

Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πελοποννήσου



Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών (έδρα: Σπάρτη)

Τ.Ε.Ι. Πελοποννήσου

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing.

Σπουδαστής

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

Επιβλέπων Καθηγητής

Νίκος Πανάγος

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι το παρόν κείμενο αποτελεί προϊόν προσωπικής μελέτης και εργασίας και πως όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή της δηλώνονται σαφώς είτε στις παραπομπές είτε στη βιβλιογραφία . Γνωρίζω πως η λογοκλοπή αποτελεί σοβαρότατο παράπτωμα και είμαι ενήμερος/η για την επέλευση των νομίμων συνεπειών.»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βασικός σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η αναλυτική μελέτη της σύγχρονης τεχνολογίας Cloud Computing και των εφαρμογών που έχει σήμερα. Συγκεκριμένα θα γίνει παρουσίαση θεμάτων ασφαλείας στο cloud computing.

Στο 1 κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ιστορία του cloud computing αλλά και τα μοντέλα ανάπτυξης και υπηρεσίας.

Στο 2 κεφάλαιο γίνεται αναφορά στους παρόχους και στα προϊόντα που αυτοί προσφέρουν.

Στο 3 κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα κόστη και τα οφέλη ,οικονομικά και ασφαλείας , που υπάρχουν για τις επιχειρήσεις και τους τελικούς χρηστές που υιοθετούν το μοντέλο του cloud computing.

Στο 4 κεφαλαίο αναλύεται η έννοια της δηκτικότητας στο cloud, ο κύκλος ζωής των δεδομένων και πως η προστασία των προσωπικών στοιχείων διαχειρίζονται στις ακόλουθες φάσεις. Ακόμα, αναφέρονται και τα σημεία προβληματισμού που σχετικά με την ιδιωτικότητα στο Cloud.

Στο 5 κεφαλαίο παρουσιάζονται και αναλύονται τα ρίσκα και Οι κίνδυνοι που υπάρχουν στο cloud. Αυτά χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες: στα συμβόλαια ασφαλείας και ρίσκα του οργανισμού ,στα τεχνικά ρίσκα, στα νομικά ρίσκα και στα ρίσκα που δεν είναι αποκλειστικά για τις υπηρεσίες Cloud.

Τέλος στο 6 κεφάλαιο. Συμπεράσματα.

Λέξεις κλειδιά : Cloud Computing, Θέματα Ασφαλείας Cloud Computing, Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων, Πάροχοι Υπηρεσιών Cloud Computing.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα εκπαιδευτικό μου κ. Πανάγο Νικόλαο για την έμπνευση , την στήριξη και τον πολύτιμο χρόνο που μου διέθεσε από την αρχή ακόμα της φοίτησης μου στο ίδρυμα έως το τέλος.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συμπαράσταση και τη στήριξη οικονομική και ψυχολογική που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια .

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ CLOUD COMPUTING.....	5
1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ CLOUD COMPUTING.....	5
1.1.1 Ονομασία <i>Cloud Computing</i>	5
1.1.2 Ορισμός <i>Cloud Computing</i>	5
1.1.3 Παραδείγματα <i>Cloud Computing</i>	5
1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ – ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING.....	6
1.3 ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....	6
1.3.1 <i>Cloud Software as a Service (SaaS)</i>	7
1.3.2 <i>Cloud Platform as a Service(PaaS)</i>	8
1.3.3 <i>Cloud Infrastructure as s Service(IaaS)</i>	9
1.4 ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟ CLOUD COMPUTING.....	10
1.4.1 Δημόσιο υπολογιστικό σύννεφο (<i>Public Cloud Computing</i>):.....	11
1.4.2 Ιδιωτικό υπολογιστικό σύννεφο(<i>Private Cloud Computing</i>):.....	12
1.4.3 Κοινωνικό υπολογιστικό σύννεφο(<i>community cloud computing</i>).....	13
1.4.4 Υβριδικό υπολογιστικό σύννεφο(<i>Hybrid Cloud Computing</i>):.....	14
1.5 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING.....	14
1.5.1 Εφαρμογές Γραφείων (<i>Office Applications</i>).....	14
1.5.2 Εμπορικές εφαρμογές(<i>Business Application</i>).....	14
1.5.3 Εφαρμογές Κοινωνικής Δικτύωσης(<i>Social Media Applications</i>).....	15
1.5.4 Εφαρμογές ενίσχυσης παραγωγικότητας (<i>Productivity Apps</i>).....	15
1.6 ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	15
1.6.1 <i>On-demand self-service</i> :.....	15
1.6.2 <i>Broad Network access</i> (Ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο) :.....	15
1.6.3 <i>Resource pooling</i> (Κοινή διάθεση των πόρων).....	15
1.6.4 <i>Rapid elasticity</i> (Ταχεία ελαστικότητα).....	16
1.6.5 <i>Measured Service</i> (Τιμολόγηση βάσει χρήσης).....	16
1.7 CLOUD BASED ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ.....	16
1.8 ΑΠΟ ΤΑ INSTALLED GAMES ΣΤΟ CLOUD COMPUTING.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING.....	17
2.1 ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ CLOUD COMPUTING.....	17
2.2 ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΟΧΟΙ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING.....	18
2.2.1 <i>Google</i>	18
2.2.2 <i>Microsoft Windows Azure</i>	18
2.3 AMAZON.....	20
2.4 ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING.....	20
2.4.1 <i>Google App Engine</i>	20
2.4.2 <i>Google App Engine Services</i>	21
2.4.3 <i>Microsoft Azure</i>	22
2.4.4 <i>Amazon Web Service</i>	22
2.4.4.1 <i>Amazon Elastic Compute Cloud</i>	23
2.4.4.2 <i>Amazon Simple Storage Services (Amazon S3)</i>	24
2.4.4.3 <i>Amazon CloudFront</i>	24

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 1

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

2.4.4.4 Amazon SimpleDB	24
2.4.4.5 Amazon Simple Queue Services (Amazon SQS)	25
2.4.4.5 Amazon Flexible Payments Server (Amazon FPS)	26
2.4.4.6 Amazon DevPay	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΚΟΣΤΗ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ.....	27
3.1 ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ CLOUD ΣΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	27
3.2 ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΕΛΙΚΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ	28
3.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ CLOUD COMPUTING.....	29
3.3.1 Οικονομίες κλίμακας	29
3.3.2 Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΩΣ ΜΕΣΟ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ	29
3.3.3 Τυποποιημένα περιβάλλοντα για τη διαχείριση των υπηρεσιών ασφαλείας.....	29
3.3.4 Γρήγορη επέκταση πόρων	30
3.3.5 Έλεγχος και συλλογή στοιχείων.....	30
3.3.6 Καλύτερη διαχείριση κινδύνου	30
3.3.7 Συγκέντρωση πόρων.....	30
3.3.8 Αποτελεσματικές αναβαθμίσεις και προεπιλογές (defaults).....	30
3.4 ΤΑ ΚΟΣΤΗ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING.....	31
3.4.1 Κόστος από την σκοπιά του καταναλωτή.....	31
3.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΙΚΡΕΣ ΚΑΙ ΜΕΣΑΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΣΤΟ CLOUD COMPUTING ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΕΥΡΑ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ.....	34
4.1 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ.....	34
4.1.1 Συμφωνητικά Ασφαλείας	35
4.1.1.1 <i>loss of governance</i> -Απώλεια Διακυβέρνησης.....	35
4.1.1.2 <i>Data Lock-in</i>	35
4.1.1.3 Προβλήματα Συμβατότητας	36
4.2 ΝΟΜΙΚΑ ΡΙΣΚΑ.....	36
4.2.1 Ασφάλεια των δεδομένων.....	36
4.2.2 Πρόβλημα αδειών.....	37
4.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΡΙΣΚΑ.....	37
4.3.1 <i>Isolation failure</i>	37
4.3.2 Κακόβουλες δραστηριότητες εκ των έσω.....	37
4.3.3 Παρακολούθηση δεδομένων κατά την μεταφορά τους.....	37
4.3.4 Ελλιπής διαγραφή δεδομένων	38
4.3.5 Κίνδυνοι που δεν αφορούν ειδικά το Cloud	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ CLOUD COMPUTING	39
5.1 ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	39
5.1.1 Ειδικά χαρακτηριστικά κύκλου ζωής δεδομένων.....	39
5.2 ΝΟΜΙΚΟΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΙΔΙΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ CLOUD	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	44
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	45

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing
Σελίδα 3

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

Πρόλογος

Η αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας της πληροφορικής και επικοινωνιών τα τελευταία χρόνια μαζί με την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση στο διαδίκτυο έχει αυξήσει τις ανάγκες για υπολογιστικών πόρων. Αυτή την αδυναμία έρχεται να καλύψει η το cloud computing, που αποτελεί σήμερα την αναδυόμενη περιοχή στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και ανατρέπει τον τρόπο που μέχρι τώρα αντιλαμβανόμαστε τα υπολογιστικά συγκροτήματα(υλικό, λογισμικό, τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός κλπ) .

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στο Cloud Computing

1.1 Τι είναι το Cloud Computing.

Σήμερα αν κάνουμε την ερώτηση σε διαφορετικούς ανθρώπους «Τι είναι το Cloud computing» θα διαπιστώσουμε ότι δεν υπάρχει μια απλή απάντηση. Οι απόψεις για τα είδη του διαφοροποιούνται. Για κάποιους, αυτό αναφέρεται στην πρόσβαση του λογισμικού και την αποθήκευση δεδομένων στο "σύννεφο" αναπαράσταση του Internet ή ένα δίκτυο και τη χρήση των συναφών υπηρεσιών. Παλαιότερα ήταν γνωστό ως utility computing, grid computing ,αλλά όπως όλες οι τεχνολογίες χρειάζονται το χρόνο τους για να ωριμάσουν και να γίνουν και οικονομικά ελκυστικές. Το cloud computing είναι η παροχή της πληροφορικής ως υπηρεσία και όχι ως ένα προϊόν, σύμφωνα με την οποία μοιράζονται πόρους, λογισμικό και πληροφορίες παρέχονται στους υπολογιστές και σε άλλες συσκευές, από ένα βοηθητικό πρόγραμμα (όπως το ηλεκτρικό δίκτυο) μέσω δικτύου (συνήθως του Ιντερνέτ).

1.1.1 Ονομασία Cloud Computing.

Παλιά σε πολλά βιβλία τα οποία περιέχουν διαγράμματα, οι μηχανικοί που σχεδίαζαν υπολογιστικά συστήματα και μετά συστήματα internet χρησιμοποιούσαν το νέφος σαν σύμβολο του δικτύου, στο οποίο συνδέονται τα router, οι web servers στους οποίους υπάρχουν οι web εφαρμογές κτλ.

1.1.2 Ορισμός Cloud Computing.

Σύμφωνα με το National Institute of Standards and Technology το Cloud Computing είναι ένα μοντέλο που επιτρέπει ευέλικτη, on-demand δικτυακή πρόσβαση σε ένα κοινόχρηστο σύνολο παραμετροποιήσεων υπολογιστικών (π.χ. δίκτυα, servers, αποθηκευτικοί χώροι, εφαρμογές και υπηρεσίες), το οποίο μπορεί να τροφοδοτηθεί γρήγορα και δεν διαθέτει με ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης ή αλληλεπίδραση με τον πάροχο της υπηρεσίας . Αυτό το cloud μοντέλο προωθεί την διαθεσιμότητα και αποτελείται από πέντε βασικά χαρακτηριστικά , τρία μοντέλα παροχής υπηρεσιών, και τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης.

1.1.3 Παραδείγματα Cloud Computing.

Το cloud computing έχει εξαπλωθεί και εξαπλώνεται ραγδαία στο κόσμο του διαδικτύου. Υπάρχουν πληθώρα από εφαρμογές που ένας χρήστης του internet συναντά καθημερινά, το ποιο σύνηθες παράδειγμα cloud computing είναι το web email. Έχοντας έναν λογαριασμό στην Google ή στην Hotmail μπορείτε από οπουδήποτε μέρος του κόσμου να έχετε πρόσβαση στην αλληλογραφία σας εφόσον είστε συνδεδεμένος στο internet. Οι πάροχοι web mail παρέχουν 25GB δωρεάν αποθηκευτικό χώρο, επίσης σου προσφέρουν την δυνατότητα να δημιουργήσεις Word document χωρίς να έχεις εγκατεστημένο το office στον υπολογιστή. Η σουίτα office προσφέρεται δωρεάν από το email μέσω του cloud.

Η Adobe έχει δημιουργήσει μια online πλατφόρμα, την Adobe Creative Cloud. Μέσω αυτή

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 5

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

της πλατφόρμας ο χρήστης μπορεί με ένα ποσό μηνιαίως να γίνει μέλος και να χρησιμοποιεί online εργαλεία όπως το Photoshop, Dreamweaver. Αυτό γίνεται χωρίς να χρειάζεται ο χρήστης να έχει κάποιο από αυτά τα προγράμματα στον υπολογιστή. Όλα τα update γίνονται από την εταιρία και ο χρήστης πληρώνει ένα ποσό ανάλογα με το πακέτο που έχει διαλέξει.

Επίσης η Google με το Google drive δίνει την δυνατότητα στους χρήστες της να μπορούν να δημιουργήσουν ένα έγγραφο, παρουσίαση ή ένα έγγραφο τύπου excel και να το αποθηκεύουν στην εφαρμογή και όλα αυτά χωρίς να εγκαταστήσουν κάποιον επεξεργαστή κειμένου και χωρίς να έχουν το αρχείο αποθηκευμένο στον υπολογιστή.

1.2 Ιστορία – Εξέλιξη του Cloud Computing.

Η έννοια του cloud computing δεν είναι καινούργια. Όμως κάθε ιδέα θέλει το χρόνο της και το σωστό timing για να ανθήσει. Το cloud computing πρωτοεμφανίστηκε την δεκαετία του 60 με το grid & utility computing, το application service provision (ASP) και το Software as a service (SaaS) και μέσω αυτής της σειράς έφτασε στη σημερινή του μορφή. Δύο τρόποι υπήρχαν παλιότερα να δημιουργηθεί ένας υπέρ-υπολογιστής. Ο πρώτος ήταν Ο Blue Gene στο οποίο κατασκευάζονταν ένας υπέρ-υπολογιστής με πάρα πολλούς επεξεργαστές. Ο δεύτερος τρόπος ο οποίος υιοθετήθηκε από την Google, ήταν η ενσωμάτωση πολλών μικρού κόστους υπολογιστών σε ένα cluster ώστε να δουλεύουν μαζί ταυτόχρονα. Ακόμη μια προσέγγιση για την δημιουργία ενός υπέρ-υπολογιστή είναι αυτή του Ian Foster και Carl Kesselman που έφεραν στην επιφάνεια την ιδέα του Grid. Η αρχική ήταν, ότι αφού οι εταιρίες έχουν ηλεκτρικό ρεύμα χωρίς να έχουν δικιά τους παραγωγή γιατί αυτό να μην γίνεται και με την υπολογιστική ισχύει. Όμως το Grid είχε πολλά προβλήματα σχετικά με τη μετακίνηση των δεδομένων, γι'αυτό το λόγο δημιουργήθηκε ένα εργαλείο ονομαζόμενο Globus. Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που το Grid δεν ευδοκίμησε είναι ότι οι επιχειρήσεις θα έπρεπε να μεταφέρουν τα δεδομένα τους σε άλλες επιχειρήσεις. Σε πολλές περιπτώσεις αυτά τα δεδομένα είναι πολλοί ευαίσθητα, και να δοθούν σε μία άλλη επιχείρηση θα ήταν απίθανο. Το cloud computing ήρθε να πάει ένα βήμα μπροστά το Grid, και αυτό γιατί ενσωματώνει τις ιδέες του Grid ενώ ολοκλήρωσε τις υπηρεσίες του.

1.3 Μοντέλα Υπηρεσιών

Υπάρχουν 3 μοντέλα υπηρεσίας νέφους και 3 θεμελιώδης κατηγορίες οι οποίες συχνά αναφέρονται και ως μοντέλο SPI και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τον τύπο της υπηρεσίας που προσφέρουν.

