελάχιστη προνόμια μια και απλά αποθηκεύει τα μηνύματα σε αρχεία. Άρα και να μπορέσει κάποιος να κοροϊδέψει το proxy, δε θα πετύχει πολλά. Αντίθετα το sendmail τρέχει με προνόμια διαχειριστή (administrator).
- Ø Η μειωμένη λειτουργικότητα συνεπάγεται μειωμένη πολυπλοκότητα. Έτσι είναι πιο εύκολο να πραγματοποιηθεί μια εκτεταμένη και αναλυτική εξέταση του proxy για να βρεθούν πιθανά προβλήματα ασφάλειας.

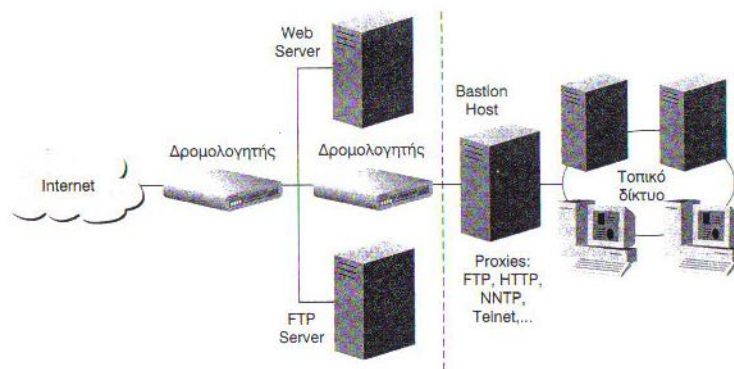
Φυσικά ένα proxy firewall πρέπει πάντοτε να συνοδεύεται από κάποιο μηχανισμό ελέγχου στην πρόσβαση από το Διαδίκτυο στο εσωτερικό δίκτυο. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται με ένα packet filter firewall. Αν ένας bastion host δεν έχει μια proxy για μια συγκεκριμένη εφαρμογή, τότε τα φίλτρα πακέτων μπορούν να λειτουργήσουν σαν προεπιλεγμένος έλεγχος πρόσβασης για αυτές τις εφαρμογές.

Αν όμως δεχτούμε ότι τα εσωτερικά μηχανήματα επικοινωνούν με το Διαδίκτυο αποκλειστικά και μόνο μέσω proxies, μπορούμε να αποφύγουμε τη χρήση του packet filter με το να δώσουμε διευθύνσεις στα μηχανήματα του εσωτερικού δικτύου, που να είναι άχρηστες στο Διαδίκτυο. Έτσι το εξωτερικό μηχανήμα δεν έχει τρόπο να στείλει πακέτα σε εσωτερικά μηχανήματα παρά μόνο στο proxy firewall. Για το σκοπό αυτό υπάρχουν ειδικές κλάσεις διευθύνσεων που είναι εγγυημένα μη διαδρομίσιμες (unroutable). Συνεπώς η σωστή λειτουργία ενός firewall εγγυάται την ασφάλεια του συστήματος [22, 37, 77].

Εκτός του ελέγχου της εισερχόμενης κίνησης το firewall και οι proxies ελέγχουν την

εξερχόμενη κίνηση. Με μια screen-host gateway¹ ένας δρομολογητής δικτύου χρησιμοποιείται για να ελέγχει την πρόσβαση στην bastion gateway². Ο δρομολογητής σιγουρεύει ότι όλη η εισερχόμενη κίνηση πρέπει να περάσει μέσω της bastion gateway. Μια δημοφιλής παραλλαγή της screen-host είναι η screened subnet gateway (Σχήμα 3.19) στην οποία η bastion gateway προσφέρει πρόσβαση σε ένα μικρό τμήμα του εσωτερικού δικτύου.

Το ανοικτό υποδίκτυο (subnet) είναι γνωστό σαν αποστρατικοποιημένη ζώνη. Η ιδέα πίσω από το screened subnet είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος για την εξωτερική κίνηση να έχει πρόσβαση σε κανένα από τους κεντρικούς υπολογιστές του εσωτερικού δικτύου [72].

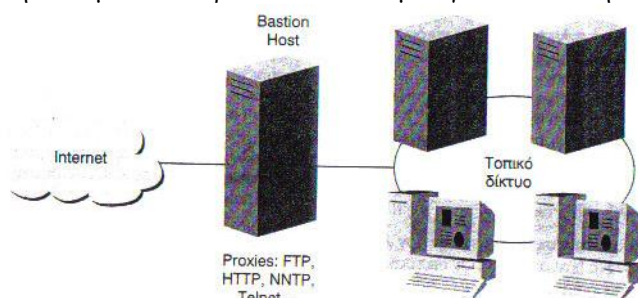


Σχήμα 3.19 Screened subnet gateway

Τι συμβαίνει όμως όταν δεν γίνει σωστή εγκατάσταση και άρα λειτουργία του firewall; Τότε το κακό που δημιουργείται είναι πολύ μεγαλύτερο από το καλό, δίνοντας μια αδικαιολόγητη αίσθηση ασφάλειας. Η κακή εγκατάσταση μπορεί επίσης να δημιουργήσει προβλήματα στους

¹ Screen-host gateway είναι ένας από τους δύο βασικούς τύπους firewalls

² ο bastion gateway είναι ένας ειδικός server, που συνδέει ένα ιδιωτικό εσωτερικό δίκτυο με το εξωτερικό Internet και αποτελεί μέρος του dual-homed gateway (ο δεύτερος από τους δύο βασικούς τύπους firewall). Ο gateway server έχει δύο κάρτες δικτύου, έτσι ώστε πακέτα δεδομένων που φθάνουν στην μια κάρτα δεν μεταφέρονται στην άλλη κάρτα (Σχήμα 3.20)



χρήστες, όπως

- Ø Καθυστερήσεις,
- Ø Διακοπές στις συνδέσεις και
- Ø Γενικά απρόβλεπτη συμπεριφορά.

Συμπερασματικά, παρά το γεγονός ότι τα firewalls, που λειτουργούν σωστά εγγυώνται ασφάλεια του συστήματος, κατά καιρούς έχουν δεχτεί κριτική για :

- Ø Την δυσκολία χρήσης τους.
- Ø το ότι δεν παρέχουν προστασία από επιθέσεις προερχόμενες από χρήστη εντός του τοπικού δικτύου.
- Ø το ότι απαιτείται συνεχής επαγρύπνηση και τακτικοί έλεγχοι στα αρχεία που κρατάει το firewall αφού προσπάθειες για παραβιάσεις καταγράφονται στα αρχεία του.

Αν και τα συστήματα firewall μπορούν να δημιουργηθούν από την αρχή, οι περισσότερες εταιρείες βασίζονται σε εμπορικά συστήματα firewall. Ανάμεσα στα γνωστότερα εμπορικά προϊόντα firewalls είναι τα AltaVista της DEC, Borderware της Secure Computing Cooperation, Firewall της CyberGuard Cooperation, Eagle της Raptor Systems, Firewall-1 της Checkpoint Software Technologies, Gaunlett της Trusted Information Systems και On Guard της On Technologies, (Stein 1998, Loshin 1997). Οι διάφορες εμπορικές προσφορές διακρίνονται από τα λειτουργικά συστήματα που υποστηρίζουν, τα πρωτόκολλα που διαχειρίζονται, τους τύπους φίλτρων πακέτων που προσφέρουν και την ευκολία διαχείρισής τους [64, 69, 72].

2.3.4 Εικονικά Ιδιωτικά Δίκτυα

Υποθέστε ότι μια εταιρεία θέλει να παρέχει στους μετακινούμενους ή στους απομακρυσμένους υπαλλήλους της ασφαλή πρόσβαση σε εταιρικά δεδομένα, που κανονικά προσπελούνται μέσω ενός LAN. Μερικά από αυτά τα δεδομένα βρίσκονται σε ιστοσελίδες, αλλά τα περισσότερο περιέχονται σε κανονικά αρχεία (π.χ., σε έγγραφο του Word) και σε συστήματα ιδιωτικής εκμετάλλευσης (π.χ., σε μεγάλες σχεσιακές βάσεις δεδομένων). Παραδοσιακά, οι απομακρυσμένοι και οι μετακινούμενοι υπάλληλοι προσπελούν αυτά τα δεδομένα μέσω μιας σειράς μόντεμ ή μέσω ενός server απομακρυσμένης πρόσβασης (remote access server , RAS), που τους επιτρέπουν να καλέσουν μέσω τηλεφωνικών γραμμών το LAN. Η πιθανότητα υποκλοπής κατά την μετάδοση είναι μηδενική, αλλά αυτός είναι ένας ακριβός τρόπος να κάνουν την δουλειά τους, λόγω των χρεώσεων υπεραστικών κλήσεων που εμπλέκονται. Μια λιγότερη ακριβή εναλλακτική λύση είναι ένα εικονικό ιδιωτικό δίκτυο (virtual private network, VPN) [72].

Ένα VPN συνδυάζει κρυπτογράφηση, πιστοποίηση και τεχνολογία σήραγγας για παροχή ασφαλούς μετάδοσης ιδιωτικών επικοινωνιών μέσω του δημόσιου Internet. Είναι

σαν να γίνεται το Internet μέρος ενός μεγάλου εταιρικού WAN. Με αυτό τρόπο, το κόστος μετάδοσης μειώνεται δραστικά, επειδή οι υπάλληλοι μπορούν αν προσπελάσουν τα εταιρικά δεδομένα κάνοντας μια τοπική κλήση σε ένα ISP αντί να κάνουν μια υπεραστική κλήση. Οι εξοικονομήσεις μπορούν να είναι σημαντικές, αν οι υπάλληλοι συνεργάζονται με ένα ISP, που χρεώνει μια σταθερή μηνιαία χρέωση, αντί να χρεώνει κάθε μια κλήση.

Εκτός της υποστήριξης μετακινούμενων και απομακρυσμένων υπαλλήλων, τα VPN μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για υποστήριξη σύνδεσης μεταξύ δικτυακών τόπων.

Για παράδειγμα, υποκαταστήματα μπορούν να συνδεθούν με τα κεντρικά γραφεία μιας εταιρείας μέσω σηράγγων, που μεταφέρουν δεδομένα επάνω στο Internet. Παρόμοια, μια εταιρεία μπορεί να συνδέεται με τους προμηθευτές και τους διανομείς της μέσω ενός VPN, παρέχοντας έτσι ένα ασφαλές extarnet. Τέλος, οι εξοικονομήσεις κόστους μπορούν να είναι σημαντικές, ειδικά αν τα υποκαταστήματα, οι προμηθευτές ή οι διανομείς βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία σε όλο τον κόσμο [1, 2, 5, 72].

Η πραγματική πρόκληση ενός VPN, είναι να σιγουρεύει την εμπιστευτικότητα και την ακεραιότητα των δεδομένων που μεταδίδονται επάνω στο Internet. Εδώ μπαίνει στο παιχνίδι η δημιουργία σηράγγων πρωτοκόλλων. Κατά την δημιουργία σηράγγων, τα πακέτα δεδομένων πρώτα κρυπτογραφούνται και μετά ενθυλακώνονται μέσα σε πακέτα IP, τα οποία μπορούν να μεταδίδονται επάνω στο Internet. Τα πακέτα IP αποκρυπτογραφούνται από ένα ειδικό υπολογιστή ή ένα δρομολογητή στην διεύθυνση προορισμού. Η δημιουργία σηράγγων επίσης υποστηρίζει δικτύωση πολλαπλών πρωτοκόλλων. Τα δίκτυα τοπικής περιοχής συνήθως βασίζονται σε πρωτόκολλα σαν το πρωτόκολλο IPX της Netware. Για να προσπελάσετε ένα LAN μέσω του Internet, τα πακέτα που χρειάζονται για επικοινωνίες LAN (π.χ., πακέτο IPX) πρέπει να ενθυλακώνονται σε πακέτα IP πριν να μεταδοθούν επάνω στο Internet. Με αυτό τον τρόπο, τα πακέτα LAN μπορούν να διανεμηθούν επάνω στο Internet με τέτοιο τρόπο που να φαίνεται στους τελικούς χρήστες σαν να είναι συνδεδεμένοι απευθείας στο LAN. Η δημιουργία σηράγγων παρέχει αυτή την μορφή ενθυλάκωσης [72].

Διάφορα πρωτόκολλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκτελέσουν την δημιουργία σηράγγων (δηλαδή να κρυπτογραφήσουν και να ενθυλακώσουν τα δεδομένα που μεταδίδονται). Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει συμφωνημένο πρότυπο. Αντί αυτού, υπάρχουν ανταγωνιστικά πρωτόκολλα. Μερικά από τα πρωτόκολλα στοχεύουν κυρίως σε VPN δικτυακού τύπου προς δικτυακό τόπο. Ένα από αυτά τα πρωτόκολλα είναι το IPν6 tunneling που βασίζεται στο πρωτόκολλο Authentication Header Protocol και στο πρωτόκολλο Encapsulating Security Protocol (AH/ ESP). Με το AH/ESP, η κρυπτογράφηση και η ενθυλάκωση γίνονται στα γρήγορα από δρομολογητές, που βρίσκονται σε διάφορους δικτυακούς τόπους. Φυσικά, η απαίτηση είναι οι δρομολογητές να υποστηρίζουν AH/ESP. Άλλα πρωτόκολλα χρησιμοποιούνται για υποστήριξη VPN, που παρέχουν σε υπαλλήλους, πελάτες και άλλους πρόσβαση μέσω κλήσης από ένα ISP [50, 72, 77].

Ένα από αυτά τα πρωτόκολλα είναι το Point-to-point tunneling protocol (PPTP), που

έχει υποβληθεί στην IETF σαν προτεινόμενο πρότυπο. Το πρωτόκολλο αυτό είναι μια επέκταση του Point-to-Point Protocol που χρησιμοποιείται από ISP για να παρέχει πρόσβαση στο Internet μέσω τηλεφώνου και προσφέρει ασφαλή υποστήριξη δικτύου πολλαπλών πρωτοκόλλων. Απαιτεί η εταιρεία να έχει Windows NT 4.0 στην πλευρά του server, αλλά όχι ειδικό υλικό και λογισμικό στην επιφάνεια εργασίας του χρήστη. Αντί αυτού, είναι θέμα του ISP να υποστηρίζει το πρωτόκολλο. Επειδή το PPTP βασίζεται στα Windows, άλλα πρωτόκολλα σημείου προς σημείο έχουν προταθεί σαν πρότυπο. Ένα από αυτά είναι το L2TP, που έχει προταθεί από την Cisco και την Microsoft.

