

**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας  
Σχολή Διοίκησης Οικονομίας  
Τμήμα Διοίκηση Επιχειρήσεων**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Τεχνολογία υπολογιστικού νέφους και επιπτώσεις στην  
επιχειρηματικότητα- διερεύνηση υφιστάμενης κατάστασης στην περιοχή  
των Πατρών**



**Άντρα Παάστρα  
Σοφία Μπαμπαλιάρου  
Ειρήνη-Γαρυφαλλία Ντάρμα**

**Επιβλέπων καθηγητής :  
Γιωτόπουλος Κώστας**

## Περίληψη

Στην πτυχιακή αυτή εργασία γίνεται μια επισκόπηση ζητημάτων που αφορούν το Υπολογιστικό Νέφος. Στο πρώτο μέρος εξηγείται τι σημαίνει ο όρος Cloud Computing και ποια είναι τα πλεονεκτήματά και τα μειονεκτήματά του. Έπειτα αναλύεται η αρχιτεκτονική του, τα μοντέλα εφαρμογών και υπηρεσιών και παραδείγματα πλατφορμών. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα ζητήματα ανάπτυξης εφαρμογών στο νέφος σε θέματα ποιότητας υπηρεσίας, στην ασφάλεια των δεδομένων, στο Νέφος στην Ευρώπη καθώς και στις προβλέψεις για το μέλλον. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται μια μελέτη, μια έρευνα από τρίτους που φαίνεται κατά πόσο οι επιχειρήσεις έχουν υιοθετήσει το νέφος. Κλείνοντας παρουσιάζονται κάποια στατιστικά στοιχεία για το πόσο έχει εισχωρήσει το Cloud Computing στις επιχειρήσεις στην περιοχή των Πατρών.

# Περιεχόμενα

Περίληψη.....	1
Περιεχόμενα.....	2
Ευρετήριο σχημάτων.....	5
Ιστορική Αναδρομή.....	6
<b>A ΜΕΡΟΣ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ</b>	
<b>Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή. Ορισμός του υπολογιστικού νέφους και τα πλεονεκτήματά του.....</b>	<b>8</b>
1.1 Ορισμός του υπολογιστικού νέφους.....	8
1.2 Παραδείγματα υπολογιστικού νέφους.....	9
1.3 Πλεονεκτήματα υπολογιστικού νέφους.....	10
1.4 Μειονεκτήματα υπολογιστικού νέφους.....	11
<b>Κεφάλαιο 2: Η αρχιτεκτονική του υπολογιστικού νέφους.....</b>	<b>12</b>
2.1 Εξερεύνηση της αρχιτεκτονικής στοίβας του υπολογιστικού νέφους.....	13
2.2 Συνδεσιμότητα.....	14
2.3 Υποδομή.....	16
2.4 Υπολογιστικό πλέγμα.....	17
2.5 Υπολογιστική συναλλαγών.....	18
<b>Κεφάλαιο 3: Μοντέλα εφαρμογών και υπηρεσιών στο υπολογιστικό νέφος.....</b>	<b>20</b>
3.1 Υποδομή ως υπηρεσία.....	20
3.2 Λογισμικό ως υπηρεσία.....	21
3.3 Πλατφόρμα ως υπηρεσία.....	23
3.4 Το νέφος στον ιδιωτικό τομέα.....	25
3.5 Προγράμματα στο Cloud Computing.....	26

<b>Κεφάλαιο 4: Πλατφόρμες για το υπολογιστικό νέφος.....</b>	<b>34</b>
4.1 Amazon EC2.....	34
4.2 Google app engine.....	39
4.3 Microsoft Azure.....	41
4.4 Okeanos- Celar- Pithos.....	42
<b>Κεφάλαιο 5: Ανάπτυξη εφαρμογών στο υπολογιστικό νέφος.....</b>	<b>44</b>
5.1 Μεταφορά εφαρμογών στο υπολογιστικό νέφος.....	45
5.2 Τρόποι σύνδεσης χρηστών με το νέφος.....	46
5.3 Εφαρμογές στα νέφη.....	47
5.4 Λειτουργικό σύστημα JOLICLOUD.....	47
5.5 Λειτουργικό σύστημα CHROMIUM.....	49
5.6 Λογισμικό GBRIDGE.....	49
<b>Κεφάλαιο 6: Θέματα ποιότητας υπηρεσίας στο υπολογιστικό νέφος.....</b>	<b>51</b>
6.1 Πρότυπα υψηλής κλιμάκωσης της εφαρμογής που ταιριάζουν καλύτερα στο νέφος.....	51
6.2 Αξιοπιστία νεφών.....	52
6.2.1 Map Reduce.....	53
6.2.2 Πλεονασμός.....	53
6.3 SLAs και δημόσιοι πάροχοι νεφών.....	54
<b>Κεφάλαιο 7: Ασφάλεια και ιδιωτικότητα υπολογιστικού νέφους.....</b>	<b>55</b>
7.1 Γενικά για την ασφάλεια και την προστασία των δεδομένων.....	55
7.2 Βασικές Αρχές της Ασφάλειας Πληροφοριών.....	56
7.3 Διαστάσεις της ασφάλειας Νέφους.....	59
7.3.1 Ασφάλεια και ιδιωτικό απόρρητο.....	59
7.3.2 Συμμόρφωση.....	60
7.3.3 Νομικά και συμβατικά θέματα.....	61
7.4 Διαχείριση Αρχιτεκτονικοί έλεγχοι ασφάλειας.....	62

7.5 Κοινές Απειλές και Ευπάθειες.....	63
7.5.1 Κίνδυνοι του παρόχου υπηρεσιών Νέφους.....	64
7.6 Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψιν για την προστασία του Νέφους.....	66
7.6.1 Τομέας διακυβέρνησης.....	66
7.6.2 Επιχειρησιακοί Τομείς.....	68
7.7 Στόχοι ασφάλειας πληροφοριών στο νέφος.....	69
7.7.1 Υπηρεσίες Ασφάλειας στο νέφος.....	69
7.7.2 Ελεγκτές πληροφοριακών συστημάτων.....	70
7.8 Οφέλη ασφάλειας από το Υπολογιστικό Νέφος.....	71
7.9 Τεχνικά οφέλη στις μικρό επιχειρήσεις.....	73
 Κεφάλαιο 8: Νέα Ευρωπαϊκή στρατηγική για την αξιοποίηση και την προώθηση του υπολογιστικού νέφους.....	79
 Κεφάλαιο 9: Το μέλλον του υπολογιστικού νέφους.....	78
 Αναφορές.....	80
 Βιβλιογραφία.....	81
 <b>Β ΜΕΡΟΣ</b>	
 Πρωτογενής έρευνα.....	85
Αποτελέσματα-Απαντήσεις ερωτηματολογίου.....	89
Συμπέρασμα.....	98
Παράρτημα-Ερωτηματολόγιο.....	100

## Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1 - Διάφορες εφαρμογές του υπολογιστικού νέφους.....	10
Εικόνα 2 - Δείγμα αρχιτεκτονικής.....	13
Εικόνα 3 - Υπολογιστικό νέφος , τι νέο υπάρχει για τους Web Designers.....	16
Εικόνα 4 - Δείγμα υπολογιστικού πλέγματος.....	18
Εικόνα 5 - Τρόπος συναλλαγής δεδομένων.....	19
Εικόνα 6 - Απεικόνιση του μοντέλου υποδομή ως υπηρεσία.....	22
Εικόνα 7 - Απεικόνιση του μοντέλου λογισμικό ως υπηρεσία.....	23
Εικόνα 8 - Απεικόνιση του μοντέλου πλατφόρμα ως υπηρεσία.....	25
Εικόνα 9 - Amazon Web-Service, υπηρεσία που επιτρέπει στους εταιρικούς συνδρομητές να τρέξει τα προγράμματα εφαρμογής στους τομείς της πληροφορικής.....	36
Εικόνα 10 - Λογότυπο του Google App Engine.....	41
Εικόνα 11 - Λογότυπο Windows Azure.....	42
Εικόνα 12 - Λογότυπο Okeanos.....	43
Εικόνα 13 - Λογότυπο Pithos.....	44
Εικόνα 14 - Λογότυπο Celar.....	45
Εικόνα 15 - Μεταφορά εφαρμογών.....	46
Εικόνα 16 - Λογισμικό G Bridge.....	51
Εικόνα 17 - Ασφάλεια υπολογιστικού νέφους.....	59
Εικόνα 18 - Προστασία υπολογιστικού νέφους.....	68
Εικόνα 19 - Λογότυπο Ευρωπαϊκής Στρατηγικής.....	77
Εικόνα 20 - Το μέλλον του υπολογιστικού νέφους.....	79

## Ιστορική Αναδρομή

Η πρωταρχική ιδέα της διανομής πόρων ενός παγκόσμιου δικτύου κάνει την εμφάνισή της στις αρχές του 1960. Το 1966 ο Douglas Parkhill έγραψε το βιβλίο “ The Challenge of the Computer Utility” στο οποίο ανέφερε όλα τα σύγχρονα χαρακτηριστικά του Υπολογιστικού Νέφους και τις διάφορες μορφές που είχαν διερευνηθεί.

Ο όρος «Νέφος» προέρχεται από την τηλεφωνία, όπου μέχρι το 1990 οι εταιρείες τηλεπικοινωνίας παρείχαν κυκλώματα point to point και έπειτα άρχισαν σιγά σιγά να προσφέρουν υπηρεσίες εικονικών ιδιωτικών δικτύων με καλύτερη ποιότητα και το ίδιο κόστος. Αρχικά το νέφος χρησιμοποιήθηκε για να δείξει τα όρια της ευθύνης του παρόχου και του χρήστη και έπειτα επεκτάθηκε ώστε να καλύψει διακομιστές (servers) καθώς και την υποδομή του δικτύου. Το 1977 ο Ramnath Chellappa ήταν ο πρώτος που μίλησε για τον όρο Cloud Computing σε διάλεξή του.

Ο J.R. Licklider επικεφαλής στο υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α. και ένας από τους σημαντικότερους ανθρώπους της επιστήμης των υπολογιστών, το 1960 ανέφερε την ιδέα ενός «παγκόσμιου δικτύου υπολογιστών». Οραματιζόταν να μπορούν όλοι οι άνθρωποι σε οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα και προγράμματα και τη δυνατότητα σύνδεσης από όποιο μέρος και αν βρίσκονται.

Ο John Mc Carthy είναι ένας άλλος επιστήμονας, ο οποίος το 1960 είχε την ιδέα η πληροφορική να λειτουργεί ως αγαθό για όλους όπως συμβαίνει με τα γραφεία παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις έναντι αμοιβής, στον οποίο αποδίδουν την εμφάνιση του Νέφους.

Στα τέλη του 1990 αξιοσημείωτο γεγονός για την εξέλιξη του Νέφους είναι η εμφάνιση της Salesforce.com, η οποία πρωτοπόρησε έχοντας την ιδέα να δημιουργήσει μια σελίδα στο διαδίκτυο παροχής εφαρμογών σε επιχειρήσεις. Έτσι έγινε η αρχή και για άλλες εταιρίες να παρέχουν εφαρμογές μέσω διαδικτύου. [17]

Η Amazon είναι μια ακόμη εταιρεία που έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του νέφους, διότι κατάφερε να εκσυγχρονίσει τα κέντρα δεδομένων. Όταν η Amazon αντιλήφθηκε ότι η αρχιτεκτονική Νέφους είχε τις προδιαγραφές σημαντικής βελτίωσης στην απόδοση της, δημιούργησε το Amazon Web Service το 2006, που είχε να κάνει με την προσπάθεια ανάπτυξης νέων προϊόντων. Μετέπειτα εμφάνισε το Elastic Computer Cloud μια υπηρεσία που επιτρέπει στις επιχειρήσεις και τους ιδιώτες την ενοικίαση υπολογιστών για να φορτώσουν τις δικές τους εφαρμογές.

Τέλος το 2009 η Google και άλλες εταιρείες άρχισαν να προσφέρουν επιχειρησιακές εφαρμογές όπως το Google Apps και το Microsoft Office.

Στο παρελθόν για να δημιουργηθεί ένας υπερ υπολογιστής με μεγάλη υπολογιστική ισχύ έπρεπε να ομαδοποιηθούν πολλοί υπολογιστές μαζί. Με τη βοήθεια της συμπλεγματοποίησης (clustering) και χρησιμοποιώντας ένα ειδικό πρωτόκολλο μπορούν όλοι να συνομιλούν μεταξύ τους αυτό αποσκοπούσε στο να εξισορροπήσει το φορτίο επεξεργασίας σε διάφορες μηχανές κατανέμοντας το σε μονάδες εργασίας και πολλαπλασιάζοντας επεξεργαστές. Οι υπολογιστές ήταν συνδεδεμένοι σε μαγνητικούς δίσκους για την αποθήκευση των δεδομένων ενώ οι κεντρικοί επεξεργαστές χρησιμοποιούνταν για την γρήγορη επεξεργασία δεδομένων. [6]



# Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή. Ορισμός του Υπολογιστικού Νέφους και τα πλεονεκτήματά του

Στις αρχές του 21ου αιώνα εμφανίζεται το Υπολογιστικό Νέφος και πολλές επιχειρήσεις δείχνουν ενδιαφέρον για αυτό. Ως κάτι καινοτόμο αρχίζει να αποσπά θετικές και αρνητικές κριτικές. Σήμερα οι μεγαλύτερες και σημαντικότερες εταιρίες στον κλάδο των υπολογιστών όπως η Google , η Amazon , η Microsoft το έχουν υιοθετήσει . Το Cloud Computing όμως μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλους τομείς όπως η εκπαίδευση.

## 1.1 Ορισμός του Υπολογιστικού Νέφους

Το Υπολογιστικό Νέφος αποτελεί μια νέα τεχνολογία η οποία διευκολύνει την αποθήκευση, επεξεργασία και χρήση δεδομένων σε απομακρυσμένους υπολογιστές που είναι προσβάσιμοι μέσω του διαδικτύου [1-αναφορά] .

Ο όρος Cloud Computing αναφέρεται σε μια νέα εφαρμογή που δημιουργήθηκε ως αποτέλεσμα της ραγδαίας ανάπτυξης του Web κατά τα τελευταία χρόνια. Παρέχει την δυνατότητα όλα τα προγράμματα που χρησιμοποιούμε να μας ακολουθούν όπου και αν βρισκόμαστε και να "τρέχουν" στο κινητό, σε internet cafe είτε στο μηχάνημα οποιουδήποτε φίλου και γνωστού, ώστε έτσι να τελειώσουμε οτιδήποτε είχαμε αρχίσει. Έτσι ο χρήστης απαλλάσσεται από τα δεσμά του desktop ή του laptop, τα δεδομένα δεν αποθηκεύονται σε σκληρούς δίσκους, αλλά σε "σύννεφα" που βρίσκονται στο Internet ή σε τοπικά δίκτυα. Η υπηρεσία αυτή είναι μια παροχή υπολογιστικών πόρων που γίνεται μέσω ενός δικτύου υπολογιστών. Όταν λέμε πόρους εννοούμε διάφορες εφαρμογές, βάσεις δεδομένων, υπηρεσίες αρχείων, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο κτλ.



Εικόνα 1: Διάφορες εφαρμογές του υπολογιστικού νέφους

Η ονομασία «Υπολογιστικό Νέφος» προήλθε από τον τρόπο αναπαράστασης του διαδικτύου σε διαγράμματα ροής ως ένα σύννεφο, μια αξιοσημείωτη αλλαγή στο χώρο της πληροφορικής. Ως παράδειγμα υπολογιστικού νέφους είναι τα ηλεκτρονικά ταχυδρομεία Yahoo email, Gmail, Hotmail κτλ. Το λογισμικό του παρόχου και του διαχειριστή των ηλεκτρονικών μηνυμάτων, βρίσκεται μέσα σε αυτό το σύννεφο και ρυθμίζεται από τον αντίστοιχο πάροχο υπηρεσιών Yahoo, Google, Hotmail κτλ.

Απλά ο χρήστης χρησιμοποιεί το λογισμικό μόνος του και απολαμβάνει αυτές τις παροχές και τα οφέλη, δηλαδή τη λήψη και αποστολή μηνυμάτων. [7]

## 1.2 Παραδείγματα Υπολογιστικού Νέφους

Παρακάτω δίνονται κάποια παραδείγματα ώστε να γίνει εύκολα αντιληπτός ο τρόπος που το Υπολογιστικό Νέφος έχει αλλάξει τα εμπορικά συστήματα.

Ø Google App Engine: Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ο χρήστης είναι αναγκασμένος να δημιουργήσει ένα λογισμικό, ώστε να μπορεί να έχει πρόσβαση στην μεγάλη ποικιλία υπηρεσιών που υπάρχουν στο διαδίκτυο όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, χάρτες, ατζέντα, επεξεργασία και αποθήκευση εικόνων καθώς και τον δικό του προσωπικό χώρο σε αυτό. Όλα αυτά είναι διαθέσιμα μέσω μιας σύνδεσης στο internet.

Ø Google Apps Microsoft Azure: Μέσω της υποστήριξης και συμβατότητας που

παρέχουν οι τεχνολογίες και τα προϊόντα της Microsoft αυτή η πλατφόρμα προσφέρει επεξεργαστική ισχύ, αποθήκευση δεδομένων και εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών.

Ø Microsoft Windows Azure Web Services: Είναι της μορφής ΥωΥ (υποδομή ως υπηρεσία) διαθέτει ενοικίαση ηλεκτρονικών υπολογιστών και είναι μια από τις πιο επιτυχημένες επιχειρήσεις σε σχέση με το Νέφος.

Ø Amazon Web Services: Είναι νέες δυνατότητες που δίνουν την ευκαιρία με χαμηλό κόστος να προγραμματιστούν εφαρμογές, να εξελιχθούν γρήγορα και διατίθενται στο internet με κάποια άδεια χρήσης. [8]

### 1.3 Πλεονεκτήματα Υπολογιστικού Νέφους

Τα πλεονεκτήματα του νέφους είναι αρκετά:

Ø Στις εφαρμογές του Cloud Computing δεν υπάρχουν προβλήματα στην λειτουργία αφού ελέγχονται από μεγάλα κέντρα δεδομένων. Οι επιχειρήσεις συχνά έχουν προβλήματα με τα λογιστικά τους λόγω των διαφορετικών εφαρμογών γι' αυτό το νέφος είναι η καλύτερη λύση γιατί μπορούν να αναβαθμίζουν διάφορες εφαρμογές όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ,τους επεξεργαστές κειμένου αλλά και να τα χρησιμοποιούν.

Ø Ένα ακόμα πλεονέκτημα είναι η εικόνα και η ανάλυση που βλέπουν οι χρήστες .Οι πιο πολλοί υπολογιστές δεν έχουν δυνατότητα υψηλής εικονικής ισχύς. Το Νέφος με τις εφαρμογές του μπορεί να βελτιώσει το πρόβλημα αυτό με κάποιους ψηφιακούς βοηθούς να εκτελούν αυτόματα ορισμένες λειτουργίες όπως επίσης και υπενθυμίσεις , παραγγελίες , επαγγελματικά ραντεβού.

Ø Το βασικότερο μέλημα των επιχειρήσεων είναι η μείωση του κόστους. Το Υπολογιστικό Νέφος ακόμα και με την πιο απλή υιοθέτησή του αποφέρει οφέλη στην ελληνική κοινωνία. Αυτό συμβαίνει διότι δεν χρειάζεται τόσο εξοπλισμό, έτσι

μειώνονται τα έξοδα πληροφορικής , και η ενέργεια με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση κόστους.

Ø Επιπροσθέτως η αυξημένη κινητικότητα είναι ένα ακόμα πλεονέκτημα για το υπολογιστικό νέφος η οποία είναι προσβάσιμη από όλο τον κόσμο. Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν το τηλέφωνο για πωλήσεις και το Cloud Computing εισάγει ασύρματες συσκευές οι οποίες είναι προσβάσιμες σε όλες τις εφαρμογές, έτσι αναβαθμίζουν τις πωλήσεις τους και οι αντιπρόσωποι απολαμβάνουν υψηλή ποιότητα στις επαγγελματικές συσκευές και καλύτερη και ευκολότερη εργασία.

Ø Τέλος όταν οι άλλες υπηρεσίες που απαιτούνται συντηρούνται από ειδικούς εκτός επιχείρησης δεν είναι απαραίτητο να προσληφθούν καινούργιοι.[9]

## 1.4 Μειονεκτήματα Υπολογιστικού Νέφους

Τα μειονεκτήματα του νέφους είναι:

Ø Σημαντικότερο μειονέκτημα θεωρείται η έλλειψη ασφάλειας και μυστικότητας . Όταν δίνεις τα στοιχεία σου σε έναν τρίτο υπάρχει η πιθανότητα οι χρήστες να μην είναι άνετοι και αυτό για τις επιχειρήσεις είναι ακόμη μεγαλύτερη ανησυχία διότι μερικές φορές επιθυμούν να κρατήσουν τις πληροφορίες τους στους υπολογιστές συννέφων.

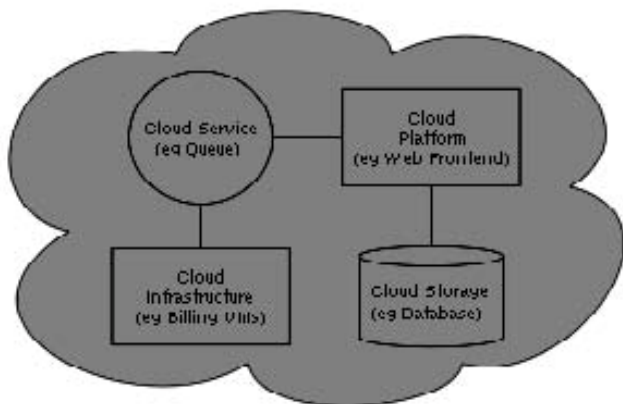
Ø Επιπλέον λόγω του ότι δεν χρειάζεται εξοπλισμός εξοικονομείται κόστος μεν, όμως το ότι είναι καινούργια τεχνολογία, την καθιστά ακριβότερη δε. Ο χρήστης που θα θέλει να το χρησιμοποιήσει θα πρέπει να αγοράσει το λογισμικό και ίσως αντιμετωπίσει προβλήματα στην εγκατάστασή του στις μηχανές.

Ø Ένα βέβαιο προσωρινό πρόβλημα του Cloud Computing είναι η ευελιξία, δηλαδή το ότι η τεχνολογία του βρίσκεται σε αρχικά στάδια και δεν έχει τελειοποιηθεί. Η αναβάθμιση του υπολογιστή και απώλεια κάποιων στοιχείων είναι επιβάρυνση των χρηστών.

Ø Έλλειψη ελέγχου στα επίπεδα συχνότητας και συντήρησης με τους φορείς υπηρεσιών.[10]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η αρχιτεκτονική του Υπολογιστικού Νέφους

Για την καλή λειτουργία μιας επιχείρησης πρέπει οι πληροφορίες να παρακολουθούνται από τα συστήματα διαχείρισης πληροφοριών, όπου αυτά επιπλέον διαχειρίζονται τις επιχειρησιακές διαδικασίες μιας επιχείρησης. Αρχικά γίνεται η αναγνώριση κάθε διαδικασίας και στην συνέχεια προσδιορίζονται επιχειρησιακά γεγονότα που σηματοδοτούν την αρχή και τη λήξη τους. Η εκτενέστερη ανάλυση εμπεριέχει την αναγνώριση των ενδιάμεσων επιχειρησιακών γεγονότων και των ανθρώπινων αποφάσεων που έχουν ληφθεί κατά τις διαδικασίες, οι οποίες διακρίνονται σε οριζόντιες και κατακόρυφες. Οι οριζόντιες διαδικασίες τέμνουν τις οργανωτικές μονάδες. Από την άλλη πλευρά οι κατακόρυφες διαδικασίες διαχειρίζονται μια πληθώρα πληροφοριών αναφορικά με την μονάδα, λειτουργούν μέσα σε αυτή και υποστηρίζονται από πακέτα λογισμικού ή συστημάτων. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εξερεύνηση της αρχιτεκτονικής στοίβας, η συνδεσιμότητα, η υποδομή, το υπολογιστικό πλέγμα και η υπολογιστική συναλλαγών. [11]



Εικόνα 2: Δείγμα αρχιτεκτονικής

## 2.1 Εξερεύνηση της αρχιτεκτονικής στοίβας του Υπολογιστικού Νέφους

Το Cloud Computing τα τελευταία 20 χρόνια στηρίζεται στην αρχιτεκτονική για την ανάπτυξη εφαρμογών ευρείας κλίμακας στο Web. Την τελευταία μάλιστα δεκαετία βελτίωσε την όψη και την εικόνα των συστημάτων. Το Υπολογιστικό Νέφος δημιουργεί ένα σύστημα όπου οι πόροι συγκεντρώνονται και διαχωρίζονται όπως πρέπει. Η αρχιτεκτονική το λογισμικό για την παροχή μιας υπηρεσίας κατόπιν αιτήματος με αυτό τον τρόπο χωρίζονται οι αρχιτεκτονικές απαιτήσεις των συστημάτων του νέφους. Οι υπηρεσίες που παραδίδονται προς τα δίκτυα ορίζονται από το νέφος, το οποίο διαφοροποιεί τα παλαιότερα μοντέλα με τη χρήση μιας ενθυλακωμένης υπηρεσίας πληροφοριών που ελέγχεται μέσω μιας προγραμματιστικής διασύνδεσης εφαρμογών. Ένα νέφος μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα στην δομή του ίδιου οργανισμού ή να μετακινηθεί σε ένα άλλο κέντρο δεδομένων. Συχνά σε ένα νέφος οι πόροι μπορεί να είναι εικονικοί και όχι πραγματικοί φυσικοί, επειδή οι εικονικοί τροποποιούνται ευκολότερα. Για αποθήκευση και οργάνωση δεδομένων πρέπει να γίνει εικονική αποθήκευση. Αναφορικά για τον χρήστη η τιμολόγηση και η υπηρεσία πρέπει να είναι μετρήσιμη και οι πόροι να είναι απεριόριστου μεγέθους.

