



ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ  
ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Υπολογιστικό Νέφος :  
προβλήματα ανάπτυξης, ευκαιρίες,  
οικονομικά θέματα»

---

**ΧΑΤΖΑΚΗ ΙΩΑΝΝΑ ΑΜ: 992**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Δρ. Παξιμάδης Κωνσταντίνος

ΑΜΑΛΙΑΔΑ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2013

## Περιεχόμενα

Πίνακας εικόνων .....	4
Abstract.....	6
Περίληψη .....	7
Εισαγωγή .....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	8
1.1 Αναδρομή και εξέλιξη.....	9
1.2 Grid Computing .....	9
1.3 Εξέλιξη του cloud computing .....	11
1.4 Ορισμός cloud computing .....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	13
2.1 Βασικά Λειτουργικά Χαρακτηριστικά Cloud Computing .....	14
2.2 Κριτήρια επιλογής υπηρεσίας cloud .....	15
2.3 Μοντέλα υπηρεσίας νέφους .....	16
2.3.1 Μοντέλο IaaS.....	16
2.3.2 Μοντέλο PaaS.....	17
2.3.3 Μοντέλο SaaS.....	18
2.4 Μοντέλα ανάπτυξης νέφους.....	19
2.4.1 Private Cloud (Ιδιωτικό Cloud) .....	20
2.4.2 Community Cloud (Κοινοτικό Cloud), .....	20
2.4.3 Public Cloud (Δημόσια Clouds) .....	22
2.4.4 Hybrid Cloud (Υβριδικά Clouds) .....	23
2.5 Σημαντικότερες εφαρμογές cloud computing[9].....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	25
3.1 Βασικά ερωτήματα για την χρήση του cloud computing.....	25
3.2 Μειονεκτήματα του cloud computing.....	25
3.2.1 Τα νομικά προβλήματα του cloud .....	25
3.2.2 Κίνδυνοι αδειών.....	26
3.2.3 Θέματα αναμονής.....	26
3.2.4 Παρακολούθηση δεδομένων κατά την μεταφορά τους.....	27
3.2.5 Ανασφαλής ή ελλιπή διαγραφή δεδομένων.....	27
3.2.6 Θέματα ασφάλειας .....	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	28
4.1 Ασφάλεια.....	28
4.2 Ασφάλεια στο Cloud Computing.....	29
4.3 Τεχνολογίες για την ασφάλεια δεδομένων στο Cloud Computing.....	30
4.4 Εξωτερική ανάθεση καθηκόντων βάσης δεδομένων.....	31
4.5 Ακεραιότητα δεδομένων σε αναξιόπιστη αποθήκευση.....	31
4.6 Ασφάλεια web-based εφαρμογών.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	34
5.1 Πλεονεκτήματα Cloud Computing.....	34
5.1.1 Το cloud computing συμβάλει στον οικονομία.....	34
5.1.2 Τα οφέλη της ασφάλειας του Cloud Computing καταρρίπτουν τα εμπόδια υιοθέτησης από Μικρές και Μεσαίες Επιχειρήσεις.....	34
5.1.3 Cloud Computing στην ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας.....	36
5.1.4 Το cloud computing στην Ελλάδα.....	39
5.1.5 IDC.....	39
5.2 Στατιστικά η Ελλάδα και το cloud computing.....	41
5.3 Οικονομικά και λειτουργικά οφέλη στην επιχείρηση.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	44
6.1 Χαρακτηριστικά του Cloud Computing που αφορούν έμμεσα μια επιχείρηση.....	44
6.2 Επιχείρηση - cloud computing.....	45
6.3 Επιχείρηση και αποθήκευση δεδομένων.....	46
6.4 Επιχείρηση και εφαρμογές.....	46
6.5 Επιχείρηση και ασφάλεια.....	46
6.6 Το κόστος της επιχείρησης.....	47
6.7 Συστατικά Cloud Computing σε μια επιχείρηση.....	48
6.7.1 Υπολογιστές –πελάτες.....	49
6.7.2 Κέντρο δεδομένων.....	50
6.7.3 Κατανεμημένοι διακομιστές[βλ.4].....	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.....	51
7.1 Πάροχος Google.....	51
7.2 Google App Engine.....	52
7.3 Άλλες υπηρεσίες της Google χρήσιμες με το cloud computing.....	52
7.4 Google ανάπτυξης στοίβα και του cloud computing.....	53

7.5 Google cloud τέλη υπολογιστική πλατφόρμα .....	54
7.6 Το google app engine στην πράξη .....	54
7.6.1 Websites [28] .....	57
7.6.2 Business Applications[28] .....	57
7.6.3 Mobile and Gaming Apps[28] .....	58
7.6.4 Interactive Tools[28] .....	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.....	62
8.1 Πάροχος Microsoft.....	62
8.2 Windows Azure .....	62
8.3 Sql υπηρεσίες.....	64
8.4 .net services .....	64
8.5 Live services .....	64
8.6 Windows live .....	64
8.7 WindowsLiveSkyDrive .....	65
8.8 Πρακτικά Windows Azure .....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9.....	70
9.1 Πάροχος AMAZON.....	70
9.2 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) .....	71
9.2.1 Τα πλεονεκτήματα: .....	71
9.3 Amazon Simple Service αποθήκευσης (Amazon S3).....	72
9.4 Amazon SimpleDB .....	73
9.5 Amazon Cloud Front;.....	75
9.6 Amazon SQS .....	76
9.7 Amazon Elastic MapReduce; .....	77
9.8 Τι μπορώ να κάνω με το Amazon Elastic MapReduce;.....	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10.....	79
10. 1 Συμπεράσματα .....	79
10.2 Επιλογή μοντέλου ανάπτυξης και παρόχου.....	80
Βιβλιογραφία .....	81
Ηλεκτρονικές πηγες.....	82

## Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1 - Διαφορές ανάμεσα στο grid computing και cloud computing .....	10
Εικόνα 2 - Λογότυπο cloud.....	12
Εικόνα 3 - Απεικόνιση ορισμού NIST για την αρχιτεκτονική του Cloud Computing	13
Εικόνα 4- Ένας εικονικός διακομιστής .....	15
Εικόνα 5-Τα τρία μοντέλα υπηρεσίας.....	19
Εικόνα 6- απεικόνιση Private Cloud .....	20
Εικόνα 7- Απεικόνιση Community Cloud .....	22
Εικόνα 8- Απεικόνιση Public Cloud .....	23
Εικόνα 9-παραδείγματα ιδιωτικού cloud.....	23
Εικόνα 10 - Λογότυπα από υπηρεσίες Microsoft .....	40
Εικόνα 11 .....	41
Εικόνα 12.....	42
Εικόνα 13- Απεικόνιση συστατικών cloud.....	50
Εικόνα 14 - Λογότυπο Google.....	51
Εικόνα 15- Αρχή σελίδα της google app engine 1 .....	54
Εικόνα 16Αρχή σελίδα της google app engine 2 .....	55
Εικόνα 17- λύσεις - εφαρμογή στο κινητό 1.....	55
Εικόνα 18- λύσεις εφαρμογή στο κινητό 2.....	56
Εικόνα 19- Η αρχική σελίδα για την χρήση cloud στη επιχείρηση. ....	56
Εικόνα 20 - Website Khan AcademyBen Kamens .....	57
Εικόνα 21 - Website Best BuyGary Koelling .....	57
Εικόνα 22 - website GigyaRaviv Pavel.....	57
Εικόνα 23 website MetOfficeAdrian Shand .....	57
Εικόνα 24 - Business App FloreysoftDaniel Florey .....	58
Εικόνα 25 Business App WebFilings.....	58
Εικόνα 26 Business App Ray White .....	58
Εικόνα 27 Business App CapturetoCloud .....	58
Εικόνα 28 Mobile and Gaming Apps UbisoftCyril Erbin .....	58
Εικόνα 29 Mobile and Gaming Apps PulseGreg Bayer .....	59
Εικόνα 30 Mobile and Gaming Apps Pocket Gems.....	59
Εικόνα 31 Mobile and Gaming Apps Simperium .....	59
Εικόνα 32 Interactive tools Claritics .....	59

Εικόνα 33 Interactive tools redBus .....	60
Εικόνα 34 Interactive tools Boo-box.....	60
Εικόνα 35 κοστολόγιο της εφαρμογής .....	61
Εικόνα 36 - Λογότυπο Microsoft .....	62
Εικόνα 37 Λογοτυπο Windows Azure .....	62
Εικόνα 38 windows live .....	65
Εικόνα 39 SkyDrive .....	66
Εικόνα 40 skyDrive 2 .....	66
Εικόνα 41 Windows Azure .....	67
Εικόνα 42 Υπηρεσίες cloud computing για το κινητό .....	68
Εικόνα 43 Συνεργάτες της Microsoft .....	68
Εικόνα 44 Τιμοκατάλογος υπηρεσιών windows azure .....	69
Εικόνα 45 Λογότυπο Amazon .....	70
Εικόνα 46 Κοστολόγιο υπηρεσιών .....	72
Εικόνα 47 Κοστολόγιο υπηρεσιών .....	73
Εικόνα 48 Κοστολόγιο υπηρεσιών .....	74
Εικόνα 49 Κοστολόγιο υπηρεσιών .....	76
Εικόνα 50 Κοστολόγιο υπηρεσιών .....	77
Εικόνα 51 Κοστολόγηση της χρήσης του cloud .....	78

## **Abstract**

The aim of this work is to present the much of discussed and quickly growing applications in cloud computing.

In the first chapter we refer to the origin and the development of cloud computing today, we also give the definition of cloud agreements with nits and analyze models of growth and service.

In the second chapter we analyze the advantages and disadvantage that cloud's customers and providers experience.

The third chapter focuses on the use of cloud to a typical enterprise and refers to companies needs.

In the next three chapters we present solutions and services provided by Google, Microsoft and Amazon.

Finally we give our conclusions and thoughts about the development of cloud computing.

## Περίληψη

Στόχος αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση μιας πολυσυζητημένης και γρήγορα αναπτυσσόμενη εφαρμογής το cloud computing.

Στο κεφάλαιο 1 αναφέρεται η προέλευση και η ανάπτυξη του cloud computing μέχρι σήμερα. Δίνεται ο ορισμός του cloud σύμφωνα με τους nits και αναλύονται τα μοντέλα ανάπτυξης και υπηρεσίας.

Στο κεφάλαιο 2 αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τα όποια έχουν απασχολήσει περισσότερο, τόσο τους πάροχους όσο και του πελάτες του cloud. Στο κεφάλαιο 3 επικεντρώνουμε στη χρήση του cloud στην επιχείρηση και αναφέρουμε λεπτομερώς τι χρειάζεται και τι πρέπει να προσέξει μια επιχείρηση. Στα επόμενα τρία κεφάλαια παρουσιάζονται λύσεις και υπηρεσίες από τους παρόχους Google, Microsoft and Amazon.

Τέλος παρουσιάζονται συμπεράσματα και εκτιμήσεις για την εξελικτική πορεία του cloud computing.



## Εισαγωγή

Πριν από το Facebook και το Google -πριν και από το διαδίκτυο ακόμα- επιστήμονες του MIT είχαν οραματιστεί κάτι που ονόμασαν «the computer utility» (ωφέλιμος υπολογιστής). «Οι υπολογιστές μια μέρα μπορεί, σαν την τηλεφωνία, να αποτελέσουν μια υπηρεσία κοινής ωφέλειας» είχε πει ο καθηγητής Τζον Μακάρθι σε μια εκδήλωση του MIT το 1961. «Ο κάθε συνδρομητής θα πληρώνει ανάλογα με τη χρήση που κάνει, όμως θα έχει πρόσβαση σε όλες τις γλώσσες προγραμματισμού που χαρακτηρίζουν τα πολύ μεγάλα συστήματα. Συγκεκριμένοι συνδρομητές μπορεί να προσφέρουν υπηρεσίες σε άλλους συνδρομητές... Το λεγόμενο computer utility μπορεί να γίνει η βάση ενός νέου, πολύ σημαντικού, κλάδου». Με αυτά τα λόγια θεωρείται πως προέβλεψε ο Μακάρθι το υπολογιστικό νέφος (cloud computing) που κυριαρχεί σήμερα στο Διαδίκτυο.

Το cloud computing βρίσκεται παντού στην σημερινή εποχή, είναι η αιτία για τον μεγαλύτερο θόρυβο στον κόσμο των υπολογιστών. Όλα τα περιοδικά τεχνολογίας και όλοι οι τεχνολογικοί δικτυακοί τόποι ασχολούνται με την λειτουργία και την ανάπτυξη του cloud. Το όνομα του προήλθε από μια παρομοίωση του internet. Το κυριότερο πρόβλημα στην κατανόηση είναι ο ορισμός του cloud, υπάρχουν αρκετές διαφορετικές απόψεις όσο αναφορά τον σαφή ορισμό του. Σκεφτείτε λοιπόν το cloud σαν ένα μεγάλο server ο οποίος σου προσφέρει προγράμματα και σου αποθηκεύει τα δεδομένα σου μακριά από τον υπολογιστή σου. Φυσικά αυτό μπορεί να έχει και θετικές και αρνητικές επιπτώσεις. Για να γίνει σωστή χρήση του cloud πρέπει να γίνει σωστή κατανόηση και συνεχώς παρακολουθήσει των αλλαγών εφόσον η εφαρμογή είναι εξελισσόμενη. Οι πάροχοι ολοένα και δημιουργούν καινούργιες υπηρεσίες βασισμένοι στο cloud, οι οποίες μπορεί να καλύπτουν καλύτερα τις ανάγκες της επιχείρησής σας ή της ιδιωτικής σας χρήση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Αναδρομή και εξέλιξη

Το cloud computing είναι ένα αναπτυσσόμενο τεχνολογικό φαινόμενο, το οποίο στοχεύει στην καλύτερη χρήση υπηρεσιών μέσω internet τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά. Η ανάπτυξη του προσήλθε από τεχνολογίες και επιχειρηματικές προσεγγίσεις που προέκυψαν κατά τη διάρκεια πολλών ετών. Πριν δημιουργηθεί η σημερινή εικόνα του cloud computing υπήρχαν δυο τρόποι για να δημιουργηθεί ένας υπέρ-υπολογιστής ώστε να έχει την ικανότητα αποθήκευσης πολλαπλών βάσεων δεδομένων και την παροχή πολλαπλών υπηρεσιών. Αρχικά υπάρχει η προσέγγιση του στυλ «Blue As», η οποία δημιουργεί έναν τεράστιο υπολογιστή με εκατοντάδες ίσως και πολύ περισσότερους επεξεργαστές.

Η άλλη προσέγγιση που υιοθετήθηκε από την Google είναι αποκτώντας έναν τεράστιο αριθμό από μικρούς και χαμηλού κόστους υπολογιστές να τους ενσωματώσεις σε έναν cluster(σύμπλεγμα συνδεδεμένων υπολογιστών) με τέτοιο τρόπο ώστε να δουλεύουν όλοι μαζί σαν ένας πολύ μεγάλος υπέρ-υπολογιστής. Αυτή η τεχνολογία ήταν γνωστή στη βιομηχανία και χρησιμοποιούνταν από πολλές εταιρίες πληροφορικής. Για να ανταπεξέλθει επέτρεπε να παραμετροποιήσεις έναν υπολογιστή στο να επικοινωνεί με άλλους με πρωτόκολλα ειδικά σχεδιασμένα για να εξισορροπούν τον υπολογιστικό φόρτο μεταξύ των μηχανημάτων. Σαν χρήστης δεν σε ενδιέφερε για το ποια κεντρική μονάδα εργασίας χρησιμοποιούσες για να τρέξεις το πρόγραμμα σου, και ο cluster έδινε την εγγύηση ότι ο κώδικας θα τρέξει στην καλύτερη δυνατή διαθέσιμη μονάδα εκείνη τη στιγμή. Στις αρχές της δεκαετίας του '90 οι Ian Foster και Carl Kesselman έφεραν στην επιφάνεια μια νέα ιδέα που ονομάστηκε “Grid”.

## 1.2 Grid Computing

Το Grid Computing [βλ.3] είναι μια μορφή κατανεμημένου υπολογιστικού συστήματος, όπως ένα εικονικός υπέρ υπολογιστής αποτελείται από μια στιβάδα χαλαρά συνδεδεμένων συστημάτων, τα οποία συνεργούν για να βγάλουν εις πέρας μεγάλες εργασίες. Η τεχνολογία του Grid επεκτείνει τις τεχνικές του cluster, όπου πολλοί διασυνδεδεμένοι ανεξάρτητοι clusters μπορούν να λειτουργήσουν σαν πλέγμα αλλά και να λειτουργήσουν σε ένα μοναδικό domain(μοναδική διεύθυνση δικτύου). Η διαχείριση της αποθήκευσης, η επίβλεψη της ασφάλειας και η μετακίνηση δεδομένων ήταν το βασικό πρόβλημα που έπρεπε να επιλυθεί έτσι ώστε να μπορεί να αναπτυχθεί το Grid. Ένα σύνολο από εργαλεία, ονομαζόμενο Globus, δημιουργήθηκε για να επιλύσει αυτά τα θέματα, αλλά σε επίπεδο υποδομών hardware δεν υπήρχε ακόμα η διαθεσιμότητα και η πρόοδος σε ένα τέτοιο επίπεδο που να επιτρέπει τη πραγματική

επιτυχία του Grid. Πιο σημαντικά όμως από αυτούς τους τεχνικούς περιορισμούς ήταν η έλλειψη από επιχειρήσεις για να αγοράσουν.

Η φύση του Grid σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις θα πρέπει να μεταφέρουν τα δεδομένα και τις εφαρμογές τους σε μια λύση που προσφέρεται από μία Τρίτη εταιρία-επιχείρηση. Αυτό δημιουργούσε πολύ μεγάλα εμπόδια στο ξεκίνημα της τεχνολογίας. Άλλο κομβικό ζήτημα που έπρεπε να διευθετηθεί ήταν η ασφάλεια δεδομένων και η εμπιστευτικότητα. Για πολλές επιχειρήσεις τα δεδομένα τους είναι υπερβολικά ευαίσθητα, και είναι πολύ κρίσιμα για τον ίδιο τον επιχειρηματικό τους σκοπό. Το να δοθούν αυτά σε μια Τρίτη επιχείρηση δεν θα ήταν καθόλου απλό, και μάλιστα σχεδόν απίθανο να συμβεί.

Για παράδειγμα οι τράπεζες ήταν πρόθυμες να αναθέσουν ένα τμήμα από τις υπηρεσίες τους, αλλά ήθελαν να κρατήσουν τον έλεγχο από το hardware και το λογισμικό, βασικά χρησιμοποιώντας την εταιρία που θα ανέθετε τα δεδομένα σαν ένα χώρο εύρεσης προσωπικού. Πηγαίνοντας το Grid ένα βήμα πιο μπροστά στην παροχή υπηρεσίας, είναι το Cloud. Αυτό ενσωματώνει ιδέες από το grid computing και τις ολοκληρώνει σε υπηρεσίες που προσφέρονται από data centers. Κάποιοι αμφισβητούν την εξέλιξη του Cloud Computing και στην ανάδειξη του Υπολογιστικού Πλέγματος (Grid Computing). Μερικοί θεωρούν ότι το Cloud Computing και το Grid Computing είναι το ίδιο φαινόμενο, ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι το πρώτο είναι επέκταση του δεύτερου. Παρακάτω βλέπουμε συνοπτικά της ομοιότητες και διαφορές του Cloud και Grid Computing.

	Grid Computing	Cloud Computing
<b>Χρησιμοποιούμενα μέσα</b>	Κατανομή σε πολλαπλούς διακομιστές (servers) μιας απλής διαδικασίας.	Εικονικοί servers, ένας server εκτελεί πολλές διαδικασίες ταυτόχρονα.
<b>Τυπικό μοτίβο χρησιμοποίησης</b>	Συνήθως χρησιμοποιείται για εκτέλεση εργασιών λ.χ. εκτέλεση ενός προγράμματος για περιορισμένο χρόνο.	Τακτική χρήση για υπηρεσίας μακρόχρονης υποστήριξης.
<b>Επίπεδο χρήσης εικονικών μέσων</b>	Περιορισμένη χρήση εικονικών μέσων	Εκτεταμένη χρήση εικονικών μέσων

Εικόνα 1 - Διαφορές ανάμεσα στο grid computing και cloud computing [πηγή: <https://sites.google.com/site/cloudintime/to-dos>]

### 1.3 Εξέλιξη του cloud computing

Η άνοδος της εποχής του Cloud[8] είναι μια ευρέως διαδεδομένη εξέλιξη, εξαπλωμένη σε πολλά διαφορετικά hardware και τεχνολογίες, καθώς και σε υποδομές και επίπεδα σύστασης. Πρώιμες προσπάθειες για την δημιουργία στάνταρντ ήταν μάλλον αδύναμες, γιατί το Cloud προήλθε από τον ιδιωτικό τομέα (Caryer et al. 2009). Σαν μια τέτοια διασπαρμένη ανάπτυξη, με πολύ λίγα τυποποιημένα στάνταρντ, κάθε πάροχος έχει αναπτύξει τη δική του υποδομή Cloud αντί να χρησιμοποιεί τις ήδη κανονικοποιημένες ρυθμίσεις. Οι πρώτοι πάροχοι βοήθησαν στην συνεχόμενη εξέλιξη και αναμετάδοση των υπηρεσιών του cloud computing. Αυτοί είναι:

1. Έναρξη των Amazon Web Services τον Ιούλιο του 2002.  
Η αρχική έκδοση του AWS το 2002 ήταν επικεντρωμένη στο να κάνει πληροφορίες διαθέσιμες από την Amazon σε συνεργάτες μέσω ενός μοντέλου διαδικτυακών υπηρεσιών μέσω προγραμμάτων και ανάπτυξης εφαρμογών και πιο συγκεκριμένα στόχευε στο ρόλο της Amazon σαν μεταπράτη. Ενώ αυτό το γεγονός ορίζει το σκηνικό, στην πραγματικότητα η έναρξη του S3 ήταν το πραγματικά πρώτο βήμα προς τη δημιουργία μιας πλατφόρμας Cloud.
2. Ξεκίνημα του S3 (Simple Storage Service) το Μάρτιο του 2006.  
Η πραγματική καινοτομία που εισήγαγε το Amazon S3 ήταν το τιμολογιακό μοντέλο που όρισε. Αυτό στηρίχθηκε σε μια λογική “pay-per-use” (πληρωμή ανά χρήση) η οποία και έχει γίνει πλέον ένα δεδομένο για την τιμολόγηση υπηρεσιών Cloud. Επίσης με την έναρξη του S3 τοποθέτησε την Amazon από έναν απλό μεταπράτη στην θέση ενός πολύ δυνατού παίχτη στον χώρο της τεχνολογίας. Αξιοσημείωτες είναι οι διθυραμβικές κριτικές που εισπράττει από οικονομικό και τεχνολογικό τύπο της εποχής αυτή η καινοτομία της Amazon.
3. Έναρξη του EC2 (Elastic Compute Cloud) τον Αύγουστο του 2006.  
Το EC2 είχε ένα πολύ πιο ήσυχο ξεκίνημα από το S3 τον Αύγουστο του 2006 αλλά θεωρείται να έχει τη μεγαλύτερη επίπτωση, κάνοντας διαθέσιμη την υποδομή υπολογιστικής ισχύος. Αυτό ολοκλήρωσε τον κύκλο που είχε ξεκινήσει να σχηματίζεται παρουσιάζοντας μια ενεργή, πολύ πιο συμπαγή και ολοκληρωμένη υποδομή Cloud. Στην πραγματικότητα η ανάλυση εκείνης της περιόδου βρήκε αρκετές δυσκολίες στο να γίνει αντιληπτό πόσο μεγάλο ζήτημα ήταν, και πολύ περισσότερο εξέλαβε αυτή την καινοτομία σαν μια ακόμα υπηρεσία που μπορούσε να φιλοξενήσει υπηρεσίες online απλά με ένα διαφορετικό μοντέλο τιμολόγησης.
4. Έναρξη του Google App Engine τον Απρίλιο του 2008.  
Η έναρξη του Google App Engine ήταν η είσοδος της πρώτης εταιρίας του είδους της Google στην αγορά του Cloud Computing. Η είσοδος μιας

κυριαρχούσας εταιρίας, στο πεδίο του Internet σαν την Google, σε αυτή την αναπτυσσόμενη αγορά ήταν ξεκάθαρα ένα πολύ μεγάλο βήμα προς την ευρεία αποδοχή και υιοθέτηση του Cloud Computing. Όπως και με όλα τα αντίστοιχα προϊόντα εισήχθησαν ριζοσπαστικές τιμολογιακές πολιτικές, με ένα πλάνο για δωρεάν εισαγωγικό στάδιο και με πολύ χαμηλές υπηρεσίες υπολογιστικής ισχύος και αποθηκευτικού χώρου.

5. Έναρξη του Windows Azure Beta το Νοέμβριο του 2009.

Η είσοδος της Microsoft στο Cloud Computing είναι μια ξεκάθαρη ένδειξη της ανάπτυξης αυτού του χώρου. Η Microsoft για μεγάλο χρονικό διάστημα δεν δεχόταν το Διαδίκτυο σαν μια σημαντική και υποσχόμενη αγορά και συνέχιζε να επικεντρώνεται στην αγορά του προσωπικού desktop υπολογιστή επί χρόνια. Η έναρξη του Azure είναι ένα γεγονός κλειδί στην ιστορία του Cloud Computing καθώς η μεγαλύτερη εταιρία λογισμικού πήρε μια μικρή αλλά πάρα πολύ σημαντική στροφή προς το Διαδίκτυο.

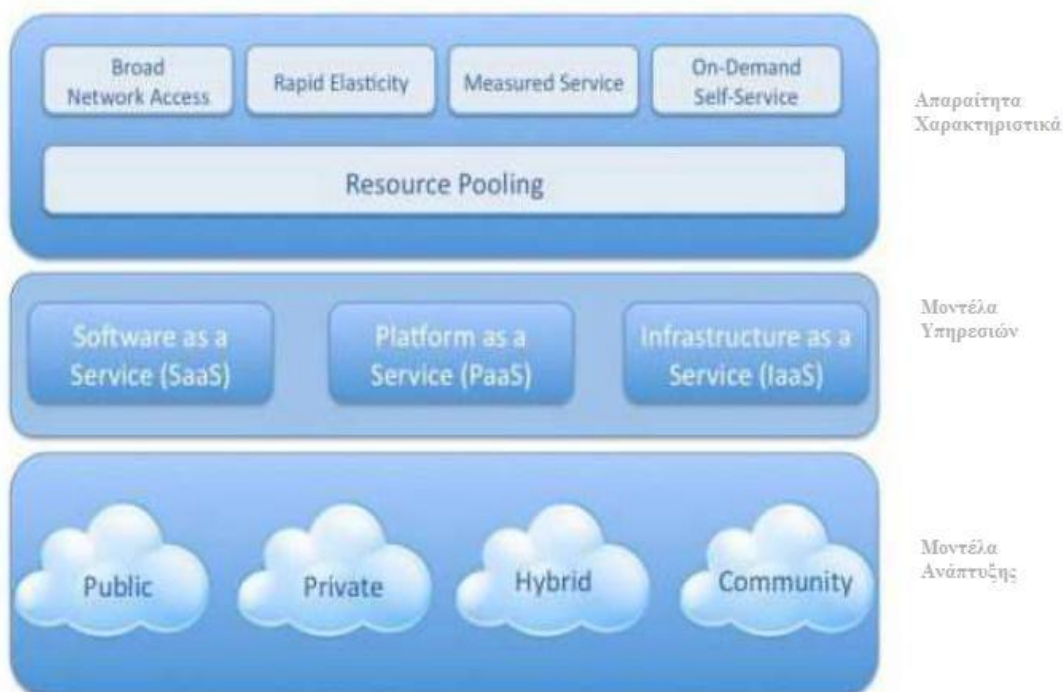
## 1.4 Ορισμός cloud computing



Εικόνα 2 - Λογότυπο cloud [πηγή: <http://www.skai.gr/news/technology/article/212221/exoikeiomenoi-oi-ellines-me-to-cloud-computing/>]

Το cloud computing (υπολογιστικό νέφος)[1] παίρνει το όνομα του από μια παρομοίωση του internet. Γενικά το internet αντιπροσωπεύεται στα διαγράμματα δικτύων ως ένα σύννεφο (cloud). Στην ουσία το cloud computing είναι ένα κατασκευάσμα που επιτρέπει την πρόσβαση σε εφαρμογές που βρίσκονται σε μια θέση έξω από τον υπολογιστή σας ή σε μια άλλη συσκευή συνδεδεμένη με το διαδίκτυο. Το cloud computing είναι γνώριμο σε οποιονδήποτε χρησιμοποιεί διαδικτυακές υπηρεσίες για τη διαχείριση και αποθήκευση δεδομένων, όπως το

Hotmail ή το Gmail για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή το Flickr για φωτογραφίες. Μια διαδεδομένη άποψη είναι ότι τόσο χρήστες όσο και προγραμματιστές έχουν έτσι τη δυνατότητα να κάνουν περισσότερα με λιγότερα: έχουν πρόσβαση σε μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ χωρίς να χρειάζεται να επενδύσουν μεγάλα ποσά σε εξοπλισμό. Ένας πιο επίσημος ορισμός για το cloud computing προέρχεται από το εθνικό ινστιτούτο τυποποιήσεων και τεχνολογίας (NIST-NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY ) είναι ένα ίδρυμα ευρέως γνωστό σε παγκόσμιο επίπεδο για τη δουλειά του στο πεδίο τεχνολογίας πληροφοριών. Το NIST ορίζει την αρχιτεκτονική του cloud computing περιγράφοντας πέντε ουσιώδη χαρακτηριστικά, τρία μοντέλα νέφους και τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης νέφους( cloud security alliance 2009).