- Software as a Service (SaaS)
- Platform as a Service (PaaS)
- Infrastructure as a Service (IaaS)

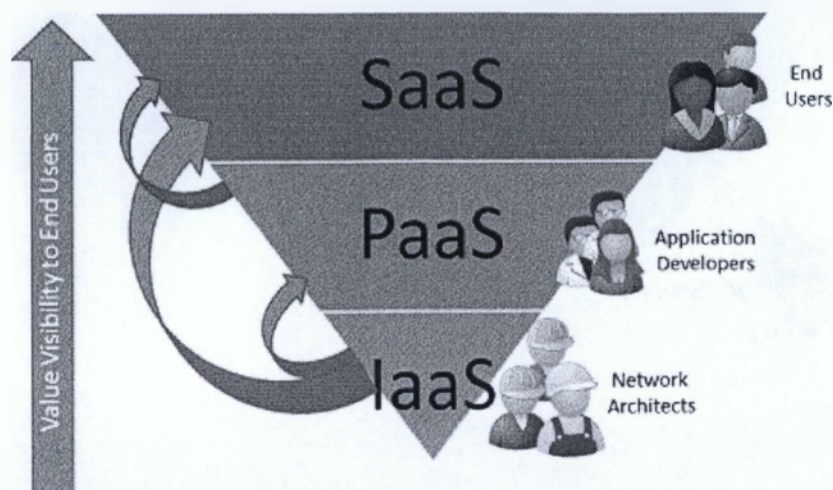
Οι κατηγορίες αυτές περιγράφουν το επίπεδο υπηρεσιών που είναι δυνατόν να προσφερθούν

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 6

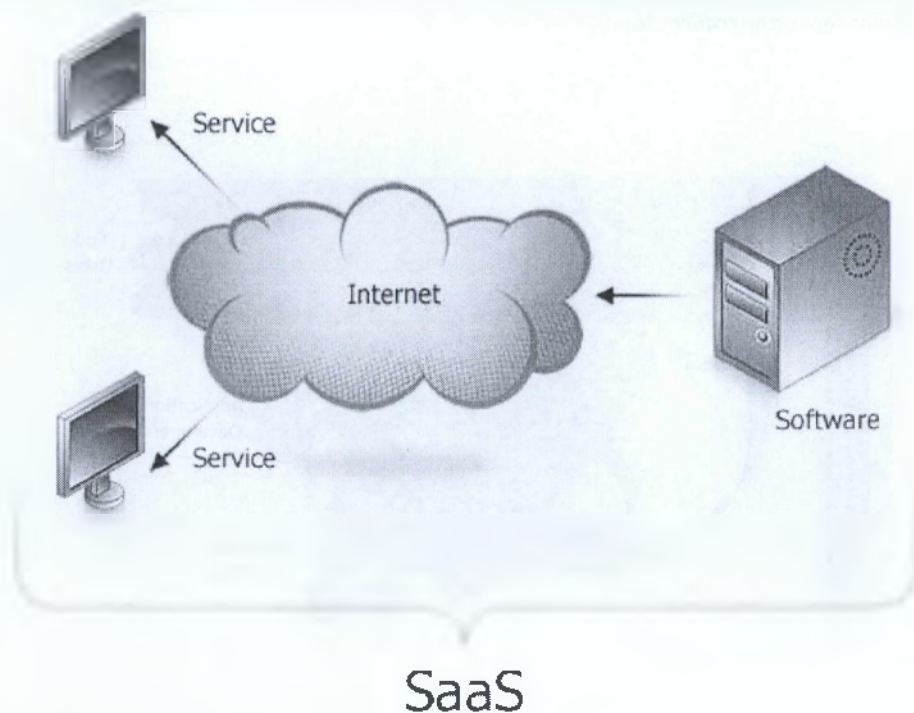
Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

από ένα πάροχο cloud. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η σχέση μεταξύ των κατηγοριών των υπηρεσιών cloud.



Εικόνα 1.1-Μοντέλα Υπηρεσιών Cloud Computing

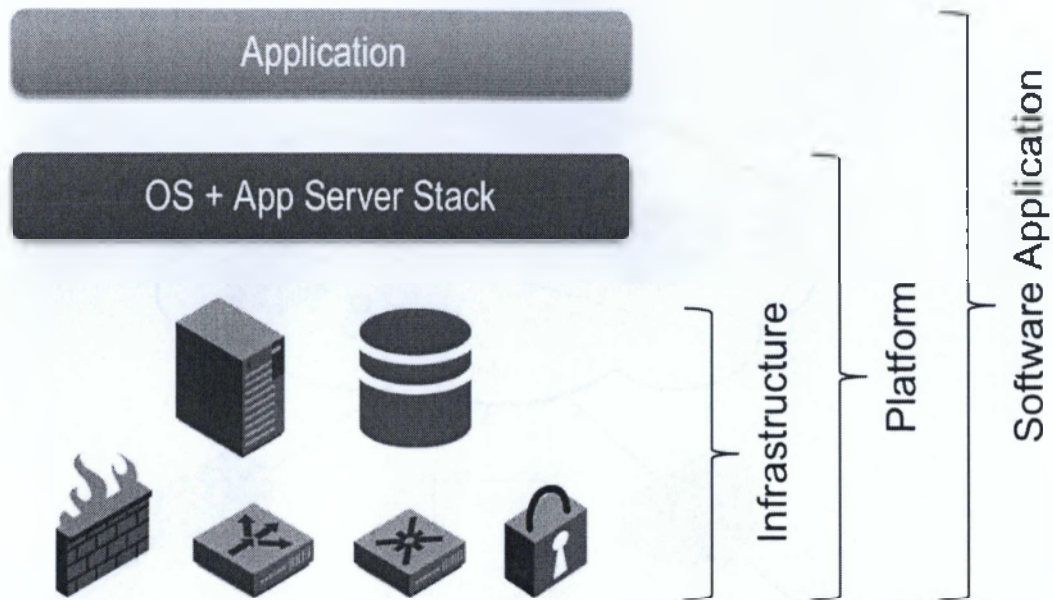
1.3.1 Cloud Software as a Service (SaaS)



Εικόνα 1.2-Cloud Software as a Service(SaaS)

Το μοντέλο software as a service (SaaS) δίνει την δυνατότητα στον Provider να προσφέρει στους χρήστες / πελάτες πρόσβαση σε διάφορες εφαρμογές λογισμικού. Αυτές οι εφαρμογές είναι προσβάσιμες μέσα από κάποια εργαλεία όπως ένας Web Browser ο οποίος επιτρέπει την πρόσβαση στον διακομιστή των λογισμικών. Τα λογιστικά αυτά αποτελούν ιδιοκτησία του παρόχου και ως αντάλλαγμα ο χρήστης καλείται να καταβάλει μίσθωμα για την χρήση τους. Το βασικό πλεονέκτημα αυτού του μοντέλου είναι ότι ο χρήστης πληρώνει ανάλογα με την χρήση που κάνει σε μια εφαρμογή, ενώ ο κατασκευαστής αναλαμβάνει τα έξοδα της συντήρησης του software καθώς και την φιλοξενία του σε κάποιον cloud sever. Μερικά παραδείγματα SaaS υπηρεσιών είναι το Gmail, το Google Drive και το facebook. Τέλος δεν είναι λίγες οι φορές που ένας πάροχος SaaS χρησιμοποιεί υπηρεσίες Platform as a service (PaaS) ή και Infrastructure as a service (IaaS) τις οποίες προσφέρουν άλλοι Cloud Providers.

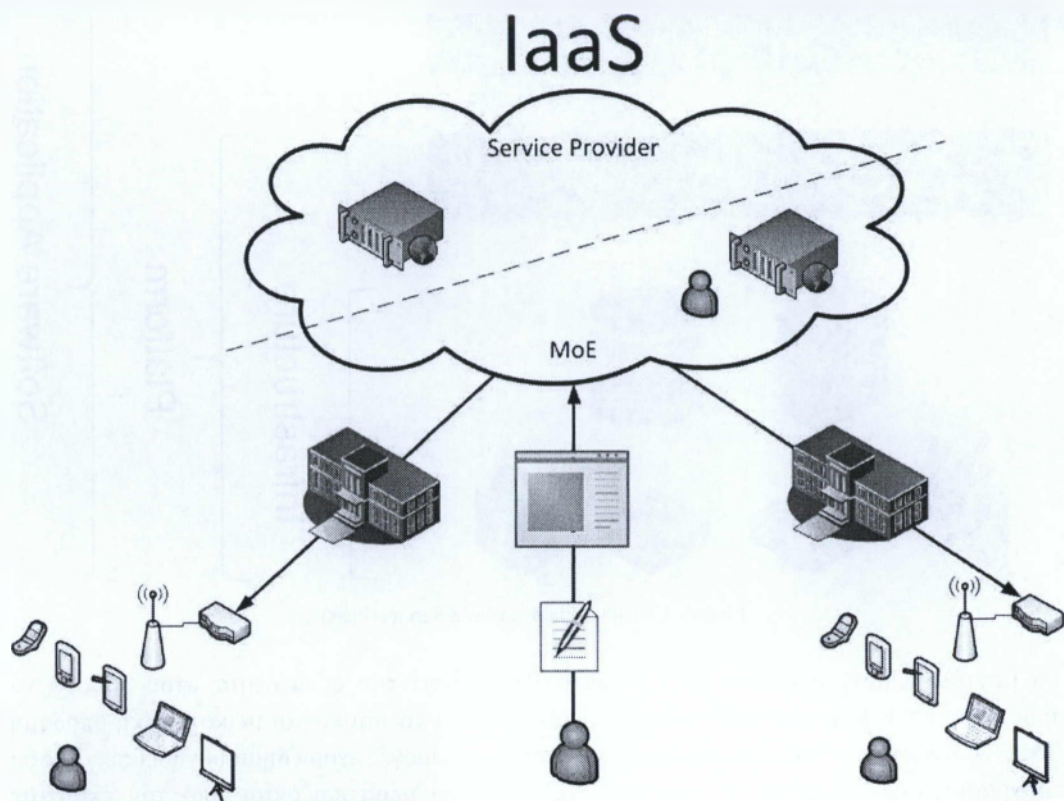
1.3.2 Cloud Platform as a Service(PaaS)



Εικόνα 1.3-Cloud Platforms as a Service(PaaS)

Το μοντέλο Cloud Platform as a Service (PaaS) δίνει την δυνατότητα στον πάροχο να προσφέρει στον χρήστη / πελάτη συγκεκριμένου τύπου λογισμικό και υλικοτεχνική υποδομή ώστε να αναπτύξει δικές του εφαρμογές. Αυτές οι εφαρμογές έχουν δημιουργηθεί σε γλώσσα προγραμματισμού και με την χρήση εργαλείων που υποστηρίζονται από τον εκάστοτε πάροχο. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του μοντέλου PaaS είναι ότι δίνει στον προγραμματιστή την δυνατότητα να δημιουργήσει εφαρμογές διαδικτύου χωρίς να χρειάζεται να εγκαταστήσει κανένα εργαλείο στον υπολογιστή του ενώ το μεγαλύτερο μειονέκτημα που παρουσιάζει αυτό το μοντέλο είναι ότι οι εφαρμογές δημιουργούνται πάνω σε ένα συγκεκριμένο framework και υπάρχει περίπτωση αν θέλουμε να την μεταφέρουμε σε έναν άλλο cloud πάροχο να μη λειτουργεί σωστά.

1.3.3 Cloud Infrastructure as a Service(IaaS):



Εικόνα 1.4-Cloud Infrastructure as a Service(PaaS)

Το μοντέλο Infrastructure as a Service (IaaS) δίνει την δυνατότητα του παρόχου να προσφέρει στους χρήστες / πελάτες υλικοτεχνική υποδομή όπως διακομιστές, αποθηκευτικά μέσα, υποδομές δικτύου, λειτουργικά συστήματα, τεχνολογίες εξομοίωσης, συστήματα διαχείρισης αρχείων κ.α., όπου ο καταναλωτής είναι σε θέση να αναπτύξει και να εκτελέσει αυθαίρετο λογισμικό[2].

1.4 Μοντέλα Ανάπτυξης στο Cloud Computing



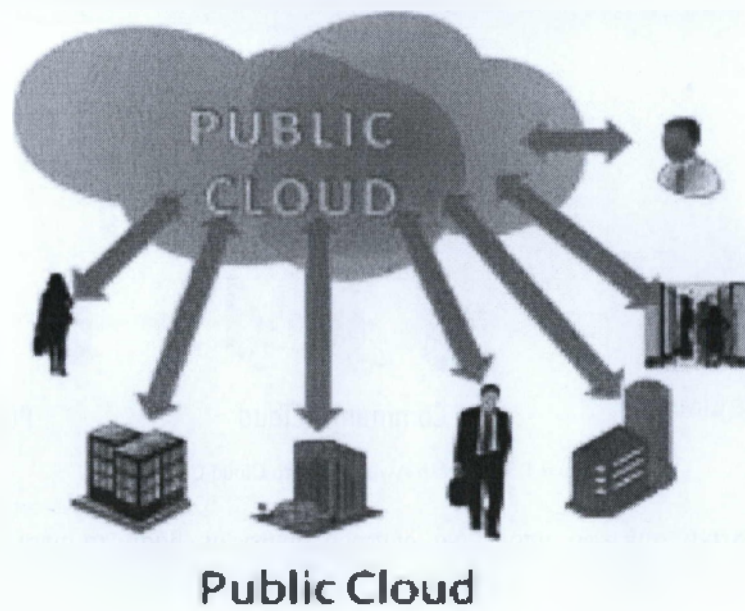
Εικόνα 1.5-Μοντέλα Ανάπτυξης στο Cloud Computing

Το υπολογιστικό σύννεφο μπορεί να διαφοροποιηθεί με βάση το υποκείμενο μοντέλο ανάπτυξης των υποδομών σε :

- Δημόσιο (Public Cloud)
- Ιδιωτικό (Private Cloud)
- Κοινοτικό (Community Cloud)
- Υβριδικό (Hybrid Cloud)

Οι βασικές διαφορές που έχουν τα παραπάνω τέσσερα μοντέλα είναι στην αρχιτεκτονική τους, στην τοποθεσία του data center και στις ανάγκες του πελάτη.

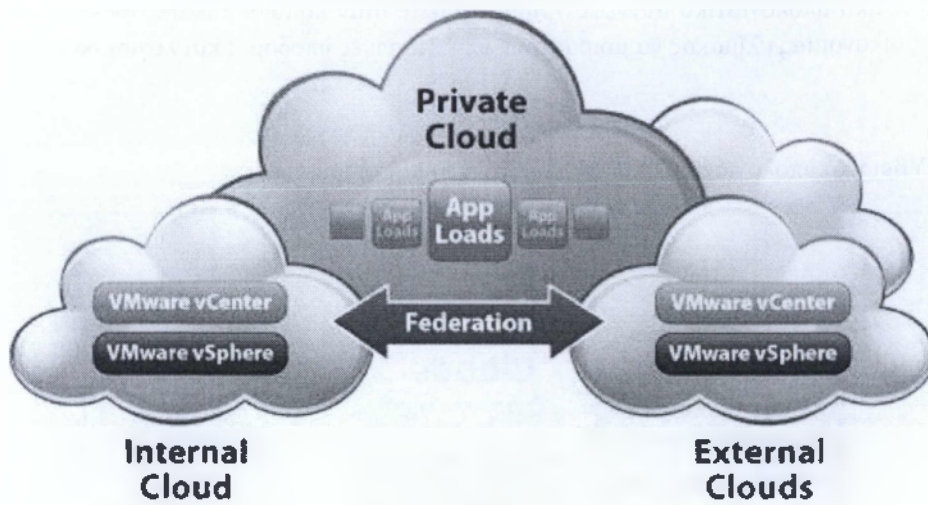
1.4.1 Δημόσιο υπολογιστικό σύννεφο (Public Cloud Computing):



Εικόνα 1.6-Public cloud.

Το δημόσιο υπολογιστικό σύννεφο είναι ιδιοκτησία του παρόχου, που προσφέρει διάφορες εφαρμογές τις οποίες χρησιμοποιεί ο χρήστης με αντάλλαγμα το ανάλογο οικονομικό αντίκτυπο.

1.4.2 Ιδιωτικό υπολογιστικό σύννεφο(Private Cloud Computing):



Εικόνα 1.7-Private cloud.

