



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

Το Cloud Computing και η χρήση του από τις επιχειρήσεις:

Μία έρευνα στην περιοχή της Κρήτης

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εισηγητής: Χανιωτάκη Μαρία ΑΜ43

Επιβλέπων: Αρακαδάκης Γεώργιος, εργαστηριακός συνεργάτης

©

2016



TECHNOLOGICAL EDUCATION ISTITUTE OF CRETE
SCHOOL OF MANAGEMENT AND ECONOMICS
DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION (AGHIOS
NIKOLAOS)

Use of Cloud Computing from Businesses:

A research in Crete area

DIPLOMA THESIS

Student: Haniotaki Maria, 43

Supervisor : Arakadakis George, lab assistant

©

2016

Υπεύθυνη Δήλωση : Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων του Τ.Ε.Ι. Κρήτης.

Περίληψη

Το Cloud Computing αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία του 21^{ου} αιώνα. Η ανάπτυξη των διαδικτυακών υπηρεσιών νέφους, οι οποίες παρέχουν στον χρήστη μία ευρύτερη γκάμα δυνατοτήτων έχει καταφέρει να προσελκύσει αρκετά μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων σε ολόκληρο τον κόσμο. Στην Ελλάδα, έχει ξεκινήσει σταδιακά να αναπτύσσεται η διαδικασία αυτή όμως δεν έχει ακόμα καταφέρει να λάβει τις διαστάσεις του εξωτερικού.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να ερευνήσουμε κατά πόσο οι επιχειρήσεις της ανατολικής Κρήτης, που δραστηριοποιούνται στον τομέα των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του νέφους και σε τι βαθμό. Για την συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του ερωτηματολογίου με απλές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για άμεσα αποτελέσματα. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του MS Excel όπου μέσα από τις κατάλληλες διαδικασίες παρήχθησαν αποτελέσματα.

Από την ανάλυση αυτή έγινε γνωστό πως έχει επικρατήσει η επιφυλακτική χρήση των υπηρεσιών νέφους από τις επιχειρήσεις αφού ακόμα αντιμετωπίζεται το θέμα της δυσπιστίας αναφορικά με την ασφάλεια των δικτύων και των αποθηκευμένων πληροφοριών. Μέσα από την παρούσα έρευνα αποδεικνύεται ότι η ασφάλεια δικτύων και πληροφοριών αποτελεί καθαρά θέμα της επιχείρησης και της σημασίας που εκείνη της έχει δώσει και πως ο κίνδυνος της προσπέλασης ή/και καταστροφής δεδομένων μπορεί να εξαλειφθεί ακολουθώντας τις απαραίτητες ενέργειες.

Λέξεις Κλειδιά: Υπολογιστικό Νέφος, Ασφάλεια, Δίκτυο, διαδίκτυο, πληροφορία.

Abstract

Cloud Computing is one of the most important tools in 21st century. Internet cloud services creation, that gives people a special variety of tools, has attracted a large amount of businesses around the world. In Greece, the main process of creation has been gradually developed but not the same as abroad.

The main goal of this paper is to understand how financial businesses of East Crete using Cloud Computing services and how often they do it. To collect all the data in time, a questionnaire, with multiple choice selections, has been given to businesses and then all the answers has been analyzed with MS Excel to present the results of this thesis.

From data analysis has been known that businesses prejudiced to use Cloud Computing services because of the distrust about networks' security of saved files. In this paper present that networks' and data security depended on how businesses are in case of using external methods to protect their uploaded files.

Key-Words: Cloud Computing, Security, Network, Internet, Information.

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
Abstract	5
Λίστα Πινάκων	8
Λίστα Σχημάτων	8
Ευχαριστίες	10
Αντί Προλόγου	11
Εισαγωγή.....	12
Κεφάλαιο 1. Cloud Computing	13
1.1 Ετυμολογία – Ορισμός του Cloud computing	13
1.2 Αρχιτεκτονική Cloud Computing	14
1.3 Βασικά χαρακτηριστικά του Cloud Computing	15
1.4 Πάροχοι Υπηρεσιών Cloud Computing	16
1.5 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Cloud Computing	19
1.6 Μοντέλα υπηρεσίας του Cloud Computing.....	21
1.7 Μοντέλα Ανάπτυξης του Cloud Computing	23
Κεφάλαιο 2. Ιστορική Εξέλιξη	25
2.1 Το χρονικό του Cloud Computing	25
2.2 Εξέλιξη του Cloud Computing	26
Κεφάλαιο 3. Ασφάλεια Δικτύων	28
3.1 Γενικά Στοιχεία.....	28
3.2 Τομείς Ασφάλειας του Cloud Computing	30
3.3 Οφέλη – Κρίσιμα Σημεία Ασφαλείας.....	33
Κεφάλαιο 4. Ανάλυση Κινδύνων	36
4.1 Γενικά.....	36
4.2 Ανάλυση Κινδύνων Παρόχων.....	36
Πίνακας 1 "Ανάλυση Κινδύνων Παρόχων"	37
4.3 Ανάλυση Κινδύνων Χρηστών.....	37
4.3.1 Συμβόλαια Ασφαλείας – Ρίσκα Οργανισμού.....	38
Πίνακας 2 "Συμβόλαια Ασφαλείας-Ρίσκα Οργανισμού"	40
4.3.2 Τεχνικά Ρίσκα	40
Πίνακας 3 " Τεχνικά Ρίσκα Ασφαλείας"	41
4.3.3 Νομικά Ρίσκα.....	41
Πίνακας 4 "Νομικά Ρίσκα"	42

4.3.4 Ρίσκα που δεν αφορούν τις υπηρεσίες νέφους.....	42
Κεφάλαιο 5. Έρευνα για τη χρήση του Cloud Computing.....	44
5.1 Δείγμα	44
5.2 Μεθοδολογία Έρευνας.....	44
5.3 Αδυναμίες/ Προτάσεις Έρευνας	45
Κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα Έρευνας.....	46
Σχήμα 1 "Φύλο".....	46
Σχήμα 2 "Ηλικία".....	46
Σχήμα 3 "Εκπαιδευτικό Επίπεδο".....	47
Σχήμα 4 "Συνάφεια Αντικειμένου".....	48
Σχήμα 5 "Έτη Προϋπηρεσίας".....	48
Σχήμα 6 "Χρήση Υπηρεσιών Νέφους".....	49
Σχήμα 7 " Συχνότητα Χρήσης".....	50
Σχήμα 8 "Χρήση υπηρεσιών για πρώτη φορά από την εταιρεία".....	51
Σχήμα 9 "Μετάβαση από τον παραδοσιακό στον σύγχρονο τρόπο διαχείρισης της πληροφορίας".....	52
Σχήμα 10 "Εκπαίδευση για τη χρήση των νέων τεχνολογιών".....	53
Σχήμα 11 "Οφέλη από τη χρήση".....	54
Σχήμα 12 "Κόστος για τη χρήση".....	54
Σχήμα 13 "Ασφάλεια νέας τεχνολογίας".....	55
Σχήμα 14 "Γνώσεις χρήσης της υπηρεσίας".....	56
Σχήμα 15 "Έκθεση σε κινδύνους".....	56
Σχήμα 16 "Ανάγκες εκπαίδευσης".....	57
Σχήμα 17 "Ικανοποίηση από τη χρήση των νέων τεχνολογιών".....	58
Κεφάλαιο 7. Συμπεράσματα.....	59
Παράρτημα Ι.....	60
Παράρτημα ΙΙ.....	64
Βιβλιογραφία.....	66

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 "Ανάλυση Κινδύνων Παρόχων"	36
Πίνακας 2 "Συμβόλαια Ασφαλείας-Ρίσκα Οργανισμού"	39
Πίνακας 3 "Τεχνικά Ρίσκα Ασφαλείας"	40
Πίνακας 4 "Νομικά Ρίσκα"	41

Λίστα Σχημάτων

Σχήμα 1 "Φύλο"	45
Σχήμα 2 "Ηλικία"	45
Σχήμα 3 "Εκπαιδευτικό Επίπεδο"	46
Σχήμα 4 "Συνάφεια Αντικειμένου"	47
Σχήμα 5 "Έτη Προϋπηρεσίας"	47
Σχήμα 6 "Χρήση Υπηρεσιών Νέφους"	48
Σχήμα 7 " Συχνότητα Χρήσης"	49
Σχήμα 8 "Χρήση υπηρεσιών για πρώτη φορά από την εταιρεία"	50
Σχήμα 9 "Μετάβαση από τον παραδοσιακό στον σύγχρονο τρόπο διαχείρισης της πληροφορίας"	51
Σχήμα 10 "Εκπαίδευση για τη χρήση των νέων τεχνολογιών"	52
Σχήμα 11 "Οφέλη από τη χρήση"	53
Σχήμα 12 "Κόστος για τη χρήση"	53
Σχήμα 13 "Ασφάλεια νέας τεχνολογίας"	54
Σχήμα 14 "Γνώσεις χρήσης της υπηρεσίας"	55
Σχήμα 15 "Εκθεση σε κινδύνους"	55
Σχήμα 16 "Ανάγκες εκπαίδευσης"	56

Σχήμα 17 "Ικανοποίηση από τη χρήση των νέων τεχνολογιών" 57

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που συνέβαλαν για να έλθει εις πέρας το συγκεκριμένο ερευνητικό έργο.

Αναλυτικότερα, θέλω να ευχαριστήσω προσωπικά τον επιβλέπων καθηγητή κ. Αρακαδάκη Γεώργιο για την βοήθεια του κατά την διάρκεια αυτού του ταξιδιού προς τη γνώση και ταυτόχρονα, γονείς και φίλους, για την υπομονή και την υποστήριξη που έδειξαν όλους αυτούς τους μήνες.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον σύζυγο μου, Γιώργο, για την ανοχή και την υπομονή που έδειξε καθώς επίσης και για την υποστήριξη σε κάθε φάση ολοκλήρωσης του παρόντος έργου.

Αντί Προλόγου

«Περισσότερο από οτιδήποτε άλλο, η προετοιμασία είναι το κλειδί της επιτυχίας».

Αλεξάντερ Γκράχαμ Μπελ

Εισαγωγή

Το Cloud Computing (υπολογιστικό νέφος) αποτελεί το σήμερα και κυρίως το αύριο στην πληροφορική τεχνολογία. Είναι ένα σύγχρονο φαινόμενο, διαρκώς εξελισσόμενο που εμφανίζει πλεονεκτήματα που το καθιστούν εξαιρετικά ελκυστικό για τους χρήστες, καθώς τους δίνει τη δυνατότητα να εξοικονομούν χρήματα, τεχνογνωσία και κινούνται περισσότερο ευέλικτα στο χώρο της πληροφορίας γενικά. Από την άλλη πλευρά συνδέεται και με μειονεκτήματα, όπως η ασφάλεια των δεδομένων, η προστασία τους και η έλλειψη ελέγχου από πλευράς του χρήστη.

Είναι γεγονός ότι στις μέρες μας ένα από τα πολυτιμότερα αγαθά τόσο για τους ανθρώπους όσο και για τις επιχειρήσεις τουλάχιστον και τους οργανισμούς είναι η πληροφορία. Οι σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις έχουν συντελέσει σημαντικά ώστε η διοίκηση, η διαχείριση αλλά και η αποθήκευση των πληροφοριακών δεδομένων να είναι δυνατή με πολλούς και διάφορους τρόπους, που βοηθούν με τη σειρά τους στην αύξηση της παραγωγικότητας κάθε επιχείρησης που τους χρησιμοποιεί. Ένας από τους καινούργιους τρόπους αποθήκευσης, διαχείρισης και διακίνησης των δεδομένων, αναφορικά με τη χρήση και τη λειτουργία της σύγχρονης πληροφορικής τεχνολογίας είναι το υπολογιστικό νέφος (cloud computing), για το οποίο γίνεται ολοένα και περισσότερο λόγος κερδίζοντας συνεχώς έδαφος, κυρίως χάρη στα πλεονεκτήματα που προσφέρει στις επιχειρήσεις, θεωρούμενο ως η λύση στο χρόνιο πρόβλημα των μεγάλων οργανισμών, όπως η δημόσια διοίκηση, για την αποτελεσματική διαχείριση της πληροφορίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα γίνει λόγος για το τι είναι το cloud computing, ποια είναι τα βασικά του χαρακτηριστικά καθώς και τα μοντέλα ανάπτυξης του. Στο δεύτερο θα αναπτυχθεί η αρχιτεκτονική του cloud computing. Στη συνέχεια θα αναλυθεί η ασφάλεια στο υπολογιστικό νέφος, καθώς και στην ασφάλεια των δικτύων γενικά και ποιοί είναι οι τομείς στην ασφάλεια του. Στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στους παρόχους του cloud computing, όπως επίσης θα αναλυθούν οι κίνδυνοι που αφορούν τους παρόχους. Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθούν οι κίνδυνοι των χρηστών από την εφαρμογή του Cloud computing. Στο τελευταίο κεφάλαιο θα δούμε την εξέλιξη του cloud computing στην Ελλάδα γενικότερα αλλά ειδικότερα στις ελληνικές επιχειρήσεις που το χρησιμοποιούν.

Κεφάλαιο 1. Cloud Computing

1.1 Ετυμολογία – Ορισμός του Cloud computing

Όσον αφορά του το τι είναι το cloud computing, δεν υπάρχει ένας μόνο ορισμός. Η έννοια του cloud computing δεν είναι καινούρια. Παλαιότερα ήταν γνωστό ως Utility computing¹, Grid computing² αλλά όπως όλες οι τεχνολογίες έτσι και το cloud computing χρειάστηκε το χρόνο του για να ωριμάσει, να γίνει οικονομικά ελκυστικό και να προσελκύσει το ενδιαφέρον των χρηστών. Σήμερα το Cloud computing είναι πλέον ώριμο ώστε να μπορεί να πραγματοποιήσει αυτό που υπόσχεται : να δώσει τους υπολογιστικούς πόρους με την μορφή υπηρεσίας.

Η έννοια “Cloud” αναφέρετε στη χρήση υπολογιστικής ισχύος που χωροταξικά βρίσκεται σε ένα σύννεφο απομακρυσμένων δικτύων. Συνήθως με το σύννεφο περιγράφετε ένα απομακρυσμένο σύνολο αξιόπιστων υπηρεσιών χωρίς όμως να μας ενδιαφέρει το πώς λειτουργεί αυτό στο εσωτερικό του. Στην ουσία δηλαδή, cloud computing σημαίνει μεγάλα κέντρα δεδομένων, τα οποία προσφέρουν υπολογιστική ισχύ (π.χ αποθηκευτικό χώρο), στους χρήστες ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης σε προσιτές τιμές, καθώς και την ευελιξία να πληρώνει μόνο ότι χρησιμοποιεί.

Έχοντας μια εικόνα για το τι είναι cloud computing θα προσπαθήσουμε να καταλάβουμε το σκοπό του. Έστω μια επιχείρηση θέλει να “τρέξει” στους υπολογιστές της μια αρκετά βαριά εφαρμογή. Για να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα θα χρειαζόταν να κάνει αναβάθμιση σε όλα τα μηχανήματα της προσθέτοντας μνήμη RAM και αγοράζοντας καλύτερο επεξεργαστή ή απλά θα έπρεπε να μείνει πίσω τεχνολογικά αν δεν είχε την οικονομική δυνατότητα για την αναβάθμιση των μηχανημάτων της. Πλέον με τη χρήση του cloud θα μπορεί να αποκτήσει αυτά τα χαρακτηριστικά ούτως ώστε να μπορεί να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της εφαρμογής.

¹ **Utility computing** :είναι η «συσκευασία» υπολογιστικών και αποθηκευτικών πόρων και η παροχή τους ως μια υπηρεσία παρόμοια με αυτές της κοινής ωφέλειας.

² **Grid computing**: Κατανεμημένα συστήματα ανωτέρου επιπέδου. Η διαφορά τους από τα γνωστά κατανεμημένα συστήματα είναι ότι μπορούν να βρίσκονται σε πολύ μεγάλη απόσταση μεταξύ τους .

Μέσω του cloud computing δηλαδή, μια επιχείρηση ή οργανισμός μπορεί να αποκτήσει τη δυνατότητα να κάνει περισσότερα πράγματα απ όσα ο υπολογιστής θα υποστήριζε, καθώς θα υπάρχει πρόσβαση σε μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ, χωρίς να χρειάζεται να επενδυθούν μεγάλα ποσά σε εξοπλισμό.



Εικόνα 1- cloud computing

1.2 Αρχιτεκτονική Cloud Computing

Ο όρος αρχιτεκτονική αναφέρεται στον σχεδιασμό εφαρμογών λογισμικού οι οποίες λειτουργούν με τη βοήθεια πόρων του διαδικτύου. Στην ουσία, αποτελούν συστήματα τα οποία χρησιμοποιούν τους πόρους αυτούς ως υπηρεσίες, διενεργώντας μία διαδικασία, και μόλις ολοκληρωθεί επιστρέφουν τους πόρους που χρησιμοποίησαν στην αρχική τους θέση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού είναι η πρόσβαση που μπορεί ο οποιοσδήποτε να έχει στα δεδομένα του cloud αρκεί φυσικά να έχει την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή. (Ηλιοπούλου, 2014)

Το 1960 ο John McCarthy ανέφερε ότι η υπολογιστική διαδικασία μέσω των μηχανημάτων, μελλοντικά θα διατίθεται ως δημόσια εφαρμογή. Οι υπηρεσίες cloud computing αποτελούν την εύκολη λύση για τον κόσμο των εφαρμογών. Ο χρήστης εξοικονομεί χρόνο και χρήμα από τις διαδικασίες εγκατάστασης, ανάπτυξης και υποστήριξης μίας εφαρμογής, την οποία

ουσιαστικά ενοικιάζει από έναν πάροχο που του παρέχει όλα τα παραπάνω σε ένα οικονομικό διαδικτυακό πακέτο. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται ακόμη περισσότερο το φαινόμενο της γραφειοκρατίας αφού μία εφαρμογή ενημερώνεται αυτόματα πλέον από λίγους παρόχους.