Για την εφαρμογή και επίτευξη των στόχων διαμορφώνεται μια στοιβάδα που αποτελείται από 6 επίπεδα :

- Ø το υλικό και λογισμικό του υπολογιστή του χρήστη το οποίο προορίζεται για την πρόσβαση στις υπηρεσίες του νέφους,
- Ø τις υπηρεσίες που έχουν σκοπό την επικοινωνία υπολογιστών μέσα σ' ένα δίκτυο,
- Ø την εφαρμογή που υπάρχει εντός του νέφους για να αποφεύγει την εγκατάσταση και εκτέλεση μιας εφαρμογής στον εξυπηρετούμενο,
- Ø την πλατφόρμα που διαθέτει ανάπτυξη εφαρμογών χωρίς κόστος και πολυπλοκότητα της αγοράς και διαχείριση επιπέδων υλικού και λογισμικού,

Ø τον αποθηκευτικό χώρο στον οποίο αποθηκεύονται οι υπηρεσίες που τιμολογούνται με την εκάστοτε πολιτική και

Ø την υποδομή που αφορά την εικονικότητα μιας πλατφόρμας. [4]

## 2.2 Συνθεσιμότητα

Συνθεσιμότητα είναι οι εφαρμογές που αποτελούνται από μια συλλογή συστατικών και αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους δίνοντας μια ολοκληρωμένη λειτουργία, δηλαδή ένα σύνθετο σύστημα χρησιμοποιεί συστατικά για να συναρμολογήσει τις υπηρεσίες. Για να πραγματοποιηθεί η συνθεσιμότητα τα συστατικά πρέπει να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

Ø να είναι τμηματικά και

Ø να είναι άνευ καταστάσεων.

Οι υπηρεσίες προσθέτουν περισσότερα επίπεδα στη στοίβα διότι το χαρακτηριστικό της συνθεσιμότητας στο επίπεδο των χρηστών είναι ελαττωμένο στα τμήματα του Υπολογιστικού Νέφους. Καθώς οι πελάτες δεν χρησιμοποιούν εφαρμογές που στηρίζονται σε τυποποιημένα λειτουργικά συστήματα όπως για παράδειγμα Linux , Windows από τη σκοπιά της υποδομής ως υπηρεσία είναι ανούσιο να προσφέρονται μη τυποποιημένες μηχανές . Στο επόμενο επίπεδο της στοίβας η πλατφόρμα ως υπηρεσία μειώνουν τον αριθμό των τυποποιημένων χρησιμοποιώντας δικές τους πλατφόρμες. Στο λογισμικό ως υπηρεσία η συνθεσιμότητα για τους χρήστες μπορεί να εξαφανιστεί τελείως. Στο λογισμικό οι quicken.com , salesforce.com είναι πάροχοι λογισμικού σε αυτό το μοντέλο.

Ένας πάροχος υπηρεσιών που μεταπωλεί ένα λογισμικό ως υπηρεσία έχει τις εξής δυνατότητες :

Ø να προσαρμόζει τις πληροφορίες για ένα πελάτη που υπάρχουν σε μια μονάδα,

Ø να παρέχει μια από τις διαφορετικές μονάδες,

Ø να πωλήσει την υπηρεσία υπό το εμπορικό του σήμα και

Ø να εκτελέσει ένα εναλλακτικό είδος προσαρμογής.

Αναφορικά με την πλατφόρμα ως υπηρεσία και το λογισμικό ως υπηρεσία έχουμε τις ακόλουθες διαστάσεις:

Ø ευκολότερη κατασκευή συστημάτων,

Ø οικονομικότερη ανάπτυξη συστημάτων,

Ø καλύτερη λειτουργία,

Ø μεγαλύτερη ομάδα στελεχών ανάπτυξης και

Ø διευκόλυνση χρήσης μεθοδολογιών σχεδίασης συστημάτων. [11]



*Εικόνα 3: Τι νέο υπάρχει για τους Web Designers*



## 2.3 Υποδομή

Για να διαμορφωθούν εξυπηρετές με σκοπό την εκτέλεση των εφαρμογών οι φορείς παροχής υπηρεσιών υποδομή ως υπηρεσία. Οι εικονικοί εξυπηρετές έχουν κάποιες δυνατότητες που χρειάζονται για την περιγραφή πραγματικών εξυπηρετών, κατέχοντας συγκεκριμένο αριθμό κύκλων του μικροεπεξεργαστή δηλαδή κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU και καθορισμένη ταχύτητα πρόσβασης στη μνήμη καθώς και δεδομένο εύρος ζώνης δικτύου. Καθορισμένοι πόροι υπάρχουν στις εικονικές μηχανές, το λογισμικό που «τρέχει» από αυτές ορίζει τη χρησιμότητα του συστήματος στο νέφος. Υπάρχει ένα λογισμικό χαμηλού επιπέδου που ονομάζεται Virtual Monitor ή Hyper Vision, το οποίο ελέγχει τις εικονικές μηχανές και σε συγκεκριμένες περιοχές της μνήμης διαχειρίζεται την είσοδο – έξοδο (I/O) και δίνει πρόσβαση δε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. Ο εικονικός εξυπηρετής δίνει την δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών, έναν διαφορετικό τρόπο σκέψης για τον προγραμματισμό εφαρμογών. Για παράδειγμα ένας προγραμματιστής που θέλει να κατασκευάσει λογισμικό θα απαιτεί την ταυτόχρονη χρησιμοποίηση και άλλων εργασιών και μπορεί να δημιουργήσει μια εφαρμογή που θα δίνει πρόσθετα νήματα εκτέλεσης. Όταν δημιουργείται μια εφαρμογή που χρησιμοποιεί μια υπηρεσία νέφους από ένα στέλεχος ανάπτυξης εφαρμογών συνδέεται η εφαρμογή με την κατάλληλη υπηρεσία δίνοντας την δυνατότητα στην ίδια την εφαρμογή να μεριμνά για την ικανότητα κλιμάκωσης της. Συγκεκριμένα μια εφαρμογή τρισδιάστατης απεικόνισης υπάρχει πιθανότητα να χρειαστεί πολύς χρόνος για να ολοκληρωθεί, να κλιμακωθεί συνδεδεμένη με πολλούς εξυπηρετές στο νέφος για ένα σύντομο διάστημα με σκοπό να τελειοποιήσει την εργασία με ίδια ή και χαμηλότερη τιμή μεν αλλά πολύ πιο γρήγορα δε. Μελλοντικά τα στελέχη ανάπτυξης εφαρμογών θα πρέπει να είναι σε θέση να βγάλουν εις πέρας τις αρχιτεκτονικές ανάγκες των προγραμμάτων τους με σκοπό οι εφαρμογές τους να φτιάχνουν νέες εικονικές μηχανές είτε και νέα νήματα όταν αυτό είναι εφικτό. Οι εφαρμογές αυτές έχουν τις αρμοδιότητες στο να εξετάζουν πως χρησιμοποιούνται οι πόροι, τότε πρέπει να κλιμακωθεί η εκτέλεση στο νέφος, πως θα παρακολουθούνται τα στιγμιότυπα που εκτελούνται και τότε δεν είναι απαραίτητο να επεκτείνεται η χρήση της εφαρμογής του Νέφους.

Γι' αυτό πρέπει να οριστεί ένας νέος τρόπος σκέψης στην ανάπτυξη εφαρμογών και την δυνατότητα ανάλογης κλιμάκωσης σχετικά με την αρχιτεκτονική των εφαρμογών.[11]

## 2.4 Υπολογιστικό Πλέγμα

Το υπολογιστικό πλέγμα Grid Computing είναι η καλύτερη αρχιτεκτονική εφαρμογής για την ενσωμάτωση στο νέφος. Δηλαδή ένα λογισμικό που διασπά την επεξεργασία του σε μικρά μέρη τα οποία μετά μπορούν να επεξεργαστούν το καθένα ξεχωριστά. Μετέπειτα έχουμε τους παρακάτω χρήστες πλέγματος:

Ø βιομηχανίες που διαμοιράζουν πόρους, συνδέουν ανθρώπους και βρίσκουν λύση σε προβλήματα,

Ø ερευνητές και μηχανικοί που επεξεργάζονται δεδομένα και τα προβάλλουν σε παγκόσμιο επίπεδο και παρακολουθούν απομακρυσμένες εφαρμογές και λογισμικό,

Ø λειτουργοί της παιδείας μέσω της δημιουργίας ψηφιακών αιθουσών και παροχής συστημάτων από απομακρυσμένες προσβάσεις σε βιβλιοθήκες και άλλα και

Ø κυβερνήσεις που εκτελούν παγκόσμιες πολιτικές και αντιμετωπίζουν προβλήματα με τη βοήθεια της λήψης αποφάσεων.[11]



Εικόνα 4: Δείγμα υπολογιστικού πλέγματος

## 2.5 Υπολογιστική Συναλλαγών

Σύστημα συναλλαγών ορίζεται το σύστημα στο οποίο ένα ή περισσότερα στοιχεία εισερχόμενων δεδομένων υποβάλλονται σε από κοινού επεξεργασία ως μια ενιαία συναλλαγή και καθιερώνουν σχέσεις με άλλα στοιχεία που ήδη υπάρχουν στο σύστημα. Ως συναλλαγή είναι η δραστηριότητα εκείνη η οποία αλλάζει τα αποθηκευμένα δεδομένα, παράδειγμα μιας τέτοιας δραστηριότητας είναι η χρήση της πιστωτικής κάρτας όπως και η ανάληψη μετρητών από ένα ΑΤΜ. Ο πυρήνας ενός συστήματος συναλλαγών είναι μια βάση δεδομένων που διαχειρίζεται τις μεταξύ σχέσεις των δεδομένων από το οποίο αποτελείται το σύστημα. Ένα σύστημα επεξεργασίας συναλλαγών αποθηκεύει και συλλέγει δεδομένα που έχουν να κάνουν με τις συναλλαγές και ελέγχει αποφάσεις που παίρνονται όσον αφορά τις συναλλαγές .



Εικόνα 5: Τρόπος συναλλαγής δεδομένων

Υπάρχουν δυο τύποι επεξεργασίας συναλλαγών:

Ø Μαζική επεξεργασία συναλλαγών αφού μαζευτούν οι πληροφορίες αποθηκεύονται χωρίς να γίνει επεξεργασία, αυτό το στάδιο συμβαίνει στη συνέχεια. Ως παράδειγμα είναι η επεξεργασία παραγγελιών σε μια αποθήκη, οι φορολογικοί έλεγχοι και

Ø Επεξεργασία συναλλαγών πραγματικού χρόνου. Όπου υπάρχει άμεση επεξεργασία των πράξεων και ο χειριστής μπορεί να χρησιμοποιεί μια OnLine βάση δεδομένων. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η ανάληψη χρημάτων από ένα τραπεζικό λογαριασμό όπως ο δανεισμός βιβλίων από μια βιβλιοθήκη. Οι εξυπηρετές εφαρμογής διαχειρίζονται τα στοιχεία που είναι υποθηκευμένα στη βάση δεδομένων και τα προβάλλουν στους χρήστες μέσω μιας δικτυακής επαφής. Στις μορφές συστήματος συναλλαγών που χρησιμοποιούνται συχνότερα κατατάσσονται οι χώροι και οι εφαρμογές στο Web. Πολλοί εξυπηρετές εφαρμογής είναι απαραίτητοι για τις αυξημένες επιδόσεις και μεταξύ εξυπηρετών και χρηστών δημιουργείται ένα σύστημα εξισορρόπησης φορτίου. Το να αναπτυχθεί ένα σύστημα συναλλαγών στο Νέφος είναι πολύ πιο δύσκολο από ότι η ανάπτυξη ενός συστήματος πλέγματος.

Ο λόγος που υπάρχει η πολυπλοκότητα είναι ότι στο πλέγμα υπάρχουν βραχύβιοι κόμβοι, σε αντίθεση με το σύστημα συναλλαγών είναι μακρόβιοι. Ο μέσος χρόνος μεταξύ αποτυχιών ενός εικονικού εξυπηρετητή είναι πάντα μικρότερος από τον χρόνο του υλικού. Παραδείγματος χάρη στην περίπτωση που δυο εξυπηρετές με μέσο χρόνο 3 χρόνια μεταξύ των αποτυχιών όπου ο ένας μπορεί να ανταπεξέλθει για όλη την εργασία σε περίπτωση που δεν τα καταφέρει ο άλλος είναι σχεδόν αδύνατο να σταματήσει η λειτουργία όλου του συστήματος από ότι θα ήταν στην περίπτωση ενός μόνο εξυπηρετητή με δύο εικονικούς κόμβους. Ο χρόνος αποτυχιών καθορίζεται από τον αριθμό των κόμβων. Στο σύστημα συναλλαγών που έχει να κάνει με το νέφος το tbf είναι μικρότερο σε αντίθεση με την περίπτωση που το σύστημα βασίζεται σε φυσικούς επεξεργαστές.[11]

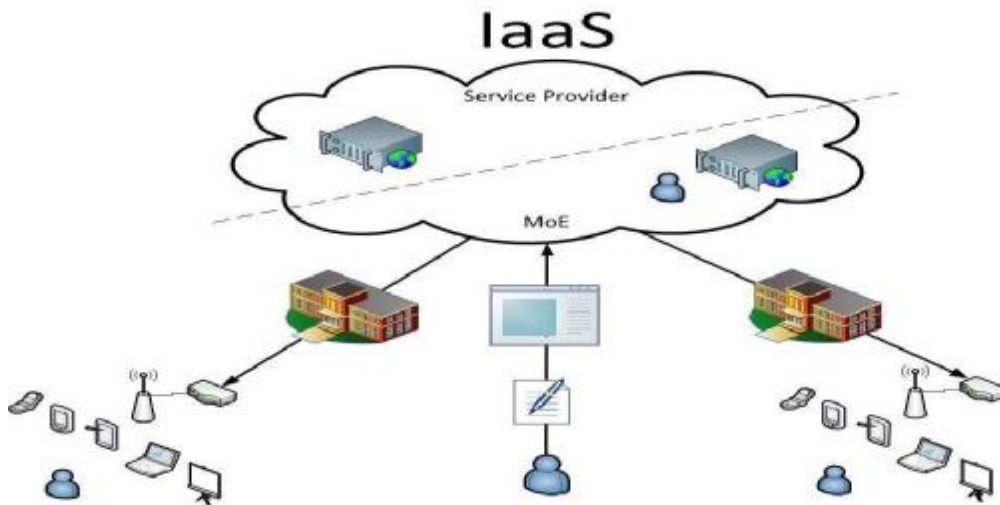
## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μοντέλα εφαρμογών και υπηρεσιών στο Υπολογιστικό Νέφος**

Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι μοντέλων στο Υπολογιστικό Νέφος που κατηγοριοποιούνται ως ένα σύνολο μοντέλων υπηρεσιών. Στους τύπους αυτούς έχουμε κάποια στρώματα την υποδομή, την πλατφόρμα και το λογισμικό. Ένας χρήστης μπορεί να στηριχτεί σε αυτά τα στρώματα για να φτιάξει εφαρμογές που βασίζονται στο Νέφος ανάλογα με το επίπεδο και τον τύπο της υπηρεσίας που του προσφέρεται. Συνεπώς τρία είναι τα κύρια στρώματα που μπορεί να διαχωρίσει το Νέφος το στρώμα εφαρμογής που αποτελεί τη βάση για το λογισμικό ως υπηρεσία ενώ το στρώμα πλατφόρμας αποτελεί τη βάση για τα μοντέλα πλατφόρμας ως υπηρεσία. Αυτά τα τρία μοντέλα χρησιμεύουν στο να ταξινομούνται οι δυνατότητες του Υπολογιστικού Νέφους σε συγκεκριμένες ιδιότητες των προμηθευτών των προϊόντων και υπηρεσιών. Για τη δημιουργία εικονικών υπολογιστικών συστημάτων χρησιμοποιείται η υποδομή ως υπηρεσία. Με την πάροδο του χρόνου στο νέφος εισάγονται διάφοροι τύποι υπηρεσιών που ταιριάζουν με τις αρχιτεκτονικές. Ταυτότητα ως υπηρεσία αυτή η ταυτότητα παρέχει υπηρεσίες ταυτοποίησης σε δίκτυα. Τέλος άλλοι τύποι υπηρεσιών είναι ο έλεγχος, οι επικοινωνίες και η συμμόρφωση ως υπηρεσία.

### **3.1 Υποδομή ως υπηρεσία (IaaS)**

Το μοντέλο IaaS (infrastructure as a service) έχει να κάνει με ένα περιβάλλον πληροφορικής που αποτελείται από πόρους και υποδομές, υλικό, δίκτυο, συνδεσιμότητα και λειτουργικά συστήματα, τα οποία διαχειριζόμαστε μέσω εφαρμογών που μας δίνονται με τη μορφή υπηρεσιών νέφους Cloud Based Services. Στόχος του μοντέλου αυτού είναι να παρέχει καταναλωτές υπηρεσιών νέφους με υψηλό επίπεδο ελέγχου. Οι IT (information technology) πόροι είναι συνήθως εικονοποιημένοι και βρίσκονται σε δέσμες που αποτελούν την κλιμάκωση του χρόνου εκτέλεσης και την παραμετροποίηση των υποδομών.

Επίσης οι πόροι μας δίνονται από αυτό το μοντέλο χωρίς να είναι ήδη διαμορφωμένοι και ελέγχονται από τον καταναλωτή του νέφους. Ο κύριος πόρος σε αυτό το περιβάλλον είναι ο εικονικός διακομιστής όπου καθορίζει τις απαιτήσεις σε επεξεργαστική ισχύ, αποθηκευτικό χώρο και μνήμη. Οι πόροι κοστολογούνται ανάλογα με τη χρήση τους και η υποδομή αλλάζει σύμφωνα με τις ανάγκες που υπάρχουν.[3]



Εικόνα 6: Απεικόνιση του μοντέλου υποδομή ως υπηρεσία

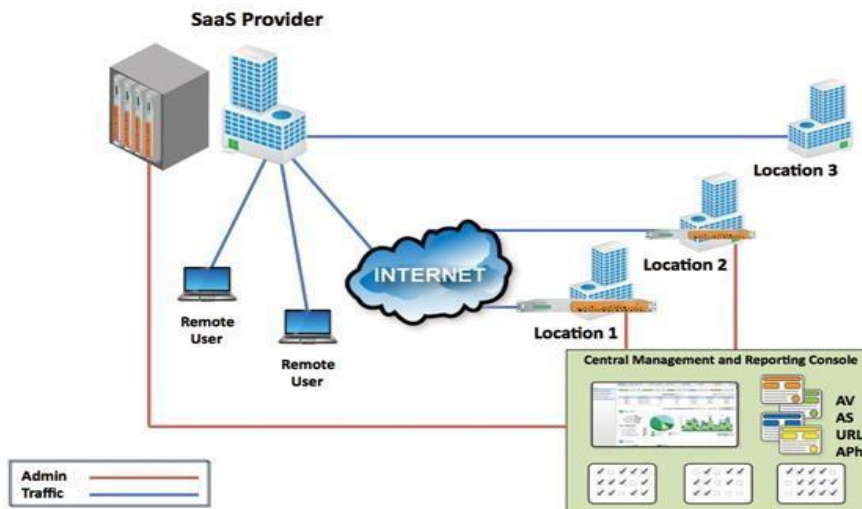
### 3.2 Λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS)

Στο μοντέλο SaaS (software as a service) οι εφαρμογές φιλοξενούνται ως υπηρεσίες σε πελάτες που τις προσπελάζουν μέσω του internet, η φιλοξενία γίνεται από τους παρόχους υπηρεσιών εφαρμογών (ASPS). Ο πελάτης δεν είναι απαραίτητο να συντηρεί το λογισμικό όταν φιλοξενείται εκτός της επιχείρησης. Το θετικό στοιχείο είναι ότι το λογισμικό χρησιμοποιείται όπως είναι χωρίς να πρέπει να γίνουν τροποποιήσεις. Υποχρέωση του παροχέα είναι να παρακολουθεί τις βελτιώσεις και επιδιορθώσεις της λειτουργικότητας της υποδομής. Όσον αφορά την κοστολόγηση ισχύει η χρέωση ανά χρήστη – βάση (per use basis).

Οι εταιρίες παρουσιάζουν πολύ γρήγορα οφέλη από τις κεφαλαιακές δαπάνες όταν υιοθετούν το μοντέλο SaaS , μπορούν να δοκιμάζουν νέο λογισμικό πληρώνοντας ενοίκιο και έπειτα αν τους ικανοποιεί να συνεχίσουν να το χρησιμοποιούν και να το καθιερώσουν.

Όλα τα λογισμικά που εκτελούν μια εργασία χωρίς να χρειάζεται να αλληλοεπιδρούν με άλλα συστήματα, είναι η βέλτιστη επιλογή η χρήση του μοντέλου SaaS. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιεί περιηγητές (browsers) και έχει φτιαχτεί με σύστημα πολλαπλής μίσθωσης έτσι ώστε να χρησιμοποιούν μια εφαρμογή αρκετοί πελάτες .

Το SaaS παρέχει πρόσβαση σε εμπορικό λογισμικό όταν γίνει εγκατάσταση σε μια κεντρική θέση, οι πελάτες μπορούν να έχουν πρόσβαση στο Web . Όσον αφορά το υψηλό επίπεδο το SaaS έχει αρκετά οφέλη. Δίνει τη δυνατότητα να μεταφερθεί η «φιλοξενία» της εφαρμογής σε κάποιον άλλο προμηθευτή λογισμικού, κατά αυτό τον τρόπο μειώνονται τα έξοδα χορήγησης αδειών. Τα πλεονεκτήματα όσον αφορά τους προμηθευτές εφαρμογών ή ανεξάρτητους προμηθευτές λογισμικού είναι ότι τους δίνει την δυνατότητα να φτιάξουν και να ελέγξουν τις ροές εσόδων με ένα one to many μοντέλο, έτσι η μείωση των πακέτων του λογισμικού γίνεται και συνολική μείωση του κόστους .[3]



Εικόνα 7: Απεικόνιση του μοντέλου λογισμικό ως υπηρεσία

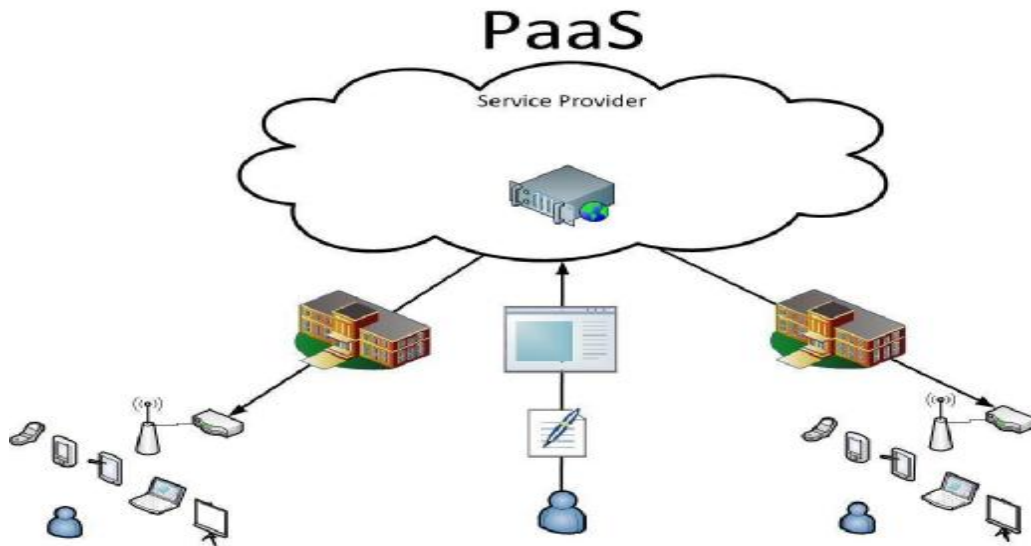
Επιπροσθέτως με τον έλεγχο της χρήσης του λογισμικού και τον περιορισμό διανομής χωρίς άδεια αντιγράφων οι προμηθευτές επιτυγχάνουν αποτελεσματικότερη αναβάθμιση και διαχείριση των διορθώσεων. Τέλος οι χρήστες χρησιμοποιούν ευκολότερα την εφαρμογή μέσω ενός περιηγητή, και οι ανάγκες για υλικό είναι πολύ μικρές .

### 3.3 Πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS)

Η πλατφόρμα ως υπηρεσία, PaaS (platform as a service) είναι σχεδόν ίδια με το λογισμικό ως υπηρεσία αλλά η πρώτη είναι όλο το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και όχι μόνο η χρήση μιας εφαρμογής. Οι λύσεις PaaS σχετικά με τις λύσεις SaaS διαφοροποιούνται στο γεγονός ότι δίνουν μια πλατφόρμα που φιλοξενείται σε εικονικής ανάπτυξης νέφος όπου αποκτάς πρόσβαση με έναν browser. Οι πάροχοι λύσεων σε αυτό το μοντέλο δίνουν την πλατφόρμα επεξεργασίας αλλά και τη λύση, αυτό βοηθά την ανάπτυξη των εφαρμογών του λογισμικού.