Το ιδιωτικό υπολογιστικό σύννεφο είναι εκείνο που έχει φτιαχτεί για αποκλειστική χρήση ενός και μόνο πελάτη. Μπορεί να είναι ιδιοκτησία του πελάτη όμως η λειτουργία και η συντήρηση δεν γίνονται από αυτόν.

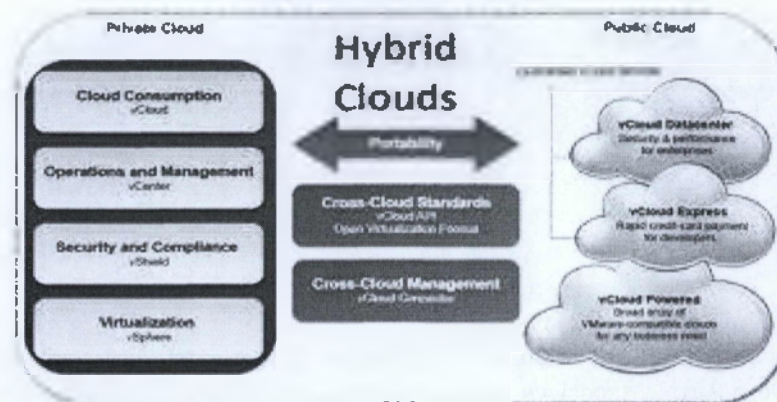
1.4.3 Κοινοτικό υπολογιστικό σύννεφο (community cloud computing)



Εικόνα 1.8-Community cloud.

Το κοινοτικό υπολογιστικό σύννεφο χρησιμοποιείτε όταν κάποιοι πελάτες αποφασίζουν για λόγους οικονομίας κλίμακας να μοιραστούν υλικυτεχνικές υποδομές και λογισμικό.

1.4.4 Υβριδικό υπολογιστικό σύννεφο(Hybrid Cloud Computing):



Εικόνα 1.9-Hybrid cloud.

Υβριδικό υπολογιστικό σύννεφο είναι οποιαδήποτε συνδυασμός των παραπάνω μοντέλων. [3]

1.5 Σημαντικότερες εφαρμογές του Cloud Computing.

Το cloud computing προσφέρει μια τεράστια γκάμα από εφαρμογές που διαχωρίζονται σε 4 κατηγορίες.

- Εφαρμογές Γραφείου (Office Applications)
- Εμπορικές εφαρμογές (Business Application)
- Εφαρμογές Κοινωνικής Δικτύωσης (Social Media Application)
- Εφαρμογές ενίσχυσης παραγωγικότητας (Productivity Apps)

1.5.1 Εφαρμογές Γραφείου (Office Applications)

Περιλαμβάνονται εργαλεία σουίτας γραφείου (επεξεργασία κειμένου, spreadsheet, project managment κτλ), όπως επίσης εργαλεία που επιτρέπουν την online συνεργασία μεταξύ ατόμων(collabrition applications).

1.5.2 Εμπορικές εφαρμογές (Business Application)

Οι εμπορικές εφαρμογές cloud computing περιλαμβάνουν κυρίως συστήματα CRM και

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 14

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου καθώς και ένα πλήθος άλλων εφαρμογών όπως ανάλυση δεδομένων και διαχείριση πάγιων . Η συμβατότητα των εφαρμογών μεταξύ τους επιτρέπει την εύκολη ανταλλαγή δεδομένων ενώ εξοικονομείται χρόνος εκπαίδευσης του προσωπικού.

1.5.3 Εφαρμογές Κοινωνικής Δικτύωσης(Social Media Applications)

Στις εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης περιλαμβάνονται τα ιστολόγια, κοινοί σελιδοδείκτες, εργαλεία κοινωνική δικτύωσης, χώροι αποθήκευσης φωτογραφιών και οτιδήποτε είδους αρχείων. Η χρήση αυτής της πλατφόρμας, στις εφαρμογές κοινωνικές δικτύωσης επιτρέπει την δομημένη διαβούλευση σε όλα τα επίπεδα (νομοσχέδια, επιτροπές, διαγωνισμοί, προκηρύξεις).

1.5.4 Εφαρμογές ενίσχυσης παραγωγικότητας (Productivity Apps)

Στις εφαρμογές ενίσχυσης παραγωγικότητας βρίσκουμε εργαλεία σουίτας γραφείου, διαχείρισης έργων, λογισμικό που επιτρέπει την συνεργασία μεταξύ ατόμων ή ομάδων (collaboration tools), διαχείριση περιεχομένου και άλλες. Εδώ πάλι έχουμε τα πλεονεκτήματα, της κοινής χρήσης, της ομοιογένειας των εφαρμογών και την αποφυγή επανεκπαίδευσης.

1.6 Θεμελιώδη Χαρακτηριστικά

Τα πέντε θεμελιώδη χαρακτηριστικά, όπως έχουν οριστεί από το NIST (Nation Institute of Standards and Technology - U.S. Department of Commerce) είναι τα παρακάτω :

- Ικανοποίηση ζήτησης (on-demand self service)
- Ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο (broad network access)
- Διαθεσιμότητα των πόρων (resource pooling)
- Ευελιξία επεκτασιμότητας (rapid elasticity)
- Τιμολόγηση βάσει χρήσης(measured service)

1.6.1 On-demand self-service:

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δεσμεύσει άμεσα όσο υπολογιστικό χώρο επιθυμεί ανάλογα με της ανάγκες του, όπως αποθηκευτικό χώρο ή χρόνο στον server. Είναι ένα ιδιαίτερα επιθυμητό χαρακτηριστικό για της επιχείρησης καθώς εξαλείφει την ανάγκη για πρόβλεψη των μελλοντικών αναγκών. Επιτρέπει στην επιχείρησεις αφενός να αποφύγει μια περιττή αρχική επένδυση σε εξοπλισμό , αφετέρου βοηθάει στην αποφυγή του κόστους των πόρων που χρησιμοποιούνται.

1.6.2 Broad Network access (Ευρεία πρόσβαση στο δικτύου) :

Οι δυνατότητες που προσφέρει το cloud computing μπορούν να είναι διαθέσιμες από οποιαδήποτε συσκευή που έχει πρόσβαση στο internet

1.6.3 Resource pooling(Κοινή διάθεση των πόρων)

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 15

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

Ένα σύνολο υπολογιστικών πόρων μπορεί να είναι δυνατόν να το χρησιμοποιούνται από πολλούς πελάτες ταυτόχρονα αυτό “γίνεται” με την χρήση του μοντέλου πολλαπλών μισθωτών (multi-tenant). Αυτή η δυνατότητα ονομάζεται διαθεσιμότητα πόρων (resource pooling). Με βάση τη διαθεσιμότητα πόρων ο πάροχος διαθέτει στους πελάτες υπολογιστικούς πόρους ανάλογα με τις απαιτήσεις τους για απόδοση. [4]

1.6.4 Rapid elasticity (Ταχεία ελαστικότητα)

Η ευελιξία όσο αφορά την ταχύτητα δέσμευσης / αποδέσμευσης των πόρων. Οι πόροι μπορούν να δεσμευτούν και να δεσμευτούν αυτόματα, ώστε να εμφανίζονται άμεσα ως μη διαθέσιμοι (scale out) ή ως διαθέσιμοι (scale in), είναι ένα από τα χαρακτηριστικά του υπολογιστικού νέφους. Ο κάθε πελάτης πιστεύει ότι οι δυνατότητες και οι πόροι του σύννεφου τείνουν προς το άπειρο. Επιπλέον είναι πάντα διαθέσιμες και ο πελάτης μπορεί να προμηθευτεί κάθε φορά όσες ακριβώς χρειάζεται.

1.6.5 Measured Service (Τιμολόγηση βάσει χρήσης)

Ένα μεγάλο οικονομικό πλεονέκτημα που έχει εισάγει το υπολογιστικό σύννεφο είναι μια καινούργια φιλοσοφία για την χρέωση των πελατών. Οι πελάτες πληρώνουν ανάλογα με την χρήση των πόρων που χρησιμοποιούν. Οι χρεώσεις των πελατών διαφέρουν από πάροχο σε πάροχο. Ακόμα στέλνονται αναφορές στο πελάτη για το πόσο έχει δέσμευση έναν πόρο και πόσο θα χρεωθεί για αυτό, έτσι υπάρχει απόλυτη διαφάνεια στις χρεώσεις που καλείται να πληρώσει.

1.7 Cloud based υπολογιστές.

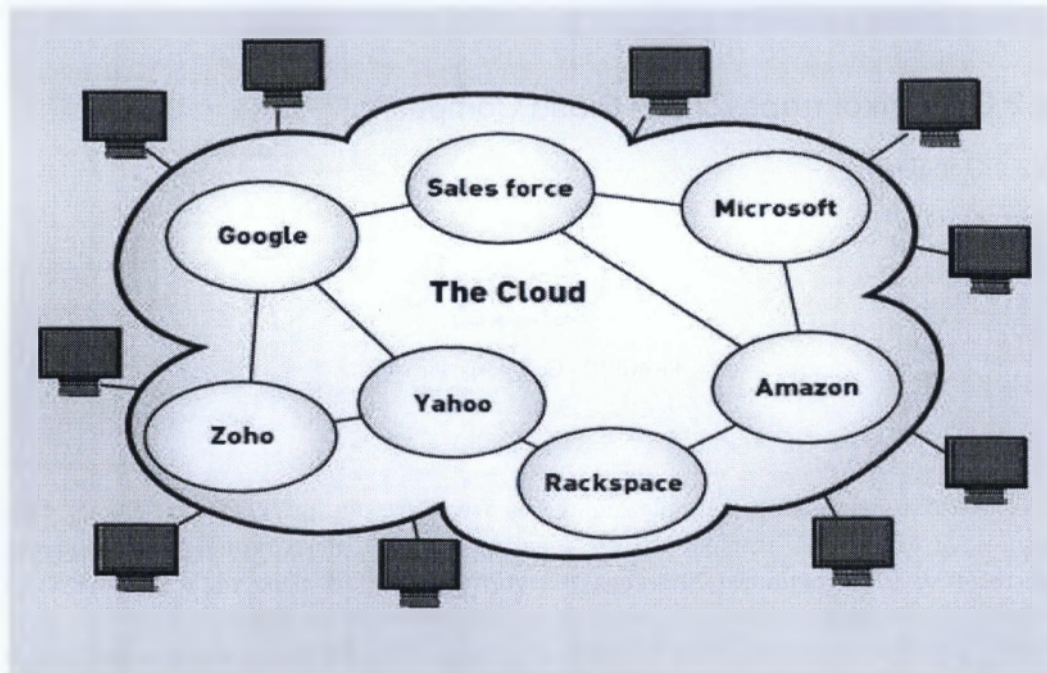
Είναι μια επανάσταση στον υπολογιστή, πλέον ο χρήστης δεν θα ενδιαφέρεται αν ο υπολογιστής του έχει i5 ή i7, και 8 giga RAM αντί για 4, το βασικό μέτρο σύγκρισης θα είναι η ταχύτητα του στο διαδίκτυο. Οι υπολογιστές αυτοί δε θα έχουν κανένα πρόγραμμα εγκατεστημένο, μόνο ένα browser και μέσα από εκείνον θα συνδέονται με ένα cloud computing πάροχο που θα έχει την δυνατότητα να κάνει όλες τις εργασίες που θα έκανε με έναν κανονικό υπολογιστή, από τις πιο πολύπλοκες όπως την δημιουργία/επεξεργασία ενός κειμένου στο Word την αποθήκευση των δεδομένων όχι σε σκληρό αλλά στον κυβερνοχώρο (Cloud Storage), έως τις πιο απλές όπως την αποθήκευση φωτογραφιών όπως πχ στο picasa και τον υπολογισμό μαθηματικών πράξεων.

1.8 Από τα installed games στο Cloud Computing.

Ο πατροπαράδοτος τρόπος με τα παιχνίδια είναι ο εξής: Το εγκαθιστάς τοπικά στο υπολογιστή σου και όλες οι ρυθμίσεις που μπορεί να κάνει και όλα τα saves αποθηκεύονται τοπικά στον υπολογιστή, και αυτός ο τρόπος μπορεί να αποφέρει πολλά προβλήματα, όπως η διαγραφή των ρυθμίσεων. Εδώ το cloud computing έρχεται να δώσει την λύση.

Κεφάλαιο 2: Προϊόντα και παροχή του Cloud Computing

Όσο το Cloud Computing είναι μια ελπιδοφόρα βιομηχανία και συνεχώς αναπτυσσόμενη τόσο οι πάροχοι θα πολλαπλασιάζονται. Παρόλα αυτά υπάρχουν εταιρίες κολοσσοί όπου είναι κυρίαρχοι στα συστήματα Cloud Computing, όπως είναι η Google με το Google App Engine (GAE), η Microsoft με το Azure Services Platform, η Amazon με το Web Services.



Εικόνα 2.1

2.1 Τύποι των προϊόντων Cloud Computing

Τα προϊόντα cloud computing είναι συχνά κατά προσέγγιση ταξινομημένα σε μια ιεραρχία - ως όρους υπηρεσιών και παρουσιάζονται παρακάτω κατά σειρά αυξανόμενης ειδίκευσης:

Η υποδομή ως υπηρεσία (IaaS) παρέχει τους γενικούς πόρους υπολογισμού κατόπιν παραγγελίας όπως οι virtualized κεντρικοί υπολογιστές (servers) ή διάφορες μορφές αποθήκευσης (block, key/value, βάση δεδομένων κτλ.) ως μετρημένους πόρους.

Μερικές φορές αποκαλείται και ως υλικό ως υπηρεσία (Hardware as a Service). Αυτό μπορεί συχνά να θεωρείται ως η άμεση εξέλιξη της μοιραζόμενης φιλοξενίας (shared hosting) προσθέτοντας την κατόπιν παραγγελίας διαβάθμιση μέσω των virtualization πόρων και την χρήση-βασισμένη σε τιμολόγηση.

Η πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS) παρέχει μια υπάρχουσα διοικούμενη υψηλότερου επιπέδου

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 17

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

υποδομή λογισμικού για την οικοδόμηση των ιδιαίτερων κατηγοριών εφαρμογών και υπηρεσιών. Η πλατφόρμα περιλαμβάνει τη χρήση των υποκείμενων πόρων υπολογισμού, χαρακτηριστικά τιμολογημένα παρόμοια με τα προϊόντα IaaS, αν και η υποδομή είναι αντλούμενη μακριά κάτω από την πλατφόρμα.

Το λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS) παρέχει συγκεκριμένες, ήδη δημιουργημένες εφαρμογές που προσφέρουν πλήρως ή μερικώς εξ αποστάσεως υπηρεσίες. Μερικές φορές είναι υπό μορφή βασισμένων σε WEB εφαρμογές και άλλες φορές αποτελείται από τυποποιημένες μη-εξ αποστάσεως εφαρμογές με την βασισμένη στο internet αποθήκευση ή άλλες αλληλεπιδράσεις δικτύων.[5]

2.2 Οι βασικοί πάροχοι του Cloud Computing

2.2.1 Google

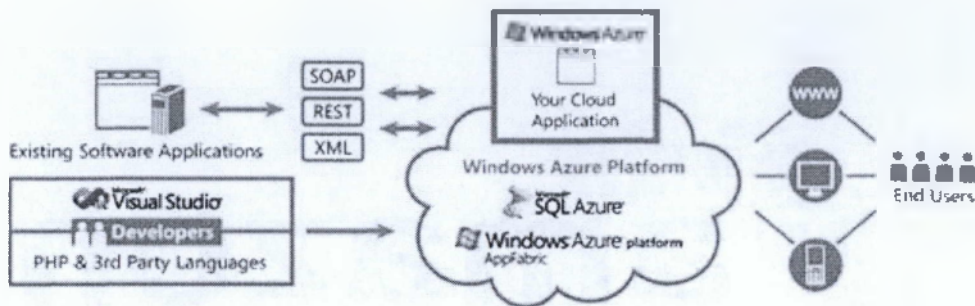


Εικόνα 2.2 - Google App Engine

Η Google είναι η μεγαλύτερη εταιρία Διαδικτύου στις μέρες μας, με μερίδιο της αγοράς στις μηχανές αναζήτησης περίπου στο 70% με του μεγαλύτερους αντιπάλους Yahoo και Microsoft να μοιράζονται ένα 20% και 10% αντίστοιχα. Με την πείρα της του να τρέχει τη δημοφιλέστερη μηχανή αναζήτησης παγκόσμιος και την απέραντη, βιομηχανία-οδηγός στην υποδομή για να υποστηρίξει την ιστοσελίδα με την μεγαλύτερη επισκεψιμότητα, το να επεκταθεί στις υπηρεσίες cloud computing είναι μια φυσική εξέλιξη.