2.3.5 Πρότυπα ασφάλειας για το Διαδίκτυο

Το Διαδίκτυο είναι γνωστό για την αφοσίωσή του σε ανοιχτά πρότυπα. Αυτή η υποστήριξη στα ανοιχτά πρότυπα, σε συνδυασμό με την ανοιχτή ανταλλαγή πληροφορίας πάνω από το Διαδίκτυο, ίσως οδηγήσει στη σκέψη ότι Διαδίκτυο και ασφάλεια είναι όροι αμοιβαία αποκλειόμενοι. Κάτι τέτοιο απέχει από την πραγματικότητα. Το Διαδίκτυο έχει εξοπλιστεί με ποικιλία προτύπων που καλύπτουν πολλά επίπεδα δικτύωσης, από ασφάλεια σε επίπεδο πακέτου μέχρι ασφάλεια σε επίπεδο εφαρμογών.

Πρότυπα Ασφάλειας για το Διαδίκτυο		
Πρότυπο	Λειτουργία	Εφαρμογές
Secure HTTP (S-HTTP)	Καθιστά ασφαλείς τις web συναλλαγές	Browsers, web servers και Internet εφαρμογές
Secure Sockets Layer (SSL)	Παρέχει ασφάλεια σε πακέτα δεδομένων στο επίπεδο δικτύου	Browsers, web servers και Internet εφαρμογές
Secure MIME (S/MIME)	Καθιστά τα προσαρτημένα σε μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αρχεία ασφαλή (secure mail attachments)	Πακέτα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με RSA κρυπτογράφηση και ψηφιακές υπογραφές
Secure Electronic Transactions (SET)	Εγγυάται ασφάλεια σε συναλλαγές με πιστωτικές κάρτες	Έξυπνες κάρτες, Transaction Servers

Πίνακας 1: Πρότυπα ασφαλείας.

Τα πρότυπα που καλύπτονται εδώ κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το αν παρέχουν ασφάλεια σύνδεσης ή ασφάλεια εφαρμογών.

- Ø Πρότυπα όπως το Secure Sockets Layer (SSL) έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να επιτύχουν **ασφαλή επικοινωνία** στο Διαδίκτυο, αν και το SSL χρησιμοποιείται κυρίως για web εφαρμογές.
- Ø Το Secure HTTP (S-HTTP) και το Secure MIME (S/MIME), από την άλλη πλευρά, στοχεύουν στην παροχή αυθεντικοποίησης και εμπιστευτικότητας **στις εφαρμογές** (το S-HTTP για web εφαρμογές και το S/MIME για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και συναφείς εφαρμογές).
- Ø Το SET προχωρά ένα βήμα περισσότερο προσφέροντας ασφάλεια στις συναλλαγές ηλεκτρονικού εμπορίου [3, 4, 5, 6].

2.3.5.1 Ασφάλεια στις εφαρμογές Παγκοσμίου Ιστού (web εφαρμογές): S-HTTP και SSL

Αν ο μέσος χρήστης έπρεπε να καταλάβει πώς να χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση, ψηφιακά πιστοποιητικά, ψηφιακές υπογραφές κλπ, τότε θα υπήρχαν λίγες ασφαλείς συναλλαγές και συνεπώς θα γίνονταν λίγες αγορές στο Web. Ευτυχώς, όλα αυτά τα θέματα τα διαχειρίζονται με ένα διαφανή τρόπο τα προγράμματα πλοήγησης και οι Web Servers. Αυτό γίνεται κυρίως μέσω δυο ειδικών πρωτοκόλλων, του secure socket layer (SSL), που κρυπτογραφεί επικοινωνίες ανάμεσα σε προγράμματα πλοήγησης και servers και του S-HTTP. Σήμερα, η έκδοση 3.0 του SSL έχει υιοθετηθεί από την Netscape και από την Microsoft [64].

Η ασφάλεια των web εφαρμογών περιστρέφεται γύρω από τα δύο προαναφερθέντα πρωτόκολλα,

- Ø το S-http και το SSL, τα οποία προσφέρουν αυθεντικοποίηση για εξυπηρετητές (servers) και φυλλομετρητές (browsers), καθώς επίσης εμπιστευτικότητα και ακεραιότητα δεδομένων για επικοινωνίες μεταξύ web εξυπηρετητή και φυλλομετρητή.
- Ø Το τρέχον αναγνωρισμένο πρωτόκολλο ασφαλούς επικοινωνίας στο web είναι το SSL της Netscape το οποίο και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα για την αποστολή εμπιστευτικών δεδομένων στο Διαδίκτυο όπως στοιχεία πιστωτικών καρτών.
- Ø Το SSL προστατεύει το κανάλι επικοινωνίας λειτουργώντας χαμηλότερα στο μοντέλο διαστρωμάτωσης δικτύου (μεταξύ του επιπέδου εφαρμογών και επιπέδου TCP/IP μετάδοσης όπως αυτό φαίνεται στο σχήμα 3.21). Είναι συνεπώς ανεξάρτητο εφαρμογής, επιτρέπει σε πρωτόκολλα όπως τα HTTP (HyperText Transfer Protocol), Telnet και FTP (File Transfer Protocol) να «κάθονται» διαφανώς πάνω του, και διασφαλίζει εφαρμογές που βασίζονται στο TCP/IP- όπως το Web(Http) , οι ομάδες

ειδήσεων UseNet (NNTP) και το email (SMTP).

- Ø Το SSL χρησιμοποιεί τεχνικές ασύμμετρης κρυπτογράφησης στην αρχική «χειραψία», ώστε να επιτευχθούν οι ακόλουθοι στόχοι:
 - Ä Ο εξυπηρετητής ή και ο πελάτης (προαιρετικά) αυθεντικοποιούνται μέσω των ψηφιακών πιστοποιητικών.
 - Ä Εξυπηρετητής και πελάτης συμφωνούν στη χρήση ενός συγκεκριμένου κλειδιού (session key) με το οποίο θα κρυπτογραφηθεί το υπόλοιπο της συναλλαγής. Το κλειδί κρυπτογραφείται με το δημόσιο κλειδί του εξυπηρετητή και στέλνεται στον πελάτη. Σημειώνεται επίσης ότι το κλειδί αλλάζει από σύνδεση σε σύνδεση.
- Ø Οι συμμετρικοί αλγόριθμοι κρυπτογράφησης τους οποίους χρησιμοποιεί το SSL είναι οι RC2/RC4 για την έκδοση SSL v2, ενώ στην έκδοση SSL v3 υπάρχουν και οι RC4 128bit και Triple DES.
- Ø Το SSL υποστηρίζει και διάφορες μεθόδους πιστοποίησης. Ο συνδυασμός αλγορίθμων και μεθόδων καλείται σειρά κρυπτογράφησης. Όταν ένας client έρχεται σε επαφή με ένα server, οι δύο τους διαπραγματεύονται την σειρά κρυπτογράφησης, επιλέγοντας την δυνατότερη σειρά που είναι κοινή και για τους δύο. Για ιστοσελίδες, η διαδικασία διαπραγμάτευσης εκκινεί όταν ο χρήστης κάνει κλικ σε ένα δεσμό, το URL του οποίου αρχίζει με https αντί του http (π.χ <https://www.ups.com>, σε αντίθεση με το <http://www.ups.com>). Από εκεί και ύστερα, όλες οι επικοινωνίες τους είναι κρυπτογραφημένες.
- Ø Το σημαντικότερο μειονέκτημα του SSL είναι ότι επιβραδύνει την επικοινωνία πάνω από το Διαδίκτυο λόγω της κρυπτογράφησης – αποκρυπτογράφησης δημοσίου κλειδιού που απαιτείται στη φάση αρχικοποίησης της επικοινωνίας.
- Ø Το SSL μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για συναλλαγές εκτός web, αλλά δεν είναι σχεδιασμένο να καταλήγει σε αποφάσεις ασφάλειας βασισμένο στην αυθεντικοποίηση σε επίπεδο εφαρμογής ή εγγράφου [64, 66, 69, 72].

HTTP	FTP	SMTP
SSL		
TCP		
IP		

Μέθοδος 1

S-HTTP	S/MIME	SET	PGP	
		HTTP	FTP	SMTP
TCP				
IP				

Μέθοδος 2

Σχήμα 3.21: Μέθοδοι χρήσης προτύπων ασφαλείας.

2.3.5.2 Ασφάλεια στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: PEM, S/MIME και PGP

Μια ποικιλία πρωτοκόλλων ασφαλείας έχουν προταθεί για το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στο Διαδίκτυο, αλλά μόνο ένα ή δύο έχουν γνωρίσει ευρεία αποδοχή.

- Ø Το Privacy Enhanced Mail (PEM) είναι ένα πρότυπο για την ασφάλεια ηλεκτρονικού ταχυδρομείου χρησιμοποιώντας συμμετρική ή ασύμμετρη κρυπτογραφία.
- Ø Το PEM έχει φθίνουσα πορεία διότι αδυνατεί να διαχειριστεί το νεώτερο πολυμελές ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (multipart e-mail) το οποίο υποστηρίζεται από το MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions), ενώ απαιτεί αυστηρή ιεραρχία αρχών πιστοποίησης για να εκδώσει κλειδιά.
- Ø Το S/MIME είναι ένα πρωτόκολλο που προσθέτει ψηφιακές υπογραφές και κρυπτογράφηση στα Διαδικτυακά MIME μηνύματα.
- Ø Το MIME είναι το επίσημο πρότυπο για εκτεταμένο Διαδικτυακό ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Καθορίζει τη δομή του κυρίου μέρους ενός ηλεκτρονικού μηνύματος.
- Ø Το S/MIME βασίζεται στη χρήση ενός ψηφιακού φακέλου (digital envelope). Το μήνυμα κρυπτογραφείται με ένα συμμετρικό αλγόριθμο, όπως DES ή RC2. Το συμμετρικό κλειδί κρυπτογραφείται με το δημόσιο κλειδί του παραλήπτη οπότε μαζί με το κρυπτογραφημένο μήνυμα τοποθετούνται στο ψηφιακό φάκελο και στέλνονται στον παραλήπτη.
- Ø Το S/MIME έχει υιοθετηθεί από πλήθος ηγετικών παραγωγών στο δικτυακό και διαμηνυματικό χώρο, όπως οι ConnectSoft, Frontier, FTP Software, Microsoft, Lotus, SecureWare, VeriSign, Netscape και Novell. Αποτελεί λοιπόν δοκιμασμένο υπόβαθρο για την ανάπτυξη συστήματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στα πλαίσια εφαρμογών ηλεκτρονικού εμπορίου.
- Ø Μια δημοφιλής εφαρμογή που αναπτύχθηκε με σκοπό την ασφάλεια μηνυμάτων και αρχείων είναι το Pretty Good Privacy (PGP). Είναι ίσως η ευρύτερα διαδεδομένη εφαρμογή ασφαλείας για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στο Διαδίκτυο.
- Ø Το PGP (Pretty Good Privacy) είναι πακέτο λογισμικού που παρέχει ρουτίνες κρυπτογράφησης για e-mail και εφαρμογές αποθήκευσης αρχείων.
- Ø Το PGP απαρτίζεται από υπάρχοντα κρυπτοσυστήματα και πρωτόκολλα κρυπτογράφησης.
- Ø Τρέχει σε διάφορες πλατφόρμες.
- Ø Προσφέρει κρυπτογράφηση μηνύματος, ψηφιακές υπογραφές, συμπίεση δεδομένων και e-mail συμβατότητα. Η τελευταία έκδοσή του για χρήστες εκτός των ΗΠΑ παρέχει έναν εύκολο τρόπο κρυπτογράφησης, διαχείρισης κλειδιών μέσα από γραφικό περιβάλλον.
- Ø Το PGP συνδυάζει και τους δύο τρόπους κρυπτογράφησης, μεταφέροντας με ασφαλή τρόπο το ιδιωτικό κλειδί μέσα από τεχνικές δημόσιου κλειδιού. Μετά την εγκατάσταση του προγράμματος και κατά τη διαδικασία δημιουργίας του δημόσιου

κλειδιού ο χρήστης καλείται να δώσει το επιθυμητό μέγεθος του κλειδιού. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι χρησιμοποιείται συμμετρικός αλγόριθμος για να μεταδώσει με ασφαλή τρόπο το ιδιωτικό κλειδί, το οποίο χρησιμοποιείται τελικά για την κρυπτογράφηση του κυρίως μηνύματος.

- Ø Το PGP προσφέρει 3 συμμετρικούς αλγορίθμους, οι οποίοι είναι οι: CAST και IDEA με 128 bits μέγεθος κλειδιού, καθώς και ο Triple-DES με 168 bits μέγεθος κλειδιού.
- Ø Εκτός από την κρυπτογράφηση, το PGP επιτρέπει στο χρήστη να υπογράψει ψηφιακά οποιοδήποτε κείμενο αποστέλλει, καθώς επίσης και να ελέγξει την πατρότητα του ψηφιακά υπογεγραμμένου κειμένου που έχει λάβει.
- Ø Το PGP σχεδιάστηκε γύρω από την ιδέα ενός αξιόπιστου web το οποίο θα επιτρέπει στους χρήστες να μοιράζονται τα κλειδιά τους χωρίς να απαιτείται η ιεραρχία των αρχών πιστοποίησης [1, 3, 4, 5, 64, 69].

2.3.5.3 Πρωτόκολλο SET

Όπως είδαμε στην παράγραφο 3.3.6.1 το SSL κάνει δυνατή την κρυπτογράφηση αριθμών πιστωτικών καρτών που στέλνονται από το πρόγραμμα πλοήγησης ενός καταναλωτή στον δικτυακό τόπο ενός εμπόρου. Υπάρχουν όμως πολύ περισσότερα πράγματα όταν γίνεται μια αγορά στο Internet από το απλό πέρασμα ενός αριθμού πιστωτικής κάρτας σε ένα έμπορο. Ο αριθμός πρέπει να ελεγχθεί για την εγκυρότητά του, η τράπεζα του καταναλωτή πρέπει να εξουσιοδοτήσει την κάρτα, και πρέπει να γίνει η επεξεργασία της αγοράς. Το SSL δεν έχει σχεδιαστεί να διαχειρίζεται κανένα από αυτά τα βήματα, πέρα από την μετάδοση του αριθμού της κάρτας [3].