Σήμερα, οι υπηρεσίες cloud προσφέρονται από διάφορα κέντρα δεδομένων εγκατεστημένα σε εξυπηρετητές. Τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους είναι πολλά και διακρίνονται σε οικονομικά γιατί εξοικονομούν κόστος χρήσης και αναβάθμισης, τεχνολογικά γιατί παρέχουν στο χρήστη την τελευταία έκδοση της εφαρμογής και τεχνικά γιατί είναι αποδοτικά σε περισσότερους του ενός χρήστες ταυτόχρονα. Όμως, το μόνο μειονέκτημα τους το οποίο αποτελεί και αδυναμία τους είναι η ασφάλεια. Χωρίς την ασφάλεια των δεδομένων του ο χρήστης δεν είναι διατεθειμένος να προβεί σε καμία ηλεκτρονική διαδικασία. (Παπαδάτος, 2011)

1.3 Βασικά χαρακτηριστικά του Cloud Computing

Τα βασικά χαρακτηριστικά του Cloud Computing είναι τα εξής:

- ✓ **On – demand self service:** Ένας καταναλωτής μπορεί να δεσμεύσει από μόνος του τους υπολογιστικούς πόρους που χρειάζεται όπως χρόνος στο server και αποθηκευτικό χώρο στο δίκτυο, ανάλογα με τις ανάγκες του αυτόματα, χωρίς να απαιτείται ανθρώπινη αλληλεπίδραση με το φορέα παροχής κάθε υπηρεσίας.
- ✓ **Broad network access (ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο):** οι δυνατότητες είναι διαθέσιμες μέσω του δικτύου και προσβάσιμες μέσω τυποποιημένων μηχανισμών που προωθούν την χρήση από ετερογενείς thin ή thick client πλατφόρμες (όπως κινητά τηλέφωνα, laptops).
- ✓ **Resource pooling:** Οι υπολογιστικοί πόροι του παρόχου χρησιμοποιούνται για να εξυπηρετήσουν πολλαπλούς καταναλωτές με τη χρήση του μοντέλου πολλαπλών μισθωτών, με τους διάφορους φυσικούς και εικονικούς πόρους να ανατίθενται δυναμικά εκ νέου ανάλογα με τη ζήτηση των καταναλωτών. Ο χρήστης δεν έχει τον έλεγχο ή τη γνώση για την ακριβή τοποθεσία των παρεχόμενων πόρων, αλλά μπορεί να είναι σε θέση να προσδιορίζει την τοποθεσία σε ένα υψηλότερο αφαιρετικό επίπεδο. Οι πόροι μπορεί να είναι αποθηκευτικός χώρος, υπολογιστική ισχύ, μνήμη, εύρος ζώνης και εικονικές μηχανές.
- ✓ **Rapid elasticity (ταχεία ελαστικότητα):** Οι πόροι μπορούν να δεσμευτούν προς χρήση, γρηγορότερα, με ποιο ελκυστικό τρόπο και σε ορισμένες περιπτώσεις

αυτόματα, έτσι ώστε να εμφανιστούν άμεσα ως μη διαθέσιμοι και επίσης να αποδεσμευτούν γρήγορα για να εμφανιστούν ξανά ως διαθέσιμοι. Για τον καταναλωτή, οι διαθέσιμες δυνατότητες για δέσμευση και χρήση συχνά φαίνεται να είναι απεριόριστες και μπορούν να αγοραστούν ανά πάσα στιγμή και σε οποιαδήποτε ποσότητα.

- ✓ **Measured service (Μετρούμενη Υπηρεσία):** Τα cloud συστήματα ελέγχουν και βελτιστοποιούν αυτόματα την χρήση των πόρων, αξιοποιώντας μια δυνατότητα μέτρησης σε αφαιρετικό επίπεδο που είναι κατάλληλο για το είδος της υπηρεσίας. Η χρήση των πόρων μπορεί να παρακολουθείται, να ελέγχεται και να παρουσιάζεται με την μορφή αναφορών, παρέχοντας διαφάνεια τόσο για τον πάροχο, όσο και για τον καταναλωτή της χρησιμοποιούμενης υπηρεσίας.
- ✓ **Sharing of infrastructure:** το φυσικό hardware που εκτελεί το λογισμικό δεν έχει αντιστοίχιση 1:1, δηλαδή ο server μπορεί να εκτελεί λειτουργίες πολλών εικονικών εξυπηρετητών επιτρέποντας έτσι εξοικονόμηση πόρων. Άρα οι τελικοί χρήστες μπορούν να έχουν πολλά οφέλη με λιγότερους πόρους και μπορεί ο πάροχος υπηρεσίας να πουλήσει τους ανεκμετάλλετους πόρους αλλού πλέον αν εκείνος το επιθυμεί.

1.4 Πάροχοι Υπηρεσιών Cloud Computing

Η δημιουργία της υπηρεσίας cloud, δημιούργησε ταυτόχρονα επιχειρηματικές ευκαιρίες ανάπτυξης νέων υπηρεσιών όπως αυτών της αναβάθμισης των υπηρεσιών και της υποστήριξης των χρηστών από φορείς που παρέχουν τις υπηρεσίες cloud. Όμως, η λογική που διέπει το λογισμικό εφαρμόζεται και στις υπηρεσίες cloud όπου υπάρχουν εφαρμογές Open Source, βασισμένες σε συγκεκριμένη πλατφόρμα βοηθώντας το χρήστη να διαμορφώσει την υπηρεσία σύμφωνα με τις ανάγκες του.

Ορισμένοι από τους σημαντικότερους παρόχους υπηρεσιών cloud είναι:

- η Amazon,
- η Google,
- η Microsoft,
- η Eucalyptus,
- η Yahoo,
- η IBM και

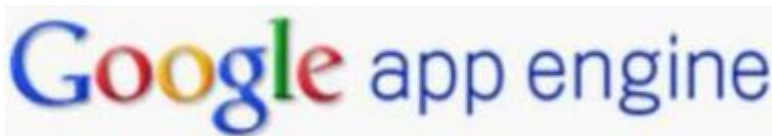
- η Salesforce.

Η Amazon αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες στον κόσμο στον τομέα του εμπορίου, αφού ξεκίνησε αρχικά



ως ένα μικρό βιβλιοπωλείο και στην συνέχεια εξελίχθηκε στην πρώτη επιλογή για τους χρήστες του cloud computing. Το 2006 παρουσίασε για πρώτη φορά στις Ηνωμένες Πολιτείες την υπηρεσία Amazon S3 (Simple Storage Service). Η υπηρεσία αυτή αποτελούσε μία απλή εφαρμογή αποθήκευσης η οποία διέθετε ένα αρκετά φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον εργασίας (interface). Σε πρώτη φάση, η χρέωση της υπηρεσίας γινόταν αποκλειστικά με βάση τον όγκο αποθήκευσης των δεδομένων του χρήστη και το εύρος της πληροφορίας που κατέβαζε. Σήμερα, έχει αρκετά χαμηλό κόστος ενώ μπορεί να αποθηκεύσει αντικείμενα έως 5 TB (terabytes) ακολουθούμενα από έως και 2 KB μετά-δεδομένων. (Παπαδάτος, 2011)

Ένα χρόνο αργότερα, το 2007, εγκαινιάζει για πρώτη φορά το Amazon EC2 (Elastic Cloud). Η εφαρμογή αυτή αποτελεί τον βασικό πυρήνα της υπηρεσίας cloud της Amazon διαθέτοντας την τεχνική των εικονικών εξυπηρετητών η οποία ελαχιστοποιεί το χρόνο που απαιτεί η απόκτηση και εκκίνηση του εξυπηρετητή δίδοντας έτσι μεγαλύτερη ευελιξία ή/και μείωση των υπολογιστικών πόρων βασιζόμενη πάντα στις ανάγκες της εκάστοτε επιχείρησης. (Ηλιοπούλου, 2014)



Η Google, τον Ιούνιο του 2012, ανήγγειλε τη δημιουργία ενός προϊόντος IaaS, το Google

Compute Engine, το οποίο χρησιμοποιεί το hypervisor, υποστηρίζοντας μόνο εικόνες που τρέχουν σε λειτουργικό σύστημα Linux. Μέσα από μία ξεκούραστη API εφαρμογή διαχείρισης πόρων, η οποία υποστηρίζεται από το λειτουργικό σύστημα Debian και συγκεκριμένα τις εκδόσεις 6.0 και 7.0, η Google, ξεκινά τη λειτουργία του Cloud Computing με ένα μόνο πόρο του δίσκου. Σημαντικό ρόλο διαθέτει ο τύπος μηχανής, ο οποίος καθορίζει αν ο πόρος ξεκινά με μηδενικό χώρο στο δίσκο ή όχι. (Σολδάτου, 2013)

Λίγο καιρό μετά, εξελίσσεται και δημιουργεί το Google App Engine. Η εφαρμογή αυτή δίδει στο χρήστη τη δυνατότητα να εκτελεί εφαρμογές διαδικτύου μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας της Google. Με τον τρόπο αυτό λύνει τα χέρια των κατασκευαστών αφού εξαλείφει τα προβλήματα της εγκατάστασης, διαχείρισης, αποθήκευσης και συντήρησης

μεγάλου όγκου εφαρμογών και πληροφοριών. Ακόμα πιο σημαντικό στην πλατφόρμα αυτή της Google είναι ότι δεν υπάρχει ανάγκη για διακομιστές. Ο χρήστης ανεβάζει την εφαρμογή, η οποία δίδει ταυτόχρονα πρόσβαση σε όλους τους ενδιαφερόμενους χρήστες και δεν επιτρέπει την ελεύθερη πρόσβαση. (Ηλιοπούλου, 2014)

Η Microsoft, από την άλλη, δίδει τις δικές της λύσεις στις υπηρεσίες Cloud Computing μετατρέποντας τις βασικές καθημερινές εφαρμογές σε διαδικτυακές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα των εφαρμογών αυτών είναι το Microsoft Office 365, Microsoft Exchange Online, Microsoft Sharepoint Online, το Microsoft Office Live Meeting, το Microsoft SQL Azure και το Windows Azure. Όλες οι παραπάνω εφαρμογές χρησιμοποιούνται κυρίως από τον επιχειρηματικό κόσμο ενώ η διαδικτυακή τους έκδοση παρέχεται με ελάχιστη μηνιαία χρέωση παρέχοντας όλες τις αναβαθμίσεις και τις απαραίτητες συντηρήσεις. (Τσακανίκας, 2012)



Εκτός όμως από τις εφαρμογές με εμπορικό χαρακτήρα δημιουργήθηκαν και εφαρμογές ανοικτού κώδικα. Η Eucalyptus αποτελεί μία εφαρμογή ανοικτού κώδικα με στόχο τη δημιουργία IaaS σύννεφων. Η αρχιτεκτονική της είναι βασισμένη σε αυτή του Amazon EC2 με αποτέλεσμα οι χρήστες της Eucalyptus να χρησιμοποιούν παρόμοια εργαλεία για την είσοδο τους. Η διαφορά τους όμως είναι ότι στο Eucalyptus παρέχεται δωρεάν σύννεφο αποθήκευσης με τεχνολογία API όπου ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει δεδομένα και εικόνες. (Παπαδάτος, 2011)

Μία ακόμα γνωστή εταιρεία παροχής υπηρεσιών cloud είναι η Yahoo. Η Yahoo δημιούργησε έναν εσωτερικό χώρο αποθήκευσης cloud-servicing ενισχύοντας αρχικά



την δυναμικότητα της σκοπεύοντας μελλοντικά να γίνει μία ανοικτού κώδικα εφαρμογή cloud δίδοντας σε επιχειρήσεις και προγραμματιστές τη δυνατότητα να δημιουργήσουν το δικός τους σύννεφο. Η μηχανή cloud-servicing βοηθάει τους χρήστες να δομούν πάνω σε virtual-machine containers, επιτρέποντας έτσι τη χρήση εφαρμογών που έχουν ήδη αποθηκευτεί. Η γλώσσα προγραμματισμού που είναι γραμμένος ο κώδικας της εφαρμογής είναι Java και C++ ενώ υποστηρίζει παράλληλα PHP και Javascript. Αξίζει να σημειωθεί ότι λίγο πριν από την αλλαγή της εφαρμογής σε ανοικτού κώδικα η Yahoo πρόκειται να

αφαιρέσει μεγάλο μέρος των δυνατοτήτων που αφορούσαν αποκλειστικά τη δική της λειτουργία. (Σολδάτου, 2013)



Η IBM, γνωστή εταιρεία πληροφορικής, θέλοντας να παραμείνει ανοδική η πορεία της δημιούργησε την διαδικτυακή εφαρμογή BlueCloud. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της IBM, οι πελάτες της αλλά και κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να χρησιμοποιήσει τη συγκεκριμένη εφαρμογή ως επέκταση στα κέντρα δεδομένων τους. Στόχος της δημιουργίας της εφαρμογής αυτής ήταν να παρατηρήσει τη συμπεριφορά του κοινού απέναντι σε ένα τέτοιο εγχείρημα και να το βοηθήσει να χρησιμοποιήσει νέους τρόπους αποθήκευσης πληροφοριών για την καλύτερη λειτουργία της επιχειρηματικής επικοινωνίας. (Γαρεφαλάκης, 2014)

Τέλος, ένας ακόμα πολύ γνωστός πάροχος υπηρεσιών cloud είναι η Salesforce. Η Salesforce ξεκίνησε το 1999 την πορεία της ως εταιρεία που παροχής λογισμικού CRM (Customer Relationship Management) και αποτελεί μία από τις κορυφαίες εταιρείες λογισμικού σήμερα. Το 2007 η εταιρεία δημιούργησε την πλατφόρμα Force.com η οποία χρησιμοποίησε την πρωτοπορία της Salesforce στην SaaS και την εισήγαγε στις υπηρεσίες cloud χαμηλών επιπέδων. Η συνεργασία των δύο εταιρειών επέφερε την δημιουργία μίας υψηλού επιπέδου διαδικτυακής εφαρμογής η οποία δημιουργήθηκε για να τον επιχειρηματικό κόσμο φιλοξενούμενη στο cloud της Salesforce. (Γαρεφαλάκης, 2014)



1.5 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Cloud Computing

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το Cloud Computing προσφέρει μεγάλο εύρος υπηρεσιών και διευκολύνει στην επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων ενός οργανισμού. Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από τη χρήση των υπηρεσιών αυτών είναι πολλά και ποικίλουν ανάλογα με την εκάστοτε πολιτική επικοινωνίας της κάθε επιχείρησης.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του είναι:

1. **η προσβασιμότητα από οπουδήποτε:** ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί στο λογαριασμό του από οποιοδήποτε σημείο υπάρχει διαθέσιμη πρόσβαση στο διαδίκτυο (Ηλιοπούλου, 2014),

2. **η ευχρηστία:** ο χρήστης χρειάζεται μόνο τις βασικές γνώσεις χειρισμού ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή για να χειριστεί τις εφαρμογές αυτές (Βαμβακάς, 2012),

3. **η ευελιξία στη χρήση:** σε περίπτωση μεταφοράς τμημάτων ή/και αλλαγής έδρας της επιχείρησης όλα τα δεδομένα και τα στοιχεία της θα παραμείνουν στο σημείο μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο να χαθεί σημαντική πληροφορία,

4. **η βελτιστοποίηση της χρήσης των διαθέσιμων πόρων:** μέσω της μείωσης του χρόνου δημιουργίας νέων υπηρεσιών και την κάλυψη τους από επιπλέον διαθέσιμο χώρο,

5. **η συνεργασία μεταξύ των τμημάτων:** όλο το προσωπικό της επιχείρησης έχει πρόσβαση σε όλα τα απαραίτητα αρχεία που βοηθούν την εργασία του και μπορεί να ανταπεξέλθει άμεσα στις καθημερινές απαιτήσεις της εργασίας του,

6. **ο αποθηκευτικός χώρος που διαθέτει:** όλες οι διαδικτυακές εφαρμογές του είδους διαθέτουν μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους, ακόμα και απεριόριστους, οι οποίοι μειώνουν το κόστος της επιχείρησης για συχνή αναβάθμιση των μηχανημάτων της,

7. **τα αντίγραφα ασφαλείας που διατηρούνται:** σε περιπτώσεις καταστροφής του υλικού ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ή/και της μηχανοργάνωσης μίας επιχείρησης, οι υπηρεσίες αποκατάστασης και η διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας επιφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα της ανάκτησης των δεδομένων και

8. **το λογισμικό που χρησιμοποιείται ως υπηρεσία:** λογισμικό δηλαδή που χρησιμοποιείται διαδικτυακά με τη μορφή υπηρεσίας και αναβαθμίζεται αυτόματα χωρίς να επιβαρύνει την επιχείρηση σε χρόνο και χρήμα (Ηλιοπούλου, 2014).

Από την άλλη μεριά, παρά την πληθώρα πλεονεκτημάτων, το Cloud Computing διαθέτει και αρκετά μειονεκτήματα. Τα βασικότερα από αυτά είναι:

A. **η κοινή χρήση δεδομένων:** η κοινή χρήση όλων των δεδομένων μίας επιχείρησης μπορεί να προκαλέσει προβλήματα νομικής φύσεως και ασφάλειας,

B. **η ασφάλεια:** δεν είναι λίγες οι φορές που ένας server δέχεται επιθέσεις από Hackers οι οποίοι πολλές φορές καταφέρνουν να διαγράψουν ή να στρεβλώσουν δεδομένα,

Γ. **η σύνδεση στο διαδίκτυο:** σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος ή/και διακοπής της τηλεφωνικής σύνδεσης για τεχνικούς λόγους ο χρήστης δεν έχει την δυνατότητα χρήσης των υπηρεσιών του Cloud και τέλος

Δ. **το κόστος μετάβασης:** η χρονική καθυστέρηση από τη μετάβαση μίας φυσικής εφαρμογής και ενός συγκεκριμένου τρόπου λειτουργίας στην ηλεκτρονική τους μορφή αποτελεί σημαντικό παράγοντα ακόμα και απόρριψης της ιδέας για την χρήση cloud εφαρμογών.