Εικόνα 3 - Απεικόνιση ορισμού NIST για την αρχιτεκτονική του Cloud Computing [πηγή: Cloud Security Alliance, 2009]

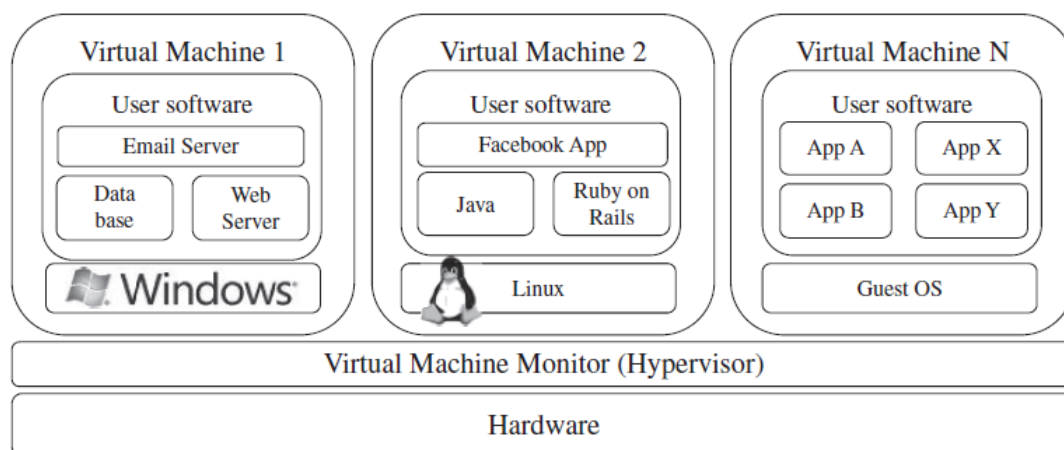
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

## 2.1 Βασικά Λειτουργικά Χαρακτηριστικά Cloud Computing

Όπως προ αναφέραμε σύμφωνα με το NIST[1] εξηγώντας πέντε ουσιώδη χαρακτηριστικά του cloud computing γίνεται αντιληπτή η διάφορα μεταξύ Cloud Computing και άλλων παραδοσιακών υπολογιστικών μεθόδων. Αναλυτικότερα:

- On-demand self-service. Ο καταναλωτής μπορεί να ζητήσει μονομερώς τις υπολογιστικές δυνατότητες, όπως ο χρόνος που θα χρησιμοποιήσει στον server και το μέγεθος του αποθηκευτικού χώρου που θα χρησιμοποιήσει μέσω δικτύου αυτόματα χωρίς να απαιτείται καμία ανθρώπινη αλληλεπίδραση με τον πάροχο της εκάστοτε υπηρεσίας.
- Ubiquitous network access. (“από παντού δικτυακή πρόσβαση”) Οι Δυνατότητες αυτές είναι προσπελάσιμες από παντού δια μέσω δικτύου και διαδεδωμένων στάνταρντ και μηχανισμών πράγμα που επιτρέπει την χρήση κι πρόσβαση τους από πολλές και ετερόκλητες πλατφόρμες χρήστη (π.χ. Κινητά τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές, PDA).
- Location independent resource pooling. Οι υπολογιστικοί πόροι του παρόχου συγκεντρώνονται σε ένα κοινό σύνολο χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο πολλών ενοικιαστών, με διαφορετικές φυσικούς και εικονικούς πόρους οι οποίοι αποδίδονται πολλές φορές δυναμικά μετά από την απαίτηση του χρήστη. Ο καταναλωτής γενικά δεν έχει κανένα έλεγχο και γνώση για την ακριβή τοποθέτηση του παρεχόμενου πόρου, αλλά μπορεί να δύναται να προσδιορίσει σε ένα πιο αφηρημένο επίπεδο την τοποθεσία όπως η χώρα η πόλη ή το συγκεκριμένο data-center. Παραδείγματα τέτοιων πόρων είναι αποθηκευτικός χώρος, επεξεργασία, μνήμη, εύρος ζώνης δικτύου, και Virtual Machines.
- Rapid elasticity. Οι δυνατότητες αυτές μπορούν να παρακολουθηθούν εύκολα, και να αυξηθεί η μειωθεί το μέγεθος τους σχεδόν άμεσα. Στον καταναλωτή – τελικό χρήστη οι δυνατότητες αυτές που είναι διαθέσιμες να παρακολουθήσει συχνά μοιάζουν να είναι άπειρες και μπορούν να αγοραστούν – αποκτηθούν σε οποιαδήποτε ποσότητα, οποιαδήποτε στιγμή.
- Measured Service. Τα συστήματα Cloud αυτόματα ελέγχουν και βελτιστοποιούν τη χρήση των υπολογιστικών πόρων χρησιμοποιώντας κάποια μετρητικά συστήματα σε κάποιο από τα επίπεδα της αφαίρεσης που εισάγουν, κατάλληλο για την συγκεκριμένη παρεχόμενη υπηρεσία (αποθηκευτικού χώρου, υπολογιστικής ισχύος, εύρους ζώνης, ενεργού αριθμού χρηστών κλπ.). Η χρήση των πόρων μπορεί να παρακολουθηθεί, ελεγχθεί και να αναφερθεί ότι παρέχει διαφάνεια και για τις δύο πλευρές, τελικού χρήστη – καταναλωτή και παρόχου της χρησιμοποιούμενης υπηρεσίας.

- Sharing of infrastructure: το φυσικό hardware που εκτελεί το λογισμικό δεν έχει αντιστοιχίσει 1:1 δηλαδή ο εξυπηρετητής (server) μπορεί να εκτελεί λειτουργίες πολλών εικονικών υπηρεσιών επιτρέποντας έτσι εξοικονόμηση πόρων. Άρα οι χρήστες μπορούν να έχουν περισσότερα οφέλη με λιγότερους πόρους (server) και μπορεί τώρα ο παροχος υπηρεσίας να πουλήσει τους ανεκμετάλλευτους πόρους άλλου πλέον αν αυτός το επιθυμεί.



Εικόνα 4– Ένας εικονικός διακομιστής που φιλοξενεί τρία εικονικά μηχανήματα από τα όποια το καθένα τρέχει διαφορετικά λειτουργικά συστήματα.

## 2.2 Κριτήρια επιλογής υπηρεσίας cloud

Το μεγαλύτερο κριτήριο όσο αναφορά την επιλογή του μοντέλου υπηρεσίας και του μοντέλου ανάπτυξης που θα επιλέξει μια επιχείρηση είναι το μέγεθος της. Οι επιχειρήσεις χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες πολύ μικρές, μικρές, μεσαίες και μεγάλες. ανάλογα σε ποια κατηγορία ανήκει μια επιχείρηση έχει και τις ανάλογες απαιτήσεις σε εφαρμογές και τα ανάλογα δεδομένα σε όγκο. Αναλυτικότερα: Ο ορισμός των πολύ μικρών, μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων της ΕΚ γίνεται με βάση τον αριθμό του προσωπικού, το ύψος του κύκλου εργασιών και το ύψος του ετήσιου ισολογισμού μιας επιχείρησης.

- **Πολύ Μικρή Επιχείρηση** πολύ μικρή επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από 10 εργαζομένους (EME) και της οποίας ο κύκλος εργασιών ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 2 εκατ. ευρώ.



- **Μικρή Επιχείρηση** μικρή επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από 50 εργαζομένους (EME) και ο κύκλος εργασιών της ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 10 εκατ. ευρώ.
- **Μεσαία Επιχείρηση** μεσαία επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από 250 εργαζομένους (EME) και της οποίας ο κύκλος εργασιών δεν υπερβαίνει τα 50 εκατ. ευρώ ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 43 εκατ. ευρώ.
- **Μεγάλη Επιχείρηση** μεγάλη επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί περισσότερους από 250 εργαζομένους (EME), ή / και της οποίας ο κύκλος εργασιών υπερβαίνει τα 50 εκατ. ευρώ ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού υπερβαίνει τα 43 εκατ. ευρώ.

#### **EME (Ετήσιες Μονάδες Εργασίας)**

Ο αριθμός EME (Ετήσιες Μονάδες Εργασίας) αντιπροσωπεύει τον ετήσιο αριθμό των εργαζομένων μιας επιχείρησης ανάλογα με τις ημέρες που έχουν εργαστεί. Για να υπολογιστεί πρέπει να διαιρεθεί ο ετήσιος αριθμός ημερών εργασίας μιας επιχείρησης δια 300 ημέρες. Μια επιχείρηση πχ που είχε πέρυσι 450 ημέρες εργασίας θεωρείται ότι απασχολεί 1,5 EME.

**Πηγή:** Σύσταση **2003/361/EK** της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, της 6ης Μαΐου 2003, σχετικά με τον ορισμό των πολύ μικρών, των μικρών και των μεσαίων επιχειρήσεων [Επίσημη Εφημερίδα L 124 της 20.05.2003].

## **2.3 Μοντέλα υπηρεσίας νέφους**

Ένα σύστημα ταξινόμησης το οποίο έχει επινοηθεί για το Cloud computing είναι το software-platform-infrastructure (SPI) μοντέλο. Αυτό το ακρώνυμο αντιπροσωπεύει τις τρεις σημαντικές υπηρεσίες που παρέχονται μέσω του σύννεφου:

- Μοντέλο IaaS
- Μοντέλο PaaS
- Μοντέλο SaaS

### **2.3.1 Μοντέλο IaaS**

IaaS (Infrastructure as a Service – Υποδομή σαν υπηρεσία)[βλ.1]: Αυτή η μορφή Cloud δίνει πρόσβαση σε εικονικές πλατφόρμες hardware, που περιλαμβάνουν τα μηχανήματα, το δίκτυο και αποθηκευτικά μέσα. Με αυτή τη μορφή, οι χρήστες

μπορούν να δημιουργήσουν το δικό τους cluster πάνω στον οποίο είναι οι ίδιοι υπεύθυνοι στο να εγκαταστήσουν, να διατηρήσουν και να τρέξουν την δική τους στοίβα από εφαρμογές. Η υποδομή είναι το χαμηλότερο επίπεδο, και είναι ένα μέσο για να παρέχετε η επεξεργασία, η αποθήκευση, το δίκτυο και άλλοι βασικοί υπολογιστικοί πόροι σαν δεδομένες υπηρεσίες δια μέσω του δικτύου. Οι server, τα αποθηκευτικά συστήματα, τα switch, τα router και άλλα συστήματα, χειρίζονται διάφορους τύπους φόρτου εργασίας, από μια σειρά προγραμμάτων που εκτελούνται χωρίς παρέμβαση χρήστη μέχρι και την αποθήκευση στο server σε φορτία αιχμής.

Οι πάροχοι του Cloud μπορούν να εφαρμόσουν και να τρέχουν λειτουργικά συστήματα και λογισμικό για το υποκείμενο hardware τους. Τα θετικά του IaaS μοντέλου είναι παρόμοια με τα άλλα πρότυπα \*aaS. Οι μικρότερες επιχειρήσεις έχουν τώρα πρόσβαση σε ένα πολύ υψηλότερου επιπέδου λύσεων IT τεχνολογίας, και η δυναμική εξέλιξη της υποδομής επιτρέπει στους καταναλωτές του προτύπου IaaS να προσαρμόσει τις απαιτήσεις του σε ένα πιο υψηλό επίπεδο. Το φάσμα των προμηθευτών IaaS είναι πολύ ευρύ, δεδομένου ότι προσφέρουν ένα μεγάλο και πλήρες δεδομένων –τύπου υποδομών. Η Amazon, προσφέρει μεγάλες επιλογές των υπηρεσιών cloud, που στοχεύουν ειδικά σε IaaS όπως:

- Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) – εικονικό computing περιβάλλον, όπου παρέχει δυνατότητα προσαρμοσμένης υπολογιστικής ικανότητας στο cloud.
- Amazon SimpleDB - είναι μια υψηλής διαθεσιμότητας, ευέλικτη και χωρίς σύνδεση αποθήκευση δεδομένων που αποφορτίζει το έργο της διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Οι προγραμματιστές απλά αποθηκεύουν και αναζητούν στοιχεία δεδομένων μέσω αιτημάτων των υπηρεσιών web και η AmazonSimpleDB κάνει τα υπόλοιπα.
- Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) – Μια υπηρεσία Web περιβάλλον που παρέχει πρόσβαση σε κλιμακούμενες και φθηνές υποδομές αποθήκευσης δεδομένων.

### 2.3.2 Μοντέλο PaaS

PaaS (Platform as a Service – Πλατφόρμα σαν υπηρεσία)[βλ.1]: Αυτή η μορφή Cloud παρέχει πρόσβαση σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον ή σε ένα περιβάλλον εργασίας, με δυνατότητα επεκτάσιμης υπολογιστικής ισχύος και δομές δεδομένων ενσωματωμένες σε αυτό. Με την PaaS οι χρήστες μπορούν να αναπτύξουν και να εκτελέσουν τις δικές τους εφαρμογές μέσα στο περιβάλλον που τους παρέχεται από

τον πάροχο της υπηρεσίας. Αυτό το μεσαίο επίπεδο παρέχει υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης και υπηρεσίες για την ανάπτυξη, δοκιμή, εφαρμογή, φιλοξενία και διατήρηση εφαρμογών στο ίδιο ενσωματωμένο περιβάλλον. Αυτό το επίπεδο παρέχει ένα περιβάλλον εργασίας και τα μέσα για την τοποθέτηση εφαρμογών που χρησιμοποιούν γλώσσες προγραμματισμού που υποστηρίζει ο πάροχος του Cloud.

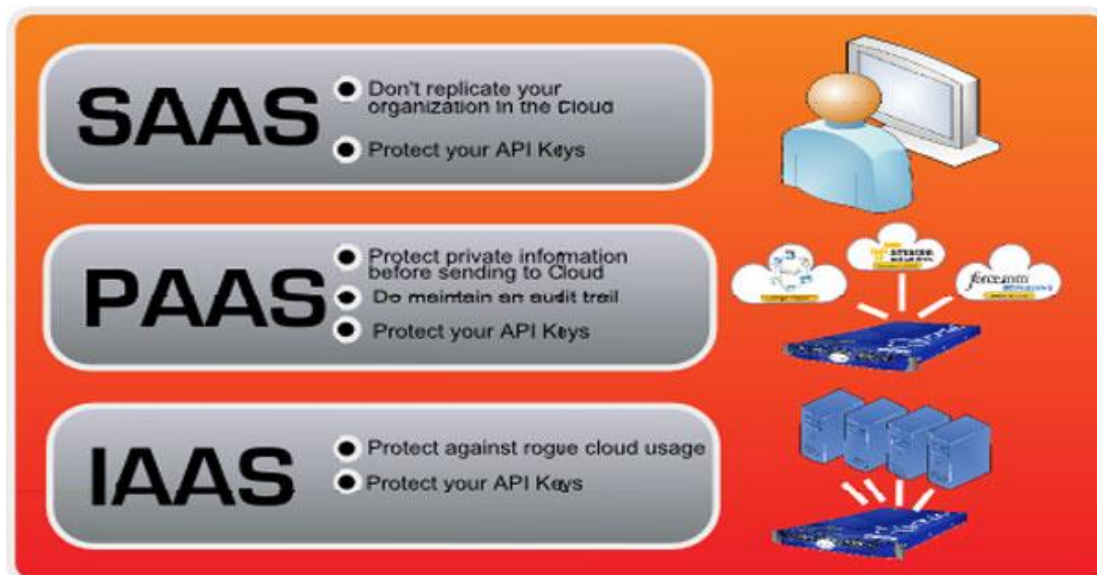
Οι διάφοροι τύποι προμηθευτών PaaS μπορούν να είναι εκτενής έτσι ώστε να μπορούν να εμπεριέχουν μια πλήρη “φιλοξενία” εφαρμογής, την ανάπτυξη, την δοκιμή και το περιβάλλον επέκτασης καθώς επίσης και τις εκτενείς ενσωματωμένες υπηρεσίες που περιλαμβάνουν την εξελισσιμότητα και τη συντήρηση. Ο κατάλογος προμηθευτών PaaS δεν είναι τόσο εκτενής όσο των SaaS, κυρίως επειδή το PaaS στοχεύει σε μια μικρότερη αγορά, στους προγραμματιστές παρά στους τελικούς χρήστες. Αλλά μερικοί προμηθευτές SaaS έχουν αρχίσει να παρουσιάζουν από τις υπηρεσίες PaaS ως λογική επέκταση των υπηρεσιών SaaS τους. Όπως για παράδειγμα το salesforce.com έχει αρχίσει μια υπηρεσία PaaS στο force.com. Οι Amazon Web Services έχει καθιερώσει τις υπηρεσίες PaaS για τους προγραμματιστές, κατά ένα μεγάλο μέρος μέσω της ολοκλήρωσης και του συνεταιρισμού με την Amazon Web Services, για να παρέχει τις πλατφόρμες ανάπτυξης πάνω από το Amazon Web Services

### 2.3.3 Μοντέλο SaaS

SaaS (Software as a Service – Λογισμικό σαν υπηρεσία)[βλ.1]: Αυτή η μορφή Cloud δίνει πρόσβαση σε μια συλλογή από εφαρμογές λογισμικού. Οι πάροχοι SaaS προσφέρουν πρόσβαση σε συγκεκριμένες εφαρμογές που ελέγχονται και εκτελούνται στην υποδομή των παρόχων. Η SaaS συχνά αναφέρεται σαν “Software on Demand” επιτρέπει στην οργάνωση να μεταφέρει την “φιλοξενία” της εφαρμογής σε έναν ανεξάρτητο προμηθευτή λογισμικού (ISV) ή σε άλλο πάροχο υπηρεσίας λογισμικού. Αυτό σχεδόν πάντα μειώνει τη δαπάνη για την χορήγηση αδειών, το management του hardware και σε άλλους πόρους που απαιτούνται για να φιλοξενήσουν μια εφαρμογή.

Το SaaS ωφελεί επίσης και τον προμηθευτή της εφαρμογής ή τον ανεξάρτητο προμηθευτή λογισμικού (ISV) με την αύξηση του ελέγχου του στην χρήση του λογισμικού - με τον περιορισμό της διανομής του χωρίς την άδεια αντιγράφων και επιτρέποντας στον προμηθευτή του λογισμικού καλύτερη αναβάθμιση και διαχείριση των patches. Διαχείριση των patches είναι η διαδικασία που γίνεται με στρατηγική και σχέδιο για το τι patches θα πρέπει να εφαρμοστεί σε κάποιο σύστημα σε μια συγκεκριμένη στιγμή. Το SaaS επίσης επιτρέπει στον προμηθευτή να δημιουργήσει και να ελέγξει τις πολλαπλές ροές εσόδων με ένα one-to-many μοντέλο και με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η επανάληψη των πακέτων λογισμικού και των γενικών εξόδων.

Επιπλέον, οι τελικοί χρήστες ή τα απομακρυσμένα υποκαταστήματα μπορούν να έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή ευκολότερα μέσω ενός browser, και έτσι η ανάπτυξη απλοποιείται πολύ. Εκτός από τις τροποποιήσεις στις περιμετρικές συσκευές (όπως τα firewalls), για να επιτραπούν εξειδικευμένα port αναφοράς, για παράδειγμα, οι απαιτήσεις του hardware για τον τελικό χρήστη είναι ελάχιστη επίσης.



Εικόνα 5-Τα τρία μοντέλα υπηρεσίας [πηγή: <http://www.csoonline.com/article/660065/saas-paas-and-iaas-a-security-checklist-for-cloud-models>]

## 2.4 Μοντέλα ανάπτυξης νέφους

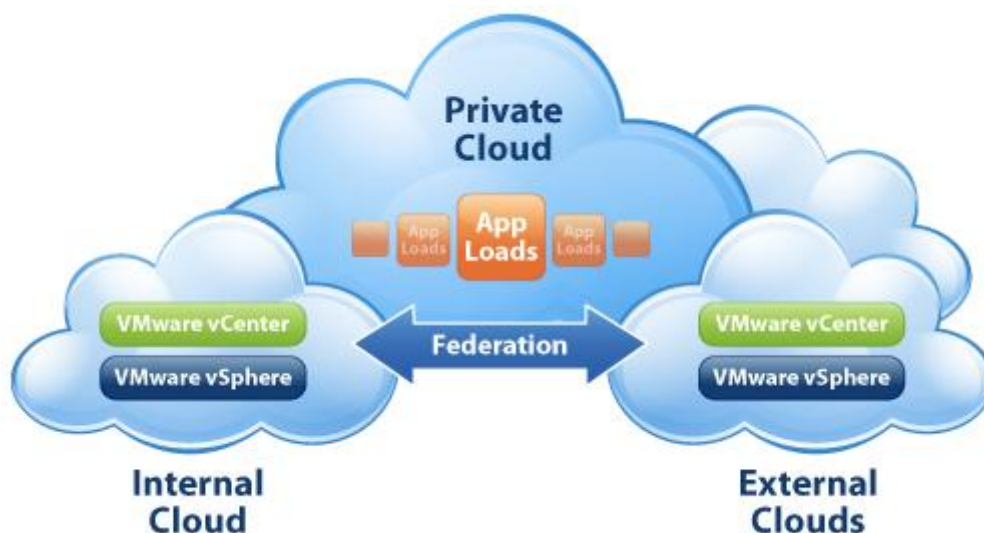
Υπάρχουν πολλές σκέψεις για τους αρχιτέκτονες του cloud computing κατά τη μετακίνηση από ένα μοντέλο ανάπτυξης μιας τυπικής εφαρμογής σε ένα μοντέλο βασισμένο στο υπολογιστικό σύννεφο. Οι οργανισμοί πληροφορικής μπορούν να επιλέξουν να αναπτύξουν εφαρμογές τους σε **δημόσια (public)**, **ιδιωτικά (private)**, **υβριδικά (hybrid)** σύννεφα και σύννεφα **κοινότητας (community)** καθένα από τα οποία έχει τις δικές του ιδιότητες.

Οι εταιρείες μπορούν να κάνουν μια σειρά από σκέψεις σχετικά με το ποιο μοντέλο cloud επιλέγουν να απασχολούν και αν θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν περισσότερα από ένα μοντέλα για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων. Τα μοντέλα ανάπτυξης και διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Private Cloud
- Community Cloud
- Public Cloud

### 2.4.1 Private Cloud (Ιδιωτικό Cloud)

Τα Private Clouds[βλ.5] δίνουν στους χρήστες άμεση πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους οι οποίοι φιλοξενούνται στην υποδομή ενός συγκεκριμένου οργανισμού. Οι χρήστες μπορούν να ελέγξουν από μόνοι τους και να τροποποιήσουν το μέγεθος από τους πόρους που παίρνουν από το private Cloud, συχνά μέσω μιας διεπαφής διαδικτυακής υπηρεσίας, όπως ακριβώς και σε ένα δημόσιο (public) Cloud. Ωστόσο, επειδή έχει εφαρμοστεί στα πλαίσια ενός ήδη υπάρχοντος data center κάποιου οργανισμού (και προφανώς πίσω από ένα ήδη υπάρχον firewall) το private Cloud υπόκειται σε στους περιορισμούς ασφάλειας του οργανισμού, φυσικούς, ηλεκτρονικούς, και επομένως παρέχει μια μεγαλύτερη ασφάλεια σε ευαίσθητα δεδομένα και κώδικα. Επιπλέον, τα private Clouds σταθεροποιούν και βελτιστοποιούν την απόδοση ενός ήδη υπάρχοντος hardware σε ένα συγκεκριμένο data center μέσω της τεχνολογίας του Virtualization που χρησιμοποιούν, βελτιώνοντας κατά πολύ έτσι την αποτελεσματικότητα του data center ενώ παράλληλα μειώνουν και τα λειτουργικά κόστη.

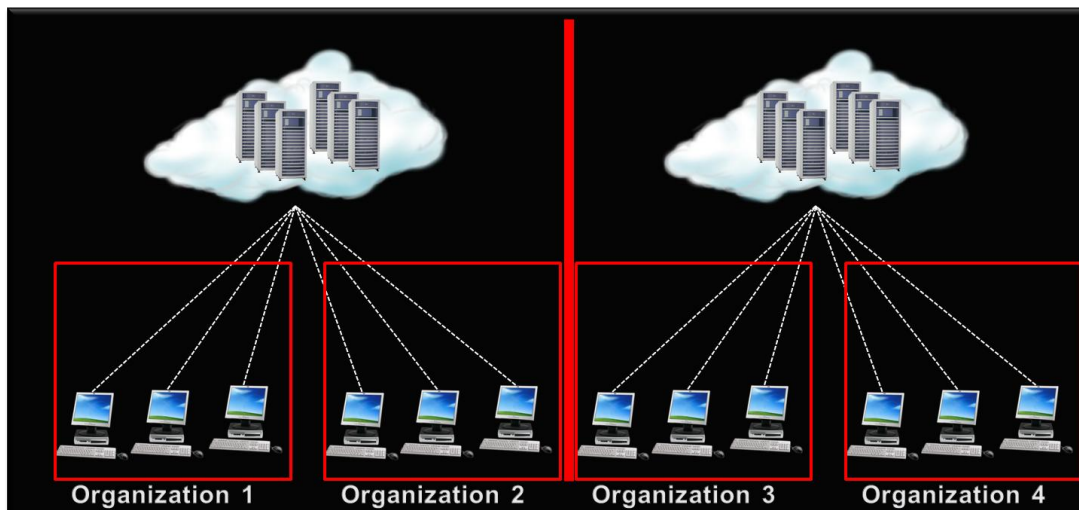


Εικόνα 6- απεικόνιση Private Cloud [πηγή: <http://www.virtualizationpractice.com/how-do-you-define-a-hybrid-cloud-21146/>]

### 2.4.2 Community Cloud (Κοινοτικό Cloud),

Η υποδομή του Cloud[7] είναι διαμοιρασμένη από πολλούς οργανισμούς και εξυπηρετεί μια συγκεκριμένη κοινότητα η οποία έχει σαν κοινό τόπο κάποιο ενδιαφέρον ή στόχο (π.χ. αποστολή, απαιτήσεις ασφάλειας, πολιτική, σκέψεις υποχωρητικότητας – συμβιβασμού). Αυτό το Cloud μπορεί να διαχειρίζεται από κάποιον από τους αναφερθέντες οργανισμούς, ή την εποπτεία του να την έχει ένας τρίτος οργανισμός ή επιχείρηση. ενώ ορισμένα από αυτά τα σημεία ισχύουν και για άλλους τύπους cloud, θα πρέπει όλα να υφίστανται για ένα cloud ώστε να ονομάζεται κοινότητα:

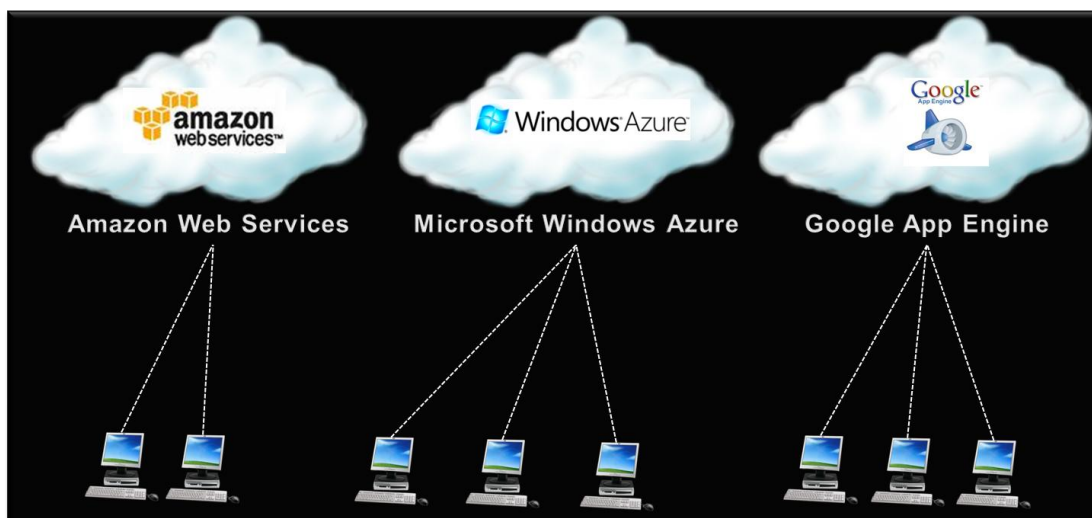
- **Openness**-Η κατάργηση της εξάρτησης από τους προμηθευτές κάνει το community cloud το ανοικτό ισοδύναμο με το cloud του προμηθευτή, και ως εκ τούτου προσδιορίζει μια νέα διάσταση στην ανοιχτή έναντι στην ιδιόκτητη μάχη που έχει προκύψει στον κώδικα, πρότυπο και τα δεδομένα, αλλά δεν έχει μέχρι τώρα εκφραστεί στο πεδίο των υπηρεσιών που φιλοξενούνται.
- **Community** -Το community cloud είναι μια τόσο κοινωνική δομή ως παράδειγμα της τεχνολογίας, λόγω της κοινοτικής κυριότητας των υποδομών. Αυτή η ιδιοκτησία της κοινότητα φέρνει σε ένα βαθμό την οικονομική επεκτασιμότητα, χωρίς την οποία δεν θα υπήρχε ανταγωνισμός και η δυνατότητα της κατάπνιξης της καινοτομίας, όπως κινδυνεύει στα cloud του προμηθευτή.
- **Graceful failure** -Το community cloud δεν ανήκει ή ελέγχεται από καμία οργάνωση και ως εκ τούτου δεν εξαρτάται από τη διάρκεια ζωής ή την αποτυχία καμίας οργάνωσης. Θα είναι ισχυρό και ανθεκτικό στην αποτυχία, και θα έχει “ανοσία” σε όλη την αποτυχία του συστήματος του cloud του προμηθευτή, εξαιτίας της ποικιλομορφίας των κόμβων υποστήριξης του. Όταν η περιστασιακή αποτυχία θα γίνεται με “χάρη”, μη καταστροφικά, και με ελάχιστο χρόνο εκτός λειτουργίας, οι ανεπηρέαστοι κόμβοι θα αντισταθμίζουν την αποτυχία.
- **Convenience and Control**-Το community cloud, σε αντίθεση με το cloud του προμηθευτή, δεν υπάρχει καμία σύγκρουση συμφερόντων μεταξύ της πρακτικότητας και του ελέγχου, επειδή η κυριότητα της κοινότητας, προβλέπει τον δημοκρατικά κατανομημένο έλεγχο.
- **Environmental Sustainability**-Το community cloud θα έχει ένα σημαντικά μικρότερο αποτύπωμα άνθρακα από το cloud του προμηθευτή, αφού οι χρήση των υπο-χρησιμοποιούμενων μηχανών του χρήστη θα απαιτεί πολύ λιγότερη ενέργεια από ότι τα ειδικά κέντρα δεδομένων που απαιτούνται για το cloud του προμηθευτή. Τα συμπλέγματα των διακομιστών στα κέντρα δεδομένων είναι μια εντατική μορφή της παροχής πόρων πληροφορικής, ενώ το community cloud είναι περισσότερο οργανικό, όπου αυξάνεται και μειώνεται σε μια συμβιωτική σχέση για να υποστηρίξει τα αιτήματα της κοινότητας, η οποία με τη σειρά της την υποστηρίζει.