Σε αυτό το μοντέλο δεν είναι υποχρεωτικό να εγκατασταθούν τα εργαλεία ανάπτυξης μόνο στον υπολογιστή του παραγωγού λογισμικού, μπορούν και χωρίς να γίνει αυτό να χτίσουν εφαρμογές ιστού και να φτιάξουν εφαρμογές στο νέφος. Για να δημιουργηθούν υπηρεσίες υψηλότερου επιπέδου το PaaS χρησιμοποιεί ένα στρώμα λογισμικού και το δίνει ως υπηρεσία. Το NIST είναι η ικανότητα που έχει ο καταναλωτής να αναπτύξει στην υποδομή στου νέφους εφαρμογές που δημιούργησε ο καταναλωτής με τη βοήθεια γλωσσών προγραμματισμού που υποστηρίζονται από τον πάροχο. Ο καταναλωτής μπορεί να ελέγχει τις εφαρμογές αλλά όχι να τις διαχειρίζεται .





Εικόνα 8: Απεικόνιση του μοντέλου πλατφόρμα ως υπηρεσία

Για να ονομάσουμε μια πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού σαν πραγματική λύση PaaS θα πρέπει να ισχύουν αρκετά από τα ακόλουθα:

- Ø η πλατφόρμα ανάπτυξης θα πρέπει να βασίζεται στο πρόγραμμα περιήγησης,
- Ø θα πρέπει να μπορεί να γίνει πολλαπλή μίσθωση και συνεργασία του νέφους με τους πελάτες και να είναι απλή η διαδικασία αυτή,
- Ø η λύση θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα ενσωμάτωσης με άλλους πόρους νεφών όπως βάσεις δεδομένων στο Internet,
- Ø θα πρέπει να ελέγχεται η εφαρμογή από την αρχή για τη βελτίωση της επεξεργασίας της πλατφόρμας και
- Ø κύριο μέλημα θα πρέπει να είναι η αξιοπιστία και η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων.[3]

### 3.4 Το Νέφος στον Ιδιωτικό τομέα

#### ο Μοντέλα Ανάπτυξης Νέφους

ο Υπάρχουν κάποιες μορφές που εμφανίζεται το Υπολογιστικό Νέφος, τα δημόσια νέφη, νέφη κοινότητας, ιδιωτικά νέφη και υβριδικά νέφη, συνδέοντας δημόσια και ιδιωτική μορφή λειτουργίας.

#### Ø Δημόσιο Υπολογιστικό Νέφος

Είναι υποδομή δημοσίου Νέφους για ελεύθερη χρησιμότητα από το κοινό, όπου η ιδιοκτησία του, η διαχείριση και η λειτουργία του πιθανόν γίνεται από μια επιχείρηση, κυβερνητικό οργανισμό ή συνδυασμό τους. Χρησιμοποιώντας διάφορα πρωτόκολλα από τους χρήστες που έχουν πρόσβαση στο δίκτυο από δημόσια σημεία, συνδέεται στο διαδίκτυο μέσω ευζωνικής πρόσβασης .

#### Ø Ιδιωτικό Υπολογιστικό Νέφος

Η υποδομή του ενδεχομένως κάποιο μέρος του παραχωρείται για χρήση από κάποιους καταναλωτές (π.χ. Επιχειρηματικές μονάδες). Επίσης το νέφος αυτό είναι προ βάσιμο σαν μια LAN προέκταση στους διακομιστές του κέντρου δεδομένων της επιχείρησης VPN (virtual private network).

#### Ø Νέφος Κοινότητας

Η υποδομή του συγκεκριμένου νέφους δίδεται για χρήση από μια συγκεκριμένη κοινότητα καταναλωτών από οργανισμούς που έχουν κοινές πολιτικές αποκλειστικά

(π.χ. προϋποθέσεις ασφάλειας, παράγοντες συμμόρφωσης). Κάτοχοι, διαχειριστές και λειτουργοί εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων πιθανόν είναι ένας ή περισσότεροι οργανισμοί , ένα τρίτο μέρος ή συνδυαστικά αυτών.

## Ø Υβριδικό Νέφος

Η σχεδίαση της υποδομής του Νέφους αυτού μπορεί να αποθηκεύσει ή να εκτελεί πολύπλοκους αλγόριθμους με συμπληρωματικά ανεξάρτητα νέφη, στην περίπτωση που υπάρχουν συγκεκριμένες ανάγκες ή ακόμη και αν ο όγκος δεδομένων είναι μεγαλύτερος του χώρου υποδομής του νέφους (cloud bursting). Τέλος η υποδομή συνδυάζει δύο ή περισσότερες διακριτές υποδομές Νέφους (ιδιωτική, κοινοτική ή δημόσια) που είναι ξεχωριστές μεταξύ τους, αλλά συνδέονται ταυτόχρονα με τυποποιημένη η ιδιοκτησιακή τεχνολογία δίνοντας την δυνατότητα φορητότητας δεδομένων και εφαρμογών.[3]

### 3.5 Προγράμματα στο Cloud Computing

Στο παρόν υπο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με κάποια χαρακτηριστικά προγράμματα του Cloud Computing και συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στα κυριότερα χαρακτηριστικά τους.

#### **NetSuite**

Κοστολόγηση: \$10K - 100K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 10 - άπειρο

Αρχιτεκτονική: SaaS, Multitenant

Πλατφόρμες: MS SQL Server, Progress, IBM DB2, Oracle, ODBC Compliant, Proprietary, Pervasive, Power, Sage ProvideX, Sybase, βασισμένο σε cloud (SaaS), PostgreSQL, MS SQL Express, abas Open Object Oriented Database, MS Access, IBM UniData/UniVerse,

Salesforce, Multi-Tenant SAAS στο Salesforce Cloud

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Windows, Unix, Novell Netware

Υπηρεσία SaaS: Ναι [12]

**SYSPRO** Κοστολόγηση:  
\$20K - 500K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 4 - 1000

Αρχιτεκτονική: SOA, XML, Webservice

Πλατφόρμες: MS SQL Server, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Linux, Windows

Υπηρεσία SaaS

**Epicor ERP**  
Κοστολόγηση: \$4K - 500K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 1 2000+

Αρχιτεκτονική: SOA

Πλατφόρμες: MS SQL Server, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Linux, Windows, Unix

Υπηρεσία SaaS: Ναι: Όχι

**Sage ERP X3** Κοστολόγηση:  
\$2600 ανά χρήστη

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 20 - 1000+

Αρχιτεκτονική: -

Πλατφόρμες: MS SQL Server, Oracle, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Linux, Windows, Unix

Υπηρεσία SaaS: Όχι [12]

**EnterpriseIQ** Κοστολόγηση:  
τουλάχιστον \$20K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 5 - άπειρο

Αρχιτεκτονική: SOA, .NET

Πλατφόρμες: Oracle, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Linux, Windows, Unix

Υπηρεσία SaaS: Ναι

**Infor VISUAL** Κοστολόγηση: \$12K - 100K Αρχιτεκτονική: SOA Πλατφόρμες: MS SQL Server, Progress, IBM DB2, Oracle, Proprietary, βασισμένο σε cloud (SaaS)  
Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Linux, Windows, Unix Υπηρεσία SaaS: Ναι

### **IFS Applications 8.0**

Κοστολόγηση: \$300K - 2M

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 40 - 5000

Αρχιτεκτονική: SOA

Πλατφόρμες: Oracle, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Linux, Windows, Solaris, AIX, HP-UX

Υπηρεσία SaaS: Ναι [12]

## **Enterprise 21 ERP**

Κοστολόγηση: \$30K - 750K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 5 - 1000+

Αρχιτεκτονική: SOA

Πλατφόρμες: MS SQL Server, Progress, IBM DB2, Oracle, ODBC Compliant, Proprietary,

Pervasive, Power, Sage ProvideX, Sybase, βασισμένο σε cloud (SaaS), PostgreSQL, MS SQL Express, abas Open Object Oriented Database, MS Access, IBM UniData/UniVerse, συμβατή με όλες τις πλατφόρμες βάσεων δεδομένων, QuickBooks, Salesforce

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Linux, Windows, Unix

Υπηρεσία SaaS: Ναι

**ProcessPro Premier** Κοστολόγηση: \$100K - 750K

Αρχιτεκτονική: .NET, ClientServer Πλατφόρμες: MS SQL Server, βασισμένο σε cloud (SaaS) Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Windows Υπηρεσία SaaS: Ναι

## **Infor Syteline**

Κοστολόγηση:\$25K-500K Αρχιτεκτονική:SOA  
Πλατφόρμες: MS SQL Server, βασισμένο σε cloud (Saas)  
Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Windows Υπηρεσία SaaS: Ναι[12]

### **Microsoft Dynamics NAV**

Κοστολόγηση: \$8K - 250K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 5 - 750

Αρχιτεκτονική: .NET

Πλατφόρμες: MS SQL Server, βασισμένο σε cloud (SaaS), MS SQL Express, MS Access  
Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Windows, συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα

Υπηρεσία SaaS: Όχι

### **Epicor Express**

Κοστολόγηση: \$400 - 5K ανά μήνα

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 1 - 50

Αρχιτεκτονική: SaaS Multitenant SOA

Πλατφόρμες: MS SQL Server, Progress, ειδική για κάθε χρήστη, βασισμένο σε cloud (SaaS), MS SQL Express, MS Access, συμβατή με όλες τις πλατφόρμες βάσεων δεδομένων, QuickBooks, Salesforce

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Linux, Windows, Unix

Υπηρεσία SaaS: Ναι

### **Infor Syteline**

Κοστολόγηση: \$25K-500K Αρχιτεκτονική: SOA

Πλατφόρμες: MS SQL Server, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Windows Υπηρεσία

SaaS: Ναι [12]

### **SAP Business ByDesign**

Κοστολόγηση: \$150 ανά χρήστη ανά μήνα

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 10 - άπειρο

Αρχιτεκτονική: Model-driven "Cloud"

Πλατφόρμες: βασισμένο σε cloud (SaaS), Quickbooks

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Windows

Υπηρεσία SaaS: Ναι

### **Oracle E-Business Suite**

Κοστολόγηση: \$12K - 350K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 25 - 1000+

Αρχιτεκτονική: SOA

Πλατφόρμες: MS SQL Server, Progress, IBM DB2, Oracle, Proprietary, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Linux, Windows, Unix, Novell Netware, Solaris, AIX, HP-UX, ή λειτουργικό σύστημα

Υπηρεσία SaaS: Ναι

### **Microsoft Dynamics AX**

Κοστολόγηση: \$20K - 750K

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 5

Αρχιτεκτονική: SOA, .NET

Πλατφόρμες: MS SQL Server, Oracle, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Windows

Υπηρεσία SaaS: Ναι [12]



### **QAD Enterprise Applications**

Κοστολόγηση: \$250 ανά χρήστη

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 10 - 20000

Αρχιτεκτονική: SOA, DA

Πλατφόρμες: Progress, Oracle, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Windows

Υπηρεσία SaaS: Ναι

### **S2K Enterprise**

Κοστολόγηση: μετά από ερώτηση στον πάροχο

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 10 - άπειρο

Αρχιτεκτονική: SOA

Πλατφόρμες: IBM DB2, βασισμένο σε cloud (SaaS)

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Linux, Windows, IBM Power System

Υπηρεσία SaaS: Ναι

**Microsoft Dynamics GP** Κοστολόγηση: \$10K - 100K Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 25 – 500 Αρχιτεκτονική: SOA, .NET Πλατφόρμες: MS SQL Server, IBM DB2, Oracle, Proprietary, βασισμένο σε cloud (SaaS) Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Linux, Windows, Unix, Novell Netware Υπηρεσία SaaS: Ναι [12]

**Rootstock**

Κοστολόγηση: \$150 ανά χρήστη ανά μήνα

Αριθμός χρηστών στους οποίους μπορεί να ανταποκριθεί: 10 - 400

Αρχιτεκτονική: Multi-Tenant SaaS

Πλατφόρμες: βασισμένο σε cloud (SaaS), συμβατή με όλες τις πλατφόρμες βάσεων δεδομένων, Multi-Tenant SAAS στο Salesforce Cloud

Λειτουργικό σύστημα εξυπηρετητή: Mac OS, Linux, Windows, Unix, Solaris, HP-UX, συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα, Power, i λειτουργικό σύστημα, NA/On

Demand/SaaS, VMS, IBM OS, Visual Basic, .NET, System I, IBM Power System, Multi-Tenant SAAS στο Salesforce Cloud

Υπηρεσία SaaS: Ναι [12]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Πλατφόρμες για το Υπολογιστικό Νέφος

### 4.1 Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud)

Το Amazon Elastic Compute Cloud είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία που παρέχει υπολογιστική ικανότητα σε Νέφος ικανή να προσαρμόσει τα μεγέθη της στις ανάγκες του χρήστη. Παρέχει πλήρη έλεγχο των υπολογιστικών πόρων και επιτρέπει να εκτελεστούν υπολογισμοί στο υπολογιστικό περιβάλλον της Amazon.com. Το Amazon EC2 μειώνει το χρόνο που απαιτείται για την απόκτηση και την εκκίνηση νέων περιπτώσεων Server με μερικά λεπτά επιτρέποντας εκτεταμένη ευελιξία, είτε προσαύξησης των υπολογιστικών πόρων είτε μείωσης αυτών, καθώς αλλάζουν οι απαιτήσεις. Το Amazon EC2 αλλάζει τα οικονομικά δεδομένα των υπολογιστών, επιτρέποντας πληρωμή μόνο για την ικανότητα που χρησιμοποιείται πραγματικά ενώ παρέχει στους προγραμματιστές εργαλεία για την οικοδόμηση ανθεκτικών εφαρμογών σε αποτυχίες. [2-αναφορά]

Όσον αφορά τη λειτουργικότητα του σε ένα εικονικό περιβάλλον υπάρχει η δυνατότητα διαδικτυακών υπηρεσιών, λειτουργία των instances με πολλά λειτουργικά συστήματα, που μπορούν να τρέξουν από τις επιχειρήσεις που τα χρειάζονται.

Για να χρησιμοποιηθεί το EC2 η επιχείρηση πρέπει :

- Ø να καταβάλει χρηματικό ποσό για τους πόρους που πραγματικά χρησιμοποιεί,
- Ø να ρυθμίσει την ασφάλεια στο δίκτυο για τα instances,
- Ø να φτιάξει ένα Amazon Machine Image (AMI) με δεδομένα, εφαρμογές και τις ρυθμίσεις της ή να διαλέξει μια εικόνα που θα είναι ήδη ρυθμισμένη για να λειτουργήσει,

Ø να επιλέξει αν θέλει τα instances να τρέχουν σε μια καθορισμένη τοποθεσία ή σε πολλές με την βοήθεια των στατικών IP και

Ø να διαλέξει λειτουργικό σύστημα και εικονική μηχανή και να αρχίσει να παρακολουθεί τα instances της AMI που της είναι χρήσιμα με την βοήθεια των υπηρεσιών API.



*Εικόνα 9: Λογότυπο Amazon web-service EC2*

Ακολουθούν κάποια βασικά στοιχεία υπηρεσίας:

Ø Σχεδίαση για χρήση με άλλες Amazon Web Services

Με σκοπό την παροχή βέλτιστων υπολογιστικών υπηρεσιών, επεξεργασία και αποθήκευση διαδικασιών το Amazon EC2 λειτουργεί μαζί με την Amazon Storage Service (amazon S3), την Amazon simple DB, την Amazon RDS υπηρεσία βάσης δεδομένων και την Amazon Simple Queue Service (SQS).

Ø Ασφάλεια

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να είναι ασφαλείς οι υπολογιστικοί πόροι. Ένας από αυτούς είναι τα firewalls τοίχοι προστασίας, που ελέγχουν την είσοδο στο δίκτυο των instances.

Η κάθε επιχείρηση μπορεί να επιλέξει τα instances που θέλει με συγκεκριμένες διευθύνσεις IP που χρειάζεται και να συνδεθεί με κρυπτογράφηση IPSEC VPN.

#### Ø Ελαστικότητα

Το Amazon EC2 δίνει την δυνατότητα στην επιχείρηση να αυξομειώσει τους πόρους της σε χρονικό διάστημα μερικών λεπτών, μπορεί να φορτίσει έναν ή πάρα πολλούς Server μαζί. Η φόρτιση αυτή μπορεί να αυξομειωθεί κατά βούληση διότι όλα ελέγχονται από την υπηρεσία API.

#### Ø Χαμηλό κόστος

Οι επιχειρήσεις καταβάλουν ένα μικρό ποσό για την υπολογιστική ικανότητα που πραγματικά χρησιμοποιούν.

#### Ø Πλήρης έλεγχος

Η επιχείρηση μπορεί να κάνει τα πάντα όσον αφορά τα instances. Μπορεί να διακόψει τη λειτουργία τους και μετά να ξεκινήσει πάλι το ίδιο instance με τη βοήθεια της υπηρεσίας API. Υπάρχει ακόμα η δυνατότητα τα instances να επανακινηθούν από απόσταση με χρήση πάλι της υπηρεσίας API .

#### Ø Αξιοπιστία

Το Amazon EC2 παρέχει ένα αρκετά αξιόπιστο περιβάλλον με τα instances να δουλεύουν πολύ γρήγορα. Με την σύμβαση Amazon EC2 level agreement έχουμε 99,9% διαθεσιμότητα για κάθε περιφερειακό Amazon EC2.

#### Ø Ευελιξία

Η κάθε επιχείρηση μπορεί να διαλέξει ανάμεσα σε μια πληθώρα διαφορετικών τύπων instances, ακόμα μπορεί να αλλάξει την διαμόρφωση της μνήμης ή το μέγεθος της CPU και τον χώρο αποθήκευσης του Instance. Κάποιες επιλογές λειτουργικών συστημάτων είναι οι διανομές Linux , Microsoft Windows Server και Open Solaris .

### Ø Spot Instances

Οι πελάτες μπορούν να δώσουν μια προσφορά για αχρησιμοποίητα Amazon EC2 και διαχείριση των instances. Ισχύουν οι κανόνες προσφοράς και ζήτησης σε αυτή την περίπτωση.

### Ø On Demand Instances

Τα On Demand Instances δίνουν την δυνατότητα στις επιχειρήσεις να πληρώνουν ανά ώρα την υπολογιστική ικανότητα, έτσι απαλλάσσονται από δεσμεύσεις μεγάλου χρονικού διαστήματος.

### Ø Reserved Instances

Οι επιχειρήσεις με τα Reserved Instances μπορούν να πληρώσουν ένα μικρό ποσό εφάπαξ για κάθε Instance που θα χρησιμοποιήσουν, με έκπτωση μετά στα τέλη χρήσης ανά ώρα. Ακόμα οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν το instance και να πληρώσουν ανά ώρα ή να μην το χρησιμοποιήσουν καθόλου και να μην πληρώσουν.

Χαρακτηριστικά:

Απο το Amazon EC2 παρέχονται κάποια χαρακτηριστικά για τη δημιουργία ανεκτικών σε αποτυχίες επιχειρηματικών εφαρμογών όπως:

### Ø Amazon Virtual Private Cloud

Το Amazon VPC συνδέει το σύννεφο AWS με τα πληροφοριακά συστήματα. Στο Amazon VPC παρέχεται η δυνατότητα οι επιχειρήσεις με την βοήθεια ενός εικονικού δικτύου να ενώσουν την υποδομή τους με ένα σύνολο απομονωμένων AWS υπολογιστικών πόρων και να αναπτύξουν τα συστήματα ασφαλείας τους (firewalls).

### Ø High Performance Computing (HPC) Clusters

Οι χρήστες που έχουν πολύπλοκα υπολογιστικά φορτία μπορούν να έχουν υψηλή υπολογιστική απόδοση στο δίκτυο από ειδικά προσαρμοσμένες υποδομές.

Τα instances που είναι ειδικά σχεδιασμένα για αυτό το σκοπό δηλαδή να παρέχουν υψηλές αποδόσεις δυνατότητες δικτύωσης μπορούν να αρχίσουν με προγραμματισμό σε ομάδες, με σκοπό την μέγιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του δικτύου .

### Ø Amazon Cloud Watch

Με το Amazon Cloud Watch ελέγχουμε τους πόρους και τις εφαρμογές. Οι επιχειρήσεις μπορούν να έχουν στατιστικά στοιχεία και γραφικές παραστάσεις και να καθορίσουν ειδοποιήσεις για τα δεδομένα που μετράνε.

### Ø Amazon Elastic Block Store

Παρέχει έναν μόνιμο χώρο αποθήκευσης για τα Amazon EC2 instances. Οι όγκοι που αποθηκεύονται είναι πάρα πολύ αξιόπιστοι.

### Ø Αυτόματη επέκταση

Με την αυτόματη επέκταση οι επιχειρήσεις έχουν την δυνατότητα να αυξάνεται ο αριθμός των instances του Amazon EC2 όταν αυξάνεται η ζήτηση και να μειώνονται όταν μειώνεται η ζήτηση για την εξοικονόμηση κόστους. Γι' αυτό και η αυτόματη επέκταση ενδείκνυται για εφαρμογές που χρησιμοποιούνται ανά ώρα, ημέρα ή ανά εβδομάδα .

### Ø Πολλαπλές περιοχές

Οι επιχειρήσεις μπορούν να τοποθετήσουν τα instances σε πολλά σημεία. Το Amazon EC2 παρέχει κάποιες ζώνες διαθεσιμότητας με σκοπό την προστασία από αποτυχίες, έτσι οι επιχειρήσεις προστατεύουν τις εφαρμογές της από την αποτυχία μιας θέσης και μόνο.

## Ø Ελαστική εξισορρόπηση φορτίου

Η ελαστική εξισορρόπηση φορτίου βρίσκει τα προβληματικά instances και τα οδηγεί στα υγιή του συνόλου. Ακόμα διανέμει την κίνηση των εφαρμογών σε αρκετά instances για να διασφαλιστεί η συνεχόμενη υποστήριξη στην ζήτηση που υπάρχει και η ανοχή σε σφάλματα .

## Ø Ελαστικές IP διευθύνσεις

Οι διευθύνσεις αυτές είναι στατικές IP διευθύνσεις σχεδιασμένες για δυναμικό Cloud Computing. Μια τέτοια διεύθυνση συνδέεται με το λογαριασμό του πελάτη όχι όμως με καθορισμένο instance και ο πελάτης έχει τον έλεγχο. [13]

## 4.2 Google App Engine

Το Google App Engine ή αλλιώς η Google είναι μια πλατφόρμα ως υπηρεσία. Σ' αυτή την περίπτωση οι χρήστες δεν μπορούν να δουν το πραγματικό περιβάλλον εκτέλεσης, αντιθέτως από το Amazon που παρέχει εικονικές μηχανές τις οποίες ελέγχει στο 100%. Επιπλέον η πλατφόρμα ως υπηρεσία ευθύνεται για την εκτέλεση των εφαρμογών όπως και τη συντήρηση εξωτερικών αιτημάτων υπηρεσιών, καθώς και την εκτέλεση σχεδιασμένων εργασιών της εφαρμογής. Οι χρήστες δημιουργούν κώδικες σε διάφορες γλώσσες μαζί με τα σχετικά στοιχεία που βρίσκονται αποθηκευμένα στο Google File System, το οποίο είναι ένα πολύ δυνατό σύστημα μεγάλης κλίμακας ανθεκτικό σε σφάλματα.

Έτσι μόλις η εφαρμογή εισαχθεί επιτυχώς στο διαδίκτυο είναι άμεσα διαθέσιμη. Η πλατφόρμα ως υπηρεσία μπορεί να μεγαλώσει και να γίνει δημόσια διαθέσιμη οποτεδήποτε με χρέωση μόνο όταν προσπελαύνεται .



Αντίθετα στην υποδομή ως υπηρεσία που είναι συνεχώς διαθέσιμη μια εφαρμογή και υπάρχει πλήρες κόστος για τους εξυπηρετητές που χρησιμοποιούνται συνεχώς . Μέσα στα όρια χρήσης της εταιρείας διατίθενται δωρεάν η ανάπτυξη εφαρμογών στο Google App Engine όπως και η δοκιμασία τους. Αργότερα το κόστος αναλαμβάνεται όταν προσπελαστούν από ικανοποιητικό αριθμό αιτήσεων. Λόγω του ότι οι εφαρμογές δεν γίνονται σε εικονικές μηχανές η Google διαθέτει δωρεάν αυτή την υπηρεσία από την πλατφόρμα ως υπηρεσία.



*Εικόνα 10: Λογότυπο του Google App Engine*

Περιορισμοί :

Ø η Google App Engine μπορεί να λειτουργήσει μόνο κώδικα από αίτημα http,

Ø οι προγραμματιστές μπορούν να κάνουν ανάγνωση στο App Engine. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εικονικά συστήματα αρχείων,

Ø μπορούν να ανέβουν αυθαίρετες μονάδες Python (μόνο καθαρή όμως) οποιασδήποτε άλλη δεν υποστηρίζονται,

Ø δεν υποστηρίζει τομείς χωρίς το www και

Ø η διαδικασία του διακομιστή για να απαντήσει ένα αίτημα δεν διαρκεί πάνω από 60".