2.2.2 Microsoft Windows Azure

Windows Azure



The Platform Products



Εικόνα 2.3 - Windows Azure

Η Microsoft είναι ο μεγαλύτερος προμηθευτής επιχειρησιακού λογισμικού, προσφέρει διάφορες υπηρεσίες cloud computing με την ποιο σημαντική την πλατφόρμα Azure Services Platform.

Μια ακόμα σημαντική εφαρμογή που προσφέρει η Microsoft είναι το Microsoft SQL Services που επιτρέπει την αποθήκευση δομημένων, ημιδομημένων και αδόμητων δεδομένων. Η SQL Services παραδίδουν ένα σύνολο ολοκληρωμένων υπηρεσιών [6]

Τέλος προσφέρει τις υπηρεσίες Microsoft .NET Services οι οποίες είναι ένα σύνολο υπηρεσιών φιλοξενούμενες από την Microsoft για τους προγραμματιστές, οι οποίες τους παρέχουν συστατικά που απαιτούνται από πολλές εφαρμογές βασισμένες στο cloud computing.

Όπως οι προσφορές της Amazon, έτσι και η Microsoft Azure Services Services Platform περιέχει διάφορα στοιχεία:

- Live Services
- SQL Services
- .NET Services
- SharePoint Services
- Dynamics CRM Services

SQL Services : Επιτρέπει στους πελάτες την αποθήκευση βάσης δεδομένων

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 19

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

2.3 Amazon



Εικόνα 2.4 - Amazon Web Services

Η Amazon είναι μια εταιρία που ίδρυσε το πρώτο βιβλιοπωλείο στο internet και σιγά σιγά κατάφερε να μετασχηματιστεί σε μια γενικής λιανικής πώλησης πλατφόρμα και έπειτα σε έναν από τους μεγαλύτερους προμηθευτές Cloud Computing. Το cloud computing για την Amazon ξεκίνησε το με την υπηρεσία αποθήκευσης την Simple Storage Service Amazon S3 και το ελαστικό σύννεφο το Elastic Compute Amazon EC2 που προσφέρει προσαρμοστικότητα στον αποθηκευτικό χώρο μέσα στο σύννεφο και την υπηρεσία Amazon Simple DB, με αυτή την υπηρεσία ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει, να επεξεργαστή και να κάνει ερωτήματα σε σύνολα δεδομένων .

Από της αρχές του 2006 η Amazon Web Services διαθέτει μια πλατφόρμα υπηρεσιών υποδομής στο σύννεφο. Παρέχει κυρίως υπολογιστική ισχύ, αποθηκευτικό χώρο αλλά και άλλες υπηρεσίες στις οποίες οι πελάτες πληρώνουν μόνο για ότι χρησιμοποιούν.[7]

2.4 Προϊόντα του Cloud Computing

Στις παρακάτω ενότητα παρουσιάζουμε τα προϊόντα που προσφέρουν οι πάροχοι Google, Microsoft και Amazon.

2.4.1 Google App Engine

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 20

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

Το Google App Engine δίνει την δυνατότητα στους προγραμματιστές να “τρέχουν” τις εφαρμογές διαδικτύου μέσω των υποδομών της google. Οι προγραμματιστές έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν είτε το δικό τους domain name είτε να πάρουν δωρεάν ένα από τη google. Επίσης μπορούν να επιλέξουν αν η εφαρμογή τους θα είναι διαθέσιμη από όλους τους χρήστες ή από μια ομάδα εξ αυτών.

Στο google app engine δεν υπάρχουν υπάρχον έξοδα συντήρησης και εγκατάστασης και οι προγραμματιστές πληρώνουν για τους πόρους που καταναλώνουν όπως GB για αποθήκευση .

Το Google App Engine περιβάλλον περιλαμβάνει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Δυναμική εξυπηρέτηση Web, με πλήρη υποστήριξη για τις συνήθεις τεχνολογίες.
- Συνεχής αποθήκευση ερωτημάτων, ταξινομήσεων και συναλλαγών
- Αυτόματη κλιμάκωση και εξισορρόπηση φορτίου
- APIs για τον έλεγχο της ταυτότητας των χρηστών και την αποστολή email με χρήση λογαριασμών Gmail
- Πλήρες λειτουργικό περιβάλλον που προσομοιώνει το Google App Engine σε τοπικό υπολογιστή.

Τα πλεονεκτήματα του Google App Engine είναι τα παρακάτω:

- Στο Google App Engine οι προγραμματιστές γράφουν το κώδικα μια φορά και οι Web εφαρμογές εγκαθίστανται αυτόματα σε πολλούς υπολογιστές .
- Η Google δημιουργεί κλώνους μιας εφαρμογής για να εξισορροπήσει το φορτίο όταν εκείνη γίνει αρκετά δημοφιλής και έχει υψηλή.
- Δίνεται έτοιμος κώδικας στον προγραμματιστές για απλές και σημαντικές λειτουργίες όπως ο έλεγχος ταυτότητας ή το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.

2.4.2 Google App Engine Services

URL Fetch : Οι εφαρμογές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πόρους για την ανάκτηση δεδομένων ή άλλων πληροφοριών . Η υπηρεσία URL Fetch χρησιμοποιεί την ίδια λογική που χρησιμοποιεί η google για την ανάκτηση των ιστοσελίδων στο διαδίκτυο.

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο : Οι εφαρμογές μπορούν να στέλνουν μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αξιοποιώντας την “μηχανή” ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που ενσωματώνεται στην Google App Engine

Memcache : Η υπηρεσία Memcache υποστηρίζει την δυνατότητα της διατήρησης πληροφοριών σε προσωρινή μνήμη, οι οποίες χρειάζεται να είναι προσπελάσιμες από πολλαπλά instances μιας εφαρμογής. Η υπηρεσία αυτή είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις που δεν είναι απαραίτητη η ακρίβεια και η σχολαστικότητα των transactional συστημάτων. Τα προσωρινά δεδομένα ή κάποια δεδομένα από την βάση φυλάσσονται στην μνήμη με στόχο

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 21

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

την γρηγορότερη προσπέλαση

2.4.3 Microsoft Azure

Στις υπηρεσίες που παρέχονται από την Microsoft Azure Services Platform περιλαμβάνονται και οι παρακάτω:

- Live Services
- SQL Services
- .NET Services
- SharePoint Services
- Dynamic CRM Services

Live Services : Οι υπηρεσίες Live Services περιλαμβάνουν μια σειρά από υπηρεσίες όπως το MSN Hotmail, Live Messenger , Live Search και άλλα.

SQL Services : Η υπηρεσία SQL Services παρέχει την δυνατότητα στον πελάτη της την φιλοξενία σχεσιακών βάσεων δεδομένων .

NET Services : Η .NET υπηρεσία περιλαμβάνει τρία στοιχεία: την υπηρεσία ελέγχου πρόσβασης, την υπηρεσία Bus και την υπηρεσία ροής εργασίας. Αυτές είναι βοηθητικές υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή πολύπλοκων εφαρμογών που χρησιμοποιούν το Azure.

2.4.4 Amazon Web Service

Από τις αρχές του 2006 η Amazon Web Services (AWS), διαθέτει μια πλατφόρμα υπηρεσιών υποδομής στο σύννεφο. Παρέχει κυρίως υπολογιστική ισχύ, αποθηκευτικό χώρο αλλά και άλλες υπηρεσίες οι οποίες προσφέρουν πρόσβαση σε μια σειρά από επεκτάσιμες υπηρεσίες σχετικές με την υποδομή. Η AWS επίσης δίνει την δυνατότητα στους πελάτες της να χρησιμοποιούν τις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες ανάπτυξης και μοντέλα προγραμματισμού ενώ επιπλέον προσφέρει πλήρη πρόσβαση στα λειτουργικά συστήματα και τα εργαλεία συστήματος.

Στις υπηρεσίες που παρέχονται από την Amazon Web Services (AWS) περιλαμβάνονται και οι παρακάτω:

- Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)
- Amazon Simple Storage Services (Amazon S3)
- Amazon SimpleDB
- Amazon Simple Queue Services (Amazon SQS)
- Amazon CloudFront
- Amazon Flexible Payments Server (Amazon FPS)
- Amazon DevPay
- Amazon Mechanical Turk

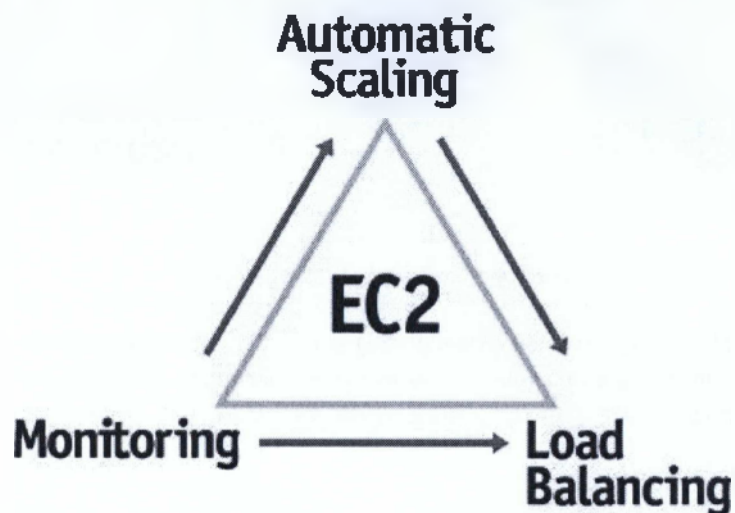
Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 22

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

- Amazon Fulfillment Web Service (Amazon FWS)
- Amazon Associate Web Service
- Alexa Web Information Services (AWIS)

2.4.4.1 Amazon Elastic Compute Cloud



Εικόνα 2.5 - Amazon Elastic Cloud

Η Amazon Elastic Cloud (Amazon EC2) παρέχει την δυνατότητα στους πελάτες της μέσω της επαφής της υπηρεσίας τη δέσμευση και αποδέσμευση υπολογιστικού πόρου. Η δήμευση και αποδέσμευση γίνεται ταχύτατα και ο πελάτης καλείται να πληρώσει μόνο για την ισχύει που δέσμευσε και χρησιμοποίησε . Αυτό επιτυγχάνετε με την χρήση εικονικών μηχανών (virtual machine).

2.4.4.2 Amazon Simple Storage Services (Amazon S3)



Εικόνα 2.6 - Amazon Simple Storage Services

Η Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) παρέχει την δυνατότητα στους χρήστες της μέσω μιας διεπαφής να αποθηκεύουν και να ανακλούν δεδομένα οποιαδήποτε στιγμή και σε οποιαδήποτε τοποθεσία.

2.4.4.3 Amazon CloudFront



Εικόνα 2.7 - Amazon CloudFront

Το Amazon CloudFront είναι ένα Web services που με την συνεργασία των άλλων Web services της Amazon προσφέρει στους πελάτες του την δυνατότητα να διανείμουν τα δεδομένα τους με τεραστία ταχύτητα και ελάχιστη καθυστέρηση . Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση servers που είναι διασκορπισμένοι σε όλη την υφήλιο.

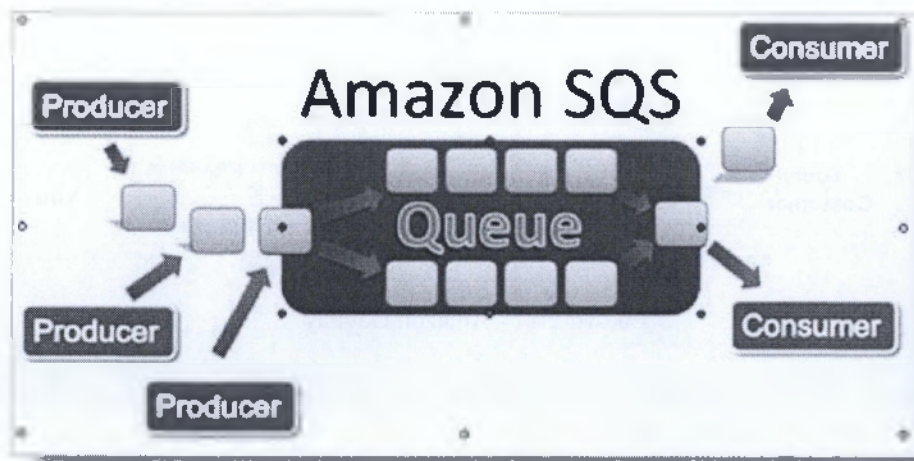
2.4.4.4 Amazon SimpleDB



Εικόνα 2.8 - SimpleDB

Το Amazon SimpleDB προσφέρει βασικές λειτουργίες βάσεων δεδομένων όπως εισαγωγή, ενημέρωση, διαγραφή και ανάκτηση δεδομένων σε συνεργασία με τις υπηρεσίες Amazon EC2 και Amazon S3. Για την δημιουργία σχεσιακών βάσεων δεδομένων απαιτούνται κεφάλαια και την απασχόληση ενός Database administrator. Με την χρήση του SimpleDB εξαιρούνται τα κόστη για τον σχεδιασμό την διαχείριση και την συντήρηση.

2.4.4.5 Amazon Simple Queue Services (Amazon SQS)



Εικόνα 2.9 - Amazon SQS

Με το Amazon Simple Queue Services η Amazon προσφέρει στους χρήστες τη δυνατότητα οργάνωσης και μεταφοράς δεδομένων μεταξύ κατακευμασμένων υπολογιστικών συστημάτων. Δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να ανταλλάζουν δεδομένα χωρίς να εγκαθιστούν λογισμικό και χωρίς καμία ρύθμιση.

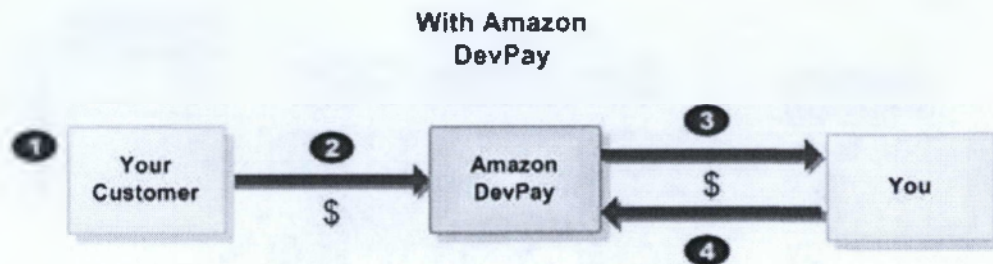
2.4.4.5 Amazon Flexible Payments Server (Amazon FPS)



Εικόνα 2.10 - Amazon Payments

Η υπηρεσία Amazon Payments Service (Amazon FPS) δίνει την δυνατότητα χρέωσης του τελικού πελάτη παίρνοντας στοιχεία από την βάση δεδομένων της Amazon εφόσον ο πελάτης έχει πραγματοποιήσει αγορά με την Amazon.

2.4.4.6 Amazon DevPay



Εικόνα 2.11 - Amazon DevPay

Η Amazon DevPay επιτρέπει στους πελάτες να πουλούν της εφαρμογές που είναι εγκατεστημένες στο Amazon Web Services .

2.4.4.7 Amazon Mechanical Turk

Η συγκεκριμένη υπηρεσία της Amazon επιτρέπει στους χρήστες της να αναζητούν εργατικό δυναμικό.