Ένα πρωτόκολλο που έχει μονοπωλήσει το ενδιαφέρον πρόσφατα και έχει σχεδιαστεί για να διαχειρίζεται την πλήρη συναλλαγή, είναι το SET (Secure Electronic Transactions). Το SET αναπτύχθηκε από τις Netscape, Microsoft, Visa και MasterCard για ηλεκτρονικές πληρωμές μέσω πιστωτικών καρτών. Αυτό το πρωτόκολλο προσδιορίζει τη ροή επικοινωνίας ανάμεσα στους διάφορους συμμετέχοντες σε μια συναλλαγή. Βασίζεται σε δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά για τον καταναλωτή και τον έμπορο και υποστηρίζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά (Stein 1998):

- Εγγραφή κατόχου κάρτας
- Εγγραφή εμπόρου
- Αιτήσεις αγοράς
- Εξουσιοδότηση πληρωμής
- Σύλληψη πληρωμής
- Επιστροφές χρεώσεων
- Πιστώσεις
- Αντιστροφή πίστωσης
- Συναλλαγές χρεωστικής κάρτας

Η κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού χρησιμοποιείται για να προστατεύει τον αριθμό πιστωτικής κάρτας. Οι προδιαγραφές του πρωτοκόλλου απαιτούν την ύπαρξη λογισμικού στον Η/Υ τόσο του πελάτη όσο και του εμπόρου. Επιπλέον, υπάρχει λογισμικό στην πλευρά του πωλητή για να αποκρυπτογραφεί πληροφορία οικονομικής φύσεως και στην πλευρά της Αρχής Πιστοποίησης για να εκδίδει τα ψηφιακά πιστοποιητικά. Δημόσια και ιδιωτική κρυπτογράφηση, αυθεντικοποίηση μηνύματος και πιστοποίηση κλειδιού είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του SET πρότυπου [3, 4, 72].

Υπάρχει πληθώρα απαιτήσεων τις οποίες οφείλει να ικανοποιήσει το SET:

- Ø Εμπιστευτικότητα πληρωμών,
- Ø Διαλειτουργικότητα παροχών λογισμικού και δικτυακής υποδομής,
- Ø Ακεραιότητα δεδομένων,
- Ø αυθεντικοποίηση του κατόχου της κάρτας,
- Ø διαπίστωση της ικανότητας του εμπόρου να δεχτεί ένα συγκεκριμένο είδος πληρωμής,
- Ø διασφάλιση των βέλτιστων πρακτικών ασφάλειας για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη και
- Ø ανεξαρτησία από τους μηχανισμούς ασφαλείας σε επίπεδο μετάδοσης.

Τα μόνα εμπορικά προϊόντα που παρέχουν σήμερα συναλλαγές SET είναι η εφαρμογή Wallet της Verifone Corporation για καταναλωτές και η επέκταση vPOS για τον Merchant Web Server της Microsoft. Στο μέλλον, τα προγράμματα πλοήγησης της Netscape και της Microsoft θα παρέχουν υποστήριξη για SET [3].

2.3.5.4 Άλλα πρωτόκολλα ασφαλείας

Κάποια άλλα παραδείγματα προτύπων ασφαλείας είναι τα ISO 7498-2, X500 και DES.ISO 7498-2 τα οποία παρέχουν ασφάλεια σε ISO (Open Systems Interconnection) επικοινωνία.

Προδιαγράφονται οι ακόλουθες βασικές υπηρεσίες ασφαλείας:

- Ø αυθεντικοποίηση,
- Ø έλεγχος πρόσβασης,
- Ø εμπιστευτικότητα δεδομένων,
- Ø ακεραιότητα δεδομένων και
- Ø μη αποποίηση πράξης.

Το X.500 είναι ένα ITU πρότυπο για κατανεμημένους καταλόγους. Οι κατάλογοι χρειάζονται, για παράδειγμα, προκειμένου να αποθηκεύουν πιστοποιητικά και να τα προσφέρουν στους χρήστες. Οι εγγραφές σε έναν X.500 κατάλογο είναι οργανωμένες σε δενδρική δομή.

Το Πρότυπο Κρυπτογράφησης Δεδομένων – DES, ANSI X3.92 (Data Encryption

Standard) χρησιμοποιεί ένα κλειδί 56 bits και το συναντάμε ευρέως στην κρυπτογράφηση μη κατηγοριοποιημένων δεδομένων. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι το DES σπάει με συστηματική δοκιμή όλων των δυνατών κλειδιών [3, 4, 64, 72].

2.4 Πολιτική ασφάλειας

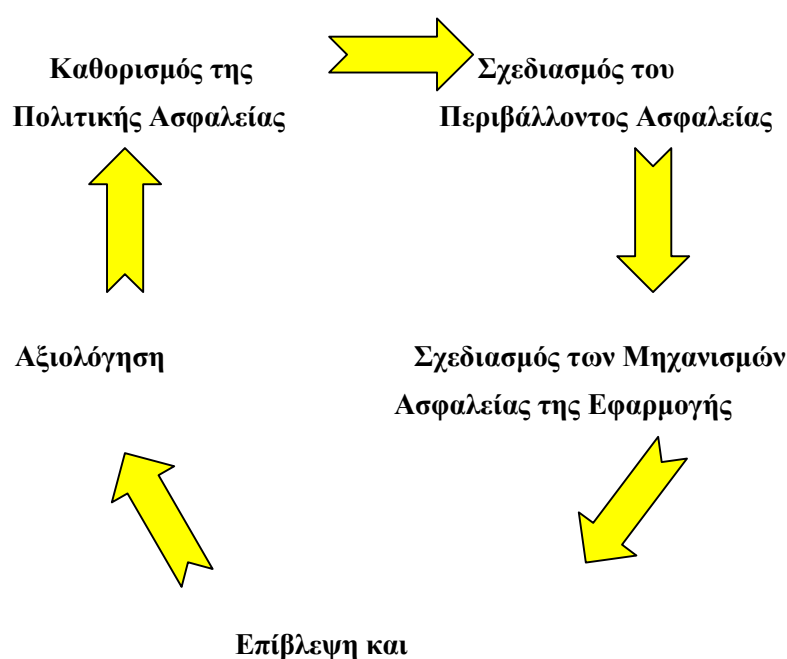
Η πολιτική που πρέπει να ακολουθείται στα θέματα ασφάλειας συνοψίζεται στα παρακάτω σημεία :

Σχεδιασμός ασφαλείας

Η αρχή είναι το ήμισυ του παντός και ένας καλός σχεδιασμός ασφαλείας πρέπει να αποτελεί μέρος κάθε εφαρμογής ηλεκτρονικού εμπορίου. Είναι σημαντικό όμως να λαμβάνεται υπόψη από την αρχή του σχεδιασμού της εφαρμογής, γιατί είναι πολύ πιο δαπανηρό να προστεθεί ασφάλεια κατά τη διάρκεια της. Υπάρχουν πέντε βασικά βήματα για το σχεδιασμό της ασφάλειας των συστημάτων ηλεκτρονικού εμπορίου:

1. Καθορισμός της πολιτικής ασφαλείας.
2. Προσθήκη των απαραίτητων μηχανισμών ασφαλείας στην εφαρμογή.
3. Σχεδιασμός της ασφάλειας του φυσικού, δικτυακού και υπολογιστικού περιβάλλοντος του συστήματος.
4. Ανάπτυξη μηχανισμών ανάδρασης, επίβλεψης και περιοδικού ελέγχου για παρατήρηση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.
5. Χρήση των αποτελεσμάτων της ανάδρασης, επίβλεψης και περιοδικού ελέγχου για βελτίωση του σχεδιασμού, υλοποίησης και λειτουργίας του συστήματος.

Ο κύκλος αυτός αναπαριστάται γραφικά στο παρακάτω σχήμα [64].



Περιοδικός Έλεγχος

Σχήμα 3.22: Κύκλος σχεδιασμού ασφαλείας.

1. Καθορισμός της πολιτικής ασφαλείας

Το πρώτο βήμα στο σχεδιασμό ασφαλείας είναι ο καθορισμός της πολιτικής ασφαλείας. Η πολιτική θα πρέπει να καλύπτει όλο το σύστημα, περιλαμβάνοντας συστήματα πληροφοριών (δίκτυα και υπολογιστές), δεδομένα (πληροφορίες ανάπτυξης, παραγωγής και αποθήκευσης) και ανθρώπινο δυναμικό (χειριστές, προσωπικό συντήρησης, πελάτες). Η πολιτική θα πρέπει να περιέχει αναφορές:

- Ø Για το τι προστατεύεται,
- Ø Τι είδος προστασίας χρειάζεται,
- Ø ποιος είναι υπεύθυνος για τα διάφορα μέρη του συστήματος,
- Ø για την απαραίτητη εκπαίδευση,
- Ø και τι είδος επίβλεψης και περιοδικού ελέγχου απαιτείται [20, 21, 22].

2. Σχεδιασμός του περιβάλλοντος

Το δεύτερο βήμα είναι ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος της εφαρμογής. Ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος περιλαμβάνει όλες τις συνιστώσες έξω από την ίδια την εφαρμογή, όπως είναι:

- Ø οι υπολογιστές,
- Ø τα λειτουργικά συστήματα,
- Ø τα δίκτυα και
- Ø οι φυσικές εγκαταστάσεις.

Συχνά το περιβάλλον μπορεί να παρέχει κάποιες δυνατότητες προστασίας της εφαρμογής, έτσι ώστε η εφαρμογή να μη χρειάζεται να τις αντιγράψει. Αξίζει να σημειωθεί όμως ότι τέτοιες δυνατότητες πρέπει να καταγράφονται έτσι ώστε η εφαρμογή να μπορεί να επαναδημιουργηθεί οπουδήποτε εμφανισθεί ανάγκη. Σε άλλες περιπτώσεις το ίδιο το περιβάλλον πρέπει να δεσμεύει την εφαρμογή με διάφορους τρόπους ή να απαιτεί ειδικές μεθόδους ασφαλείας να λαμβάνονται από την εφαρμογή αν δεν περιλαμβάνονται από το περιβάλλον. Για παράδειγμα, ας υποθεθεί ότι μια εφαρμογή λειτουργεί σε συστήματα προστατευμένα με δυνατή φυσική ασφάλεια. Επιπλέον, οι χειριστές εκτελούν όλες τις εργασίες τους τοπικά. Σ' αυτήν την περίπτωση, η εφαρμογή θα δώσει λιγότερη προσοχή στον έλεγχο πιστοποίησης και στον έλεγχο πρόσβασης σε λειτουργίες διαχείρισης, γιατί μπορεί να υποθέσει ότι οι χειριστές έχουν την απαραίτητη πιστοποίηση από την αρχή όταν απέκτησαν πρόσβαση. Όμως σε μια εφαρμογή όπου η διαχείριση της είναι σχεδιασμένη να πραγματοποιείται εξ αποστάσεως έχει διαφορετικές απαιτήσεις. Γενικά είναι καλή πρακτική για την εφαρμογή να έχει τα δικά της μέσα για έλεγχο πιστοποίησης και πρόσβασης γιατί

είναι πιθανόν οι μηχανισμοί φυσικής ασφαλείας να «κρεμάσουν». Στην πράξη ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος και ο σχεδιασμός των μηχανισμών ασφαλείας της εφαρμογής θα πρέπει να αλληλεπιδρούν με χρήσιμο τρόπο. Μερικά προβλήματα ασφαλείας είναι ευκολότερο να λυθούν από την εφαρμογή παρά από το περιβάλλον και το αντίστροφο. Σε μερικές περιπτώσεις, ειδικά στο σχεδιασμό των προϊόντων, η εφαρμογή μπορεί να επιβάλλει κάποιες απαιτήσεις στο περιβάλλον στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί. **Τελικά το πιο σημαντικό θέμα κατά την ανάπτυξη του σχεδίου ασφαλείας είναι ο σχεδιασμός ολόκληρου του συστήματος (εφαρμογής και περιβάλλοντος)** [20, 21, 64].

3. Σχεδιασμός των μηχανισμών ασφαλείας της εφαρμογής

Το τρίτο βήμα στο σχεδιασμό ασφαλείας είναι η παροχή μηχανισμών ασφαλείας για την ίδια την εφαρμογή. Ο γενικός σχεδιασμός της εφαρμογής μαζί με την πολιτική ασφαλείας θα πρέπει να παρέχει τις απαιτήσεις για το τι προστατεύεται και να δίνει μια καθοδήγηση για το είδος της προστασίας που χρειάζεται. Το σχέδιο ασφαλείας τότε μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορες συνιστώσες τεχνολογιών όπως συστήματα κρυπτογράφησης, πιστοποίησης και εξουσιοδότησης.

Επιπρόσθετα σ' αυτούς τους γενικούς μηχανισμούς για έλεγχο της πρόσβασης στις πληροφορίες, μπορεί να υπάρχουν και κάποιες ειδικές απαιτήσεις της ίδιας της εφαρμογής. Για παράδειγμα, αν πρόκειται για εφαρμογή πωλήσεων λογισμικού πάνω από το δίκτυο, το σύστημα ασφαλείας μπορεί να περιέχει ειδικά κλειδιά που επιτρέπουν το λογισμικό να τρέχει μόνο στο συγκεκριμένο υπολογιστή του πελάτη [64, 69].

4. Επίβλεψη και περιοδικός έλεγχος

Πέρα από τις ειδικές απαιτήσεις της εφαρμογής, η ασφάλεια απαιτεί:

- Ø μηχανισμούς ανάδρασης ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι μηχανισμοί ασφαλείας λειτουργούν σωστά,
- Ø μηχανισμούς αποθήκευσης ώστε να περιορίζεται η έκταση της ζημιάς, και
- Ø μηχανισμούς ανάκτησης όταν παρουσιάζεται το πρόβλημα.

Στο φυσικό κόσμο, είναι απαραίτητος ο νυχτοφύλακας που διασφαλίζει ότι οι πόρτες των χώρων είναι κλειδωμένες. Στον ηλεκτρονικό χώρο, αυτοί οι έλεγχοι αναλαμβάνονται από μηχανισμούς παρακολούθησης, ελέγχου ταχύτητας και υπηρεσίες πελατών.

Η πληροφορία που παρέχεται από αυτούς τους μηχανισμούς μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους:

- Ø για επαναλειτουργία σε περίπτωση προβλήματος,
- Ø για έλεγχο ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι επιθέσεις ήταν ανεπιτυχείς,
- Ø για επιβεβαίωση ότι η λειτουργία συμφωνεί με την πολιτική ασφαλείας, και
- Ø για αξιολόγηση αν η πολιτική ασφαλείας, ο σχεδιασμός και οι μηχανισμοί είναι αποτελεσματικοί για την εφαρμογή.

Ειδικοί στην ασφάλεια υπολογιστών συχνά επισημαίνουν ότι η ασφάλεια πρέπει να περικλείει ολόκληρο το σύστημα. Οι σχεδιαστές και οι χειριστές μιας υπηρεσίας πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους θέματα σχετικά με την εφαρμογή και τους κινδύνους πριν αποφασίσουν για το επίπεδο της ασφάλειας που θα παρέχεται, και εσωτερικά σε κάθε επίπεδο πρέπει να σκεφθούν τη σχετιζόμενη δύναμη των μηχανισμών ασφαλείας που θα αναπτυχθούν για την ορθή λειτουργία ενός συστήματος ηλεκτρονικού εμπορίου [64, 69, 72].