Άλλες εφαρμογές είναι :

Ø Google Apps 6: ποικιλία εργαλείων για διάφορους χρήστες με σκοπό να συνδεθούν και να συνεργαστούν από διαφορετικό μέρος, ώρα και συσκευή. Δίνει λύσεις για εκπαίδευση, επιχειρήσεις και άλλα. Αναφορικά για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση διαθέτει κοινόχρηστο ημερολόγιο με δυνατότητες χρονοδιαγραμμάτων, σημείο πρόσβασης και κοινοποίησης αρχείων με επεξεργαστές που έχουν τη δυνατότητα ταυτόχρονης επεξεργασίας κειμένου από διαφορετικούς χρήστες και επιπλέον γρήγορη και εύκολη δημιουργία ιστοσελίδων. Τέλος για οικονομικά και διαχείριση υπάρχει η Apps Marketplace 7 με μια σειρά εργαλείων. [14]

### 4.3 Microsoft Azure

Η Microsoft Azure, παλαιότερα λεγόταν Windows Azure κατασκευάστηκε από τη Microsoft με σκοπό τη δημιουργία, την ανάπτυξη και τη διαχείριση εφαρμογών και υπηρεσιών μέσω ενός παγκοσμίου δικτύου της Microsoft. Κυκλοφόρησε την 1η Φεβρουαρίου 2010 και διαθέτει PaaS και IaaS υπηρεσίες, δέχεται διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, εργαλεία και πλαίσια. [15]



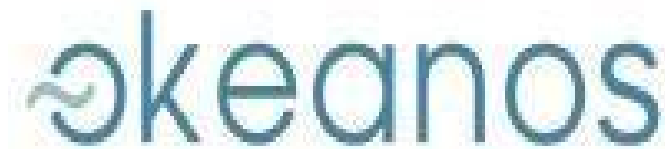
Εικόνα 11: Λογότυπο Windows Azure

## 4.4 Okeanos - Cellar - Pithos

### Ø OKEANOS

Το Okeanos είναι μια καινούργια IaaS υπηρεσία στην οποία μπορείς να «χτίσεις» τον δικό σου υπολογιστή που να λειτουργεί συνδεδεμένος πάντα στο internet, χωρίς να ανησυχίες για τυχόν αστοχίες υλικού, συνδεσιμότητας και προβλήματα στο λογισμικό. Με το Okeanos είσαι ένα κλικ μακριά από τα Εικονικά Μηχανήματα (virtual machines) και τα Εικονικά Δίκτυα (virtual networks), μπορείς δηλαδή να τα στείλεις, να τα καταστρέψεις, να τα συνδέσεις και άλλες τόσες ενέργειες και όλα μέσα από το αγαπημένο σου Web Browser.

Μπορείς επίσης να αγοράσεις τα αρχεία σου OnLine να τα μοιραστείς με φίλους και να έχεις πρόσβαση σε αυτά οποιαδήποτε στιγμή σε όποιο μέρος και αν είσαι στον κόσμο ακόμα και μέσα από το Εικονικό Μηχάνημά σου. Τέλος η λέξη Okeanos είναι μια ελληνική λέξη, όπου αντιπροσωπεύει την αφθονία ,και αυτός είναι και ο λόγος όπου ο πλανήτης μας διαφέρει από τους υπόλοιπους . [16]



*Εικόνα 12: Λογότυπο Okeanos*

## Ø PITHOS

Η υπηρεσία αυτή πρόσφατα αντικαταστάθηκε από τη νεότερη έκδοση της που είναι μέρος του Okeanos. Η παλιότερη έκδοση της άλλαξε ώστε να παραχωρεί τη δυνατότητα της ανάγνωσης των αρχείων που ήδη υπάρχουν και όχι προσθήκη νέων.[5-αναφορά] Ακόμα η υπηρεσία Pithos προσφέρει σε κάθε χρήστη 50 GBytes αποθηκευτικού χώρου OnLine, προσβάσιμα από παντού, πάντοτε, με ασφάλεια. Η χρήση της υπηρεσίας είναι ελεύθερη και δωρεάν για τους φοιτητές και μέλη της ακαδημαϊκής, ερευνητικής και εκπαιδευτικής κοινότητας της Ελλάδας. Οι χρήστες μπορούν να αποθηκεύσουν με ασφάλεια τα αρχεία τους και να τα μοιραστούν με άλλους χρήστες. Επιπλέον, η υπηρεσία προσφέρει δυνατότητες αναζήτησης, και αρχειοθέτησης. [18]



*Εικόνα 13: Λογότυπο Pithos*

## Ø CELAR

Αφορά στην ανάπτυξη και στην αξιοποίηση μιας αυτοματοποιημένης πολύ επίπεδης πλατφόρμας καθώς και «έξυπνων» υπολογιστικών και δικτυακών πόρων για την υλοποίηση εφαρμογών Υπολογιστικού Νέφους. Στόχος είναι η ανάπτυξη μεθόδων και εργαλείων ανοικτού κώδικα για την εφαρμογή και ελάχιστη κατανομή πόρων για εφαρμογές Cloud σε ένα αυτοματοποιημένο τρόπο. [19]



Εικόνα 14: Λογότυπο Celar

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ανάπτυξη εφαρμογών στο Υπολογιστικό Νέφος

Το Υπολογιστικό Νέφος θα επιφέρει τεράστιες αλλαγές στην οικονομία και τις επιχειρήσεις. Όσον αφορά τις επιχειρήσεις βελτιώνονται συνεχώς με τη βοήθεια του νέφους. Οι χρήστες-καταναλωτές χρησιμοποιούν πιο πολύ τις υπηρεσίες που βασίζονται στη λογική του νέφους όπως τα κοινωνικά δίκτυα, τα wikis και τα blogs παρά οι επιχειρήσεις. Το Cloud Computing έχει να κάνει με τις εφαρμογές που δίνονται ως υπηρεσίες στο internet, το λογισμικό (software) και τα μηχανήματα (hardware). Στο κέντρο των πληροφοριών βρίσκεται το Software και το Hardware. Δημόσιο νέφος (public cloud) λέμε το νέφος που παρέχεται με πληρωμή ανά χρονικό διάστημα (πχ ανά ημέρες).

Υπολογιστικές δημόσιες υπηρεσίες (utility computing) λέμε τις υπηρεσίες που πωλούνται. Ιδιωτικό νέφος (private cloud ) είναι το Νέφος που δεν είναι διαθέσιμο στο κοινό.

Συνεπώς ο κόσμος μπορεί να χρησιμοποιήσει το Cloud Computing δηλαδή το σύνολο των υπηρεσιών που αναφέρονται στο λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS) και το Utility Computing, αλλά όχι το Private Cloud. Τα συστήματα ERP, λογισμικού της SAP, άρχισαν να χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις τη δεκαετία του 90 με σκοπό να τις κάνουν πιο ευκίνητες, πλέον το ERP είναι απαραίτητο στις μεγάλες επιχειρήσεις.

## 5.1 Μεταφορά εφαρμογών στο Υπολογιστικό Νέφος

Για να καθοριστεί το χρονικό διάστημα που χρειάζονται οι εφαρμογές για να παρέχονται μέσω του Υπολογιστικού Νέφους είναι αναγκαίο να μελετηθεί το κατά πόσο χρειάζονται να υποστηριχθούν ορισμένα σημαντικά χαρακτηριστικά. Τα γνωρίσματα αυτά είναι τρία.

Πρώτον η πρόσβαση σε δεδομένα, δεύτερον οι καθυστερήσεις και τρίτον η ασφάλεια των δεδομένων. Για να είναι δυνατή η μεταφορά της εφαρμογής στο Νέφος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν προγραμματιστικές διασυνδέσεις εφαρμογών APIS (application programming interface) του εκάστοτε παρόχου υπηρεσιών του Νέφους. Υπάρχουν προγραμματιστικές διασυνδέσεις εφαρμογών (APLS) για κάθε τύπο υπηρεσίας του νέφους :

- Ø υπηρεσιών λογισμικού,
- Ø υποδομής και
- Ø και εφαρμογές παρόχων πλατφόρμων

Τα στελέχη ανάπτυξης εφαρμογών ακόμα και αν αλλάξει κάτι στο μέλλον θα κάνουν την πιο σωστή επιλογή όσον αφορά τον πάροχο για να επιτυγχάνεται καλύτερη ευελιξία.[11]



Εικόνα 15: Μεταφορά εφαρμογών

## 5.2 Τρόποι σύνδεσης χρηστών με το Νέφος

Υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με το νέφος . Οι βασικοί τρόποι σύνδεσης είναι οι εξής:

Ø με ένα πρόγραμμα πλοήγησης (internet explorer ,Mozilla Firefox..) ή

Ø με μια εξειδικευμένη εφαρμογή.

Αυτές οι εφαρμογές μπορούν να «τρέχουν» σε ένα κινητό, σε έναν υπολογιστή σταθερό ή φορητό ακόμα και σε ένα tablet. Οι συσκευές αυτές δεν παρέχουν ασφάλεια στη μετάδοση δεδομένων, για να επιτευχθεί η ασφάλεια αυτή υπάρχουν οι ακόλουθοι τρόποι:

Ø δημιουργία εικονικής σύνδεσης με χρήση εικονικού ιδιωτικού δικτύου (virtual private network VPN) ή με χρήση ενός απομακρυσμένου πρωτοκόλλου μεταφοράς δεδομένων (Microsoft RDP, Citrix ICA) όπου τα δεδομένα προστατεύονται από ένα μηχανισμό σήραγγας (tunneling),

Ø χρήση ενός ασφαλούς πρωτοκόλλου για τη μεταφορά δεδομένων HTTPS, IPSER, FTPS και

Ø κρυπτογράφηση των δεδομένων ότι και αν συμβεί αν η μετάδοση των δεδομένων σταματήσει ή παρεμποδιστεί να μην υπάρξει πρόβλημα διαρροής αποκρυπτογραφημένων δεδομένων.

Συνήθως οι χρήστες χρησιμοποιούν συνδυασμό των τρόπων αυτών για την επικοινωνία με το νέφος.[11]

## 5.3 Εφαρμογές στα Νέφη

Η κάθε εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να «τρέχει» πλήρως ή μερικώς στο νέφος. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διατίθενται από το Νέφος για την ανάπτυξη της εφαρμογής είναι τα εξής:

- Ø αφαιρετικότητα συστήματος και αναπροσανατολισμός,
- Ø καθυστερήσεις στα δίκτυα ευρείας (wide area network WAN) και στα τοπικά δίκτυα υπολογιστών (local area network LAN),
- Ø εξελισσιμότητα και
- Ø σύνολο προγραμματιστικών διασυνδέσεων εφαρμογών (apIs) της εφαρμογής και του συστήματος.

Στην αρχή που γίνεται η μεταφορά της εφαρμογής στο Νέφος, το στέλεχος της ανάπτυξης ελέγχει το κατά πόσο οι λειτουργίες της εφαρμογής εξυπηρετούνται καλύτερα από την τοπική ανάπτυξη ή το νέφος.

Αυτό εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της εφαρμογής που επιδιώκει να συντηρήσει .[11]

## 5.4 Λειτουργικό σύστημα JOLICLOUD

Το λειτουργικό σύστημα JoliCloud ή αλλιώς Joli OS χρησιμοποιεί το περιβάλλον εργασίας του JoliCloud με σκοπό τη μετατροπή χαμηλού κόστους υπολογιστών σε χρήσιμα συστήματα εργασίας και πλοήγησης. Είναι κατάλληλο για όσους χρήστες θέλουν να καλύψουν με χαμηλό κόστος τις ανάγκες τους στο διαδίκτυο. Στην κεντρική του οθόνη βρίσκονται εικονίδια συντομεύσεις όπως το Google, Facebook, YouTube, LinkedIn,

Flickr και άλλες. Το σύστημα αυτό έχει την δυνατότητα να υποστηρίζει και άλλες εφαρμογές όπως το Skype, MSN, VLC, Chrome, Adobe Air. Παρέχεται δυνατότητα



αναζήτησης οποιασδήποτε εφαρμογής, εύκολη διαχείριση και εγκατάσταση νέων εφαρμογών και εύκολη πρόσβαση στα αποθηκευμένα δεδομένα.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι αν κλείσει το laptop, tablet για οποιοδήποτε λόγο το JoliCloud τίθεται σε λειτουργία αναμονής και συνεχίζει από εκεί που ήταν όταν ενεργοποιηθεί πάλι η συσκευή .

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά-πλεονεκτήματα είναι τα ακόλουθα:

- Ø παρέχεται δωρεάν,
- Ø εύκολη εγκατάσταση, δουλεύει στο 95% των υπολογιστών,
- Ø υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας ζωντανά μεταξύ των χρηστών,
- Ø σχεδιασμένο για το νέφος αλλά λειτουργεί και χωρίς σύνδεση,
- Ø παρέχει κατάλογο 1500 δωρεάν εφαρμογών,
- Ø είναι σχεδιασμένο σε ένα εύχρηστο και όμορφο περιβάλλον εργασίας,
- Ø ενημερώνει αυτόματα το λογισμικό,
- Ø συγχρονισμένο με την πλατφόρμα JoliCloud,
- Ø ενσωματωμένη λειτουργία Drop Box,
- Ø υποστήριξη μέσω Twitter @JoliCloud,
- Ø εξαλείφει τους ιούς Malware και Spyware και
- Ø βασίζεται στο λειτουργικό σύστημα Linux γι' αυτό δεν χρειάζεται περαιτέρω οδηγίες.[22]

## 5.5 Λειτουργικό σύστημα CHROMIUM

Το Chrome Os κατασκευάστηκε από τη Google με σκοπό να συνεργαστεί με εφαρμογές του διαδικτύου. Είναι ένα λειτουργικό σύστημα βασισμένο στο Linux kernel. Το 2014 η Google έκανε κάποιες αναβαθμίσεις σε εφαρμογές ώστε να λειτουργούν Offline και ανακοίνωσε ότι από τα τέλη του 2014 το Chrome Os θα μπορεί να λειτουργεί και σε android. Το Chrome Os είναι κατασκευασμένο πάνω στο open source project και ονομάζεται Chromium Os, που αντίθετα με το Chrome Os μπορεί να καταρτίζεται από τη λήψη του πηγαίου κώδικα. Επίσης το Chrome Os είναι η πιο εμπορική έκδοση που χρησιμοποιούν και τα laptop ως «ChromeBooks». Το 2012 η Samsung κυκλοφόρησε στο εμπόριο το «Chrome Box». Η Google ενθαρρύνει τους προγραμματιστές να κατασκευάζουν συμβατικές εφαρμογές Web για το Chrome Os .[21]

## 5.6 Λογισμικό G BRIDGE

Αυτό το λογισμικό λειτουργεί με εφαρμογές που αναπτύσσονται με τη χρήση των Google Apps και ουσιαστικά είναι να εικονικό ιδιωτικό δίκτυο (virtual private network) στο νέφος. Για να χρησιμοποιηθεί από κάποιον το συγκεκριμένο λογισμικό υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις :

- Ø να διαθέτει λογαριασμό στο Gmail,
- Ø εγγραφή στο δίκτυο Google Talk και
- Ø σύνδεση με άλλον υπολογιστή που χρησιμοποιεί λογαριασμό Google.

Μπορεί να επιτρέπει και σε άλλους χρήστες να συνδεθούν στο G Bridge μόνο με πρόσκληση όμως από κάποιον ο οποίος θα υποστηρίζει συνεργατικά, χαρακτηριστικά γνωρίσματα, δηλαδή το διαμοιρασμό οθόνων με τη βοήθεια του Virtual Network Computing (VNC), τη συνομιλία, τη ζωντανή περιήγηση σε φακέλους του υπολογιστή, το συγχρονισμό τους και τέλος την ατμοποιημένη λήψη αντιγράφων ασφαλείας.[11]



Εικόνα 16: Λογισμικό G Bridge

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Θέματα ποιότητας υπηρεσίας στο Υπολογιστικό Νέφος

### 6.1 Πρότυπα υψηλής κλιμάκωσης της εφαρμογής που ταιριάζουν καλύτερα στο Νέφος

Τα πρότυπα αυτά σχετίζονται άμεσα με την δημιουργία υψηλής κλιμάκωσης σε εφαρμογές. Αποτελούν τα πιο κοινά πρότυπα μετακίνησης μιας εφαρμογής στο Νέφος και παρέχουν συγκεκριμένα πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα όπως για παράδειγμα, η υποστήριξη πληθώρας χρηστών, η δυνατότητα εκτέλεσης μεγαλύτερου αριθμού υπολογισμών καθώς και η μεγαλύτερη ποσότητα δεδομένων. Οι τέσσερις κατηγορίες υψηλής κλιμάκωσης σε εφαρμογές είναι:

#### Ø Δυνατότητα Μεταφοράς

Αναφέρεται στην διαδικασία η οποία μετακινεί αυτούσια στο νέφος μια υπάρχουσα εφαρμογή, όπου μπορεί να είναι επιθυμητό για οικονομικούς λόγους μιας και το κόστος χρήσης των πόρων ενός νέφους είναι πιο χαμηλό σε σχέση με την εκτέλεση της συγκεκριμένης εφαρμογής σ' ένα εξυπηρέτη. Ιδιαίτερη βάση πρέπει να δοθεί στις προσαρμογές που σχετίζονται με το τοπικό κέντρο δεδομένων και που δεν υποστηρίζει το Νέφος, για παράδειγμα εάν η εφαρμογή εξαρτάτε από τον οδηγό συσκευών για Linux η μεταφορά εφαρμογής δεν θα μπορεί να πραγματοποιηθεί γιατί οι πάροχοι δεν θα επιτρέψουν να γίνει επαναδημιουργία και τροποποίηση του οδηγού συσκευών.

#### Ø Έκρηξη υπολογισμού

Οι εφαρμογές αυτές έχουν την δυνατότητα χειρισμού δυναμικής προσθήκης πόρων, όταν αυτοί απαιτούνται και σχετίζονται άμεσα με οικονομικούς παράγοντες που αφορούν το νέφος. Το κάλο είναι ότι οι πόροι αυτοί διαστασιολογούνται σωστά χωρίς να υπερ χρησιμοποιούνται ή υπο χρησιμοποιούνται.

## Ø Ελαστική αποθήκευση

Η δυνατότητα των εφαρμογών είναι να αυξηθούν εκθετικά από την μεριά του αποθηκευτικού χώρου. Αν και η τοπική αποθήκευση είναι φθηνή δεν παύει η διαχείριση της να είναι αρκετά δαπανηρή. Συνεπώς η χρησιμοποίηση μιας πλατφόρμας νέφους μπορεί να είναι μια φθηνότερη εναλλακτική χρήση όσο αφορά τη διαχείριση της τοπικής αποθήκευσης.

## Ø Κλιμάκωση σε Επίπεδο Διαδικτύου

Περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας εφαρμογής νέφους η οποία διαθέτει την δυνατότητα να χειριστεί ένα μεγάλο αριθμό χρηστών όπως για παράδειγμα YouTube , Facebook και Twitter. Το πρότυπο αυτό είναι πολύ κοινό για νέες εφαρμογές λόγω το ότι δεν απαιτείται μεγάλο κόστος έναρξης αφού δεν χρειάζεται να αγοραστεί κάποιος εξυπηρέτης.

Ακόμα προσφέρει την δυνατότητα επέκτασης όταν απαιτηθεί από τη μεριά των χρηστών.

Σαν παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε αυτό με το Twitter.

Αρχικά εκτελούνταν σε ένα εξυπηρέτη και επειδή διαδόθηκε παγκοσμίως, οι χρήστες αυξήθηκαν με έναν πρωτοφανή και παράλληλα γρήγορα ρυθμό. Όμως υπήρχαν πολλές διακοπές στην λειτουργία οι οποίες οφείλονταν σε κάποια προβλήματα κλιμάκωσης.[22]

## 6.2 Αξιοπιστία νεφών

Η αξιοπιστία αποτελεί την ικανότητα ενός συστήματος να εκτελέσει τις λειτουργίες που απαιτούνται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες για όλους τους κλάδους της μηχανικής για μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο.

Στο λογισμικό κομμάτι η αξιοπιστία αφορά τη δυνατότητα μιας εφαρμογής να εκτελεί σωστά όλες τις λειτουργίες μέχρι την ολοκλήρωση της για να είναι όμως αυτό εφικτό θα πρέπει και τα στοιχεία από τα οποία εξαρτάτε να έχουν αντίστοιχο επίπεδο αξιοπιστίας. Ακόμα και με την χρήση του τέλειου λογισμικού οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν χιλιάδες εξυπηρέτες θα οδηγηθούν σε αποτυχίες σε κάποιο κομμάτι του υλικού και ένας αριθμός στιγμιότυπων θα αποτύχει.[22]

## 6.2.1 Map Reduce

Είναι ένα πλαίσιο εργασίας λογισμικού το οποίο αναπτύχθηκε από την Google ως σκοπό να επιλύσει το πρόβλημα αναζήτησης σε όλο το περιεχόμενο του Παγκόσμιου Ιστού. Αποτελεί ένα συνδεδεμένο υπολογισμό μεγάλης κλίμακας όπου λειτουργεί σε μεγάλα σύνολα δεδομένων τα οποία χρησιμοποιούνται από απλούς και φθηνούς υπολογιστές. Οι λειτουργίες που περιλαμβάνει είναι η πράξη Map που δέχεται ως είσοδο μια λειτουργία και μια ακολουθία τιμών και ύστερα εφαρμόζει τη λειτουργία σε κάθε τιμή της ακολουθίας και η πράξη Reduce όπου συνδυάζει όλα τα στοιχεία μιας ακολουθίας κάνοντας χρήση μίας δυαδικής λειτουργίας.[22]

## 6.2.2 Πλεονασμός

Ο πλεονασμός είναι σημαντικός παράγοντας σχεδίασης μιας αξιόπιστης εφαρμογής στο Νέφος. Πολλές τεχνικές σχεδίασης για να έχουν υψηλή αξιοπιστία εξετάζουν κάποια πράγματα όπως είναι το λογισμικό, τα δεδομένα καθώς και το υλικό πλεονασμού. Αυτές οι τεχνικές μπορεί να είναι ακριβές αλλά μειώνουν το κόστος τους εφόσον αναπτυχθούν στο Νέφος. Για τα πλεονάζοντα στοιχεία το φαινόμενο μπορεί να αποτελείται από διπλά ή και τριπλά πλεονάζοντα τμήματα λογισμικού όπου εκτελούνται παράλληλα με κοινούς ελέγχους επικύρωσης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια η χρήση πάροχου νέφους παρουσιάζει μικρότερη πολυπλοκότητα σε σχέση με την τοπική εγκατάσταση και αυτό γιατί ο πάροχος διαθέτει ενσωματωμένη υποδομή. Μια άλλη τεχνική σχεδίασης η οποία είναι βασισμένη στον πλεονασμό περιλαμβάνει κάποιες υπηρεσίες όπως:

Ø την εξισορρόπηση φόρτου εργασίας, όπου ο φόρτος εργασίας διαμοιράζεται μεταξύ πολλαπλών υπολογιστών,

Ø την προστασία σύνθετων λειτουργιών, για την εξασφάλιση της ακεραιότητας των διαδικασιών και τις συνέπειες των δεδομένων,

Ø την αντιγραφή δεδομένων με σκοπό την ανεξάρτητη επεξεργασία πολλών και ίδιων αντιγράφων δεδομένων και

Ø την συσταδοποίηση όπου με αυτή την υπηρεσία συνδέονται πολλοί υπολογιστές μεταξύ τους με σκοπό να ενεργήσουν ως ένας ενιαίος γρηγορότερος υπολογιστής.[22]

### 6.3 SLAs και δημόσιοι πάροχοι Νέφωv

Τα καλούμενα συμφωνητικά παροχής υπηρεσιών SLAs (service level agreement) αποτελούν ένα σημαντικό τρόπο για τους παρόχους νεφών να είναι σε θέση να μπορούν να αντιμετωπίσουν τυχόν δυσκολίες. Γενικά ένα συμφωνητικό παροχής υπηρεσιών ορίζει: ειδικά επίπεδα υπηρεσιών τα οποία πρέπει να παρέχει ένας πάροχος, κατοχυρώνει την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται στις εκάστοτε επιχειρήσεις σε ένα υψηλό επίπεδο και μπορούν να αναφερθούν γενικότερα και ως ποσοτικά προσδιορίσιμες μετρικές. Επίσης αποτελεί ένα τρόπο προσφοράς των υπηρεσιών τους για τους παρόχους νέφους διότι μπορούν να αξιώσουν ότι χρηματικό ποσό θελήσουν ανάλογα όμως με την ποιότητα της προσφοράς και επιπλέον προσφέρονται από τους παρόχους υπηρεσιών για τις προσφορές των κέντρων δεδομένων τους. Μερικά παραδείγματα συμφωνητικά παροχής υπηρεσιών είναι: το Amazon EC2, όπου είναι για τις υπηρεσίες υπολογισμού καθώς και τις υπηρεσίες αποθηκευτικού χώρου εγγυάται πρόσβαση σε στιγμιότυπα που βρίσκονται στο δίκτυο, το Microsoft Azure για τη διαχείριση του χρόνου λειτουργίας όλων των στιγμιότυπων των ρόλων των πελατών και τέλος το Rackspace Cloud που διαχειρίζεται την λειτουργία της υποδομής του νέφους Rackspace συμπεριλαμβανομένης της τεχνολογίας HVAC (heating ventilation and air conditioning).[22]

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Ασφάλεια και ιδιωτικότητα στο Υπολογιστικό Νέφος**

### **7.1 Γενικά για την Ασφάλεια και την Προστασία των Δεδομένων**

Η Ασφάλεια και η Προστασία Δεδομένων αποτελούν τα δυο από τα μεγαλύτερα και σημαντικότερα θέματα σχετικά με το Υπολογιστικό Νέφος. Η ασφάλεια των πληροφοριών είναι ένα πολύπλοκο σύνολο που αποτελείται από τεχνολογίες, κανονισμούς, τεχνικές και συμπεριφορές οπου προστατεύουν την ακεραιότητά και την πρόσβαση σε συστήματα υπολογιστών και δεδομένων και οπου στοχεύουν στην υπεράσπιση έναντι των παρεμβολών που προκύπτουν από κακόβουλη πρόθεση και εισβολείς όπως για παράδειγμα οι χάκερ αλλά και από ακουσία λάθη του χρήστη. Όταν τα δεδομένα ενός δημοσίου οργανισμού ή μιας εταιρίας αποθηκεύονται στο Νέφος και η ανταλλαγή τους γίνεται μέσω του internet οι υπηρεσίες που στηρίζονται είναι εκτεθειμένες σε εξωτερικές απειλές και διασκορπίζονται σε διάφορες τοποθεσίες, αυτός είναι και ο λόγος οπου κάποιες εταιρίες διστάζουν να επωφεληθούν από την χρήση της τεχνολογίας του Υπολογιστικού Νέφους γιατί δεν μπορούν να διατηρούν τις πληροφορίες της εταιρίας του, κάτω από πλήρη έλεγχο. Ο χρήστης παραχωρεί τα δεδομένα και τις πληροφορίες οπου μπορεί να είναι προσωπικές, απόρρητες και ευαίσθητες και ο πάροχος του νέφους πρέπει να είναι αξιόπιστος για την συντηρήσει και την προστασία αυτών δηλαδή οι μηχανισμοί ασφάλειας αναμεσα στον χρήστη και τον πάροχο πρέπει να είναι ισχυροί και προσεκτικά σχεδιασμένοι.