2.4.4.8 Amazon Associate Web Service

Η συγκεκριμένη υπηρεσία παρέχει στους πελάτες να διαφημίσουν νέα και μεταχειρισμένα προϊόντα στις ιστοσελίδες τους κερδίζοντας αμοιβή για κάθε παραπομπή

Κεφάλαιο 3 : Κόστη και οφέλη του Cloud Computing για την Επιχείρηση

Από πολλούς το cloud computing θεωρείται μια επανάσταση στον τομέα της παροχής υπηρεσιών πληροφορικής σε μεγάλες και μικρές επιχειρήσεις. Το cloud computing θεωρείται η διέξοδος των επιχειρήσεων στην συντήρησης εξοπλισμού αλλά και στο κόστος της αγοράς . Το ζητούμενο των επιχειρήσεων είναι να κάνουν την δουλεία τους απλά, γρήγορα και αποδοτικά και σαφώς οικονομικά. Σε όλα αυτά το Cloud Computing τις καλύπτει και με το παραπάνω . Το κυριότερο είναι ότι απαλλάσσει τις επιχειρήσεις από τον πονοκέφαλο της συντήρησης και διαχειρίσεις εξοπλισμού . Επιπλέον , η αγορά τόσο του hardware όσο και του software αποτελεί παρελθόν εφόσον αυτά προέρχονται από το Cloud. Οι επιχειρήσεις ανάλογα με τους πόρους τους οποίους εκμεταλλεύονται χρεώνονται αναλόγως . Αυτό σημαίνει πως επιβαρύνονται ακριβώς για αυτό το οποίο χρησιμοποιούν και τίποτα παραπάνω. Όμως οι επιχειρήσεις θα πρέπει πριν πάρουν την απόφαση για να μεταπηδήσουν στο Cloud να λάβουν υπόψη τους εκτός από τα οφέλη αλλά και τα μειονεκτήματα που θα έχει αυτή η μετάβαση . Εκτός από εξοικονόμηση χρημάτων μπορεί να σας παρέχει πολλά περισσότερα δημιουργώντας το υπόβαθρο για νέα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για τις σχέσεις σας με τους πελάτες και τους συνεργάτες σας. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει πριν πάρουν την απόφαση για να μεταπηδήσουν στο Cloud να λάβουν υπόψη τους τα οφέλη αλλά και τα μειονεκτήματα που θα έχει αυτή η μετάβαση

3.1 Προσδοκώμενα οφέλη από την υιοθέτηση του cloud σε επιχειρήσεις.

Το Cloud Computing θεωρείται μια τεχνολογία νέα και σχετικά μη εδραιωμένη από τις επιχειρήσεις(στην Ελλάδα), παρόλο τα πλεονεκτήματα που προσφέρει μπορεί να είναι τεράστια για την επιχείρηση. Η χρήση του Cloud Computing μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις στους παρακάτω 6 τομείς.

1.Οικονομία : Ένα μεγάλο πλεονέκτημα που προσφέρει στις επιχειρήσεις το cloud είναι ότι μπορεί να τις προφυλάξει από μία “κακή” επένδυση σε hardware και software, αφού μπορούν να τα νοικιάσουν υπολογιστικούς πόρους όταν και όσους χρειάζονται και για την διάρκεια που είναι αυτοί απαραίτητοι πληρώνοντας όσο καταναλώνουν.

2.Πολυπλοκότητα VS Απλότητα: Η εγκατάσταση και η συντήρηση ενός data center κοστίζει αρκετά και είναι μια πολύπλοκη εργασία που χρειάζεται την συνεργασία ατόμων από διαφορετικούς τομείς . Με την εφαρμογή του cloud computing όλη αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει γρήγορα και χωρίς κόπο .

3.Ταχύτη υλοποίησης : Η εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος μπορεί να πάρει μήνες, ενώ οι αντίστοιχες cloud υποδομές μπορούν να δημιουργηθούν μέσα σε λίγα λεπτά.

4.Αυξημένη Ευελιξία: Στο cloud δεν χρειάζεται να κάνουμε κανέναν σχεδιασμό για τις

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 27

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

ανάγκες που μπορεί να έχει η επιχείρησή μας στο μέλλον, γιατί ανά πάσα στιγμή και με μεγάλη ευκολία και ταχύτητα μπορούμε να δεσμεύσουμε και να αποδεσμεύσουμε υπολογιστικούς πόρους έτσι ώστε να μην έχουμε ούτε πλεόνασμα υπολογιστικών πόρων ούτε έλλειμμα.

5.Περισσότερες επιλογές – Χαμηλότερες τιμές: Με την ραγδαία ανάπτυξη του cloud computing έφερε στην επιφάνεια πολλές εταιρίες να ανταγωνίζονται την Amazon όπως η Microsoft και η Rackspace με αποτέλεσμα την μείωση των τιμών στις υπηρεσίες cloud και κέρδος στις επιχειρήσεις.

6. Ασφάλεια & αξιοπιστία: Είναι απόλυτα λογικό ότι μία μεγάλη εταιρία όπως η Amazon και η Microsoft μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα από ότι μια επιχείρηση διότι αφενός μεν χρησιμοποιούν ειδικούς εμπειρογνώμονες και αφετέρου ακολουθούν πιστοποιημένες διαδικασίες ασφαλείας. [8]

Το cloud computing παρέχει την δυνατότητα στις επιχειρήσεις

Τα ωφέλει για τους τελικούς χρήστες από τη χρήση της διαδικτυακής δομής Cloud Computing είναι τα παρακάτω.

- να μετατρέψουν πάγια έξοδα σε λειτουργικά
- να πετύχουν μειωμένα κόστη πληροφορικής
- να επικεντρωθούν περισσότερο στις κύριες επιχειρησιακές δραστηριότητες τους και λιγότερο στις συμπληρωματικές
- να επενδύσουν σε περισσότερο ευέλικτες λύσεις πληροφορικής αλλά και
- να πετύχουν καινοτομία κάνοντας το προϊόντα τους περισσότερο ανταγωνιστικά ή μέσα από την απόκτηση πρόσβασης σε νέες αγορές

3.2 Τα οφέλη για τους τελικούς χρήστες

- Μείωση του κόστους χρήσης λογισμικού
- Μεγάλη αύξηση ταχύτητας, ευελιξίας και συμβατότητας των δεδομένων.
- Εφαρμογή της τεχνολογίας χωρίς να είναι απαραίτητη η αγορά επιπλέον software ή hardware .
- Τεράστια χωρητικότητα αποθήκευσης δεδομένων.
- Πρόσβαση από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου στα δεδομένα με υψηλή ασφάλεια.
- Real – time back- up δεδομένων που πραγματοποιείται αυτόματα.
- Αυτόματες ενημερώσεις λογισμικού.

3.3 Πλεονεκτήματα ασφαλείας από το Cloud computing

3.3.1 Οικονομίες κλίμακας

Όταν τα μέτρα ασφαλείας εφαρμόζονται σε μεγάλη κλίμακα τότε είναι να είναι και φθηνότεροι. Άρα, αν οι επιχειρήσεις υιοθετήσουν το cloud computing αποκτούν άμεσα καλύτερη προστασία. Αυτού του τύπου ασφάλεια περιλαμβάνει όλα τα είδη αμυντικού μέτρου.

Ακόμα σε αυτά τα οφέλη έχουμε και τα παρακάτω:

- Πολλαπλές τοποθεσίες: Οι cloud πάροχοι είναι υποχρεωμένοι συντηρούν οικονομικούς πόρους για την αναπαραγωγή αντιγράφων.
- Δίκτυα αιχμής: Το Cloud computing παρέχει βελτίωση αλλά και αξιοπιστία στο κομμάτι της ποιότητας επίσης πολύ λιγότερα προβλήματα δικτύου για τις επιχειρήσεις
- Ταχύτερη ανταπόκριση σε κάθε πρόβλημα: Όλοι οι cloud πάροχοι υιοθετούν συστήματα τους δίνουν την δυνατότητα να έχουν γρήγορη και αποτελεσματική ανταπόκριση σε κάθε μορφή πρόβλημα.
- Διαχείριση εξωτερικών απειλών: Οι μικρές εταιρίες δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να διαθέσουν χρήματα για να αντιμετωπίσουν ζητήματα ασφαλείας σε αντίθεση με τους παρόχους cloud computing οι οποίοι είναι σε θέση να προσφέρουν ασφάλεια με λίγα χρήματα.

3.3.2 Η ασφάλεια ως μέσο διαφοροποίησης της αγοράς

Για το μεγαλύτερη μερίδα των επιχειρήσεων η ασφάλεια είναι το πρώτο και το πιο σημαντικό ζήτημα που λαμβάνουν υπόψη για την μεταφορά τους σε έναν cloud πάροχο. Η επιλογή ενός παρόχου γίνεται σύμφωνα με τη φήμη του πάροχου αλλά και με την ασφάλεια που είναι σε θέση να προσφέρει. Αυτός ο ανταγωνισμός που δημιουργείται μέσα από την αναζήτηση των πελατών για καλύτερη παροχή ασφαλείας κάνει τους cloud παρόχους να αναπτύσσονται σε αυτόν τον τομέα συνεχώς

3.3.3 Τυποποιημένα περιβάλλοντα για τη διαχείριση των υπηρεσιών ασφαλείας

Από τους μεγάλους παρόχους cloud computing συχνά προσφέρονται ανοιχτά τυποποιημένα περιβάλλοντα για τη διαχείριση των υπηρεσιών ασφαλείας. Αυτό δίνει την δυνατότητα για μια αγορά υπηρεσιών ασφαλείας όπου εκεί οι πελάτες θα είναι σε θέση να επιλέξουν αρχικά ή μετέπειτα μεταπηδήσουν σε ένα άλλο πάροχο πολύ πιο εύκολα αλλά και με πολύ χαμηλά λειτουργικά κόστη.

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 29

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

3.3.4 Γρήγορη επέκταση πόρων

Υπάρχουν πάρα πολλοί πόροι που υποστηρίζονται από τις υπηρεσίες Cloud ,μερικές από αυτές είναι η αποθήκευση, η διάρκεια χρήσης επεξεργασίας δεδομένων ,η μνήμη ,οι υπηρεσίες δικτύου αλλά και η χρήση εικονικών μηχανημάτων. Αυτοί οι πόροι είναι σε θέση να επεκταθούν πολύ γρήγορα ανταποκρινόμενοι στην αυξημένη ζήτηση καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, γίνεται όλο και πιο ευέλικτη. Οι πάροχοι υπηρεσιών cloud προσφέρουν επίσης πόρους και δυνατότητες αναδιανομής τους όπως είναι το φιλτράρισμα των πληροφοριών για λόγους ασφαλείας, η κωδικοποίηση κλπ όταν μια επίθεση όπως για παράδειγμα μια Ddos είναι πιθανό να λάβει χώρα, προκειμένου να αυξήσουν τα μέτρα ασφαλείας. Επομένως οι πάροχοι μπορούν να περιορίσουν τις επιπτώσεις κάποιου επιθέσεων

Έναν τια στη διαθεσιμότητα κάποιων πόρων που φιλοξενούνται στο cloud χρησιμοποιώντας συνδυαστικά την ευέλικτη αναδιανομή των πόρων και την κατάλληλη μέθοδο βελτιστοποίησης των πόρων. Γι'αυτό το λόγο η ικανότητα να επεκτείνονται δυναμικά και ευέλικτα οι πόροι, που συμβάλουν στην άμυνα, κατά βούληση αποτελεί ένα σταθερό όφελος για τις επιχειρήσεις

3.3.5 Έλεγχος και συλλογή στοιχείων

Η IaaS υποστηρίζει την κλωνοποίηση κατά βούληση των εικονικών μηχανών, άρα στην παραβίαση της ασφαλείας ο χρήστης έχει την δυνατότητα να κατασκευάσει μια εικόνα της εικονικής μηχανής για την ανάλυση του περιστατικού offline . Επίσης, στην περίπτωση που χρειάζεται επιπλέον αποθηκευτικός χώρος για την επεξεργασία δεδομένων, Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας κλώνων και η ανάλυση να γίνει παράλληλα μειώνοντας με αυτόν το χρόνο επεξεργασίας. Με αυτόν τον τρόπο παρέχεται το πλεονέκτημα της βελτίωσης της ανάλυσης που αφορά ζητήματα ασφαλείας και της αύξησης της πιθανότητας του εντοπισμού του θύτη.

3.3.6 Καλύτερη διαχείριση κινδύνου

Η διαχείριση σεναρίων κινδύνου σε μια Συμφωνία Επιπέδου Υπηρεσιών και η επιρροή των παρά βιάσεων ασφαλείας στην φήμη κινητοποιούν τους παρόχους υπηρεσιών Cloud για την πραγματοποίηση περισσότερων εσωτερικών ελέγχων και διαδικασιών αξιολόγησης κινδύνου. Αυτό βοηθά στον εντοπισμό των κινδύνων, οι οποίοι διαφορετικά δεν θα εντοπιζόνταν, αυξάνοντας έτσι τα οφέλη.

3.3.7 Συγκέντρωση πόρων

Η συγκέντρωση των πόρων έχει μεγάλα κενά στην ασφάλεια αλλά έχει και πολλά πλεονεκτήματα. Παίρνοντας υπόψη την ύπαρξη μέτρων ασφαλείας δεδομένη, η συγκέντρωση των πόρων πλεονεκτεί στην φθηνή παραμετροποίηση και στον φθηνότερο έλεγχο της πρόσβασης ανά μονάδα πόρου, στη φθηνότερη εφαρμογή πολιτικής ασφαλείας και ελέγχου πάνω στη διαχείριση δεδομένων και στη διαχείριση περιστατικών.

3.3.8 Αποτελεσματικές αναβαθμίσεις και προεπιλογές (defaults)

Στο Cloud computing οι εικόνες των εικονικών μηχανών και το software που

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 30

Μιχάλης - Γιώργος Βέρος

χρησιμοποιείται από τους πελάτες μπορεί να αναβαθμιστεί με τις τελευταίες εκδόσεις και ρυθμίσεις ασφαλείας. Παράλληλα με αυτό οι υπηρεσίες IaaS προσφέρουν περιβάλλοντα προγραμμάτων τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα λήψης φωτογραφίας από το εικονικό περιβάλλον και να συγκρίνεται με το αρχικό. Οι αναβαθμίσεις πολλές φορές λαμβάνουν χώρα πιο γρήγορα πάνω στην πλατφόρμα. Αναφορικά με το PaaS και το SaaS , επίσης αναβαθμίζονται ή γίνεται έλεγχος για την ευπάθεια τους από τις κεντρικές τοποθεσίες. Αυτά είναι όλα τα οφέλη που αφορούν την βελτίωση της ασφαλείας.[9]

3.4 Τα κόστη του Cloud Computing

Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το Cloud Computing πληρώνουν διαφορετικά ανάλογα με τη συμφωνία μεταξύ αυτών και των παροχών της υπηρεσίας. Συνήθως οι πάροχοι της υπηρεσίας έχουν λεπτομερή οικονομικά μοντέλα τα οποία χρησιμοποιούν για να κοστολογούν ανάλογα με τη χρήση των υπηρεσιών του. Υπάρχουν διαφορετικά μοντέλα κοστολόγησης διαθέσιμα στην αγορά τέτοιων υπηρεσιών. Οι ερευνητές έχουν συζητήσει τα οικονομικά ζητήματα που εγείρονται από το Cloud Computing και τα αναλύουν από την σκοπιά του καταναλωτή αλλά επίσης και τις επιδράσεις που έχει στον εταιρικό προϋπολογισμό των πολυεθνικών που μετέφεραν το μοντέλο λειτουργίας τους στο Cloud Computing .

3.4.1 Κόστος από την σκοπιά του καταναλωτή.