Εικόνα 7- Απεικόνιση Community Cloud [πηγή: <http://sqlserverrider.wordpress.com/2011/09/10/the-cloud-community-cloud-part-7/>]

### 2.4.3 Public Cloud (Δημόσια Clouds)

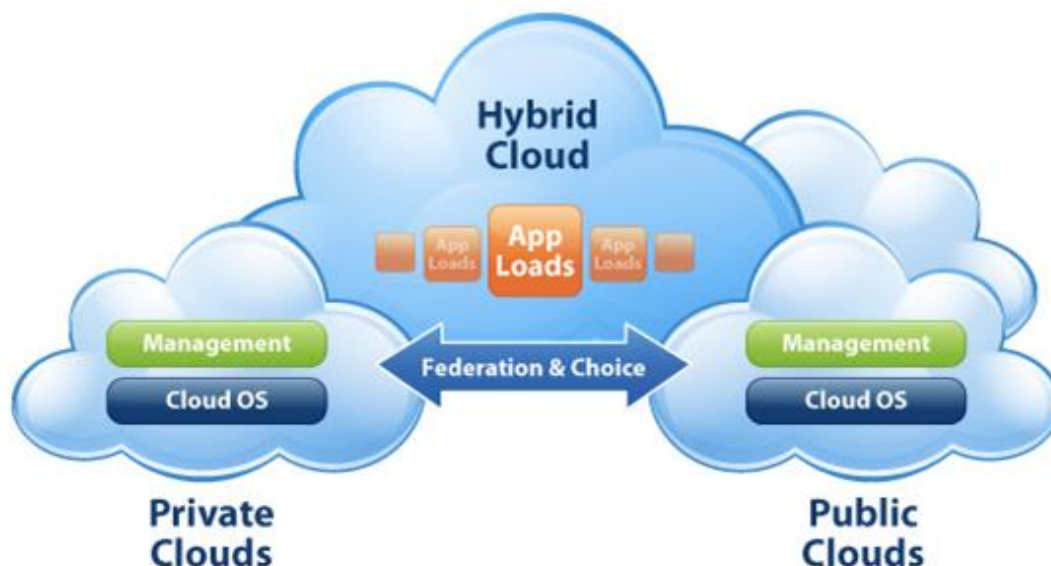
Τα public Clouds[7] παρέχουν πρόσβαση στους υπολογιστικούς τους πόρους στο γενικό κοινό μέσω του διαδικτύου. Ο πάροχος του επιτρέπει στους καταναλωτές να έχουν υπό τον έλεγχο τους, τους πόρους που έχουν ζητήσει, και αυτό γίνεται πιο συχνά μέσω μιας διαδικτυακής διεπαφής. Το ενοίκιο ουσιαστικά του καταναλωτή είναι σύμφωνα με την ανάγκη του με μια βάση του “pay-as-you-go” (πληρώνεις όσο χρησιμοποιείς). Τα public Clouds προσφέρουν πρόσβαση σε μεγάλα “ταμεία” υπολογιστικών πόρων οι οποίοι μάλιστα είναι αρκετά επεκτάσιμοι και σε προσωρινό ακόμα επίπεδο χωρίς να απαιτούν κάποια επένδυση κεφαλαίου για την ανάπτυξη των υποδομώ 40 του data center.



Εικόνα 8- Απεικόνιση Public Cloud[(πηγή: <http://www.janakiramm.net/blog/the-tenets-of-the-cloud>)]

#### 2.4.4 Hybrid Cloud (Υβριδικά Clouds)

Ένα hybrid Cloud[7] συνδυάζει τους πόρους (π.χ. Μηχανήματα, δίκτυο, αποθήκευση κλπ.) που προέρχονται από περισσότερα του ενός public Clouds και περισσότερα του ενός private Clouds και ίσως συνδυασμό και των δυο.



Εικόνα 9- Στην εικόνα αυτή εμφανίζονται δυο παραδείγματα πως ένα οργανισμός μπορεί να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες του ιδιωτικού cloud και να επεκτείνει τις δυνατότητες του κοινού cloud έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα υβριδικό μοντέλο. τα σύννεφα αυτά διαμορφώνονται από τους οργανισμούς όταν δημιουργούν ιδιωτικά σύννεφα και θέλουν οι κοινότητες τους να έχουν διασύνδεση με δημόσια σύννεφα τους για συγκεκριμένους σκοπούς διασύνδεση αυτή δημιουργεί το υβριδικό σύννεφο. [πηγή :<http://www.technograte.com/2012/07/what-is-hybrid-cloud-computing-and-what-are-the-advantages-over-private-and-public-clouds/>]



## 2.5 Σημαντικότερες εφαρμογές cloud computing[9]

- Εφαρμογές Γραφείου (Office Applications) Περιλαμβάνονται εργαλεία σουίτας γραφείου (επεξεργασία κειμένου, spreadsheet, project management κτλ), όπως επίσης εργαλεία που επιτρέπουν την online συνεργασία μεταξύ ατόμων ή ομάδων ατόμων (collaboration applications).
- Εμπορικές Εφαρμογές (Business Applications) Οι εμπορικές εφαρμογές Cloud Computing περιλαμβάνουν κυρίως συστήματα CRM και εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου καθώς και ένα πλήθος άλλων εφαρμογών όπως ανάλυση δεδομένων και διαχείριση παγίων. Η συμβατότητα των εφαρμογών μεταξύ τους επιτρέπει την εύκολη ανταλλαγή δεδομένων ενώ εξοικονομείται χρόνος εκπαίδευσης του προσωπικού.
- Εφαρμογές Κοινωνικής Δικτύωσης (Social Media Applications) Περιλαμβάνονται εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης, ιστοχώροι αποθήκευσης φωτογραφιών και video, ιστολόγια (blogs) κτλ. Σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί η δυνατότητα διεξαγωγής online δημοψηφισμάτων και online διαβουλεύσεων σε ζητήματα που αφορούν όλη την κοινωνία όπως νέα νομοσχέδια, διαγωνισμοί κτλ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 Βασικά ερωτήματα για την χρήση του cloud computing

Το Cloud Computing εκτιμάται ότι αποτελεί το νέο μοντέλο ανάπτυξης στις λύσεις πληροφορικής καθώς μπορεί να ικανοποιήσει πλήρως τις διαφορετικές ανάγκες πελατών όλων των μεγεθών (μεγάλες επιχειρήσεις, μικρές νεοσύστατες επιχειρήσεις ακόμα και τελικούς χρήστες). Κάποιες εφαρμογές που είναι βασισμένες στο σύννεφο όπως το GMAIL έχουν γνωρίσει τεράστια αποδοχή, κάποιες άλλες πάλι όχι. Ακόμα και όσοι εμφανίζονται θετικοί στο ενδεχόμενο να μεταφέρουν τα κρίσιμα συστήματα τους υπό την εποπτεία ενός Cloud Provider ζητούν να ξέρουν:

- Ποιος θα έχει πρόσβαση στα δεδομένα και τις εφαρμογές και με ποιο τρόπο θα παρακολουθείτε η κάθε του ενέργεια.
- Τι μέτρα ασφαλείας χρησιμοποιούνται για την μετάδοση και αποθήκευση των δεδομένων.
- Με ποιο τρόπο οι εφαρμογές και τα δεδομένα που αφορούν διαφορετικούς πελάτες διατηρούνται ξεχωριστά.
- Σε ποια φυσική τοποθεσία θα βρίσκονται αποθηκευμένα τα δεδομένα και κατά πόσο η παράμετρος αυτή μπορεί να επηρεάσει την λειτουργία του τελικού πελάτη (πχ διαφορά ώρας, διαφορετική νομοθεσία κλπ).
- Αν η γενικότερη συμφωνία (τεχνικές λεπτομέρειες, διαθεσιμότητα υπηρεσίας, ποιότητα υπηρεσίας, μέτρα ασφαλείας κλπ) μπορεί να καταγραφεί σε μια σύμβαση (Service Level Agreement).

### 3.2 Μειονεκτήματα του cloud computing

#### 3.2.1 Τα νομικά προβλήματα του cloud

Όπως αναφέρεται στην ιστοσελίδα[22] μπορεί το cloud computing ή το SaaS (software as a service) να παρουσιάζουν ουσιαστικά (ή εικαζόμενα) οφέλη για τις επιχειρήσεις, όμως οι σχετικές εφαρμογές δεν είναι απαλλαγμένες από νομικά προβλήματα που μπορεί ν' αποδειχθούν σημαντικά ή και απαγορευτικά για τη χρήση τους. Ίσως το σημαντικότερο από αυτά αφορά την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Όπως είναι γνωστό, εντός της ΕΕ ισχύουν κανόνες για την επεξεργασία δεδομένων που απαγορεύουν την εξαγωγή τους σε τρίτες χώρες, εφόσον αυτές δεν προσφέρουν «ικανοποιητικό» επίπεδο προστασίας. Επειδή μόνο έξι συνολικά χώρες μέχρι σήμερα έχουν επισήμως πιστοποιηθεί ότι παρέχουν τέτοια προστασία, ενώ για τις ΗΠΑ ισχύουν εντελώς ειδικοί κανόνες, μόνο σε αυτές μπορεί

νομίμως να βρίσκονται servers που επεξεργάζονται δεδομένα Ευρωπαίων πολιτών. Επομένως, εφαρμογές τύπου cloud, όπου οι server farms ούτε και ο ίδιος ο πάροχος δεν γνωρίζει καλά που ακριβώς βρίσκονται, δύσκολα συμβιβάζονται με αυτή τη βασική αρχή του δικαίου προστασίας δεδομένων. Άλλα προβλήματα στον ίδιο τομέα δικαίου μπορεί να αφορούν την ασφάλεια των δεδομένων, τις συνέπειες από τυχόν απώλειά τους κ.ο.κ. Τέλος, σημειώνεται ότι, σε κάθε περίπτωση, αυτή είναι μόνο μια από τις πολλές παραμέτρους που οφείλουν να έχουν υπόψη τους όσες επιχειρήσεις αποφασίσουν να μετακινηθούν στο “cloud” – άλλα ζητήματα μπορεί να αφορούν τις διεθνείς αντιδικίες (δύσκολα ελληνική επιχείρηση θα ασκήσει αγωγή κατά παρόχου π.χ. στην Καλιφόρνια εξαιτίας κάποιου downtime), τις ικανοποιητικές ή μη ταχύτητες του ελληνικού δικτύου (και, επομένως, τη σχέση τους με τον Έλληνα ISP)

### 3.2.2 Κίνδυνοι αδειών

Τους όρους αδειοδότησης, όπως ανά-θέση συμφωνίες και οι απευθείας σύνδεση στους ελέγχους αδειών μπορεί να είναι ανεφάρμοστη σε περιβάλλον cloud. Για παράδειγμα, αν το λογισμικό χρεώνεται με βάση κάθε φορά που ένα νέο μηχάνημα αρχικοποιείται, τότε το κόστος αδειοδότησης του πελάτη cloud μπορεί να αυξηθεί εκθετικά, ακόμη και αν χρησιμοποιούν τον ίδιο αριθμό μηχανημάτων για την ίδια διάρκεια. Στην περίπτωση των PaaS και IaaS, υπάρχει η δυνατότητα για τη δημιουργία πρωτότυπου έργου στο σύννεφο (νέες 60 εφαρμογές, το λογισμικό κλπ.). Όπως με όλα τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας, εάν δεν προστατεύεται από τις κατάλληλες συμβατικές ρήτρες, αυτό το πρωτότυπο έργο ενδέχεται να διατρέχει κίνδυνο.

### 3.2.3 Θέματα αναμονής

Χρησιμοποιώντας το Cloud Computing[βλ.6] είναι αναμενόμενο τα δεδομένα και οι εφαρμογές να βρίσκονται σε μια διάταξη διακομιστώ μακριά από την έδρα σας. Αυτό συνεπάγει ότι θα χρειαστεί κάποιος χρόνος για να φθαρουν τα δεδομένα στον υπολογιστή σας. Ο χρόνος αυτός δεν είναι θέμα ωρών η ημερών η ακόμα και λεπτυναν όμως απαιτείτε άμεσα τα δεδομένα σας το Cloud Computing ίσως να μην είναι η καλύτερη επιλογή σας. Υπάρχει πάντα ο χρόνος μετακίνησης δεδομένων. Ένας εργαζόμενος μπορεί να ζητήσει δεδομένα και να έρθουν σε λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο αυτή η ταχύτητα μπορεί να είναι εντάξει ωστόσο εάν ο ίδιος εργαζόμενος χρειάζεται τα δεδομένα γρηγορότερα από ένα δευτερόλεπτο ίσως να μην έρχονται αρκετά γρήγορα

### 3.2.4 Παρακολούθηση δεδομένων κατά την μεταφορά τους

Το cloud computing[βλ.5], είναι μια κατανεμημένη αρχιτεκτονική, που σημαίνει ότι περιλαμβάνει περισσότερα δεδομένα κατά τη μεταφορά από τις παραδοσιακές υποδομές. Για παράδειγμα, τα δεδομένα πρέπει να μεταφερθούν έτσι ώστε να συγχρονίζονται πολλαπλά η διανομή εικόνων μηχανής, οι εικόνες στη συνέχεια διανέμονται σε πολλαπλές φυσικές μηχανές, μεταξύ των υποδομών cloud και των απομακρυσμένων Web πελατών. Επιπλέον, η περισσότερη χρήση των κέντρων-δεδομένων υλοποιείται μέσω μιας ασφαλούς VPN-ως περιβάλλον σύνδεσης, μια πρακτική που δεν ακολουθείται πάντα στο πλαίσιο του cloud. Οι επιθέσεις Sniffing, spoofing, man-in-the-middle και οι επιθέσεις αναπαραγωγής θα πρέπει να θεωρούνται ως πιθανές πηγές κινδύνου. Επιπλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις οι πάροχοι cloud δεν προσφέρουν ρήτρα εμπιστευτικότητας ή μη αποκάλυψης. Ακόμα οι ρήτρες αυτές δεν είναι επαρκείς για να εγγυηθούν την προστασία των απόρρητων πληροφοριών του πελάτη και την «τεχνογνωσία» του πως αυτές μοιράζονται στο cloud.

### 3.2.5 Ανασφαλής ή ελλιπή διαγραφή δεδομένων

Όταν γίνεται η αίτηση για τη διαγραφή ενός πόρου του cloud, όπως με τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μια μη πραγματική διαγραφή των δεδομένων. Η επαρκής και η έγκαιρη διαγραφή των δεδομένων μπορεί επίσης να είναι αδύνατη (ή μη επιθυμητή από την πλευρά του πελάτη), είτε επειδή επιπλέον αντίγραφα των δεδομένων είναι αποθηκευμένα αλλά μη διαθέσιμα ή επειδή ο δίσκος που είναι να καταστραφεί έχει αποθηκευμένα δεδομένα από άλλους πελάτες. Στην περίπτωση της πολλαπλής-μισθώσεις και της επαναχρησιμοποίησης των πόρων υλικού, κάτι τέτοιο αποτελεί μεγαλύτερο κίνδυνο για τον πελάτη από ότι με ένα συγκεκριμένο υλικό

### 3.2.6 Θέματα ασφάλειας

Το κυριότερο πρόβλημα του cloud computing[βλ.6] είναι η ασφάλεια των δεδομένων ,προστασία πληροφοριών, ανάκτηση δεδομένων ,καθώς και η μη προβλέψιμη απόδοση του συστήματος. η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει περιοριστεί στα ελάχιστα στα τρία τελευταία προβλήματα. Το κυριότερο πρόβλημα στο οποίο στρέφει την προσοχής της τόσο η επιστημονική όσο και η τεχνική κοινότητα είναι η ασφάλεια των δεδομένων. Έχουν κατά καιρούς προταθεί διάφορες αρχιτεκτονικές και αλγόριθμοι κρυπτογράφησης χωρίς ωστόσο χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο τεράστιος όγκος δεδομένων και η απαιτούμενη επεξεργαστική ισχύς στην περίπτωση της γενικευμένης εφαρμογής τέτοιων συστημάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1 Ασφάλεια

Η στροφή ολόενα και περισσότερων μεγάλων εταιρειών προς αυτή την κατεύθυνση δίνει ελπίδες στο **cloud computing**[12], μέσω του οποίου αντικαθίστανται οι τοπικές αποθηκεύσεις αρχείων και δεδομένων με αποθηκεύσεις σε κεντρικούς cloud servers όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα Google Docs, με σκοπό τη μείωση του κόστους και την παράλληλη αύξηση της παραγωγικότητας. Ενώ το cloud computing γίνεται όλο και πιο δημοφιλές στις επιχειρήσεις, οι μηχανικοί πληροφορικής εμφανίζονται επιφυλακτικοί όσον αφορά την ασφάλεια των συγκεκριμένων τεχνολογιών. Πρόσφατες έρευνες μηχανικών πληροφορικής αποκάλυψαν για ακόμη μια φορά ότι οι υπηρεσίες cloud computing δεν παρέχουν το επιθυμητό επίπεδο ασφάλειας, ώστε τα αποθηκευμένα δεδομένα να μη κινδυνεύουν από κακόβουλους. Η ασφάλεια πληροφοριακών συστημάτων στηρίζεται σε οκτώ βασικές ιδέες

- 1. Ακεραιότητα.** Η ακεραιότητα αναφέρεται στη διατήρηση των δεδομένων ενός πληροφοριακού συστήματος σε μια γνωστή κατάσταση χωρίς ανεπιθύμητες τροποποιήσεις, αφαιρέσεις ή προσθήκες από μη εξουσιοδοτημένα άτομα, καθώς και την αποτροπή της πρόσβασης ή χρήσης των υπολογιστών και δικτύων του συστήματος από άτομα χωρίς άδεια. Για παράδειγμα, μια εφημερίδα που δημοσιεύει τα άρθρα της και στο Διαδίκτυο θα ήθελε αυτά τα άρθρα να είναι ασφαλή από μετατροπές ενός χάκερ που επιθυμεί να εισάγει λανθασμένες πληροφορίες στα κείμενα. Ακριβώς αυτό συνέβη το 1995, όταν άγνωστα άτομα κατάφεραν να εξουδετερώσουν τα μέτρα ασφάλειας της Ελευθεροτυπίας και να εισαγάγουν πρωτοσέλιδο άρθρο για τον πρόωρο θάνατο του Ανδρέα Παπανδρέου, που εκείνη τη στιγμή νοσηλευόταν στο Ωνάσειο.
- 2. Διαθεσιμότητα.** Η διαθεσιμότητα των δεδομένων και των υπολογιστικών πόρων είναι η εξασφάλιση ότι οι υπολογιστές, τα δίκτυα και τα δεδομένα θα είναι στη διάθεση των χρηστών όποτε απαιτείται η χρήση τους. Μία τυπική απειλή που αντιμετωπίζουν τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα είναι η επίθεση άρνησης υπηρεσιών (DOS attack), που έχει ως σκοπό να τεθούν εκτός λειτουργίας οι στοχευμένοι πόροι είτε προσωρινά, είτε μόνιμα. Η άρνηση υπηρεσιών δεν προκαλείται αναγκαία από εχθρική επίθεση. Το φαινόμενο Slashdot, κατά το οποίο ένας σύνδεσμος προς μια ιστοσελίδα φιλοξενούμενη σε διακομιστή με σύνδεση χαμηλής χωρητικότητας δημοσιεύεται σε δημοφιλές ιστότοπο, με συνέπεια εκατοντάδες χιλιάδες αναγνώστες να υπερφορτώσουν τη σύνδεση της αναφερομένης ιστοσελίδας, προκαλεί το ίδιο αποτέλεσμα.<sup>[4]</sup>
- 3. Εμπιστευτικότητα.** Η εμπιστευτικότητα σημαίνει ότι ευαίσθητες πληροφορίες δεν θα έπρεπε να αποκαλύπτονται σε μη εξουσιοδοτημένα

άτομα. Η διαρροή ευαίσθητων πληροφοριών μπορεί να γίνει με πιο παραδοσιακές μεθόδους από την ψηφιακή υποκλοπή, π.χ. με την κλοπή φορητών υπολογιστών από το κατάλληλο τμήμα μιας εταιρίας. Το 2006 μια μελέτη με τη συνεργασία 480 εταιριών έδειχνε ότι 80% των εταιριών είχε πρόβλημα με διαρροή πληροφοριών λόγω κλοπής φορητού.

4. **Μη αποποίηση της ευθύνης (Non- repudiation).** Μη αποποίηση της ευθύνης σημαίνει ότι ένας χρήστης δεν μπορεί να αρνηθεί την εκτέλεση μιας λειτουργίας, και κανένα από τα συναλλασσόμενα μέρη δεν έχει την δυνατότητα να αρνηθεί την συμμετοχή του σε μια συναλλαγή. Οι υπηρεσίες μη αποποίησης της ευθύνης πρέπει σε περίπτωση που χρειαστεί να μπορούν να αποδείξουν την προέλευση, μεταφορά και παραλαβή των δεδομένων.
5. **Νομική και ηλεκτρονική κάλυψη.** Αφορά στα νομικά ζητήματα που προκύπτουν όταν μια επιχείρηση μεταβαίνει σε υπηρεσίες Cloud, όπως απαιτήσεις προστασίας πληροφοριών και υπολογιστικών συστημάτων, παραβιάσεις ασφαλείας, κανονιστικές απαιτήσεις, απαιτήσεις απορρήτου, διεθνείς νόμοι κτλ.
6. **Συμβατότητα και λογιστικός έλεγχος.** Αφορά τη διατήρηση και παροχή συμβατότητας όταν η επιχείρηση μεταβαίνει σε Cloud Computing
7. **Διαχείριση κύκλου ζωής των πληροφοριών.** Ασχολείται με τη διαχείριση των δεδομένων που παραμένουν στο Cloud, όπως είναι οι έλεγχοι αποζημίωσης που μπορούν να εφαρμοστούν όταν χάνεται ο φυσικός έλεγχος, το ποιος είναι υπεύθυνος για το απόρρητο των πληροφοριών, η ακεραιότητα και η διαθεσιμότητα.
8. **Φορητότητα και διαλειτουργικότητα.** Αφορά τη μεταφορά των δεδομένων από ένα πάροχο σε έναν άλλο και την επιστροφή αυτών στην επιχείρηση. Τα περισσότερα Cloud βασίζονται σε ανοιχτές δομές, που επιτρέπουν τη μεταφορά από έναν πάροχο σε έναν άλλο. Παράδειγμα είναι η Google που έχει εγκαταστήσει ομάδα μηχανικών υπευθύνων αποκλειστικά για τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ παρόχων. (The Economist 2009).

## 4.2 Ασφάλεια στο Cloud Computing

Το cloud computing, από το 2007, έχει αποκτήσει την προσοχή τόσο των βιομηχανιών όσο και από του ακαδημαϊκού κόσμου. Με στόχο την παροχή ευέλικτων υπηρεσιών στους χρήστες με διαφανή τρόπο, όλες οι υπηρεσίες διατίθενται σε ένα "σύννεφο", που στην πραγματικότητα είναι μια συλλογή από συσκευές και πόρους που συνδέονται μέσω του Διαδικτύου. Μία από τις βασικές υπηρεσίες παρέχονται από το cloud computing είναι η αποθήκευση δεδομένων (data storage) και έτσι δημιουργούνται νέες προκλήσεις στην ασφάλεια και αξιοπιστία αποθήκευσης δεδομένων και πρόσβασης σε υπηρεσίες απομακρυσμένων cloud παρόχων. Η ασφάλεια της αποθήκευσης των δεδομένων ήταν μία από τις απαραίτητες εργασίες

που έπρεπε να δρομολογηθούν πριν γίνει αποδεκτό το cloud computing. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η αποθήκευση δεδομένων έχει αναγνωριστεί ως ένα από τις πιο κύριες ανησυχίες της τεχνολογίας πληροφοριών.

Τα οφέλη των δικτυακών εφαρμογών οδήγησαν στη μετάβαση από την server-attached αποθήκευση στην κατακευματισμένη αποθήκευση (distributed storage). Με βάση το γεγονός ότι η ασφάλεια των δεδομένων είναι το θεμέλιο της ασφάλειας των πληροφοριών, έχει γίνει ένας μεγάλος αριθμός προσπαθειών στον τομέα της ασφάλειας κατακευματισμένης αποθήκευσης. Ωστόσο, οι έρευνες στην ασφάλεια του cloud computing βρίσκονται ακόμα σε αρχικό στάδιο. Μια εκτίμηση είναι ότι τα μοναδικά θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια του cloud computing δεν έχουν αναγνωριστεί. Μερικοί ερευνητές πιστεύουν ότι η ασφάλεια στο cloud computing δεν είναι πολύ διαφορετική από τις υπάρχουσες πρακτικές ασφάλειας και ότι οι πτυχές της ασφάλειας του cloud computing μπορεί να διαχειριστούν σωστά, χρησιμοποιώντας τις υπάρχουσες τεχνικές, όπως ψηφιακές υπογραφές, κρυπτογράφηση, τείχη προστασίας, και απομόνωση των εικονικών περιβαλλόντων.

Ένα άλλο ζήτημα είναι ότι οι ειδικές απαιτήσεις ασφάλειας του cloud computing δεν έχουν οριστεί επ' ακριβώς εντός της κοινότητας. Πολλοί σύμβουλοι και πάροχοι υπηρεσιών ασφάλειας έχουν παρουσιάσει προειδοποιήσεις σχετικά με τις απειλές για την ασφάλεια του μοντέλου cloud computing. Οι δυνητικοί χρήστες εξακολουθούν να αναρωτιούνται αν το «σύννεφο» είναι ασφαλές και υπάρχουν σε αυτούς τουλάχιστον δύο ανησυχίες όταν χρησιμοποιούν το «σύννεφο». Η μία ανησυχία είναι ότι οι χρήστες δεν θέλουν να αποκαλύψουν τα στοιχεία τους στον πάροχο cloud υπηρεσιών όταν, για παράδειγμα, τα δεδομένα μπορεί να είναι ευαίσθητες πληροφορίες, όπως ιατρικά αρχεία. Μια άλλη ανησυχία είναι ότι οι χρήστες δεν είναι σίγουροι για την ακεραιότητα των δεδομένων που λαμβάνουν από το σύννεφο και ως εκ τούτου απαιτείται κάτι περισσότερο από τους συμβατικούς μηχανισμούς ασφαλείας για την ασφάλεια των δεδομένων.

#### **4.3 Τεχνολογίες για την ασφάλεια δεδομένων στο Cloud Computing**

Παρουσιάζονται διάφορες τεχνολογίες για την ασφάλεια των δεδομένων και την ιδιωτικότητα στο cloud computing. Εστιάζοντας στα μοναδικά θέματα αποθήκευσης των cloud δεδομένων δεν θα επαναλάβουμε τις συνήθεις προσεγγίσεις που παρέχουν εμπιστευτικότητα, ακεραιότητα και διαθεσιμότητα σε κατακευματισμένες εφαρμογές αποθήκευσης δεδομένων. Αντιθέτως, θα παρουσιαστούν οι μοναδικές απαιτήσεις για την ασφάλεια των δεδομένων του cloud computing από μερικές διαφορετικές οπτικές γωνίες.

#### 4.4 Εξωτερική ανάθεση καθυκόντων βάσης δεδομένων

Τα τελευταία χρόνια, η εξωτερική ανάθεση καθυκόντων βάσης δεδομένων έχει καταστεί μια σημαντική συνιστώσα του cloud computing. Λόγω των ραγδαίων εξελίξεων στην τεχνολογία του δικτύου, το κόστος της μετάδοσης ενός μεγάλου αριθμού δεδομένων σε μεγάλες αποστάσεις έχει μειωθεί σημαντικά κατά την τελευταία δεκαετία. Επιπλέον, το συνολικό κόστος της διαχείρισης των δεδομένων είναι πέντε έως δέκα φορές υψηλότερο από ό, τι το αρχικό κόστος κτήσης των δεδομένων. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για την εξωτερική ανάθεση καθυκόντων διαχείρισης των βάσεων δεδομένων σε τρίτα μέρη, που μπορούν να παρέχουν αυτές τις εργασίες σε ένα πολύ χαμηλότερο κόστος.