Οι δυο μεγάλες κατηγορίες που αφορούν θέματα ανησυχίας - ασφάλειας που σχετίζονται με το Υπολογιστικό Νέφος είναι τα ζητήματα ασφάλειας που αντιμετωπίζουν οι παροχή του νέφους και τα θέματα ασφάλειας που αντιμετωπίζουν οι χρήστες τους. Αυτό γίνεται με δυο τρόπους.



Ο πρώτος είναι να εξασφαλίσει ο πάροχος ότι οι υποδομές του είναι ασφαλείς και ότι τα δεδομένα και οι εφαρμογές των πελατών του προστατεύονται και δεύτερον ο χρήστης να διασφαλίσει ότι ο πάροχος έχει λάβει τα καταλληλά μετρά ασφαλείας για την προστασία των πληροφοριών χρησιμοποιώντας ισχυρούς κωδικούς πρόσβασης και μετρά ελέγχου ταυτότητας. [3] [4] [8] [13] [23]

## 7.2 Βασικές Αρχές της Ασφάλειας Πληροφοριών

Υπάρχουν κάποιες βασικές αρχές ασφάλειας πληροφοριών. Αυτές είναι τρεις: εμπιστευτικότητα, ακεραιότητα και διαθεσιμότητα.

Πιο αναλυτικά..

**Εμπιστευτικότητα:** Αναφέρεται στην εκούσια ή ακουσία μη εξουσιοδοτημένη αποκάλυψη περιεχομένου. Ακόμα σχετίζεται και με τις περιοχές των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, ανάλυση κίνησης, διεπαφή, κρυπτογράφηση και καλυμμένα κανάλια. Η απώλεια της μπορεί να συμβεί με ποικίλους τρόπους όπως για παράδειγμα μέσω κακής εφαρμογής δικαιωμάτων διαδικτύου. Υπάρχουν κάποια στοιχεία των τηλεπικοινωνιών που χρησιμοποιούνται για να διασφαλίσουν την εμπιστευτικότητας αυτά είναι:

- Ø πρωτόκολλα ασφάλισης δικτύου,
- Ø υπηρεσίες πιστοποίησης δικτύου και
- Ø υπηρεσίες κρυπτογράφησης δεδομένων.

Πιο αναλυτικά...

Ø Δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας: περιλαμβάνονται εφευρέσεις, έργα τέχνης, μουσικής και φιλολογίας αλλά και σχεδιασμούς, τα οποία καλύπτονται από νόμους πνευματικής ιδιοκτησίας δηλαδή προστατεύουν πνευματικές δημιουργίες, διπλώματα ευρεσιτεχνίας, όπου παρέχονται για νέες εφευρέσεις.

Ø Καλυμμένα Κανάλια: είναι μία μη εξουσιοδοτημένη και ακούσια οδός επικοινωνίας όπου επιτρέπει την ανταλλαγή πληροφοριών όπου μπορούν να επιτευχθούν μέσω χρονισμού των μηνυμάτων ή την ακατάλληλη χρήση των μηχανισμών αποθήκευσης.

Ø Ανάλυση κίνησης: είναι μια μορφή παραβίασης της εμπιστευτικότητας που μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ανάλυση του όγκου, την πηγή αλλά και τον προορισμό της κίνησης του μηνύματος, την ταχύτητα, ακόμη και αν αυτό είναι κωδικοποιημένο. Επίσης η αυξημένη δραστηριότητα μηνυμάτων και υψηλές εξάρσεις κίνησης μπορεί να υποδηλώνουν ότι υπάρχει κάποιο σημαντικό γεγονός που λαμβάνει χώρα.

Ø Κρυπτογράφηση: περιλαμβάνεται η διαμόρφωση των μηνυμάτων ώστε να είναι δύσκολο να αναγνωριστούν από μη εξουσιοδοτημένη οντότητα ακόμη και εάν έχουν υποκλαπεί. Επίσης το μέγεθος της προσπάθειας που χρειάζεται για την αποκρυπτογράφηση του μηνύματος σχετίζεται με το πόσο ισχυρό είναι το κλειδί κρυπτογράφησης, την ποιότητα αλλά και δύναμη του αλγόριθμου κρυπτογράφησης.

Ø Διεπαφή: είναι η δυνατότητα μίας οντότητας να χρησιμοποιεί και να συνδέει πληροφορίες που προστατεύονται σε ένα επίπεδο ασφάλειας για να «ξεσκεπάσει» πληροφορίες που προστατεύονται σε ένα πιο υψηλό επίπεδο ασφάλειας. Συνήθως έχει να κάνει με την ασφάλεια της βάσης δεδομένων.

Ακεραιότητα: Η Ακεραιότητα αναφέρεται στην αξιοπιστία των δεδομένων. Για να υπάρχει ακεραιότητα, τα δεδομένα πρέπει να προστατεύονται από μη εξουσιοδοτημένη τροποποίηση. Η απώλεια ακεραιότητας μπορεί να συμβεί μέσω εσκεμμένης επίθεσης για αλλαγή των πληροφοριών (για παράδειγμα μία αλλοίωση ιστοσελίδας), ή περισσότερο συχνά, χωρίς πρόθεση (τα δεδομένα αλλοιώνονται κατά λάθος από έναν χειριστή).

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν την ακεραιότητα είναι:

Ø υπηρεσίες ανίχνευσης εισβολής,

Ø υπηρεσίες τοίχου προστασίας και

Ø διαχείριση ασφάλειας επικοινωνιών.

Τέλος υπάρχουν τρεις αρχές που απαιτεί να ικανοποιηθούν η έννοια της ακεραιότητας της πληροφορίας στο σύννεφο:

Ø τα δεδομένα είναι εσωτερικά και εξωτερικά σταθερά,

Ø μη εξουσιοδοτημένες τροποποιήσεις δεν γίνονται σε δεδομένα από εξουσιοδοτημένο προσωπικό ή επεξεργασίες και

Ø δεν γίνονται τροποποιήσεις σε δεδομένα από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό ή επεξεργασίες.

Διαθεσιμότητα: Αναφέρεται στην προσβασιμότητα των δεδομένων και διασφαλίζει την έγκαιρη πρόσβαση στα δεδομένα του σύννεφου ή στους πόρους επεξεργασίας του σύννεφου. Ακόμα εγγυάται ότι τα συστήματα λειτουργούν κανονικά όταν χρειάζονται και ότι οι υπηρεσίες ασφαλείας του συστήματος βρίσκονται σε καλή λειτουργική κατάσταση. Τέλος το αντίστροφο της εμπιστευτικότητας, ακεραιότητας και διαθεσιμότητας είναι η αποκάλυψη, η μετατροπή, και η καταστροφή.[3][24]



Εικόνα 17: Ασφάλεια υπολογιστικού νέφους

### 7.3 Διαστάσεις της ασφάλειας στο Νέφος

Γενικά οι έλεγχοι ασφάλειας των πληροφοριών ανάλογα με τους κίνδυνους επιλέγονται συνήθως με την αξιολόγηση των τρωτών σημείων των απειλών και των επιπτώσεων. Ενώ μπορούν να ομαδοποιηθούν σε οποιονδήποτε αριθμό διαστάσεων πιο κάτω αναλύονται σε τρεις: ασφάλεια και ιδιωτικό απόρρητο, συμμόρφωση, νομικά και συμβατικά θέματα.

#### 7.3.1 Ασφάλεια και ιδιωτικό απόρρητο

##### Ø Η διαχείριση ταυτότητας

Στην διαχείριση ταυτότητας οι πάροχοι του Νέφους είτε ενσωματώνονται στο σύστημα διαχείρισης ταυτότητας του πελάτη σε δική τους υποδομή χρησιμοποιώντας τεχνολογία SSO είτε παρέχουν μια λύση διαχείρισης ταυτότητας από της δική τους. Η κάθε επιχείρηση έχει το δικό της σύστημα διαχείρισης ταυτότητας για να ελέγχουν την πρόσβαση σε πληροφορίες και υπολογιστικούς πόρους.

##### Ø Φυσική ασφάλεια

Οι πάροχοι υπηρεσιών του Νέφους διασφαλίζουν ότι οι βασικές παροχές είναι αρκετά ισχυρές ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα διακοπής όπου αυτό επιτυγχάνεται συνήθως με την εξυπηρέτηση των εφαρμογών νέφους από «παγκόσμιας κλάσης» κέντρα δεδομένων. Ακόμη το υλικό πληροφορικής όπως routers ,καλώδια και αλλά πολλά το εξασφαλίζει από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, κλοπή, πλημμύρες κλπ.

##### Ø Ασφάλεια προσωπικού

Οι διάφορες ανησυχίες για την ασφάλεια πληροφοριών σχετικά άλλους επαγγελματίες όπου σχετίζονται με τις υπηρεσίες Νέφους αντιμετωπίζονται συνήθως πριν και μετά την έξοδο από δραστηριότητες, όπως για παράδειγμα συμφωνίες επιπέδου υπηρεσιών, κώδικες δεοντολογίας, προσλήψεις έλεγχο ασφαλείας, ευαισθητοποίησης σε θέματα ασφάλειας και τα προγράμματα κατάρτισης κτλ.

### Ø Διαθεσιμότητα

Οι πάροχοι του Νέφους εξασφαλίζουν στους πελάτες ότι μπορούν να βασίζονται στην πρόσβαση για τα δεδομένα τους αλλά και τις εφαρμογές τους.

### Ø Ασφάλειας των εφαρμογών

Εδώ στην ασφάλεια των εφαρμογών οι πάροχοι του νέφους κατοχυρώνουν πως οι εφαρμογές που διατίθενται είναι ασφαλές ορίζοντας έτσι την υλοποίηση τον σχεδιασμό, την διατήρηση της ικανής ασφαλείς αλλά και τον έλεγχο όπου δεν είναι απαραίτητο να ελαττώσουν πλήρως όλους τους κίνδυνους που έχουν εντοπιστεί και που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τους πελάτες.

### Ø Προστασία Προσωπικών Δεδομένων

Οι πάροχοι διασφαλίζουν ότι όλα τα σημαντικά και κρίσιμα δεδομένα όπως για παράδειγμα ο αριθμός των πιστωτικών καρτών καλύπτονται ή είναι κρυπτογραφημένα και ότι μόνο οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα έτσι και τα πιστοποιητικά και οι ψηφιακές ταυτότητες πρέπει να προστατεύονται το ίδιο.

### Ø Νομικά θέματα

Ακόμα οι πελάτες αλλά και οι πάροχοι θα πρέπει να μελετήσουν τα νομικά ζητήματα όπως για παράδειγμα EDiscovery και οι Συμβάσεις που μπορεί να διαφέρουν από χωρά σε χωρά.[4]

## 7.3.2 Συμμόρφωση

Πολλοί νομοί και κανονισμοί αφορούν την αποθήκευση και την χρήση των δεδομένων, συμπεριλαμβανόμενης της προστασία της ιδιωτικής ζωής ή την προστασία των δεδομένων νόμων. Ακόμα οι πελάτες του νέφους πρέπει να εξασφαλίζουν ότι οι πάροχοι Cloud τους πληρούν κατάλληλος τις εν λόγω απαιτήσεις, κατά περίπτωση, ώστε να συμμορφωθούν με τις υποχρεώσεις τους δεδομένου ότι σε μεγάλο βαθμό παραμένουν υπόλογοι. [4-αναφορά]

### Ø Επιχειρησιακής συνέχειας και ανάκτησης δεδομένων

Σε περίπτωση καταστροφής, έκτακτης ανάγκης ή απώλεια δεδομένων θα πρέπει να ανακτηθεί υπηρεσία για αυτό και οι πάροχοι έχουν σχέδια επιχειρησιακής συνέχειας και αναπόκτησης δεδομένων. Αυτά τα σχέδια μπορούν να μοιραστούν με την αξιολόγηση από τους πελάτες τους αλλά και σε συνδυασμό με τις ρυθμίσεις των πελατών.

### Ø Logs και λογιστικού ελέγχου

Οι πάροχοι του Νέφους συνεργάζονται με τους πελάτες για να διασφαλίσουν ότι τα αρχεία καταστροφής και λογιστικού ελέγχου είναι σωστά ασφαλισμένα όπου διατηρούνται για όσο διάστημα θέλει ο πελάτης.

### Ø Μοναδικές απαιτήσεις συμμόρφωσης

Εκτός από τις απαιτήσεις που αφορούν τους πελάτες και τα κέντρα δεδομένων όπου χρησιμοποιούνται από τους παρόχους του Νέφους, απαιτήσεις μπορεί να είναι και απαιτήσεις συμμόρφωσης. Έχοντας έναν πάροχο υπηρεσιών Νέφους μπορεί να οδηγήσει σε επιπλέον ανησυχίες για την ασφάλεια γύρω από τη δικαιοδοσία των δεδομένων των πελατών ή για το ότι ο ενοικιαστής δεν μπορεί να παραμείνει μέσα στο ίδιο σύννεφο του παρόχου ή στο κέντρο δεδομένων.[4]

## 7.3.3 Νομικά και συμβατικά θέματα

Όσο οι πάροχοι Νέφους έτσι και οι πελάτες τους εκτός από τα θέματα ασφάλειας και συμμόρφωσης θα πρέπει να διαπραγματευτούν τους όρους γύρω από την πνευματική ιδιοκτησία την ευθηνή αλλά και end-of-service, όταν τελικά τα δεδομένα και οι εφαρμογές επιστρέφουν στον πελάτη.

### Ø Δημόσιες εγγραφές

Οι δημοσιές υπηρεσίες που χρησιμοποιούν το Υπολογιστικό Νέφος θα πρέπει να λάβουν υπόψιν τους κάποια πράγματα όπως την υποχρέωση από τον νομό να διατηρούν και να διαθέτουν τα ηλεκτρονικά αρχεία με ένα συγκεκριμένο τρόπο το οποίο μπορεί να καθορίζεται

από την νομοθεσία όπου απαιτεί από τους οργανισμούς να συμμορφώνονται με τους κανόνες που ορίζονται από το γραφείο διατήρησης.[4]

## 7.4 Διαχείριση ασφάλειας νέφους

Όσο αφορά την αρχιτεκτονική ασφάλειας Νέφους γίνεται αποτελεσματική εφόσον είναι σε θέση οι σωστές αμυντικές εφαρμογές. Μια αρχιτεκτονική ασφάλειας είναι ότι θα πρέπει να αναγνωρίσει τυχόν ζητήματα που θα προκύψουν. Αυτό γίνεται με τους ελέγχους οι οποίοι εφαρμόζονται για να μειώσουν την επίδραση της επίθεσης αλλά και να διασφαλίσουν τυχόν αδυναμίες.

Οι κατηγορίες είναι οι ακόλουθες:

### Ø Αποτρεπτικοί έλεγχοι

Οι αποτρεπτικοί έλεγχοι έχουν σαν σκοπό την μείωση των επιθέσεων στο Υπολογιστικό Νέφος. Γενικά μειώνουν τα επίπεδα κίνδυνου, ενημερώνουν πιθανούς επιτιθέμενους ότι θα υπάρξουν δυσμενείς συνέπειες για αυτούς εάν προχωρήσουν. Επίσης κάποιιοι τα θεωρούν υποσύνολο των προληπτικών ελέγχων.

### Ø Προληπτικοί έλεγχοι

Ενισχύουν το σύστημα ενάντιων συμβάντων. Συνήθως μειώνουν εάν όχι εξολοθρεύοντας τα τρωτά σημεία. Δυνατή ταυτοποίηση χρηστών νέφους όπως για παράδειγμα το κάνει πολύ λιγότερο πιθανό για μη τακτοποιημένους χρήστες να έχουν πρόσβαση στα συστήματα Νέφους.

### Ø Έλεγχος ανιχνευτικός ή ντετέκτιβ

Έχουν σκοπό να ανιχνεύσουν και να δουν καταλληλά σε ότι συμβάντα λαμβάνουν χώρα. Σε περίπτωση επίθεσης ένας έλεγχος ντετέκτιβ θα σηματοδοτήσει τους προληπτικούς και αποτρεπτικούς ελέγχους ώστε να αντιμετωπιστεί το θέμα. Είναι ένα σύστημα παρακολούθησης που περιλαμβάνει ανίχνευση εισβολών και προληπτικές διευθετήσεις. Συνήθως χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύονται οι επιθέσεις στα συστήματα Νέφους και στις υποστηρικτικές υποδομές επικοινωνιών.

### Ø Διορθωτικοί έλεγχοι

Μειώνουν τα επακόλουθα ενός περιστατικού περιορίζοντας τις ζημίες. Λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια ή μετά από ένα περιστατικό. Η επαναφορά του backup συστήματος ώστε να ξαναφτιαχτεί ένα σύστημα σε κίνδυνο είναι ένα για παράδειγμα διορθωτικού ελέγχου.[22]

## 7.5 Κοινές Απειλές και Ευπάθειες

Η απειλή είναι ένα γεγονός που μπορεί να είναι κακοπροαίρετο ή κάτι τυχαίο που εάν πραγματοποιηθεί έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ζημίας σε ένα σύστημα αλλά και την απώλεια της εμπιστευτικότητας, της διαθεσιμότητας και της ακεραιότητας. Ενώ η ευπάθεια είναι μια ευαισθησία που μπορεί εύκολα να εκμεταλλευτεί από μια απειλή. Οπότε μειώνοντας τις ευπαθείς απόψεις ενός συστήματος, μειώνεται έτσι ο κίνδυνος και η επίδραση των απειλών στο σύστημα.

Τόσο στο Νέφος όσο και στις παραδοσιακές υποδομές υπάρχουν κάποιες κοινές απειλές αυτές είναι:

### Ø Λαθρακρόαση

Είναι η κυρία αίτια για την απώλεια της εμπιστευτικότητας. Η ανάλυση κίνησης ή τάσης, οικονομική ή πολιτική κατασκοπία, παρακολούθηση των πληκτρολογήσεων είναι όλα μορφές όπου έχουν σκοπό στην απόκτηση πληροφοριών ή την δημιουργία μιας βάσης για την μετέπειτα επίθεση.

### Ø Κλοπή

Κάποια παραδείγματα κλοπής είναι: η κλοπή πληροφοριών ή επαγγελματικών μυστικών προς κέρδος, η φυσική κλοπή του εξοπλισμού ή του λογισμικού.

### Ø Απάτη

Είναι η παραποίηση εγγράφων, η επέμβαση στα δεδομένα αλλά και αλλού τύπου αλλαγής στην ακεραιότητα των δεδομένων προς όφελος.



## Ø Εξωτερική επίθεση

Για παράδειγμα έχουμε τον εσκεμμένο σπάσιμο κωδίκων, την εισαγωγή ενός κακόβουλου ιού ή κώδικα αλλά και την διερεύνηση για την απόκτηση πληροφοριών υποδομής.

## Ø Δολιοφθορά

Περιλαμβάνει τις καθυστερήσεις παραγωγής, την δολιοφθορά στην ακμαιότητα των δεδομένων αλλά και τις επιθέσεις άρνησης της υπηρεσίας Sabotage.[3]

### 7.5.1 Οι κίνδυνοι του παρόδου υπηρεσιών Νέφους

Τύποι επιθέσεων που θα πρέπει να καταλαβαίνουμε και να αναγνωρίζουμε είναι:

- Ø δούρειοι Ίπποι και κακόβουλο λογισμικό,
- Ø επίθεση επανάληψης,
- Ø άρνηση επιθέσεων,
- Ø επίθεση παρεμβολής,
- Ø κοινωνική μηχανή και
- Ø παραπλάνησης.

Χρησιμοποιώντας εικονικά συστήματα παρουσιάζονται πολλοί νέοι κίνδυνοι οπου μπορούμε να αναγνωρίσουμε πολλές περιοχές κίνδυνου συμπεριλαμβάνοντας και τα ακόλουθα:

### Ø Πολυπλοκότητα διαμόρφωσης

Γενικά τα εικονικά συστήματα προσθέτουν πολύ περισσότερες «πατώματα» πολυπλοκότητάς αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα εισαγωγής αφάνων ευπαθειών και ακατάλληλης διαμόρφωσης.

### Ø Αδύναμοι έλεγχοι πρόσβασης

Η μεσολάβηση για όλες τις προσβάσεις στον εξοπλισμό αλλά και η διευκόλυνση της εικονοποίησης του γίνεται από τον υπερόπτη. Ακόμη είναι αυτός οπού μπορεί να εκθέσει το δίκτυο μέσω κακού σχεδιασμού των συστημάτων ελέγχου πρόσβασης.

### Ø Ανενεργές μηχανές

Οι εικονικές μηχανές που είναι σε νάρκη θα μπορούσαν να αποθηκεύουν δεδομένα τα οποία έχουν ευαισθησία. Γενικά τα εργαλεία για την παρακολούθηση συστημάτων VM μπορεί να μην είναι τα προηγμένα αλλά αναμένεται να βελτιωθούν γρηγορά. Έτσι παρακολουθώντας την πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα είναι πρακτικά αδύνατο αλλά προσφέρει ένα κίνδυνο ασφάλειας.

### Ø Διαχωρισμός καθηκόντων

Ο κατάλληλος διαχωρισμός καθηκόντων μπορεί τελικά να είναι δύσκολος στο να συντηρηθεί, επειδή η VM έχει πρόσβαση σε πολλούς τύπους και σε πολλές κατευθύνσεις.

### Ø Κλιμάκωση προνομίου

Ένας χάκερ έχει την δυνατότητα να κλιμακώσει τα προνομία του σε ένα σύστημα χρησιμοποιώντας χαμηλό επίπεδο δικαιωμάτων πρόσβασης και μετρά να επιτίθεται στην VM με ένα υψηλό επίπεδο ελέγχου ασφάλειας.[3]

## 7.6 Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την προστασία του Νέφους

Πέρα από την αρχιτεκτονική σύμφωνα με το Υπολογιστικό Νέφος υπάρχουν κάποιοι ακόμη παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την ασφάλεια ενός νέφους. Οι παράγοντες αυτοί χωρίζονται σε δυο κατηγορίες:

Ø τον Τομέα Διακυβέρνησης, ο οποίος αντιμετωπίζει στρατηγικά ζητήματα και ζητήματα ασφάλειας εντός του περιβάλλοντος του Νέφους και

Ø τον Επιχειρηματικό Τομέα, ο οποίος ασχολείται με βραχυπροθέσμα ζητήματα ασφάλειας και εφαρμογής της αρχιτεκτονικής.[3] [13]

### 7.6.1 Ο Τομέας Διακυβέρνησης

Περιλαμβάνει:

Ø Διακυβέρνηση και διαχείριση επιχειρηματικού ρίσκου

Αναφέρεται στην ικανότητα ενός οργανισμού να κυβερνά και να μετρά τον κίνδυνο της επιχείρησης που δημιουργείται από το Υπολογιστικό Νέφος. Αντιμετωπίζει ζητήματα όπως στη δυνατότητα των χρηστών να εκτιμούν τους κινδύνους ενός παρόχου υπηρεσιών Νέφους, να προστατεύουν ευαίσθητα δεδομένα αλλά και νομικές προτεραιότητες για παραβιάσεις συμφωνιών.

Ø Νομικά και ηλεκτρονικά θέματα

Είναι νομικά ζητήματα που προκύπτουν όταν μια επιχείρηση μεταβαίνει σε υπηρεσίες νέφους. Περιλαμβάνει παραβίαση ασφάλειας, απαιτήσεις κανονιστικές, απορρήτου και προστασίας πληροφοριών και υπολογιστικών συστημάτων.

### Ø Συμβατότητα και έλεγχος

Αφορά τη διατήρηση και παροχή συμβατότητας. Ασχολείται με το πώς το Υπολογιστικό Νέφος επιδρά στη συμμόρφωση με τις εσωτερικές πολιτικές ασφάλειας αλλά και τις διάφορες απαιτήσεις.

### Ø Διαχείριση πληροφορίας και ασφάλεια δεδομένων

Ασχολείται με την διαχείριση δεδομένων που μένουν στο Νέφος, ακόμα αναφέρεται στο ποιος είναι υπεύθυνος για την εμπιστευτικότητα των δεδομένων, την ακεραιότητα και τη διαθεσιμότητα.