Οι τέσσερις βασικοί ρόλοι και οι πρωταρχικές τους υπευθυνότητες είναι:

Ø Υπεύθυνος Ασφαλείας

Ο ρόλος του Υπεύθυνου Ασφαλείας περιλαμβάνει:

- την έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση περιστατικών ασφαλείας και ατυχημάτων ή έκτακτων γεγονότων.
- τη διαχείριση των δικαιωμάτων προσπέλασης.
- τη δημιουργία σχεδίου για την εκπαίδευση και ενημέρωση του υπόλοιπου προσωπικού.
- τη σύνταξη αναφορών για την ασφάλεια του συστήματος ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- την έγκαιρη ενημέρωση του σχετικά με οποιεσδήποτε αλλαγές που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του συστήματος όπως διακοπές για συντήρηση ή επισκευή, πρόσληψη προσωπικού, αλλαγές στον εξοπλισμό κλπ [64].

Ø Διαχειριστής Συστήματος

Ο Διαχειριστής Συστήματος έχει τις ακόλουθες υπευθυνότητες:

- τη διαχείριση του υλικού και του εξοπλισμού του συστήματος και την καταγραφή του.
- τη διαχείριση (σε συνεργασία με τον Υπεύθυνο Ασφαλείας) των δικαιωμάτων προσπέλασης.
- την επίβλεψη του συστήματος για την ορθή του λειτουργία και το χειρισμό σε περίπτωση δυσλειτουργιών.
- την έγκαιρη ενημέρωση του σχετικά με οποιεσδήποτε αλλαγές που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του συστήματος όπως διακοπές για συντήρηση ή επισκευή, πρόσληψη προσωπικού, αλλαγές στον εξοπλισμό κλπ [64].

Ø Διοικητικός Υπεύθυνος

Πρόκειται για το πρόσωπο που επικοινωνεί με τη διοίκηση και το προσωπικό του συστήματος. Έτσι παράλληλα με τις διάφορες διοικητικές του αρμοδιότητες είναι υπεύθυνος για:

- την επίβλεψη του Υπεύθυνου Ασφαλείας και του Διαχειριστή Συστήματος.
- τη μεταφορά των οδηγιών της διοίκησης στο υπόλοιπο προσωπικό.
- την παρακολούθηση της σωστής ολοκλήρωσης των προβλεπόμενων διαδικασιών.
- τη διατήρηση του ηθικού του προσωπικού σε ικανοποιητικό επίπεδο, ενός πολύ σημαντικού

παράγοντα για την ασφάλεια του συστήματος [64].

Ø Χειριστές Συστήματος

Είναι υπεύθυνοι για την εκπλήρωση των καθηκόντων που τους ανατίθενται από τον Υπεύθυνο Ασφαλείας και το Διαχειριστή Συστήματος. Άλλες υπευθυνότητες τους είναι:

- αναφορά περιστατικών σχετικών με την ασφάλεια του συστήματος και συνεισφορά τους στην επίλυση τους.
- ενημέρωση για θέματα ασφαλείας.
- η ακριβής τήρηση των κανονισμών του συστήματος.
- η αποφυγή δραστηριοτήτων που μπορούν να επιφέρουν δυσλειτουργίες στο σύστημα [64].

Βασικοί Ρόλοι
Υπεύθυνος Ασφαλείας
Διαχειριστής Συστήματος
Διοικητικός Υπεύθυνος
Χειριστές Συστήματος

Πίνακας 2: Βασικοί ρόλοι για την πολιτική ασφαλείας.

5. Κρίσιμα ζητήματα

Μέρος του σχεδιασμού μιας κατάλληλης πολιτικής ασφαλείας είναι να αναγνωρισθεί ποιο επίπεδο προστασίας αποτελεί εγγύηση ενάντια σε κάθε είδος απειλής. Μια τράπεζα για παράδειγμα αντιμετωπίζει διαφορετικούς κινδύνους απ' ότι ένας απλός ιδιοκτήτης ακινήτου, και η τράπεζα είναι πρόθυμη να πληρώσει περισσότερα για να προστατευθεί από αυτούς τους κινδύνους. Υπάρχουν πολλές επιλογές για ασφάλεια υπολογιστών και εξαρτώνται από το πόσο κοστίζουν τα κριτήρια ασφαλείας (σε χρήμα, απόδοση και αξιοπιστία). Χωρίς πλήρη κατανόηση των πλεονεκτημάτων των διαφόρων κριτηρίων ασφαλείας είναι αδύνατον να αξιολογηθούν οι επιλογές από επιχειρηματική σκοπιά. Παρακάτω θα αναλυθούν οι απειλές της ασφαλείας υπολογιστών και θα αξιολογηθούν τα μέσα που μειώνουν αυτές τις απειλές [64, 69].

5.1 Εχθροί

Από τι και ποιους απειλείται η ασφάλεια ενός υπολογιστικού συστήματος ; Το πρώτο βήμα είναι να αναγνωρισθούν ποιοι είναι οι «εχθροί». Στόχος είναι να εστιάζουμε στην ζημιά που προκύπτει από μια επίθεση και να την αποτρέπουμε. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να

ξέρουμε και το μέσο που χρησιμοποιήθηκε για την επίθεση και το σκοπό, ώστε να «θωρακίσουμε» καλύτερα το σύστημά μας. Ένας αποφασισμένος «εισβολέας», για παράδειγμα, είναι διατεθειμένος να προσπαθήσει πολύ για να εισχωρήσει σε ένα σύστημα, όταν ένας αδιάφορος «εισβολέας» θα τα παρατήσει γρήγορα. Και οι δύο θα προσπαθήσουν το ίδιο είδος επιθέσεων αλλά η επιμονή κάνει τη διαφορά. Οι παρακάτω ερωτήσεις πρέπει να απασχολήσουν οποιονδήποτε εμπλέκεται με ζητήματα ασφαλείας ηλεκτρονικού εμπορίου.

- Ø Ποιοι είναι οι εχθροί του συστήματος;
- Ø Ποιες είναι οι προθέσεις τους;
- Ø Ποιες είναι οι πηγές τους και τι μέσα διαθέτουν;

Έτσι έχουμε [20, 21, 22, 64]:

Ø Crackers.

Οι crackers αρέσκονται στο να εισβάλλουν σε υπολογιστικά συστήματα για πλάκα, για βανδαλισμούς ή για επίδειξη. Οι προθέσεις τους συχνά δεν είναι εχθρικές. Οι crackers χρησιμοποιούν υπάρχοντα προϊόντα επίθεσης από το δίκτυο ή από περιοδικά και δεν έχουν δυνατούς υπολογιστικούς πόρους. Ωστόσο, προκαλούν ουσιαστικές ζημιές,

- Ø είτε προκαλώντας βανδαλισμούς στο σύστημα,
- Ø είτε διακόπτοντας λειτουργίες ή
- Ø τρώγοντας το χρόνο του προσωπικού του συστήματος στην προσπάθειά τους να καταλάβουν ποια είναι η ζημιά και να την διορθώσουν [64, 69].

Ø Ερευνητές (Researchers)

Ένας ερευνητής μπορεί να εργαστεί πολύ σκληρά στην προσπάθειά του να ανακαλύψει αδυναμίες σε πρωτόκολλα ασφαλείας και στη συνέχεια εκδίδει τα αποτελέσματα του στο Διαδίκτυο. Πρόθεσή του είναι να φανερώσει τις αδυναμίες των πρωτοκόλλων ασφαλείας. Οι αποκαλύψεις του προκαλούν δημοσιότητα και αμηχανία αλλά οδηγούν έμμεσα σε πιο ασφαλή συστήματα. Οι ερευνητές έχουν τυπικά πρόσβαση σε ουσιαστικούς υπολογιστικούς πόρους, από δίκτυα με ανενεργούς δικτυωμένους υπολογιστές έως ειδικού σκοπού hardware ή supercomputers [64, 69].

Ø Εγκληματίες (Criminals)

Ακόμα και χωρίς το Διαδίκτυο υπάρχει ένα μεγάλο μέρος υπαλληλικού εγκλήματος που προκαλεί αδυναμίες σε υπολογιστικά συστήματα. Πρόθεσή τους είναι το οικονομικό όφελος και επειδή τα βασικά χαρακτηριστικά του Διαδικτύου είναι η μεγάλη διάδοση και η ανωνυμία, έχει γίνει πολύ ελκυστικό μέρος για «εγκλήματα». Τα δικτυακά εγκλήματα εκτείνονται από απλές απάτες με κλοπή αριθμών πιστωτικών καρτών έως προσεκτικές επιθέσεις για πρόσβαση σε χρήμα ή πληροφορίες. Οι εγκληματίες μπορεί να μην έχουν τους

πόρους για να σπάσουν σχήματα κρυπτογράφησης, αλλά μπορούν εύκολα να δωροδοκήσουν υπαλλήλους ή άλλο προσωπικό με πρόσβαση σε συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου [64, 69].

Ø Ανταγωνιστές (Competitors)

Ένας ανταγωνιστής μπαίνοντας σε ένα υπολογιστικό σύστημα δεν έχει πρόθεση να κλέψει χρήματα ή να καταστρέψει αρχεία, αλλά η πρόσβαση στις λίστες των πελατών ή σε διάφορα επιχειρηματικά σχέδια είναι πιο πολύτιμες γι' αυτόν. Επιπρόσθετα, ένας ανταγωνιστής που γνωρίζει τις αδυναμίες στην ασφάλεια κάποιων συστημάτων μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες σε καταστάσεις ανταγωνιστικών πωλήσεων ή για να δημιουργήσει κακή δημοσιότητα για τους κατόχους των συστημάτων. Παρόλο που οργανισμοί μπορεί να έχουν μεγάλους πόρους, δεν αρέσκονται να δαπανήσουν μεγάλα ποσά με παράνομους ή ανήθικους τρόπους, με αποτέλεσμα στην Ελλάδα η παραπάνω κατηγορία να μην είναι και τόσο διαδεδομένη [64, 68, 69].

Ø Κυβερνήσεις (Governments)

Σε μια έντονα ανταγωνιστική παγκόσμια οικονομία, όλο και περισσότερα κρατικά πρακτορεία πληροφοριών εργάζονται για το οικονομικό πλεονέκτημα της εγχώριας βιομηχανίας στην κατανάλωση των εξωτερικών βιομηχανιών. Τέτοιοι οργανισμοί εστιάζονται σε πληροφορίες ιδιοκτησιακών σχεδίων, οικονομικές πληροφορίες και ακριβείς πληροφορίες για καταστάσεις ανταγωνιστικών πωλήσεων. Τα κρατικά πρακτορεία πληροφοριών έχουν τεράστιους πόρους στη διάθεσή τους [64, 68, 69].

Ø Εσωτερικοί εχθροί

Δυσανεστημένοι ή άπληστοι υπάλληλοι μπορούν να αποτελέσουν την πιο σοβαρή απειλή για την ασφάλεια των συστημάτων ηλεκτρονικού εμπορίου. Άλλωστε τα καλύτερα αμυντικά συστήματα «διαλύονται» εκ των έσω. Οι «εσωτερικοί εχθροί» εξ ορισμού έχουν πρόσβαση σε ευαίσθητα συστήματα και πληροφορίες. Υπάρχουν διάφοροι τεχνικοί τρόποι για τη διαφύλαξη των συστημάτων όπως συσκευές προστασίας, αλλά, διασταυρούμενοι έλεγχοι και καλές υπαλληλικές σχέσεις είναι απαραίτητες. Μια από τις σπουδαιότερες αποφάσεις κατά το σχεδιασμό μιας εφαρμογής είναι κατά πόσο η ασφάλεια προσανατολίζεται προς τις εξωτερικές απειλές και κατά πόσο προς τις εσωτερικές απειλές [64, 68, 69].

Ø Οποιοσδήποτε με φυσική πρόσβαση

Ανεξάρτητα πάντως από την παραπάνω κατηγοριοποίηση οποιοσδήποτε με φυσική πρόσβαση σε υπηρεσίες αποτελεί απειλή για την ασφάλεια. Ενδεικτικά αναφέρουμε φυσικές οντότητες όπως :

Ø Συνεργεία καθαρισμού,

- Ø Προσωπικό διανομών,
- Ø Επισκέπτες και
- Ø Προσωρινοί εργάτες

έχουν πρόσβαση αλλά δεν αποτελούν αντικείμενο παρακολούθησης και ελέγχου στον ίδιο βαθμό με το προσωπικό πλήρους απασχόλησης. Ακολουθεί ο συγκεντρωτικός πίνακας των πιθανών εχθρών για ένα σύστημα ηλεκτρονικού εμπορίου [64, 68, 69]:

Εχθροί
Crackers
Ερευνητές (Researchers)
Εγκληματίες (Criminals)
Ανταγωνιστές (Competitors)
Κυβερνήσεις (Governments)
Εσωτερικοί εχθροί
Οποιοσδήποτε με φυσική πρόσβαση

Πίνακας 3: Πιθανοί εχθροί συστημάτων ηλεκτρονικού εμπορίου.

5.2 Απειλές

Παίρνοντας μια ιδέα για το ποιοι είναι οι πιθανοί εισβολείς σε ένα σύστημα ηλεκτρονικού εμπορίου, μπορεί κανείς να υποθέσει και ποιες είναι οι πιθανές επιθέσεις. Για παράδειγμα, οι επικοινωνίες πάνω από δημόσια δίκτυα εκτίθενται σε πολλούς κινδύνους, όπως παρακολούθηση, υποκλοπές κλπ. Επιπλέον, οι υπολογιστές του πελάτη και του εξυπηρετητή μπορεί να δεχτούν επίθεση ενώ και η ίδια η εφαρμογή μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο επίθεσης [20, 21, 22].

Ακολουθούν τα είδη επιθέσεων σε τέτοια συστήματα.

Ø Διακοπή υπηρεσιών

Αυτός ο τύπος προβλήματος μπορεί να προκληθεί από «κρέμασμα» του εξοπλισμού, όπως είναι σφάλματα στους δίσκους στους υπολογιστές ή στο δίκτυο. Για παράδειγμα, ένας εισβολέας μπορεί να βάλει έναν ιό στο λειτουργικό σύστημα ενός εξυπηρετητή –πιθανότατα κάποιον άσχετο με την εφαρμογή ηλεκτρονικού εμπορίου- για να οδηγήσει το σύστημα σε κατάρρευση. Σε μια τέτοια επίθεση δεν αποκαλύπτετε καμιά ιδιωτική πληροφορία αλλά οι επιθέσεις έχουν σχέση με την αποδοτική λειτουργία των επιχειρήσεων. Σε τέτοιες επιθέσεις

αρέσκονται οι crackers [64].