1.6 Μοντέλα υπηρεσίας του Cloud Computing

Σε γενικές γραμμές το Cloud Computing μπορεί να διαχωριστεί σε δύο κατηγορίες:

- Ως προς το είδος της υπηρεσίας που προσφέρεται
- Ως προς το sourcing μοντέλο

Ξεκινώντας από τα είδη των υπηρεσιών, τα διαθέσιμα μοντέλα του Cloud Computing είναι τα παρακάτω:

- ✓ **Software –as- a – service (SaaS):** Το συγκεκριμένο μοντέλο βασίζεται στη λογική της υπό ενοικίασης λογισμικού από ένα πάροχο υπηρεσιών, αντί της αγοράς άδειας χρήσης. Δηλαδή το λογισμικό βρίσκεται σε ένα δίκτυο servers προκειμένου να διατίθεται ως υπηρεσία από το web ή το διαδίκτυο. Σε αυτήν την περίπτωση, ο πάροχος της υπηρεσίας φιλοξενεί και την εφαρμογή και τα δεδομένα και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οπουδήποτε. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της υπηρεσίας είναι η μείωση του κόστους, Είναι πολύ φθηνότερο να ενοικιάζετε για κάποιο χρονικό διάστημα η εφαρμογή από το να αγοράζετε. Επίσης πλεονέκτημα αποτελεί το ότι δεν απαιτείται από την πλευρά του χρήστη, ούτε συντήρηση, ούτε αναβάθμιση του λογισμικού, καθώς για όλες τις λειτουργίες υπεύθυνος είναι ο πάροχος. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το web mail. Ο τελικός χρήστης δεν χρειάζεται να κατανοήσει και να μπορεί να υποστηρίξει τη φιλοσοφία της υπηρεσίας αλλά μόνο να μπορεί να τη χρησιμοποιεί μέσα από το φυλλομετρητή που διαθέτει.
- ✓ **Cloud Platforms as a Service (PaaS):** Το μοντέλο Paas παρέχει μια πλατφόρμα εφαρμογών για εταιρείες ή ιδιώτες που κατασκευάζουν λογισμικό είτε για ίδια χρήση είτε για τρίτους. Το μοντέλο αυτό παρέχει τις κατάλληλες υπηρεσίες προκειμένου κάποιος να μπορέσει να αναπτύξει, να δοκιμάσει, να διαθέσει και να συντηρήσει εφαρμογές και υπηρεσίες μέσα σε ένα ενιαίο περιβάλλον πλατφόρμας με δυνατότητες αυτοδιαχείρισης, αυτό- συντήρησης και αυτό- κλιμάκωσης της υποδομής, του λειτουργικού συστήματος και της πλατφόρμας εφαρμογών. Με

άλλα λόγια με το PaaS δεν απαιτείται η ασχολία με τη συντήρηση του λειτουργικού συστήματος και της πλατφόρμας, όμως παράλληλα δεν υπάρχει και ο πλήρης έλεγχος αυτών. Το PaaS βασίζεται στο μοντέλο Pay – per – use³ με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης αξιοποίηση των υπολογιστικών πόρων που χρησιμοποιούνται σε σχέση με το κόστος χρήσης. Αν συνδυάσουμε και την δυνατότητα της αυτό- κλιμάκωσης, μπορούμε να πετύχουμε τη διάθεση υπηρεσιών που να μπορούν να ανταποκριθούν σε οποιαδήποτε ραγδαία ή αναμενόμενη μεταβολή χωρητικότητας (ισχύ, μνήμη, αποθηκευτικό χώρο, δίκτυο) που θα απαιτηθεί ανά πάσα χρονική στιγμή χωρίς να υπάρχει δέσμευση εκ των πρότερων είτε με αγορά υποδομής λογισμικού πλατφόρμας, δικτυακής γραμμής, γραμμής υψηλής χωρητικότητας κ.λ.π είτε με συμβόλαιο παροχής υπηρεσιών φιλοξενίας, υποδομής και πλατφόρμας συγκεκριμένης χωρητικότητας και χρονικής διάρκειας.

- ✓ **Infrastructure – as- a Service Model:** Δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να έχει τον έλεγχο βασικών υπολογιστικών πόρων και εφαρμογών. Ο χρήστης της υπηρεσίας δεν έχει την δυνατότητα να ελέγχει την υποδομή του cloud, αλλά έχει τη δυνατότητα να ελέγχει το λειτουργικό σύστημα, τον αποθηκευτικό χώρο και τις αναπτυσσόμενες εφαρμογές πιθανόν και να έχει και περιορισμένο έλεγχο σε κάποιους δικτυακούς πόρους όπως τα firewalls

Ως προς το Sourcing μοντέλο οι κατηγορίες είναι οι παρακάτω:

- ✓ Public Cloud
- ✓ Dedicated Cloud
- ✓ Private Cloud
- ✓ Private Cloud Appliance

Το **Public Cloud** αποτελεί ένα σύνολο από υπολογιστικούς πόρους οι οποίοι διατίθενται πάνω από το διαδίκτυο. Προσφέρονται από έναν πάροχο συνήθως με μοντέλο “pay as you go”. Το Public Cloud Computing έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Η χρέωση της υπηρεσίας είναι για ότι χρησιμοποιηθεί.
- Μεγάλη ευελιξία λόγω της άμεσης διάθεσης υπηρεσιών.

³**Pay per use:** Λογισμικό με αμοιβή ανά χρήση, είναι μία από τις σύγχρονες τάσεις που εισήρθαν στην αγορά με την έλευση του cloud computing και SaaS. Ουσιαστικά συνεπάγεται την καταβολή ενός μικρού τέλους εγγραφής χρήσης και κάθε φορά που χρησιμοποιείται το λογισμικό.

- Άμεση κλιμάκωση σε μεγαλύτερη ή μικρότερη χωρητικότητα σε μόλις μερικά λεπτά.
- Όλες οι υπηρεσίες προσφέρονται με βελτιωμένη και συνεχή διαθεσιμότητα, ασφάλεια και διαχειριστικότητα.

Το **Dedicated Cloud** περιέχει ότι και το public cloud με τη διαφορά ότι λειτουργεί σε αποκλειστική προς χρήση υποδομή. Χαρακτηριστικά όπως ασφάλεια και αποδοτικότητα μπορούν να προσαρμοστούν για συγκεκριμένο καταναλωτή με ειδικές απαιτήσεις. Η αρχιτεκτονική και τα επίπεδα υπηρεσιών καθορίζονται από τον εκάστοτε πάροχο ενώ το κόστος είναι σημαντικά υψηλότερο σε σχέση με το public cloud.

Το **private cloud** αποτελείται από σύνολο εφαρμογών, τα οποία προσφέρονται στους χρήστες ως πακέτα. Δηλαδή σε αυτή την περίπτωση δεν θα ενοικιάζετε ένα μόνο πρόγραμμα, αλλά μια ομάδα προγραμμάτων, ανάλογα με το τι θέλουν να κάνουν θα επιλέγετε το αντίστοιχο πακέτο που ποιο ικανοποιητικό. Τα πακέτα αυτά προσφέρονται από διάφορους μεγάλους οργανισμούς, οι οποίοι θα είναι υπεύθυνοι για τη σωστή λειτουργία, συμβατότητα και συνεργασία των προγραμμάτων που θα απαρτίζουν το κάθε πακέτο. Η επιλογή ανάπτυξης ενός private cloud συνήθως καθοδηγείτε από την ανάγκη για τη διατήρηση του πλήρους ελέγχου ενός παραγωγικού περιβάλλοντος εξαιτίας των ιδιαίτερων απαιτήσεων των εφαρμογών από την πλευρά απόδοσης, ωριμότητας ή νομικού πλαισίου λειτουργίας. Σημαντικό χαρακτηριστικό του είναι το πολύ υψηλό κόστος απόκτησης και λειτουργίας του.

Το **Private Cloud Appliance** είναι μια νέα κατηγορία cloud. Αποτελείται από ένα αποκλειστικό περιβάλλον, το οποίο παρέχετε και κατασκευάζετε από ένα κατασκευαστή ο οποίος με τη σειρά του έχει τον αρχιτεκτονικό έλεγχο του, την ευθύνη διαχείρισης και συντήρησης των φυσικών υποδομών του, ενώ η λογική διαχείριση του παραμένει στον τελικό καταναλωτή.

1.7 Μοντέλα Ανάπτυξης του Cloud Computing

Στην πληροφορική τεχνολογία υπάρχουν τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης υπηρεσιών τύπου cloud. Τα μοντέλα αυτά είναι:

- τα private clouds,
- τα public clouds,
- τα communication clouds και
- τα hybrid clouds.

Τα private clouds αποτελούν υπηρεσίες σύννεφων οι οποίες λειτουργούν για ένα μόνο οργανισμό. Ο χειρισμός των υπηρεσιών αυτών μπορεί να λαμβάνει χώρα είτε από την επιχείρηση που το λειτουργεί, ή ακόμα και να βρίσκεται στους χώρους της, είτε από έναν πάροχο που διαθέτει προς πώληση τις υπηρεσίες αυτές. Ο πάροχος των σύννεφων αυτών τα παραμετροποιεί ώστε να καλύπτουν απόλυτα τις ανάγκες της επιχείρησης, κάτι το οποίο αυξάνει σημαντικά την ικανοποίηση της εταιρίας. Σε καμία περίπτωση όμως, η παραμετροποίηση αυτή δεν αυξάνει ή μειώνει την ασφάλεια των σύννεφων αυτών.

Παράλληλα, τα public clouds έχουν διαθέσιμες υποδομές στο ευρύ κοινό ή σε μεγάλες ομάδες επιχειρήσεων. Ο χειρισμός τους γίνεται αποκλειστικά από έναν πάροχο ο οποίος διαθέτει τις υπηρεσίες αυτές ελεύθερα στο διαδίκτυο και με μικρούς περιορισμούς επί πληρωμή. Η μοναδική ασφάλεια των σύννεφων αυτών είναι τα κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία διαμορφώνονται από τους παρόχους, με στόχο την αύξηση του πελατολογίου. Για το λόγο αυτό, τα δεδομένα χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης (κωδικοποίηση) αφού συνήθως αποθηκεύονται όλα μαζί σε κοινά μέσα αποθήκευσης.

Από την άλλη, τα communication clouds αποτελούν μία μορφή διαμοιρασμένων υπηρεσιών σύννεφων σε διάφορους οργανισμούς (κυρίως τοπικούς), οι οποίοι έχουν τα ίδια ενδιαφέροντα και ανάγκες, τις ίδιες απαιτήσεις λειτουργικότητας και ασφάλειας και την ίδια αποστολή. Ο λόγος της συνεργασίας είναι το κόστος-κέρδος που θα έχουν από ένα κοινά μεταξύ τους χρησιμοποιήσιμο ιδιωτικό δίκτυο καθώς επίσης η διαχείριση του μπορεί να γίνει είτε από μία εκ των συμβαλλόμενων επιχειρήσεων είτε από ένα πάροχο.

Τέλος, τα hybrid clouds αποτελούν τη σύνθεση δύο ή περισσότερων ειδών υπηρεσιών σύννεφων, οι οποίες αποτελούν ξεχωριστές οντότητες επιτρέποντας τη μεταφορά εφαρμογών και πληροφοριών. Τα σύννεφα αυτά διαμορφώνονται από οργανισμούς που επιθυμούν να συνδέσουν το ιδιωτικό τους σύννεφο με ένα δημόσιο με στόχο την επίτευξη των επιχειρηματικών τους σκοπών. Η σύνδεση μεταξύ των δύο ή περισσότερων σύννεφων αποτελεί το υβριδικό σύννεφο.

Κεφάλαιο 2. Ιστορική Εξέλιξη

2.1 Το χρονικό του Cloud Computing

Η έννοια του Cloud Computing ξεκίνησε τα πρώτα της βήματα πριν από το 1950. Συγκεκριμένα, την εποχή εκείνη, ο Herb Grosch, υποστήριξε για πρώτη φορά ότι όλος ο κόσμος θα ήταν καλύτερο αν χρησιμοποιούσε τερματικά τα οποία ήταν συνδεδεμένα με 15 μεγάλα κέντρα δεδομένων με στόχο την αποτελεσματική βοήθεια επιχειρήσεων και φορέων. Η βασική ιδέα του νέφους όμως δημιουργήθηκε το 1950 όταν κεντρικοί υπολογιστές, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν ένα τερματικό, δόθηκαν σε πανεπιστήμια και επιχειρήσεις για να έχουν πρόσβαση και να αποθηκεύουν δεδομένα. Λόγω του υψηλού κόστους απόκτησης ενός κεντρικού υπολογιστή δημιουργήθηκε η ανάγκη για τη δημιουργία περισσότερων τερματικών ώστε πολλοί χρήστες να μοιράζονται ταυτόχρονα τα ίδια δεδομένα και τον διαθέσιμο χρόνο της ΚΜΕ, μειώνοντας έτσι αισθητά το χρόνο αδράνειας. Για την επίτευξη της συγκεκριμένης δυνατότητας δημιουργήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι οι οποίοι προσέφεραν ακόμα πιο αποδοτικά αποτελέσματα σε θέματα υποδομών και εφαρμογών.

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1970, η ευέλικτη παρουσία των δικτύων χωρητικότητας, η παρουσία χαμηλού κόστους υπολογιστών και συσκευών αποθήκευσης οδήγησαν στην ανάπτυξη των συστημάτων point to point για αποθήκευση δεδομένων. Έτσι, το 1990 εταιρείες τηλεπικοινωνιών που ασχολούνταν με τα συστήματα αυτά προσέφεραν για πρώτη φορά υπηρεσίες εικονικών δικτύων με πολύ χαμηλό κόστος και αποτελεσματική χρήση του συνολικού εύρους ζώνης του δικτύου. (Ηλιοπούλου, 2011)

Τα παραπάνω συστήματα λειτουργούσαν μέσα από έναν υπερ-υπολογιστή. Η δημιουργία ενός υπερ-υπολογιστή μπορούσε να γίνει με δύο τρόπους: τη μέθοδο Blue Gene και τη μέθοδο της Google. Η μέθοδος Blue Gene δημιουργεί έναν τεράστιο υπολογιστή ο οποίος διαθέτει πολλούς επεξεργαστές ενώ η προσέγγιση της Google χρησιμοποιεί πολλούς μικρούς και χαμηλού κόστους υπολογιστές, οι οποίοι δουλεύουν ταυτόχρονα, δημιουργώντας ένα cluster.

Οι Ian Foster και Carl Kesselman βασιζόμενοι στα παραπάνω δημιούργησαν το Grid. Το Grid αποτελεί την εξέλιξη των τεχνικών που χρησιμοποιούνταν από το cluster, δημιουργώντας με τη χρήση δύο και πάνω clusters ένα πλέγμα με ένα μοναδικό κοινό domain. Επιπλέον, ο

χρήστης των υπηρεσιών επιβαρύνεται πλέον κανονικά βάσει της χρήσης των υπηρεσιών που κάνει με ένα μικρό κόστος.

Όπως ήταν αναμενόμενο, τα Grid αντιμετώπιζαν και πολλά προβλήματα. Αρχικά, η διαχείριση του χώρου αποθήκευσης, η ασφάλεια των δικτύων και η μεταφορά των δεδομένων αποτελούσαν τα βασικότερα πρόβλημα των συστημάτων αυτών. Η επίλυση τους όμως, ήλθε με τη δημιουργία των Globus, ένα πακέτο εργαλείων λογισμικού που κάλυπτε το σύνολο των παραπάνω απαιτήσεων χωρίς να υπάρχει σχετική πρόβλεψη για το υλικό μέρος του συστήματος.

Παράλληλα, υπήρχε και το πρόβλημα της ζήτησης. Οι επιχειρήσεις δεν έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για τις υπηρεσίες του Grid αφ' ενός επειδή έπρεπε να ανεβάσουν αρκετά μεγάλο μέρος των δεδομένων τους στο διαδίκτυο και αφετέρου επειδή υπήρχε η ανασφάλεια απέναντι στον πάροχο και την εμπιστευτικότητα των δεδομένων τους.

Όλα τα παραπάνω, αποτέλεσαν αφορμή για τη δημιουργία των υπηρεσιών Cloud Computing. Το Cloud Computing απαρτίζεται από τις βασικές ιδέες του Grid τις οποίες ολοκληρώνει σε διαθέσιμες υπηρεσίες με τη χρήση σταθμών δεδομένων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το Cloud προσφέρει λιγότερο τυποποιημένα περιβάλλοντα αφού δημιουργήθηκε πρώτη φορά από ιδιωτικές επιχειρήσεις δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στον πάροχο να διαμορφώνει το δικό του νέφος σύμφωνα με τις ανάγκες των πελατών του. (Ψιλόπουλος, 2011)

2.2 Εξέλιξη του Cloud Computing

Τη βασικότερη και ταυτόχρονα την φυσική πορεία εξέλιξης των υπηρεσιών cloud αποτελεί η εναλλαξιμότητα. Με τον όρο εναλλαξιμότητα ορίζεται η δυνατότητα του παρόχου να μεταφέρει μοντέλα ανάπτυξης από ένα περιβάλλον σε ένα άλλο.