Αυτό το νέο μοντέλο έχει τα 31οφέλη της μείωσης του κόστους για την ανεξάρτητη λειτουργία των Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ) και επιτρέπει στις επιχειρήσεις να επικεντρωθούν στις κύριες δραστηριότητές τους. Η γενική ανησυχία για την ασφάλεια στη βάση δεδομένων εξωτερικής ανάθεσης καθυκόντων είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων. Για την προστασία των προσωπικών δεδομένων έχει προταθεί μια μέθοδος για να εκτελεί ερωτήματα SQL πάνω σε κρυπτογραφημένες βάσεις δεδομένων.

Η στρατηγική αυτής της μεθόδου είναι η επεξεργασία ενός ερωτήματος όσο το δυνατόν περισσότερο από τους φορείς παροχής υπηρεσιών, χωρίς να χρειάζεται να αποκρυπτογραφηθούν τα δεδομένα. Η αποκρυπτογράφηση και το υπόλοιπο της επεξεργασίας του ερωτήματος εκτελούνται στον πελάτη. Έχει προταθεί επίσης μία σειρά συστημάτων κρυπτογράφησης για τις αριθμητικές τιμές που επιτρέπει σε κάθε λειτουργία να εφαρμόζεται άμεσα στα κρυπτογραφημένα δεδομένα. Σε γενικές γραμμές, οι υπάρχουσες μέθοδοι επιτρέπουν την άμεση εκτέλεση των κρυπτογραφημένων ερωτημάτων σχετικά με τα κρυπτογραφημένα σύνολα δεδομένων και επιτρέπουν στους χρήστες να ζητήσουν διάφορα στοιχεία ταυτότητας ανάμεσα σε διάφορα κρυπτογραφημένα δεδομένα.

#### 4.5 Ακεραιότητα δεδομένων σε αναξιόπιστη αποθήκευση

Ενώ το διαφανές σύννεφο παρέχει ευέλικτη χρησιμότητα των network-based πόρων [βλ 2], ο φόβος της απώλειας του ελέγχου των δεδομένων είναι μία από τις μεγαλύτερες ανησυχίες που εμποδίζουν τους τελικούς χρήστες από τη μετάβαση στην υπηρεσία της cloud αποθήκευσης. Στην πραγματικότητα είναι ένας πιθανός κίνδυνος ότι οι πάροχοι των υποδομών αποθήκευσης γίνονται ιδιοτελείς, αναξιόπιστοι, ή ακόμη και κακόβουλοι. Υπάρχουν διάφορα κίνητρα με τα οποία ένας πάροχος



υπηρεσιών αποθήκευσης θα μπορούσε να γίνει αναξιόπιστος, όπως για παράδειγμα να καλύψει το αποτέλεσμα ενός λάθους ή να αρνηθεί την ευπάθεια του συστήματος σε μία πιθανή κλοπή δεδομένων. Στην πραγματικότητα, πριν ο όρος «cloud computing» να εμφανιστεί ως όρος πληροφορικής, υπάρχουν διάφορα πρωτόκολλα απομακρυσμένης αποθήκευσης και ελέγχου δεδομένων που έχουν προταθεί. Στην πράξη, ένα πρωτόκολλο απομακρυσμένου ελέγχου δεδομένων πρέπει να πληροί τις ακόλουθες πέντε προϋποθέσεις:

- Δεν θα πρέπει να είναι ένα προαπαιτούμενο ότι ο επαληθευτής (verifier) πρέπει να διαθέτει ένα πλήρες αντίγραφο των δεδομένων που πρέπει να ελεγχθούν. Και πρακτικά 32δεν έχει νόημα για έναν επαληθευτή να κρατήσει ένα αντίγραφο του περιεχομένου που επαληθεύεται.
- Το πρωτόκολλο θα πρέπει να είναι πολύ ισχυρό, λαμβάνοντας υπόψη έναν αναξιόπιστο επαληθευτή. Ένας κακόβουλος επαληθευτής έχει κίνητρα να κρύψει την παραβίαση της ακεραιότητας των δεδομένων και έτσι το πρωτόκολλο θα πρέπει να είναι αρκετά ισχυρό ώστε να οδηγήσει σε αποτυχία έναν κακόβουλο επαληθευτή.
- Ο αριθμός των πληροφοριών που ανταλλάσσονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας επαλήθευσης δεν πρέπει να οδηγήσει σε επικοινωνία υψηλού κόστους.
- Το πρωτόκολλο θα πρέπει να είναι υπολογιστικά αποδοτικό.
- Θα πρέπει να είναι δυνατό να εκτελείται η επαλήθευση σε έναν απεριόριστο αριθμό φορών. Σημειώνεται ότι ένας επαληθευτής μπορεί να είναι ο κάτοχος των δεδομένων ή ένα έμπιστο τρίτο μέρος, ένας πάροχος υπηρεσιών αποθήκευσης ή ο διαχειριστής του συστήματος.

#### 4.6 Ασφάλεια web-based εφαρμογών

Σε περιβάλλοντα cloud computing, οι πόροι παρέχονται ως υπηρεσία μέσω του διαδικτύου με έναν δυναμικό, εικονικό, και κλιμακούμενο τρόπο. Μέσω των cloud υπηρεσιών, οι χρήστες μπορούν να έχουν on-line πρόσβαση σε επιχειρηματικές εφαρμογές από μια ιστοσελίδα περιήγησης, ενώ το λογισμικό και τα δεδομένα αποθηκεύονται στους διακομιστές. Ως εκ τούτου, στην εποχή του cloud computing, η web ασφάλεια παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο. Ο διακομιστής της ιστοσελίδας είναι η πρώτη πύλη που προστατεύει τους τεράστιους cloud πόρους. Από τη στιγμή που το σύννεφο μπορεί να λειτουργεί συνεχώς για να επεξεργάζεται καθημερινά on-line συναλλαγές εκατομμυρίων, η επίδραση της ευπάθειας ασφαλείας στο διαδίκτυο θα πρέπει να ενισχύεται σε ολόκληρο το σύννεφο. Οι τεχνικές διαδικτυακών επιθέσεων αναφέρονται συχνά ως «κατηγορία της επίθεσης». Όταν εντοπίζεται οποιαδήποτε ευπάθεια στην διαδικτυακή ασφάλεια, ο εισβολέας θα χρησιμοποιήσει αυτές τις τεχνικές για να εκμεταλλευτεί αυτή την ευπάθεια ασφαλείας. Τα είδη της

επίθεσης μπορεί να κατηγοριοποιούνται σε επιθέσεις Πιστοποίησης (Authentication) και

- ο Πιστοποίηση (Authentication): Η πιστοποίηση είναι η διαδικασία της επαλήθευσης ενός ισχυρισμού ότι ένα αντικείμενο ενεργεί για λογαριασμό μιας συγκεκριμένης αρχής. Οι επιθέσεις πιστοποίησης στοχεύουν στην μέθοδο των ιστοσελίδων για την επικύρωση της ταυτότητας ενός χρήστη, υπηρεσιών ή εφαρμογών. Οι τεχνικές επιθέσεων που χρησιμοποιούνται για της επιθέσεις πιστοποίησης είναι οι Brute Force Attack,
- ο Insufficient Authentication και Weak Password Recovery Validation. Για την πιστοποίηση του χρήστη και την αποφυγή επιθέσεων, πολλές τοποθεσίες Web παρέχουν μια υπηρεσία ανάκτησης κωδικού πρόσβασης. Αυτή η υπηρεσία ανακτά αυτόματα το όνομα χρήστη ή τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη, αν αυτός μπορεί να απαντήσει σε μερικές ερωτήσεις που ορίζεται ως μέρος της διαδικασίας εγγραφής του χρήστη.
- ο Εξουσιοδότηση (Authorization): Η εξουσιοδότηση χρησιμοποιείται για να επαληθεύσει αν ένα επικυρωμένο αντικείμενο μπορεί να εκτελέσει μια συγκεκριμένη λειτουργία και πρέπει να προηγείται της έγκρισης. Για παράδειγμα, ορισμένοι μόνο χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένο περιεχόμενο ή συγκεκριμένη λειτουργικότητα. Οι επιθέσεις εξουσιοδότησης χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές για να αποκτήσουν πρόσβαση σε προστατευόμενες περιοχές πέρα από τα προνόμιά τους. Όταν ένας χρήστης είναι εξουσιοδοτημένος σε μια τοποθεσία, δεν σημαίνει απαραίτητα ότι θα πρέπει να έχει πρόσβαση σε κάποιο συγκεκριμένο περιεχόμενο που έχει χορηγηθεί αυθαίρετα. Σε πολλές ιστοσελίδες, μετά από μια επιτυχή ταυτοποίηση του χρήστη με την ιστοσελίδα για πρώτη φορά, η ιστοσελίδα δημιουργεί μια συνεδρία και δημιουργεί ένα μοναδικό "session ID" για τον προσδιορισμό αυτής της συνεδρίας. Αυτό το session ID επισυνάπτεται στις μετέπειτα αιτήσεις στην τοποθεσία ως "απόδειξη" της εξουσιοδοτημένης συνεδρίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 Πλεονεκτήματα Cloud Computing

#### 5.1.1 Το cloud computing συμβάλει στον οικονομία

Λόγο του ότι το cloud computing είναι μια εξελίξιμη εφαρμογή θα παρουσιάσω τα οικονομικά της οφέλη μέσω κάποιων άρθρων τα όποια έχουν δημοσιευτεί μέχρι σήμερα.

Συμφώνα με την ιστοσελίδα[31] Κέρδη 763 δισ. μπορούν να προσφέρουν στην ΕΕ τα υπολογιστικά νέφη. Η ευρεία υιοθέτηση των υπολογιστικών νεφών (cloud computing) μπορούν να προσφέρουν ώθηση της τάξης των 763 δισ. ευρώ στις πέντε μεγαλύτερες οικονομίες της Ευρώπης μέσα σε πέντε χρόνια, σύμφωνα με έκθεση του ινστιτούτου CEBR. Το CEBR αναφέρει ότι τα υπολογιστικά νέφη, που προσφέρουν στους χρήστες τους εφαρμογές και υπολογιστική ισχύ μέσω του Διαδικτύου, μπορούν ακόμη να οδηγήσουν στη δημιουργία 2,4 εκατ. θέσεων εργασίας. Οι ειδικοί προειδοποιούν, όμως, ότι τα υπολογιστικά νέφη μπορούν να αποδειχθούν πηγές προβλημάτων για τις επιχειρήσεις. Όταν μία εταιρία χρησιμοποιεί cloud computing, ενοικιάζει υπολογιστική ισχύ ή λογισμικό από άλλες εταιρίες. Οι υπηρεσίες αυτές προσφέρονται μέσω Ιντερνέτ, που απεικονίζεται στα διαγράμματα δικτύων ως σύννεφο, εξ ου και η ονομασία «υπολογιστικό νέφος». Το νέφος μετατρέπει έτσι την τεχνολογία της πληροφορικής σε είδος κοινής ωφέλειας, που καταναλίσκεται όπως το ηλεκτρικό

#### 5.1.2 Τα οφέλη της ασφάλειας του Cloud Computing καταρρίπτουν τα εμπόδια υιοθέτησης από Μικρές και Μεσαίες Επιχειρήσεις

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα[32] , οι υπηρεσίες cloud μειώνουν το χρόνο και τα χρήματα που απαιτούνται για τη διαχείριση της ασφάλειας και αυξάνουν την προστασία εναντίον των απειλών στον κυβερνοχώρο Σύμφωνα με έρευνα που παρουσίασε η Microsoft Corp. σε πέντε γεωγραφικές περιοχές, οι μικρές και οι μεσαίες επιχειρήσεις κερδίζουν σημαντικά οφέλη σε επίπεδο ασφάλειας της IT υποδομής τους χρησιμοποιώντας το cloud. Συγκεκριμένα, το 35% από τις εταιρίες στις ΗΠΑ που συμμετείχαν στην έρευνα έχει εξασφαλίσει σημαντικά υψηλότερα επίπεδα ασφάλειας από τότε που μεταφέρθηκαν στο cloud1. Επιπλέον, το 32% δηλώνει ότι πλέον δεν ανησυχεί τόσο για τις απειλές στον κυβερνοχώρο. Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις στις ΗΠΑ που χρησιμοποιούν το cloud ξοδεύουν 32% λιγότερο χρόνο κάθε εβδομάδα για τη διαχείριση της ασφάλειας συγκριτικά με εταιρίες που δεν χρησιμοποιούν το cloud. Επίσης έχουν τις πενταπλάσιες πιθανότητες

να έχουν μειώσει τα έξοδά τους για τη διαχείριση ασφάλειας ως ποσοστό του συνολικού τους εξόδου σε επίπεδο πληροφοριακών συστημάτων. «Υπάρχει η αντίληψη ότι η ασφάλεια αποτελεί εμπόδιο στην υιοθέτηση του cloud», δηλώνει η **Adrienne Hall, general manager, Microsoft Trustworthy Computing**. «Ωστόσο όταν οι εταιρίες υιοθετούν και επενδύουν σε υπηρεσίες στο cloud, ανακαλύπτουν ότι τα οφέλη υπερτερούν κατά πολύ των προηγούμενων ανησυχιών». Ο χρόνος και τα χρήματα που οι επιχειρήσεις δαπανούσαν πριν χρησιμοποιήσουν υπηρεσίες cloud, πλέον δαπανώνται για την ανάπτυξη της επιχείρησης και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς τους.

Η έρευνα αποκαλύπτει τα ακόλουθα για τις ΗΠΑ: Από τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το cloud, το 41% δήλωσε ότι μπόρεσε να προσλάβει επιπλέον προσωπικό σε θέσεις που είχαν άμεσα οφέλη για τις πωλήσεις και την ανάπτυξη της επιχείρησης, το 39% ότι επενδύει περισσότερο στην ανάπτυξη προϊόντων και την καινοτομία και το 37% παρατήρησε βελτίωση στην ευελιξία και την ανταγωνιστικότητα. Περισσότερες από τις μισές επιχειρήσεις από όσες συμμετείχαν στη έρευνα (52%) δήλωσαν ότι η χρήση του cloud τους έδωσε τη δυνατότητα να προσθέσουν νέα προϊόντα και νέες υπηρεσίες που ωφελούν τις επιχειρήσεις γρηγορότερα και με περισσότερη ασφάλεια. Από όσες επιχειρήσεις συμμετείχαν στην έρευνα, το 42% δήλωσε ότι το cloud τις διευκόλυνε όσον αφορά στην επεκτασιμότητα της επιχείρησής τους, προκειμένου να διερευνήσουν νέες αγορές. «Κάθε λύση που βοηθάει τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις πρέπει να είναι καλή για αυτές, αλλά και την οικονομία», ανέφερε ο **Ryan Brock, vice president, Worldwide SMB Cloud & Channels, Access Markets International Partners**. «Όταν μιλάμε για την ασφάλεια, το cloud προσφέρει στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις έναν συνδυασμό εμπειρογνωμοσύνης, εξειδικευμένων πόρων και επένδυσης.

Αυτό μεταφράζεται σε εξοικονόμηση κόστους και χρόνου, αλλά και σε καλύτερη προστασία ενάντια στις κυβερνοαπειλές, γεγονός που τους δίνει την ελευθερία να καινοτομήσουν και να αναπτύξουν την επιχείρησή τους». Ένα παράδειγμα εταιρίας που έχει συνειδητοποιήσει τα πλεονεκτήματα της ασφάλειας του cloud είναι η SkyWire Media Inc., μια μικρή εταιρία στη Νεβάδα που βοηθάει άλλες εταιρίες προκειμένου να διαμορφώσουν και να διανείμουν πλούσιο περιεχόμενο σε κινητές συσκευές. Ως μικρή εταιρία, ήταν μια πρόκληση για τη SkyWire να παρακολουθήσει τις εξελίξεις όσον αφορά στη διαχείριση της ασφάλειας. Υιοθετώντας το Windows Intune, μια λύση διαχείρισης και ασφάλειας που βασίζεται στο cloud, η εταιρία πλέον δεν αντιμετωπίζει το ίδιο πρόβλημα.

Απλοποιώντας τη διανομή λογισμικού και εξορθολογίζοντας τη διαδικασία αναβάθμισης της ασφάλειας, το Windows Intune βοήθησε την εταιρία SkyWire να εξοικονομήσει 90.000 δολάρια σε επίπεδο πληροφοριακών συστημάτων σε διάστημα έξι μηνών, εξοικονομώντας 15.000 δολάρια ανά μήνα. Εγκαταλείποντας τα εργαλεία antivirus και antimalware, η εταιρία ήταν σε θέση να ανακατανείμει το κόστος της επίβλεψης αυτών των διαδικασιών. «Από τη στιγμή που ξεκινήσαμε να

χρησιμοποιούμε το Windows Intune, οι κλήσεις υποστήριξης έχουν μειωθεί κατά 70%», δήλωσε ο **Thomas Castleberry, chief operating officer, SkyWire**. «Μπορούμε πλέον να εμποδίσουμε το κακόβουλο λογισμικό προτού αυτό παρέμβει στην παραγωγικότητα των πωλητών μας – και αυτό σημαίνει ότι μπορούν να βγουν έξω και να φέρουν νέες δουλειές». Η μελέτη που ανατέθηκε από τη Microsoft και πραγματοποιήθηκε από την εταιρία ερευνών comScore Inc. συμπεριλάμβανε έρευνα σε εταιρίες που διαθέτουν από 100 έως 250 PC σε ΗΠΑ, Σιγκαπούρη, Μαλαισία, Ινδία, Χονγκ Κονγκ.

### 5.1.3 Cloud Computing στην ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας.

Όπως αναφέρεται στην ιστοσελίδα[33] Παρουσιάστηκε πρόσφατα σε ειδική εκδήλωση της Microsoft Ελλάς «Η Ελλάδα σε νέα τροχιά: Τεχνολογία και Ανταγωνιστικότητα» η μελέτη του IOBE σχετικά με την επίδραση των εφαρμογών Cloud Computing στην ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας.

Όπως τόνισε ο Γενικός Διευθυντής του IOBE, στο σημερινό περιβάλλον της οικονομικής κρίσης και της αναζήτησης ενός διαφορετικού αναπτυξιακού προτύπου για τη χώρα, νέες εύκολα διαθέσιμες και άμεσα αξιοποιήσιμες τεχνολογικές εφαρμογές μπορούν να υποστηρίξουν τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας. Σήμερα οι ελληνικές επιχειρήσεις καλούνται να επικεντρώσουν τις ενέργειές τους στην περιστολή δαπανών και στην αύξηση της προστιθέμενης αξίας των προϊόντων / υπηρεσιών που παράγουν, ώστε να γίνουν πιο ανταγωνιστικές στο διεθνές περιβάλλον.

Την ίδια στιγμή το Δημόσιο οφείλει να παράσχει στήριξη σε αυτή την προσπάθεια, εστιάζοντας στον εποπτικό του ρόλο και αίροντας όποια εμπόδια εξακολουθούν να δυσκολεύουν την επιχειρηματικότητα. Αυτή η διαδικασία πρέπει να γίνει μάλιστα σε ένα περιβάλλον αυστηρής δημοσιονομικής προσαρμογής, με συγκράτηση των δαπανών και αύξηση των εσόδων του Κράτους. Όπως καταδεικνύεται και από τα πορίσματα της μελέτης η τεχνολογία αυτή μπορεί να συνδράμει δραστικά στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας, εφόσον βέβαια προηγηθεί η αντίστοιχη πολιτική βούληση, αλλά και η ιδιωτική πρωτοβουλία.

Τη μελέτη παρουσίασαν οι κ. **Svet Danchev και Άγγελος Τσακανίκας**. Το Cloud Computing (CC) αναφέρεται στη χρήση υπολογιστικής ισχύος και υπηρεσιών που χωροταξικά βρίσκεται σε ένα «σύννεφο» απομακρυσμένων υποδομών. Προσομοιάζει δηλαδή με το ηλεκτρικό ρεύμα όπου ο καταναλωτής είναι χρήστης αγαθού που παράγεται την ίδια στιγμή σε ένα ή περισσότερα διαφορετικά σημεία. Οι τεχνολογίες CC δημιουργούν ένα δυναμικό περιβάλλον διάθεσης υπηρεσιών, ανθεκτικό σε απότομες αυξομειώσεις της ζήτησης, χωρίς να επιβαρύνουν τον χρήστη με κόστος

εξοπλισμού. Εκτιμάται ότι το CC μπορεί να αποτελέσει την επόμενη ριζική τεχνολογική καινοτομία που μπορεί να μεταβάλει καθοριστικά τον τρόπο λειτουργίας των οργανισμών – δημόσιων και ιδιωτικών – βελτιώνοντας όχι μόνο τις παραγωγικές τεχνικές, αλλά και συνολικά το μοντέλο εργασίας.

Η υιοθέτηση τεχνολογιών CC μπορεί να μειώσει σημαντικά τις δαπάνες για hardware και software χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών. Λόγω του χαμηλού κόστους ενσωμάτωσης, το CC μπορεί να εφαρμοστεί αμέσως και στο δημόσιο τομέα, ενισχύοντας αποφασιστικά την αποτελεσματικότητα της δημόσιας διοίκησης και των συνδεδεμένων φορέων. Επίσης οι εφαρμογές του CC μπορούν να βελτιώσουν αποφασιστικά την ανταγωνιστικότητα των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, καθώς με πολύ μικρότερο κόστος από το υφιστάμενο μοντέλο επενδύσεων μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ακόμα περισσότερες υπηρεσίες και τελικά να αποκτήσουν τεχνολογικό πλεονέκτημα.

Σύμφωνα με τη μελέτη, ακόμα και σε ένα σενάριο ήπιας υιοθέτησης του Cloud Computing, αυτή η τεχνολογική εξέλιξη μπορεί να αποφέρει ουσιώδη οφέλη στην ελληνική οικονομία. Με τη συγκέντρωση των IT δαπανών για εξοπλισμό, τεχνογνωσία και ενέργεια, το CC μπορεί να αποφέρει εξοικονόμηση κόστους ύψους 4,8 δισ. ευρώ κατά την επόμενη δεκαετία. Επιπρόσθετα μέσω της αυξημένης επεκτασιμότητας των οικονομικών δραστηριοτήτων και την εξάλειψη των φραγμών για την είσοδο σε νέες αγορές το CC μπορεί να αποφέρει πρόσθετο όφελος στην οικονομία ύψους 5 δισ. ευρώ. Συνεκτιμώντας τις δευτερεύουσες επιδράσεις από την ώθηση στην οικονομική δραστηριότητα, το συνολικό όφελος για την Ελλάδα από την υιοθέτηση CC, σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς, θα ανέλθει στα 16 δισ. ευρώ ενώ θα συμβάλει και στη δημιουργία περίπου 38.000 θέσεων εργασίας.

Ωστόσο για να εκμεταλλευτούν τα μεγάλα αυτά πλεονεκτήματα και οφέλη οι ελληνικές επιχειρήσεις και η δημόσια διοίκηση θα πρέπει να υιοθετήσουν το CC το ίδιο γρήγορα όσο και οι άλλες ανταγωνίστριες χώρες. Σύμφωνα με την μελέτη αν η Ελλάδα καταφέρει να πετύχει την μετάβαση στο CC σε ορίζοντα πενταετίας, ενώ οι ανταγωνιστές της ακολουθήσουν 10ετή μετάβαση, τότε το συνολικό όφελος για την ελληνική οικονομία μπορεί να φτάσει τα 21 δισ. ευρώ, με πρόσθετα οφέλη απασχόλησης. Αντίθετα, εάν η μετάβαση προχωρήσει με βραδύτερους ρυθμούς στην Ελλάδα, σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές της χώρας, το οικονομικό όφελος μπορεί να περιοριστεί σημαντικά, με ελάχιστες πρόσθετες θέσεις εργασίας κατά τα επόμενα 6 με 7 χρόνια.

Για να πιστωθούν τα παραπάνω οφέλη στο ελληνικό περιβάλλον, απαιτούνται ενέργειες σε επίπεδο επιχειρήσεων του κλάδου, αλλά και δημόσιων πολιτικών που να προωθούν και να ενθαρρύνουν την υιοθέτησή τους. Οι προτεραιότητες είναι:

1. **Ενημέρωση.** Οι πολίτες και οι επιχειρήσεις δεν είναι ακόμα εξοικειωμένες με την έννοια του CC, ακόμη και αν ήδη χρησιμοποιούν χωρίς να το γνωρίζουν

- κάποιες μορφές του. Απαιτούνται στοχευμένες εκστρατείες ενημέρωσης πολιτών και επιχειρήσεων για τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα του CC.
2. **Αντιμετώπιση ανησυχιών των διστακτικών χρηστών.** Ακόμα και οι υφιστάμενοι χρήστες προβληματίζονται για τα ζητήματα ασφαλείας, αλλά και τα πραγματικά ποσοτικά οφέλη που μπορούν να απολαύσουν από την υιοθέτηση του CC. Γι' αυτό και είναι απολύτως απαραίτητο να διασφαλίζεται εξ αρχής το ανώτερο δυνατό επίπεδο ασφαλείας, αλλά ταυτόχρονα οι λύσεις που προτείνονται να είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του ελληνικού περιβάλλοντος και του αντίστοιχου μεγέθους επιχειρηματικότητας και Δημόσιας Διοίκησης.
  3. **Ενίσχυση των e-δεξιοτήτων.** Η γεφύρωση του ψηφιακού χάσματος μεταξύ του μικρού τμήματος του πληθυσμού και των επιχειρήσεων που υιοθετούν γρήγορα τις νέες τεχνολογίες και του μεγαλύτερου μέρους της κοινωνίας που υστερεί θα επιτρέψει στην ελληνική οικονομία να επωφεληθεί από τις νέες αυτές δυνατότητες. Οι δράσεις επίδειξης σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης θα επιτρέψουν οι γενιές που σταδιακά ενσωματώνονται στην παραγωγική διαδικασία να εκκινούν από πλεονεκτικότερο επίπεδο δεξιοτήτων και τελικά να ανανεώσουν το υφιστάμενο ψηφιακό απόθεμα γνώσης στο ελληνικό κοινωνικοοικονομικό σύστημα.
  4. **Δημιουργία κρίσιμης μάζας υποδομών και υπηρεσιών.** Οι επενδύσεις σε ευρυζωνικές υποδομές θα πρέπει να ενισχυθούν, ώστε να επιτρέψουν την ανάπτυξη ακόμα πιο ελκυστικών ψηφιακών υπηρεσιών. Το Δημόσιο θα πρέπει να επενδύσει σε μεγάλα datacenters (G-Data Centers / G-Cloud), τα οποία θα συνιστούν μία νέα κεντροποιημένη υπολογιστική υποδομή που θα μπορεί να υποστηρίξει πλήθος λειτουργιών της Δημόσιας Διοίκησης και να ενοποιεί το πλήθος των διάσπαρτων μικρών πληροφορικών συστημάτων με λειτουργίες και ισχύ που μένει εν πολλοίς αναξιοποίητη. Πολύ σημαντικά οφέλη μπορούν να προκύψουν σε συγκεκριμένες λειτουργίες στη υγεία, στο σύστημα ασφάλισης, στη διαχείριση των δημόσιων οικονομικών και στον φορολογικό μηχανισμό της χώρας.
  5. **Διάδοση της χρήσης στο Δημόσιο.** Νέες υπηρεσίες, μικρά πιλοτικά έργα επίδειξης εφαρμογών CC σχεδιασμένα για όλα τα στρώματα της δημόσιας διοίκησης, αλλά από ένα σημείο και μετά υποχρεωτική χρήση εφαρμογών για συγκεκριμένες λειτουργίες είναι απαραίτητες ώστε να ενισχυθεί η διάχυση των νέων τεχνολογιών στο Δημόσιο Τομέα.

#### 5.1.4 Το cloud computing στην Ελλάδα.

Το cloud computing μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη μετάβαση προς νέο πρότυπο ανταγωνιστικής και βιώσιμης ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας. Ελλάδα χρειάζεται ένα νέο πρότυπο ανάπτυξης βασισμένο σε εξαγωγές και ιδιωτικές επενδύσεις ώστε να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα τόσο επιχειρηματικός τομέας πρέπει να αυξήσει την προστιθέμενη αξία των προϊόντων και υπηρεσιών που προσφέρει παράλληλα όμως πρέπει να περιορίσει τα δημοσιονομικά και γραφειοκρατικά βάρη που επιβάλλει στην οικονομία. Με τις υπηρεσίες του cc μπορεί να εκπληρωθούν κάποιες απαιτήσεις ώστε να εκπληρωθούν αυτοί οι στόχοι.

Με την χρήση του cc η υλοποίηση των εντολών πραγματοποιείται σε εικονικά συστήματα που συγκεντρώνουν και διανέμουν πόρους αυτόματα και αποτελεσματικά. Αναλυτικότερα:

- Τα φυσικά συστήματα στα όποια τρέχουν οι εφαρμογές δεν εξειδικεύονται
- Τα στοιχεία δεν αποθηκεύονται σε ειδικά αφιερωμένους χώρους.
- Δυνατή πρόσβαση παντού.
- Δυναμική συγκέντρωση και διανομή των πόρων ανάλογα με τις ανάγκες.

Οι πόροι κλιμακώνονται ,με πιθανότητα απόκλισης, χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία των εφαρμογών.