Ø Κοπή και απάτη

Οι πιο ενδιαφέρουσες και ζημιογόνες επιθέσεις είναι αυτές που γίνονται με σκοπό την κλοπή και την απάτη. Σε τέτοιες επιθέσεις αρέσκονται οι «εγκληματίες», αλλά και οι «ερευνητές» στα πλαίσια των ερευνών τους. Ένας χρήστης χωρίς εξουσιοδότηση μπορεί να είναι ικανός να αποκτήσει κέρδη ή υπηρεσίες παράνομα. Αυτό γίνεται όταν αποτυγχάνει η πιστοποίηση, οπότε ένας χρήστης χωρίς εξουσιοδότηση υποδύεται με επιτυχία έναν εξουσιοδοτημένο χρήστη. Για παράδειγμα, ένας εισβολέας μαντεύοντας passwords αποκτά πρόσβαση στο λογαριασμό κάποιου άλλου χρήστη. Σε πιο πολύπλοκη κατάσταση ο χρήστης μπορεί να κατασκευάσει όχι εξουσιοδοτημένα κουπόνια πληρωμών [64].

Ø Κατάχρηση

Πληρωμές από νόμιμους χρήστες μπορεί να κατευθυνθούν σε μη εξουσιοδοτημένα μέλη. Παρόλο που αυτό είναι αρκετά δύσκολο όταν χρησιμοποιούνται πιστωτικές κάρτες, άλλα συστήματα πληρωμών μπορεί να είναι πιο ευάλωτα. Για παράδειγμα, ένας πωλητής που εμφανίζεται να είναι νόμιμος ίσως να πουλήσει πρόσβαση στα περιεχόμενα άλλου πωλητή. Έτσι η πληρωμή θα πάει σε λάθος πρόσωπο χωρίς ο αγοραστής να γνωρίζει την παραπλάνηση αυτή [64].

Ø Παραποίηση δεδομένων

Τα αρχεία που κρατάει το σύστημα μπορεί να καταστραφούν ή να καταστούν αναξιόπιστα. Αυτό μπορεί να προκληθεί:

- Ø Από κάποιο ιό ή
- Ø Από αποτυχία του συστήματος ή
- Ø Από μια ενεργή επίθεση.

Μια τέτοια επίθεση μπορεί να πάρει διάφορες μορφές: ο εισβολέας μεταβάλλει νόμιμα αρχεία ή εισάγει λανθασμένες πληροφορίες στο σύστημα. Ένα πρόβλημα με «μολυσμένα» δεδομένα μπορεί να παραμένει πέρα από κάθε τροποποίηση. Για παράδειγμα, αν τα αρχεία μιας επιχείρησης χαθούν, οποιοσδήποτε που είναι γνώστης του προβλήματος μπορεί να προκαλέσει συναλλαγές γνωρίζοντας ότι τα αρχεία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άμυνα του συστήματος [64].

Ø Κλοπή των αρχείων

Ένας εισβολέας μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση στα αρχεία μιας επιχείρησης, σε εμπιστευτικές πληροφορίες του συστήματος ή σε ιδιωτικές πληροφορίες σχετικά με τους

πελάτες της. Για παράδειγμα, ένας εισβολέας μπορεί να κλέψει αρχεία πελατών που ίσως να περιέχουν αριθμούς πιστωτικών καρτών. Ο τρόπος που μπορεί να φτάσει κάποιος σε αυτό το αποτέλεσμα είναι είτε σπάζοντας τους κωδικούς πρόσβασης είτε γνωρίζοντας πληροφορίες για τις αδυναμίες του συστήματος από το εσωτερικό της επιχείρησης [64].

Ø Μετατροπή περιεχομένου

Οι εισβολείς μπορούν μπουν σε ένα σύστημα και να μεταβάλλουν το περιεχόμενο του, όπως π.χ. να μπουν σε κάποιο web site και να ζωγραφίσουν πάνω στις εικόνες του.

Ø Μεταμφίση

Οι εισβολείς δημιουργούν ένα παρόμοιο web site γεγονός που τραβά την προσοχή ανυποψίαστων χρηστών, οδηγώντας τους σε λάθος ιστοσελίδες. Ακολουθεί ο συγκεντρωτικός πίνακας των απειλών που μπορεί να προκύψουν για ένα σύστημα ηλεκτρονικού εμπορίου [64]:

Απειλές
Διακοπή υπηρεσιών
Κλοπή και απάτη
Κατάχρηση
Παραποίηση δεδομένων
Κλοπή των αρχείων
Μετατροπή περιεχομένου
Μεταμφίση

Πίνακας 4: Κυριότερες απειλές για τα συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τα παραπάνω είδη επιθέσεων είναι πολύπλοκοι και διαφέρουν.

5.3 Μηχανισμοί επιθέσεων

Αφού λοιπόν γνωρίσαμε τους πιθανούς εχθρούς ενός συστήματος ασφαλείας και τις απειλές που μπορεί να προκύψουν, αξίζει να αναφερθούμε και στο τρόπο που πραγματοποιούνται αυτές οι απειλές [1, 2, 3, 5, 6, 7, 19, 37, 64, 65, 68, 69].

Ø Μη εξουσιοδοτημένη ακρόαση

Ένας εισβολέας ακούει τα μηνύματα που διακινούνται στο δίκτυο. Τα μηνύματα αυτά μπορεί να είναι κρυπτογραφημένα ή όχι, αλλά ακόμα και να είναι μπορούν να καταγραφούν και να αναλυθούν αργότερα [64, 65, 68, 69].

Ø Ανάλυση της κυκλοφορίας

Ο εισβολέας μαθαίνει ότι συγκεκριμένοι πελάτες επικοινωνούν με συγκεκριμένους εξυπηρετητές. Ιστορικά, η ανάλυση της κυκλοφορίας έχει αποδειχθεί πολύτιμη για στρατιωτικές και διπλωματικές καταστάσεις. Για παράδειγμα, μια ξαφνική αύξηση στην κυκλοφορία των μηνυμάτων μεταξύ της βάσης και των μονάδων της στο πεδίο της μάχης, μπορεί να σημαίνει ότι επίκειται επίθεση, ακόμα και αν τα μηνύματα δεν μπορούν να αποκωδικοποιηθούν. Σε εμπορικές καταστάσεις, είναι σημαντικό να γνωρίζει κάποιος ότι δύο υποτιθέμενοι ανταγωνιστές επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα περισσότερα συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου, ή γενικά τα δικτυακά συστήματα δεν κάνουν καμιά προσπάθεια για να αποφύγουν την ανάλυση της κυκλοφορίας [64, 65, 68, 69].

Ø Κρυπτανάλυση

Ένας εισβολέας προσπαθεί να αποκωδικοποιήσει τα κρυπτογραφημένα μηνύματα. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές τεχνικές που ανήκουν σ' αυτήν την κατηγορία όπως

- Ø δυναμικές προσπάθειες ευρέσεως των κλειδιών κρυπτογράφησης,
- Ø επιθέσεις σε αδυναμίες πρωτοκόλλων και αλγορίθμων και
- Ø επιθέσεις σε συστήματα παραγωγής και διανομής κλειδιών [64, 65, 68, 69].

Ø Επιθέσεις πιστοποίησης

Ο εισβολέας υποδύεται ότι είναι ο εξυπηρετητής με τον οποίο νομίζει ο χρήστης ότι επικοινωνεί ή υποδύεται ότι είναι νόμιμος πελάτης [64, 65, 68, 69].

Ø Επιθέσεις αντικατάστασης

Ο εισβολέας αντικαθιστά ολόκληρο ή μέρος ενός μηνύματος με κάτι άλλο [64, 65, 68, 69].

Ø Μη ανιχνεύσιμη εισβολή

Ένας εισβολέας επιτίθεται στο σύστημα για λίγο κάθε φορά έτσι ώστε να μην μπορεί

να εντοπιστεί. Έτσι, αν ο εισβολέας κατέχει πολλούς κλεμμένους αριθμούς πιστωτικών καρτών χρησιμοποιεί τον καθένα μόνο μια φορά. Στον επόμενο πίνακα φαίνονται συγκεντρωμένες οι μέθοδοι που αναλύθηκαν παραπάνω [64, 65, 68, 69]..

Μέθοδοι επιθέσεων
Μη εξουσιοδοτημένη ακρόαση
Ανάλυση της κυκλοφορίας
Κρυπτανάλυση
Επιθέσεις πιστοποίησης
Επιθέσεις αντικατάστασης
Μη ανιχνεύσιμη εισβολή

Πίνακας 5: Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι επιθέσεων σε συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου.

5.4 Πλάνο Ασφαλείας

Μετά την ανάλυση των «εχθρών» και των απειλών ενός συστήματος ηλεκτρονικού εμπορίου μπορεί να καταρτιστεί το αναλυτικό πλάνο ασφαλείας που πρέπει να ακολουθηθεί για την ορθή και ασφαλή λειτουργία του. Το πλάνο ασφαλείας πρέπει να είναι πλήρες ώστε να ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας που αναφέρθηκαν παραπάνω σε όποιο σημείο της υλοποίησης του συστήματος και αν εμφανίζονται αυτές. Έτσι θα πρέπει να περιλαμβάνει:

Ø Αναγνώριση και έλεγχος αυθεντικότητας

Η αναγνώριση και ο έλεγχος αυθεντικότητας εξασφαλίζονται ,εάν εξασφαλίσουμε την σωστή λειτουργία των παρακάτω 4 αξόνων :

- *Αναγνωριστικά χρηστών*

Με τη βοήθεια των αναγνωριστικών εξασφαλίζεται η ταυτοποίηση κάθε χρήστη ότι πραγματοποίησε μια ενέργεια.

- *Επιλογή συνθηματικών*

Τα συνθηματικά (passwords) που υιοθετούν οι χρήστες πρέπει να έχουν αρκετό μήκος και να επιλέγονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δύσκολο για κάποιον εισβολέα να τα μαντέψει ή να τα αποκρυπτογραφήσει από το αρχείο συνθηματικών.

- *Αποθήκευση συνθηματικών*

Τα συνθηματικά των χρηστών θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλη μορφή, ώστε κανείς, ακόμα και ο Διαχειριστής του συστήματος να μην μπορεί να τα διαβάσει.

- *Συχνότητα αλλαγής των συνθηματικών*

Τα συνθηματικά θα πρέπει να αλλάζουν αρκετά συχνά, ώστε να διασφαλίζεται η εμπιστευτικότητά τους [20, 21, 22].

Ø Έλεγχος πρόσβασης

Θα πρέπει το σύστημα να είναι σε θέση να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή ποιες κινήσεις έγιναν και από ποιον χρήστη. Η πρόσβαση θα πρέπει να στηρίζεται σε κάποια αρχή δικαιοδοσίας και να τηρούνται οι στοιχειώδεις κανόνες προστασίας όπως :

- Δικαιώματα πρόσβασης

Για κάθε νέο λογαριασμό χρήστη θα πρέπει να καθορίζονται τα δικαιώματα πρόσβασης στους πόρους του συστήματος.

- Αδρανής σταθμός εργασίας

Οι σταθμοί εργασίας θα πρέπει να κλειδώνονται όταν μένουν αδρανείς για κάποιο χρονικό διάστημα (προτεινόμενος χρόνος 10 λεπτά) ώστε να περιοριστεί η πιθανότητα ένας μη εξουσιοδοτημένος χρήστης να αποκτήσει πρόσβαση.

- Διαχείριση δικαιωμάτων

Κατάλληλος μηχανισμός επιτρέπει την πρόσβαση σε ιδιαίτερες λειτουργίες του συστήματος μόνο σε χρήστες που πρέπει να έχουν πρόσβαση σ' αυτές.

- Πολιτική ελέγχου πρόσβασης

Πρόκειται για την απαραίτητη ύπαρξη καταγεγραμμένης πολιτικής για τον έλεγχο πρόσβασης.

- Ασφάλεια του λογισμικού εφαρμογών

Η πρόσβαση στα αρχεία του λογισμικού εφαρμογών θα πρέπει να ελέγχεται με τη βοήθεια κατάλληλων προγραμμάτων [20, 21, 64].

Ø Απόδοση ευθυνών

Για να μπορούν να αποδίδονται ευθύνες θα πρέπει να υπάρχει :

- Καταγραφή των γεγονότων

Πρόκειται για την καταγραφή όλων των περιστατικών (γεγονότων ή λειτουργιών) που λαμβάνουν χώρα στο σύστημα κάθε χρονική στιγμή, ώστε κάθε επεισόδιο να μπορεί να διερευνηθεί και να αποδοθούν ευθύνες.

- Διατήρηση των αρχείων καταγραφής γεγονότων

Θα πρέπει να διατηρείται κατάλληλο αρχείο καταγραφής γεγονότων για αρκετό χρονικό διάστημα. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για την αποθήκευση του αρχείου καταγραφής γεγονότων.

- Επιθεώρηση των αρχείων καταγραφής γεγονότων

Τα αρχεία καταγραφής γεγονότων θα πρέπει να επιθεωρούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να εξασφαλίζεται ότι όλοι οι χρήστες εκτελούν τις εργασίες για τις οποίες είναι εξουσιοδοτημένοι.

- Διερεύνηση επεισοδίων

Όταν κάποια επεισόδια ανιχνεύονται ή υπάρχουν υποψίες γι' αυτά, πρέπει να διερευνούνται

σε βάθος [22, 64].

Ø Προστασία από ιούς

Το «προλαμβάνειν» είναι καλύτερο του «θεραπεύειν» , λένε οι γιατροί και στην περίπτωση των ιών έχουν απόλυτο δίκαιο.

- *Πρόληψη και αποτροπή*

Θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα να προσβληθεί το σύστημα από ιούς οποιασδήποτε μορφής.

- *Ανίχνευση*

Το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει μηχανισμούς περιοδικού ελέγχου για ιούς.

- *Αντιμετώπιση*

Τέλος, θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλοι μηχανισμοί απομόνωσης και καταστροφής των ιών [20, 64].

Ø Διαχείριση ασφάλειας δικτύου

Στα πλαίσια της πρόσληψης και του σωστού σχεδιασμού πολιτικής ασφαλείας θα πρέπει να υπάρχουν οι διαχειριστές ασφαλείας δικτύου με συγκεκριμένες αρμοδιότητες και ευθύνες.

- *Διαχείριση δικτύου*

Η διαχείριση των δικτύων πρέπει να γίνεται με ασφαλή τρόπο. Για οποιαδήποτε προβλήματα θα πρέπει να ενημερώνεται ο Υπεύθυνος Ασφαλείας.

- *Παρακολούθηση του δικτύου*

Η κατάσταση του δικτύου θα πρέπει να παρακολουθείται, ώστε να διευκολύνεται η έγκαιρη ανίχνευση των προβλημάτων.

- *Εμπιστευτικότητα δεδομένων στο δίκτυο*

Η εμπιστευτικότητα των πληροφοριών που μεταφέρονται μέσω δικτύου θα πρέπει να προστατεύεται [21, 69].

Ø Έλεγχος πρόσβασης μέσω δικτύου

- *Έλεγχος αυθεντικότητας εφαρμογών*

Η επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών θα πρέπει να γίνεται με ασφαλή τρόπο.