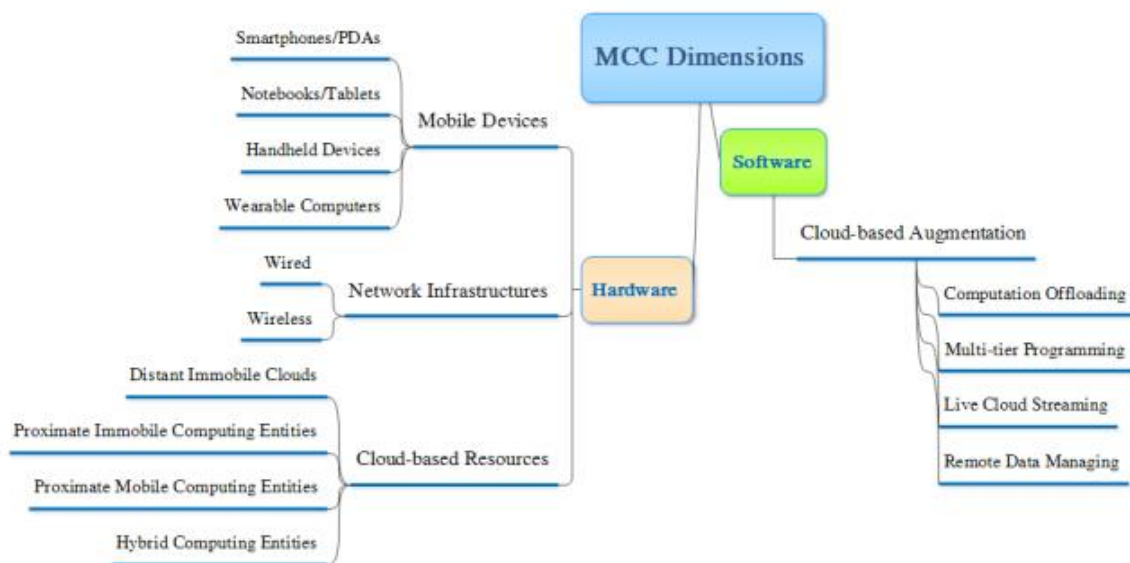
Η επιτυχία της εναλλαξιμότητας και η εξέλιξη των υπηρεσιών cloud βασίζεται στη δημιουργία κανόνων και σταθερών αναφορικά με τη χρήση τους. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η πλήρης αξιοποίηση των υπηρεσιών cloud από το καταναλωτικό κοινό που έως σήμερα παραμένει ανεκμετάλλευτο.

Εκτός από την εναλλαξιμότητα, σημαντικό εγχείρημα ανάπτυξης αποτελεί και η διαλειτουργικότητα. Η διαλειτουργικότητα των υπηρεσιών cloud παρουσιάζεται τον

τελευταίο καιρό σταθερή σε σχέση με την απόδοση της. Μέσα από τη συνεχή βελτίωση της όμως, πρόκειται να ενισχυθούν οι υποδομές της εφαρμογής, η ασφάλεια των δεδομένων, η ιδιωτικότητα των διαθέσιμων πόρων καθώς και η πνευματική ιδιοκτησία. (Ηλιοπούλου, 2014)

Μία ακόμη μελλοντική εξέλιξη των υπηρεσιών νέφους αποτελεί η μεταφορά τους στην κινητή τηλεφωνία. Το Mobile Cloud Computing (MCC) είναι η νέα τεχνολογική μόδα που έχει πρόσφατα κερδίσει έδαφος, σε χώρες του εξωτερικού, αυξάνοντας έτσι τις υπολογιστικές δυνατότητες του περιορισμού των πόρων σε φορητές συσκευές, χρησιμοποιώντας εκείνους του νέφους. Το MCC διαθέτει Mobile Cloud-based για να λειτουργεί αποτελεσματικά με τις κινητές εφαρμογές, εντός και εκτός συσκευής, σε ένα cloud-based σύστημα. (Abolfazli S., Sanaei Z., Hadi Sanaei M., Shojafar M., Gani A., 2015)

Παρακάτω παρουσιάζεται η πρόταση των ερευνητών για τη δημιουργία του συγκεκριμένου εγχειρήματος.



Εικόνα 2 "Ταξινόμηση των Building Blocks του MCC"

Κεφάλαιο 3. Ασφάλεια Δικτύων

3.1 Γενικά Στοιχεία

Το πρόβλημα της ασφάλειας των πληροφοριών είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα σύγχρονα δίκτυα υπολογιστών. Η χρήση προχωρημένων τεχνικών και τεχνολογιών, όπως οι σύγχρονες βάσεις δεδομένων και τα σύγχρονα δίκτυα, προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα και αυξάνει τις δυνατότητες επίλυσης προβλημάτων σχετικά με την προστασία και τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών.

Η ασφάλεια δικτύων αποτελεί αναγκαία συνθήκη και είναι απολύτως απαραίτητη συνδυαστικά με άλλες βασικές προϋποθέσεις λειτουργίας όπως η ποιότητα και η απόδοση, οι οποίες εξασφαλίζουν την εύρυθμη λειτουργία μιας επιχείρησης ή γενικότερα ενός οργανισμού. Ο λόγος της διαδεδομένης αυτής χρήσης προήλθε από τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και της αύξησης της χρησιμότητας της πληροφορικής με στόχο την συγκέντρωση μεγαλύτερου όγκου πληροφοριών σε λιγότερο χρονικό διάστημα.

Η έννοια της ασφάλειας ενός δικτύου υπολογιστών σχετίζεται με την ικανότητα μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού να προστατεύει τις πληροφορίες του από τυχόν αλλοιώσεις και καταστροφές καθώς και από μη εξουσιοδοτημένη χρήση των πόρων του. Επίσης, προσδιορίζεται από την ικανότητα του οργανισμού να παρέχει ορθές και αξιόπιστες πληροφορίες, οι οποίες είναι διαθέσιμες στους εξουσιοδοτημένους χρήστες κάθε φορά που τις αναζητούν. Η ικανότητα αυτή βασίζεται στη λήψη μέτρων τα οποία διασφαλίζουν την ακεραιότητα και την εμπιστευτικότητα των δεδομένων καθώς και την αδιάλειπτη λειτουργία του δικτύου.

Η ασφάλεια στα δίκτυα υπολογιστών έχει να κάνει ουσιαστικά με την πρόληψη και ανίχνευση μη εξουσιοδοτημένων ενεργειών των χρηστών του δικτύου καθώς και την λήψη μέτρων. Συγκεκριμένα, η ασφάλεια στα δίκτυα υπολογιστών σχετίζεται με τα παρακάτω βήματα:

- Πρόληψη (prevention): Την λήψη δηλαδή μέτρων για να προληφθούν φθορές των μονάδων ενός δικτύου υπολογιστών,
- Ανίχνευση (detection): Τη λήψη μέτρων για την ανίχνευση του πότε, πως και από ποιον προκλήθηκε φθορά σε μια από τις παραπάνω μονάδες και

- Αντίδραση (reaction): Τη λήψη δηλαδή μέτρων για την αποκατάσταση ή ανάκτηση των συστατικών ενός δικτύου.

Η ασφάλεια δικτύων και πληροφοριών μπορεί ακόμη να οριστεί ως η δυνατότητα ενός δικτύου ή συστήματος πληροφοριών να αντισταθεί σε δεδομένο επίπεδο αξιοπιστίας, σε τυχαία συμβάντα ή κακόβουλες ενέργειες που θέτουν σε κίνδυνο τη διάθεση, την επαλήθευση ταυτότητας, την ακεραιότητα και την τήρηση του απορρήτου των δεδομένων που έχουν αποθηκευτεί ή μεταδοθεί καθώς και τις συναφείς υπηρεσίες που παρέχονται και είναι προσβάσιμες μέσω των δικτύων και συστημάτων αυτών.

Το πρόβλημα όμως με την ασφάλεια των δικτύων δεν σταματά εκεί. Η προστασία ενός δικτύου το οποίο συνδέεται με το Internet είναι ένα θέμα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες επιχειρήσεις και οργανισμοί. Είναι γενικά αποδεκτό σήμερα ότι η έννοια της ασφάλειας των δικτύων υπολογιστών αλλά και των πληροφοριακών συστημάτων γενικότερα συνδέεται στενά με τρεις στενά συνδεδεμένες έννοιες:

- Διαθεσιμότητα (Availability),
- Εμπιστευτικότητα (Confidentiality) και
- Ακεραιότητα (Integrity).

Διαθεσιμότητα ονομάζεται η ιδιότητα του να είναι προσπελάσιμες, χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση, οι υπηρεσίες ενός δικτύου υπολογιστών όταν τις χρειάζεται μια εξουσιοδοτημένη οντότητα. Με τον όρο διαθεσιμότητα εννοούμε ότι τα δεδομένα είναι προσβάσιμα και οι υπηρεσίες λειτουργούν παρά τις όποιες διαταραχές όπως διακοπή τροφοδοσίας, φυσικές καταστροφές, ατυχήματα ή επιθέσεις. Αυτό σημαίνει ότι οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες των υπολογιστικών συστημάτων και των υπολογιστών του δικτύου δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα άρνησης εξυπηρέτησης όταν επιθυμούν να προσπελάσουν τους πόρους του δικτύου.

Για τους σκοπούς της ασφάλειας, μας απασχολεί βασικά η παρεμπόδιση κακόβουλων επιθέσεων που αποσκοπούν στο να παρακωλύσουν την αντίδραση των χρηστών σε ένα πληροφοριακό σύστημα. Αυτές οι επιθέσεις ονομάζονται επιθέσεις άρνησης παροχής υπηρεσιών. Η άρνηση παροχής υπηρεσιών σημαίνει παρεμπόδιση της εξουσιοδοτημένης προσπέλασης πληροφοριών και πόρων ή πρόκληση καθυστέρησης των λειτουργιών που είναι κρίσιμες στο χρόνο. Η αντιμετώπιση τους αποσκοπεί στο να υπερνικήσει την σκόπιμη, που προκαλείται από κακόβουλα μέρη, παρά την τυχαία απώλεια της διαθεσιμότητας.

Παρόλο που η διαθεσιμότητα συχνά αναδεικνύεται στο πλέον σημαντικό χαρακτηριστικό της ασφάλειας, εντούτοις λίγοι μηχανισμοί υπάρχουν για να βοηθήσουν στην υποστήριξη της.

Από την άλλη, σε πολλές περιπτώσεις της καθημερινής μας ζωής οι έννοιες της ασφάλειας και της εμπιστευτικότητας σχεδόν ταυτίζονται, όπως για παράδειγμα στα στρατιωτικά περιβάλλοντα όπου η ασφάλεια έχει τη σημασία του να κρατούνται μυστικές οι πληροφορίες.

Εμπιστευτικότητα σημαίνει η πρόληψη μη εξουσιοδοτημένης αποκάλυψης πληροφοριών, δηλαδή πρόληψη από μη εξουσιοδοτημένη ανάγνωση. Επομένως, ο όρος αυτός δηλώνει ότι τα δεδομένα που διακινούνται μεταξύ των υπολογιστών ενός δικτύου αποκαλύπτονται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα. Αυτό αφορά όχι μόνο την προστασία από μη εξουσιοδοτημένη αποκάλυψη των δεδομένων αλλά ακόμη και από το γεγονός ότι τα δεδομένα αυτά απλώς υπάρχουν.

Τέλος, η έννοια της ακεραιότητας αφορά την επιβεβαίωση ότι τα δεδομένα που έχουν αποσταλεί, παραληφθεί ή αποθηκευτεί είναι πλήρη και δεν έχουν υποστεί αλλοίωση. Η ακεραιότητα μπορεί να οριστεί γενικότερα ως η απάντηση ότι τα πράγματα είναι όπως πρέπει να είναι. Στην πληροφορική, η λέξη ακεραιότητα χαρακτηρίζεται ως η πρόληψη μη εξουσιοδοτημένης δημιουργίας δεδομένων. Επομένως, η μετατροπή, η διαγραφή και η δημιουργία δεδομένων ενός υπολογιστικού συστήματος, επιτρέπεται να γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα μέρη. (<http://utopia.duth.gr/~kdrakato/thesis/chapter.doc>)

3.2 Τομείς Ασφάλειας του Cloud Computing

Σύμφωνα με την Cloud Security Alliance εκτός από την αρχιτεκτονική υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη, όταν έχουμε να κάνουμε με την ασφάλεια του Cloud Computing. Οι παράγοντες αυτοί χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: αυτή του τομέα της διακυβέρνησης ο οποίος είναι ευρύς και αντιμετωπίζει ζητήματα στρατιωτικά και ζητήματα του συμβολαίου ασφάλειας εντός ενός περιβάλλοντος Cloud και αυτή του επιχειρηματικού τομέα ο οποίος ασχολείται με τα βραχυπρόθεσμα ζητήματα ασφάλειας και ζητήματα εφαρμογής των ποικιλιών αρχιτεκτονικής.

Αναλυτικότερα, ο τομέας της διακυβέρνησης περιλαμβάνει:

- Διακυβέρνηση και διαχείριση επιχειρηματικού ρίσκου: Ασχολείται με την ικανότητα του οργανισμού να διοικείται και να μετράει το επιχειρηματικό ρίσκο που δημιουργείται από το Cloud Computing. Αντιμετωπίζει ζητήματα όπως νομικές προτεραιότητες για παραβιάσεις

της συμφωνίας, την ικανότητα των χρηστών να εκτιμούν επαρκώς το ρίσκο του παρόχου υπηρεσιών ΝΕΦΟΥΣ, την ευθύνη να προστατεύει ευαίσθητα δεδομένα και το πώς τα διεθνή δεδομένα μπορούν να επηρεάσουν όλα τα προηγούμενα.

- Νομική και ηλεκτρονική κάλυψη: Αφορά στα νομικά ζητήματα που προκύπτουν όταν μια επιχείρηση μεταβαίνει σε υπηρεσίες ΝΕΦΟΥΣ, όπως απαιτήσεις προστασίας πληροφοριών και υπολογιστικών συστημάτων, παραβιάσεις ασφάλειας, κανονιστικές απαιτήσεις, απαιτήσεις απορρήτου, διεθνείς νόμος.

- Συμβατότητα και λογιστικός έλεγχος: Αφορά τη διατήρηση και παροχή συμβατότητας όταν η επιχείρηση μεταβαίνει σε Cloud Computing.

- Διαχείριση κύκλου ζωής των πληροφοριών: Ασχολείται με την διαχείριση των δεδομένων που παραμένουν στο ΝΕΦΟΣ, όπως είναι οι έλεγχοι αποζημίωσης που μπορούν να εφαρμοστούν όταν χάνεται ο φυσικός έλεγχος, το ποιος είναι ο υπεύθυνος για το απόρρητο των πληροφοριών, η ακεραιότητα και η διαθεσιμότητα.

- Φορητότητα και διαλειτουργικότητα: Αφορά τη μεταφορά των δεδομένων από ένα πάροχο σε έναν άλλον και την επιστροφή αυτών στην επιχείρηση. Τα περισσότερα Νέφη βασίζονται σε ανοιχτές δομές που επιτρέπουν την μεταφορά από έναν πάροχο σε έναν άλλο.

Από την άλλη, ο επιχειρηματικός τομέας περιλαμβάνει:

- Παραδοσιακά ασφάλεια, επιχειρησιακή συνοχή και ανάκτηση πληροφοριών: Λαμβάνει υπόψη του τον τρόπο που οι χρησιμοποιημένες λειτουργικές διαδικασίες στην εφαρμογή ασφαλείας επηρεάζονται από το Cloud Computing. Αυτό το κομμάτι επίσης εστιάζει στα ρίσκα που λαμβάνονται από τις υπηρεσίες Νέφους συνάρτηση με τις προσδοκίες της επιχείρησης για καλύτερη διαχείριση του ρίσκου.

- Λειτουργίες του κέντρου πληροφοριών: Ασχολείται με την αξιολόγηση του κέντρου πληροφοριών του παρόχου και την αρχιτεκτονική του σαν παράγοντες για τη μακροχρόνια σταθερότητα του.

- Αντιμετώπιση περιστατικών, ειδοποιήσεις και αποκατάσταση: Ασχολείται με τα Modules που πρέπει να είναι εγκατεστημένα και στον πάροχο αλλά και στον χρήστη για να εξασφαλιστεί μια σωστή αντιμετώπιση ενός αναπάντεχου περιστατικού.

- Ασφάλεια εφαρμογών: Το κομμάτι αυτό εστιάζει στην ασφάλιση του λογισμικού εφαρμογών που τρέχουν ή αναπτύσσονται εντός του Νέφους. Αυτό περιλαμβάνει την επιλογή αν μια επιχείρηση θα μεταβεί σε υπηρεσίες Νέφους και αν ναι, το ποιο μοντέλο θα υιοθετήσει (IaaS, PaaS, SaaS).
- Κωδικοποίηση και διαχείριση κλειδιών: Αναγνωρίζει τη σωστή χρήση κωδικοποίησης και την επεκτασιμότητα της διαχείρισης κλειδιών. Επιπλέον ασχολείται με το αν είναι απαραίτητα να χρησιμοποιηθούν η κωδικοποίηση και η διαχείριση κλειδιών, προκειμένου να διασφαλιστεί η πρόσβαση στους πόρους αλλά και να προστατευτούν τα δεδομένα.
- Διαχείριση ταυτότητας και πρόσβασης: Αφορά τη διαχείριση των ταυτοτήτων και τη μόχλωση των υπηρεσιών καταλόγου για να παράσχει έλεγχο πρόσβασης. Λαμβάνει επιπλέον υπόψη της, την εκτίμηση της ετοιμότητας της επιχείρησης να διεξάγει μια διαχείριση ταυτότητας και πρόσβασης βασισμένη στις αρχές του Νέφους.
- Δημιουργία εικονικών πόρων (Virtualization): Το συγκεκριμένο κομμάτι ασχολείται με τη χρήση του Virtualization στο Cloud Computing. Διερευνά τα ρίσκα που σχετίζονται με τη πολλαπλή μίσθωση, με την απομόνωση των εικονικών μηχανημάτων, με την συστέγαση των τελευταίων, με τα τρωτά σημεία του κεντρικού ελέγχου των εικονικών μηχανών κλπ. Επίσης λαμβάνει υπόψη του ζητήματα που σχετίζονται με τη δημιουργία εικονικού Software ή/και Hardware.

Εκτός από την Cloud Security Alliance με θέματα ασφάλειας δικτύων και πληροφοριών ασχολήθηκε και ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Δικτύου και Ασφάλειας Πληροφοριών (European Network and Information Security Agency). Συγκεκριμένα, ο ΕΟΔΑΠ παρείχε μία σειρά με τα πιο σημαντικά ρίσκα ασφαλείας που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την υιοθέτηση του Cloud Computing.

Τα ρίσκα τα οποία ανακάλυψε ο ΕΟΔΑΠ είναι:

- Συμβόλαιο ασφάλειας και ρίσκα οργανισμού: όπως το lock-in του παρόχου, η απώλεια διακυβέρνησης, οι δυσκολίες συμβατότητας και η απόκτηση παρόχου υπηρεσιών Νέφους.
- Τεχνικά ρίσκα, όπως διαρροή υπηρεσιών: απώλεια κλειδιών κωδικοποίησης και σύγκρουση μεταξύ των διαδικασιών εφαρμοσμένες από πελάτες για μείωση της τρωτότητας των συστημάτων και των πλατφόρμων Νέφους.
- Νομικά ρίσκα: όπως είναι η προστασία δεδομένων και η αδειοδότηση λογισμικού.