#### 5.1.5 IDC

Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα της IDC[34], το cloud computing θα δημιουργήσει σχεδόν 14 εκατομμύρια νέες θέσεις εργασίας παγκοσμίως μέχρι το 2015. Η ίδια έρευνα προβλέπει ότι τα έσοδα από την καινοτομία στο cloud μπορούν να φτάσουν το 1,1 τρισεκατομμύριο δολάρια ετησίως μέχρι το 2015, που σε συνδυασμό με την αποδοτικότητα του cloud θα οδηγήσει σε σημαντικές οργανωτικές επανεπενδύσεις και αύξηση των θέσεων εργασίας. Η μελέτη επίσης υποδεικνύει ότι συγκεκριμένοι κλάδοι θα έχουν αύξηση των θέσεων εργασίας σε διαφορετικό βαθμό, και ότι οι επενδύσεις στο public cloud θα προκαλέσουν γρηγορότερη ανάπτυξη θέσεων εργασίας σε σχέση με επενδύσεις στο private cloud. Η έρευνα σημειώνει επίσης ότι οι κατά τόπους κυβερνήσεις μπορούν να επηρεάσουν τον αριθμό των νέων θέσεων εργασίας που δημιουργεί το cloud σε κάθε χώρα. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα σημαντικά οφέλη που θα μπορούσε να αποκομίσει συγκεκριμένα η ελληνική οικονομία από την υιοθέτηση του Cloud Computing, έχουν πρόσφατα αναδειχθεί και από σχετική έρευνα που πραγματοποίησε το IOBE για την επίδραση των εφαρμογών της τεχνολογίας αυτής στην ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας. Σύμφωνα με τα πορίσματα της έρευνας, η οποία προσφάτως παρουσιάστηκε σε εκδήλωση της Microsoft Ελλάς, εάν η Ελλάδα καταφέρει να πετύχει την μετάβαση στο Cloud



Computing σε ορίζοντα πενταετίας, ενώ οι ανταγωνιστές της ακολουθήσουν 10ετή μετάβαση, τότε το συνολικό όφελος για την ελληνική οικονομία μπορεί να φτάσει τα 21 δις. ευρώ, συμβάλλοντας επιπρόσθετα στη δημιουργία 38.000 θέσεων εργασίας.

Η Microsoft ήδη προσφέρει στην αγορά τα παρακάτω δημοφιλέστερά της προϊόντα και υπό μορφή εφαρμογών cloud:



Εικόνα 10 - Λογότυπα από υπηρεσίες Microsoft [πηγή : <https://mspartner.microsoft.com/el/gr/pages/solutions/microsoft-cloud-solutions.aspx>]

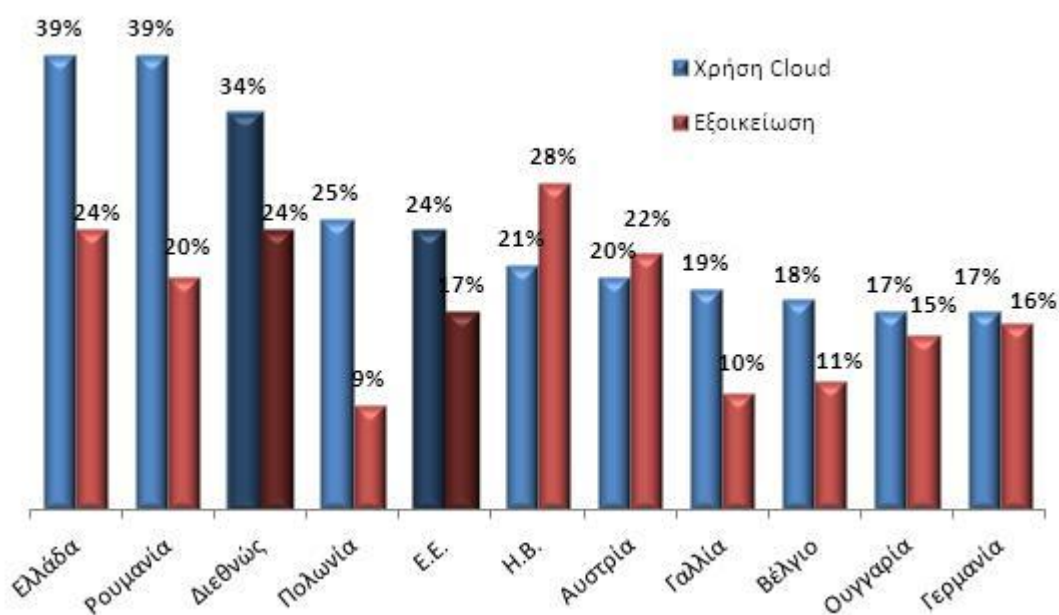
Ένα παράδειγμα δημόσιου IaaS cloud για την ελληνική κοινότητα από εταιρεία Α.Ε. είναι το “oceanos”. το “oceanos” μέσω browser προσφέρει:

- Στους καθηγητές: Δυνατότητα δημιουργίας εικονικών εργαστηρίων διδασκαλίας, χωρίς δέσμευση φυσικού χώρου, αγορά εξοπλισμού, εγκατάστασης λογισμικού, κλπ.

- Στους φοιτητές: Ευκολότερη πρόσβαση σε προχωρημένες εφαρμογές λογισμικού για περιορισμένη διάρκεια χρόνου (π.χ. ένα εξάμηνο)
- Στους ερευνητές: Δυνατότητα διεξαγωγής πειραμάτων σε πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα πληροφορικής

## 5.2 Στατιστικά η Ελλάδα και το cloud computing

Όπως αναφέρθηκε στην ιστοσελίδα[2] Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή σχεδόν 4.000 χρηστών υπολογιστών σε εννέα χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία, Ηνωμένο Βασίλειο) Σύμφωνα με την έρευνα, η εξοικείωση με το cloud computing διαφέρει σημαντικά στην Ενιαία Ευρωπαϊκή Αγορά, με έναν στους 4 χρήστες υπολογιστών στο Ηνωμένο Βασίλειο (28%) και **στην Ελλάδα (24%)**, να καταγράφουν υψηλά επίπεδα εξοικείωσης, σε σύγκριση με έναν στους δέκα χρήστες στην Πολωνία (9%) και τη Γαλλία (10%).

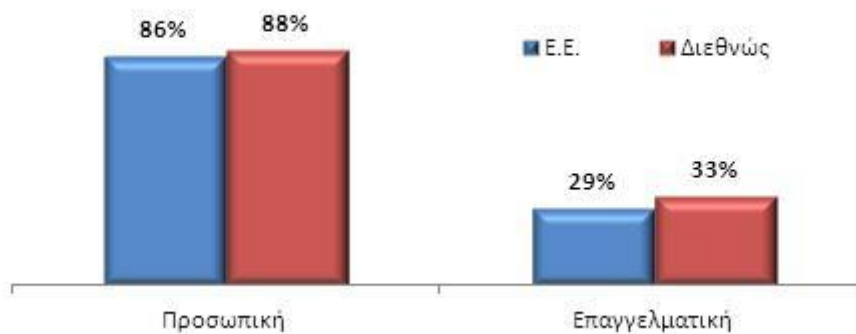


Εικόνα 11

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η χρήση του cloud computing στην Ελλάδα και στη Ρουμανία καταγράφει πολύ υψηλό ποσοστό (39%), αρκετά υψηλότερο τόσο από τον Ευρωπαϊκό, όσο και από το διεθνή μέσο όρο. Τα αντίστοιχα

ποσοστά στις πιο ανεπτυγμένες Ευρωπαϊκές αγορές είναι σημαντικά χαμηλότερα, καθώς μόλις το 17% των Γερμανών, 18% των Βέλγων και 19% των Γάλλων, δηλώνουν ότι έχουν πρόσβαση σε εφαρμογές cloud computing. Αυτή η αντίθεση, αντανακλά μια ευρύτερη παγκόσμια τάση που καταγράφηκε στην έρευνα, σύμφωνα με την οποία οι αναπτυσσόμενες αγορές εμφανίζονται να έχουν προσπεράσει πιο ώριμες αγορές με υψηλότερη χρήση υπηρεσιών που βασίζονται στο cloud (το λεγόμενο και 'leapfrog effect').

Σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, 86% των χρηστών cloud, αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν τις εφαρμογές cloud για προσωπική χρήση – κυρίως δε, υπηρεσίες που διατίθενται δωρεάν. Μόνο 29% των συμμετεχόντων στην έρευνα αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες cloud για επιχειρηματικούς λόγους, παρουσιάζοντας μια μικρή υστέρηση σε σύγκριση με τους χρήστες διεθνώς, στους οποίους το αντίστοιχο ποσοστό είναι 33%.



Εικόνα 12

### 5.3 Οικονομικά και λειτουργικά οφέλη στην επιχείρηση

Αντί να επενδύουν σε πολυδάπανα και ογκώδη συστήματα υπολογιστών, εταιρείες, ιδιώτες ακόμα και κυβερνήσεις μπορούν πλέον να μοιράζονται μια κοινή υποδομή που παρέχει κάποιος εξειδικευμένος πάροχος. Η υποδομή αυτή αποτελείται από εναλλάξιμα τμήματα τα οποία προσφέρουν υπολογιστική ισχύ, αποθήκευση τεράστιου όγκου δεδομένων και ψηφιακές επικοινωνίες. Σε περίπτωση που ένα τμήμα παρουσιάσει πρόβλημα στη λειτουργία του, τα προγράμματα και τα δεδομένα μεταφέρονται αυτόματα σε κάποιο άλλο, διασφαλίζοντας έτσι, μέσω της αυτόματης ανάκαμψης, την ομαλή λειτουργία του συστήματος. Εν ολίγοις, το υπολογιστικό νέφος είναι φθηνότερο και αποδοτικότερο από τα μεμονωμένα μηχανογραφικά συστήματα. Ο όρος «νέφος» πηγάζει από τη γραφική αναπαράσταση του συστήματος που θυμίζει σύννεφο. Σαν «νέφος» αναπαρίσταται ένα απομακρυσμένο σύνολο υπηρεσιών το οποίο χρησιμοποιεί ένας οργανισμός, χωρίς ωστόσο να εμπλέκεται στην ενδότερη λειτουργία του. Το ίδιο συμβαίνει με όλες τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας, όπως το ηλεκτρικό ρεύμα και η τηλεφωνία, εξ ου και ο όρος «ωφέλιμος

υπολογιστής» του Μακάρθι. Όπως με το ηλεκτρικό ρεύμα, που δεν χρειάζεται να σου ανήκει η γεννήτρια για να το χρησιμοποιείς -χρησιμοποιείς την πρίζα και χρεώνεσαι ανάλογα με το πόσο καταναλώνεις.

Η χρήση υπολογιστικών δυνατοτήτων που βρίσκονται σε ένα «νέφος» απομακρυσμένων δικτύων είναι γνώριμη σε όσους χρησιμοποιούν υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου όπως το Gmail και υπηρεσίες αποθήκευσης και διαχείρισης φωτογραφιών όπως το Flickr. Παρά το μειωμένο κόστος και τις αυξημένες δυνατότητες που προσφέρει, πολλές επιχειρήσεις αποφεύγουν το «νέφος», επειδή νιώθουν πως τα δεδομένα τους είναι εκτεθειμένα όταν βρίσκονται σ' αυτό. Υπάρχουν πρόσφατες περιπτώσεις διαρροής αρχείων και απώλειας δεδομένων, με χαρακτηριστικές περιπτώσεις στις υπηρεσίες της Google και της Amazon. Όμως οι οργανισμοί που διαχειρίζονται τα δικά τους δεδομένα έχουν αντίστοιχες και συχνότερες διακοπές στη λειτουργία των πληροφορικών τους συστημάτων -που συνήθως διαρκούν μερικές ώρες κάθε φορά και δεν έχουν τις ίδιες δυνατότητες αυτόματης ανάκαμψης.

Ο λόγος που πολλές εταιρείες αποφεύγουν το υπολογιστικό νέφος είναι ίσως τελικά περισσότερο ψυχολογικός παρά πρακτικός. Οι εταιρείες νιώθουν ανασφάλεια όταν αναθέτουν τον έλεγχο των δεδομένων τους σε έναν εξωτερικό συνεργάτη. Σε μια σχετική έρευνα που έγινε τον Μάρτιο, τα περισσότερα στελέχη εταιρειών που ερωτήθηκαν απάντησαν πως ιδανικά θα προτιμούσαν να χρησιμοποιούν ιδιωτικά «νέφη». Τα ιδιωτικά νέφη έχουν ακριβώς την ίδια λειτουργία για τους χρήστες, όμως τα διαχειρίζονται οι ίδιες οι εταιρείες και όχι ένας εξωτερικός πάροχος όπως η Amazon. Όμως η εγκατάσταση ενός ιδιωτικού νέφους δεν είναι απλή υπόθεση, απαιτεί ανάλογες πολυδάπανες υποδομές, αλλά το κόστος βαρύνει μία μόνο εταιρεία, η οποία δεν θα μπορέσει ποτέ να αποσβέσει την επένδυσή της πουλώντας το προϊόν σε πελάτες. Το ιδιωτικό νέφος έχει νόημα μόνο αν ο οργανισμός που το χρησιμοποιεί αριθμεί δεκάδες χιλιάδες υπαλλήλους ή τα δεδομένα του είναι τόσο απόρρητα -όπως στρατιωτικά έγγραφα ή χρηματοπιστωτικές συναλλαγές- που δεν γίνεται να βρίσκονται κοντά στο Διαδίκτυο.

Ένας από τους ελάχιστους τομείς όπου το υπολογιστικό νέφος είναι κατώτερο των εσωτερικών πληροφορικών συστημάτων είναι οι εφαρμογές γραφείου, όπως προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, φύλλα εργασίας, λογισμικό παρουσιάσεων και ηλεκτρονικά ημερολόγια. Εταιρείες όπως η Google και η Microsoft προσφέρουν εφαρμογές γραφείου που λειτουργούν μέσω του νέφους, όμως οι παραδοσιακές εκδόσεις παραμένουν ταχύτερες, πιο ευέλικτες και ευκολότερες στη χρήση. Επίσης μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς σύνδεση στο Διαδίκτυο, που σημαίνει πως οι υπάλληλοι μπορούν να εργαστούν μέσω του φορητού τους υπολογιστή μακριά από το γραφείο. Παρά τις όποιες αμφιβολίες και δισταγμούς υπάρχουν, η αλήθεια είναι πως κάθε εταιρεία που τα γραφεία και οι υπάλληλοί της έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο χρησιμοποιεί κάποια υπηρεσία που βασίζεται στο υπολογιστικό νέφος. Το ζήτημα είναι πως η γενικότερη μηχανογραφική λειτουργία των σύγχρονων εταιρειών έπρεπε να βασίζεται περισσότερο σ' αυτό, εκμεταλλευόμενη τις οικονομίες κλίμακας που προσφέρει, τη δυναμική και την ευελιξία του.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### 6.1 Χαρακτηριστικά του Cloud Computing που αφορούν έμμεσα μια επιχείρηση

Το Cloud Computing[3] θεωρείται από πολλούς σαν ένα μοντέλο που προσφέρει μια εικόνα από το μέλλον για το σύστημα με το οποίο θα υπάρχει πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους, επειδή προσφέρει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Self-service provisioning (Φροντίζεται από τον ίδιο το χρήστη): Επιτρέπει στους χρήστες να εφαρμόσουν τα δικά τους σύνολα από υπολογιστικούς πόρους σύμφωνα με τις ανάγκες τους, χωρίς τις καθυστερήσεις και τις επιπλοκές που έχει συνήθως η αγορά νέων υποδομών. Η τεχνολογία αυτή η ανάπτυξη και τροποποίησή της επιτρέπει τη βελτίωση της εμπειρίας του τελικού χρήστη του Cloud ενώ ταυτόχρονα μπορεί να γίνεται επίβλεψη, διαχείριση ή και επέκταση του υποκείμενου hardware.
- Scalability (Επεκτασιμότητα) : Σπάει τη σύζευξη που υπήρχε ανάμεσα στις κυμαινόμενες ανάγκες μεμονωμένων χρηστών και τους τυπικούς περιορισμούς υποδομών, και αυτό το κάνει επειδή μπορεί να καλύψει άμεσα την αύξηση σε ανάγκη για υπολογιστικούς πόρους αλλά και να τους απελευθερώσει όταν αυτοί δεν είναι αναγκαίοι.
- Reliability and fault-tolerance (Αξιοπιστία και ανοχή σε σφάλματα): Είναι εύκολο να δοθεί έμφαση σε συγκεκριμένα κομμάτια της υποδομής ώστε αυτά να βελτιωθούν έως ότου να καλύπτουν τις ανάγκες σε αξιοπιστία. Επίσης αυτά τα επίπεδα αξιοπιστίας μπορούν να τροποποιηθούν, αλλά και να καλυφθούν χωρίς καμία μεσολάβηση του τελικού χρήστη.
- Optimization/Consolidation (Βελτιστοποίηση/ Σταθεροποίηση): Μειοδοποιεί τη χρήση και αυξάνει την αποτελεσματικότητα της υπάρχουσας υποδομής και των πόρων της. Επεκτείνει τον κύκλο ζωής της υποδομής και μειώνει τα έξοδα κεφαλαίου για την ανανέωση της.
- QoS (Quality of Service – Ποιότητα υπηρεσίας): Επιτρέπει στους διαχειριστές να επανεκτιμούν δυναμικά την SLA (service-level agreement) που σχετίζεται με τους χρήστες και τις ομάδες αυτών για τους υπάρχοντες πόρους. Επιτρέπει στον εκάστοτε οργανισμό να αντιδρά γρήγορα σε κυμαινόμενες συνθήκες χωρίς να παρέχει στους χρήστες περιττές πληροφορίες και ανάμειξη στο ζήτημα.
- Well defined API (Σαφώς προσδιορισμένο API) : Η χρήση ενός καλώς προσδιορισμένου και σταθερού βιομηχανικού API “απαγκιστρώνει” τους πελάτες από συγκεκριμένους προμηθευτές και βελτιώνει τη διαλειτουργικότητα (interoperability) με έναν ολοένα και αναπτυσσόμενο αριθμό από εργαλεία, αλλά και παρόχους υπηρεσιών Cloud.

- As-needed availability (Διαθεσιμότητα ανάλογα με την ανάγκη): Ευθυγραμμίζει τη σπατάλη πόρων με την πραγματική χρήση τους επιτρέποντας έτσι στους εκάστοτε οργανισμούς να πληρώνουν μόνο για τους πόρους τους οποίους πραγματικά χρειάζονται, και όταν τους χρειάζονται.

## 6.2 Επιχείρηση - cloud computing

Οι υπηρεσίες που προσφέρει το cc απαιτούν κάποιες προϋποθέσεις ώστε να είναι χρήσιμες και αποδοτικές στην επιχείρησή σας. Κάποιοι από τους Παράγοντες που επηρεάζουν την καταλληλότητα χρήσης cc είναι :

- Αναλογία κόστους και κέρδους.
- Αναμενόμενη ταχύτητα παράδοσης
- Το μέγεθος όγκος δεδομένων επιχείρησης.
- Εάν τα δεδομένα σας είναι Κανονικοποιημένα ή μη.
- Εταιρική και μηχανογραφική δομή επιχείρησης..

Αυτές οι προϋποθέσεις ξεχωρίζουν τις διαφορετικές ανάγκες κάθε επιχείρησης. Παρακάτω θα δούμε αναλυτικότερα τι μπορεί να προσφέρει το cc σε κάθε επιχείρηση.

Όταν μια επιχείρηση θέλει να τρέξει κάποιο κώδικα ζητάει πρόσβαση σε ιδιαίτερα κλιμακούμενους , φθηνούς, κατ ' απαίτηση υπολογιστικούς πόρους που τρέχουν τον κώδικα που τους έχει δοθεί. Αυτά ονομάζονται υπολογιστικά cloud και τέτοια παραδείγματα είναι:

- Ec2 Amazon
- Google app engine
- Berkeley open infrastructure for network computing(BOINC)

Αυτές οι εφαρμογές είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται από επιχειρήσεις μικρού ή μεσαίου μεγέθους λόγο ότι δεν προσφέρουν την τυπική διαχείριση , παρακολούθηση και ικανότητες διακυβέρνησης που οι μεγάλες επιχειρήσεις έχουν συνηθίσει να χρησιμοποιούν. Η Amazon προσφέρει νέα αναπτυσσόμενα σύνολα σύννεφων, με στόχο την υποστήριξη επίπεδου μεγάλων επιχειρήσεων ,όπως είναι το enterprise cloud της terremark.

### 6.3 Επιχείρηση και αποθήκευση δεδομένων

Μια από τις πρώτες και πιο δημοφιλής προσφορές του cc είναι η αποθήκευση δεδομένων, εκτός των πλαισίων της επιχείρησής σας, μέσω κάποιου προμηθευτή. Σήμερα υπάρχουν ήδη πάνω από 100 προμηθευτές που προσφέρουν αυτήν την υπηρεσία. Η ασφάλεια και το κόστος είναι τα κυρία θέματα σ' αυτόν τον τομέα, τα οποία ποικίλλουν ανάλογα με τον προμηθευτή που επιλεγεί κάθε επιχείρηση. Αυτήν την στιγμή, το s3 Amazon είναι η καλύτερη λύση.

### 6.4 Επιχείρηση και εφαρμογές

Οι εφαρμογές του cloud διαφέρουν από το υπολογιστικό cloud στο ότι χρησιμοποιούν εφαρμογές λογισμικού που εξαρτώνται από την υποδομή του ιδίου του δικτύου. Οι εφαρμογές cloud είναι εκδόσεις των software (saas) και περιλαμβάνουν διαφορές υπηρεσίες, όπως web εφαρμογές που παραδίδονται σε χρηστές μέσω ενός browser ή εφαρμογής όπως Microsoft online services. Τέτοιου είδους εφαρμογές εξαλείφουν συνήθως την ανάγκη για εγκατάσταση και εκτέλεση εφαρμογών στον υπολογιστή του πελάτη, αποδεσμεύοντας έτσι την επιχείρηση από το φορτίο της συντήρησης του λογισμικού, της λειτουργιάς τους και της υποστήριξής τους.

### 6.5 Επιχείρηση και ασφάλεια

Ένα παράδειγμα από Επιχειρήσεις που δεν ενδείκνυται να χρησιμοποιήσουν το cc είναι εκείνες που θέλουν δημοσιεύσουν δεδομένα που καλύπτονται από το health insurance portability and accounting act (HIPAA). Αυτό οφείλεται στο ότι είναι ευαίσθητες πληροφορίες υγειονομικής περίθαλψης οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν την προσοχή λάθος ατόμων. Παρόμοια θέματα απασχολούν κατά ένα μεγάλο ποσοστό την επιχείρηση και την ανάπτυξη του cc. Υπάρχουν νόμοι και πολιτικές που επιτρέπουν στην κυβέρνηση πιο ελεύθερη πρόσβαση σε δεδομένα που είναι σε ένα cloud από ότι σ' ένα ιδιωτικό διακομιστή. Ένα τέτοιος νόμος είναι ο stored communications act επιτρέπει στο FBI πρόσβαση σε δεδομένα χωρίς ένταλμα ή την συγκατάθεση του ιδιοκτήτη. Η ασφάλεια στο <<cloud computing>>, όπως και σε πολλές άλλες τεχνικές είναι ένα νόμισμα με δυο όψεις. Μια έρευνα του IDC σε 224 ανώτερους υπάλληλους μηχανογράφησης σχετικά με τις υπηρεσίες cloud έδειξε ότι η κύρια ανησυχία είναι η ασφάλεια. η καλύτερη λύση είναι να μην εκτελούνται σημαντικές εργασίες που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε μια πλατφόρμα cloud χωρίς

εκτενείς ελέγχους ασφάλειας από την επιχείρηση. Εάν η επιχείρηση δεν μπορεί να ανταποκριθεί στη διαχείριση ασφάλειας σ αυτό το αυστηρό επίπεδο, καλό είναι να παραμείνει σε εφαρμογές λιγότερο κρίσιμες.

Όσο και αν οι προμηθευτές προσπαθούν να εξασφαλίσουν την ασφάλεια των πελατών τους υπάρχουν σοβαρή κίνδυνοι υποκλοπής δεδομένων. οι χάκερ είναι ικανοί να αποκτήσουν πρόσβαση στα δεδομένα σας να πουλήσουν τα δεδομένα σας ,να εκβιάσουν την επιχείρηση ακόμα και να διαγράψουν σημαντικά αρχεία. Το χειρότερο σενάριο είναι η χρήση botnet για να εκτελέσουν επιθέσεις καταναμημένης άρνησης υπηρεσιών. προκειμένου να κάνετε τους χάκερ να σταματήσουν την επίθεση στο δίκτυο σας ,πρέπει η επιχείρηση να αντιμετωπίσει τον εκβιασμό ενός επιτιθέμενου. Σε άνοδο βρίσκεται ο εκβιασμός μέσω botnet στην Ιαπωνία. Ένα τέτοιο περιστατικό συνέβη στο Τόκιο ,μια σημαντική εταιρία έπρεπε να πληρώσει 3 εκατομμύρια για να σταματήσει μια επίθεση botnet στο δίκτυο της. Εφόσον η αστυνομία δεν μπορούσε να ανακαλύψει τους επιτιθέμενους λόγο ότι η επίθεση ήταν διασκορπισμένη. Στο κόσμο του <<cloud computing>> αυτό είναι ένα τεράστιο άγχος.

## 6.6 Το κόστος της επιχείρησης

Ο τρόπος με τον οποίο κοστολογείται η χρήση του cloud για μια επιχείρηση είναι απλός και διέπεται από την αρχή: Pay as You Go / Pay as You Grow. Με άλλα λόγια, μία επιχείρηση που εισάγει μέρος ή όλη τη μηχανογραφική της υποδομή στο μοντέλο του cloud computing, πληρώνει τόσο όσο οι ανάγκες της το καθορίζουν και το μίσθωμα αναπροσαρμόζεται μήνα με το μήνα, χωρίς περιορισμούς και δεσμεύσεις για ετήσιες ή μεγαλύτερες συνδρομές. Παρακάτω αναφέρω κάποια παραδείγματα για τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζουν το μοντέλο κοστολόγησης ορισμένες εταιρίες:

- Η **Printec[16]** ακολουθεί την αρχή **Pay as You Go / Pay as You Grow** και **αναφέρει** ότι τα πλεονεκτήματα δε σταματούν περά από τη μηνιαία συνδρομή (που αυξομειώνεται ανάλογα όσο αυξομειώνονται οι απαιτήσεις της επιχείρησης) βασικό πλεονέκτημα είναι και το μηδενικό κόστος αρχικής επένδυσης και συντήρησης του λογισμικού και υποδομών, καθώς και η άμεση διαθεσιμότητα των υπηρεσιών και η πρόσβαση από παντού και από οποιαδήποτε συσκευή!
- Η **UniSystems[16]** **αναφέρει** αυτή τη στιγμή η Uni Systems είναι από τις ελάχιστες, αν όχι η μοναδική, εταιρεία στην Ελλάδα που παρέχει αφενός υπηρεσίες υλοποίησης Private cloud (on-premise) με τη λογική time & material, αφετέρου τη φιλοξενία υπηρεσιών ή υποδομών του πελάτη στο δικό μας Data Center (Managed Services – Infrastructure as a Service (IaaS) –



Software as a Service (SaaS)) με πολύ προνομιακούς όρους και συμφέρουσες τιμές.