- *Απομακρυσμένη πρόσβαση σε μη ενεργές πόρτες*

Μόνο οι είσοδοι (ports) που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι ενεργές και οι υπόλοιπες πρέπει να είναι κλειδωμένες.

- *Firewalls*

Θα πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ των δικτύων και προστασία τους με τη χρήση firewalls [20, 69].

Ø Φυσική προστασία του δικτύου

- Εξοπλισμός ελέγχου

Η πρόσβαση στον εξοπλισμό ελέγχου (π.χ. firewall) θα πρέπει να ελέγχεται [18, 20, 64].

Ø Διαχείριση συστήματος

- Διαδικασίες

Δημιουργία εγγράφου στο οποίο θα καθορίζονται αναλυτικά οι διαδικασίες εκτέλεσης των σημαντικότερων εργασιών.

- Έλεγχος λειτουργικών μεταβολών

Πρέπει να αποδοθούν αρμοδιότητες και υπευθυνότητες ώστε να υπάρχει επαρκής έλεγχος των μεταβολών στο υλικό, το λογισμικό και τις διαδικασίες.

- Έλεγχος πρόσβασης στον λογαριασμό του διαχειριστή συστήματος

Ο λογαριασμός του Διαχειριστή Συστήματος είναι ο πιο προνομιούχος λογαριασμός στο σύστημα και γι' αυτό η χρήση του θα πρέπει να ελέγχεται.

- Έλεγχος της συντήρησης του υλικού και λογισμικού

Η πρόσβαση του προσωπικού συντήρησης πρέπει να ελέγχεται και όλες οι εργασίες συντήρησης πρέπει να γίνονται υπό επίβλεψη [1, 69].

Ø Σχέδιο συνέχειας

- Αποκατάσταση λειτουργίας

Ο Υπεύθυνος Ασφαλείας θα πρέπει να καταρτίσει σχέδιο συνέχειας για περιπτώσεις αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών και διαδικασιών ανάνηψης. Οι υπολογιστές του συστήματος και οι υπηρεσίες δικτύου θα πρέπει να είναι διαθέσιμες όταν χρειάζονται.

- Εφεδρικά αντίγραφα

Η ύπαρξη εφεδρικών αντιγράφων εξασφαλίζει τη συνεχή διαθεσιμότητα των δεδομένων. Αυτό υλοποιείται με την ύπαρξη κατάλληλης τεχνολογίας εφεδρικών αντιγράφων [64].

Ø Προστασία από δυσλειτουργία εξοπλισμού

Ακόμα και σε περιπτώσεις που ο εξοπλισμός παρουσιάζει δυσλειτουργίες, θα πρέπει να είναι έτοιμο το σύστημα ασφαλείας να αντεπεξέλθει σε οποιοδήποτε κίνδυνο.

- Προστασία από βλάβες του εξοπλισμού

Η εξασφάλιση της διαθεσιμότητας του εξοπλισμού είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της διαθεσιμότητας των δεδομένων.

- Υποστήριξη εξοπλισμού

Η διαθεσιμότητα του εξοπλισμού ενισχύει και τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών [64, 69].

Ø Φυσική προστασία του κτιρίου

Πολλές φορές στην προσπάθειά μας να καλύψουμε και το πιο απίθανο σενάριο απειλής του συστήματος ασφαλείας, παραβλέπουμε τους βασικούς κανόνες ασφαλείας. Έτσι, ξεχνάμε ότι

οι χειρότερες παραβιάσεις είναι αυτές που γίνονται εκ των έσω και για να υπάρξει εσωτερική παραβίαση, πρέπει να υπάρξει φυσική παραβίαση.

- Κατασκευή του κτιρίου

Η κατασκευή του κτιρίου πολύ συχνά αποτελεί την πρώτη γραμμή άμυνας για τους επίδοξους εισβολείς. Θα πρέπει το κτίριο να έχει την κατάλληλη κατασκευή ώστε να αποτρέπει ή να εμποδίζει τους εισβολείς από το να εισέλθουν στο κτίριο.

- Εξωτερικές πόρτες/εξωτερικά παράθυρα

Συχνά αποτελούν ένα από τα πλέον αδύνατα σημεία πρόσβασης, γι' αυτό θα πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτικά σε πιθανές προσπάθειες παραβίασης.

- Άδειες εισόδου προσωπικού

Είναι απαραίτητες για την πιστοποίηση του προσωπικού κατά την είσοδο του στο κτίριο που είναι εγκατεστημένο το σύστημα ηλεκτρονικού εμπορίου και για τη διάκριση του από τους επισκέπτες.

- Έλεγχος εισόδου στο κτίριο

Θα πρέπει να ελέγχεται ποιος εισέρχεται και εξέρχεται στο κτίριο.

- Φωτισμός ασφαλείας

Θα πρέπει να εγκατασταθεί φωτισμός ασφαλείας ώστε να επιτρέπει στους φύλακες να αναγνωρίσουν τους εισβολείς πριν οι τελευταίοι φτάσουν στο στόχο τους, και να αποτρέπει τους εισβολείς να επιτύχουν το στόχο τους.

- Παρακολούθηση του χώρου

Ο χώρος θα πρέπει να βρίσκεται υπό συνεχή παρακολούθηση με τη βοήθεια κλειστού κυκλώματος.

- Σύστημα συναγερμού

Ο χώρος θα πρέπει να προστατεύεται από συναγερμό.

- Ανίχνευση κλοπής/αποτροπή κλοπής

Θα πρέπει να υπάρχουν μέτρα που να επιτρέπουν την ανίχνευση των περιπτώσεων κλοπής. Επίσης μέσα που να εμποδίζουν τις κλοπές.

- Προστασία από πυρκαγιά/πλημμύρα

Οι χώροι που φιλοξενούν το σύστημα θα πρέπει να προστατεύονται από το ενδεχόμενο πυρκαγιάς και πλημμύρας [1, 2].

Ø Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

- Εγκατάσταση

Οι εγκαταστάσεις παροχής ηλεκτρικού θα πρέπει να ακολουθούν όλους τους σχετικούς κανονισμούς.

- Αδιάλειπτη παροχή

Το σύστημα θα πρέπει να τροφοδοτείται αδιάλειπτα. Πρέπει ακόμα να εγκατασταθούν συστήματα UPS για την προστασία των μηχανημάτων. Σε περίπτωση διακοπής θα πρέπει να

διενεργούνται οι κατάλληλες διαδικασίες αντιμετώπισης τους [64].

Ø Προσωπικό

Το άλφα και το ωμέγα της σωστής λειτουργίας μιας εταιρείας είναι οι άνθρωποί της. Γιατί λοιπόν να μην συμβαίνει το ίδιο και στο θέμα της ασφάλειας?

- Προσλήψεις

Οι αιτήσεις για πρόσληψη προσωπικού που θα εκτελεί τις εργασίες που θα αφορούν την λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να περάσουν από έλεγχο ασφαλείας πριν εγκριθούν και οι απαιτήσεις για την κάθε θέση θα πρέπει να είναι σαφώς ορισμένες.

- Συμφωνία εμπιστευτικότητας

Το προσωπικό του συστήματος θα πρέπει να υπογράψει συμφωνία εμπιστευτικότητας. Ακόμα θα πρέπει να οριστούν οι πειθαρχικές διαδικασίες αντιμετώπισης περιστατικών παραβίασης της ασφάλειας.

- Εκπαίδευση σε θέματα ασφαλείας

Προγράμματα εκπαίδευσης του προσωπικού θα πρέπει να καταρτιστούν, διαφορετικά για κάθε κατηγορία προσωπικού.

- Υποδομή ασφαλείας

Για την υλοποίηση και τον έλεγχο της ασφάλειας του συστήματος θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα διοικητικό πλαίσιο [20, 22].

Ø Αντιμετώπιση περιστατικών

Το «προνοείν» είναι καλύτερο του «μετανοείν» , για αυτό λοιπόν θα πρέπει να γίνονται περιοδικοί έλεγχοι, που θα μειώσουν την πιθανότητα παραβίασης του συστήματος ασφαλείας.

- Αναφορά περιστατικών

Τα σχετικά με την ασφάλεια περιστατικά θα πρέπει να ανιχνεύονται, να αντιμετωπίζονται οι συνέπειες και η εμπειρία να καταγράφεται και να αξιοποιείται.

- Αναφορά αδυναμιών ασφαλείας

Οι αδυναμίες του συστήματος που έχουν επίδραση στην ασφάλεια του θα πρέπει να αναφέρονται, ώστε να μπορούν να αναλυθούν τα περιστατικά.

- Περιοδικοί έλεγχοι

Ταχτικοί έλεγχοι θα πρέπει να γίνονται ώστε να διαπιστωθεί αν τα μέτρα ασφαλείας εφαρμόζονται και επαρκούν. Στην συνέχεια παρουσιάζεται το πλάνο ασφαλείας σε μορφή πίνακα [64, 69, 72].

Πλάνο Ασφαλείας	
Αναγνώριση και έλεγχος αυθεντικότητας	Αναγνωριστικά χρηστών
	Επιλογή συνθηματικών
	Αποθήκευση συνθηματικών
	Συχνότητα αλλαγής συνθηματικών
Έλεγχος πρόσβασης	Δικαίωμα πρόσβασης
	Αδρανής σταθμός εργασίας
	Διαχείριση δικαιωμάτων
	Πολιτική ελέγχου πρόσβασης
	Ασφάλεια του λογισμικού εφαρμογών
Απόδοση ευθυνών	Καταγραφή των γεγονότων
	Διατήρηση των αρχείων καταγραφής γεγονότων
	Επιθεώρηση των αρχείων καταγραφής γεγονότων
	Διερεύνηση επεισοδίων
Προστασία από ιούς	Πρόληψη και αποτροπή
	Ανίχνευση
	Αντιμετώπιση
Διαχείριση ασφάλειας δικτύου	Διαχείριση δικτύου
	Παρακολούθηση του δικτύου
	Εμπιστευτικότητα δεδομένων στο δίκτυο
Έλεγχος πρόσβασης μέσω δικτύου	Έλεγχος αυθεντικότητας εφαρμογών
	Απομακρυσμένη πρόσβαση σε μη ενεργές πόρτες
	Firewalls
Φυσική προστασία δικτύου	Εξοπλισμός ελέγχου
Διαχείριση συστήματος	Διαδικασίες
	Έλεγχος λειτουργικών μεταβολών
	Έλεγχος πρόσβασης στον λογαριασμό του διαχειριστή του Συστήματος
	Έλεγχος της συντήρησης του υλικού και λογισμικού
Σχέδιο συνέχειας	Αποκατάσταση λειτουργίας
	Εφεδρικά αντίγραφα
Προστασία από δυσλειτουργία Εξοπλισμού	Προστασία από βλάβες του εξοπλισμού
	Υποστήριξη εξοπλισμού
	Κατασκευή του κτιρίου
	Εξωτερικές πόρτες/εξωτερικά παράθυρα
	Άδειες εισόδου προσωπικού
	Έλεγχος εισόδου στο κτίριο

Φυσική προστασία του κτιρίου	Φωτισμός ασφαλείας
	Παρακολούθηση του χώρου
	Σύστημα συναγερμού
	Ανίχνευση κλοπής/αποτροπή κλοπής
	Προστασία από πυρκαγιά/ πλημμύρα
Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας	Εγκατάσταση
	Αδιάλειπτη παροχή
Προσωπικό	Προσλήψεις
	Συμφωνία εμπιστευτικότητας
	Εκπαίδευση σε θέματα ασφαλείας
	Υποδομή ασφαλείας
Αντιμετώπιση περιστατικών	Αναφορά περιστατικών
	Αναφορά αδυναμιών ασφαλείας
	Περιοδικοί έλεγχοι

Πίνακας 6: Πλάνο ασφαλείας συστημάτων ηλεκτρονικού εμπορίου.

2.5 Έμπιστες Τρίτες Οντότητες

Συνοψίζοντας λοιπόν, θα μπορούσαμε να πούμε πως η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας των πληροφοριών και η εύκολη πλέον πρόσβαση στις λεωφόρους των πληροφοριών, οδήγησε στην αύξηση των συναλλαγών και στην εξυπηρέτηση μεγάλου όγκου συναλλαγών μέσω του διαδικτύου.

Απόρροια αυτών των εξελίξεων αποτέλεσε και η επιτακτική ανάγκη για διασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων και προστασίας των πληροφοριών που διακινούνται στο δίκτυο [66].

Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια μηχανισμοί ασφάλειας με μικρό κόστος για τον τελικό χρήστη και δυνατότητα υλοποίησης ασφαλών πλέον ηλεκτρονικών συναλλαγών.

Ποια αρχή όμως εγγυάται την ορθή λειτουργία των παραπάνω μηχανισμών ασφαλείας. Η ύπαρξη μιας αρχής που θα εξασφαλίζει την εμπιστευτικότητα και αυθεντικότητα των ηλεκτρονικών συναλλαγών και των πληροφοριών που διακινούνται στο

Διαδίκτυο και θα προσφέρει υπηρεσίες Έμπιστης Τρίτης Οντότητας κρίνεται πλέον απαραίτητη. Μία Έμπιστη Τρίτη Οντότητα, ορίζεται ως «μια αρχή ασφαλείας ή μια υπηρεσία την οποία εμπιστεύονται άλλες οντότητες για την διασφάλιση των συναλλαγών τους, καθώς επίσης και για τις λειτουργίες -υπηρεσίες ασφαλείας που παρέχει. Οι οντότητες που πιστοποιούνται από μια ΕΤΟ μπορεί να περιλαμβάνουν [29, 66, 72]:

- Ø τα άτομα που χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες ενός οργανισμού, ή
- Ø τους servers (εξυπηρετητές) του οργανισμού που προσφέρουν τις συγκεκριμένες υπηρεσίες.

Συγκεκριμένα μια ΕΤΟ παρέχει /ενεργεί είτε ως :

- Αρχή Πιστοποίησης³ (Certification Authority) είτε ως
- υπηρεσία καταλόγου (Registration), στην οποία καταγράφονται οι χρήστες και πελάτες της ΕΤΟ.