- Ρίσκα που δεν είναι αποκλειστικά για τις υπηρεσίες του Νέφους, όπως προβλήματα δικτύου, μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στο κέντρο πληροφοριών και φυσικές καταστροφές.

Παραπάνω αναπτύχθηκαν τα ζητήματα αποθήκευσης δεδομένων με την χρήση του Cloud Computing. Όμως, η ασφάλεια στο Cloud Computing δεν θα μπορούσε να διαθέτει μόνο ρίσκα αλλά και οφέλη. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Δικτύου και Ασφάλειας Πληροφοριών (ENISA-European Network and Information Security Agency), εκτός από την καταγραφή των ρίσκων που έχει μία επιχείρηση αναφορικά με την ασφάλεια και την αποθήκευση πληροφοριών, έχει ερευνήσει και τα οφέλη μιας επιχείρησης από την υιοθέτηση του Cloud Computing.

3.3 Οφέλη – Κρίσιμα Σημεία Ασφαλείας

Όπως ήδη έχει αναφερθεί η ασφάλεια των δικτύων είναι αρκετά σημαντική τόσο για τους παρόχους των υπηρεσιών «νέφους» όσο και για τους χρήστες των υπηρεσιών αυτών. Μέσα από την ασφάλεια του δικτύου του παρόχου παρέχονται παρακάτω ορισμένα σημαντικά οφέλη ασφαλείας όπως:

- Οικονομίες κλίμακας: Είναι γεγονός ότι όλοι οι τύποι μέτρων ασφαλείας που εφαρμόζονται σε μεγάλη κλίμακα είναι φθηνότεροι. Επομένως, υιοθετώντας το Cloud Computing οι επιχειρήσεις απαιτούν καλύτερη προστασία με το ίδιο ποσό χρημάτων. Η προστασία αυτή περιλαμβάνει κάθε είδους αμυντικό μέτρο όπως είναι τα φίλτρα των διακινουμένων πληροφοριών, ελλείψεις σε hardware και software, ισχυρή πιστοποίηση, αποτελεσματική πρόσβαση βάση του ρόλου του καθενός στην επιχείρηση που επιθυμεί την πρόσβαση και τις προεπιλεγμένες επιλογές εμφάνισης, κεντρικά υποβοηθούμενες λύσεις διαχείρισης ταυτότητας αναγνώρισης.

- Πολλαπλές τοποθεσίες: Οι πάροχοι υπηρεσιών Νέφους υποχρεωτικά συντηρούν οικονομικούς πόρους για την αναπαραγωγή του περιεχομένου (αντιγραφή ήδη υπάρχοντος υλικού), ενισχύοντας έτσι την ανεξαρτησία από την αποτυχία. Με αυτό τον τρόπο παρέχεται η ανατροφοδότηση και διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας από οποιαδήποτε μορφή ζημιάς.

- Δίκτυα αιχμής: Το Cloud Computing παρέχει αξιοπιστία, βελτίωση της ποιότητας και λιγότερα προβλήματα δικτύου για τις επιχειρήσεις, δεδομένου ότι παρέχει τελευταίας τεχνολογίας δυνατότητες αποθήκευσης, επεξεργασίας πληροφοριών και παράδοσης αυτών.

- Ταχύτερη ανταπόκριση σε οποιαδήποτε μορφής περιστατικό: Οι πάροχοι υπηρεσιών Νέφους χρησιμοποιούν συστήματα που τους επιτρέπουν άμεση και αποτελεσματική ανταπόκριση σε οποιαδήποτε μορφής περιστατικό. Για παράδειγμα τους επιτρέπουν άμεση ανταπόκριση λόγω γρήγορης αναγνώρισης μιας εφαρμογής κακόβουλου λογισμικού.
- Διαχείριση απειλών: Οι μικρές επιχειρήσεις δεν δύναται να διαθέτουν πόρους για να προσλάβουν ειδικούς με στόχο την αντιμετώπιση συγκεκριμένων ζητημάτων ασφάλειας εν αντιθέσει με τους παρόχους υπηρεσιών Νέφους, οι οποίοι όχι μόνο μπορούν να τους διαθέσουν αλλά και να αναπτύσσουν στρατηγικές διαχείρισης αυτών.
- Η ασφάλεια σαν μέσο διαφοροποίησης της αγοράς: Για τις περισσότερες επιχειρήσεις η ασφάλεια είναι το πιο σημαντικό ζήτημα που λαμβάνεται υπόψη κατά τη μετάβαση των λειτουργιών τους από το κλασσικό σύστημα επιχειρηματικών διαδικασιών σε αυτό του Νέφους. Οι επιλογές τους γίνονται βάσει της φήμης της εμπιστευτικότητας, τα γενικά οφέλη του Cloud Computing, τα ρίσκα και τις συστάσεις για την ακεραιότητα και την αυθεντικότητα της ασφάλειας των πληροφοριών, όπως επίσης και την ασφάλεια των υπηρεσιών που προσφέρει γενικότερα ο πάροχος. Αυτό οδηγεί τους παρόχους να βελτιώνουν την ασφάλεια που προσφέρουν με σκοπό να προσφέρουν εκείνοι το πιο ανταγωνιστικό – ελκυστικό πακέτο υπηρεσιών νέφους της αγοράς.
- Τυποποιημένα περιβάλλοντα για τη διαχείριση των υπηρεσιών ασφαλείας: Συχνά προσφέρονται από τους μεγάλους παρόχους υπηρεσιών Νέφους ανοιχτά τυποποιημένα περιβάλλοντα για τη διαχείριση των υπηρεσιών ασφαλείας. Αυτό προσφέρει μια ανοιχτή αγορά υπηρεσιών ασφαλείας όπου οι πελάτες μπορούν να επιλέξουν αρχικά ή να μεταπηδήσουν σε άλλο πάροχο πιο εύκολα με πολύ χαμηλά λειτουργικά κόστη. Δηλαδή ένας χρήστης μπορεί να έχει στη διάθεση του όλους τους πόρους που προσφέρονται από ένα πάροχο, εκτός από την ασφάλεια την οποία μπορεί να αντλεί από άλλο πάροχο επιλέγοντας ανά πάσα στιγμή μέσα σε μία ανοικτή αγορά. Επομένως, ο χρήστης είναι κυρίαρχος στο θέμα της ασφάλειας το οποίο επηρεάζεται καθαρά και μόνο από τις ανάγκες του χωρίς να επηρεάζει τους υπόλοιπους πόρους του συστήματός του.
- Γρήγορη και έξυπνη επέκταση των πόρων: Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αυξήσει τον αποθηκευτικό του χώρο, με μικρό κόστος ή/και να αγοράσει επιπλέον συνδρομές που θα του εξασφαλίσουν επιπλέον δυνατότητες που θα αυξήσουν την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας της επιχείρησής του και της χρησιμότητας των επιχειρησιακών του πόρων.

Ταυτόχρονα, εκτός από τα πολλαπλά οφέλη, υπάρχουν και ορισμένα κρίσιμα σημεία σχετικά με την ασφάλεια των δεδομένων και των πληροφοριών του τελικού χρήστη τα οποία πρέπει να λάβει υπόψη του. Συγκεκριμένα ο χρήστης θα πρέπει να γνωρίζει για θέματα:

- αποθήκευσης των δεδομένων του κατά τη χρήση της υπηρεσίας,
- καταστροφής των προσωπικών του δεδομένων κατά τη λήξη χρήσης της υπηρεσίας,
- παραβίασης προσωπικών δεδομένων κατά τη χρήση της υπηρεσίας. (Ηλιοπούλου, 2014)

Παρά τα παραπάνω κρίσιμα σημεία και τα ρίσκα ασφάλειας που προκύπτουν από την χρήση των υπηρεσιών νέφους θα λέγαμε ότι τα θετικά στοιχεία είναι περισσότερα αφού είναι στην ευχέρεια του χρήστη το θέμα ρύθμισης της ασφάλειας.

Κεφάλαιο 4. Ανάλυση Κινδύνων

4.1 Γενικά

Όπως είναι φυσικό, μία διαδικτυακή εφαρμογή εκτός από τα πολλά θετικά αποτελέσματα που προσφέρει η χρήση της, κρύβει ορισμένους πολύ σοβαρούς κινδύνους τόσο για τους παρόχους, όσο και για τους ίδιους τους χρήστες της υπηρεσίας.

Στα επόμενα κεφάλαια παρουσιάζονται αναλυτικά οι κίνδυνοι αυτοί, με σαφή και ξεκάθαρο τρόπο, μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα.

4.2 Ανάλυση Κινδύνων Παρόχων

Αναφορικά με τους παρόχους υπηρεσιών Cloud Computing είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι υπάρχουν τρία είδη ρίσκων ασφαλείας:

- η σχέση επιχειρηματικής ευκαιρίας και ρίσκου,
- η ανάλυση των ρίσκων σε σχέση με τις θέσεις αποθήκευσης και τις εγκαταστάσεις και
- το επίπεδο και η μεταφορά κινδύνων (από τον χρήστη στον πάροχο).

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει αναλυτικά τα τρία είδη αυτά και τι περιλαμβάνεται στο καθένα.

Ρίσκα Ασφαλείας	Τι περιλαμβάνουν
1. Σχέση επιχειρηματικής ευκαιρίας και ρίσκου.	Το συνολικό κόστος ευκαιρίας και την απόφαση του παρόχου να «ρискάρει» ακόμα και όταν το ρίσκο έχει ενσωματωθεί μέσα στο κόστος ευκαιρίας.
2. Ανάλυση ρίσκων συγκριτικά με τις θέσεις αποθήκευσης και τις εγκαταστάσεις.	<ul style="list-style-type: none">- Τη σωστή επικοινωνία-λειτουργία των διαδικτυακών υπηρεσιών Cloud,- την πρόσβαση σε πολλαπλά σημεία και- την αποθήκευση των δεδομένων των χρηστών.
3. Επίπεδο και μεταφορά κινδύνων.	<ul style="list-style-type: none">- Η παράμετρος κόστους και οφέλους που προσδοκά ο χρήστης και

	- επίπεδο ασφάλειας δεδομένων χρήστη (αρχιτεκτονική Cloud).
--	-------------------------------------------------------------

Πίνακας 1 "Ανάλυση Κινδύνων Παρόχων"

Οι κίνδυνοι όμως για τους παρόχους δεν σταματούν εδώ. Χωρίζονται σε δύο ακόμα μεγαλύτερες κατηγορίες:

α) την απώλεια διακυβέρνησης και

β) τα νομικά ρίσκα.

Αναλυτικότερα, η απώλεια διακυβέρνησης αποτελεί ζήτημα πλεονάζουσας σημασίας για τον πάροχο cloud αφού μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην λειτουργία και την πορεία της επιχείρησης γενικότερα. Κάθε πάροχος διεξάγει συγκεκριμένες συμφωνίες με τους πελάτες του αναφορικά με το επίπεδο υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες αυτές καθορίζονται βάσει όρων που είναι καταγεγραμμένοι στο συμβόλαιο μεταξύ παρόχου-χρήστη δημιουργώντας έτσι κενό ασφαλείας. Εξάλλου, δεν είναι λίγες οι φορές που ένας πάροχος αναθέτει σε τρίτους τις υπηρεσίες του, οι οποίοι δεν χρησιμοποιούν αξιόπιστα πρωτόκολλα ασφαλείας.

Από την άλλη, υπάρχει και ο κίνδυνος των νομικών ρίσκων για τον πάροχο. Τόσο ο ίδιος, όσο και ο τελικός χρήστης της υπηρεσίας δεν μπορεί να είναι απόλυτα σίγουρος για τα νομικά ρίσκα αυτά. Συγκεκριμένα, ο χρήστης δεν είναι σε θέση να γνωρίζει την ασφάλεια των δεδομένων του και τον τρόπο επεξεργασίας τους από τον πάροχο και αντίστοιχα ο πάροχος δεν γνωρίζει αν τα στοιχεία που έχουν συλλεχθεί και αποθηκευτεί από τον χρήστη είναι νόμιμα και δεν διέπονται από πνευματικά δικαιώματα.

4.3 Ανάλυση Κινδύνων Χρηστών

Εκτός από τους παρόχους των υπηρεσιών νέφους, κινδύνους και ρίσκα ασφαλείας διατρέχουν και οι ίδιοι οι χρήστες της υπηρεσίας. Οι κίνδυνοι/ ρίσκα ασφαλείας αυτοί χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

- τα συμβόλαια ασφαλείας-ρίσκα οργανισμού,
- τα τεχνικά ρίσκα,
- τα νομικά ρίσκα και
- τα ρίσκα που δεν αφορούν αποκλειστικά τις υπηρεσίες νέφους.

4.3.1 Συμβόλαια Ασφαλείας – Ρίσκα Οργανισμού

Τα συμβόλαια ασφαλείας – ρίσκα οργανισμού περιλαμβάνουν τρεις επιμέρους κατηγορίες:

- την απώλεια διακυβέρνησης,
- το lock-in και
- τις δυσκολίες συμβατότητας.

Οι τρεις κατηγορίες αυτές κινδύνων-ρίσκων παρουσιάζονται με αναλυτικό τρόπο στον πίνακα που ακολουθεί.

Ρίσκα Ασφαλείας	Τι περιλαμβάνουν
1. Απώλεια Διακυβέρνησης (μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στην στρατηγική ενός οργανισμού- ικανότητα ανταπόκρισης στην αποστολή και τους στόχους της-, έλλειψη εμπιστευτικότητας, ακεραιότητας και διαθεσιμότητας καθώς και μείωση επιδόσεων και αλλοίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών)	- Ο πελάτης έχει παραχωρήσει αναγκαστικά στον πάροχο των έλεγχο βασικών κριτηρίων ασφαλείας (με το συμβόλαιο), - Οι πάροχοι συνάπτουν συμφωνίες καθορίζοντας το επίπεδο των υπηρεσιών που πωλούν χωρίς να δίδουν εγγυήσεις για την ασφάλεια, - Οι πάροχοι μπορεί να έχουν συνάψει συμφωνίες με τρίτους οι οποίοι να μην χρησιμοποιούν κάποιο πρωτόκολλο ασφαλείας με αποτέλεσμα η πληροφορία του χρήστη να είναι εκτεθειμένη.
2. Lock-in (Περιλαμβάνει SaaS Lock-in, PaaS Lock-in και IaaS Lock-in)	SaaS Lock-in: Οι πάροχοι αποθηκεύουν τα δεδομένα των χρηστών σε μία προσαρμοσμένη βάση δεδομένων διενεργώντας API κλήσεις για να διαβάσουν τα δεδομένα τους. Σε περίπτωση, που ο πάροχος διαθέτει μεγάλη βάση δεδομένων ο χρήστης για να μεταβεί σε άλλο πάροχο θα πρέπει να πληρώσει αδρά για την ομαλή μετάβαση του.

	<p>PaaS Lock-in: Οι πάροχοι προσφέρουν μία back-end βάση δεδομένων προσφέροντας υψηλή απόδοση στο χρήστη και ο κάθε ένας διαθέτει δικό του ξεχωριστό API για κλήσεις στη βάση. Οι χρόνοι εκτέλεσης των κλήσεων γίνονται διαδικτυακά και με ασφάλεια. Σε περίπτωση αλλαγής παρόχου ο χρήστης θα πρέπει να δημιουργήσει μία συμβατή ρουτίνα εξαγωγής, η οποία όμως πρόκειται να κοστίζει αρκετά.</p> <p>IaaS Lock-in: ο πάροχος ορίζει την υποδομή για την υπηρεσία αυτή. Συγκεκριμένα, ομαδοποιεί λογισμικό και μεταδεδομένα για τη φορητότητα εντός του νέφους. Η διαφορά του από τους άλλους παρόχους είναι ότι διαθέτει ευκολότερες διαδικασίες αποθήκευσης, κλειδιών χρήσης και τιμής. Το lock-in αυξάνεται συνεχώς όσο ο χρήστης συλλέγει περισσότερα δεδομένα. Όμως αν ο πάροχος ορίσει ανώτατο όριο αποσυρόμενης πληροφορίας ο χρήστης ενδεχομένως να μην μπορέσει ποτέ να ανακτήσει τα δεδομένα και τις πληροφορίες του.</p>
<p>3. Δυσκολίες Συμβατότητας</p>	<p>- ο πάροχος νέφους δεν μπορεί να παρέχει τα απαιτούμενα τεκμήρια για τη συμμόρφωση του με τις απαιτήσεις συμβατότητας της κάθε επιχείρησης και δεν επιτρέπει τον έλεγχο από τον πελάτη του. Αυτό συνεπάγεται αδυναμία συμμόρφωσης με ορισμένα είδη αρχείων όταν γίνεται χρήση μίας δημόσιας υποδομής νέφους.</p>

--	--

Πίνακας 2 "Συμβόλαια Ασφαλείας-Ρίσκα Οργανισμού"

4.3.2 Τεχνικά Ρίσκα

Τα τεχνικά ρίσκα χωρίζονται σε πέντε επιμέρους κατηγορίες:

- την αποτυχία απομόνωσης (Isolation Failure),
- τον εσωτερικό κακόβουλο χρήστη,
- την παρακολούθηση των δεδομένων κατά την μεταφορά τους,
- την απώλεια των κλειδιών κρυπτογράφησης και
- την ανασφαλή ή ελλιπή διαγραφή δεδομένων.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι παραπάνω κατηγορίες αναλυτικά.