Από την σκοπιά του καταναλωτή αναλύονται τα μοντέλα που υιοθετούνται από τους παρόχους και καλείται ο καταναλωτής να πληρώσει. Οπότε από αυτή τη σκοπιά μελετούνται τα κόστη από τη μεριά που ζημιώνουν το χρήστη. Το Cloud Computing παρέχει ένα μοντέλο κοστολόγησης το οποίο ακολουθεί τον κανόνα πληρωμής ανάλογα με την χρήση των υπολογιστικών πόρων σε μια βραχυπρόθεσμη βάση οπότε απαιτείται και απαλλαγή από οποιαδήποτε οικονομική δέσμευση όταν οι πόροι δεν είναι επιπλέον απαραίτητοι. Επομένως, οπότε δεν χρειάζονται οι μηχανές και οι αποθηκευτικοί χώροι, αποδεσμεύονται. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το Elastic Computer Cloud (EC 2) των διαδικτυακών υπηρεσιών της Amazon (AWS),το οποίο πουλάει 1.0 GHz x86 ISA «κομμάτια» στην τιμή των \$ 0.10 την ώρα και αν επιθυμεί ο χρήστης να προσθέσει επιπλέον «κομμάτια» αυτά προστίθενται εντός 2 με 5 λεπτών. Οι χρεώσεις τότε ακολουθούν τις Κλιμακούμενες Υπηρεσίες Αποθήκευσης της Amazon (S3 - Scalable Storage Services),με χρεώσεις \$0.12 - \$0.15 την ώρα για κάθε επιπλέον GB το μηνά και για κάθε επιπλέον εύρος διακίνησης πληροφοριών από το AWS μέσω του διαδικτύου οι χρεώσεις κυμαίνονται από \$0.10 έως \$0.15 ανά GB το μήνα. Αυτή η μέθοδος κοστολόγησης αποκαλείται «πληρώνεις όσο χρησιμοποιείς» («pay as you go»).Για παράδειγμα, αν κάποιος αγοράσει ώρες από το Cloud Computing μπορεί να τις καταναλώσει ανομοιόμορφα στο χρόνο σε μια δικτυωμένη κοινότητα, όπως π.χ. αν 86 χρησιμοποιήσει 200 ώρες του server τη μια μέρα και καμιά ώρα την επόμενη, πληρώνει μόνο για τις 200 ώρες. Μέσω αυτής της μεθόδου μπορεί να είναι ακριβότερο να αγοράσεις χρόνο και πόρους επεξεργασίας δεδομένων, από το να αγοράσεις ένα server για το ίδιο διάστημα, αλλά υποστηρίζεται ότι το κόστος αντισταθμίζεται από τα οφέλη του το Cloud Computing όσον αφορά την προσφερόμενη ελαστικότητα και τη

μεταβίβαση του ρίσκου. Σχετικά με την ελαστικότητα του το Cloud Computing ,η δυνατότητα να προσθέτει κάποιος η' να αφαιρεί πόρους παράλληλα με τη διάρκεια επεξεργασίας που περιορίζεται σε λεπτά αντί για ώρες η' βδομάδες επιτρέπουν να ταιριάζει τους πόρους στο φορτίο εργασίας πολύ καλύτερα. Η χρήση του server στον πραγματικό κόσμο εκτιμάται από 5% έως 20%.Αυτο ενώ φαίνεται αρκετά χαμηλό ποσοστό, είναι μια παρατήρηση που το μέσο φορτίο για πολλές υπηρεσίες υπερβαίνει στο διπλάσιο η' ακόμη και στο δεκαπλάσιο. Κάποιοι χρήστες εσκεμμένα προσδιορίζουν τις ανάγκες τους βάσει της αναμενομένης μέγιστης ζήτησης των πόρων, κάνοντας τον εξοπλισμό τους να δουλεύει στο ρελαντί σε όλες τις υπόλοιπες χρονικές περιόδους που η ζήτηση είναι χαμηλότερη. Αυτό καταλήγει στη σπατάλη των πόρων. Υπάρχουν και άλλα διαθέσιμα μοντέλα στην αγορά που εξετάζουν το κόστος από τη μεριά του καταναλωτή. Αυτά έχουν μια από τις 3 μορφές, οι οποίες είναι η «κλιμακωτή τιμολόγηση», η «κόστος ανά μονάδα» και η «τιμολόγηση βάσει συνδρομής». Το Cloud της Amazon έχει υιοθέτηση το μοντέλο της κλιμακωτής τιμολόγησης στο οποίο οι υπηρεσίες Cloud προσφέρονται σε διάφορες κλίμακες και κάθε κλίμακα προσφέρει προκαθορισμένες υπολογιστικές προδιαγραφές. Οι προδιαγραφές αυτές μπορούν να αφορούν κατανομή μνήμης, είδος και ταχύτητα επεξεργασίας κτλ. Επίσης η κάθε κλίμακα μπορεί να προσφέρει διαφορετικό επίπεδο σύμβασης παροχής υπηρεσιών (SLA – Service Level Agreement) σε συγκεκριμένη τιμή ανά μονάδα χρόνου. Η τιμολόγηση ανά μονάδα χρόνου χρησιμοποιείται κυρίως για μεταφορά δε δομένων και χρήση μνήμης. Οι χρήσεις που προσφέρει το GoGrid Cloud ,για παράδειγμα, είναι κατανομή κυρίας μνήμης, με κύρια μονάδα μέτρησης χρήσης για το σύστημα να είναι η RAM / ώρα. Αυτή η μέθοδος είναι πολύ πιο ευέλικτη από την κλιμακωτή χρέωση, καθώς επιτρέπει στο χρηστή να αναδιανείμει κατά βούληση την τοποθεσία της μνήμης, βάσει των εκάστοτε αναγκών του. Τέλος το μοντέλο τιμολόγησης βάσει συνδρομής χρησιμοποιείται κυρίως για το SaaS . Αυτό το μοντέλο επιτρέπει στους χρήστες να προβλέπουν τα περιοδικά κόστη χρήσης του Cloud Computing με μεγαλύτερη ακρίβεια.[10]

3.5 Πλεονεκτήματα για τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις.

Σύμφωνα με την τελευταία έρευνα που πραγματοποίησε η Microsoft έδειξε ότι οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις κερδίζουν σημαντικά ωφέλει στον τομέα της ασφάλειας των δεδομένων κάνοντας χρήση του cloud.

Αναλυτικότερα: Το 35% των αμερικάνικων επιχειρήσεων που συμμετείχαν δήλωσαν ότι εξασφάλισαν υψηλότερα επίπεδα στον τομέα της ασφάλειας των δεδομένων από τότε που μεταφέρθηκαν στο cloud. Επίσης το 32% των αμερικάνικων επιχειρήσεων αισθάνεται μεγαλύτερη ασφάλεια απέναντι στις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο.

Ενώ οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις δήλωσαν ότι με την χρησιμοποίηση του cloud εξοικονόμησαν 32% του χρόνου τους για την διαχείριση της ασφάλειας και έχουν πενταπλάσιες πιθανότητες να έχουν μειώσει τα έξοδα τους για την διαχείριση της ασφάλειας. Το 41% μπόρεσε να προσλάβει προσωπικό , το 39% επένδυσε στην ανάπτυξη προϊόντων και καινοτομιών και τον 37% παρατήρησε βελτίωση στην ευελιξία και την ανταγωνιστικότητα.

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 32

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

Το 52% από τις μικρές επιχειρήσεις δήλωσαν ότι κάνοντας χρήση του cloud μπόρεσαν να προσθέσουν νέα προϊόντα και υπηρεσίες .

Το 42% από το σύνολο των επιχειρήσεων που συμμετείχαν στην έρευνα δήλωσε ότι το cloud τους βοήθησε στην επεκτασιμότητα τους.

Κεφάλαιο 4: Κίνδυνοι στο cloud computing από την πλευρά των παρόχων.

Το Cloud computing εξαιτίας τη κατανεμημένης αρχιτεκτονικής του, απαιτεί αυξημένη κίνηση δεδομένων μέσω δικτύων. Η αυξημένη αυτή κίνηση και η έκθεση τους στις διαδικτυακές υποδομές ελλοχεύει κινδύνους σχετικούς με την ασφάλεια. Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει εκτενή ανάλυση στο θέματα ασφαλείας που εγείρονται από το Cloud Computing στον επιχειρηματικό κόσμο αλλά και στις ανησυχίες που έχει κάθε πελάτης κατά τη χρήση του όσον αφορά την ασφάλεια των δεδομένων.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Δικτύου και Ασφάλειας Πληροφοριών (ENISA-European Network and Information Security Agency) ασχολήθηκε με ζητήματα ασφαλείας και παρείχε τα πιο σημαντικά ρίσκα στην ασφάλεια κατά την υιοθέτηση του Cloud Computing, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν την μετάβαση σε υπηρεσίες Cloud. Αυτά τα ρίσκα μπορούν να διαχωριστούν στις εξής 4 κατηγορίες.

1. Συμβόλαια ασφαλείας και ρίσκα οργανισμού, όπως η περίπτωση κλειδώματος και η απώλεια διακυβέρνησης.
2. Τεχνικά ρίσκα, όπως η απώλεια κλειδιών κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης και η διαρροή πληροφοριών.
3. Νομικά ρίσκα, όπως η προστασία δεδομένων.
4. Ρίσκα που δεν είναι αποκλειστικά για τις υπηρεσίες Cloud, φυσικές καταστροφές και προβλήματα δικτύου.

4.1 Κίνδυνοι ασφαλείας των παρόχων.

Αναλύοντας τους κινδύνους ασφαλείας των παρόχων cloud computing :

1. Η ανάλυση των κινδύνων πρέπει να συγκριθεί όχι μόνο με τους κινδύνους στην αποθήκευση δεδομένων σε διαφορετικές θέσεις, αλλά και τους κινδύνους που υπάρχουν στις εγκαταστάσεις.
2. Η ανάλυση των ρίσκων πρέπει να συγκριθεί όχι μόνο με τους κινδύνους στην αποθήκευση δεδομένων σε διαφορετικές θέσεις, αλλά και τους κινδύνους που υπάρχουν στις εγκαταστάσεις, αφού οι Cloud υπηρεσίες δεν χρησιμοποιούνται μόνο στην κατάλληλη αποθήκευση και πρόσβαση από πολλές συσκευές, αλλά περιλαμβάνουν σημαντικά οφέλη, όπως η εύκολη επικοινωνία και τα πολλαπλά σημεία συνεργασίας.
3. Το επίπεδο του κινδύνου, διαφέρει σε αρκετές περιπτώσεις, ανάλογα με τον τύπο της αρχιτεκτονικής του cloud που εξετάζεται.

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 34

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

4. Ο πελάτης του cloud μπορεί να μεταφέρει τους κινδύνους στον πάροχο του cloud, σε σχέση με το κόστος και το όφελος που λαμβάνει από τις υπηρεσίες.
5. Το επίπεδο των κινδύνων που εκφράζεται είναι από την σκοπιά του πελάτη cloud.
[11]

4.1.1 Συμφωνητικά Ασφαλείας

4.1.1.1 loss of governace-Απώλεια Διακυβέρνησης

Ένας χρήστης του Cloud Computing, κάνοντας χρήση τις cloud υποδομές, δίνει τον έλεγχο στον πάροχο του Cloud σε μια σειρά ζητημάτων , τέτοια ώστε να μπορεί να επηρεαστεί η ασφάλεια του Cloud. Οι πάροχοι cloud Computing προωθούν συμφωνητικά , για να καθορίσουν το επίπεδο των υπηρεσιών που παλούνται. Όμως, δεν είναι σε θέση δεσμευτούν για την σίγουρη παροχή υπηρεσιών εκ μέρους των παρόχων cloud , αφήνοντας στην άκρη ένα μεγάλο κενό ασφαλείας. Ένας cloud πάροχος είναι σε θέση να αναθέσει ή αναλάβει τις υπηρεσίες του με άλλους και άγνωστους παρόχους, οι οποίοι δεν ικανοί να παρέχουν ίδιες εγγυήσεις, με τον αρχικό πάροχο cloud. Οπότε, όταν ο έλεγχος του παρόχου cloud αλλάζει, έτσι θα αλλάζουν και οι όροι και οι προϋποθέσεις των υπηρεσιών τους αλλάζουν επίσης. Αυτό είναι η απώλεια της διακυβέρνησης και σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να έχει πολύ σοβαρές επιπτώσεις στο στρατηγικό πλάνο της επιχείρησης και ως συνέπεια στην ικανότητα να ανταποκριθεί στην αποστολή της και τους στόχους της. Αυτή η απώλεια , μπορεί να την οδηγήσει σε μια αδυναμία συμμόρφωσης με τα συμφωνητικά ασφαλείας, στην μη ύπαρξη εμπιστευτικότητας, ακεραιότητας, δυνατότητα διάθεσης των δεδομένων και στην ελάττωση των επιδόσεων αλλά ακόμα και της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών.

4.1.2 Data Lock-in

Πολλοί είναι αυτοί που ισχυρίζονται ότι κάνοντας χρήση των λογισμικών που έχουν υλοποιηθεί πάνω σε εφαρμογές βασισμένες σε κάποιον Cloud Πάροχο, θα γινόταν να καταλήξει σε μια σχέση ομηρίας, όπου η μεταφορά των δεδομένων από έναν Cloud Πάροχο σε έναν άλλον ή σε ένα In House περιβάλλον IT είναι σχεδόν αδύνατη. Το πρόβλημα αυτό είναι απόρροια της έλλειψης τυποποίησης σε ανάλογα APIs (Stallman R. 2008). Η ποίο λογική λύση είναι υλοποιηθεί ένα API κοινό για όλους τους Cloud παρόχους έτσι ώστε ένας προγραμματιστής SaaS να μπορεί να αναπτύξει υπηρεσίες .

Ανάλογα με τον κάθε cloud μοντέλο το lock-in αλλάζει:

- SaaS lock-in: Όλοι σχεδόν οι cloud πάροχοι δίνουν την δυνατότητα στους πελάτες τους διαδικασίες μέσω API κλήσεων για την εξαγωγή των δεδομένων τους, αν όμως ο cloud πάροχος δεν δίνει αυτή την δυνατότητα στους πελάτες του αυτοί δεν μπορούμε να πάρουν τα αρχεία τους σε μια μορφή που θα τα αναγνωρίζει ο νέος πάροχος και έτσι δημιουργείτε σχέση ομηρίας ανάμεσα στον πελάτη και τον cloud πάροχο όπου η μετακίνηση των δεδομένων του είναι σχεδόν αδύνατη.
- PaaS lock-in: Στο PaaS lock-in το κλειδίωμα προσβάλει και στο API και στο υλικό

που δίνει πρόσβαση σε ένα πάρα πολύ γρήγορο αποθηκευτικό σύστημα. Αν έχει γίνει αλλαγή του παρόχου, τόσο η εφαρμογή όσο και το πρόγραμμα που είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο για την πρόσβαση στο αποθηκευτικό σύστημα, πρέπει να ξαναγραφτούν. Είναι ολοφάνερο ότι αυτό θα επιφέρει πολύ μεγαλύτερο κόστος. Ακόμα και αν το API είναι το ίδιο, ο κώδικας μπορεί να διαφέρει. Πρέπει να γνωρίζουμε ότι οι cloud εφαρμογές είναι γραμμένες ξανά, για να λειτουργήσουν στο cloud. Για παράδειγμα Java εφαρμογή μπορεί να έχει ξαναγραφεί και να της έχουν αφαιρεθεί λειτουργίες που θα μπορούσαν να προδώσουν την ασφάλεια του cloud. Το μοντέλο PASS είναι σε θέση να προκαλέσει κλείδωμα στον πελάτη - και σε αυτή τη περίπτωση η ευθύνη εξαγωγής των αρχείων πέφτει αποκλειστικά στον ίδιο.

- IaaS lock-in: Στο IaaS κλείδωμα γίνεται μόνο στο επίπεδο υποδομών και κατανάλωσης πόρων. Ένας πελάτης που χρησιμοποιώ κάποιον αποθηκευτικό χώρο, δεν θα έχει κανένα πρόβλημα αν χρησιμοποιήσει μη συμβατή μορφή εικονικών μηχανών. Αυτά τα προγράμματα και οι πληροφορίες εικονικών μηχανών μπορούν να μετακινούνται στο ίδιο σύννεφο προσφέροντας μεγάλη ορατότητα. Η αλλαγή του παρόχου όμως μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα μέχρι να υιοθετηθούν από όλους κάποια κοινά πρότυπα όπως το OVF. [12]

4.1.3 Προβλήματα Συμβατότητας

Η επένδυση στην επίτευξη της πιστοποίησης της εγγύησης των παρόχων cloud μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο όταν:

1. Ένας πάροχος δεν μπορεί να παρέχει στους πελάτες αποδείξεις γύρω από τη δική του συμμόρφωσή ως προς τις σχετικές απαιτήσεις.

2. Γενικά οι πάροχοι cloud computing δεν επιτρέπουν τον έλεγχο από τον πελάτη του cloud. Στις μερικές περιπτώσεις, αυτό σημαίνει επίσης ότι σε χρήση δημόσιας υποδομής cloud, ορισμένα είδη συμμόρφωσης δεν μπορούν να επιτευχθούν.

4.2 Νομικά ρίσκα

4.2.1 Ασφάλεια των δεδομένων.