Οι αρχές πιστοποίησης (certificate authorities) αποτελούν έναν πιο έμπιστο τρόπο για την δημοσίευση και διανομή των δημοσίων κλειδιών. Οι αρχές πιστοποίησης λαμβάνουν το δημόσιο κλειδί του ενδιαφερομένου χρήστη. Εάν ο χρήστης ενεργεί στη συγκεκριμένη περίπτωση ως άτομο θα πρέπει να παραχωρήσει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που αποδεικνύουν την ταυτότητα του. Σε αντίθετη περίπτωση, ο χρήστης θεωρείται ότι ενεργεί για λογαριασμό κάποιας επιχείρησης και θα πρέπει να παραχωρήσει όλες τις νομικές πληροφορίες που απαιτούνται για την αξιοπιστία και την νόμιμη λειτουργία της. Έτσι λοιπόν, οι υπόλοιποι μπορούν να ζητήσουν την αυθεντικοποίηση του δημοσίου κλειδιού από την αρχή πιστοποίησης. Οι αρχές πιστοποίησης είναι απαραίτητο να λειτουργούν συνετά. Να σιγουρεύουν ότι οι συσχετισμοί προσώπων είναι εξαντλητικά ελεγμένοι και άρα αντισταθμίζουν την πραγματικότητα (π.χ. έλεγχος ταυτότητας, διαβατηρίου κατά τη φυσική παρουσία των ενδιαφερομένων) [29, 30, 31].

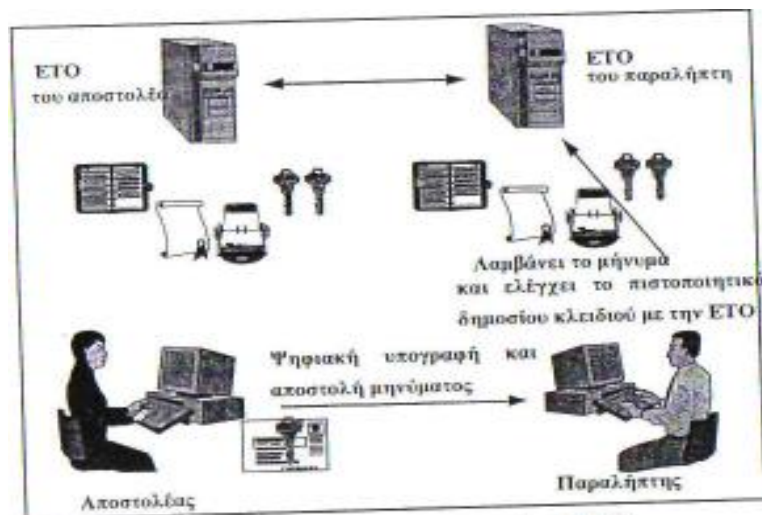
Πως λειτουργεί όμως μια ΕΤΟ;

Ένα κλασικό σενάριο λειτουργίας μιας ΕΤΟ είναι το ακόλουθο: Ο τελικός χρήστης είναι συνδεδεμένος στο Internet και μπορεί να επικοινωνήσει άμεσα με την Αρχή Πιστοποίησης, για να κάνει αίτηση ή να λάβει ένα νέο πιστοποιητικό. Ουσιαστικά το πιστοποιητικό αυθεντικοποιεί την ταυτότητα του χρήστη στους εξυπηρετητές άλλων οργανισμών. Η λειτουργία της αυθεντικοποίησης πραγματοποιείται ως εξής: όταν ένας χρήστης πρόκειται να επικοινωνήσει με εξυπηρετητές άλλων οργανισμών για να πραγματοποιήσει κάποια ηλεκτρονική συναλλαγή ή απλώς να πάρει κάποιες πληροφορίες, αποστέλλει το πιστοποιητικό του στους εξυπηρετητές αυτούς. Στη συνέχεια οι εξυπηρετητές (παραλήπτες), ελέγχουν την ορθότητα του πιστοποιητικού και αν εξακριβώσουν την αυθεντικότητα αυτού, τότε παραχωρούν στον χρήστη τα ανάλογα δικαιώματα πρόσβασης στον εξυπηρετητή. Η

³ Το Certification Authority είναι ένας οργανισμός ιδιωτικός ή δημόσιος που έχει στόχο να καλύψει την ανάγκη για εμπιστοσύνη στο χώρο του Ηλεκτρονικού εμπορίου. Αυτό το κάνει προσφέροντας ψηφιακά πιστοποιητικά για το αντικείμενο που της ζητάνε να πιστοποιήσει.

εξακρίβωση της αυθεντικότητας του πιστοποιητικού πραγματοποιείται με τον έλεγχο της ψηφιακής υπογραφής¹ η οποία είναι ενσωματωμένη στο πιστοποιητικό και ανήκει στην Αρχή Πιστοποίησης (σχήμα 3.23) [66].

4



Σχήμα 3.23. Σενάριο Λειτουργίας ETO

Στην ουσία ένα ψηφιακό πιστοποιητικό αποτελεί μια ψηφιακά υπογεγραμμένη δήλωση από μια αρχή πιστοποίησης, η οποία:

- Ø προσδιορίζει την αρχή πιστοποίησης που το εξέδωσε,
- Ø περιέχει το όνομα και κάποιες άλλες ιδιότητες του εγγεγραμμένου,
- Ø το δημόσιο κλειδί του εγγεγραμμένου, και
- Ø είναι ψηφιακά υπογεγραμμένο από την αρχή πιστοποίησης που το εξέδωσε.

Για να είναι παγκοσμίως αποδεκτά αυτά τα ψηφιακά πιστοποιητικά πρέπει να εκδίδονται από μια ουδέτερη αρχή και να βρίσκονται σε συμφωνία με τα διεθνή πρότυπα. Φορείς που εκδίδουν ψηφιακά πιστοποιητικά (Αρχές Πιστοποίησης - Certification Authorities) είναι οι Verisign, Cybertrust, Nortel, Globalsign κ.α. Το στάνταρτ πρότυπο πιστοποιητικών δημοσίου κλειδιού είναι το X.509 το οποίο αποτελείται από:

- Ø Το διακεκριμένο όνομα του κατόχου του.
- Ø Το δημόσιο κλειδί του.
- Ø Την ταυτότητα του χορηγού του πιστοποιητικού και τη ψηφιακή υπογραφή του.
- Ø Ένα κωδικό (serial number) που δίνεται από το χορηγό.
- Ø Μια χρονική περίοδο εγκυρότητας του πιστοποιητικού.

Ένα ψηφιακό πιστοποιητικό μπορεί να εκδοθεί σε μία από τις 4 ορισμένες κλάσεις, οι

¹Στην ουσία ένα ψηφιακό πιστοποιητικό αποτελεί μια ψηφιακά υπογεγραμμένη δήλωση από μια αρχή πιστοποίησης, η οποία : (1) προσδιορίζει την αρχή πιστοποίησης που το εξέδωσε, (2) περιέχει το όνομα και κάποιες άλλες ιδιότητες του εγγεγραμμένου, (3) περιέχει το δημόσιο κλειδί του εγγεγραμμένου, και (4) είναι ψηφιακά υπογεγραμμένο πιστοποίησης που το εξέδωσε.

οποίες υποδεικνύουν σε τι βαθμό έχει διασταυρωθεί η ταυτότητα του χρήστη. Η κλάση 1 είναι η ευκολότερη να αποκτηθεί διότι προϋποθέτει τους λιγότερους ελέγχους στο ποιόν του χρήστη. Μόνο το όνομα και η e-mail διεύθυνση επαληθεύονται. Για τα πιστοποιητικά κλάσης 2, η εκδίδουσα αρχή ελέγχει την άδεια οδήγησης, τον αριθμό κοινωνικής ασφάλισης και την ημερομηνία γέννησης. Οι χρήστες που αιτούνται πιστοποιητικό κλάσης 3 θα πρέπει να περιμένουν τη διενέργεια πιστωτικού ελέγχου συν τα απαιτούμενα στην κλάση 2. Το πιστοποιητικό κλάσης 4 περιλαμβάνει πληροφορία σχετικά με τη θέση του ιδιώτη μέσα σε έναν οργανισμό. Ωστόσο, οι απαιτήσεις επαλήθευσης για αυτή την κλάση δεν έχουν ως τώρα παγιωθεί [50, 64, 66].

Ας σημειωθεί ότι η έκδοση ψηφιακού πιστοποιητικού από τις αρχές πιστοποίησης δεν είναι δωρεάν. Η τιμή αυξάνει όσο μεγαλύτερη είναι η κλάση του πιστοποιητικού. Οι αρχές πιστοποίησης φέρουν επίσης την ευθύνη συντήρησης και διάθεσης μιας Λίστας Απόσυρσης Πιστοποιητικών (Certification Revocation List), από την οποία ενημερώνονται οι χρήστες για το ποια πιστοποιητικά δεν είναι πλέον έγκυρα. Οι λίστες απόσυρσης πιστοποιητικών δεν περιέχουν ληγμένα πιστοποιητικά διότι τα τελευταία έχουν ενσωματωμένο μηχανισμό λήξης. Περιέχουν, ωστόσο πιστοποιητικά που χάθηκαν, κλάπηκαν ή παύουν να ισχύουν γενικά. Εκτός από τις εμπορικές αρχές πιστοποίησης (όπως οι Verisign, Cybertrust, Nortel και Globalsign) υπάρχει η δυνατότητα όσες εταιρείες το επιθυμούν να γίνουν οι ίδιες αρχές πιστοποίησης αγοράζοντας έναν εξυπηρετητή πιστοποιητικών (Certificate Server) από πωλητή πιστοποιημένο από κάποια αρχή πιστοποίησης. Τέτοιου είδους συμφωνίες είναι χρήσιμες όταν μια εταιρεία χρειάζεται να εκδώσει ψηφιακά πιστοποιητικά για να καλύψει ανάγκες των υπαλλήλων της. Η ασφαλέστερη χρήση αυθεντικοποίησης προϋποθέτει την προσάρτηση ενός ή περισσότερων πιστοποιητικών σε κάθε υπογεγραμμένο μήνυμα. Ο παραλήπτης επαληθεύει το πιστοποιητικό με τη βοήθεια του δημόσιου κλειδιού της πιστοποιούσας αρχής. Σίγουρος πλέον για το δημόσιο κλειδί προχωρά στον έλεγχο της υπογραφής του μηνύματος. Ενδεχομένως υπάρχουν δύο ή περισσότερα πιστοποιητικά προσαρτημένα στο μήνυμα, δημιουργώντας έτσι μια ιεραρχημένη αλυσίδα πιστοποιητικών. Σ' αυτή, το κάθε πιστοποιητικό μαρτυρά την αυθεντικότητα του προηγούμενου. Στην κορυφή της ιεραρχίας υπάρχει μια ηγετική αρχή πιστοποίησης, η οποία χαίρει άκρας εμπιστοσύνης. Το δημόσιο κλειδί της οφείλει να είναι ευρέως διαδεδομένο. Όσο πιο οικείος είναι ο αποστολέας στον παραλήπτη, τόσο μικρότερη ανάγκη υπάρχει να προσαρτούμε και να επαληθεύουμε πιστοποιητικά. Ένας αποστολέας του οποίου η εταιρεία είναι γνωστή στον παραλήπτη επισυνάπτει ένα μόνο πιστοποιητικό (εκδιδόμενο από τον Εξυπηρετητή Πιστοποιητικών - Certificate Server της εταιρείας). Δε συμβαίνει το ίδιο με τον αποστολέα που ανήκει σε εταιρεία άγνωστη στον παραλήπτη.

Τελικά μια Έμπιστη Τρίτη Οντότητα πρέπει:

- Ø Να λειτουργεί με ασφάλεια.
- Ø να λειτουργεί μέσα σε συγκεκριμένο νομικό πλαίσιο.

- Ø να μπορεί να προσφέρει μεγάλο πλήθος διαφορετικών υπηρεσιών
- Ø να διαθέτει ένα πυρήνα υποχρεωτικών υπηρεσιών που θα παρέχονται σ' όλους τους πελάτες
- Ø να ακολουθεί τα Ευρωπαϊκά ή τα διεθνή πρότυπα
- Ø να είναι σε θέση να παίζει τον ρόλο του διαιτητή (διαμεσολαβητή) ώστε να θεωρείται αποτελεσματική και με σαφής ,περικεκτική λειτουργία [50, 66].

Λειτουργικές Απαιτήσεις της Έμπιστης Τρίτης Οντότητας

Οι λειτουργικές απαιτήσεις μίας Έμπιστης Τρίτης Οντότητας είναι οι ακόλουθες:

- Ø **Αποθήκευση και Αντιστοίχιση Ονόματος.** Η Έμπιστη Τρίτη Οντότητα χρησιμοποιεί την λειτουργία του καταλόγου για να αποθηκεύσει τις πληροφορίες που αφορούν τους χρήστες. Οι πληροφορίες αυτές αποθηκεύονται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να είναι προσβάσιμες από διάφορες υπηρεσίες και εφαρμογές σύμφωνα με κοινά αποδεκτά πρότυπα. Αρκετές φορές κρίνεται χρήσιμη η δυνατότητα επέκτασης του καταλόγου ή η διασύνδεση του με άλλους καταλόγους, προκειμένου να υπάρχει πρόσβαση σε πληροφορίες για οντότητες και από άλλα δίκτυα ή υπηρεσίες. Συνήθως, παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες και πελάτες μιας ΕΤΟ να έχουν πρόσβαση σε μια λίστα που περιέχει όλους τους χρήστες της ΕΤΟ, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία μεταξύ των χρηστών.
- Ø **Διαχείριση ψηφιακών πιστοποιητικών.** Η Έμπιστη Τρίτη Οντότητα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, έχει το δικαίωμα έκδοσης πιστοποιητικών. Συνεπώς έχει και την υποχρέωση σωστής διαχείρισης αυτών. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται την υποστήριξη από την ΕΤΟ ασφαλούς επικοινωνίας. Η πρόσβαση μιας οντότητας στον εξυπηρετητή της ΕΤΟ με σκοπό την απόκτηση ή τον έλεγχο αυθεντικότητας ενός πιστοποιητικού, απαιτεί την ασφαλή αποθήκευση και επεξεργασία των δεδομένων του εξυπηρετητή. Με άλλα λόγια, κρίνεται απαραίτητη η κρυπτογραφημένη μεταφορά των δεδομένων που ανταλλάσσουν οι οντότητες - πελάτες της ΕΤΟ.
- Ø **Υπηρεσίες Ασφάλειας.** Οι υπηρεσίες ασφάλειας που παρέχονται από την ΕΤΟ στοχεύουν κυρίως στην εξασφάλιση της αυθεντικότητας του πιστοποιητικού που διαθέτει ο χρήστης, έτσι ώστε να αποδοθούν σε αυτόν τα ανάλογα δικαιώματα ή να αποκλειστεί η πρόσβαση του στο σύστημα πληροφοριών. Η διαδικασία της αυθεντικοποίησης αποσκοπεί στην εξακρίβωση της ταυτότητας την οποία ισχυρίζεται ότι έχει ένας χρήστης. Ο έλεγχος της αυθεντικότητας του χρήστη γίνεται πριν την έναρξη οποιασδήποτε ηλεκτρονικής συναλλαγής και υλοποιείται με την χρήση των πιστοποιητικών, τα οποία έχουν χορηγηθεί στους χρήστες από την ΕΤΟ και φέρουν την ψηφιακή υπογραφή της. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται από τον εξυπηρετητή στον οποίο επιχειρεί να συνδεθεί ο χρήστης και η λειτουργία που ουσιαστικά συντελείται είναι η αναζήτηση στους καταλόγους της ΕΤΟ με σκοπό να

βρεθεί ο χρήστης που ζητά πρόσβαση στις υπηρεσίες του οργανισμού και να του αποδοθούν τα κατάλληλα δικαιώματα. Πρέπει να σημειώσουμε ότι το πιστοποιητικό που παραχωρείται στον χρήστη έχει κάποια ημερομηνία λήξης. Όταν το πιστοποιητικό πλέον δεν έχει ισχύ ανακαλείται και διαγράφεται από τον κατάλογο της ΕΤΟ.