Ρίσκα Ασφαλείας	Τι περιλαμβάνουν
1. Αποτυχία απομόνωσης	<p>Τα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών νέφους αποτελούνται από:</p> <ul style="list-style-type: none"> - την πολλαπλή μίσθωση και - τους μοιραζόμενους πόρους. <p>Σε αυτήν την περίπτωση το κυριότερο πρόβλημα ότι δεν διαχωρίζονται οι διάφορες διεργασίες όπως αποθήκευση, μνήμη, δρομολόγηση κλπ.</p>
2. Εσωτερικός κακόβουλος χρήστης	<p>Ο κίνδυνος αυτός περιλαμβάνει τις κακόβουλες δραστηριότητες από το εσωτερικό της επιχείρησης.</p> <p>Οι επιπτώσεις του κινδύνου αυτού έχουν αντίκτυπο στην ασφάλεια, την διατήρηση και τη διαθεσιμότητα όλων των δεδομένων και στην συνολική φήμη της επιχείρησης.</p>

<p>3. Παρακολούθηση δεδομένων κατά τη μεταφορά</p>	<p>Οι υπηρεσίες νέφους περιλαμβάνουν πλήθος δεδομένων τα οποία έχουν μεταφερθεί από παραδοσιακές υποδομές. Τα δεδομένα αυτά συγχρονίζονται απόλυτα με τις παραδοσιακές υποδομές και τις υποδομές απομακρυσμένων πελατών.</p> <p>Συχνό φαινόμενο κινδύνου αποτελούν οι επιθέσεις sniffing, spoofing και man in the middle καθώς οι πάροχοι δεν προσφέρουν καμία εγγύηση εμπιστευτικότητας για την προστασία των δεδομένων και της τεχνογνωσίας της κάθε επιχείρησης.</p>
<p>4. Απώλεια κλειδιών κρυπτογράφησης (Απόκρυψη σωστής/αληθούς πληροφορίας)</p>	<p>Ο κίνδυνος αυτός διέπεται από:</p> <ul style="list-style-type: none"> - την αποκάλυψη των μυστικών κωδικών ασφαλείας και των κωδικών πρόσβασης της επιχείρησης, - την απώλεια και την καταστροφή των κωδικών αυτών και - τη μη εξουσιοδοτημένη χρήση αυτών.
<p>5. Ανασφαλής ή ελλιπή διαγραφή δεδομένων</p>	<p>Η διαγραφή μίας πληροφορίας από το νέφος μπορεί να μην περιλαμβάνει την οριστική διαγραφή της από την βάση δεδομένων του παρόχου ενώ ο χρήστης δεν είναι σε θέση να γνωρίζει πόσα αποθηκευμένα αντίγραφα μπορεί να έχει ο πάροχος.</p>

Πίνακας 3 " Τεχνικά Ρίσκα Ασφαλείας"

4.3.3 Νομικά Ρίσκα

Τα νομικά ρίσκα των χρηστών χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- την προστασία των δεδομένων τους και

- τους κινδύνους αδειών.

Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει τις κατηγορίες των ρίσκων αυτών και τι περιλαμβάνει κάθε μία από αυτές.

Ρίσκα Ασφαλείας	Τι περιλαμβάνουν
1. Προστασία δεδομένων	Οι πάροχοι δεν δίδουν πληροφορίες σχετικά με: - την επεξεργασία και την ασφάλεια των δεδομένων των χρηστών, - τον νόμιμο τρόπο χρήσης και επεξεργασίας τους. Ως αποτέλεσμα αυτού, ο χρήστης μπορεί να χάσει τον έλεγχο των δεδομένων του που έχουν υποστεί επεξεργασία.
2. Κίνδυνοι Αδειών	- Όροι αδειοδότησης και - Άμεση σύνδεση σε ελέγχους αδειών διότι μπορεί να μην εφαρμόζεται στις υπηρεσίες νέφους. Αν η υπηρεσία χρεώνεται με την αρχικοποίηση ενός μηχανήματος το κόστος του χρήστη αυξάνεται εκθετικά ακόμα και όταν μιλάμε για τον ίδιο αριθμό μηχανημάτων.

Πίνακας 4 "Νομικά Ρίσκα"

4.3.4 Ρίσκα που δεν αφορούν τις υπηρεσίες νέφους

Παράλληλα, εκτός από τους κινδύνους, που διατρέχει ο χρήστης, αναφορικά με την ασφάλεια των δεδομένων του μέσω των υπηρεσιών νέφους, υπάρχουν και άλλοι κίνδυνοι που απειλούν τις αποθηκευμένες πληροφορίες του.

Ο χρήστης ενδέχεται να διατρέχει τους παρακάτω κινδύνους:

- Διακοπές δικτύου (Network Breaks),
- Διαχείριση του δικτύου (Network Management),
- Modifying network traffic,
- Social engineering attacks και
- Πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες (Unauthorized access to premise).

Κεφάλαιο 5. Έρευνα για τη χρήση του Cloud Computing

5.1 Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας μελέτης αφορά τη χρήση του Cloud Computing από επιχειρήσεις χρηματοοικονομικών υπηρεσιών όπως πχ λογιστές, σύμβουλοι επιχειρήσεων και άλλα επαγγέλματα του οικονομικού τομέα. Η προέλευση του δείγματος είναι από την ανατολική Κρήτη (Ηράκλειο – Λασιθί). Κριτήρια συμμετοχής στο δείγμα της παρούσας έρευνας ήταν η ενασχόληση με χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, η χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών και η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών γενικότερα. Το ερωτηματολόγιο δόθηκε μέσω της πλατφόρμας του Google σε 100 επιχειρήσεις οι οποίες δέχθηκαν αβίαστα να απαντήσουν στις ερωτήσεις.

5.2 Μεθοδολογία Έρευνας

Για τη διεξαγωγή της έρευνας, λόγω του περιορισμένου χρόνου υλοποίησης της, επιλέχθηκε ως ερευνητικό εργαλείο το ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο αποτελεί τον ευκολότερο τρόπο συλλογής μεγάλου όγκου δεδομένων σε ελάχιστο χρονικό διάστημα και σε συνδυασμό με την ηλεκτρονική του διάθεση το οικονομικό και το χρονικό κόστος εκμηδενίζονται. (Robson, 2010)

Το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής οι οποίες καλύπτουν το εύρος χρήσης των υπηρεσιών του cloud computing από τις επιχειρήσεις χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα του Likert προκειμένου να διαπιστώσουμε τις αντιλήψεις των εργαζομένων αναφορικά με τα ρίσκα και τους κινδύνους των υπηρεσιών νέφους. Όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω (Παράρτημα Ι).

Στόχος της έρευνας αυτής είναι να διαπιστώσουμε κατά πόσο οι επιχειρήσεις χρηματοοικονομικών υπηρεσιών χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες νέφους και με τι τρόπο καθώς επίσης και να διαπιστώσουμε αν η ασφάλεια αποτελεί μείζον παράγοντα για τη χρήση τους.

Αφού συγκεντρώθηκε το σύνολο των ερωτηματολογίων, τα δεδομένα εισήχθησαν στο MS Excel. Μέσω της ερευνητικής αυτής πλατφόρμας τα δεδομένα έδωσαν τα τελικά αποτελέσματα μέσα από διάφορα διαγράμματα τα οποία βοήθησαν στην διεξαγωγή χρήσιμων για την επιστήμη συμπερασμάτων.

5.3 Αδυναμίες/ Προτάσεις Έρευνας

Όπως συνηθίζεται στο σύνολο των ερευνών, ανεξαρτήτως επιστημονικού πεδίου, έτσι και η παρούσα εργασία διαθέτει ορισμένες αδυναμίες. Η βασικότερη αδυναμία της είναι η προέλευση του δείγματος. Το δείγμα το οποίο λήφθηκε υπόψη για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων είναι από την περιοχή της ανατολικής Κρήτης (Ηράκλειο – Λασιθί).

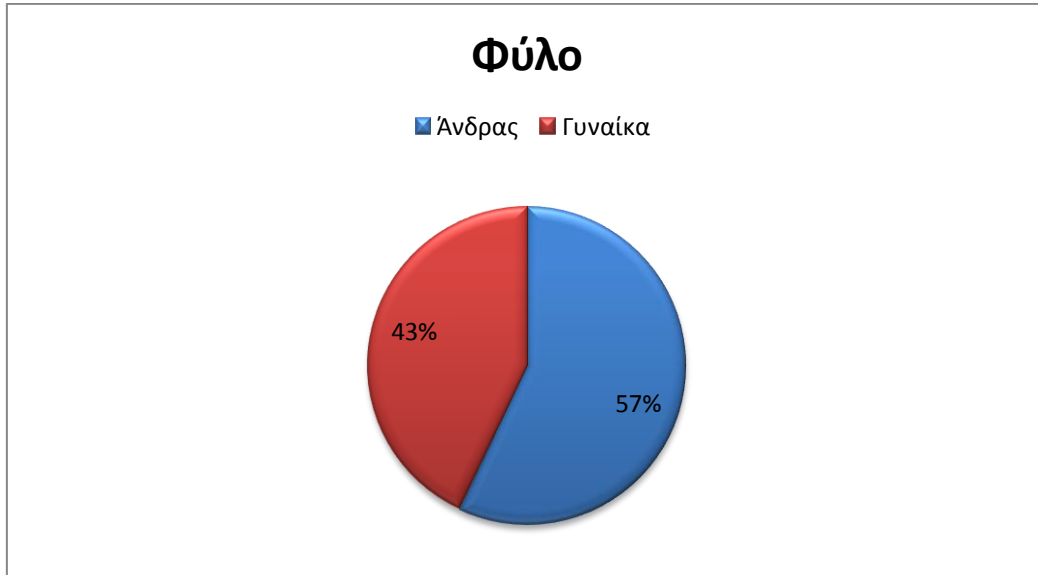
Παράλληλα, ως αδυναμία της έρευνας λογίζεται ο κλάδος δραστηριοποίησης και ο αριθμός του δείγματος. Η παρούσα έρευνα δεν ασχολείται με το σύνολο των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων αλλά εστιάζει στον κλάδο των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών ενώ επιλέγονται συνολικά 100 επιχειρήσεις λόγω των χρονικών περιορισμών της εργασίας.

Από την άλλη, οι παραπάνω αδυναμίες μπορούν να αποτελέσουν πεδίο ενδιαφέροντος και μελλοντικές προτάσεις έρευνας για άλλους επιστήμονες. Για παράδειγμα, η επιλογή ενός μεγαλύτερης εμβέλειας δείγματος ή/και η αύξηση του μεγέθους του αποτελεί ένα σημαντικό βήμα, το οποίο θα επιφέρει γενικότερα αποτελέσματα για τη χώρα συνολικά.

Τέλος, η επανάληψη της παρούσας με διαφορά τον κλάδο των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων ή/και την επιλογή περισσότερων του ενός κλάδου (συμπληρωματικών μεταξύ τους) αποτελεί μία ακόμα ενδιαφέρουσα πρόταση για διερεύνηση.

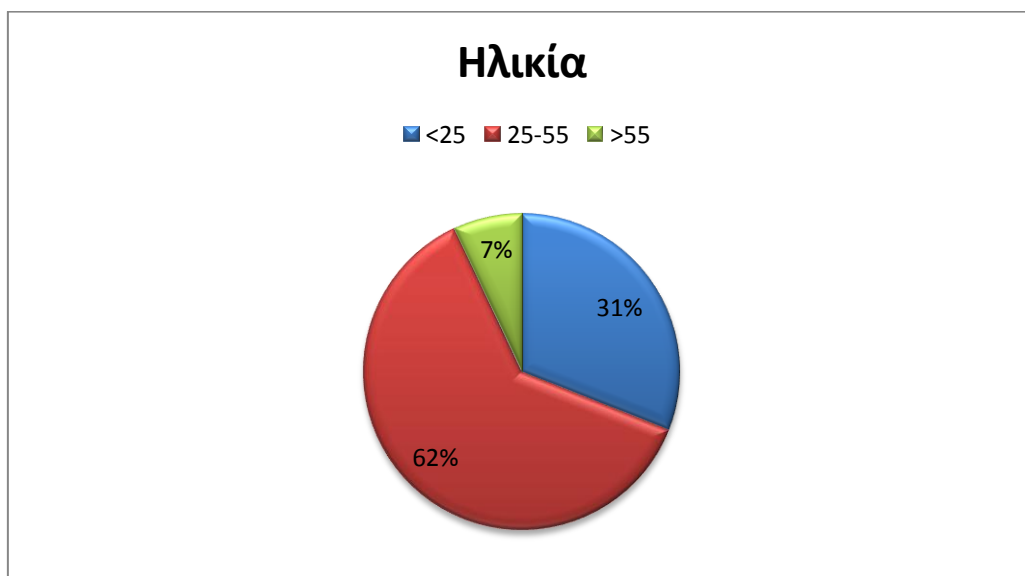
Κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα Έρευνας

Αφού συγκεντρώθηκαν οι απαντήσεις από το πλήθος του δείγματος της παρούσας έρευνας, τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με το πρόγραμμα MS Excel και παρουσιάζονται με την μορφή σχεδιαγραμμάτων παρακάτω.



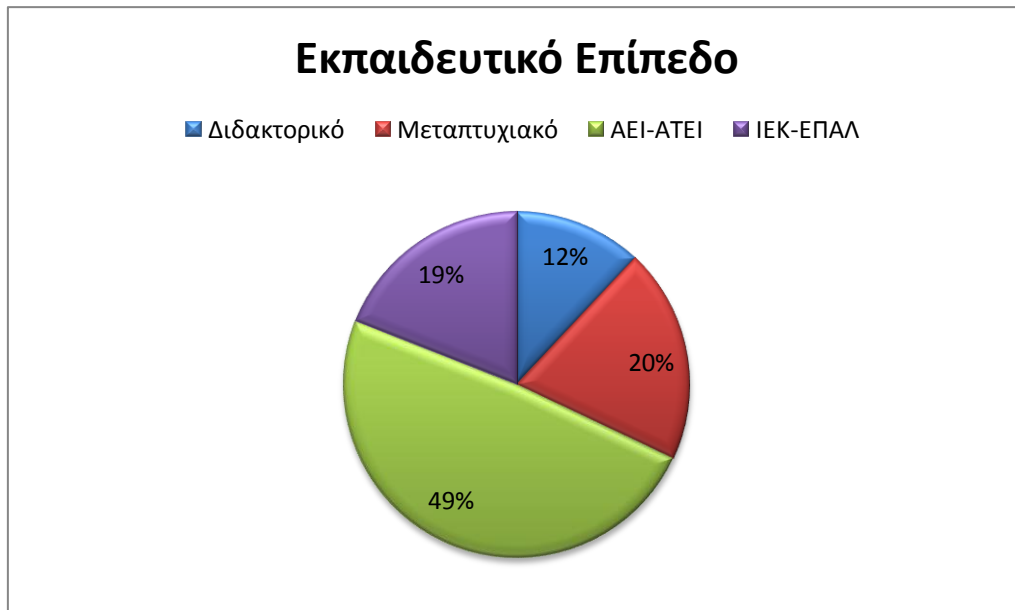
Σχήμα 1 "Φύλο"

Αναφορικά με το φύλο, το 57% του δείγματος ήταν άρρενες και το 43% θήλυ.



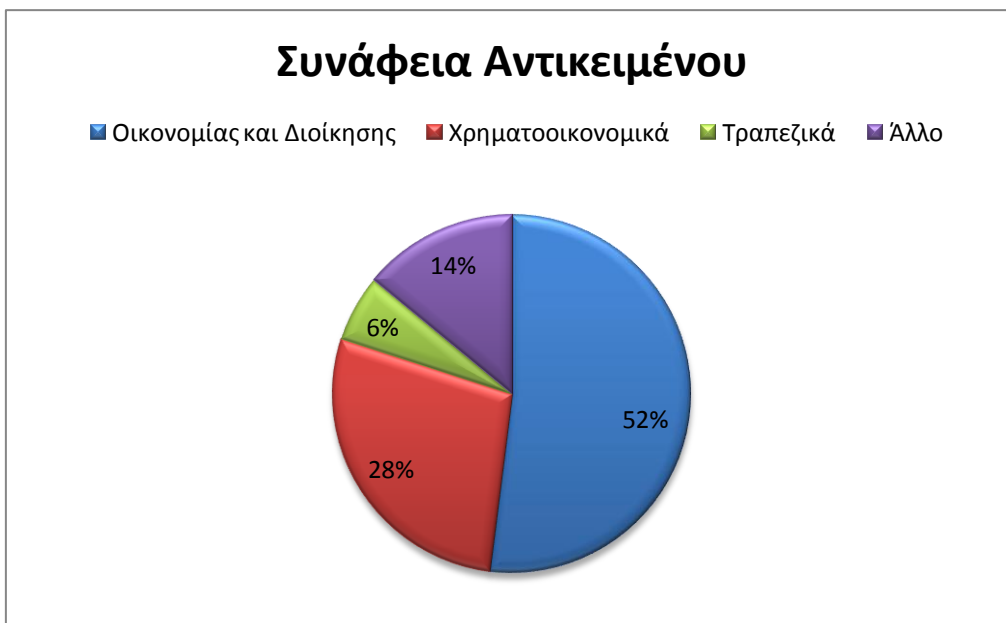
Σχήμα 2 "Ηλικία"

Η ηλικία των ατόμων που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα ήταν από 25-55 ετών, ενώ λιγότεροι ήταν εκείνοι οι οποίοι ήταν μεγαλύτεροι από 55.



Σχήμα 3 "Εκπαιδευτικό Επίπεδο"

Σχετικά με το εκπαιδευτικό επίπεδο, το 49% είναι απόφοιτοι ΑΕΙ-ΤΕΙ, το 20% διαθέτουν τουλάχιστον ένα μεταπτυχιακό τίτλο, το 19% είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ενώ μόλις το 12% είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος.



Σχήμα 4 "Συνάφεια Αντικειμένου"

Στην ερώτηση για τη συνάφεια του τίτλου σπουδών με το αντικείμενο εργασίας το 52% είναι απόφοιτοι του τομέα διοίκησης και οικονομίας ενώ σημαντικό ποσοστό φαίνεται να μην έχει συνάφεια με τον οικονομικό κλάδο.