### Ø Φορητότητα και δια λειτουργικότητα

Αφορά τη μεταφορά δεδομένων από τον έναν πάροχο στον άλλον καθώς και την επιστροφή αυτών στην επιχείρηση, για παράδειγμα η Google. [3] [13]



Εικόνα 18: Προστασία υπολογιστικού νέφος

## 7.6.2 Ο Επιχειρησιακός Τομέας

Περιλαμβάνει:

Ø Παραδοσιακή ασφάλεια, συνέχεια στην επιχείρηση, και ανάκτηση πληροφοριών

Αναφέρεται στο πως το Υπολογιστικό Νέφος επηρεάζεται από τον τρόπο που χρησιμοποιούνται οι λειτουργικές διαδικασίες σήμερα για την εφαρμογή ασφάλειας, συνέχειας στην επιχείρηση και ανάνηψη από καταστροφή. Ακόμα δίνει έμφαση και στην εξέταση πιθανών κινδύνων στο υπολογιστικό νέφος.

Ø Λειτουργίες του κέντρου πληροφοριών

Έχει να κάνει με την αξιολόγηση του κέντρου πληροφοριών του παρόχου και την αρχιτεκτονική για την μακροπρόθεσμη σταθερότητα του.

Ø Αντιμετώπιση περιστατικών, ειδοποίηση και αποκατάσταση

Ασχολείται με την εξέταση κάποιων θεμάτων που θα έπρεπε να είναι εγκαταστημένα στη θέση τους τόσο στο επίπεδο του παρόχου όσο και στο επίπεδο του χρήστη γιατί έτσι υπάρχει δυνατότητα εξεύρεσης αποδεικτικών στοιχείων.

Ø Ασφάλεια εφαρμογών

Αυτό το τμήμα εστιάζει στην ασφάλιση του λογισμικού εφαρμογών που αναπτύσσονται μέσα στο νέφος. Αναφέρεται στο κατά πόσο είναι σωστό μια επιχείρηση να μεταβεί σε υπηρεσίες νέφους και αν ναι τι τύπος πλατφόρμας νέφους είναι ο πλέον ενδεδειγμένος.

Ø Κωδικοποίηση και διαχείριση κλειδιών

Μπορεί και αναγνωρίζει την σωστή χρήση κωδικοποίησης αλλά και την επέκταση της διαχείρισης κλειδιών. Επίσης εστιάζει τόσο για την προστασία της πρόσβασης στους πόρους όσο και στην προστασία των δεδομένων.

## Ø Ταυτοποίηση και διαχείριση πρόσβασης

Το τμήμα αυτό αφορά τη διαχείριση των ταυτοτήτων και υπηρεσίες καταλόγου για να παρέχει έλεγχο πρόσβασης.

## Ø Εικονοποίηση

Απευθύνεται σε θέματα σχετικά με τον κίνδυνο με πολλαπλή μίσθωση, διερευνά τα τρωτά σημεία του κεντρικού ελέγχου των εικονικών μηχανημάτων κτλ. Ακόμα έχει υπόψη του ζητήματα, όπως για παράδειγμα τη δημιουργία εικονικού Software ή Ardware.[3] [13]

## 7.7 Στόχοι ασφάλειας πληροφοριών στο νέφος

Η ανάπτυξη ασφαλούς λογισμικού βασίζεται σε συγκεκριμένους κανόνες που διασφαλίζουν το λογισμικό και θα συνεχίσει να λειτουργεί αξιόπιστα πάρα την παρουσία εξωτερικών παρεμβάσεων. Στην πράξη αυτό το λογισμικό θα μπορεί να ανταπεξέλθει σε όσες δυνατόν περισσότερες επιθέσεις, να μειώνει την ζημία και να ανακτήσει όσο το δυνατόν πιο γρήγορα μπορεί ένα κανονικό επίπεδο λειτουργίας μετά από οποιαδήποτε εισβολή.[3]

### 7.7.1 Υπηρεσίες ασφάλειας στο Νέφος

Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την διασφάλιση λογισμικού του νέφους είναι η υπευθυνότητα, ο έλεγχος, η εξουσιοδότηση και η πιστοποίηση. Πιο αναλυτικά...

#### Ø Υπευθυνότητα

Είναι η ικανότητα στο να καθοριστούν οι συμπεριφορές ενός ατόμου μέσα στο σύστημα και να αναγνωριστεί αυτό από το συγκεκριμένο άτομο. Επίσης σχετίζεται με το γεγονός ότι ένα άτομο δεν μπορεί να αρνηθεί την εκτέλεση μίας πράξης.

### Ø Έλεγχος

Οι οργανισμοί χρησιμοποιούν δυο μεθόδους, τους ελέγχους συστήματος, όπου είναι ένα γεγονός για την αξιολόγηση της ασφάλειας και την παρακολούθηση όπου μπορούν να αναγνωρίζουν από τον πάροχο, από τον πελάτη του νέφους ακόμα και των δύο ανάλογα με την αρχιτεκτονική εφαρμογής.

### Ø Εξουσιοδότηση

Αναφέρεται στα προνόμια και τα δικαιώματα που δίνονται σε μια επεξεργασία ή άτομο που επιτρέπει την πρόσβαση στις πληροφορίες αλλά και στους πόρους του υπολογιστή. Για να γίνει όμως αυτό θα πρέπει να καθιερωθούν η ταυτότητα και η πιστοποίηση του χρήστη.

### Ø Πιστοποίηση

Είναι η ταυτοποίηση των αποδεικτικών στοιχείων της ταυτότητας του χρήστη, για παράδειγμα ο χρήστης παρουσιάζει την ταυτότητα στην οθόνη σύνδεσης του υπολογιστή και μετά πρέπει να παρέχει ένα κώδικα πρόσβασης.[3]

## 7.7.2 Ελεγκτές πληροφοριακών συστημάτων (IT: Information Technology)

Οι ελεγκτές πληροφοριακών συστημάτων χωρίζονται σε δυο τύπους: εσωτερικούς και εξωτερικούς.

Οι εσωτερικοί εργάζονται για ένα συγκεκριμένο οργανισμό και έχουν μια πιο ευρεία αποστολή ενώ οι εξωτερικοί είναι πιστοποιημένοι ορκωτοί λογιστές ή αλλού είδους επαγγελματίες που εκτελούν ένα ανεξάρτητο έλεγχο των οικονομικών καταστάσεων ενός οργανισμού, αλλά ελέγχουν και την συμμόρφωση, την αποδοτικότητα των λειτουργικών εξόδων και δείχνουν τις κατάλληλες ρυθμίσεις.

Ακόμα ελέγχουν και κάποιες επιπλέον ρυθμίσεις όπως:

- Ø σχέδια έκτακτης ανάγκης,
- Ø πρότυπα ανάπτυξης συστήματος,
- Ø ασφάλεια του κέντρου δεδομένων και
- Ø έλεγχος συναλλαγών και συστήματος. [3]

## 7.8 Οφέλη ασφάλειας από το Υπολογιστικό νέφος

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Δικτύου και Ασφάλειας Πληροφοριών έχει ερευνήσει τα οφέλη των επιχειρήσεων και επισημαίνει σημαντικές δυνατότητες και τρόπους βελτίωσης της ασφάλειας της επιχείρησης. Τα πιο σημαντικά οφέλη είναι:

- Ø Τυποποιημένα περιβάλλοντα για τη διαχείριση των υπηρεσιών ασφαλείας

Ο μεγάλοι πάροχοι υπηρεσιών προσφέρουν τυποποιημένα περιβάλλον για τη διαχείριση των υπηρεσιών ασφαλείας όπου αυτό προσφέρει μια αγορά υπηρεσιών ασφαλείας που οι πελάτες μπορούν να επιλέξουν ή να μεταπηδήσουν σε άλλο πάροχο εύκολα με πιο χαμηλά λειτουργικά κόστη. Άρα ο χρήστης μπορεί να αυξήσει τον τελευταίο πόρο ανάλογα με την εκάστοτε ζήτηση χωρίς να επηρεάζονται έτσι οι υπόλοιποι πόροι του συστήματος του.

- Ø Οικονομίες Κλίμακας

Υιοθετώντας το Υπολογιστικό Νέφος οι επιχειρήσεις αποκτούν καλύτερη προστασία, βελτιώνοντας έτσι και τις επιδράσεις του δικτύου συνεργασίας ανάμεσα σε διάφορες συνεργάτες που συμμετέχουν στην άμυνα. Η προστασία περιλαμβάνει πολλά είδη αμυντικού μέτρου όπως για παράδειγμα οι ελλείψεις Hardware και Software, λύσεις διαχείρισης ταυτότητας αναγνωρίσεις, ισχυρή πιστοποίηση κτλ.



### Ø Γρήγορη και έξυπνη επέκταση των πόρων

Όλοι οι πόροι που υποστηρίζονται από τις υπηρεσίες Νέφους, όπως η μνήμη, η διαχείριση χρήσης επεξεργασίας δεδομένων κτλ. μπορούν να επεκταθούν γρήγορα ανταποκρινόμενοι στη ζήτηση καθώς εξελίσσεται η τεχνολογία. Ακόμη οι πάροχοι του νέφους διαθέτουν δυνατότητες, μειώνοντας έτσι τις επιπτώσεις κάποιων επιθέσεων ενάντια στη διαθεσιμότητα κάποιων πόρων που φιλοξενούνται στο νέφος.

### Ø Ασφάλεια σαν μέσο διαφοροποίησης της αγοράς

Το πιο σημαντικό ζήτημα για τις επιχειρήσεις που λαμβάνεται υπόψη κατά τη μετάβαση των λειτουργιών τους σε Νέφος είναι η ασφάλεια. Έτσι οι επιλογές γίνονται με βάση τα οφέλη από το Υπολογιστικό Νέφος, την ασφάλεια των υπηρεσιών που προσφέρει ο πάροχος, της συστάσεις για την ακεραιότητα και της αυθεντικότητας της ασφάλειας των πληροφοριών αλλά και τη φήμη της εμπιστευτικότητας.

### Ø Συγκέντρωση πόρων

Η συγκέντρωση πόρων πλεονεκτεί στην φθηνότερη εφαρμογή ολοκληρωμένης πολιτικής ασφαλείας και ελέγχου, φθηνότερες διαδικασίες συντήρησης, παραμετροποίησης και έλεγχου πρόσβασης ανά μονάδα πόρου.

### Ø Έλεγχος και συλλογή στοιχείων

Η IaaS δηλαδή η υποδομή ως υπηρεσία υποστηρίζει την κλωνοποίηση των εικονικών μηχανών όπου ο χρήστης μπορεί να κατασκευάσει μια εικόνα της εικονικής μηχανής για ανάλυση του περιστατικού εκτός σύνδεσης, με λιγότερο χρόνο. Επίσης σε περίπτωση που απαιτείται επιπλέον αποθηκευτικός χώρος για επεξεργασία δεδομένων μπορούν να δημιουργηθούν κλώνοι μειώνοντας έτσι το χρόνο επεξεργασίας.

### Ø Αποτελεσματικές αναβαθμίσεις και προεπιλογές

Στο Υπολογιστικό Νέφος οι εικόνες των εικονικών μηχανών και το Software μπορεί να αναβαθμιστεί με τις τελευταίες ρυθμίσεις ασφάλειας όπου πολλές φορές λαμβάνουν χώρα πιο γρήγορα πάνω στην πλατφόρμα.

### Ø Καλύτερη διαχείριση κινδύνου

Η επιρροή των παραβιάσεων ασφαλείας και η διαχείριση σεναρίων κινδύνου κινητοποιούν τους παρόχους υπηρεσιών Νέφους για την πραγματοποίηση εσωτερικών ελέγχων και διαδικασιών αξιολόγησης κινδύνου όπου αυτό βοηθάει στον εντοπισμό των κινδύνων αυξάνοντας έτσι και τα οφέλη.[13]

## **7.9 Τεχνικά οφέλη του Υπολογιστικού νέφους στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις**

Εφτά τεχνικά οφέλη σχετικά με την ασφάλεια των μικρομεσαίων επιχειρήσεων όπου κάποια από αυτά έχουν άμεσες επιπτώσεις ενώ κάποια άλλα ευνοούν με τον καιρό είναι:

### Ø Η αντιμετώπιση περιστατικών παραβίασης ασφαλείας

Ο χρήστης πληρώνει μόνο για τις υπηρεσίες αποθήκευσης και αν συμβεί κάποια παραβίαση τότε τον θέτει σε λειτουργία OnLine από το διαδικτυακό περιβάλλον, μειώνοντας έτσι το χρόνο απόκτησης στοιχείων για παραβίαση ασφαλείας. Ακόμα το σύνολο του Hardware που χρησιμοποιεί ο χρήστης είναι σε ηλεκτρονική μορφή οπότε ο έλεγχος και ο εντοπισμός του προβλήματος γίνεται πιο γρήγορα. Τέλος εξασφαλίζεται και ο χρόνος προσπέλασης προστατευμένων αρχείων κάνοντας εφαρμογή κρυπτογραφημένων κλειδιών. Βέβαια όλα αυτά γίνονται όταν η επιχείρηση αποφασίσει να υιοθετήσει το Υπολογιστικό Νέφος.

### Ø Κεντρική διαχείριση δεδομένων

Τα οφέλη είναι ο καλύτερος έλεγχος και η πολυσυζητημένοι μειωμένη διαρροή πληροφοριών. Πολλές επιχειρήσεις αποθηκεύουν τα δεδομένα τους σε δίσκους η φορητούς υπολογιστές το οποίο δεν εξασφαλίζει την ασφάλεια των δεδομένων. Το πιο ασφαλές είναι να τα μεταφέρεις σε προσωρινές ή φορητές συσκευές αποθήκευσης. Ακόμη είναι ευκολότερο να τα ελέγχεις και να τα παρακολουθείς τα δεδομένα όταν είναι συγκεντρωμένα. Παρόλα αυτά όμως και η κεντρική διαχείριση είναι εξίσου ριψοκίνδυνη αν συμβεί μια κλοπή και χαθούν όλα.

### Ø Καταγραφή αρχείων

Ένα ακόμα από τα οφέλη του Υπολογιστικού Νέφους είναι ότι προσφέρει απεριόριστη αποθήκευση δεδομένων όπου οι επιχειρήσεις μπορούν να τις αξιοποιήσουν αναζητώντας αρχεία με καλύτερα και γρηγορότερα αποτελέσματα. Τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα προσφέρουν εκτεταμένα συστήματα καταγραφής στη μορφή της ελεγκτικής ιχνηλατήσεις όπου χρησιμοποιούνται σπάνια λόγω υψηλής κατανάλωσης ισχύος επεξεργασίας, αν όμως κάποιος θέλει να τα χρησιμοποιήσει είναι ευκολά στη χρήση και θα πρέπει να πληρώσει.

### Ø Δομές ασφάλειας

Οι επιχειρήσεις κάνοντας χρήση του Νέφους είναι και εύκολο να κάνουν αλλαγές στις δομές ασφάλειας, απλά το μόνο που έχουν να κάνουν είναι να εφαρμόσουν τις αλλαγές στην ασφάλεια και να τεστάρουν τις επιδράσεις με χαμηλό κόστος και λιγότερο χρόνο, καθώς και ένα αντίγραφο του παραγωγικού περιβάλλοντος.

### Ø Έλεγχος αξιοπιστίας κωδικού

Συχνά οι επιχειρήσεις τεστάρουν την ισχύ ενός κωδικού κάνοντας χρήση προγραμμάτων που λειτουργούν για αυτό το σκοπό τα οποία είναι χρονοβόρα όμως μειώνονται δραστικά με την χρήση του Υπολογιστικού Νέφους. Επιπλέον όφελος του Νέφους είναι ότι οι διαδικασίες cracking αποχαλούν εξειδικευμένες μηχανές ή λογισμικά.

### Ø Δομικές ασφαλείας

Το Υπολογιστικό Νέφος παρέχει χαμηλό κόστος δοκιμών ασφαλείας. Με την χρήση του SaaS δηλαδή η υπηρεσία ως λογισμικό οι πάροχοι ζητούν ένα μέρος του συνολικού ελέγχου της ασφαλείας καθώς οι επιχειρήσεις μοιράζονται τις ίδιες εφαρμογές σαν υπηρεσίες.

### Ø Βελτίωση της κατάστασης των λογισμικών

Το Υπολογιστικό Νέφος οδηγεί τους παρόχους να κατασκευάσουν πιο αποδοτικά λογισμικά ασφαλείας.[13]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Νέα Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την αξιοποίηση και προώθηση του Υπολογιστικού Νέφους

Η νέα στρατηγική για την αξιοποίηση και την προώθηση του Υπολογιστικού Νέφους της Ευρωπαϊκής Επιτροπής όπου είναι «Αξιοποίηση των δυνατοτήτων του Υπολογιστικού Νέφους στην Ευρώπη» αφορά την δημιουργία ενός νέου κλάδου και τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας, περιγράφει δράσεις έως το 2020 όπου πρόκειται να αποφέρουν καθαρό κέρδος 2,5 εκατ. ετήσια αύξηση του ΑΕΠ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ύψους 160 εκατ. ευρώ.

Ακόμα επιταχύνεται η χρήσης του Υπολογιστικού Νέφους σε ολόκληρους οικονομικούς τομείς και δημιουργούνται νέες θέσεις απασχόλησης στην Ευρώπη.



Εικόνα 19: Λογότυπο Ευρωπαϊκής Στρατηγικής

Στην νέα στρατηγική περιλαμβάνονται και κάποιες βασικές δράσεις όπως:

Ø η συγκρότηση, όπου σκοπός είναι η αξιοποίηση της αγοραστικής δύναμης του δημόσιου τομέα για τη διαμόρφωση της ευρωπαϊκής αγοράς υπολογιστικού νέφους,

Ø η υποστήριξη σε προγράμματα πιστοποίησης,

Ø η αντιμετώπιση του κινδύνου των προτύπων, ώστε οι χρήστες να διαθέτουν δημιουργικότητα και

Ø η εκπόνηση προτύπων ασφαλών και δίκαιων συμβατικών όρων.

Γενικά κάποια ερωτήματα που θέτονται γύρω από την Ευρωπαϊκή Στρατηγική είναι:

Αντιμετωπίζει η στρατηγική ευρύτερα θέματα για ασφαλείας για το Υπολογιστικό Νέφος; Όπου εδώ θα μπορούσαμε να πούμε ότι γενικά η στρατηγική δεν ασχολείται με θέματα ασφαλείας που σχετίζονται με το διαδίκτυο και το επιγραμμικό περιβάλλον αλλά αναφέρεται στην ασφάλεια του κυβερνοχώρου. Είναι δηλαδή, μια μελλοντική στρατηγική που θα ασχοληθεί με τους παρόχους υπηρεσιών της κοινωνίας των πληροφοριών συμπεριλαμβάνοντας και αυτούς που παρέχουν υπηρεσίες Υπολογιστικού Νέφους.

Η στρατηγική για το Υπολογιστικό Νέφος αποσκοπεί στην παρεμπόδιση των δραστηριοτήτων διεθνών παροχών υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους στην Ευρώπη;

Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα είναι όχι, γιατί η στρατηγική αποσκοπεί στη διευκόλυνση της συμμετοχής της Ευρώπης στην παγκόσμια ανάπτυξη του υπολογιστικού νέφους.[25][26]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Το μέλλον του Υπολογιστικού Νέφους

Το Υπολογιστικό Νέφος εκτός το ότι έχει κληθεί ο τρόπος του μέλλοντος όπου ανοίγει πόρτες με την υποβολή αιτήσεων και με την τεχνολογικά πιο προσιτή από ότι τα προηγούμενα χρόνια, θεωρείται για πολλούς ως το επόμενο «κύμα» της τεχνολογίας των πληροφοριών για τις κυβερνήσεις, τα άτομα αλλά και τις εταιρείες, διατηρώντας το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και προσφέροντας πολλές δελεαστικές ευκαιρίες σε χαμηλό κόστος. Πέρα όμως από την μείωση των λειτουργικών δαπανών οι τεχνολογίες Νέφους έχουν γίνει η βάση για την ριζική επιχειρηματική καινοτομία, τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα καθώς και για σημαντικές βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα για όποιον χρησιμοποιεί την τεχνολογία πληροφοριών. Στο μέλλον όλο και περισσότεροι άνθρωποι θα αρχίσουν να εμπιστεύονται το Υπολογιστικό Νέφος όταν τα συστήματα ασφαλείας θα είναι σε θέση να επικυρώνουν ταυτότητες μέσω μιας «κεντρικής εμπιστοσύνης», βασιζόμενη ότι η ταυτότητα ασφαλείας είναι πιο ασφαλές από τις υπόλοιπες τρέχουσες μορφές ασφαλείας.

«Σύμφωνα με τις προβλέψεις των ειδικών στα επόμενα πέντε χρόνια το 80% των διεργασιών που θα εκτελούν οι υπολογιστές θα πραγματοποιούνται μέσω της νέας αυτής μορφής παροχής υπηρεσιών πληροφορικής και όχι μέσω των ενσωματωμένων προγραμμάτων.»



Εικόνα 20: Το μέλλον του υπολογιστικού νέφους

Ένα ακόμα βήμα είναι οι Mobile συσκευές που βασίζονται στο Νέφος θα γίνουν πιο ισχυρές και πιο λεπτές γιατί όλες οι εφαρμογές θα είναι Web-Based. Όλες οι φορητές συσκευές θα αποθηκεύουν τα δεδομένα στο σύννεφο και οι σχεδιαστές θα μπορούν να προσθέτουν περισσότερες δυνατότητες και χαμηλότερο κόστος τηλεφώνου.

Μιλώντας για το μέλλον του Υπολογιστικού Νέφους τρία είναι τα πιθανά σενάρια:

Ø να δημιουργηθούν πολλά διαφορετικά «νέφη» τα οποία θα προέρχονται από διαφορετικούς παρόχους και θα προσφέρουν διαφορετικές υπηρεσίες, δεν θα μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους και θα υπάρχει η συχνή πληρωμή,

Ø η δημιουργία ενός «ουρανού από νέφη» όπου θα μπορούν να μοιράζονται τα δεδομένα αλλά όχι εφαρμογές, τις οποίες θα διαχειρίζονται ανεξάρτητοι μεταξύ τους πάροχοι,

Ø ή να δημιουργηθεί ένα « μεγάλο ενιαίο νέφος» όπου θα είναι ένα 'ανοιχτό' σύστημα που θα περιλαμβάνει τα πάντα και θα είναι προσβάσιμο από όλους.[22] [27] [28]



## Αναφορές- Βιβλιογραφία

[1] Ορισμός Cloud Computing: Όταν τα δεδομένα «πετούν» στα σύννεφα

[http://www.academia.edu/4882290/Cloud\\_Computing\\_%CE%9F\\_%CF%84%CE%B1%CE%BD\\_%CF%84%CE%B1\\_%CE%B4%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%B5\\_%CE%BD%CE%B1\\_%CF%80%CE%B5%CF%84%CE%BF%CF%85\\_%CE%BD\\_%CF%83%CF%84%CE%B1\\_%CF%83%CF%85\\_%CE%BD%CE%BD%CE%B5%CF%86%CE%B1](http://www.academia.edu/4882290/Cloud_Computing_%CE%9F_%CF%84%CE%B1%CE%BD_%CF%84%CE%B1_%CE%B4%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%B5_%CE%BD%CE%B1_%CF%80%CE%B5%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%BD_%CF%83%CF%84%CE%B1_%CF%83%CF%85_%CE%BD%CE%BD%CE%B5%CF%86%CE%B1)

[2] Η εποχή του Υπολογιστικού Νέφους (Cloud Computing)

<http://invenio.lib.auth.gr/record/127518/files/05%20%CE%9A%CE%B5%CF%86%CE%AC%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%203%20%CE%97%20%CE%B5%CF%80%CE%BF%CF%87%CE%AE%20%CF%84%CE%BF%CF%85%20Cloud%20Computing.pdf?version=1>

[3] Φώτιος Ζήσιμος- Οκτώβριος 2013 - Πτυχιακή εργασία: Μελέτη σχεδίασης και υλοποίησης εικονικοποίησης περιβάλλοντος εργασίας με τεχνικές υπολογιστικού νέφους και έμφαση σε κινητές συσκευές

[http://networklab.teipir.gr/patrikakakis/images/old/thesis/THESIS\\_Zisimos.pdf](http://networklab.teipir.gr/patrikakakis/images/old/thesis/THESIS_Zisimos.pdf)

[4] Wikipedia: The Free Encyclopedia – Cloud computing security

[http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing\\_security](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing_security)

[5] Πολυτεχνείο Κρήτης: Χρόνια Αριστείας <http://www.tuc.gr/pithos.html>

[6] Νικολάου Ι. Βλαστάρα-Διπλωματική εργασία: Διαχείριση και Παρακολούθηση Υποδομής Νέφους-Σεπτέμβριος 2014

<http://artemis-new.cslab.ece.ntua.gr:8080/jspui/bitstream/123456789/7128/1/DT2014-0264.pdf>

[7] Η χρήση του Υπολογιστικού νέφους (Cloud Computing) στο ηλεκτρονικό επιχειρήν

<http://businesscloudcomputing.blogspot.gr/p/cloud-computing-web.html>

[8] SECOVIA- Μια σύντομη εισαγωγή στο «Υπολογιστικό Νέφος» (Cloud Computing)

[9] Η χρήση του υπολογιστικού νέφους στο ηλεκτρονικό επιχειρήν

[http://cloudcomputingma.blogspot.gr/p/blog-page\\_6448.html](http://cloudcomputingma.blogspot.gr/p/blog-page_6448.html)

[10] Δρ. Μηνάς Δασυγένης- Συστήματα Παράλληλης & Κατανεμημένης Επεξεργασίας στο Cloud Computing