- **Η Interworks[16] αναφέρει** Όλες οι χρεώσεις γίνονται βάσει χρήσης:
  - Μοντέλο Συνδρομής
  - Μοντέλο Κατανάλωσης
  - Μοντέλο Μαζικών Εκπτώσεων
- **Η SoftOne[16] αναφέρει** Τα μοντέλα τιμολόγησης που προσφέρουν οι υπηρεσίες της SoftOne είναι ιδιαίτερα ευέλικτα και δίνουν τη δυνατότητα σε μια επιχείρηση να αποκτήσει σύγχρονη μηχανογράφηση με χαμηλό και ελεγχόμενο κόστος, χωρίς συμβιβασμούς σε ποιότητα και ασφάλεια. Η συνδρομή στην υπηρεσία S1 On Demand μπορεί να είναι μηνιαία ή ετήσια με τίμημα που καθορίζεται από τον αριθμό των χρηστών και το περιεχόμενο του λογισμικού που θα χρησιμοποιήσει η επιχείρηση. Η διάρκεια της συνδρομής στην υπηρεσία S1aaS είναι τρίμηνη ή ετήσια με τίμημα που καθορίζεται από τον τύπο της εφαρμογής και τον αριθμό εταιριών που θα λειτουργήσουν ανά εγκατάσταση, ανεξάρτητα από τον αριθμό χρηστών.
- **Η Sieben[16] αναφέρει** Hosted υπηρεσίες της SiEBEN μπορείτε να τις αποκτήσετε χωρίς κανένα αρχικό κόστος ή με πολύ μικρό αρχικό κόστος (εξαρτάται από την υπηρεσία) και να πληρώνετε κάθε μήνα (pay as you go model) ανάλογα με τους χρήστες αλλά και τα χαρακτηριστικά που επιλέγετε για κάθε υπηρεσία. Στο συγκεκριμένο μοντέλο τιμολόγησης σε αντίθεση με τον παραδοσιακό τρόπο διάθεσης λογισμικού, ο πελάτης δεν αγοράζει άδειες χρηστών (user licenses) αλλά αποκτά το δικαίωμα χρήσης του λογισμικού στο πλαίσιο συνδρομής για συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

## 6.7 Συστατικά Cloud Computing σε μια επιχείρηση

Αν δούμε την χρήση του Cloud Computing[βλ.4] στην επιχείρηση στο πρακτικό κομμάτι αποτελείται από διάφορα στοιχεία όπως υπολογιστές- πελάτες το κέντρο δεδομένων και κατανεμημένους διακομιστές. κάθε στοιχείο έχει έναν σκοπό και διαδραματίζει ένα συγκεκριμένο ρόλο στην παράδοση μια λειτουργίας βασισμένης στο Cloud . αναλυτικότερα:

- Υπολογιστές –πελάτες
- Κέντρο δεδομένων
- Κατανεμημένοι διακομιστές

### 6.7.1 Υπολογιστές -πελάτες

Οι υπολογιστές πελάτες[βλ.4] σε μια αρχιτεκτονική Cloud Computing είναι ακριβώς το ίδιο με ένα τοπικό δίκτυο είναι οι σταθεροί υπολογιστές που υπάρχουν στα γραφεία Ισαβέλλα επίσης μπορεί να είναι οι φορητοί υπολογιστές ,οι υπολογιστές ταμπλέτας ,τα κινητά τηλεφώνά η τα pda όλα είναι σημαντικά για το Cloud Computing λόγω της δυνατότητας μεταφοράς τους. οι υπολογιστές πελάτες είναι οι συσκευές με τις οποίες αλληλεπιδρούν οι τελικοί χρήστες για να διαχειρίζονται τις πληροφορίες τους στο Cloud .χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- **Κινητές συσκευές** οι κινητές συσκευές περιλαμβάνουν pda η έξυπνα τηλεφώνά όπως είναι το blackberry ,windows smartphone η ένα iphone
- **Λεptoί υπολογιστές** είναι οι υπολογιστές που δεν έχουν εσωτερικούς σκληρούς δίσκους αλλά μάλλον επιτρέπουν στον διακομιστή να κάνει όλη την δουλειά αλλά μετά εμφανίζουν τις πληροφορίες
- **Παχιοί υπολογιστές** αυτός ο τύπος πελάτη είναι ένας κανονικός υπολογιστής που χρησιμοποιεί έναν web browserόπως το firefox η το internet explorer για να συνδεθεί με το Cloud

Οι λεπτοί οι υπολογιστές πελάτες γίνονται μια όλο και πιο δημοφιλής λύση, λόγω της τιμής τους και της επίδρασης τους στο περιβάλλον .μερικά πλεονεκτήματα της χρήσης των λεπτών πελατών περιλαμβάνουν

- Χαμηλότερο κόστος υλικού οι λεπτοί υπολογιστές είναι πιο οικονομική επειδή δεν περιέχουν τόσο υλικό. Διαρκούν επίσης περισσότερο πριν χρειαστεί να αναβαθμιστούν η ξεπεραστούν.
- Χαμηλότερο κόστος μηχανογράφησης η διαχείριση των λεπτών υπολόγισαν γίνεται στον διακομιστή και υπάρχουν λιγότερα σημεία αποτυχίας.
- Ασφάλεια αφού η επεξεργασία πραγματοποιείται στον διακομιστή και δεν υπάρχει σκληρός δίσκος ,υπάρχει μικρότερη πιθανότητα να εισβάλει ιός στη συσκευή.
- Ασφάλεια δεδομένων εφόσον τα δεδομένα αποθηκεύονται στον υπολογιστή υπάρχει μικρότερη πιθανότητα να κλαπούν τα δεδομένα εάν ο υπολογιστής χαλάσει η κλαπεί.
- Μικρότερη κατανάλωση ρεύματος
- Λιγότερος θόρυβος

### 6.7.2 Κέντρο δεδομένων

Το κέντρο δεδομένων (datacenter)[βλ.4] είναι το σύνολο των διακομιστών στους οποίους φιλοξενείται η εφαρμογή στην οποία έχετε εγγραφεί. Μπορούσε να είναι ένα μεγάλο δωμάτιο στο υπόγειο του κτηρίου σας ή ένα γεμάτο δωμάτιο με διακομιστές στην άλλη πλευρά του κόσμου στην οποία έχετε πρόσβαση μέσω διαδικτύου. Μια αυξανόμενη τάση στον τεχνικό κόσμο είναι η δημιουργία εικονικών διακομιστών. Δηλαδή μπορεί να εγκατασταθεί λογισμικό που να επιτρέπει να χρησιμοποιούνται πολλαπλά στιγμιότυπα εικονικών διακομιστών κατ' αυτών τον τρόπο, μπορείτε να έχετε έξι εικονικούς διακομιστές που να τρέχουν σε ένα φυσικό διακομιστή.

### 6.7.3 Κατανεμημένοι διακομιστές[βλ.4]

Δεν είναι απαραίτητο όλοι οι διακομιστές να βρίσκονται στην ίδια θέση. Συνήθως οι διακομιστές είναι σε γεωγραφικά διαφορετικές θέσεις αλλά για σαν ένα συνδρομητή, αυτοί οι διακομιστές ενεργούν σαν να είναι ο ένας δίπλα στον άλλο. Αυτό δίνει περισσότερη ευελιξία σε επιλογές και ασφάλεια στον φορέα παροχής υπηρεσιών. Για παράδειγμα, amazon έχει την δική της λύση σε διακομιστές σε όλο τον κόσμο. Εάν συμβεί κάτι σε μια τοποθεσία και προκληθεί βλάβη η υπηρεσία μπορεί να προσπελάζεται μέσω μια άλλης τοποθεσίας. Επίσης αν το Cloud χρειάζεται περισσότερο υλικό δεν θα χρειαστεί να βάλουν περισσότερους διακομιστές στο ασφαλές δωμάτιο μπορούν να τους προσθέσουν σε μια άλλη τοποθεσία και απλώς να τους κάνουν μέρος του Cloud.



Εικόνα 13- Απεικόνιση συστατικών cloud [πηγή: <http://www.tanea.gr/news/greece/article/4697198/?iid=2>]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### 7.1 Πάροχος Google



Εικόνα 14 - Λογότυπο Google [πηγή: <http://technorati.com/technology/cloud-computing/article/google-links-up-to-microsoft-office/>]

Η Google είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες διαδικτυακών υπηρεσιών. Η λειτουργία του ξεκίνησε στις 27 Σεπτεμβρίου του 1998 [27]. Ο στόχος της είναι να οργανώσει όλες τις πληροφορίες του κόσμου και να τις κάνει παγκόσμια διαθέσιμες. Το Google ξεκίνησε σαν μια κολεγιακή εργασία από τον Λάρρυ Πέιτζ και τον Σεργκέι Μπριν το 1996 για μια μηχανή αναζήτησης. Σήμερα η μηχανή αναζήτησης google είναι μια από τις δημοφιλέστερες, και οι φράσεις «κάνω google», «γκουγκλάρω», «γκουγκλίζω», «google it» ή «μπαίνω στον γκούγκλη» είναι συνώνυμες με το «ψάχνω για πληροφορίες στο Διαδίκτυο». Αντίστοιχα, στην αγγλική γλώσσα το ρήμα "to google" έχει αποκτήσει πλέον ταυτόσημη έννοια με το ρήμα «αναζητώ». Δεν υπάρχει κάτι που να μην συμμετέχει η google το cloud είναι μια από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις της. παρακάτω αναλύω κάποιες εφαρμογές της google όσο αναφορά το cloud.

## 7.2 Google App Engine

Όταν επισκέπτεστε το Google App Engine ιστοσελίδα, θα παρατηρήσετε τέσσερις φράσεις που πραγματικά Συνοψίζουν η στρατηγική της Google για την πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS):

- Δεν απαιτείται συναρμολόγηση.
- Google App Engine εκθέτει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης.
- Είναι εύκολο να εξοικειωθείς
- Είναι δωρεάν για να ξεκινήσετε.

Η Google δεν προσπαθεί να βοηθήσει τους πελάτες να δημιουργήσουν κάθε εφαρμογή να τρέχει σε κάθε πλατφόρμα. Είναι πραγματικά αρκετά εστιασμένη, βοηθώντας τους πελάτες να δημιουργήσουν Web-based εφαρμογών σε περιβάλλον cloud computing τους. Η πλατφόρμα είναι για την ανάπτυξη και την ανάπτυξη. Στην ουσία, ο κύριος του έργου παρέχει το Google App Engine με μια διεύθυνση URL (διεύθυνση Web) για την εφαρμογή ενός κτηρίου και τους χάρτες του κινητήρα που είναι ο κώδικα για την πλατφόρμα ανάπτυξης της Google. Η Μηχανή App χειρίζεται τον κύκλο ζωής Web, εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών ρουτίνας, όπως κορμοί αίτηση, ελέγχοντας την κατάσταση της αίτησης, την ενημέρωση της έκδοσης της εφαρμογής, που λειτουργεί την υποκειμένη βάση δεδομένων, και το χειρισμό της ροής εργασίας. Η Google έχει ενσωματώσει όλα τα εργαλεία ανάπτυξης σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο περιβάλλον. Όταν οι πελάτες δέσουν την ανάπτυξή τους στο κύκλου ζωής περιβάλλον που παρέχεται από την Google, αποκτούν επίσης πρόσβαση σε υποδομή της Google ως υπηρεσία (IaaS). Με τον τρόπο αυτό, οι πελάτες μπορούν να προσθέσουν μεγαλύτερη χωρητικότητα σε πρώτη ζήτηση.

## 7.3 Άλλες υπηρεσίες της Google χρήσιμες με το cloud computing

Εκτός από την ανάπτυξη των υπηρεσιών, η Google παρέχει επίσης άλλες ολοκληρωμένες υπηρεσίες πλατφόρμας, που περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται στα ακόλουθα:

- Λογαριασμούς Google για τον έλεγχο ταυτότητας
- Google εγγενές σύστημα αρχείων που ονομάζεται GFS (Google File System)
- BigTable πλατφόρμα (για τη διαχείριση των δεδομένων), ένα κατακευματισμένο σύστημα αποθήκευσης που διαχειρίζεται πολύ μεγάλης κλίμακας δομημένα δεδομένα
- Περιλαμβάνει επίσης τις υπηρεσίες υποδομής, όπως

- Εξισορρόπησης φορτίου
- Επίμονη αποθήκευση με ερωτήματα
- Διαλογή και συναλλαγές
- Διεπαφές προγραμματισμού για να υποστηρίξει έλεγχο ταυτότητας των χρηστών και την αποστολή e-mail, χρησιμοποιώντας το Google Λογαριασμοί
- Προγραμματισμένες εργασίες για την έναρξη των εκδηλώσεων σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές και τακτά χρονικά διαστήματα

Αυτή είναι ουσιαστικά η ίδια πλατφόρμα που χρησιμοποιεί η Google για να δημιουργήσουν το δικό τους λογισμικό.

#### **7.4 Google ανάπτυξης στοίβα και του cloud computing**

Εκτός από αυτά τα εργαλεία υποδομής, το Google App Engine περιλαμβάνει επίσης μια στοίβα ανάπτυξης. Google αποκαλεί αυτό μια επεκτάσιμη υποδομή μερίδα που συνδέει τον κώδικα της εφαρμογής Web για το περιβάλλον Google. Αυτό επιτυγχάνεται με την ενσωμάτωση με τα ακόλουθα εργαλεία:

- Python runtime: Για να δημιουργήσετε μια εφαρμογή για την πλατφόρμα απαιτεί μια γλώσσα προγραμματισμού. Το πρώτο ότι η Google υποστήριξε ήταν Python, μια υψηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού που καθιστά ευκολότερο να χτίσει γρήγορα σύνθετες εφαρμογές με ελάχιστο προγραμματισμό.
- Java Runtime: Google πρόσθεσε Java ως πλατφόρμα υποστηρίζεται δεύτερη γλώσσα προγραμματισμού.

Ανάπτυξης λογισμικού (SDK): Αυτό το σύνολο εργαλείων ανάπτυξης επιτρέπει στους προγραμματιστές να γράψουν κώδικα της εφαρμογής.

- Μια web-based κονσόλα διαχείρισης: Η κονσόλα βοηθά τους προγραμματιστές να διαχειρίζονται τις εφαρμογές τους.
- Data store: Ένα αποθήκευση δεδομένων είναι ένα στρώμα λογισμικού που αποθηκεύει δεδομένα μιας εφαρμογής Ιστού. Είναι χτισμένο στο BigTable (ένα υψηλής απόδοσης βάση δεδομένων) δομή.

## 7.5 Google cloud τέλη υπολογιστική πλατφόρμα

Η Google έχει δημιουργήσει το Google App Engine για να ενθαρρύνει την ευρεία υιοθέτηση της. Όπως και με άλλες πλατφόρμες cloud, οι πελάτες πληρώνουν με βάση τη χρήση, οπότε δεν υπάρχει set-up κόστους ή άλλα έξοδα συντήρησης. Για παράδειγμα, δεν υπάρχει καμία χρέωση για έναν προγραμματιστή να χτίσει μια εφαρμογή. Μετά ένας πελάτης χρησιμοποιεί αυτή την εφαρμογή, όμως, τα έξοδα αρχίζουν να προσθέσει επάνω. Ο πελάτης πληρώνει για την αποθήκευση και εύρος ζώνης. Κάθε μία από αυτές τις εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιήσουν μέχρι και 500MB της αποθήκευσης, έως και 5 εκατομμύρια προβολές σελίδων κάθε μήνα, χωρίς επιπλέον χρέωση. Ο πελάτης έχει τη δυνατότητα να καταχωρήσετε μέχρι και δέκα αιτήσεις ανά λογαριασμό developer.

## 7.6 Το google app engine στην πράξη

Αναζητώντας στη μηχανή αναζήτησης του διαδικτύου την ιστοσελίδα[36] η κατανόηση και η χρήση του cloud γίνεται πολύ εύκολη. Παρακάτω παρουσιάζω μέσω εικόνων τι προσφέρει η **google app engine**

Google Cloud Platform

Already a Google Cloud Platform customer? [Sign in](#)

Home **Products** Solutions Pricing Support Customers Partners Resources [Contact sales](#) - or - [Try it now](#)

**App Engine** Compute Engine Cloud Storage BigQuery Cloud SQL More Products

## Google App Engine

App Engine is a platform as a service that uses familiar technologies to build and host applications on the same infrastructure used at Google.

- Enable developer productivity**  
We provide you with familiar development tools that allow you to build, test and deploy quickly
- Scale automatically**  
Whether you get huge traffic spikes or have lower traffic periods, App Engine scales your instances up and down automatically.
- Google-tested and business ready**  
Use the same infrastructure that powers Google's applications with a 99.95% SLA
- [Try it now](#)  
Need enterprise level support? [Contact sales](#)

### App Engine Features

- Platform as a service platform
- Programming language support
- Flexible application storage
- Memcache
- Task queues
- Auto-scaling
- Local developer tools
- Third party frameworks

Εικόνα 15- Αρχή σελίδα της google app engine 1 [πηγή: <https://developers.google.com/appengine/>]

Google App Engine 9.5k

What is Google App Engine?  
App Engine Features  
Downloads  
Getting Started  
Java  
Python  
Go *Experimental*  
PHP *Experimental*  
Managing Your App  
Code, Videos, and Tutorials  
Get Help  
Further Reading  
Admin Console  
System Status  
FAQ

## Power Your Business with Google Cloud

Run your Apps, Host your Sites, Store your Data

Sign Up

### Easy to build, Easy to scale, Easy to maintain

- Zero to sixty:** Scale your app automatically without worrying about managing machines.
- Supercharged APIs:** Supercharge your app with services such as Task Queue, XMPP, and Cloud SQL, all powered by the same infrastructure that powers the Google services you use every day.
- You're in control:** Manage your application with a simple, web-based dashboard allowing you to customize your app's performance.

#### Featured Videos

[In-Depth Training Series](#)

#### Get Started

- [Why You Should Use App Engine](#)
- [The App Engine Environment](#)
- [Download](#) the App Engine SDK
- Write your first app in [Python](#), [Java](#), [PHP](#), or [Go](#)

#### Dive Deeper

- [App Engine Basics](#)
- [App Engine Blog](#)
- [Join the community](#) of App Engine developers.
- [File feature requests or defects](#)
- [Contribute](#) to the SDK.

#### Downloads

- [Google App Engine SDK for PHP](#) *Experimental*
- [Google App Engine SDK for Java](#)
- [Google App Engine SDK for Python](#)
- [Google App Engine SDK for Go](#) *Experimental*
- [Google Plugin for Eclipse](#)

Εικόνα 16-Αρχή σελίδα της google app engine 2 [πηγή: <https://developers.google.com/appengine/>]

## Google Cloud Platform

Already a Google Cloud Platform customer? [Sign in](#)

Home Products **Solutions** Pricing Support Customers Partners Resources [Contact sales - or - Try it now](#)

Mobile Gaming

# Build your mobile app with Google Cloud Platform

Build and host the backend for any mobile app. With an infrastructure that is managed automatically, you can focus on your app. Then, scale infinitely to support millions of users.

[Try it now](#) Need enterprise level support? [Contact sales](#)

### Learn how to deploy an app in 300 seconds

See how easy it is to develop a mobile backend using custom code with Google Cloud Endpoints. Automatically generated strongly-typed client libraries for iOS, Android, and javascript make calling backend APIs simple.

[Read the tutorial](#)

Entity class  
Cloud endpoint class  
Related client library

Εικόνα 17- Σε αυτήν την κατηγορία της ιστοσελίδας σου προσφέρει λύσεις ώστε να έχεις την εφαρμογή στο κινητό σου 1 [πηγή: <https://developers.google.com/appengine/>]



**Get started**

Deploy a mobile app. All you need is the code, the tutorial and Google Cloud Platform.

[Get the code](#)

[Try App Engine »](#)

[Learn how to design the mobile architecture »](#)

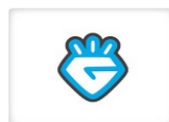
**Features:**

- Automatic scaling and load balancing
- Static content serving
- Data processing
- Geo-proximity search
- Push notifications
- Data storage
- User authentication

## Connect with the Google Cloud Platform community

Watch the most recent [Google Developer's Live videos](#).  
Get involved on [Stack Overflow](#).

See how some of the 3M active applications use the power of Google:



Scale infinitely  
[Read the case study »](#)



Build easily  
[Read the case study »](#)



Deploy quickly  
[Read the case study »](#)

Εικόνα 18- Σε αυτήν την κατηγορία της ιστοσελίδας σου προσφέρει λύσεις ώστε να έχεις την εφαρμογή στο κινητό σου 2 [πηγή: <https://developers.google.com/appengine/>]

**Google Cloud Platform** Already a Google Cloud Platform customer? [Sign in](#)

[Home](#) [Products](#) [Solutions](#) [Pricing](#) [Support](#) **Customers** [Partners](#) [Resources](#) [Contact sales - or -](#) [Try it now](#)

## Business on Google Cloud Platform

See how companies are using Google Cloud Platform to build robust and scalable apps. It's time for you to build apps for the future.

- Websites
- Business Applications
- Mobile and Gaming Apps
- Content Delivery
- Interactive Tools

Εικόνα 19- Η αρχική σελίδα για την χρήση cloud στη επιχείρηση. Στην συνέχεια αναφέρει κάποιες εταιρίες που προσφέρουν υπηρεσίες cloud [πηγή: <https://developers.google.com/appengine/>]

## 7.6.1 Websites [28]

- Khan Academy Ben Kamens, Lead Developer Αν δεν είχαμε το Google App Engine, εμείς θα έπρεπε να δαπανούσαμε πολύ περισσότερο χρόνο για ρύθμιση του διακομιστή και να εργάζονται σε δρομολογητές. Η ικανότητά μας να επικεντρωθεί στο πραγματικό προϊόν είναι το όφελος του Google App Engine



Εικόνα 20 - Website Khan Academy Ben Kamens

- Η Καλύτερη Koelling Buy Gary Koelling, Διευθυντής Αναδυόμενων apps Platforms Developing apps στο Google App Engine παίρνει το ένα τέταρτο έως το ένα δέκατο των πόρων και το ένα τέταρτο του χρόνου σε σύγκριση με το να φτιάχναμε κάτι δικό μας.



Εικόνα 21 - Website Best Buy Gary Koelling

- Gigya Ravin Pavel, VP της E & A αναφέρει αν δεν θέλετε να αγοράσετε μηχανήματα και θέλετε απλώς να γράφουν κώδικα και να μην ανησυχείτε για τίποτα άλλο, το Google App Engine είναι μια καταπληκτική υπηρεσία



Εικόνα 22 - website Gigya Ravin Pavel

- MetOffice Adrian Shand, IT Υπεύθυνος Έργου Google App Engine μας επέτρεψε να επωφεληθούμε από την άμεση επεκτασιμότητα. Εμείς δεν είχαμε για τίποτα να ανησυχούμε όσο το site μεγαλώνει



Εικόνα 23 website MetOffice Adrian Shand

## 7.6.2 Business Applications [28]

- Floreysoft Daniel Florey, CEO The Google App Engine API, μας επέτρεψαν να αναπτύξουμε γρήγορα πολλές συναρπαστικές λειτουργίες στα προϊόντα μας.



**Εικόνα 24 - Business App FloreysoftDaniel Florey**

- WebFilings Brett Harper, Διευθυντής Ανάπτυξης Προϊόντων Google App Engine έχει το εύρος και το βάθος για να αυξηθεί με σας. Κάθε 6 μήνες, τα πάει καλύτερα. Η ομάδα του Google App Engine ξέρει τι πρέπει να κάνει για μια ανταγωνιστική αίτηση



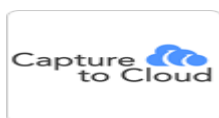
**Εικόνα 25 Business App WebFilings**

- Ο Ray White Ben White, DirectorWe ήθελε να χτίσει μια πλατφόρμα υπηρεσιών για τη διαχείριση των ακινήτων που ήταν όλα σχετικά με την επικοινωνία, τη συνεργασία. Χωρίς το σύννεφο, έμεις απλά δεν μπορούσαμε να προσφέρουμε ό, τι θέλουμε να κάνουμε. Έτσι, όταν Reilly, ο αρχιτέκτονας και εγώ άρχισα να πηγαίνουμε στο Google App Engine, ήταν μια τόσο απλή απόφαση.



**Εικόνα 26 Business App Ray White**

- CapturetoCloud Fritz Mueller, Αντιπρόεδρος Διαχείρισης Προϊόντων είσαι σε θέση να επικεντρωθεί σε χαρακτηριστικά που προσθέτουν αξία στους πελάτες, αντί της επίλυσης των προβλημάτων υποδομής, έχει ένα βασικό πλεονέκτημα. Μας επιτρέπει να ανταποκριθούμε σε γρήγορη βελτίωση των υπηρεσιών μας.



**Εικόνα 27 Business App CapturetoCloud**

### 7.6.3 Mobile and Gaming Apps[28]

- UbisoftCyril Erbin, Game ProducerIt ήταν μια τεράστια πρόκληση και ένα μεγάλο επίτευγμα για να πάρει το παιχνίδι και τρέχει στο web browser. Google App Engine και το Google Cloud Storage έπαιξε σημαντικό ρόλο στην επιτυχία μας .



**Εικόνα 28 Mobile and Gaming Apps UbisoftCyril Erbin**

- PulseGreg Bayer, Αντιπρόεδρος πλατφόρμες Όπως έχουμε μεγαλώσει, App Engine έχει κλιμακωθεί μαζί μας. Έχουμε τη δυνατότητα να κλιμακωνόμαστε σε πολλές τάξεις μεγέθους, χωρίς την εκ νέου αρχιτέκτονα των συστημάτων μας.



Εικόνα 29 Mobile and Gaming Apps PulseGreg Bayer

- Pocket Gems Harlan Crystal, συν-ιδρυτής και CTO Google App Engine μας επιτρέπει να επικεντρωθούμε σε αυτό που κάνουμε καλύτερα: κάνοντας τα παιχνίδια χτύπημα να είναι ευχάριστα και διασκεδαστικά.



Εικόνα 30 Mobile and Gaming Apps Pocket Gems

- Simperium Mike Johnston, Συνιδρυτής Δεν χρειάζεται να αγοράσεις servers. Δεν χρειάζεται να προσλάβεις άτομα με την εμπειρία που απαιτείται για τη διαμόρφωση και τη διατήρησή τους servers. Google App Engine χειρίζεται όλα αυτά για σας ώστε να μπορείτε να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη του προϊόντος σας.



Εικόνα 31 Mobile and Gaming Apps Simperium

#### 7.6.4 Interactive Tools[28]

- Claritics Raj Pai, Διευθύνων Σύμβουλος χρησιμοποιώντας το μεγάλο-δεδομένα υποδομής analytics από την υπηρεσία Google BigQuery έχει σημαντικό χρόνο διάθεσης στην αγορά και τις επιδόσεις



Εικόνα 32 Interactive tools Claritics

- Redbus Pradeep Kumar, αρχιτέκτονας Θα διερευνηθούν διάφορες λύσεις analytics δεδομένων. Τίποτα δεν έρχεται από μακριά κοντά στην απόλυτη εξουσία του Google BigQuery. Έκανε μεγάλης κλίμακας συλλογή δεδομένων και γηπέδου δυνατό με λίγη προσπάθεια, η οποία έχει μεταφραστεί σε σημαντικό επιχειρηματικό πλεονέκτημα.



Εικόνα 33 Interactive tools redBus

- Boo-box Thyago Liberalli, Chief Technology Officer Μπορούμε να παρέχουμε τώρα πληροφορίες στους πελάτες μας ότι δεν θα μπορούσαμε στο παρελθόν. Αυτό βελτιώνει την εμπλοκή τους με την υπηρεσία και έχει αυξηθεί η διαφήμισή τους να περάσουν.



Εικόνα 34 Interactive tools Boo-box

## Google App Engine Pricing

Create apps on Google's platform that are easy to manage and scale at a low total cost.

	Free	Paid	Premier
Price			Starts at \$150/account/month
Dynamic scaling	✓	✓	✓
Java Runtime	✓	✓	✓
Python Runtime	✓	✓	✓
Go Runtime	✓	✓	✓
Usage based pricing		✓	✓
Infinitely scalable		✓	✓
SLA		✓	✓
Operational support			✓
<b>Tools</b>			
Google Plugin for Eclipse	✓	✓	✓
Code upload/download	✓	✓	✓
Graph History	✓	✓	✓

All applications have a free amount of usage (reset daily) and Paid/Premier applications can use more at the prices below

	Free quota per app per day	Pricing if you exceed your free quota
<b>Hosting</b>	Free quota per app per day	Price
On-demand Frontend Instances	28 free instance hours	\$0.08 / hour
Reserved Frontend Instances		\$0.05 / hour
High Replication Datastore	1G	\$0.18 / GB / month
Outgoing Bandwidth	1G	\$0.12 / GB
Incoming Bandwidth	1G	Free
<b>APIs</b>		
Datastore API	50k free read/write/small	\$0.09/100k write ops \$0.06/100k read ops \$0.01/100k small ops
Blobstore API	5G	\$0.13 / GB / month
Email API	100 recipients	\$0.01 / 100 recipients
XMPP API	10k stanzas	\$0.10 / 100k stanza
Channel API	100 channels opened	\$0.01 / 100 channels opened
Image Manipulation API	✓	✓
Shared Memcache	✓	✓
Dedicated Memcache	No free quota	\$0.12 / GB / hour
Users API	✓	✓
Task Queue	✓	✓
Files API	✓	✓
URL Fetch API	✓	✓
Cron	✓	✓
SNI SSL Certificates	No free quota	\$9.00 / sets of five SNI certificate slots per month
SSL Virtual IPs	No free quota	\$39.00 / Virtual IP per month
Pagespeed Bandwidth	No free quota	\$0.39 / G

Εικόνα 35 Παρουσιάζει το κοστολόγιο της εφαρμογής ανάλογα με την χρήση. [πηγή: <https://developers.google.com/appengine/>]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### 8.1 Πάροχος Microsoft



Εικόνα 36 - Λογότυπο Microsoft [πηγή: <http://talkincloud.com/microsoft-office-365-azure-cloud-revenues-growing-how-fast>]

Η Microsoft είναι αμερικανική εταιρεία λογισμικού. Ιδρύθηκε το 1975 από τον Μπιλ Γκέιτς και τον Πολ Άλεν, και τα κεντρικά γραφεία της βρίσκονται στο Ρέντμοντ της πολιτείας Ουάσινγκτον των ΗΠΑ.[29] Τα πιο γνωστά προϊόντα της είναι το λογισμικό υπολογιστών: λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows ,το σύνολο εφαρμογών γραφείου Microsoft Office, η κονσόλες παιχνιδιών Xbox, το λογισμικό για κινητά τηλέφωνα (παλιά: Windows Mobile, Windows CE), και τώρα Windows Phone, και οι υπηρεσίες και προϊόντα Windows Live, Bing και παράγει επίσης λογισμικό για επιχειρήσεις και ηλεκτρονικά παιχνίδια και άλλα, ενώ παρέχει και υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, διαδικτυακής αποθήκευσης, κοινωνικής δικτύωσης. Η εταιρεία έχει περίπου 94.290 υπαλλήλους σε 102 χώρες. Μια από τις πολλές εφαρμογές της Microsoft είναι το cloud . Το cloud της Microsoft αποτελείται από τα Windows Azure.