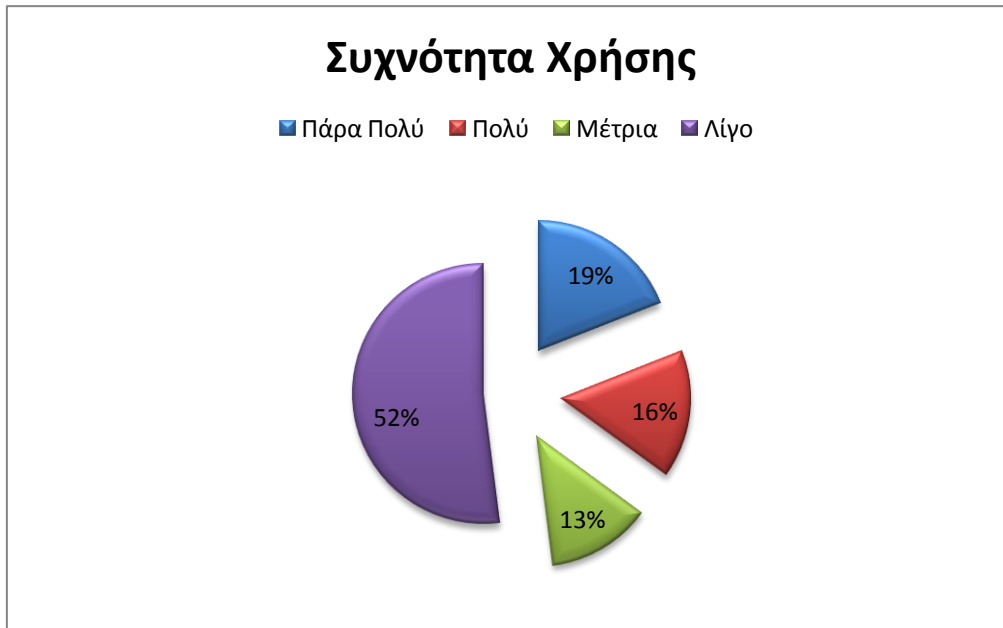
Σχήμα 5 "Έτη Προϋπηρεσίας"

Τα έτη προϋπηρεσίας είναι σημαντικό να αναφερθούν για να ερευνηθεί κατά ποσό ήταν εύκολη η μετάβαση στη χρήση των υπηρεσιών νέφους. Όπως είναι φανερό μόνο το 34% έχει περισσότερα από 5 έτη προϋπηρεσίας στο χώρο ενώ το 40% λιγότερα από 3.



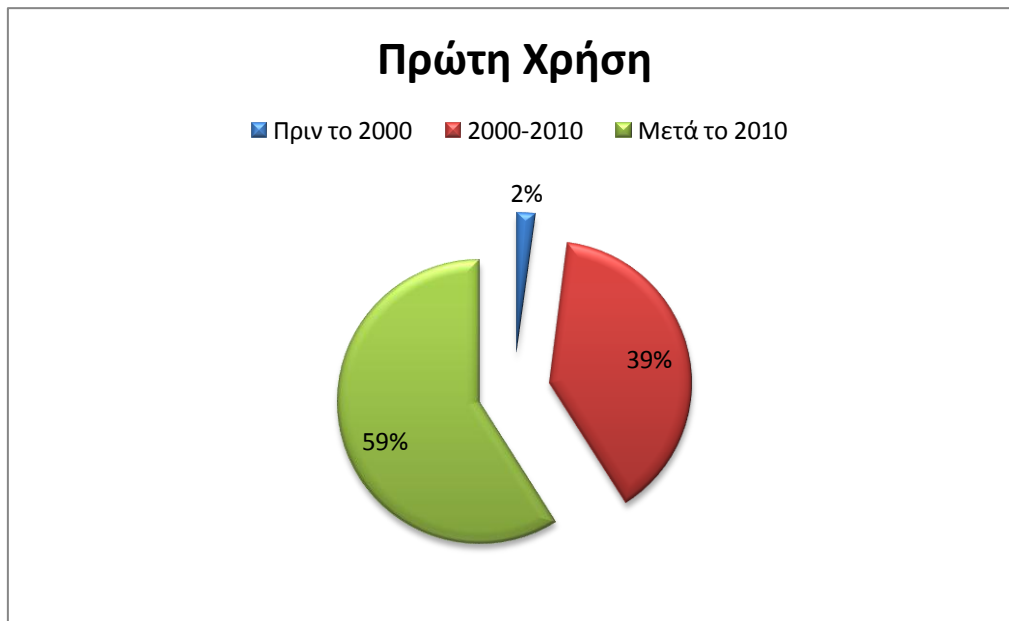
Σχήμα 6 "Χρήση Υπηρεσιών Νέφους"

Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα, υπάρχει ακόμα μία μικρή «αντίσταση» στην πλήρη χρήση των υπηρεσιών νέφους, με το 56% να χρησιμοποιεί άμεσα το σύστημα για τις καθημερινές του εργασίες (αποθήκευση, επεξεργασία, αποστολή-παραλαβή ηλεκτρονικών μηνυμάτων) και το 44% έμμεσα-συμπληρωματικά προς αυτές.



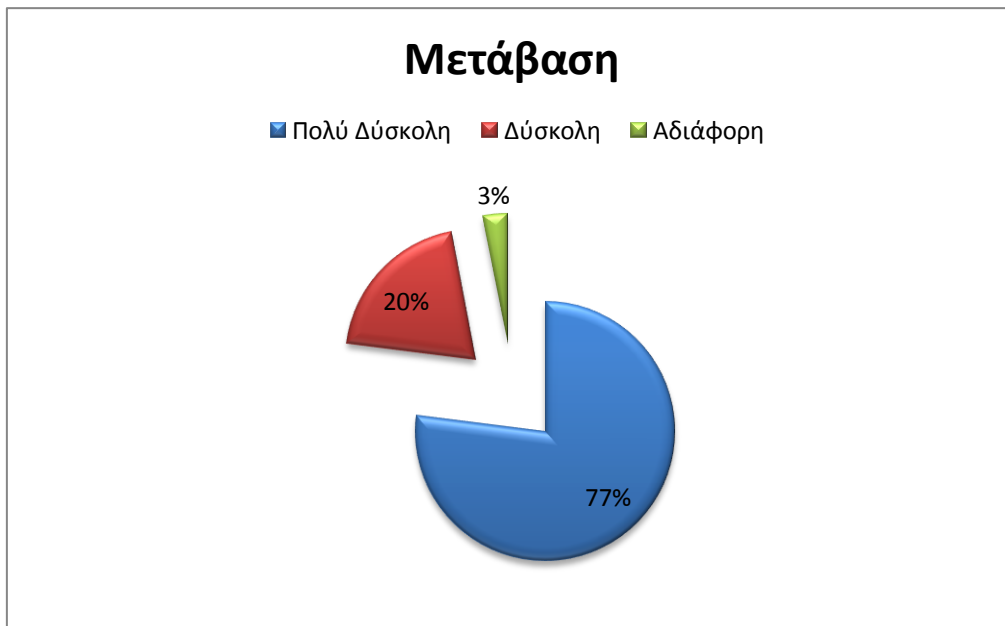
Σχήμα 7 " Συχνότητα Χρήσης"

Παρά την άμεση χρήση των υπηρεσιών νέφους από πολλές επιχειρήσεις, η συχνότητα χρήσης τους παρουσιάζεται χαμηλή λόγω της αδυναμίας του προσωπικού να ανταπεξέλθει στις νέες αυτές λειτουργίες. Αποτέλεσμα της αδυναμίας αυτής είναι η στροφή στον παραδοσιακό τρόπο εργασίας από το 52% του δείγματος της έρευνας να αξιοποιεί τις δυνατότητες του νέφους ελάχιστα.



Σχήμα 8 "Χρήση υπηρεσιών για πρώτη φορά από την εταιρεία"

Η χρήση των υπηρεσιών cloud computing έκανε την εμφάνισή της στις επιχειρήσεις της Κρήτης μετά το 2010, όπως παρουσιάζει το παραπάνω σχήμα, όπου το 59% των επιχειρήσεων χρηματοοικονομικών υπηρεσιών χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες νέφους είτε εξ' ολοκλήρου είτε ως μέσο αποθήκευσης πληροφοριών. Τα προηγούμενα χρόνια, το 39% είχε ξεκινήσει να χειρίζεται τις υπηρεσίες αυτές στο διάστημα από το 2000-2010 ενώ μόλις το 2% πριν από το 2000.



Σχήμα 9 "Μετάβαση από τον παραδοσιακό στον σύγχρονο τρόπο διαχείρισης της πληροφορίας"

Η μετάβαση από τον παραδοσιακό στον σύγχρονο τρόπο διαχείρισης της πληροφορίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη λήψη της απόφασης της αλλαγής αυτής. Το παραπάνω σχήμα δείχνει ότι μόνο το 3% των επιχειρήσεων εξέλαβε τη μετάβαση αυτή ως αδιάφορη ενώ το 77% ως αρκετά δύσκολη.



Σχήμα 10 "Εκπαίδευση για τη χρήση των νέων τεχνολογιών"

Στο παραπάνω σχήμα γίνεται αντιληπτό ότι οι περισσότερες επιχειρήσεις δεν προχώρησαν στο κομμάτι της εκπαίδευσης του προσωπικού στις νέες αυτές υπηρεσίες κάτι το οποίο ενδέχεται να προκαλέσει προβλήματα κατά τη χρήση των υπηρεσιών ενώ ταυτόχρονα δηλώνει και άγνοια του κινδύνου-ρίσκου από μη εκπαιδευμένους χρήστες. Το μεγάλο βήμα για την εκπαίδευση του προσωπικού του έκανε μόνο το 36% των επιχειρήσεων.



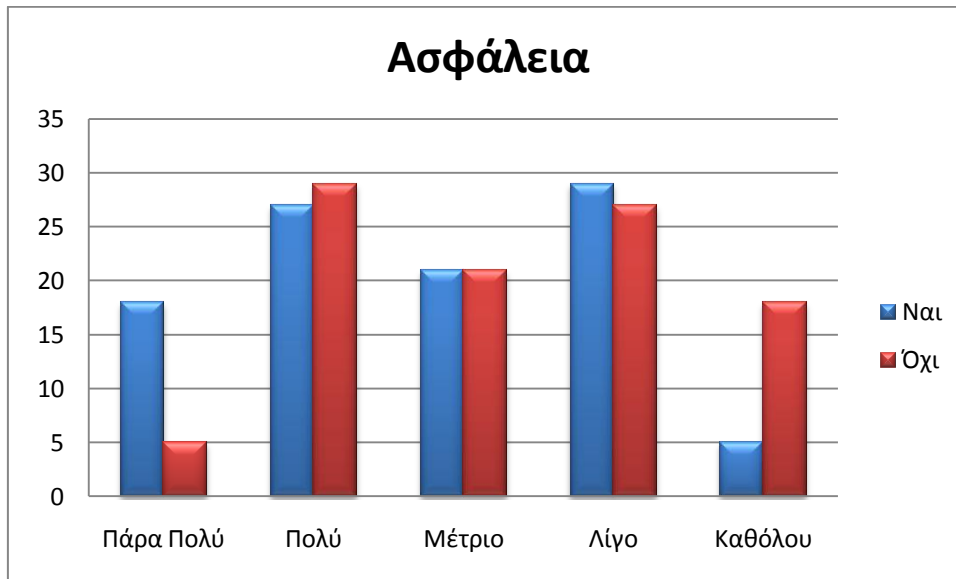
Σχήμα 11 "Οφέλη από τη χρήση"

Παρά την ελλιπή εκπαίδευση του προσωπικού δεν είναι λίγοι εκείνοι που διέκριναν τα οφέλη της χρήσης των υπηρεσιών cloud. Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, το 82% των επιχειρήσεων έχουν διακρίνει οφέλη αναφορικά με τη λειτουργία τους ενώ το 18% παραμένει ακόμα δύσπιστο αναφορικά με τη σημαντικότητα της χρήσης του.



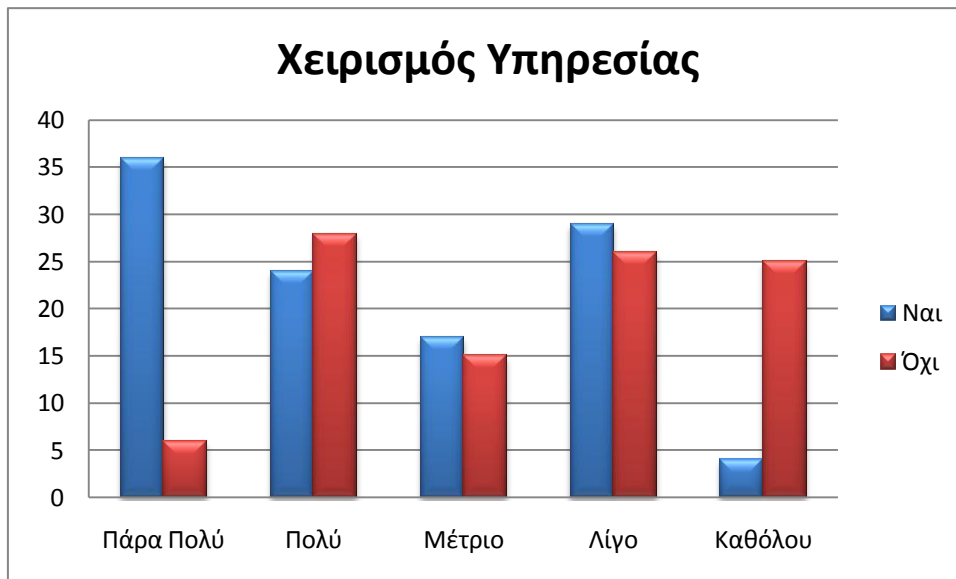
Σχήμα 12 "Κόστος για τη χρήση"

Ένας από τους κυριότερους παράγοντες για την πραγματοποίηση της μετάβασης από τον παραδοσιακό στον σύγχρονο τρόπο διαχείρισης της πληροφορίας είναι το κόστος. Αναφορικά με το κόστος, όπως παρουσιάζεται στο παραπάνω σχήμα, είναι λίγοι εκείνοι που το θεωρούν ακόμη υψηλό. Μόλις το 76% του δείγματος μας, δηλώνει ότι το κόστος για τις υπηρεσίες νέφους είναι μικρό ενώ ταυτόχρονα το 12% το θεωρεί αδιάφορο.



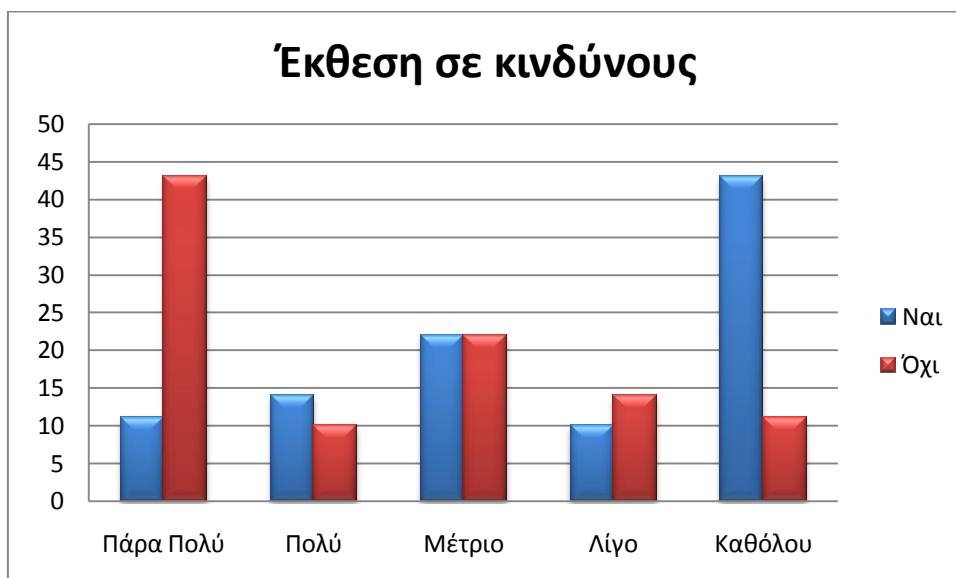
Σχήμα 13 "Ασφάλεια νέας τεχνολογίας"

Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζονται οι αντιλήψεις των ερωτώμενων αναφορικά με την ασφάλεια των πληροφοριών τους. Όπως γίνεται αντιληπτό, υπάρχει μία σύγκυση αναφορικά με την ασφάλεια δεδομένων και των πληροφοριών, γεγονός που δημιουργεί αμφιβολίες στο χρήστη των υπηρεσιών. Είναι φανερό, ότι οι περισσότεροι χρήστες παρουσιάζονται επιφυλακτικοί με το θέμα της ασφάλειας των δεδομένων αφού αν συγκρίνουμε τις θετικές με τις αρνητικές απόψεις το αποτέλεσμα βγαίνει ίσο.



Σχήμα 14 "Γνώσεις χρήσης της υπηρεσίας"

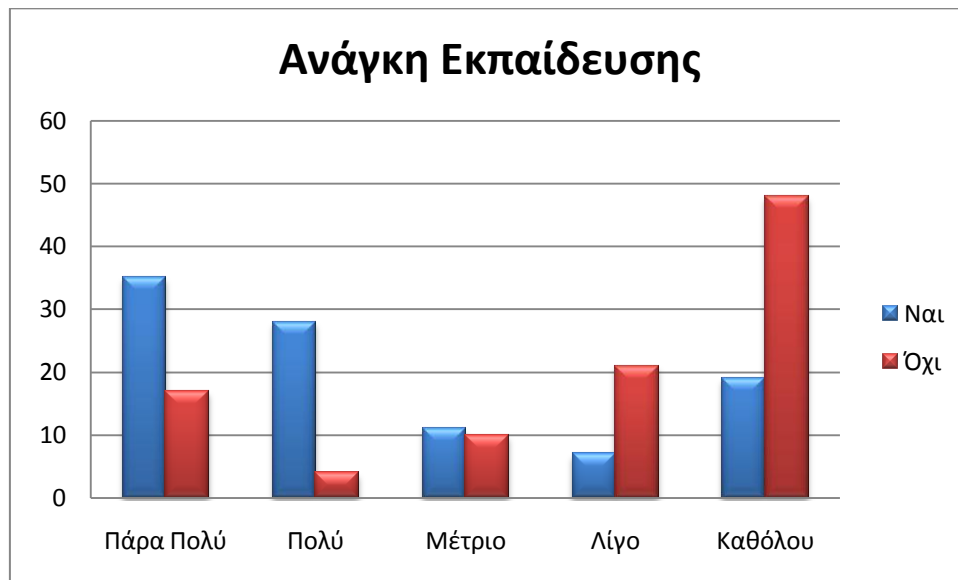
Στο σχήμα αυτό, παρουσιάζεται η ικανότητα χρήσης των υπηρεσιών από τους ερωτώμενους. Οι χρήστες στο ερώτημα αυτό παρουσιάζονται σε αρκετά καλό επίπεδο, παρουσιάζονται όμως επιφυλακτικοί και στο κομμάτι αυτό διότι ακόμα πράγματα τα οποία δεν γνωρίζουν αναφορικά με τις λειτουργίες της σύγχρονης αυτής τεχνολογίας.