[http://arch.ict.e.uowm.gr/courses/parallel/parsys\\_14\\_oc.pdf](http://arch.ict.e.uowm.gr/courses/parallel/parsys_14_oc.pdf)

[11] Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου-Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Ανάπτυξη και ποιοτικά χαρακτηριστικά εφαρμογών στο υπολογιστικό νέφος

<http://195.251.38.253:8080/xmlui/handle/123456789/963?show=full>

[12] Top10ERP.org ERP Software Systems Index for Manufacturing

<http://www.top10erp.org/erp-software-comparison-cloud-based-saas-platform-566>

[13] <http://aws.amazon.com/ec2/> και

Κεφάλαιο 3: Η εποχή του Υπολογιστικού Νέφους

<http://invenio.lib.auth.gr/record/127518/files/05%20%CE%9A%CE%B5%CF%86%CE%AC%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%203%20%CE%97%20%CE%B5%CF%80%CE%BF%CF%87%CE%AE%20%CF%84%CE%BF%CF%85%20Cloud%20Computing.pdf?version=1>

[14] Wikipedia: The Free Encyclopedia- Google App Engine  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_App\\_Engine](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_App_Engine)

[15] Wikipedia: The Free Encyclopedia- Microsoft Azure  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Azure](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure)

[16] BlogSpot <https://oceanos.grnet.gr/about/what/>

[17] Γαρεφαλάκης Κωστής-Πτυχιακή εργασία: Ασφάλεια σε συστήματα cloud computing και υλοποίηση τεχνικών ασφαλείας, 28/5/2014

<http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/stef/epp/2014/GarefalakisKonstantinos/attached-document-1423224627-350575-19434/GarefalakisKonstantinos2014.pdf>

[18] Pithos <https://pithos.grnet.gr/>

[19] Celar <http://www.celarcloud.eu/>

[20] Το blog της dnHost.gr

<http://blog.dnhost.gr/%CE%B6%CF%89%CE%BD%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%AD%CF%88%CF%84%CE%B5-%CF%84%CE%BF-%CF%80%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CF%8C-%CF%83%CE%B1%CF%82-pc-%CE%BC%CE%B5-%CF%84%CE%BF-joli-web-os/#sthash.5t3JoHNm.dpbs>

[21] Ένα blog για το ελεύθερο λογισμικό και τις πρωτοβουλίες ανοιχτού κώδικα

[https://elkosmas.gr/2010/08/21/chrome\\_os\\_usb/](https://elkosmas.gr/2010/08/21/chrome_os_usb/)

[22] Γασπαρή Μιχαέλα-Χριστίνα και Λάζαρη Ευγενία, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία- Ανάπτυξη και ποιοτικά χαρακτηριστικά εφαρμογών στο υπολογιστικό νέφος, Νοέμβριος 2012

[23] Ιωάννης Σ. Σαμπάνης και Ιωάννης Α. Τσώκος , Διπλωματική εργασία- Παρουσίαση και Οικονομική Προσέγγιση της Τεχνολογίας Cloud Computing

[24] Τσακαλίδη Γιάννα, Πτυχιακή εργασία- Δυνατότητες υιοθέτησης και εφαρμογής του cloud computing από το Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα της Θεσσαλονίκης και ειδικότερα από το τμήμα Εμπορίας και Διαφήμισης για την υποστήριξη των φοιτητών του, Σίνδος 2013

[25] EUROPEAN COMMISSION: Press Release Database, Βρυξέλλες 27 Σεπτεμβρίου 2012

[http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-12-713\\_el.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-713_el.htm)

[26] DIGITAL AGENDA FOR EUROPE: European cloud Computing Strategy 27/02/2015

<https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/european-cloud-computing-strategy>

[27] Enet.gr Ελευθεροτυπία- Το μέλλον της υπολογιστικής είναι «αιθέριο» 28 Φεβρουαρίου 2015

<http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=60224>

[28] ZDNet- Cloud Computing: 10 ways it will change by 2020, 31 July

## **Β' ΜΕΡΟΣ**

### **ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑ**

#### **Συγκέντρωση πρωτογενών στοιχείων**

Η έρευνα πρωτογενών στοιχείων της πτυχιακής μας εργασίας, της οποίας τα αποτελέσματα παρατίθενται στο παρόν κεφάλαιο έχει διεξαχθεί στην περιοχή της Πάτρας και ως μονάδα πληθυσμού έχουν επιλεγεί επιχειρηματίες τους οποίους ρωτήσαμε για τις επιχειρήσεις-εταιρείες τους.

#### **Διαδικασία Δειγματοληψίας**

- Πλαίσιο δειγματοληψίας: Πλαίσιο δειγματοληψίας αποτέλεσαν οι επιχειρηματίες που απασχολούν άλλα άτομα στην επιχείρησή τους.
- Μονάδα δειγματοληψίας: Ως μονάδα δειγματοληψίας επιλέχθηκαν επιχειρηματίες.
- Μέθοδος δειγματοληψίας: Η μέθοδος δειγματοληψίας που εφαρμόστηκε ήταν η δειγματοληψία ευκολίας.
- Μέγεθος δείγματος: Το μέγεθος του δείγματος που ορίστηκε ήταν 50 επιχειρηματίες.

#### **Μέθοδος συγκέντρωσης πρωτογενών στοιχείων**

Η μέθοδος συγκέντρωσης των πρωτογενών στοιχείων που έχει επιλεγεί είναι η δημοσκόπηση με ερωτηματολόγια καθώς και με προσωπική συνέντευξη των ερωτώμενων επειδή είναι ένας τρόπος χαμηλού κόστους. Το ερωτηματολόγιο το οποίο χρησιμοποιήθηκε ακολουθεί στο παράρτημα. Επιπλέον οι ερωτήσεις παρουσιάζονται και στο επόμενο υπο κεφάλαιο.

**Σχολιασμός ερωτηματολογίου** Το δείγμα αποτελείται από 50 άτομα και περιλαμβάνει 9 ερωτήσεις σχετικά με τις απόψεις κάποιου συγκεκριμένου ποσοστού επιχειρηματιών για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας και της χρησιμότητας του Υπολογιστικού Νέφους στις διάφορες επιχειρήσεις καθώς επίσης και τη δυνατότητα υιοθέτησης και εφαρμογής μιας καινούργιας τεχνολογίας από τις επιχειρήσεις/ εταιρείες τους. Το ερωτηματολόγιο έχει κωδικοποιηθεί ως εξής:

✓ Η πρώτη ερώτηση αφορά το μέγεθος της επιχείρησης που εκπροσωπεί ο κάθε ένας από αυτούς που απάντησαν. Οι απαντήσεις που δόθηκαν είναι:

1. 1-9 εργαζόμενοι
2. 10-49 εργαζόμενοι
3. 50-249 εργαζόμενοι
4. 250 και άνω

✓ Η δεύτερη ερώτηση αφορά το που δραστηριοποιείται η επιχείρηση που ανήκει ο κάθε ένας από τους ερωτώμενους. Οι απαντήσεις ήταν:

1. Τηλεπικοινωνίες
2. Δημόσιο τομέα
3. Τράπεζες
4. Βιομηχανικό κλάδο
5. Εμπόριο λιανικό/χονδρικό
6. Διαφημιστικό κλάδο
7. Υγεία
8. Ασφάλειες
9. Τουριστικά
10. Εκπαίδευση
11. Πληροφορική
12. Άλλο

▼ Η τρίτη ερώτηση αφορά τα μέσα με τα οποία εργάζονται, χρησιμοποιούν ή αναζητούν πληροφορίες. Οι αντίστοιχες απαντήσεις είναι:

1. Σε σταθερό ηλεκτρονικό υπολογιστή
2. Laptop
3. Tablet
4. Smartphone
5. Άλλο

▼ Στην τέταρτη ερώτηση, οι επιχειρηματίες ερωτήθηκαν σχετικά με τις ανάγκες της επιχείρησής σε εφαρμογές λογισμικού και οι απαντήσεις από τις οποίες καλέστηκαν να επιλέξουν είναι:

1. Customer relationship CRM
2. Email
3. Σουίτες γραφείου (Microsoft office, acrobat)
4. Erp
5. Εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού (developing tools)
6. Project management
7. Document management
8. Μηχανές αναζήτησης (google)

▼ Ύστερα, στην πέμπτη ερώτηση ερωτήθηκαν σχετικά με τον όρο cloud computing (SaaS, PaaS, IaaS) και αν γνωρίζουν τι σημαίνει. Οι απαντήσεις είναι:

1. Τον γνωρίζω
2. Νομίζω αλλά δεν είμαι σίγουρος
3. Όχι
4. Δεν το έχω ξανακούσει



▼ Η έκτη ερώτηση αφορά το SaaS και κατά πόσο θα το χρησιμοποιούσαν. Συγκεκριμένα, το SaaS (Software as a service) παρέχει λογισμικό το οποίο εκτελείται σε απομακρυσμένο Internet, με τη μορφή μίσθωσης και χωρίς να υπάρχουν έξοδα συντήρησης, παρά μόνο μια σύνδεση στο Internet. Το βασικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα αλλαγής της χρήσης του (άδειες λογισμικού, χώρος για αποθήκευση δεδομένων) εάν το επιθυμεί ο πελάτης και το μειονέκτημα είναι ότι οι εφαρμογές δεν αποθηκεύονται στον Η/Υ αλλά σε servers της εταιρίας.

Οι απαντήσεις ήταν:

1. Χρησιμοποιώ ήδη κάποιες εφαρμογές on the cloud
2. Είμαι έτοιμος να το κάνω
3. Περιμένω να ωριμάσει η αγορά και οι συνθήκες
4. Όχι δεν έχω πειστεί για την χρησιμότητά του

▼ Η έβδομη ερώτηση ήταν ελεύθερη και ο καθένας μπορούσε να απαντήσει ότι ήθελε. Ειδικότερα σχετιζόταν με τις εφαρμογές του υπολογιστικού νέφους τους οποίους χρησιμοποιούσαν οι επιχειρηματίες.

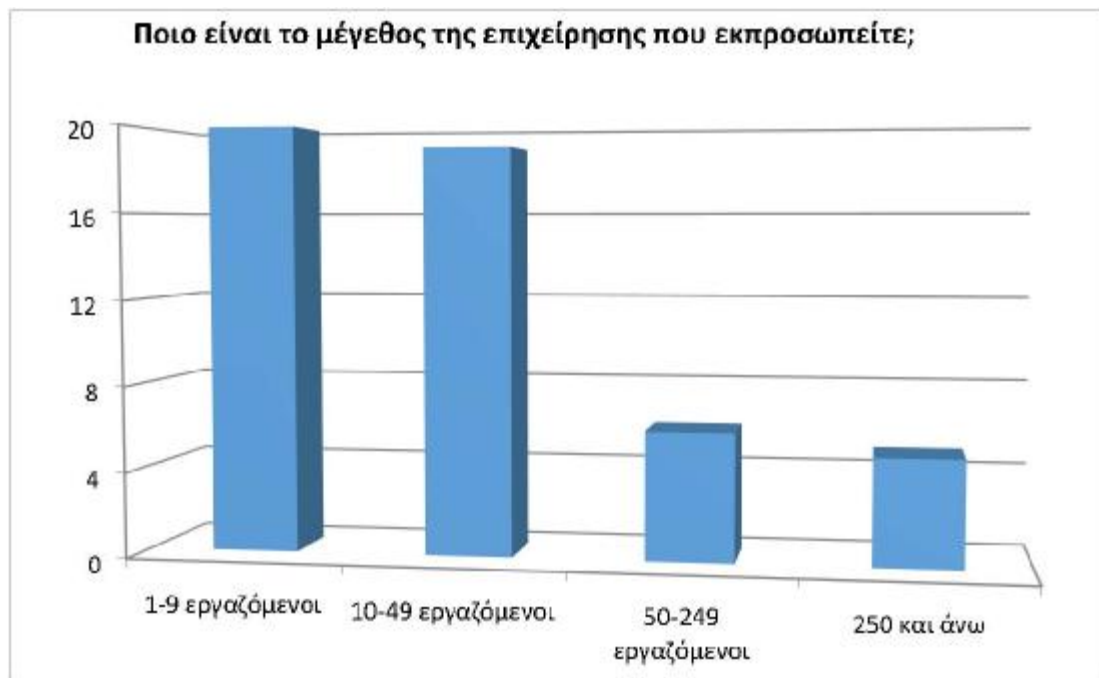
▼ Ακολουθεί η όγδοη ερώτηση όπου έχει να κάνει με το σημαντικότερο κίνητρο που θα παρότρυνε κάποιον να μεταβεί στο cloud computing. Οι απαντήσεις ήταν:

1. Η μίσθωση, πληρώνεις με την χρήση και όχι παραπάνω
2. Είναι σημαντικό να επενδύουμε στην καινοτομία, λόγω ανταγωνισμού
3. Δεν χρειάζεται συντήρηση και αλλαγές αφού γι' αυτό φροντίζουν οι πάροχοι υπηρεσιών
4. Πρόσβαση στην πληροφορική άμεσα δυναμικά όπου και αν βρίσκομαι

▼ Τέλος, η ένατη ερώτηση σχετιζόταν με τα μειονεκτήματα του υπολογιστικού νέφους, και ειδικότερα με το τι εμποδίζει στην χρήση του cloud computing. Οι απαντήσεις ήταν:

1. Δεν ξέρω ποιά είναι η αξιοπιστία του παρόχου (μπορεί να πέσουν τα συστήματα)
2. Έλλειψη ασφάλειας ευαίσθητων δεδομένων
3. Εξακολουθεί να είναι μια εξελισσόμενη έννοια
4. Άλλο

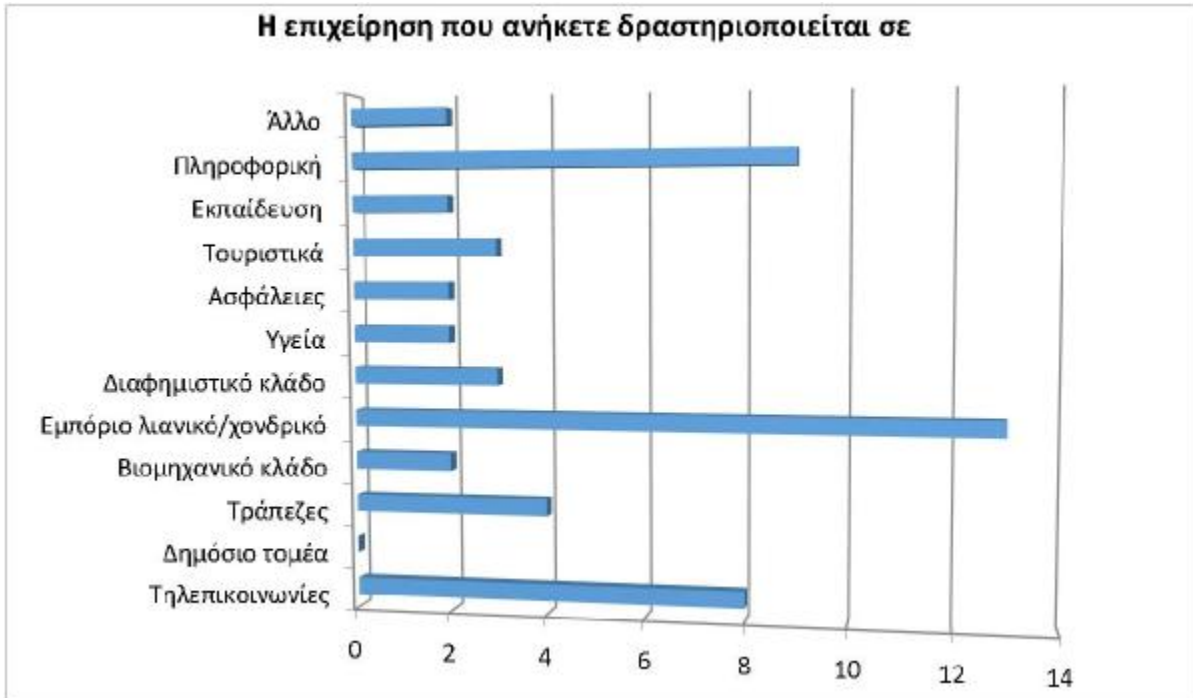
## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ



Στην πρώτη ερώτηση που αφορά το μέγεθος της επιχείρησης, την πρώτη θέση καταλαμβάνουν οι επιχειρήσεις που απασχολούν 1-9 καθώς και 10-49 εργαζομένους με 20 και 19 απαντήσεις αντίστοιχα.

Ύστερα ακολουθεί το αμέσως μεγαλύτερο μέγεθος επιχειρήσεων με 50-249 άτομα το οποίο επέλεξαν 6 επιχειρηματίες και τέλος, οι επιχειρήσεις που απασχολούν περισσότερους από 250 εργαζομένους είναι 5.

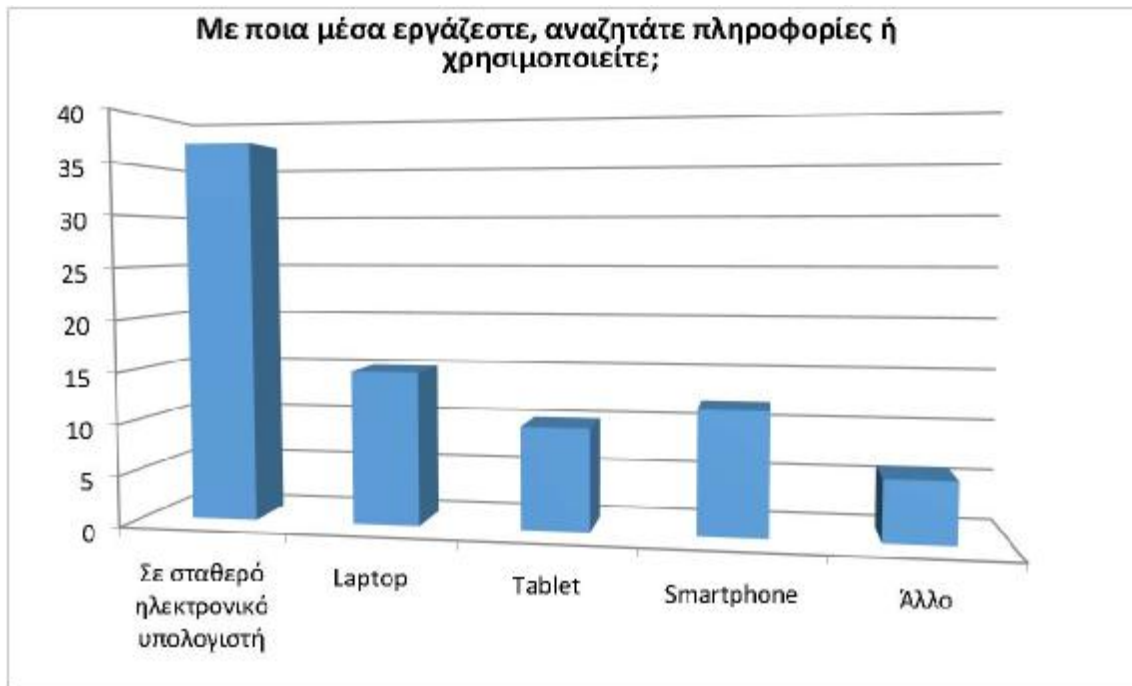
Επομένως, όπως βλέπουμε από τα αποτελέσματα, κυρίαρχο ποσοστό στο ερωτηματολόγιό μας παίζουν οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις, που πράγματα κατέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό της αγοράς εργασίας.



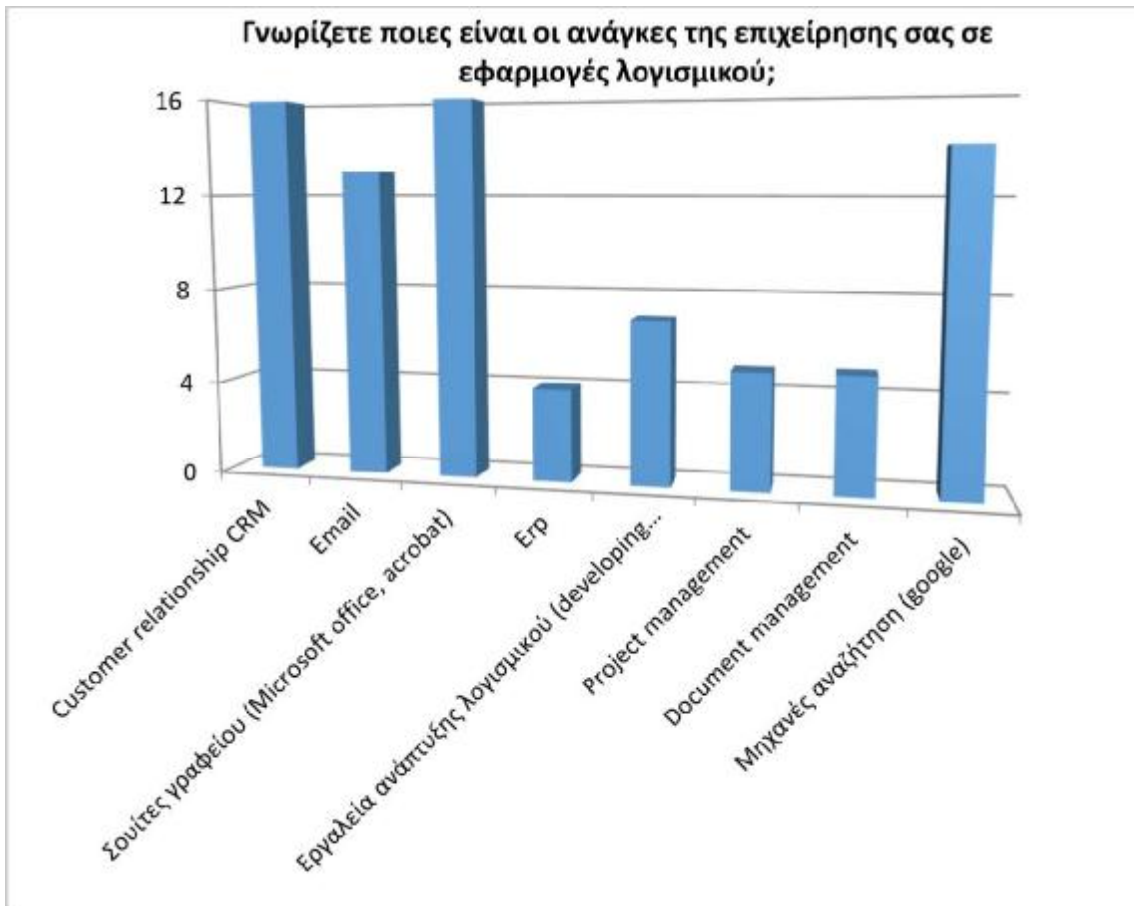
Στην δεύτερη ερώτηση που αφορά το τομέα δραστηριοποίησης της επιχείρησης, τις 3 πρώτες θέσεις κατέλαβαν οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με λιανικό/χονδρικό εμπόριο, πληροφορική και τηλεπικοινωνίες με 13, 9 και 8 απαντήσεις αντίστοιχα.

Στις υπόλοιπες θέσεις βρίσκονται όλοι οι υπόλοιποι τομείς με 2 έως 4 απαντήσεις. Συγκεκριμένα οι τομείς είναι τράπεζες με 4 επιλογές, ο βιομηχανικός κλάδος με 2 επιλογές, ο διαφημιστικός κλάδος με 3 επιλογές, ο τομέας της υγείας αλλά και οι ασφάλειες με 2 επιλογές αμφότερες, οι τουριστικές επιχειρήσεις με 3 επιλογές και τέλος η εκπαίδευση με 2 επιλογές.

Όπως ήταν αναμενόμενο, στον δημόσιο τομέα δεν απασχολείται κανένας ερωτώμενος μιας και εξαρχής σκοπός μας ήταν να κατανοήσουμε πως είναι τα πράγματα στον ιδιωτικό τομέα.