- Ø **Υπηρεσίες Ελέγχου και Εποπτείας.** Οι Έμπιστες Τρίτες Οντότητες πρέπει να διαθέτουν ένα μηχανισμό για την παρακολούθηση των συναλλαγών που λαμβάνουν μέρος στον server της επιχείρησης. Για το σκοπό αυτό, συνήθως χρησιμοποιούνται αρχεία στα οποία αποθηκεύονται όλες οι ενέργειες που πραγματοποιούνται στα πλαίσια του οργανισμού. Η χρήση αρχείων για την αποθήκευση των στοιχείων των συναλλαγών προσφέρει την δυνατότητα παραγωγής στατιστικών αναφορών που αφορούν την λειτουργία της ΕΤΟ και τις πιστοποιημένες σε αυτήν οντότητες. Παράλληλα, υπάρχει πλέον ευκολία στην πραγματοποίηση ελέγχου για την ανίχνευση τυχόν σφαλμάτων ή παράνομων ενεργειών [3, 29, 30, 31, 50, 64, 66, 69, 72].

3 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Abbott, S., *"The Debate for Secure ECommerce"*, Performance Computing, February 1999.
- [2] Adam, N., Dogramaci, O., Gangopadhyay, A., Yesha, Y., *"Electronic Commerce, Technical, Business, and Legal Issues"*, Prentice Hall Inc., ISBN 0-13-949082-5, 1999.
- [3] Aslam, T., *"Protocols for E-Commerce"*, Dr. Dobb's Journal, 1998.
- [4] Bellovin, S., *"Security Problems in the TCP/IP Protocol Suite"*, Computer Communications Review, vol. 19, no.2, pp. 32-48, 1989.
- [5] Bhimani, A., *"Securing the Commercial Internet"*, Communications of the ACM, Vol. 39, No. 6, 1996.
- [6] Dekker, M., *"Security of the Internet"*, Published in The Froehlich/Kent Encyclopedia Vol. 15, pp. 231-255, 1997.
- [7] Howard, J., *"An Analysis of Security Incidents on the Internet"*, available at <http://www.cert.org/research/JHThesis/Start.html>, 1989-1995.
- [8] Kalakota, K., Whinston, A., *"Frontiers of Electronic Commerce"*, Addison-Wesley Publishing Company Inc., ISBN 0-201-84520-2, 1996.
- [9] Kosiur, D., *"Understanding Electronic Commerce"*, Microsoft Press, ISBN 1-57231-560-1, 1997.
- [10] Lacoste, G., *"SEMPER: A Security Framework for the Global Electronic Market Place"*, IBM France, 1997.
- [11] Lauckner, K., Lintner, M., *"Computers Inside and Out"*, Fifth Edition, Pippin Publishing Ltd., Ann Arbor, MI, 1996.
- [12] Lucent Technologies, Bell Labs Innovations, *"Overview of Firewall Technologies"*, 1998.
- [13] Menezes, A., Van Oorschot, P., *"Handbook of Applied Cryptography"*, CRC Press LLC, ISBN 0-8493-8523-7, 1997.
- [14] Oppliger, R., *"Internet Security: Firewalls and Beyond"*, Communications of the ACM, Vol. 40, No. 5, 1999.
- [15] Ranum, M., *"Thinking About Firewalls"*, available at <http://citeseer.nj.nec.com/ranum94thinking.html>
- [16] *"RSA Laboratories' Frequently Asked Questions About Today's Cryptography"*, v4.0, RSA Data Security Inc., 1998.
- [17] Treese, W., Stewart, L., *"Designing Systems for Internet Commerce"*, Addison-Wesley Publishing Company Inc., ISBN 0-201-57167-6, 1998.
- [18] 3Com Corporation, Technical Papers, *"Internet Firewalls and Security – A Technology Overview"*. *"Cryptography Policy: The Guidelines and the Issues"*, available at <http://www.oecd.org/dsti/sti/it/secur/prod/ecrypto.htm>, 1997.

- [19] "Guidelines for the Security of Information Systems", available at http://www.oecd.org/dsti/sti/it/secur/prod/e_secur.htm
- [20] "Computer Incident Advisory Capability (CIAC)", available at <http://www.ciac.org/ciac/>
- [21] "Forum of Incident Response and Security Teams (FIRST)", available at <http://www.first.org>
- [22] Nabil R. Adam, Oktay Dogramaci, Aryya Gangopadhyay, Yelena Yesha, «*Electronic Commerce, Technical, Business, and Legal Issues*»,
- [23] Prentice Hall Inc., ISBN 0-13-949082-5, 1999. «*Εκμίσθωση ψηφιακών αστικών ή υπεραστικών γραμμών από τον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος*», <http://www.ote.gr/>
- [24] Ravi Kalakota, Andrew B. Whinston, «*Frontiers of Electronic Commerce*», Addison-Wesley Publishing Company Inc., ISBN 0-201-84520-2, 1996.
- [25] David Kosiur, «*Understanding Electronic Commerce*», Microsoft Press, ISBN 1-57231-560-1, 1997.
- [26] Linda Lisle, Jianming Dong, Scott Isensee, «*Case Study of Development of an Ease of Use Web Site*», Conference Proceedings, <http://www.research.att.com/conf/hfweb/proceedings/lisle/index.html>
- [27] Jacob Nielsen, «*Usability Engineering*», Morgan Kaufmann Publishers, Inc. ISBN 0-12-518406-9, 1993.
- [28] Nadja Vol Ochs, «*Easy-to-Buy ECommerce Site Design Tips*», <http://msdn.microsoft.com/workshop/design/layout/site021599.asp>
- [29] «*Οργανισμός Πιστοποίησης CyberTrust*», <http://www.cybertrust.com/cybertrust/index.html>
- [30] «*Οργανισμός Πιστοποίησης GlobalSign*», <http://www.globalsign.com>
- [31] «*Οργανισμός Πιστοποίησης VeriSign*», <http://www.verisign.com>
- [32] «*Παροχή Internet υπηρεσιών από το φορέα Otenet*», <http://www.otenet.gr/>
- [33] Jean Scholtz, Sharon Laskowski, «*Developing Usability Tools and Techniques for Designing and Testing Web Sites*», Conference Proceedings, <http://www.research.att.com/conf/hfweb/proceedings/scholtz/index.html>
- [34] Michael Shaw, Robert Blanning, Troy Strader, Andrew Whinston, «*Handbook on Electronic Commerce*», Springer, ISBN 3-540-65822-X, 2000.
- [35] Ben Shneiderman, «*Designing the User Interface, Strategies for Effective Human-Computer Interaction*», Addison-Wesley, ISBN 0-201-69497-2, Third Edition, 1998, <http://www.awl.com/cseng>
- [37] Lincoln Stein, «*The World Wide Web Security FAQ*», World Wide Web Consortium (W3C), <http://www.w3.org/Security/Faq/www-securityfaq.html>

- [38] G. Winfield Treese, Lawrence C. Stewart, «*Designing Systems for Internet Commerce*», Addison-Wesley Publishing Company Inc., ISBN 0-201-57167-6, 1998.
- [39] «*XHTML 1.0: The Extensible HyperText Markup Language*», <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>
- [40] Bhatnagar, S. (1997). "Electronic commerce in India: The untapped potential.
- [41] " *Electronic Markets*", 7(2), 22-24. Blanning, R., Bui, T., and Tan, M. (1997).
- [42] "National information infrastructure in Pacific Asia." *Decision Support Systems*, 21, 215-227. Bryntse, K. (1998).
- [43] "EDI and Public Procurement: How EDI affects the working procedures of public procurement." *EDI and Data Networking in the Public Sector*, K. V. Andersen, ed., Kluwer Academic publishers, 199-221. Chellappa, R., Barua, A., and Whinston, A. (1996).
- [44] "Looking beyond Internal Corporate Web Servers." *Readings in Electronic Commerce*, R. Kalakota and A. Whinston, eds., Addison-Wesley, 311-321. Clark, J., and Lai, V. (1998).
- [45] "Internet comes to Morocco." *Communications of the ACM*, 41(2), 21-23. Crocker, D. (1996).
- [46] "An Unaffiliated View of Internet Commerce." *Readings in Electronic Commerce*, R. Kalakota and A. Whinston, eds., Addison-Wesley, 3-27.
- [47] Currie, W. "Meeting the challenges of Internet Commerce: Key issues and concerns." *5th International Conference of the Decision Sciences Institute (DSI '99)*, Athens, Greece.
- [48] Daniel, J. (1999). "The rise of the mega-university." *Masters of the wired world*, A Leer, ed., Financial Times Pitman Publishing, London, 333-342.
- [49] de Kare-Silver, M. (1998). *e-shock The electronic shopping revolution: strategies for retailers and manufacturers*, Macmillan business.
- [50] Doukidis, G., Poulymenakou, A., Terpsidis, I., Themistocleous, M., and Miliotis, P. (1998). "The Impact of the Development of Electronic Commerce on the Employment Situation in European Commerce", Athens University of Economics and Business, Athens.
- [51] ELTRUN (2001) "E-business in the large enterprises" (In Greek) Athens 2001, Athens University of Economics and Business (<http://heltrun.aueb.gr>)
- [52] Giaglis, G., Klein, S., and O'Keefe, R. "Disintermediation, reintermediation, or cybermediation? The future of intermediaries in electronic marketplaces." *12th Bled electronic commerce conference, 7-9 June 1999*, Bled, Slovenia.
- [53] HCWD. (2000). "Work Trends survey, Nothing but Net: American workers and the Information Economy", Heldrich Center for Workforce Development.

- [54] Henning, K. (1998). *The Digital Enterprise. How digitisation is redefining business*, Century Business Books.
- [55] Hoffman, D., Novak, T., and Chatterjee, A. (1996). "Commercial scenarios for the Web: opportunities and challenges." Readings in Electronic Commerce, K. R. and W. A., eds., Addison-Wesley, 29-53.
- [56] Hoffman, D., and Novak, T. (1999). "The evolution of the digital divide: Examining the relationship of race to Internet access and usage over time."
- [57] *Understanding the Digital Economy: Data, Tools and Research*, Washington, USA. IDC. (2000). "European Internet 2000", IDC (www.idc.com).
- [58] Kim, E., and Hong, P. (1997). "The government's role in diffusion of EC in Korea." *Electronic Markets*, 7(2), 6-8.
- [59] Kosiur, D. (1997). *Understanding Electronic Commerce*, Microsoft press.
- [60] Murison-Bowie, S. (1999). "Forms and functions of digital content in education." *Masters of the wired world*, A. Leer, ed., Financial Times Pitman Publishing, London, 142-151.
- [61] Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*, Free Press, New York. SCSP (Special Co-ordinator of the Stability Pact for South Eastern Europe) (1999).
- [62] "Stability Pact for South Eastern Europe" Constitutional document Cologne, 10 June 1999 (www.stabilitypact.org)
- [63] The Greek Government (1999). "Greece in the information society. Strategy and actions" Athens, February 1999 (<http://www.primeminister.gr>)
- [64] Σημειώσεις του μαθήματος «Ηλεκτρονικό Εμπόριο» στο μεταπτυχιακό Τεχνοοικονομικά, Μ. Λάμπρου.
- [65] Χρήστος Γεωργιάδης «Ηλεκτρονικό Εμπόριο».
- [66] Δουκίδης Ι. Γεώργιος, Θεμιστοκλέους Γ. Μαρίνος, Δράκος Σ. Βίλλιαμ & Παπαζαφειροπούλου Γ. Νατάσα «Ηλεκτρονικό Εμπόριο» Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών 1998.
- [67] www.ebusinessforum.gr
- [68] <http://thalis.cs.unipi.gr/%7Edpolemi/e-commerce/notes/index.finall.pdf>
(Σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος "Ηλεκτρονικό Επιχειρείν" Δρ Δέσποινα Πολέμη)
- [69] <http://nemis.cti.gr/ebusiness/default.htm> (Σημειώσεις προπτυχιακού μαθήματος «Ε-Επιχειρείν», ΤΣΑΚΑΛΙΔΗΣ Α., ΣΥΡΜΑΚΕΣΗΣ Σ., ΜΑΡΚΕΛΛΟΥ Π., ΡΗΓΚΟΥ Μ., ΜΑΡΚΕΛΛΟΣ Κ., ΨΑΡΑ-ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ Α., ΚΟΛΟΚΟΥΡΗ Ε., Πανεπιστήμιο Πατρών • Πολυτεχνική Σχολή • Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών & Πληροφορικής).
- [70] Διπλωματική Εργασία, «Το Ηλεκτρονικό Εμπόριο και Η Ελληνική Επιχείριση», Μπέλμπας Δημήτριος

- [71] «Έρευνα αγοράς για το Ηλεκτρονικό Επιχειρείν», Ετοιμάστηκε για την **ΕΔΕΤ Α.Ε.** από την **OPINION Α.Ε.**
- [72] «Ηλεκτρονικό Εμπόριο. Αρχές- Εξελίξεις- Στρατηγική από την σκοπιά του Manager», Efraim Turban, Jae Lee, David King, H. Michael Chung. Απόδοση : Γιάννης Β. Σαμαράς
- [73] «Electronic Commerce Policy making in Greece», Anastasia Papazafeiropoulou, Athanasia Pouloudi, Georgios Doukidis
- [74] Computer Desktop Encyclopaedia
- [75] OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), <http://www.oecd.gr>
- [76] PC Magazine , Greek edition ,special issue on firewalls, June 2006.
- [77] Computer Active Magazine , Greek edition, special issue on firewalls, June 2006.
- [78] Electronic Data Interchange (EDI) UN/ EDIFACT, www.unece.org/trade/untdid
- [79] World Wide Web Consortium (W3C), www.w3.org
- [80] Siemens Case Study, www.Siemens.com
- [81] Διπλωματική εργασία «Σχεδιασμός και ανάπτυξη εφαρμογών διεπιχειρησιακού ηλεκτρονικού εμπορίου και Marketing», Αργύριος Ε. Σκουπουδής.
- [82] «Ηλεκτρονικό Επιχειρείν», Δρ. Μάγκας Ε., Ιόνιο Πανεπιστήμιο.