Σχήμα 15 "Έκθεση σε κινδύνους"

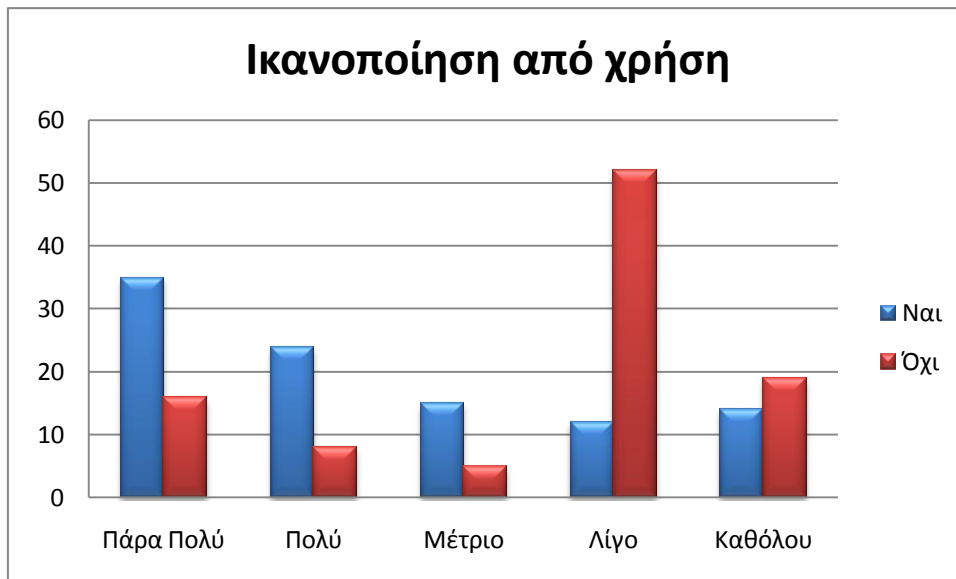
Μπορεί οι χρήστες να παρουσιάζονται επιφυλακτικοί με την ασφάλεια των δεδομένων τους αλλά ταυτόχρονα θεωρούν ότι είναι αρκετά προστατευμένοι από τους διάφορους κινδύνους.

Το γεγονός αυτό οφείλεται στην άγνοια που υπάρχει αναφορικά με τους κινδύνους/ρίσκα που έχει ο χρήστης των υπηρεσιών νέφους, αλλά και γενικότερα, σε σχέση με την προστασία από κακόβουλο λογισμικό.



Σχήμα 16 "Ανάγκες εκπαίδευσης"

Το παραπάνω σχήμα δηλώνει τις ανάγκες για περαιτέρω εκπαίδευση στις λειτουργίες των υπηρεσιών νέφους. Οι χρήστες είναι επιφυλακτικοί με τις γνώσεις τους διότι δεν γνωρίζουν το εύρος των υπηρεσιών μιας πλατφόρμας cloud. Είναι φανερό ότι η εκπαίδευση παίζει σημαντικό ρόλο για την καλύτερη διεκπεραίωση των καθημερινών εργασιών των χρηστών κάτι το οποίο όπως δηλώνεται παραπάνω αποτελεί κρίσιμο σημείο για εκείνους.



Σχήμα 17 "Ικανοποίηση από τη χρήση των νέων τεχνολογιών"

Η χρήση των υπηρεσιών cloud, όπως παρουσιάζεται παραπάνω, έχει επιφέρει την ικανοποίηση των χρηστών. Οι χρήστες καθημερινά διεκπεραιώνουν όλο και περισσότερα διαδικαστικά πράγματα σε μηδενικό χρόνο, κάτι το οποίο τους ικανοποιεί αποδοτικά.

Κεφάλαιο 7. Συμπεράσματα

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας είναι ξεκάθαρο ότι οι υπηρεσίες cloud computing έχουν κάνει την εμφάνιση τους στον κλάδο των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών στην Κρήτη. Από τη στιγμή που η τεχνολογία εξελίσσεται καθημερινά, είναι λίγες οι περιπτώσεις που παραμένουν ακόμα στους παραδοσιακούς τρόπους διαχείρισης των δεδομένων και της πληροφορίας, ενώ αναμένεται στα επόμενα χρόνια η χρήση των υπηρεσιών νέφους για γίνει απαραίτητη σε κάθε επιχείρηση. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι το 56% των επιχειρήσεων του κλάδου κάνουν άμεση χρήση των υπηρεσιών αυτών και διαχειρίζονται τα δεδομένα τους από παντού.

Από την άλλη, έχοντας υπόψη τις αντιλήψεις των χρηστών του cloud computing είναι σκόπιμο να σταθούμε στην επιφυλακτική χρήση που γίνεται στις υπηρεσίες του. Οι χρήστες μέχρι σήμερα δεν έχουν λάβει την απαιτούμενη εκπαίδευση αναφορικά με το εύρος των λειτουργιών ενός νέφους καθώς επίσης μεγάλο μέρος από αυτούς δεν έχει εκπαιδευτεί ούτε στην βασική του χρήση. Η εκπαίδευση αποτελεί σημαντικό κομμάτι για τη σωστή εφαρμογή και λειτουργία των υπηρεσιών νέφους σε έναν οργανισμό κάτι το οποίο απαιτεί σημαντικό χρόνο από την κάθε επιχείρηση.

Επιπλέον, οι χρήστες είναι επιφυλακτικοί και με το θέμα της ασφάλειας. Η ασφάλεια των δεδομένων και των πληροφοριών αποτελεί θέμα μείζονος σημασίας. Πολλοί από τους χρήστες είναι δύσπιστοι αναφορικά με την ασφάλεια των υπηρεσιών νέφους, παρουσιάζονται όμως, ικανοποιημένοι από την προστασία τους από κινδύνους. Αυτό οφείλεται στο θέμα της εκπαίδευσης πάνω σε θέματα χρήσης και δυνατοτήτων όπου παρουσιάζονται όλοι οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι. Είναι σημαντικό εξάλλου να αναφερθεί ότι ο κακός χρήστης εκ των έσω αποτελεί και ο ίδιος κίνδυνο-ρίσκο για την ασφάλεια του συστήματος.

Τέλος, θα πρέπει να παραμείνουμε στο γεγονός ότι παρά τις δυσκολίες και τη δυσπιστία που αντιμετωπίζουν σήμερα οι υπηρεσίες νέφους φαίνεται ότι έχουν αποκτήσει μεγάλο εύρος αγοράς και ταυτόχρονα έχουν αναπτύξει σημαντικά το εύρος των υπηρεσιών τους συνδυάζοντας τη χρήση τους με τη χρήση άλλων λογισμικών. Αξιοσημείωτο επίσης είναι, ότι το κομμάτι της ασφάλειας έχει ξεκινήσει να αναπτύσσεται σταδιακά με στόχο να καλύψει και τις επιθυμίες των πιο απαιτητικών χρηστών δίδοντας τους μεγαλύτερη σιγουριά για την αποθήκευση και την ασφαλή χρήση των δεδομένων τους.

Παράρτημα Ι

Ερωτηματολόγιο

Το παρόν ερευνητικό εργαλείο δημιουργήθηκε με στόχο την συλλογή δεδομένων στα πλαίσια της ερευνητικής εργασίας με θέμα: «Το Cloud Computing και η χρήση του από τις επιχειρήσεις: Μία έρευνα στην περιοχή της Κρήτης». Σκοπός της έρευνας είναι η διεξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων σχετικά με την χρήση των υπηρεσιών νέφους από τις επιχειρήσεις της Κρήτης που δραστηριοποιούνται στον κλάδο του χρηματοοικονομικού τομέα. Η συμπλήρωση του παρόντος ερωτηματολογίου γίνεται ανώνυμα ενώ ταυτόχρονα είναι απλή και δεν απαιτεί περισσότερο από πέντε λεπτά. Ευχαριστώ πολύ για τη συμμετοχή σας.

Χανιωτάκη Μαρία

I. Δημογραφικά Στοιχεία

1. Φύλο:

- Άνδρας
- Γυναίκα

2. Ηλικία:

- <25
- 25-55
- >55

3. Εκπαιδευτικό Επίπεδο:

- Διδακτορικό
- Μεταπτυχιακό
- Πτυχίο ΑΕΙ – ΑΤΕΙ
- ΙΕΚ, ΕΠΑΛ, ΓΕΛ

4. Συνάφεια Τίτλου Σπουδών:

- Οικονομίας και Διοίκησης
- Χρηματοοικονομικά
- Τραπεζικά
- Άλλο

5. Έτη Προϋπηρεσίας (στον ίδιο χώρο εργασίας):

- <3
- 3-5
- >5

II. Μετάβαση - Λειτουργία - Χρήση Υπηρεσιών Cloud

6. Χρησιμοποιείται τις υπηρεσίες Cloud Computing;

- Άμεσα
- Έμμεσα

7. Πόσο συχνά αξιοποιείται τις δυνατότητες του;

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Μέτρια
- Λίγο
- Καθόλου

8. Πότε χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην επιχείρηση;

- πριν το 2000
- 2000 – 2010
- Μετά το 2010

9. Η μετάβαση από τον παραδοσιακό τρόπο λειτουργίας ήταν:

- Πολύ Δύσκολη
- Δύσκολη
- Αδιάφορη

10. Εκπαιδευτήκατε στη χρήση των υπηρεσιών cloud;

- Ναι
- Όχι

11. Θεωρείτε ότι ωφεληθήκατε από τη χρήση των υπηρεσιών cloud;

- Ναι

- Όχι

12. Το κόστος της υπηρεσίας είναι:

- Μεγάλο
- Μέτριο
- Μικρό
- Αδιάφορο

III. Ρίσκα – Κίνδυνοι

A/A	Περιγραφή	Πάρα Πολύ	Πολύ	Μέτριο	Λίγο	Καθόλου
13	Αισθάνομαι ασφαλής από τη χρήση των υπηρεσιών cloud.					
14	Νιώθω ότι κινδυνεύουν οι πληροφορίες που αποθηκεύω.					
15	Χειρίζομαι με άνεση τις υπηρεσίες νέφους κατά την εργασία μου.					
16	Οι υπηρεσίες νέφους δυσκολεύουν την εργασία μου.					
17	Αισθάνομαι ότι εκτίθεμαι σε κινδύνους.					
18	Είμαι προστατευμένος από ανεπιθύμητους εισβολείς.					
19	Ενδιαφέρομαι να αναπτύξω περαιτέρω τις δεξιότητές μου αναφορικά με τις ΤΠΕ.					
20	Δυσκολεύομαι στη χρήση των νέων τεχνολογιών με αποτέλεσμα να αφήνω στη μέση κάθε πιθανή προσπάθεια.					
21	Είμαι ικανοποιημένος από τις υπηρεσίες νέφους διότι όλα τα ηλεκτρονικά συστήματα					

	ενημερώνονται αυτόματα.					
22	Το σύστημα παρουσιάζει συνεχώς προβλήματα αναβάθμισης και ανανέωσης με αποτέλεσμα να μου προκαλεί δυσφορία.					

Ευχαριστώ πολύ για το χρόνο σας

Παράρτημα II

Μελέτη Περίπτωσης

Μετάβαση από τον παραδοσιακό στον σύγχρονο τρόπο διαχείρισης της πληροφορίας από επιχείρηση παροχής χρηματοοικονομικών υπηρεσιών

Η εταιρεία συμβούλων ΧΨΩ, με έδρα το Ηράκλειο, λειτουργεί από το 1996 με μεγάλες επιτυχίες στο χώρο της διαχείρισης Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων και μελετών. Το 2013, θέλοντας να αναδιοργανώσει τα τμήματα της και να δώσει αέρα ανανέωσης στις υπηρεσίες της αποφάσισε να υιοθετήσει τις υπηρεσίες νέφους (Cloud Computing).

Η αναζήτηση ξεκίνησε σε συνεργασία με διάφορες εταιρείες λογισμικού της Κρήτης. Οι συζητήσεις ήταν πολύωρες και εξαντλητικές και δυστυχώς κανείς δεν έδειχνε να είχε την απαιτούμενη τεχνογνωσία και εμπειρία για να στηρίξει το έργο αυτό. Για τον λόγο αυτό, η εταιρεία στράφηκε στην Microsoft και το πακέτο νέφους (συνδρομητική πλατφόρμα – άρα μικρό κόστος) της, το Microsoft 365. Αφού πείστηκε για το αποτέλεσμα, η εταιρεία αγόρασε κλειδιά χρήσης και χώρο αποθήκευσης για όλο το προσωπικό και τη διοίκηση. Στην συνέχεια, η κίνηση αυτή ανακοινώθηκε στο προσωπικό μαζί με τα θετικά και τα αρνητικά που θα επέφερε η χρήση των νέων αυτών υπηρεσιών.

Από τη μεριά του, το προσωπικό έδειξε ενθουσιασμένο με το νέο σύστημα το οποίο ξεκίνησε να λειτουργεί από την επόμενη κιόλας ημέρα. Το προσωπικό ξεκίνησε να μεταφορτώνει το υπάρχον αρχείο στο νέφος, να διεκπεραιώνει τις καθημερινές του διεργασίες μέσω αυτού και να μοιράζεται αρχεία με τους συναδέλφους του. Στην πορεία λειτουργίας του όμως, παρουσιάστηκαν διάφορα προβλήματα αναφορικά με τις διεργασίες, την ασφάλεια των δεδομένων του κάθε χρήστη και την έλλειψη χώρου. Το προσωπικό εξέφρασε την έντονη δυσαρέσκεια του αναφορικά με την εκπαίδευση στο νέο αυτό σύστημα καθώς επίσης και στον τρόπο με τον οποίο η διοίκηση είχε αποφασίσει να γίνεται η χρήση του.

Η διοίκηση από τη μεριά της θέλοντας να είναι δίπλα στις ανάγκες του προσωπικού της, έπαυσε για μία εβδομάδα τη λειτουργία του νέφους. Αφού κατέγραψε τις ανάγκες του προσωπικού, δημιούργησε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα και σύμφωνα με αυτό διεξήγαγε σεμινάριο αναφορικά με το εύρος των λειτουργιών και τη χρήση του νέφους από την επιχείρηση.

Μία εβδομάδα αργότερα, το σύστημα τέθηκε και πάλι σε λειτουργία με θεαματικά για την επιχείρηση αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, η διοίκηση προσωπικού παρατήρησε ότι αυξήθηκε η απόδοση του προσωπικού ενώ το τμήμα εξυπηρέτησης πελατών κατέγραψε ρεκόρ στο χρόνο απόκρισης σε υποθέσεις των πελατών.

Οι εργαζόμενοι δείχνουν πλέον ικανοποιημένοι από τον νέο διαδικτυακό - μηχανογραφικό τρόπο λειτουργίας τους, το ίδιο και η διοίκηση, η οποία αναζητά ένα ακόμα κενό της τοπικής αγοράς που θα πρέπει να καλύψει στην πορεία λειτουργίας της, ενώ ταυτόχρονα, ενθουσιασμένοι παρουσιάζονται και οι πελάτες της επιχείρησης.

Βιβλιογραφία

Ελληνόφωνη:

- Βαμβακάς Δ. (2012). Open Source ERP και Cloud Computing, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Γαρεφαλάκης Κ. (2014). Ασφάλεια σε συστήματα Cloud Computing και υλοποίηση τεχνικών ασφαλείας, ΑΤΕΙ Κρήτης.
- Ηλιοπούλου Σ. (2014). Cloud Computing, ΑΤΕΙ Ηπείρου.
- Μιχόπουλος Χ. (2011). Το υπολογιστικό νέφος και το οικοσύστημα ανάπτυξης λογισμικού, Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- Μοσχάκης Ι. (2010). Χρονοδρομολόγηση Παράλληλων Εργασιών σε Υπολογιστικά Clouds - Μοντελοποίηση, Προσομοίωση και Ανάλυση της Απόδοσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Παπαδάτος Γ.Δ. (2011). Ψηφιακές Υπηρεσίες υγείας στο τεχνολογικό περιβάλλον του υπολογιστικού νέφους, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Σολδάτου Ε. (2013). Ασφάλεια στο Cloud Computing, ΑΤΕΙ Λάρισας.
- Τσακανίκας Α. (2012). Επιπτώσεις εφαρμογών Cloud Computing στην ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας, Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών.
- Ψιλόπουλος Κ. (2011). Δημιουργία υπολογιστικών κόμβων σε υποδομές Cloud Computing, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Robson C. (2010). Η έρευνα του πραγματικού κόσμου, ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές, Εκδόσεις: Gutenberg.

Ξενόγλωσση:

- Abolfazli S., Sanaei Z., Hadi Sanaei M., Shojafar M., Gani A. (2015). Mobile Cloud Computing: the state-of-the-art, challenges, and future research.
- (2009). Cloud Computing Benefits, risks and recommendations for information security European Network and Information Security Agency (ENISA).

- Mather T. , Kumaraswamy S., Shahed L. (2009). Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance (Theory in Practice), O'Reilly Media, Inc.
- Neidecker-Lutz B., Jeffery K., Schubert L. (2010). "The Future of Cloud Computing Opportunities for European Cloud Computing Beyond 2010", Expert Group Report Public Version 1.0, European Commission, Information Society and Media.
- Rehan S. (2011). Cloud computing's effect on enterprises.
- Rittinghouse J., Ransome J. (2010). Cloud Computing Implementation, Management, and Security.
- Betcher J. T., Cloud Computing: Key IT-Related Risks and Mitigation Strategies for Consideration by IT Security Practitioners.