Κάνοντας χρήση cloud computing ερχόμαστε σε επαφή με πολλούς κινδύνους στην προστασία των δεδομένων τόσο των πελατών αλλά και των παρόχων cloud. Σε πολλές περιπτώσεις, μπορεί να μην έχει την ικανότητα να ελέγχει τις πρακτικές διαχείρισης των δεδομένων που ο cloud πάροχος εφαρμόζει και τελικά να μην αισθάνεται ασφάλεια για τα δεδομένα του διαχειρίζονται με νόμιμο τρόπο. Όμως μερικοί πάροχοι cloud παρέχουν στους πελάτες τους πληροφορίες σχετικά με τις πρακτικές που εφαρμόζουν για την

επεξεργασίας των δεδομένων τους. Υπάρχει περίπτωση ο cloud πελάτης να χάσει τον έλεγχο των δεδομένων του που υφίστανται επεξεργασία από τον cloud πάροχο και αυτό το πρόβλημα αυξάνεται σε περίπτωση που υπάρχει πολλαπλή μεταβίβαση δεδομένων. Ο cloud πάροχος μπορεί να λάβει δεδομένα που δεν έχουν νομίμως συλλεχθεί από τους πελάτες τους.

4.2.2 Πρόβλημα αδειών

Οι όροι αδειοδότησης, όπως συμφωνίες και απευθείας σύνδεση στους ελέγχους αδειών, μπορεί να είναι ανεφάρμοστοι σε περιβάλλοντα cloud. Για παράδειγμα, αν το λογισμικό χρεώνεται 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 cloud. Όπως με όλα τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας, εάν δεν προστατεύεται από τις κατάλληλες συμβατικές ρητρες, αυτό το πρωτότυπο έργο ενδέχεται να διατρέχει κίνδυνο.[13]

4.3 Τεχνικά ρίσκα

4.3.1 Isolation failure

Η πολλαπλή-μίσθωση είναι ένα χαρακτηριστικό του cloud computing. Η αποτυχία απομόνωσης σημαίνει η λάθος δήμευση των πόρων που έχει στην διάθεση για τους πελάτες του.

4.3.2 Κακόβουλες δραστηριότητες εκ των έσω.

Οι κακόβουλες δραστηριότητες εκ των έσω θα μπορούσαν να έχουν αντίκτυπο στην εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και την διαθεσιμότητα όλων των ειδών των δεδομένων, στις IP διευθύνσεις, σε όλα τα είδη των υπηρεσιών και ως εκ τούτου, στη φήμη του παρόχου και στην εμπιστοσύνη των πελατών. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση του cloud computing, λόγω του γεγονότος ότι οι αρχιτεκτονικές του cloud απαιτούν συγκεκριμένους ρόλους που είναι εξαιρετικά υψηλού κινδύνου. Οι ρόλοι αυτοί, περιλαμβάνουν τους διαχειριστές του συστήματος cloud και των ελεγκτών καθώς και τους διαχειριστές υπηρεσιών ασφαλείας που ασχολούνται με τις αναφορές ανίχνευσης εισβολής και την αντιμετώπιση τους. Καθώς αυξάνεται η χρήση του cloud, οι εργαζόμενοι των παρόχων cloud γίνονται όλο και περισσότερο στόχοι από κακόβουλες ομάδες με σκοπό να υποκλέψουν πληροφορίες για τους πελάτες των παρόχων cloud που εργάζονται.

4.3.3 Παρακολούθηση δεδομένων κατά την μεταφορά τους

Λόγο της κατανεμημένης αρχιτεκτονικής του περιλαμβάνει περισσότερες πληροφορίες κατά την μεταφορά σε σχέση με τις παραδοσιακές υποδομές. Τα δεδομένα στο cloud πρέπει να μεταφερθούν έτσι ώστε να συγχρονίζεται πολλαπλά η διανομή εικόνων μηχανής και στη συνέχεια οι εικόνες αυτές να διανέμονται σε πολλαπλές φυσικές μηχανές, μεταξύ των υποδομών cloud και των απομακρυσμένων πελατών. Επιπλέον, η όλο και περισσότερη χρήση των κέντρων-δεδομένων υλοποιείται μέσω μιας ασφαλούς VPN σύνδεσης, πρακτική η οποία δεν ακολουθείται πάντα στο πλαίσιο του cloud. Οι διάφορες επιθέσεις όπως Sniffing,

spoofing, man-in-the-middle και DDos πρέπει να θεωρούνται ως κύριες πηγές κινδύνου. Επιπλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις οι πάροχοι cloud δεν προσφέρουν ρήτρα εμπιστευτικότητας ή μη αποκάλυψης και αν προσφέρουν, δεν είναι επαρκείς για να εγγυηθούν την προστασία των απόρρητων πληροφοριών του πελάτη και την «τεχνογνωσία» του πως αυτές μοιράζονται στο cloud.[14]

4.3.4 Ελλιπής διαγραφή δεδομένων

Όταν ο πελάτης cloud δρομολόγησε μια αίτηση στον πάροχο για διαγραφή δεδομένων, υπάρχει περίπτωση μη γίνει πραγματική διαγραφή των δεδομένων. Η σωστή διαγραφή των δεδομένων υπάρχει περίπτωση να είναι αδύνατη ή μη επιθυμητή, είτε τα αντίγραφα είναι αποθηκευμένα αλλά μη διαθέσιμα, είτε ο δίσκος που έχει δρομολογηθεί για καταστροφή έχει δεδομένα από άλλους χρήστες.

4.3.5 Κίνδυνοι που δεν αφορούν ειδικά το Cloud

Εκτός από κινδύνους που αφορούν μόνο το cloud computing, υπάρχουν και άλλες απειλές οι οποίες δεν έχουν άμεσα σχέση με το cloud computing, αλλά πρέπει να αναφέρονται.

- Διακοπές δικτύου : Είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους κινδύνους στο cloud και επηρεάζει ταυτόχρονα πολλούς πελάτες.
- Διαχείριση δικτύου: Κίνδυνος συμφόρησης του δικτύου.
- Τροποποίηση δικτυακής κίνησης
- Social engineering attacks: Οι social engineering επιθέσεις θεωρούνται συνήθως αυτές όπου υπάρχει χειρισμός των ανθρώπων που εκτελούν ενέργειες ή κατέχουν εμπιστευτικές πληροφορίες. Αν και είναι παρόμοιο με ένα τέχνασμα εμπιστοσύνης ή απλά μιας απάτης, ο όρος «απάτη» ή «εξαπάτηση» ισχύει για το σκοπό της συλλογής πληροφοριών ή της πρόσβασης στο σύστημα και στις περισσότερες περιπτώσεις ο εισβολέας χρησιμοποιεί τα στοιχεία του νόμιμου διαχειριστή του συστήματος.
- Unauthorized access to premise : Δεδομένου ότι οι cloud πάροχοι συγκεντρώνουν τους πόρους τους σε μεγάλα κέντρα δεδομένων και δεδομένου ότι ο φυσικός περιμετρικός έλεγχος είναι πιο ισχυρός, ο αντίκτυπος της παραβίασης των ελέγχων αυτών είναι υψηλότερος.

Κεφάλαιο 5: Ανάλυση κινδύνων των χρηστών Cloud Computing

Ένα σύνθημα φαινόμενο παρανόησης από τη πλευρά των χρηστών είναι ότι τις περισσότερες φορές θεωρούν πως η διασφάλιση της ιδιωτικότητας των δεδομένων τους είναι υποσύνολο των υπηρεσιών ασφαλείας των πληροφοριακών συστημάτων. Η παραπάνω άποψη δεν είναι απολύτως ακριβής, διότι ενώ οι δυο έννοιες, ιδιωτικότητα και ασφάλεια της πληροφορίας, είναι στενά συνδεδεμένες. Η ιδιωτικότητα αποτελεί ένα ξεχωριστό τομέα που χρήζει ιδιαίτερης μεταχείρισης. Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε την έννοια της ιδιωτικότητας μέσα στο περιβάλλον που διαμορφώνεται από τις τεχνολογίες Cloud Computing, θα αναλύσουμε τη νομική κάλυψη των χρηστών για την ιδιωτικότητα και τα προσωπικά τους δεδομένα και θα δούμε το αντίκτυπο του κόστους των cloud υπηρεσιών στον τελικό χρήστη

5.1 Κύκλος ζωής δεδομένων

Τα δεδομένα των πελατών ενός cloud πάροχου θα πρέπει να διαχειρίζονται σαν ένα μέρος των δεδομένων του ίδιου. Η διαχείριση αυτή θα πρέπει να γίνεται από την αρχή της σύλληψης της πληροφορίας έως την διαγραφή της.

5.1.1 Ειδικά χαρακτηριστικά κύκλου ζωής δεδομένων

1. Δημιουργία της πληροφορίας

- **Ιδιοκτησία:** Ποιος είναι ο κάτοχος των προσωπικών δεδομένων του χρήστη και πώς διατηρείται η ιδιοκτησία εάν ο οργανισμός χρησιμοποιεί τεχνολογίες Cloud computing.
- **Ταξινόμηση:** Πώς και πότε ένα προσωπικό δεδομένο ταξινομείται. Υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τη χρήση και την επεξεργασία συγκεκριμένων κατηγοριών δεδομένων σε περιβάλλον Cloud.
- **Διακυβέρνηση:** Υπάρχει μια δομή στην διακυβέρνηση του οργανισμού που να διασφαλίζει την διαχείριση και προστασία των προσωπικών δεδομένων σύμφωνα με τις πρότυπες πολιτικές του οργανισμού. Και αν ναι, η δομή αυτή μπορεί να εξασφαλίσει την ροή ελέγχου για τα δεδομένα που μεταναστεύουν στο cloud.

2. Χρήση

- **Εσωτερική και εξωτερική χρήση:** Τα προσωπικά δεδομένα του χρήστη χρησιμοποιούνται μόνο στο πλαίσιο του φορέα που αρχικά τα συλλέγει ή χρησιμοποιούνται και εκτός του οργανισμού.
- **Αποκάλυψη/Συμμόρφωση :** Γίνεται η διαχείριση των πληροφοριών που βρίσκονται στο Cloud με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εφικτή η συμμόρφωση του οργανισμού με

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 39

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

τις νομικές απαιτήσεις σε περίπτωση δικαστικής διερεύνησης ή προστατευτικών μέτρων.[16]

3. Μεταφορά

- **Public cloud vs. Private cloud:** Όταν οι πληροφορίες μεταφέρονται σε ένα περιβάλλον cloud, είναι αυτό ένα public cloud, και επίσης προστατεύεται καταλλήλως. Τα προσωπικά δεδομένα θα πρέπει να προστατεύονται πάντοτε, προκειμένου να αποφευχθούν διαρροές που αφορούν στοιχεία του τελικού πελάτη και τις νομικές συνέπειες που ακολουθούν.
- **Κρυπτογράφηση:** Τα προσωπικά δεδομένα κρυπτογραφούνται. Τι ισχύει αναφορικά με την κρυπτογράφηση για όσα δεδομένα κυκλοφορούν στο cloud.
- **Έλεγχος πρόσβασης:** Υπάρχουν επαρκείς μηχανισμοί ελέγχου πρόσβασης σε δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα.

4. Μετασηματισμός

- **Εξαγωγή ειδικών χαρακτηριστικών:** Οι αρχικές δομές ελέγχου πρόσβασης και οι περιορισμοί χρήσης, διατηρούνται όταν τα προσωπικά δεδομένα μεταναστεύουν στο διαδίκτυο ή μορφοποιούνται για περαιτέρω επεξεργασία.
- **Συγκέντρωση-συσχέτιση:** Τα δεδομένα όταν μεταφερθούν σε μία πλατφόρμα cloud συνεχίζουν να σχετίζονται με ένα αναγνωρίσιμο άτομο και άρα διατηρούν το χαρακτήρα του προσωπικού δεδομένου.
- **Ακεραιότητα:** Η ακεραιότητα των προσωπικών δεδομένων διατηρείται όταν αυτά πλέον υπάρχουν στο cloud.

5. Αποθήκευση

- **Έλεγχος πρόσβασης:** Υπάρχουν δομές ελέγχου πρόσβασης για τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, που να διασφαλίζουν ότι όταν πλέον αυτά αποθηκεύονται στο cloud, μόνο τα άτομα που είναι αναγκαίο και μόνο αυτά, θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτά.
- **Δομημένη αποθήκευση έναντι αδόμητης :** Με ποια μεθοδολογία αποθηκεύονται τα δεδομένα, και πως μπορεί ο οργανισμός να έχει μελλοντικά πρόσβαση και να τα διαχειριστεί.

- Ακεραιότητα – Διαθεσιμότητα -Εμπιστευτικότητα: Με ποιους μηχανισμούς εξασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων, ποια η διαθεσιμότητα τους και πως επιτυγχάνεται η διατήρηση της εμπιστευτικότητας τους όταν αυτά αποθηκεύονται σε περιβάλλον cloud.
- Κρυπτογράφηση: Πολλές νομοθετικές και κανονιστικές διατάξεις, σε διάφορες χώρες προβλέπουν ότι ορισμένοι τύποι προσωπικών δεδομένων, πρέπει να αποθηκεύονται σε κρυπτογραφημένη μορφή. Δημιουργείται λοιπόν το ερώτημα, αν και σε ποιο βαθμό, ο πάροχος των υπηρεσιών Cloud είναι σε θέση να προσφέρει υπηρεσίες σύμφωνα με την παραπάνω νομική απαίτηση.

6. Αρχαιοθήτηση

- Νομικές Δεσμεύσεις: Τα προσωπικά δεδομένα υπόκεινται σε ρυθμίσεις που υπαγορεύουν για πόσο χρόνο θα πρέπει να αποθηκευτούν και να αρχειοθετηθούν. Είναι λοιπόν ζωτικής σημασίας η πλήρης συμμόρφωση του παρόχου προς της απαιτήσεις αυτές.
- Τεχνικοί προβληματισμοί: Το αποθηκευτικό μέσο που χρησιμοποιείται για την αρχειοθέτηση των πληροφοριών, θα είναι προσπελάσιμο και στο μέλλον. Π.χ. οι δισκέτες δεν μπορούν πλέον να διαβαστούν γιατί οι σχετικές συσκευές ανάγνωσης έχουν αποσυρθεί. Κατακράτηση: Για πόσο καιρό τα δεδομένα θα διατηρούνται από τον πάροχο. Η περίοδος διατήρησης είναι συνεπής με την πολιτική του οργανισμού-πελάτη.
- Ασφαλής καταστροφή: Η πολιτική αποδόμησης και καταστροφής της πληροφορίας γίνεται με τον ενδεδειγμένο τρόπο ώστε να είναι αδύνατη η μη εξουσιοδοτημένη επανάκτηση της.
- Αποτελεσματικότητα: Οι πληροφορίες καταστρέφονται ολοσχερώς και με τρόπο που να κάνει αδύνατη την ανάκτηση τους από τον οποιοδήποτε. Οι επιπτώσεις διαφέρουν με βάση το cloud μοντέλο που χρησιμοποιεί ο οργανισμός, τη φάση των προσωπικών πληροφοριών στο σύννεφο, καθώς και τη φύση της οργάνωσης. Κάθε οργανισμός πρέπει να κάνει μια εκτίμηση των επιπτώσεων στην προστασία προσωπικών δεδομένων των πελατών του πριν

από τη μετάβαση σε cloud computing που περιλαμβάνει προσωπικές πληροφορίες

5.2 Νομικοί προβληματισμοί ιδιωτικότητας στο Cloud

Ένα ακόμα πρόβλημα που καλούνται να λύσουν οι cloud πάροχοι είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων. Αυτοί οι προβληματισμοί πηγάζουν από τον συνδυασμό των προβλημάτων ασφάλειας των πληροφοριακών συστημάτων και της ιδιωτικότητας.

1. Πρόσβαση

Ο χρήστης θα πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζει ποιες προσωπικές πληροφορίες έχουν κρατηθεί από τον πάροχο cloud computing έτσι ώστε να έχει το δικαίωμα της διακοπής της περαιτέρω επεξεργασίας (Νόμος 3471/2006 & Ν.2472/97 για την Ελληνική Δημοκρατία)

2. Συμμόρφωση

Ποιοι είναι οι κανόνες σχετικά με το ιδιωτικό απόρρητο και ποιος είναι υπεύθυνος των νομικών δεσμεύσεων

3. Αποθήκευση

Σε ποίο data center αποθηκεύονται τα δεδομένα και αν υπάρχει περίπτωση τα δεδομένα ενός χρήστη να αναμιχθούν με ενός άλλου.