### 8.2 Windows Azure



Εικόνα 37 Λογότυπο Windows Azure [πηγή: <http://www.azurepilot.com/>]

Η δημιουργία της Microsoft υπηρεσίες του cloud computing ανακοινώθηκε στο Συνέδριο του Professional Developer το 2008. Σύμφωνα με τους δημιουργούς του

προγράμματος, τα Windows Azure έχει σχεδιαστεί για να προσφέρει εξαιρετικά υψηλή ασφάλεια, επίσης, προορίζεται να είναι εκπληκτικά προσιτή για τους χρήστες του. Η χρήση του Active Directory, .Net Technologies, και ένας διακομιστής SQL έχει ενοποιηθεί με σκοπό την ανάπτυξη του Azure πρόγραμμα. το Windows Azure, δεν μπορεί να συγχέεται με το λειτουργικό σύστημα. Αντίθετα, το ίδιο αυτό πρόγραμμα είναι μια σειρά από συνδυασμένες υπηρεσίες Live και περιλαμβάνει υπηρεσίες Net, MS Dynamic Υπηρεσίες CRM, SharePoint Services, και άλλες τεχνολογίες. Τον Ιούνιο του 2012, Windows Azure κυκλοφόρησε τα εξής νέα χαρακτηριστικά:

- Ιστοσελίδες επιτρέπει στους προγραμματιστές για την κατασκευή χώρων χρησιμοποιώντας ASP.NET, PHP, ή Node.js και μπορεί να αναπτυχθεί με τη χρήση FTP, Git, ή διακομιστή Team Foundation.
- Εικονικές μηχανές επιτρέπουν στους προγραμματιστές να μετεγκατάσταση των εφαρμογών και των υποδομών, χωρίς αλλαγή των υφιστάμενων κώδικα, και μπορεί να τρέξει τα Windows Server και Linux εικονικές μηχανές.
- πλατφόρμα της Microsoft ως υπηρεσία (PaaS) περιβάλλον που χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει ολοκληρωμένες εφαρμογές και υπηρεσίες. Υποστηρίζει multi-tier σενάρια και αυτοματοποιημένες υλοποιήσεις.

Η διαχείριση των δεδομένων - βάση δεδομένων SQL, παλαιότερα γνωστή ως βάση δεδομένων SQL Azure, εργάζεται για να δημιουργήσει, την κλίμακα και την επέκταση εφαρμογών στο cloud χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της Microsoft SQL Server. Ενσωματώνεται με το Active Directory και του Microsoft System Center και Hadoop.

Οπτικοακουστικών μέσων επικοινωνίας -.Το Windows Azure Platform παρέχει ένα API χτισμένο σε REST, HTTP και XML που επιτρέπει σε προγραμματιστές να αλληλεπιδρούν με τις υπηρεσίες που παρέχονται από τα Windows Azure. Η Microsoft παρέχει επίσης ένα client-side τάξης βιβλιοθήκη που συμπυκνώνει τις λειτουργίες του επαφή με τις υπηρεσίες

Οι πελάτες μπορούν να δημιουργήσουν ιστοσελίδες στο PHP, .NET και Node.js, ή να επιλέξετε από πολλές εφαρμογές ανοικτού κώδικα από μια συλλογή για την ανάπτυξη. Αυτό περιλαμβάνει μια πτυχή της πλατφόρμας ως προσφερόμενων υπηρεσιών (PaaS) για την πλατφόρμα Windows Azure. Οι πελάτες μπορούν να δημιουργήσουν Virtual Machines, τα οποία έχουν τον πλήρη έλεγχο, για να τρέξει τα κέντρα δεδομένων της Microsoft . με πιο απλά λόγια τα Windows Azure μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- Για να προσθέσετε δυνατότητες web υπηρεσιών σε υπάρχουσες εφαρμογές
- Να δημιουργήσετε και να τροποποιήσετε εφαρμογές και μετά να τις μετακινήσετε στο web
- Να δημιουργήσετε να ελέγξετε να διορθώσετε και να διανείμετε web υπηρεσίες αποτελεσματικά και ανέξοδα
- Να μειώσετε τα κόστη διαχείρισης της μηχανογράφησης.



### 8.3 Sql υπηρεσίες

Οι υπηρεσίες Microsoft SQL services επεκτείνουν τις δυνατότητες του sql server στο cloud ως υπηρεσίες βασισμένες στο web. Αυτό επιτρέπει την αποθήκευση δομημένων ημιδομημένων και αδόμητων δεδομένων. οι SQL services παραδίδουν ένα σύνολο ολοκληρωμένων υπηρεσιών που επιτρέπουν να γίνονται σχεσιακά ερωτήματα ,αναζητήσεις ,αναφορές, αναλύσεις ολοκλήρωση και συγχρονισμός των δεδομένων. αυτό μπορεί να γίνει από χρηστές σε κίνηση απομακρυσμένα γραφεία η επαγγελματικούς συνεργάτες.

### 8.4 .net services

Οι **Microsoft .net services** είναι ένα σύνολο υπηρεσιών φιλοξενούμενες από την Microsoft προσανατολισμένες στους προγραμματιστές που παρέχουν τα συστατικά που απαιτούνται από πολλές εφήμερες βασισμένες στο cloud και με δυνατότητες να δουλεύουν στο cloud

Οι **.net services** είναι επίσης διαθέσιμες και σε άλλες τεχνολογίες ανάπτυξης μέσω της χρήσης τυπικών πρωτόκολλων όπως είναι οι REST, SOAP , και HTTP

### 8.5 Live services

Οι υπηρεσίες Live services είναι ένα κέντρο ανάπτυξης προμηθευτών λογισμικού για τις πλατφόρμες windows live και azure services.δίνει πληροφορίες πως να ξεκινήσετε με τις υπηρεσίες Windows live την τρέχουσα τεκμηρίωση και API και παραδείγματα.

### 8.6 Windows live

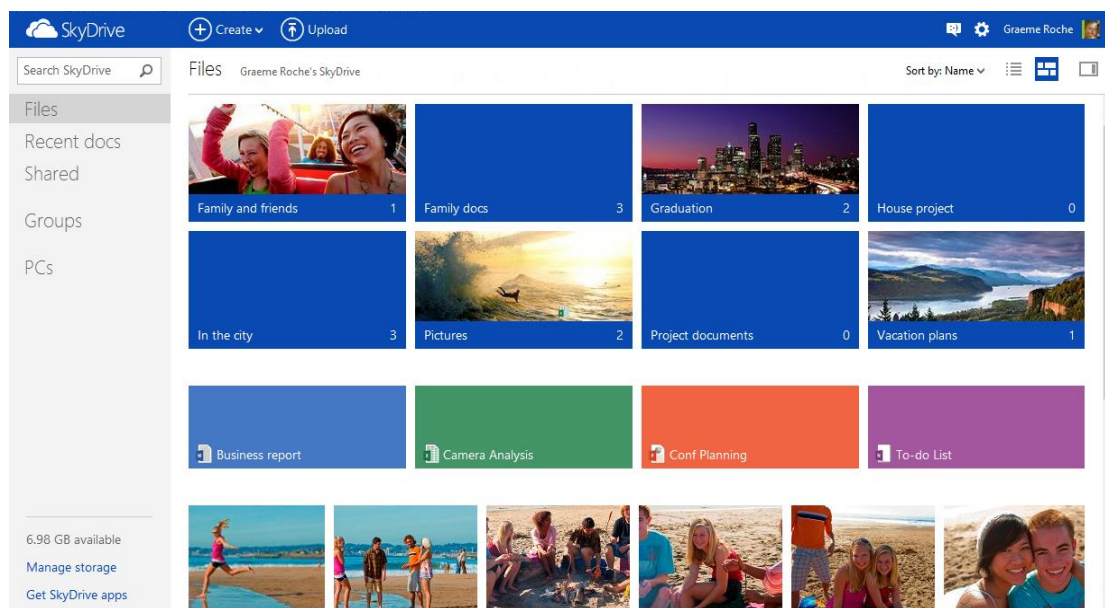
Το **Windows live** είναι ένα ολοκληρωμένο σύνολο online υπηρεσιών που κάνουν ευκολότερο και πιο διασκεδαστικό για τους καταναλωτές να επικοινωνούν και να μοιράζονται πράγματα με άλλους. Η νέα γενιά των Windows live περιλαμβάνει νέες εμπειρίες κοινής χρήσης φωτογραφιών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και άμεσα μηνύματα καθώς επίσης και ολοκλήρωση με πολλαπλούς δικτυακούς τόπους τρίτων .



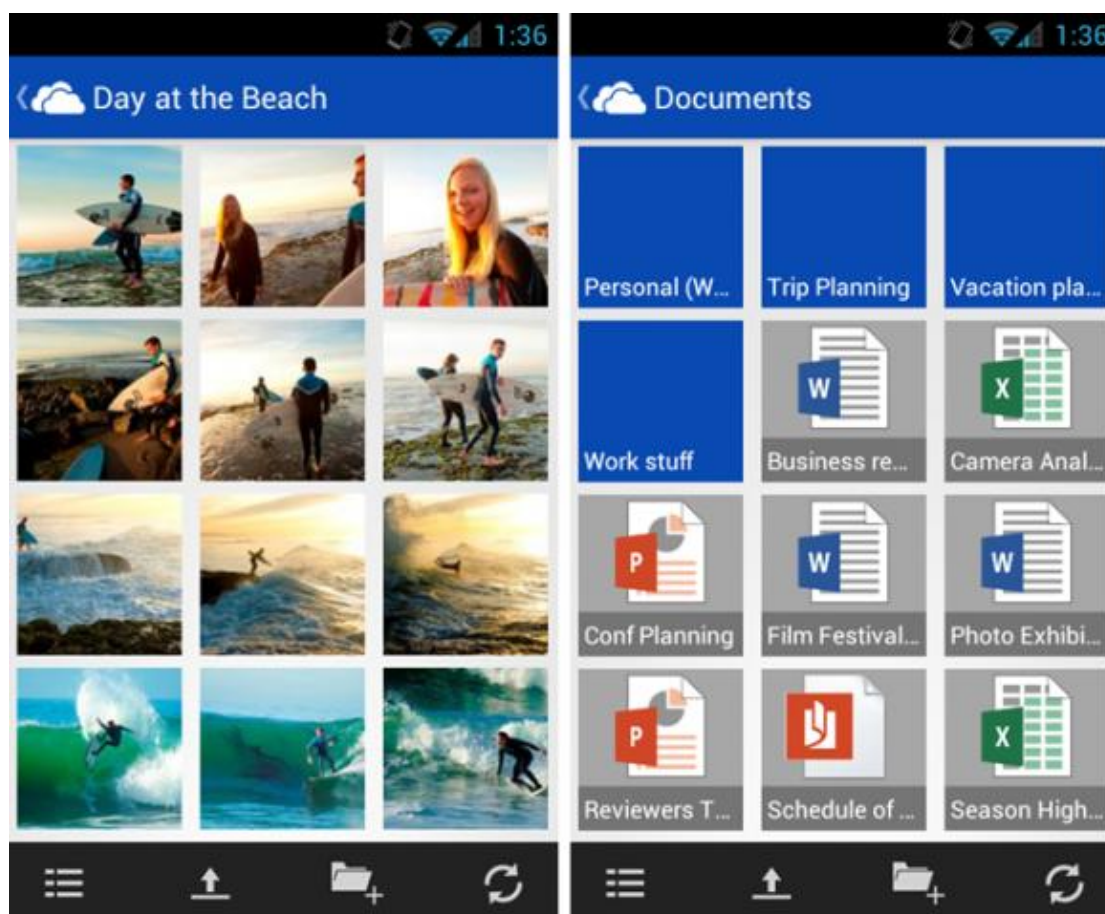
Εικόνα 38 windows live [πηγή: <http://arstechnica.com/information-technology/2008/10/understanding-windows-live-essentials-in-windows-7/>]

## 8.7 Windows Live SkyDrive

Το Windows Live SkyDrive (προηγουμένως γνωστό ως *Windows Live Folders*)[22] είναι μέρος της οικογένειας προγραμμάτων και υπηρεσιών του Windows Live της Microsoft. Το SkyDrive επιτρέπει στους χρήστες να αποθηκεύουν αρχεία στο Διαδίκτυο και να αποκτούν πρόσβαση σε αυτά από οποιονδήποτε υπολογιστή. Η υπηρεσία SkyDrive χρησιμοποιεί το Windows Live ID περιορίζοντας την πρόσβαση στα ιδιωτικά αρχεία ενός χρήστη, τον διαμοιρασμό τους με επαφές ή τη δημοσιοποίησή τους. Δεν χρειάζεται Windows Live ID για να προβληθούν τα κοινόχρηστα αρχεία. Η υπηρεσία προσφέρει χώρο 25 GB, με μέγιστο μέγεθος αρχείου 50 MB ανά αποστολή. Κάθε φορά μπορούν να αποθηκευτούν μέχρι και πέντε αρχεία. Προαιρετικά, ο χρήστης μπορεί να εγκαταστήσει ένα εργαλείο ActiveX, ώστε να μπορεί να στέλνει περισσότερα αρχεία μέσω μεταφοράς και απόθεσης από την Εξερεύνηση των Windows.



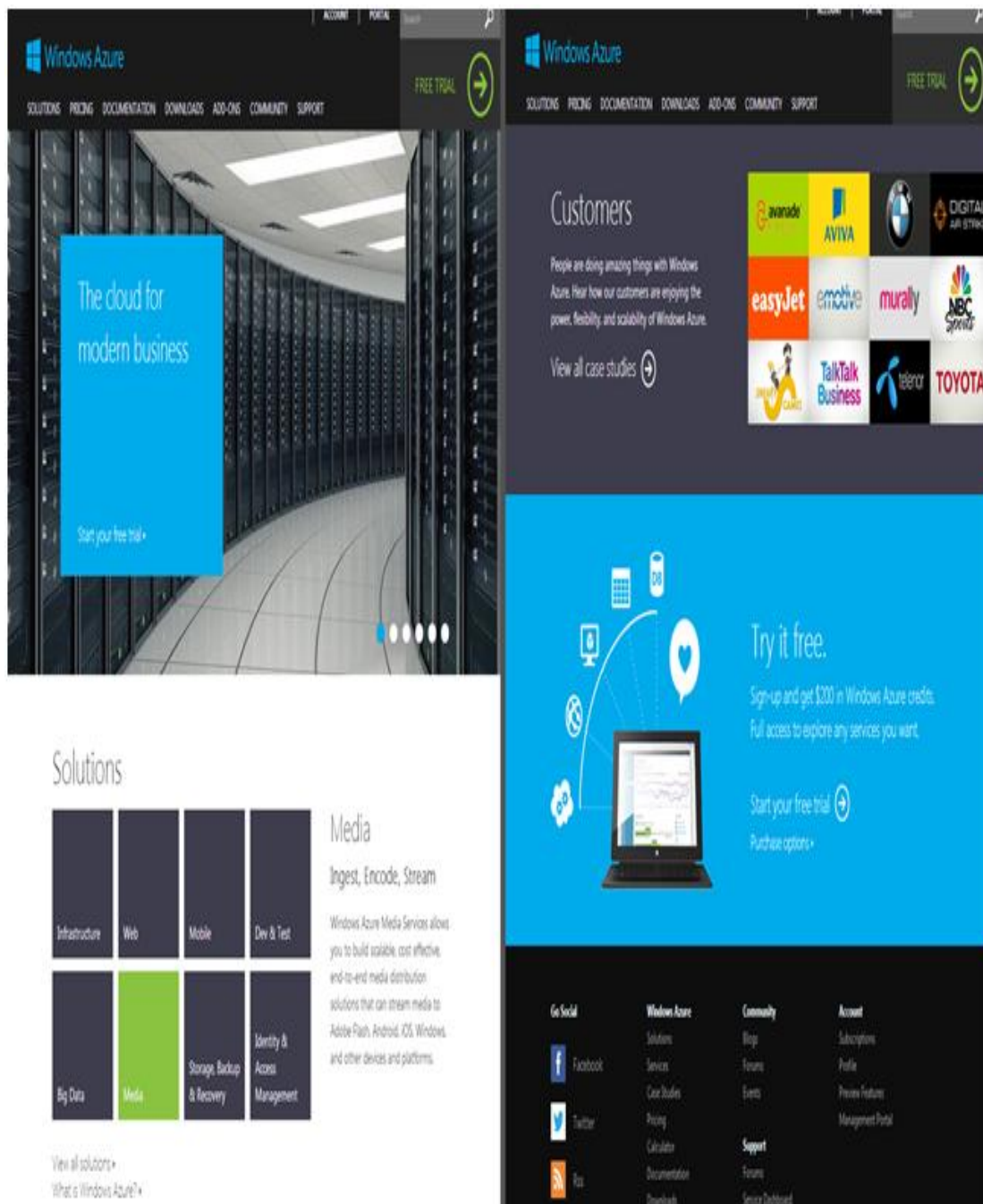
Εικόνα 39 SkyDrive [πηγή: <http://www.techgear.gr/microsoft-skydrive-redesigned-and-android-app-coming-soon-50302/>]



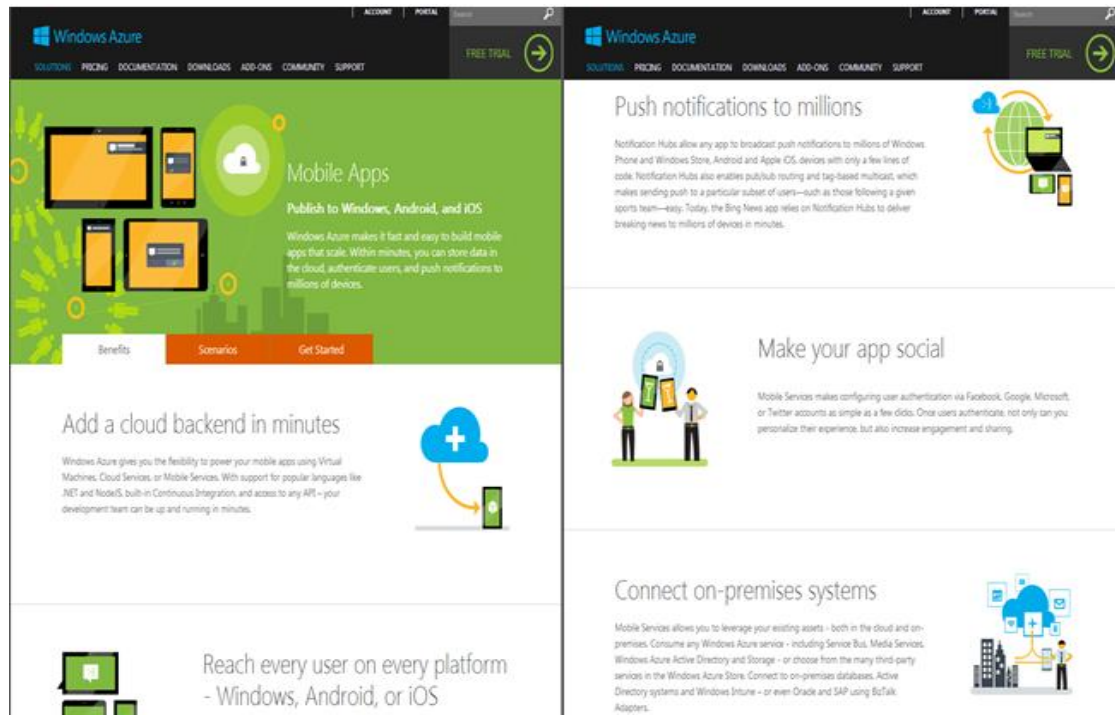
Εικόνα 40 skyDrive [πηγή: <http://www.techgear.gr/microsoft-skydrive-redesigned-and-android-app-coming-soon-50302/>]

## 8.8 Πρακτικά Windows Azure

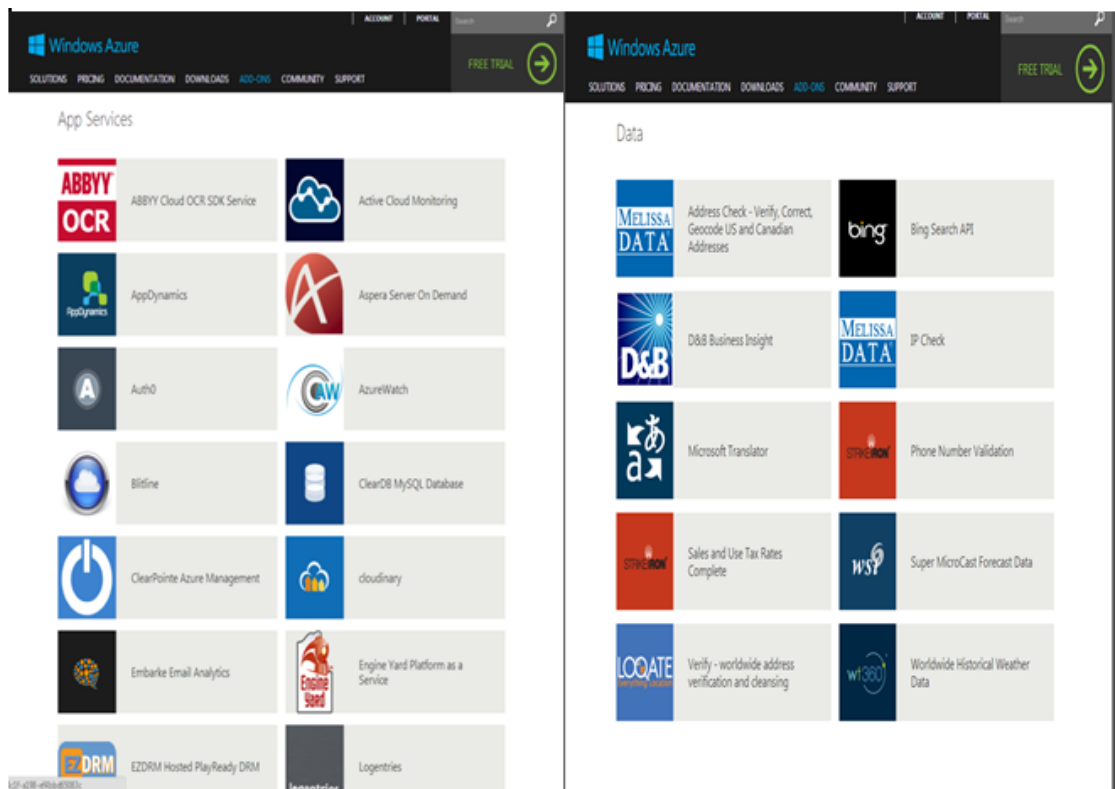
Όλες οι πληροφορίες που αφορούν το Windows Azure βρίσκονται στην ιστοσελίδα[25].



Εικόνα 41 Windows Azure [πηγή: <http://www.windowsazure.com/en-us/>]



Εικόνα 42 Υπηρεσίες cloud computing για το κινητό [πηγή: <http://www.windowsazure.com/en-us/>]



Εικόνα 43 Συνεργάτες της Microsoft Οι υπηρεσίες που μπορούν να συνδυαστούν με τα Windows Azure για τη δημιουργία ισχυρών λύσεων cloud. [πηγή: <http://www.windowsazure.com/en-us/>]

**Windows Azure** ACCOUNT | PORTAL Search

SOLUTIONS PRICING DOCUMENTATION DOWNLOADS ADD-ONS COMMUNITY SUPPORT FREE TRIAL →

### Pricing Details US Dollar (\$)

#### Standard Instances

Provide optimal set of compute, memory and IO resources for running a vast array of applications.

NAME	VIRTUAL CORES	RAM	PRICE PER HOUR
Extra Small (A0)	Shared	768 MB	<b>\$0.02</b> (~\$15/month)
Small (A1)	1	1.75 GB	<b>\$0.08</b> (~\$60/month)
Medium (A2)	2	3.5 GB	<b>\$0.16</b> (~\$119/month)
Large (A3)	4	7 GB	<b>\$0.32</b> (~\$238/month)
Extra Large (A4)	8	14 GB	<b>\$0.64</b> (~\$476/month)

\* Based on 744 hours per month

#### Memory Intensive Instances

Provide large amount of memory optimal for running high throughput applications, such as databases. Memory is allocated symmetrically per Virtual Core at 7 GB per Virtual Core.

NAME	VIRTUAL CORES	RAM	PRICE PER HOUR
A6	4	28 GB	<b>\$0.90</b> (~\$670/month)
A7	8	56 GB	<b>\$1.80</b> (~\$1,339/month)

\* Based on 744 hours per month

Εικόνα 44 Τιμοκατάλογος υπηρεσιών windows azure [πηγή: <http://www.windowsazure.com/en-us/>]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### 9.1 Πάροχος AMAZON



Εικόνα 45 Λογότυπο Amazon [πηγή: <http://www.pestola.gr/amazon-s3-cuts-prices-almost-by-a-third/>]

Είναι μια αμερικανική διεθνής πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων εταιρεία ηλεκτρονικού εμπορίου με έδρα το Σιάτλ, Ουάσιγκτον, Ηνωμένες Πολιτείες.[30] Είναι μία από τις μεγαλύτερες σε απευθείας σύνδεση στον κόσμο λιανοπωλητές. Amazon.com ξεκίνησε ως ένα online βιβλιοπωλείο, αλλά σύντομα διαφοροποιήθηκε, πουλώντας DVDs, VHSs, CDs, βίντεο και MP3 downloads / streaming, λογισμικό, παιχνίδια βίντεο , ηλεκτρονικά είδη, είδη ένδυσης, έπιπλα, τρόφιμα, παιχνίδια, και κοσμήματα. Η εταιρεία παράγει επίσης καταναλωτικά ηλεκτρονικά κυρίως το Amazon Kindle e-book reader και η ταμπλέτα Kindle Fire υπολογιστή και αποτελεί σημαντικό φορέα παροχής των υπηρεσιών cloud computing. Τζεφ Μπέζος είχε συσταθεί η εταιρεία (όπως Cadabra) τον Ιούλιο του 1994 και η περιοχή πήγε σε απευθείας σύνδεση, όπως Amazon.com, το 1995. Η εταιρεία μετονομάστηκε μετά τον Αμαζόνιο, ένας από τους μεγαλύτερους ποταμούς του κόσμου, ,η οποία με τη σειρά του πήρε το όνομά του μετά τις Αμαζόνες, το θρυλικό έθνος των γυναικών πολεμιστές στην ελληνική μυθολογία.

Η Amazon έχει ξεχωριστές λιανικές ιστοσελίδες για Ηνωμένες Πολιτείες, τον Καναδά, Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ινδία, την Ιταλία, την Ισπανία, τη Βραζιλία, την Ιαπωνία και την Κίνα, με τη διεθνή ναυτιλία σε ορισμένες άλλες χώρες, για ορισμένα από τα προϊόντα της. Το 2011, είχε φανερά την πρόθεση να ξεκινήσει ιστοσελίδες της στην Πολωνία, Κάτω Χώρες και η Σουηδία. Η AMAZON μπορεί να είναι ο πιο ευρέως γνωστός προμηθευτής cloud.προσφέρει υπηρεσίες σε πολλά διαφορετικά , μέτωπα από αποθήκευση έως πλατφόρμες και βάσεις δεδομένων. Η Amazon φαίνεται να συμμετέχει σε διαφορές υπηρεσίες cloud Amazon Web Services (AWS) είναι εταιρεία με έδρα το «υπολογιστικό νέφος», μια πρωτοπόρος που παρέχουν διάφορα είδη των απομακρυσμένων υπηρεσιών πληροφορικής μέσω του web. Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Amazon Simple υπηρεσία αποθήκευσης (S3), Amazon SimpleDB, Amazon CloudFront, Amazon Simple Service Queue (SQS), Amazon Elastic MapReduce είναι για να αναφέρουμε μερικά από αυτά.

## 9.2 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)

Παρέχει δυνατότητα αλλαγής μεγέθους των υπολογιστικών πόρων, όλα τα διαθέσιμα στο σύννεφο. Με την εγγραφή στο Elastic Compute Cloud ένας χρήστης μπορεί να δημιουργήσει μια εικονική μηχανή (ένα παράδειγμα), η οποία δεν είναι παρά ένα περίγραμμα μιας μηχανής.

Μπορείτε να ρυθμίσετε το παράδειγμα με βάση το λειτουργικό σύστημα, τις εφαρμογές, τις βιβλιοθήκες, τα δεδομένα, την ασφάλεια και την πρόσβαση στο δίκτυο, κλπ που θέλετε να χρησιμοποιήσετε.

### 9.2.1 Τα πλεονεκτήματα:

- Ελαστικά: Η ικανότητα της λειτουργίας του διακομιστή μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί με τη σε χρόνο μηδέν και έχετε την ελευθερία να δημιουργήσετε όσες περιπτώσεις όπως θέλετε ταυτόχρονα.
- Πλήρης έλεγχος: Θα έχετε πρόσβαση root των περιπτώσεων και να έχουν πλήρη έλεγχο σε αυτό.
- Ασφαλές και αξιόπιστο: Αυτή η υπηρεσία λειτουργεί με μια ιδιαίτερα αξιόπιστη και ασφαλές περιβάλλον πληροφορικής. Διασυνδέσεις Υπηρεσία Web είναι διαθέσιμα για να ρυθμίσετε τις παραμέτρους του τείχους προστασίας.
- Οικονομικά: Σύμφωνα με τα πλεονεκτήματα του cloud computing, για EC2 και πληρώνετε μόνο για ό, τι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και το είδος της παράδειγμα, μπορείτε να δημιουργήσετε.
- Η τιμολόγηση:

Η τιμολόγηση εξαρτάται από τον χρόνο της χρήσης και το είδος της περίπτωσης που δημιουργήθηκε. Ας δούμε πώς: On-Demand Πρωτοδικείο: Η τιμολόγηση για αυτό το παράδειγμα βασίζεται σε ανά περίπτωση-ώρα που καταναλώνεται, αρχής γενομένης από τη στιγμή που π.χ. buy generic cialisέχει ξεκινήσει μέχρι να τερματιστεί. Δεσμευμένο περιπτώσεις: Reserved παρουσίες μπορούν να αγοραστούν για την περίοδο των 1-3 ετών και να καταβάλει ένα μη επιστρεπτέα αμοιβή μόνο μία φορά. Μπορείτε να πάρετε μια έκπτωση για το τέλος χρήσης, δηλαδή το συντελεστή που ισχύει κατά το παράδειγμα λειτουργεί. Περιπτώσεις Spot: περιπτώσεις Spot είναι το αχρησιμοποίητο EC2 ικανότητα του οποίου χρέωση αποφασίζει σχετικά με την προσφορά και τη ζήτηση των περιπτώσεων Spot. Η περιοχή cloud computing είναι ακόμη υπό εξέλιξη και το μεταβαλλόμενο σενάριο είναι πολύ δυναμική, οπότε προσέξτε για τα τεκταινόμενα γύρω από αυτό. Θα σας κρατάμε ενημέρους σχετικά με αυτό, έτσι ώστε να κρατήσει την ενημέρωση!