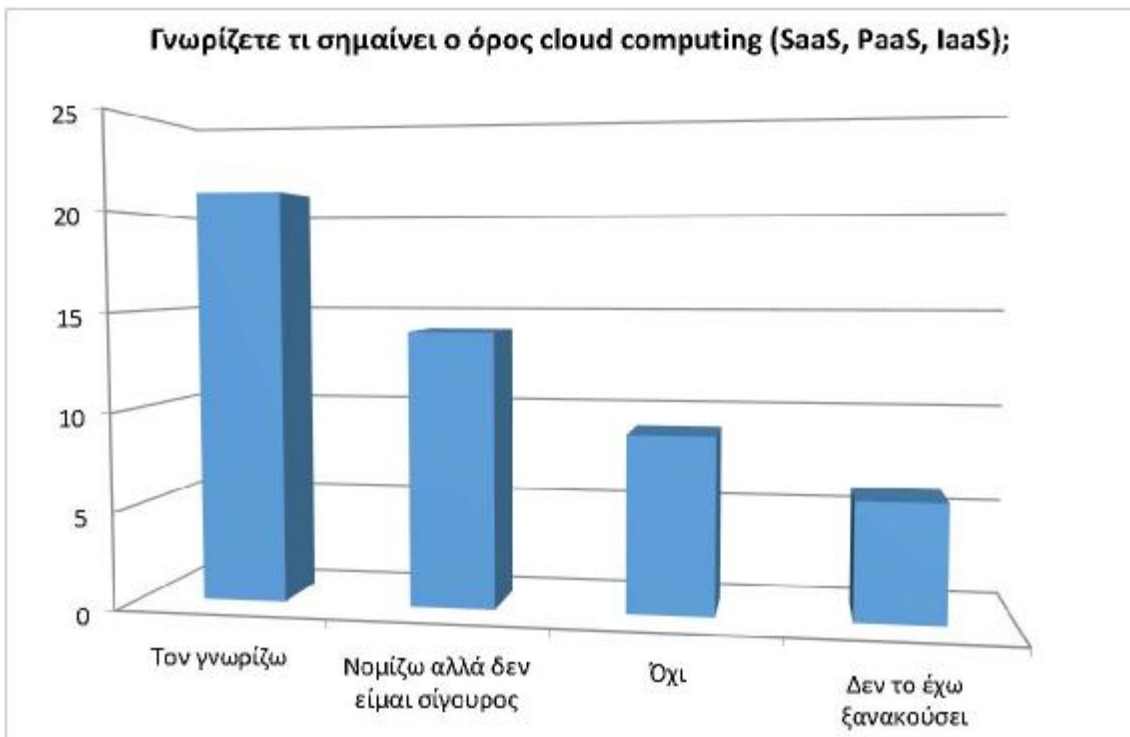
Η τρίτη ερώτηση αφορά τα κυριότερα μέσα με τα οποία εργάζονται και χρησιμοποιούν οι ερωτώμενοι. Οι απαντήσεις που ελήφθησαν βρίσκονται απόλυτα εντός των προσδοκιών μας καθώς με 37 απαντήσεις πρώτευσε η χρήση του σταθερού ηλεκτρονικού υπολογιστή. Στις υπόλοιπες θέσεις βρίσκονται οι υπόλοιπες επιλογές. Πιο συγκεκριμένα, ο φορητός υπολογιστής (laptop) βρίσκεται στη δεύτερη θέση με 15, το smartphone στην τρίτη με 12 και το tablet στην τελευταία θέση με 10 απαντήσεις αντίστοιχα.



Η τέταρτη ερώτηση σχετιζόταν με τη γνώση των αναγκών της επιχείρησής στην οποία εργάζονται οι ερωτώμενοι όσον αφορά θέματα εφαρμογών λογισμικού. Επειδή η συγκεκριμένη ερώτηση ήταν πιο ειδική, οι απαντήσεις που ελήφθησαν κρίνονται αρκετά καλές και εποικοδομητικές.

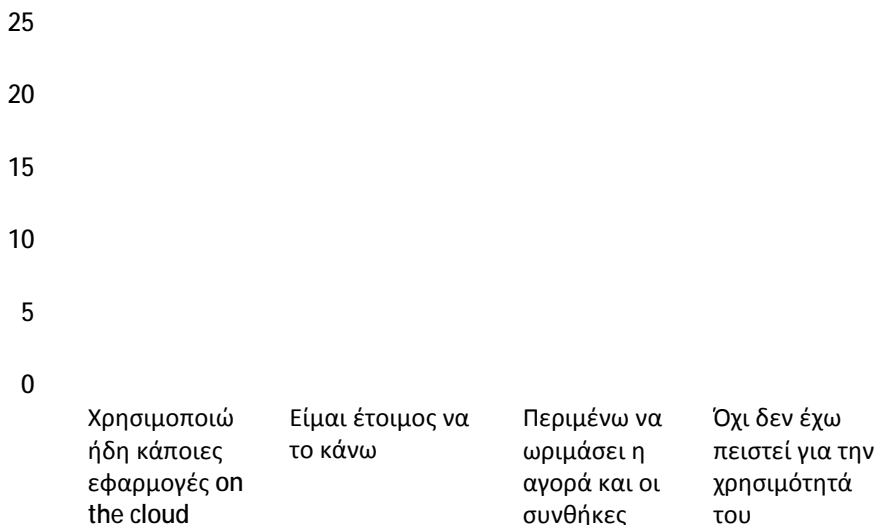
Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η πρώτη θέση όπου κατέλαβε με 16 απαντήσεις το CRM (Customer Relationship) λογισμικό. Επίσης στη θέση αυτή βρίσκονται και οι σουίτες γραφείου, με κυριότερα λογισμικά το Microsoft Office και το Acrobat Reader. Ακολουθούν με 14 και 13 απαντήσεις οι μηχανές αναζήτησης (google) καθώς και τα email.

Τις λιγότερες απαντήσεις (από 4 έως 7) παίρνουν τα εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού (developing tools) με 7 επιλογές, ο project management και ο document management (αμφότερες οι επιλογές με 5 απαντήσεις) και τέλος το ERP με 4 απαντήσεις.



Στην πέμπτη ερώτηση που αφορά τη γνώση που έχουν οι ερωτώμενοι σχετικά με τον όρο cloud computing (SaaS, PaaS, IaaS), οι απαντήσεις που ελήφθησαν δείχνουν την οικειότητα που αρχίζει να αναπτύσσεται με τέτοιου είδους υπηρεσίες και λογισμικά. Συγκεκριμένα 21 επιχειρηματίες απάντησαν ότι γνωρίζουν τον όρο αυτό ενώ 14 νομίζουν ότι τον γνωρίζουν χωρίς όμως να είναι σίγουροι. Ακολουθούν με 9 επιλογές, οι επιχειρηματίες που δεν τον γνωρίζουν καθόλου και τέλος 3 επιχειρηματίες δεν έχουν ξανακούσει ποτέ αυτό τον όρο.

**Το SaaS (software as a service) παρέχει λογισμικό το οποίο εκτελείται σε απομακρυσμένο internet, με τη μορφή μίσθωσης και χωρίς να έχετε έξοδα συντήρησης, παρά μόνο μια σύνδεση στο internet. Το βασικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα αλλαγής της χρήσης του**



Η έκτη ερώτηση αφορούσε το SaaS και κατά πόσο θα το χρησιμοποιούσαν. Ειδικότερα, αναφερόταν στο βασικό πλεονέκτημα του SaaS που είναι η δυνατότητα αλλαγής της χρήσης του (άδειες λογισμικού, χώρος για αποθήκευση δεδομένων) εάν κάποιος το επιθυμεί αλλά και στο βασικό μειονέκτημα που είναι ότι οι εφαρμογές δεν αποθηκεύονται στον Η/Υ αλλά σε servers της εταιρίας.

Οι απαντήσεις που λάβαμε κυμαίνονταν σε όλο το εύρος των δυνατών απαντήσεων. Ειδικότερα, την πρώτη θέση κατέλαβε η άποψη του ότι περιμένουν ώστε να ωριμάσει η αγορά και οι συνθήκες με 23 απαντήσεις, πράγμα απόλυτα κατανοητό μιας και αναφερόμαστε σε μια αρκετά νέα τεχνολογία που πραγματοποιεί δειλά-δειλά τα βήματά της και στη χώρα μας. Τη δεύτερη θέση μοιράζονται, με 10 απαντήσεις, οι απαντήσεις “χρησιμοποιώ ήδη κάποιες εφαρμογές on the cloud” και “είμαι έτοιμος να το κάνω”. Τέλος, την τελευταία θέση καταλαμβάνει η επιλογή “όχι δεν έχω πειστεί για την χρησιμότητά του” με 7 απαντήσεις.

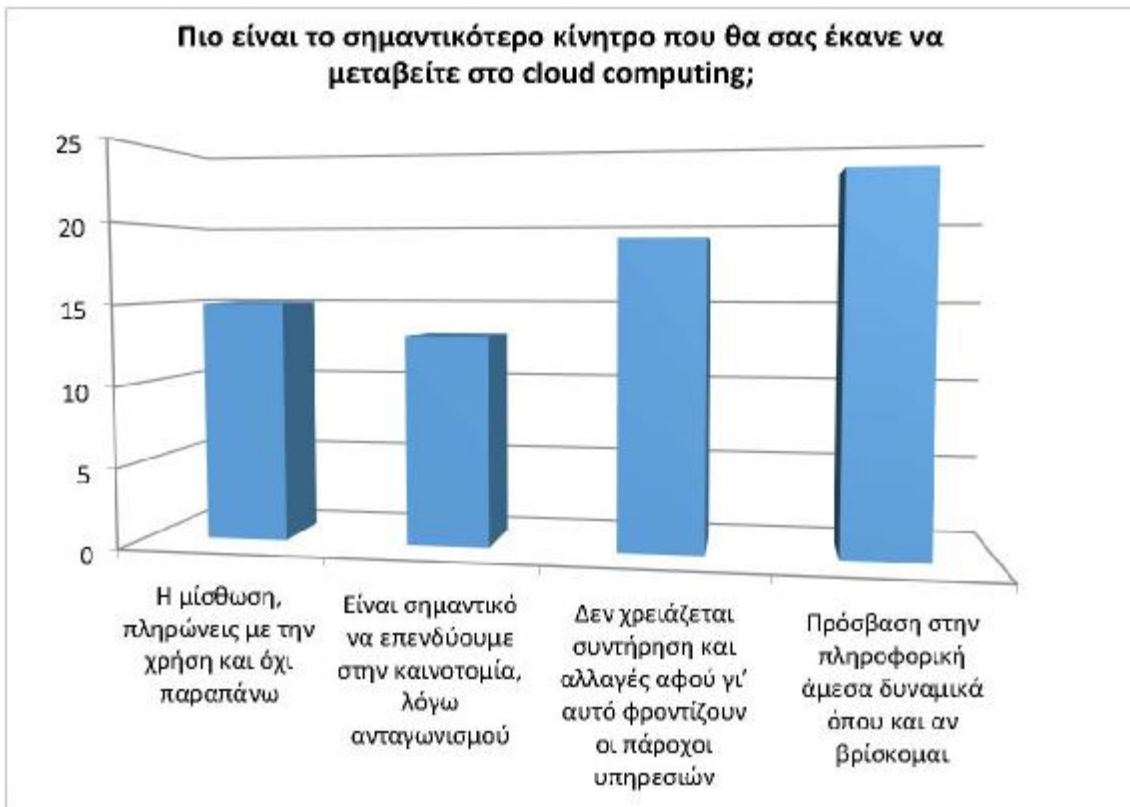
Η έβδομη ερώτηση ήταν ελεύθερη και σχετιζόταν με τις εφαρμογές του υπολογιστικού νέφους τους οποίους χρησιμοποιούσαν οι επιχειρηματίες. Οι απαντήσεις που ελήφθησαν ήταν πολλές και διαφορετικές μεταξύ τους. Τις παραθέτουμε αυτούσιες:

- Multisoft (Λογισμικό για Πολιτικούς Μηχανικούς)
- User Based Entersoft Expert (Λογισμικό ERP)
- OneDrive (Χώρος αποθήκευσης)
- Live drive (Online backup σύννεφο- υπηρεσία αποθήκευσης)
- Amazon Cloud Drive (Εφαρμογή αποθήκευσης από την Amazon)
- Google Drive (Εφαρμογή αποθήκευσης αρχείων από την Google)
- iCloud (Σύννεφο αποθήκευσης και υπηρεσία λογισμικού)
- Dropbox (Χώρος αποθήκευσης)
- Microsoft Azure (Πλατφόρμα Microsoft για δημιουργία, ανάπτυξη και διαχείριση εφαρμογών)
- Singular Logic Galaxy (Όμιλος Λογισμικού- Ολοκληρωμένων Λύσεων Πληροφορικής σε Δημόσιο και Ιδιωτικό τομέα)
  
- Μεσιτικό Plus Orbit (Λογισμικό Οργάνωσης Μεσιτών & Εκτιμητών)

Όπως φαίνεται, υπάρχουν κάποιες αρκετά διαδεδομένες, όπως είναι το Google Drive και το Dropbox, αλλά και κάποιες πιο ειδικές, όπως είναι για παράδειγμα το μεσιτικό πρόγραμμα Plus Orbit.

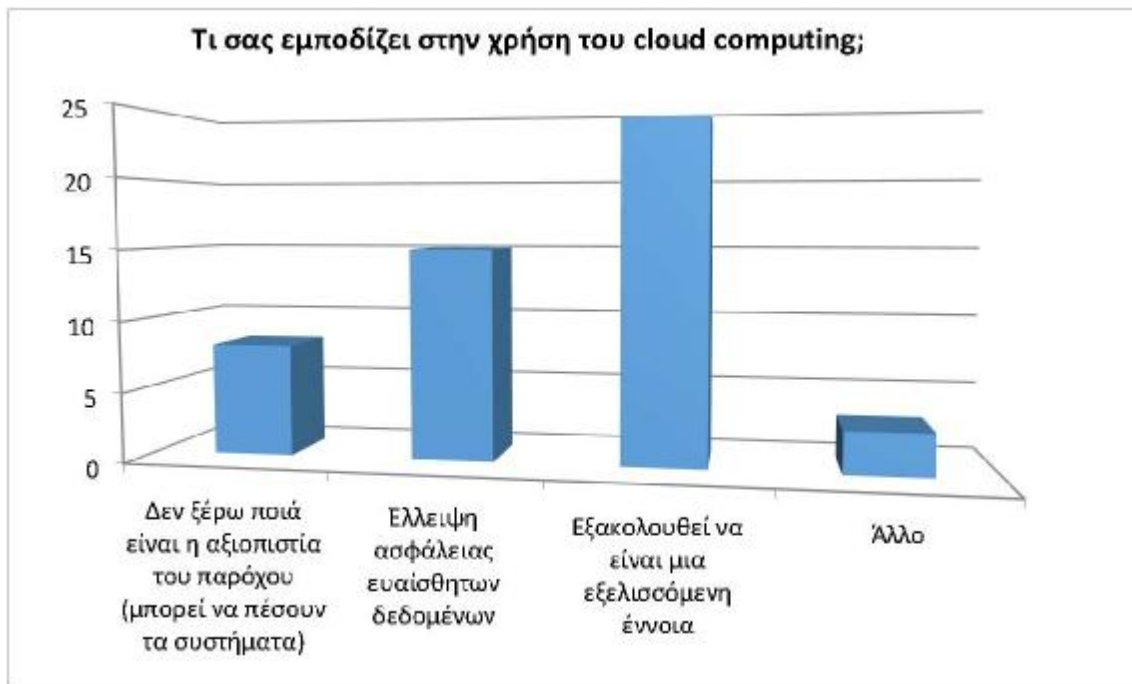
Φυσικά δεν λείπουν και κάποιες ειδικές για το υπολογιστικό νέφος, εφαρμογές, με χαρακτηριστικά παραδείγματα το Amazon Cloud Drive και το Microsoft Azure.





Στην όγδοη ερώτηση είχαμε το κίνητρο για το οποίο θα μπορούσε κάποιος να μεταβεί και να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες του cloud computing. Οι απαντήσεις ήταν 4 και η κατανομή έγινε με τον ακόλουθο τρόπο: πρώτη με 23 απαντήσεις ήρθε η πρόσβαση στην πληροφορική με άμεσο και δυναμικό τρόπο ανεξαρτήτου θέσεως. Ακολουθεί στη δεύτερη θέση, με 19 απαντήσεις, το γεγονός του ότι δεν χρειάζεται συντήρηση και αλλαγές μιας και γι' αυτό φροντίζουν οι πάροχοι τέτοιου είδους υπηρεσιών.

Στις επόμενες 2 θέσεις βρίσκονται το φαινόμενο της μίσθωσης, όπου κάποιος μπορεί να πληρώσει με τη χρήση και όχι παραπάνω και το γεγονός του ότι πρέπει να επενδύουμε στην καινοτομία λόγω ανταγωνισμού με 15 και 13 απαντήσεις αντίστοιχα.



Τελευταία ερώτηση αποτελεί το εμπόδιο σύμφωνα με το οποίο δεν μπορεί να εδραιωθεί τελείως η χρήση του cloud computing. Κυρίαρχη άποψη, με 24 απαντήσεις, αποτελεί το γεγονός του ότι εξακολουθεί να είναι μια καινούρια και συνεχώς εξελισσόμενη έννοια.

Ύστερα, ακολουθεί με 15 απαντήσεις η έλλειψη ασφάλειας ευαίσθητων δεδομένων και με 8 απαντήσεις έχουμε την άγνοια όσον αφορά την αξιοπιστία του παρόχου και το τι θα συμβεί σε περίπτωση που πέσουν τα συστήματα. Στην τελευταία θέση, με μόλις 3 απαντήσεις, βρίσκεται η λοιπή επιλογή που δεν εκφράζει καμία από τις 3 παραπάνω επιλογές.

## Συμπέρασμα

Συνοψίζοντας, η έννοια του Υπολογιστικού Νέφους αναφέρεται στην χρήση της υπολογιστικής ισχύος που βρίσκεται σε ένα 'σύννεφο' απόμακρων δικτύων. Υπάρχουν εταιρίες που έχουν υιοθετήσει αυτή την νέα τεχνολογία αλλά και άλλες πολλές εταιρίες που ακόμα έχουν ενδοιασμούς στο να προχωρήσουν σε μια τέτοια είδους επένδυση λόγο ότι η ανάγκη για την ασφάλεια και την προστασία των δεδομένων είναι μεγαλύτερη. Ακόμα το Υπολογιστικό Νέφος αποτελεί μια γρήγορη εφαρμόσιμη τεχνολογία που μπορεί πολύ εύκολα να επεκταθεί. Εκτός το ότι δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να έχουν σύνδεση στο διαδίκτυο, πρόσβαση στα δεδομένα και στις εφαρμογές τους από οποιονδήποτε τόπο και από οποιαδήποτε συσκευή, όπως για παράδειγμα tablet, smartphone, δίνει και την δυνατότητα στους προμηθευτές να προσαρμόζουν σε πραγματικό χρόνο την υπολογιστική ισχύ με τις ανάγκες του χρήστη. Επιπλέον δυνατότητα είναι ότι το προσωπικό επικεντρώνεται σε ειδικά θέματα, στην ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών και δεν ασχολείται με θέματα των τεχνικών υποδομών. Όσο αφορά τις επιχειρήσεις το Νέφος αρχικά χρησιμοποιήθηκε για εφαρμογές όπως το e-mail, διαχείρισης των σχέσεων με τους πελάτες και συστήματα επιχειρηματικών πληροφοριών, αλλά και σε εργαλεία συνεργασίας και διαδικτυακών συσκέψεων. Στο μέλλον αναμένεται ότι οι περισσότερες εφαρμογές πληροφορικής θα είναι διαθέσιμες μέσω του Νέφους. Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η τεχνολογία του Υπολογιστικού Νέφους καθώς και η επιπτώσεις της στις επιχειρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε σε διάφορους επιχειρηματίες (όπου ο καθένας έχει μια επιχείρηση) και αναλύθηκαν οι απαντήσεις τους. Είναι ξεκάθαρο το γεγονός του ότι ακόμα το Υπολογιστικό Νέφος θεωρείται μια διαρκώς αυξανόμενη και ανελισσομένη τεχνολογία, με ραγδαία μάλιστα ανάπτυξη, που σιγά σιγά φαίνεται ότι βρίσκει χώρους και στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις ώστε να εξελίσσεται. Σημαντικά μάλιστα παραδείγματα της τεχνολογίας αυτής γίνονται καθημερινά θέμα χρήσης από πολλά άτομα, όπως είναι για παράδειγμα το γεγονός του ότι δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να έχουν σύνδεση στο διαδίκτυο, αλλά και πρόσβαση στα δεδομένα και στις εφαρμογές τους από οποιονδήποτε τόπο και από οποιαδήποτε συσκευή, όπως για παράδειγμα μέσω ταμπλετών και κινητών τηλεφώνων.

Επίσης, δίνει την δυνατότητα στους προμηθευτές να προσαρμόζουν σε πραγματικό χρόνο την υπολογιστική ισχύ σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη. Τέλος, το προσωπικό των επιχειρήσεων επικεντρώνεται πλέον μόνο στην ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών και δεν ασχολείται με θέματα τεχνικών υποδομών.

Όσον αφορά τις επιχειρήσεις αυτές καθαυτές, το Υπολογιστικό Νέφος χρησιμοποιείται για εφαρμογές όπως η διακίνηση αλληλογραφίας, η διαχείριση των σχέσεων με τους πελάτες μέσω των επιχειρηματικών συστημάτων, αλλά και σε εργαλεία συνεργασίας και διαδικτυακών συσκέψεων. Φυσικά στο μέλλον είναι περισσότερο από αναμενόμενο ότι οι περισσότερες εφαρμογές πληροφορικής θα είναι διαθέσιμες μέσω του Υπολογιστικού Νέφους.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΚΟΜΜΑΤΙ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ακαδημαϊκό έτος 2014



Στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας διεξάγουμε έρευνα με θέμα την αλλαγή που έχει προκαλέσει η είσοδος του Cloud Computing στις επιχειρήσεις αλλά και την δυνατότητα υιοθέτησης και εφαρμογής μιας καινούργιας τεχνολογίας από το τμήμα Διοίκηση Επιχειρήσεων Πάτρας της σχολής Διοίκησης Οικονομίας. Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας και της χρησιμότητας του cloud στις διάφορες επιχειρήσεις. Το ερωτηματολόγιο αυτό είναι εμπιστευτικό και απολύτως ανώνυμο και θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για την εκπόνηση της πτυχιακής μας εργασίας.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν στο ερευνητικό κομμάτι της πτυχιακής μου εργασίας. Η προσεκτική συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα πλουτίσει τις γνώσεις μου γύρω από τεχνολογίες Υπολογιστικού Νέφους και τη χρήση τους από επιχειρήσεις της περιοχής μας.

### **1. Πιο είναι το μέγεθος της επιχείρησης που εκπροσωπείται;**

- A.** 1-9 εργαζόμενοι                      **B.** 10-49 εργαζόμενοι  
**Γ.** 50-249 εργαζόμενοι                **Δ.** 250 και άνω

### **2. Η επιχείρηση που ανήκετε δραστηριοποιείτε σε:**

- A.** Τηλεπικοινωνίες    **B.** Δημόσιο τομέα                      **Γ.** Τράπεζες  
**Δ.** Βιομηχανικό κλάδο   **Ε.** Εμπόριο λιανικό-χονδρικό   **Ζ.** Διαφημιστικό κλάδο  
**Η.** Υγεία                      **Θ.** Ασφάλειες                              **Ι.** Τουριστικά  
**Κ.** Εκπαίδευση              **Λ.** Πληροφορική                              **Μ.** Άλλο

### **3. Με πια μέσα εργάζεστε αναζητάτε πληροφορίες ή χρησιμοποιείτε;**

- A.** Σε σταθερό ηλεκτρονικό υπολογιστή                      **B.** Laptop  
**Γ.** Tablet    **Δ.** Smartphone  
**Ε.** Άλλο

**4. Γνωρίζετε ποιες είναι οι ανάγκες της επιχείρησής σας σε εφαρμογές λογισμικού;**

A. Customer relationship CRM

B. Email

Γ. Σουίτες γραφείου (Microsoft office , acrobat)

Δ. Erp

Ε. Εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού (developing tools)

Ζ. Project manager

Η. Document manager

Θ. Μηχανές αναζήτηση (google)

**5. Γνωρίζετε τι σημαίνει ο όρος Cloud Computing (SaaS, PaaS , IaaS);**

A. Τον γνωρίζω

B. Νομίζω αλλά δεν είμαι σίγουρος

Γ. Όχι

Δ. Δεν το έχω ξανακούσει

**6. Το SaaS (software as a service) παρέχει λογισμικό το οποίο εκτελείται σε απομακρυσμένο internet ,με τη μορφή μίσθωσης και χωρίς να έχετε έξοδα συντήρησης , παρά μόνο μια σύνδεση στο internet .Το βασικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα αλλαγής της χρήσης του (άδειες λογισμικού ,χώρος για αποθήκευση δεδομένων) εάν επιθυμείτε και το μειονέκτημα είναι ότι οι εφαρμογές δεν αποθηκεύονται στον Η/Υ σας αλλά σε servers της εταιρίας.**

**Θα το χρησιμοποιούσατε ;**

A. Χρησιμοποιώ ήδη κάποιες εφαρμογές on the cloud

B. Είμαι έτοιμος να το κάνω

Γ. Περιμένω να ωριμάσει η αγορά και οι συνθήκες

Δ. Όχι δεν έχω πειστεί για την χρησιμότητά του

(εάν απαντήσετε Α, μεταβείτε στην ερώτηση 7, αλλιώς στην αμέσως επόμενη)

**7. Ποιές εφαρμογές Cloud Computing χρησιμοποιείτε;**

.....  
.....  
.....

**8. Πιο είναι το σημαντικότερο κίνητρο που θα σας έκανε να μεταβείτε στο Cloud Computing;**

**(εάν το χρησιμοποιείτε ήδη αξιολογήστε το σημαντικότερο πλεονέκτημα)**

A. Η μίσθωση , πληρώνεις με την χρήση και όχι παραπάνω

B. Είναι σημαντικό να επενδύουμε στην καινοτομία ,λόγω ανταγωνισμού

Γ. Δεν χρειάζεται συντήρηση και αλλαγές αφού γι' αυτό φροντίζουν οι πάροχοι υπηρεσιών

Δ. Πρόσβαση στην πληροφορική άμεσα δυναμικά όπου και αν βρίσκομαι



## **9. Τι σας εμποδίζει στην χρήση του Cloud Computing;**

- A.** Δεν ξέρω ποιά είναι η αξιοπιστία του παρόχου (μπορεί να πέσουν τα συστήματα)
- B.** Έλλειψη ασφάλειας ευαίσθητων δεδομένων
- Γ.** Εξακολουθεί να είναι μια εξελισσόμενη έννοια
- Δ.** Άλλο

**Σας ευχαριστούμε πολύ για το χρόνο σας,**

**Άντρεα Πάστρα**

**Σοφία Μπαμπαλιάρου**

**Ειρήνη Γαρυφαλλία Ντάρμα**