4. Διατήρηση

Για πόσο χρονικό διάστημα, αποθηκεύονται, πριν διαγράψουν οριστικά και αποτελεσματικά, τα προσωπικά δεδομένα που μεταφέρονται. Ποια είναι η πολιτική διατήρησης που διέπει τα δεδομένα. Ποιος είναι ο ουσιαστικός κάτοχος των δεδομένων, είναι δηλαδή ο οργανισμός του πελάτη ή ο πάροχος του cloud. Ποιος ελέγχει την πολιτική διατήρησης των πληροφοριών και πώς γίνεται ο χειρισμός εξαιρετικών περιπτώσεων (π.χ. δεδομένα που αφορούν ύποπτους για τρομοκρατικές ενέργειες) και ποιες εγγυήσεις παρέχονται για την διασφάλιση των ατομικών δικαιωμάτων (παρουσία εισαγγελικού λειτουργού).

5. Καταστροφή

Με ποια μέθοδο ο πάροχος του cloud οδηγεί τα προσωπικά δεδομένα στην καταστροφή, μετά το πέρας της περιόδου υποχρεωτικής διερώτησης. Πώς ο οργανισμός διασφαλίζει ότι τα προσωπικά δεδομένα καταστρέφονται από τους παρόχους του cloud στο σωστό χρονικό σημείο και δεν είναι διαθέσιμα σε άλλους, μη εξουσιοδοτημένους χρήστες του Cloud. Πώς διασφαλίζεται ότι ο πάροχος του cloud δεν διατηρεί πρόσθετα αντίγραφα. Αξίζει να σημειωθεί, ότι για την επίτευξη της μεγίστης διαθεσιμότητας πολλοί πάροχοι του cloud παρέχουν την υπηρεσία replication, η οποία συνιστάται στην αυτόματη αναπαραγωγή/αποθήκευση της πληροφορίας σε πολλαπλά συστήματα ή και τοποθεσίες. Το Replication μετατρέπεται σε πρόκληση, όταν ο οργανισμός προσπαθεί να καταστρέψει τα

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 42

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

δεδομένα. Δημιουργείται λοιπόν το ερώτημα αν μπορούμε να καταστρέψουμε αποτελεσματικά το σύνολο των δεδομένων όταν αυτά μεταναστεύσουν στο Cloud. Ο πάροχος του cloud πραγματικά καταστρέφει τα δεδομένα η απλά τα κάνει απροσπέλαστα για τον πελάτη του.

6. Έλεγχος και παρακολούθηση

Πώς μπορούν οι οργανισμοί να παρακολουθούν τους παρόχους του Cloud και να παρέχουν της απαραίτητες εγγυήσεις προς τα ενδιαφερόμενα μέρη ότι πληρούνται οι απαιτήσεις για την προστασία του ιδιωτικού απορρήτου, όταν τα προσωπικά του δεδομένα βρίσκονται σε μια άλλη φυσική τοποθεσία.

7. Παραβίαση της ιδιωτικής ζωής

Πώς μπορούμε να γνωρίζουμε ότι σημειώθηκε παραβίαση των δεδομένων (π.χ. πελάτες τραπεζών στη Ελβετία που τα δεδομένα τους κλάπηκαν και διαβάστηκαν στις οικίες τους εφορίες). Πώς μπορεί να διασφαλιστεί ότι ο πάροχος του cloud προχωρά σε έγκαιρη ενημέρωση όταν παρουσιάζεται μια παραβίαση, και ποιος είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της κοινοποίησης της παραβίασης . Ποιος είναι ο φορέας (ο οργανισμός του πελάτη ή ο πάροχος του cloud) που επιβαρύνεται με τα κόστη της αποζημίωσης των πελατών αλλά και της λογοδοσίας απέναντι στις αρχές.[17]

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

Παρόλο που το Cloud Computing αποτελεί μια νέα τεχνολογική ιδέα, με πολλές υποσχέσεις αλλά ακόμα και με ειδικούς να έχουν επιφυλάξεις για αυτό. Θέματα ασφαλείας, τα οποία αναφερθήκαν, τους πελάτες του cloud αλλά και πολλούς ειδικούς. Επίσης το θεσμικό πλαίσιο και οι τεχνολογίες του cloud είναι σε πρώιμο στάδιο, αλλά είναι θέμα χρόνου να ωριμάσουν και να θεσπιστούν, προσφέροντας νέες ευκαιρίες και προκλήσεις στην παγκόσμια κοινότητα. Ειδικά για τις ανησυχίες για την ασφάλεια του cloud, οι περισσότερες έχουν λύσεις. Το cloud προφανώς έχει και πλεονεκτήματα, όπως η κατανομή του κόστους μεταξύ των εταιρειών, κάτι που το κάνει πιο αποδοτικό οικονομικά από την αγορά μιας ολοκληρωμένης υποδομής. Εκτός όμως από τα οικονομικά οφέλη, προσφέρει και κάποια πλεονεκτήματα ασφαλείας. Για παράδειγμα, οι εισβολείς δεν έχουν πρόσβαση στο πηγαίο κώδικα, και οι πάροχοι συχνά δουλεύουν σκληρά για να δημιουργούν αδιαπέραστα εμπόδια στους εισβολείς προς τους πελάτες. Η ασφάλεια μπορεί να διαφέρει αρκετά από εφαρμογή σε εφαρμογή, από πλατφόρμα σε πλατφόρμα, και από πάροχο σε πάροχο. Σε γενικές γραμμές όμως τα cloud παραμένει ελπιδοφόρο για καλύτερη ασφάλεια. Όσον αφορά το κομμάτι των επιχειρήσεων, όπου είναι οι κύριοι πελάτες του cloud, έχουν ανάγκη από ευελιξία και προσαρμοστικότητα (όπου προσαρμοστικότητα σημαίνει ότι αποπέμπουν τις μη-κεντρικές τους δραστηριότητες, εφαρμόζουν νέες λειτουργίες, αποκτούν νέες ικανότητες και επαναπροσδιορίζουν την εικόνα τους σε πελάτες και προμηθευτές). Το Cloud επιτρέπει στις επιχειρήσεις να γίνουν πιο προσαρμοστικές και διασυνδεδεμένες. Με την προσαρμοστικότητα του Cloud Computing επιτρέπει στις επιχειρήσεις να δεσμεύουν και να αποδευσμένουν πόρους με τεράστια ταχύτητα και μικρό κόστος. Δεν υπάρχει αμφιβολία 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.

Βιβλιογραφία

- [1] Shshil B., Leena J., Sandeep J.. (2010). "Cloud Computing: A study of infrastructure as a service (IaaS)". International Journal of Engineering and Information Technology. Waves publishers
- [2] Leymann Frank. (2009). "Cloud Computing: The Next Revolution in IT". Intitute of Architecture of Application Systems, University of Stuttgart, Germany
- [3] Armbrust M., Fox A., Griffith R., Joseph A., Katz R., Konwinski A., Lee G., Patterson D., Rabkin A., Stoica I., Zaharia M.. (2009). "Above the Clouds: A Berkeley view of Cloud Computing". Electrical Engineering and Computer Sciences University of California at Berkeley
- [4] Marinos Alexandros, Briscoe Gerard. (2009). "Communtiy Cloud Computing". SprigerLink
- [5] Cloud Computing: A Taxonomy of Platform and Infrastructure-level Offerings David Hilley College of Computing Georgia Institute of Technology April 2009
- [6] Cloud Computing with the Windows Azure Platform -Roger Jennings
- [7] Cloud Computing: Μια Πρακτική Προσέγγιση. Εκδόσεις: Μ.Γκιούρδας.
- [8] Cloud computing: A new business paradigm for biomedical information sharing Arnon Rosenthal, Peter Mork , Maya Hao Li, Jean Stanford, David Koester, Patti Reynolds
- [9] Amazon S3 for Science Grids: a Viable Solution? Mayur Palankar, Adriana Iamnitchi, Matei Ripeanu, Simson Garfinkel
- [10] Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia
- [11] Catteddu D. and Hobgen G., 2009, 'Cloud computing: Benefits, risks and recommendation for information security', ENISA
- [12] Armbrust M. et al., 2009, 'Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing', University of California, Berkeley
- [13] Balding C., 2008, 'Assessing the security benefits of cloud computing', Bingi P., Sharma M. K. and Godla J., 1999, 'Critical issues affecting an ERP implementation', Information Systems Management, p. 7-14
- [14] Cloud Security Alliance, 2009, 'Security guidance for critical areas of focus in cloud computing'

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 45

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

[15]Cloud Computing: Key IT-Related Risks and Mitigation Strategies for Consideration by IT Security Practitioners Thomas J. Betcher

[16]On Technical Security Issues in Cloud Computing Meiko Jensen, Jörg Schwenk, Horst Görtz ,NilsGruschka, Luigi Lo Iacono

[17]Cloud Computing Benefits, risks and recommendations for information security- European Network and Information Security Agency (ENISA), 2009

Εικόνες

1.1 : <http://datalabs.edu.gr/Forum/default.aspx?g=posts&m=113>

1.2 : <http://www.teamwox.com/en/groupware/articles/60/saas-online-collaboration-system>

1.3: <http://apxthanos.blogspot.gr/2012/10/cloud-computing-platform-as-service.html>

1.4 : <http://edutechassociates.net/2011/02/23/cloud-watching-1-cloud-101/>

1.5

[https://www.google.gr/search?q=community+cloud+computing&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=BZ15UuHILMmw0QWjs4CIAw&ved=0CAkQAUoAQ&biw=1366&bih=667&dpr=1#facrc=&imgdii=&imgre=AqvWV74cL-
okCM%3A%3BbldrVaQITIntpM%3Bhttp%253A%252F%252Fhowermworks.com%252Fwp-content%252Fuploads%252F2010%252F08%252FCloud-Deployment-Models.png%3Bhttp%253A%252F%252Fhowermworks.com%252Ftag%252Fcloud-computing%252F%3B1459%3B460](https://www.google.gr/search?q=community+cloud+computing&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=BZ15UuHILMmw0QWjs4CIAw&ved=0CAkQAUoAQ&biw=1366&bih=667&dpr=1#facrc=&imgdii=&imgre=AqvWV74cL-
okCM%3A%3BbldrVaQITIntpM%3Bhttp%253A%252F%252Fhowermworks.com%252Fwp-content%252Fuploads%252F2010%252F08%252FCloud-Deployment-Models.png%3Bhttp%253A%252F%252Fhowermworks.com%252Ftag%252Fcloud-computing%252F%3B1459%3B460)

1.6:<http://www.armedia.com/blog/2012/03/federal-cloud-computing-challenges-part-1-cloud-deployment-models/>

1.7 : <http://blog.webhosting.uk.com/web-hosting/all-you-need-to-know-about-private-cloud-hosting/>

1.8:<http://www.armedia.com/blog/2012/03/federal-cloud-computing-challenges-part-1-cloud-deployment-models/>

1.9:<http://vigilanthosting.com/Services/VMware.aspx>.

2.1:https://www.google.gr/url?sa=i&ret=i&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&doeid=RS2vCOzsN03FM&tbnid=BUlRutNYV83RPkM:&ved=0CAUQIRw&url=http%3A%2F%2Falbayer.com%2Ftag%2Fapp-engine%2F&ei=0Hic9UoDMEIaY1AbFj4DgCp&bvz=by_52434380.d.d2k&psig=AFQjCNfKXtzeN69Q-est022hmv6F8aUvVw&usi=1379846366925080

2.2 : <http://www.livbit.com/article/2010/02/02/microsoft-azure-platform-is-now-officially-open-for-business/>

2.3:https://www.google.gr/search?q=%CF%80%CE%AC%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%BF%CF%B9+cloud+computing&client=firefox-a&hs=ELQ&rls=org.mozilla:el:official&channel=flb&biw=1708&bih=756&tbn=isch&source=lnms&sa=X&ei=7ao_VO3WPMXVaqOxgMgB&ved=0CAcQAUoAg&dpr=0.8#facrc=&imgdii=&imgre=L6M13U23NgFgyM%253A%3Bnivz3NI9PrWAbM%3Bhttp%253A%252F%252Ffridge.gr%252Fwp-content%252Fuploads%252F2011%252F09%252F662px-

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 46

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

[Cloud_computing.svg.png%3Bhttp%253A%252F%252Ffridge.gr%252F35549%252Ftrash-treasures%252Fdropbox%252F%3B650%3B588](http://cloud-computing.svg.png%3Bhttp%253A%252F%252Ffridge.gr%252F35549%252Ftrash-treasures%252Fdropbox%252F%3B650%3B588)

2.4: http://news.cnet.com/i/bto/20081023/aws_scaling.jpg

2.5: https://encryptedbtl.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSv95XlXpLJnGT_8RvYpGj4WihvVMuvIC38a3lhW5BJGVdL_VeFIP

2.6: https://www.google.gr/url?sa=i&ret=i&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=1.StSJEHNvneBtM&tbnid=u6afiKhITgnDbM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Ften2.tw%2Fblog%2Famazon-cloudfrontcdn%2F&ei=cqZWUjrCILMamtAaToIG4AQ&bvm=bv_53899372.d.Yms&psig=AFQjCNFLg871OO3vJBV8wawQE5Gy2-9Yvg&ust=1381496815723004

2.7: https://www.google.gr/url?sa=i&ret=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=TI1vih7Awoxf-M&tbnid=BJZGIGI2bat-niWM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Ff3a0avt069wkc.cloudfront.net%2Fsep_2010_vibrations%2Fnosql.html&ei=c6hWUt67K8Pl1AaDrlDYDg&bvm=bv_53760139.d.hGf&psig=AFQjCNFLPH3I_Pge4Tb_jlg51ctuM6lgwA&ust=1381497331152062

3.8: https://www.google.gr/url?sa=i&ret=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=RYXAI_gdxGim-ZiM&tbnid=FJuu2lv3S3h7zM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Faws.tverpad.com%2Faws%2F2007%2F05%2Fsq_s_super_queue.html&ei=waWUitX1IH_Dswp1.51DCCg&bvm=bv_53899372.d.Yms&psig=AFQjCNFLCKsKNiknglvpAzOrY361owlJg&ust=1381498174077503

2.9: https://www.google.gr/url?sa=i&ret=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=2_YArpUVG15VFM&tbnid=v0grZOS6fXMM5M:&ved=0CAUQjRw&url=https%3A%2F%2Fpayments.amazon.com%2Fsdjti%2Fsdul%2Fbusiness%3Fsn%3Dddevtools%2Ftools&ei=rDNXUoOvFsOn0wWHuofA&bvm=bv_53899372.d.d2k&psig=AFQjCNFL3MfMSGzVc89rxakITMkVTzH_vGA&ust=1381532972838444

2.10: https://www.google.gr/url?sa=i&ret=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=YQmSB11sX_11M&tbnid=slgoQNqJ5eikeM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fofficetocloud.com%2Famazonpaid-anis.htm&ei=ejZXUrazQuXIOAWslIHAYAg&bvm=bv_53899372.d.d2k&psig=AFQjCNFLBc1X4zFP5Fp4RWAgWlQitSkq61Aw&ust=1381533686793810

2.11: https://www.google.gr/url?sa=i&ret=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=YQmSB11sX_11M&tbnid=slgoQNqJ5eikeM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fofficetocloud.com%2Famazonpaid-anis.htm&ei=ejZXUrazQuXIOAWslIHAYAg&bvm=bv_53899372.d.d2k&psig=AFQjCNFLBc1X4zFP5Fp4RWAgWlQitSkq61Aw&ust=1381533686793810

Ηλεκτρονικές Πηγές

1: <http://apythanos.blogspot.gr/2012/10/introduction-to-cloud-computing.html>

2: <http://apythanos.blogspot.gr/2012/10/cloud-computing-cloud.html>

3: http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Web_Services

Θέματα Ασφαλείας σε Περιβάλλοντα Cloud Computing

Σελίδα 47

Μιχάλης - Γιώργος Βέρρος

4:<https://developers.google.com/appengine/>

5:http://en.wikipedia.org/wiki/Google_App_Engine

6:http://en.wikipedia.org/wiki/Azure_Services_Platform

7:Αρθρο capital invest.gr

8: http://www.itsecuritypro.gr/contents_article.php?id=93&catid=4