Region: <input type="text" value="US East (N. Virginia)"/>	
Linux/UNIX Usage	
<b>Standard On-Demand Instances</b>	
Small (Default)	\$0.060 per Hour
Medium	\$0.120 per Hour
Large	\$0.240 per Hour
Extra Large	\$0.480 per Hour
<b>Second Generation Standard On-Demand Instances</b>	
Extra Large	\$0.500 per Hour
Double Extra Large	\$1.000 per Hour
<b>Micro On-Demand Instances</b>	
Micro	\$0.020 per Hour
<b>High-Memory On-Demand Instances</b>	
Extra Large	\$0.410 per Hour
Double Extra Large	\$0.820 per Hour
Quadruple Extra Large	\$1.640 per Hour
<b>High-CPU On-Demand Instances</b>	
Medium	\$0.145 per Hour
Extra Large	\$0.580 per Hour
<b>Cluster Compute Instances</b>	
Quadruple Extra Large	\$1.300 per Hour
Eight Extra Large	\$2.400 per Hour
<b>High-Memory Cluster On-Demand Instances</b>	
Eight Extra Large	\$3.500 per Hour
<b>Cluster GPU Instances</b>	
Quadruple Extra Large	\$2.100 per Hour
<b>High-I/O On-Demand Instances</b>	
Quadruple Extra Large	\$3.100 per Hour
<b>High-Storage On-Demand Instances</b>	
Eight Extra Large	\$4.600 per Hour

Εικόνα 46 Κοστολόγιο υπηρεσιών [πηγή: <http://aws.amazon.com/search?searchQuery=cloud+computing&searchPath=all&x=-825&y=-95>]

### 9.3 Amazon Simple Service αποθήκευσης (Amazon S3)

Amazon S3 είναι η αποθήκευση για το Διαδίκτυο. Έχει σχεδιαστεί για να κάνουν web κλίμακας computing ευκολότερο για τους προγραμματιστές. Amazon S3 παρέχει ένα απλό περιβάλλον web υπηρεσίες που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποθηκεύσει και να ανακτήσει κάθε ποσό δεδομένων, σε οποιαδήποτε στιγμή, από οπουδήποτε στο διαδίκτυο. Δίνει πρόσβαση κάθε developer στην ίδια εξαιρετικά επεκτάσιμη, αξιόπιστη, ασφαλή, γρήγορη, φθηνή υποδομή ότι η Amazon χρησιμοποιεί για να

τρέχει το δικό της παγκόσμιο δίκτυο των web sites. Η υπηρεσία στοχεύει να μεγιστοποιήσει τα οφέλη της κλίμακας και να περάσουν αυτά τα οφέλη για τους προγραμματιστές.

#### Storage Pricing

Region: <input type="text" value="US Standard"/>	Standard Storage	Reduced Redundancy Storage	Glacier Storage
First 1 TB / month	\$0.095 per GB	\$0.076 per GB	\$0.010 per GB
Next 49 TB / month	\$0.080 per GB	\$0.064 per GB	\$0.010 per GB
Next 450 TB / month	\$0.070 per GB	\$0.056 per GB	\$0.010 per GB
Next 500 TB / month	\$0.065 per GB	\$0.052 per GB	\$0.010 per GB
Next 4000 TB / month	\$0.060 per GB	\$0.048 per GB	\$0.010 per GB
Over 5000 TB / month	\$0.055 per GB	\$0.037 per GB	\$0.010 per GB

#### Request Pricing

Region: <input type="text" value="US Standard"/>	Pricing
PUT, COPY, POST, or LIST Requests	\$0.005 per 1,000 requests
Glacier Archive and Restore Requests	\$0.05 per 1,000 requests
Delete Requests	Free †
GET and all other Requests	\$0.004 per 10,000 requests
Glacier Data Restores	Free ††
<small>† No charge for delete requests of Standard or RRS objects. For objects that are archived to Glacier, there is a pro-rated charge of \$0.03 per gigabyte for objects deleted prior to 90 days. <a href="#">Learn more.</a></small>	
<small>†† Glacier is designed with the expectation that restores are infrequent and unusual, and data will be stored for extended periods of time. You can restore up to 5% of your average monthly Glacier storage (pro-rated daily) for free each month. If you choose to restore more than this amount of data in a month, you are charged a restore fee starting at \$0.01 per gigabyte. <a href="#">Learn more.</a></small>	

#### Data Transfer Pricing

The pricing below is based on data transferred "in" to and "out" of Amazon S3.

Region: <input type="text" value="US Standard"/>	Pricing
<b>Data Transfer IN To Amazon S3</b>	
All data transfer in	\$0.000 per GB
<b>Data Transfer OUT From Amazon S3 To</b>	
Amazon EC2 in the Northern Virginia Region	\$0.000 per GB
Another AWS Region or Amazon CloudFront	\$0.020 per GB
<b>Data Transfer OUT From Amazon S3 To Internet</b>	

Εικόνα 47 Κοστολόγιο υπηρεσιών [πηγή: [Http://aws.amazon.com/search?searchQuery=cloud+computing&searchPath=all&x=-825&y=-95](http://aws.amazon.com/search?searchQuery=cloud+computing&searchPath=all&x=-825&y=-95)]

## 9.4 Amazon SimpleDB

Amazon SimpleDB είναι μια πολύ διαθέσιμη και ευέλικτη μη σχεσιακών αποθήκευσης δεδομένων που μεταθέτει το έργο της διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Προγραμματιστές απλά αποθήκευση και αναζήτηση στοιχείων δεδομένων μέσω των υπηρεσιών web αιτήματα και Amazon SimpleDB κάνει τα υπόλοιπα. Χωρίς περιορισμούς από τις αυστηρές απαιτήσεις της μια σχεσιακή βάση δεδομένων, η Amazon SimpleDB έχει βελτιστοποιηθεί ώστε να παρέχει υψηλή διαθεσιμότητα και ευελιξία, με ελάχιστη ή καμία διοικητική επιβάρυνση. Πίσω από τις σκηνές, Amazon

SimpleDB δημιουργεί και διαχειρίζεται πολλαπλά γεωγραφικά κατανομημένα αντίγραφα των δεδομένων σας αυτόματα για να επιτρέψουν την υψηλή διαθεσιμότητα των δεδομένων και την αντοχή. Η υπηρεσία σας χρεώνει μόνο για τους πόρους που πράγματι καταναλώνεται στην αποθήκευση των δεδομένων σας και το σερβίρισμα των αιτημάτων σας. Μπορείτε να αλλάξετε τα δεδομένα το μοντέλο σας on the fly, και τα δεδομένα αυτόματα στο ευρετήριο για εσάς. Με το Amazon SimpleDB, μπορείτε να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη εφαρμογών χωρίς να ανησυχείτε για την υποδομή, την υψηλή διαθεσιμότητα, συντήρηση λογισμικού, σχήμα και τη διαχείριση δείκτη, ή ρύθμισης απόδοσης.

#### Machine Utilization

Region:

First 25 Amazon SimpleDB Machine Hours consumed per month are free  
 \$0.140 per Amazon SimpleDB Machine Hour consumed thereafter

Amazon SimpleDB measures the machine utilization of each request and charges based on the amount of machine capacity used to complete the particular request (SELECT, GET, PUT, etc.), normalized to the hourly capacity of a circa 2007 1.7 GHz Xeon processor. [See below](#) for a more detailed description of how machine utilization charges are calculated.

#### Data Transfer\*\*

Region:

Pricing	
<b>Data Transfer IN</b>	
All data transfer in	\$0.000 per GB
<b>Data Transfer OUT***</b>	
First 1 GB / month	\$0.000 per GB
Up to 10 TB / month	\$0.120 per GB
Next 40 TB / month	\$0.090 per GB
Next 100 TB / month	\$0.070 per GB
Next 350 TB / month	\$0.050 per GB
Next 524 TB / month	<a href="#">Contact Us</a>
Next 4 PB / month	<a href="#">Contact Us</a>
Greater than 5 PB / month	<a href="#">Contact Us</a>

Εικόνα 48 Κοστολόγιο υπηρεσιών (πηγή: <http://aws.amazon.com/search?searchQuery=cloud+computing&searchPath=all&x=-825&y=-95>)

## 9.5 Amazon Cloud Front;

Το Amazon Cloud Front είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία που παρέχει στις επιχειρήσεις και προγραμματιστές εφαρμογών web έναν εύκολο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο για τη διανομή περιεχομένου με χαμηλό latency και υψηλές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων. Όπως και άλλες υπηρεσίες AWS, Amazon Cloud Front είναι ένα self-service, pay-per-use προσφορά, που δεν απαιτούν μακροπρόθεσμες δεσμεύσεις ή ελάχιστων αμοιβών. Με Cloud Front, τα αρχεία σας που παραδίδονται στους τελικούς χρήστες που χρησιμοποιούν ένα παγκόσμιο δίκτυο των θέσεων άκρη. Τι μπορώ να κάνω με το Amazon Cloud Front;

- Amazon Cloud Front παρέχει ένα απλό API που σας επιτρέπει να:
- Τη διανομή περιεχομένου με χαμηλό latency και υψηλή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων με την εξυπηρέτηση αιτημάτων χρησιμοποιώντας ένα δίκτυο από σημεία αιχμής σε όλο τον κόσμο.
- Ξεκινήστε χωρίς να διαπραγματεύεται τις συμβάσεις και τις ελάχιστες δεσμεύσεις.

#### Regional Data Transfer Out (per GB)

	United States	Europe	Hong Kong, Korea & Singapore	Japan	South America	Australia	India	Reserved Capacity Pricing
First 10 TB / month	\$0.120	\$0.120	\$0.190	\$0.201	\$0.250	\$0.190	\$0.170	Contact Us
Next 40 TB / month	\$0.080	\$0.080	\$0.140	\$0.148	\$0.200	\$0.140	\$0.130	Contact Us
Next 100 TB / month	\$0.060	\$0.060	\$0.120	\$0.127	\$0.180	\$0.120	\$0.110	Contact Us
Next 350 TB / month	\$0.040	\$0.040	\$0.100	\$0.106	\$0.160	\$0.100	\$0.100	Contact Us
Next 524 TB / month	\$0.030	\$0.030	\$0.080	\$0.085	\$0.140	\$0.095	Contact Us	Contact Us
Next 4 PB / month	\$0.025	\$0.025	\$0.070	\$0.075	\$0.130	\$0.090	Contact Us	Contact Us
Over 5 PB / month	\$0.020	\$0.020	\$0.060	\$0.065	\$0.125	\$0.085	Contact Us	Contact Us

#### Request Pricing (per 10,000)

	United States	Europe	Hong Kong, Korea & Singapore	Japan	South America	Australia	India	Reserved Capacity Pricing
HTTP requests	\$0.0075	\$0.0090	\$0.0090	\$0.0095	\$0.0160	\$0.0090	\$0.0090	Contact Us
HTTPS requests	\$0.0100	\$0.0120	\$0.0120	\$0.0130	\$0.0220	\$0.0125	\$0.0120	Contact Us

Εικόνα49 Κοστολόγιο υπηρεσιών (πηγή:

<http://aws.amazon.com/search?searchQuery=cloud+computing&searchPath=all&x=-825&y=-95>)

## 9.6 Amazon SQS

Amazon SQS είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία που σας δίνει πρόσβαση σε μια ουρά μηνυμάτων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση μηνυμάτων, ενώ περιμένουν για έναν υπολογιστή για την επεξεργασία τους. Αυτό σας επιτρέπει να χτίσει γρήγορα τις εφαρμογές ουρές μήνυμα που μπορεί να τρέξει σε οποιοδήποτε υπολογιστή στο διαδίκτυο. Από Amazon SQS είναι εξαιρετικά επεκτάσιμη και πληρώνετε μόνο για ό, τι χρησιμοποιείτε, μπορείτε να ξεκινήσετε τις μικρές και μεγαλώνουν την εφαρμογή σας όπως εσείς επιθυμείτε, χωρίς συμβιβασμούς στις επιδόσεις ή την αξιοπιστία. Αυτό σας επιτρέπει να επικεντρωθεί στην οικοδόμηση εξελιγμένα μήνυμα-based εφαρμογές, χωρίς να ανησυχείτε για το πώς τα μηνύματα αποθηκεύονται και διαχειρίζονται. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Amazon SQS με εφαρμογές λογισμικού με διάφορους τρόπους.

Για παράδειγμα, μπορείτε να γίνει ενσωμάτωση Amazon SQS με άλλες AWS διαδικτυακές υπηρεσίες υποδομής για να κάνουν τις εφαρμογές πιο αξιόπιστη και ευέλικτη. Χρησιμοποιήστε ένα Amazon ουρά SQS ως ουρά της εργασίας, όπου κάθε μήνυμα είναι ένα έργο που πρέπει να ολοκληρωθεί με μια διαδικασία. Ένας ή πολλοί υπολογιστές μπορούν να διαβάσουν εργασίες από την ουρά και να εκτελέσει τους. Έχετε Amazon SQS βοηθήσει ένα browser-based εφαρμογή λαμβάνετε ειδοποιήσεις από ένα διακομιστή. Ο Application Server μπορεί να προσθέσει τις ειδοποιήσεις σε μια ουρά, η οποία το πρόγραμμα περιήγησης μπορεί δημοσκοπήση-ακόμη και αν υπάρχει ένα τείχος προστασίας μεταξύ τους. Κρατήστε κοινοποιήσεις σημαντικών γεγονότων σε μια επιχειρηματική διαδικασία σε μία ουρά Amazon SQS. Κάθε γεγονός μπορεί να έχει ένα αντίστοιχο μήνυμα σε μια ουρά, και εφαρμογές που πρέπει να γνωρίζουν από την εκδήλωση μπορεί να διαβάσει και να επεξεργαστεί τα μηνύματα.

Region: <input type="text" value="US East (N. Virginia)"/>	
Pricing	
<b>Data Transfer IN</b>	
All data transfer in	\$0.000 per GB
<b>Data Transfer OUT***</b>	
First 1 GB / month	\$0.000 per GB
Up to 10 TB / month	\$0.120 per GB
Next 40 TB / month	\$0.090 per GB
Next 100 TB / month	\$0.070 per GB
Next 350 TB / month	\$0.050 per GB
Next 524 TB / month	Contact Us
Next 4 PB / month	Contact Us
Greater than 5 PB / month	Contact Us

Εικόνα50 Κοστολόγιο υπηρεσιών (πηγή:

<http://aws.amazon.com/search?searchQuery=cloud+computing&searchPath=all&x=-825&y=-95>)

## 9.7 Amazon Elastic MapReduce;

Amazon Elastic MapReduce είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία που επιτρέπει στις επιχειρήσεις, οι ερευνητές, τα δεδομένα αναλυτές και προγραμματιστές να εύκολα και αποτελεσματικά από άποψη κόστους επεξεργάζεται τεράστιες ποσότητες δεδομένων. Χρησιμοποιεί μια φιλοξενούμενη πλαίσιο Hadoop τρέχει στην υποδομή web-κλίμακα της Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) και το Amazon Simple Service αποθήκευσης (Amazon S3).

## 9.8 Τι μπορώ να κάνω με το Amazon Elastic MapReduce;

Χρησιμοποιώντας Amazon Elastic MapReduce, μπορείτε αμέσως διάταξη τόσο πολύ ή τόσο μικρή ικανότητα, όπως σας αρέσει να εκτελέσει έντασης δεδομένων καθήκοντα για εφαρμογές όπως ευρετηρίαση web, εξόρυξη δεδομένων, ανάλυση των log αρχείων, μηχανική μάθηση, χρηματοοικονομική ανάλυση, επιστημονική προσομοίωση, και της βιοπληροφορικής έρευνα . Amazon Elastic MapReduce σας επιτρέπει να επικεντρωθεί στην γηπέδου ή την ανάλυση των δεδομένων σας, χωρίς να χρειάζεται να ανησυχείτε για χρονοβόρα set-up, τη διαχείριση ή την ρύθμιση του Hadoop clusters ή την υπολογιστική δυναμικότητα πάνω στο οποίο κάθονται. Amazon Elastic MapReduce είναι ιδανικό για προβλήματα που απαιτούν τη γρήγορη και αποτελεσματική επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Οι διεπαφές των υπηρεσιών web σας επιτρέπει να οικοδομήσουμε ροές επεξεργασίας και προγραμματισμού παρακολουθεί την πρόοδο της λειτουργίας των ροών εργασίας. Επιπλέον, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το απλό interface web της Κονσόλας Διαχείρισης AWS να ξεκινήσει τις ροές εργασίας σας και την παρακολούθηση της επεξεργασίας έντασης υπολογισμού για τους συνεργατικούς σχηματισμούς της Amazon EC2 περιπτώσεις.

### Pricing for Amazon EC2 (On-Demand) and Amazon Elastic MapReduce

Region: <input type="text" value="US East (N. Virginia)"/>		
	Amazon EC2 Price	Amazon Elastic MapReduce Price
<b>Standard On-Demand Instances</b>		
Small (Default)	\$0.06 per hour	\$0.015 per hour
Medium	\$0.12 per hour	\$0.03 per hour
Large	\$0.24 per hour	\$0.06 per hour
Extra Large	\$0.48 per hour	\$0.12 per hour
<b>Hi-Memory On-Demand Instances</b>		
Extra Large	\$0.41 per hour	\$0.09 per hour
Double Extra Large	\$0.82 per hour	\$0.21 per hour
Quadruple Extra Large	\$1.64 per hour	\$0.42 per hour
<b>Hi-CPU On-Demand Instances</b>		
Medium	\$0.145 per hour	\$0.03 per hour
Extra Large	\$0.58 per hour	\$0.12 per hour
<b>Cluster Compute On-Demand Instances</b>		
Quadruple Extra Large	\$1.30 per hour	\$0.27 per hour
Eight Extra Large	\$2.40 per hour	\$0.50 per hour
<b>Cluster GPU On-Demand Instances</b>		
Quadruple Extra Large	\$2.10 per hour	\$0.42 per hour
<b>High-I/O On-Demand Instances</b>		
Quadruple Extra Large	\$3.10 per hour	\$0.47 per hour
<b>High-Storage On-Demand Instances</b>		
Eight Extra Large	\$4.60 per hour	\$0.69 per hour

Εικόνα51 Κοστολόγηση της χρήσης του cloud (πηγή:

<http://aws.amazon.com/search?searchQuery=cloud+computing&searchPath=all&x=-825&y=-95>)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### 10.1 Συμπεράσματα

Ερευνώντας για την ανάπτυξη και την δράση του cloud computing έρχομαι στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή αυτή είναι μια πολύ ελπιδοφόρα επένδυση. Αν δούμε τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσεται το υπολογιστικό νέφος θα μπορούσαμε να την συγκρίνουμε ακόμα και με το διαδίκτυο όταν έκανε τα πρώτα του βήματα. Πολλοί ήταν επιφυλακτικοί και καχύποπτοι. Όμως ο χρόνος το έκανε αναντικατάστατο εργαλείο για όλους τους επιχειρηματίες και εκπαιδευτικούς και απαραίτητο κομμάτι της καθημερινότητας σχεδόν όλου του (ανεπτυγμένου) πλανήτη. Θεωρώ λοιπόν ότι και το μέλλον του υπολογιστικού νέφους θα έχει την ίδια πορεία. Βέβαια, όπως πάντα, υπάρχουν θέματα (όπως η ασφάλεια) που πρέπει να λυθούν και λογικά αυτό θα γίνει σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά την πλήρη λειτουργία του cloud computing. Αναμφίβολα, η χρήση υπολογιστικού νέφους μειώνει τα κόστη των hardware και software, χωρίς να μειώνει την ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική για τα νέα επιχειρηματικά εγχειρήματα. Ειδικά σήμερα, όπου στη δύσκολη οικονομική συγκυρία όλες οι επιχειρήσεις (και οι Ελληνικές) προσπαθούν να επιβιώσουν.

Για να επωφεληθεί κάποιος σωστά από τις υπηρεσίες που προσφέρει το υπολογιστικό νέφος πρέπει να επιλέξει τα σωστά μοντέλα ανάπτυξης και υπηρεσιών σύμφωνα με το μέγεθος της επιχείρησης του ή σύμφωνα με τον όγκο των δεδομένων. Η συνεχής παρακολούθηση νέων εφαρμογών και αλλαγών του cloud είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την σωστή εκμετάλλευση της εφαρμογής. Για μια επιχείρηση λοιπόν τα οικονομικά οφέλη είναι αρκετά αλλά τα δεδομένα που αφήνονται στο cloud πρέπει να είναι προσεκτικά επιλεγμένα. Για ιδιωτική χρήση τα πράγματα είναι πιο απλά και με λιγότερο ρίσκο. Είναι πιθανό ότι το Cloud θα έχει μεγαλύτερη έκρηξη από το ίδιο το Internet, όπως εμφανίστηκε αυτό στα μέσα της δεκαετίας του 1990, καθώς όχι μόνο επιτρέπει στους ανθρώπους να συνδέονται και να συνεργάζονται, αλλά τους δίνει και πρόσβαση σε τεράστια επεξεργαστική ισχύ πληροφοριών σε συνδυασμό με τη δυνατότητα να ελέγχουν τη βάση των πληροφοριών, πάνω στις οποίες στηρίζουν τις επιδιώξεις τους. Ανοίγει εντελώς νέους ορίζοντες τόσο για τα συστήματα όσο και για την ανθρώπινη αλληλεπίδραση.



## 10.2 Επιλογή μοντέλου ανάπτυξης και παρόχου

Μετά την ερευνά μου για το cloud computing βάζοντας τον εαυτό μου στη θέση ενός επιχειρηματία ο οποίος θέλει να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες του cloud θα διάλεγα να χρησιμοποιήσω το μοντέλο υπηρεσίας SaaS (Software as a Service – λογισμικό σαν υπηρεσία). Θεωρώ ότι είναι περισσότερο ωφέλιμο για τα δυο επιπλέον χαρακτηριστικά του ότι προσφέρει το λογισμικό σαν υπηρεσία άρα μειώνει την δαπάνη για τη χορήγηση αδειών που απαιτούνται για την χρήση μιας εφαρμογής και ότι δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να έχει πρόσβαση μέσω ενός browser το οποίο απλοποιεί πολύ την ανάπτυξη. Επίσης θα χρησιμοποιούσα ένα Private Cloud (Ιδιωτικό Cloud) λόγω του ότι παρέχει μεγάλη ασφάλεια στα ευαίσθητα δεδομένα και κώδικα.

Ως πάροχο θα επέλεγα την Google App Engine γιατί θεωρώ πολύ σημαντικά τα βήματα εξακρίβωσης του πελάτη τα οποία είναι

- Λογαριασμούς Google για τον έλεγχο ταυτότητας
- Διεπαφές προγραμματισμού για να υποστηρίξει έλεγχο ταυτότητας των χρηστών και την αποστολή e-mail, χρησιμοποιώντας το Google Λογαριασμοί
- Επίσης είναι πολύ χρήσιμες οι συγκεκριμένες παροχές
- Βοηθάει τους πελάτες να δημιουργήσουν Web-based εφαρμογών σε περιβάλλον cloud computing τους
- Όταν οι πελάτες δέσουν την ανάπτυξή τους στο κύκλου ζωής περιβάλλον που παρέχεται από την Google, αποκτούν επίσης πρόσβαση σε υποδομή της Google ως υπηρεσία (IaaS). Με τον τρόπο αυτό, οι πελάτες μπορούν να προσθέσουν μεγαλύτερη χωρητικότητα σε πρώτη ζήτηση.
- Google εγγενές σύστημα αρχείων που ονομάζεται GFS (Google File System)

## Βιβλιογραφία

1. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing *Michael Armbrust Armando Fox Rean Griffith Anthony D. Joseph Randy H. Katz Andrew Konwinski Gunho Lee David A. Patterson Ariel Rabkin Ion Stoica Matei Zaharia* Electrical Engineering and Computer Sciences University of California at Berkeley Technical Report No. UCB/EECS-2009-28 (<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html>) February 10, 2009
2. Cloud Infrastructure & Applications – CloudIA Anthony Sulistio, Christoph Reich and Frank Doelitzscher Department of Computer Science Hochschule Furtwangen University, Germany {anthony.sulistio, christoph.reich, [frank.doelitzscher](mailto:frank.doelitzscher@hs-furtwangen.de)}@hs-furtwangen.de
3. Foster, I., Zhao, Y., Raicu, I., Lu, S.: Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared. In: Proceedings of the Grid Computing Environments Workshop (GCE'08), Austin, Texas, USA (Nov. 16 2008)
4. Cloud computing: a practical approach, A. velte,T.,.velte,.R Elsenpeter,2010 McGraw Hill.
5. Cloud Security Alliance, 2009, 'Security guidance for critical areas of focus in cloud computing'.
6. Cloud Control with Distributed Rate Limiting Barath Raghavan, Kashi Vishwanath, Sriram Ramabhadran, Kenneth Yocum, and Alex C. Snoeren Department of Computer Science and Engineering University of California, San Diego *ACM SIGCOMM'07*, August 27–31, 2007, Kyoto, Japan

## Ηλεκτρονικές πηγες

- [1]<http://blog.softone.gr/archives/2011/06/24/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-cloud-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%B9-%CF%8C%CF%87%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-cloud-%CE%AE-%CE%B1%CF%80%CE%BB%CE%AC-%C2%AB%CE%BC%CE%BF%CE%B9/>
- [2] <http://www.infocom.gr>
- [3] <http://www.janakiram.net/blog/the-tenets-of-the-cloud>
- [4]<https://sites.google.com/site/cloudintime/to-dos>
- [5][http://europa.eu/legislation\\_summaries/enterprise/business\\_environment/n26026\\_e1.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/business_environment/n26026_e1.htm)
- [6] <https://cloudsecurityalliance.org/csaguide.pdf>
- [7] <http://cloudcomputingma.blogspot.gr/p/blog-page.html>
- [8][http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)
- [9] [http://www.capitalinvest.gr/info.php?product\\_id=168](http://www.capitalinvest.gr/info.php?product_id=168)
- [10] <http://www.infoquest.gr/content/%CF%85%CF%80%CE%B7%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%AF%CE%B5%CF%82-cloud-computing-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%AC%CF%84%CE%B5%CF%82>
- [11] <http://windows.microsoft.com/el-gr/skydrive/download>
- [12]<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%83%CF%86%CE%AC%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%80%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE%BD%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD>
- [13] <http://www.rightscale.com/partners/infrastructures/amazon-web-services.php>
- [14] <https://developers.google.com/appengine/features/?hl=el>
- [15] [http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_App\\_Engine](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_App_Engine)
- [16][http://www.neo2.gr/web/neo2.gr/home2//asset\\_publisher/78mX/content/%CE%B1%CF%86%CE%B9%CE%B5%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1:-%CF%84%CE%BF-cloud-computing-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%B1?redirect=%2Fweb%2Fneo2.gr%2Fwelcome](http://www.neo2.gr/web/neo2.gr/home2//asset_publisher/78mX/content/%CE%B1%CF%86%CE%B9%CE%B5%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1:-%CF%84%CE%BF-cloud-computing-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%B1?redirect=%2Fweb%2Fneo2.gr%2Fwelcome)
- [17] <http://aws.amazon.com/>
- [18] <http://rrnamb.blogspot.gr/2013/02/cloud-computing-vs-utility-computing-vs.html>
- [19] <https://sites.google.com/site/cloudintime/to-dos>
- [20] [http://el.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Live\\_SkyDrive](http://el.wikipedia.org/wiki/Windows_Live_SkyDrive)
- [21] <http://techlaw.gr/2011/05/14/τα-νομικά-προβλήματα-του-cloud/>
- [22] <http://www.techgear.gr/microsoft-skydrive-redesigned-and-android-app-coming-soon-50302/>
- [23]<http://technorati.com/technology/cloud-computing/article/google-links-up-to-microsoft-office/>

- [24] <http://talkincloud.com/microsoft-office-365-azure-cloud-revenues-growing-how-fast>
- [25] <http://www.windowsazure.com/en-us/>
- [26] <http://www.lib.unipi.gr/multi.php>
- [27] <http://en.wikipedia.org/wiki/Google>
- [28] <https://cloud.google.com/customers/>
- [29] <http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft>
- [30] <http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon>
- [31] [http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/w\\_articles\\_kathextra\\_1\\_07/12/2010\\_367985/](http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/w_articles_kathextra_1_07/12/2010_367985/)
- [32] <http://www.sepe.gr/default.aspx?pid=34&la=1&artID=4310>
- [33] <http://www.epixeiro.gr/84-2011-03-10-17-31-00/2211-----cloud-computing-q-----q/>
- [34] [http://www.idc.com/prodserv/idc\\_cloud.jsp](http://www.idc.com/prodserv/idc_cloud.jsp)
- [35] <http://invenio.lib.auth.gr/record/127518/files/05%20CE%9A%CE%B5%CF%86%CE%AC%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%203%20CE%97%20CE%B5%CF%80%CE%BF%CF%87%CE%AE%20CF%84%CE%BF%CF%85%20Cloud%20Computing.pdf?version=1>
- [36] <https://cloud.google.com/>