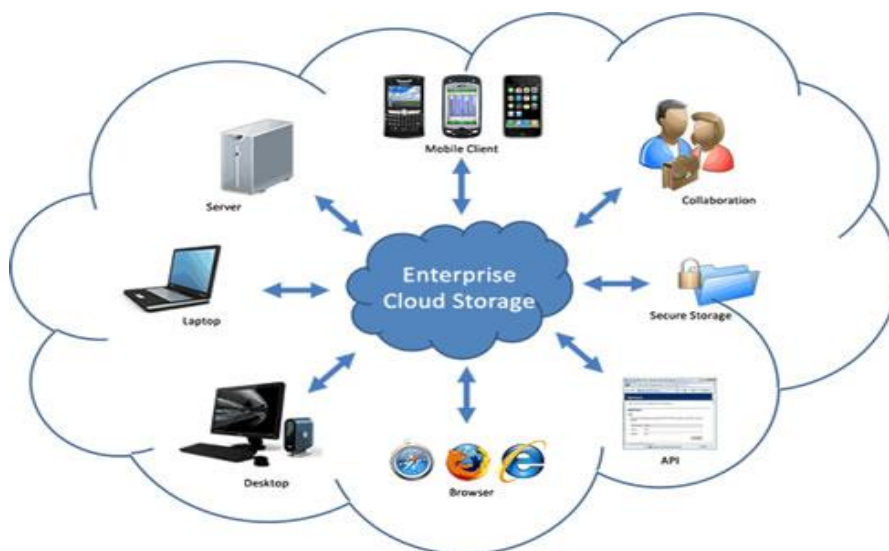




ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ CLOUD STORAGE



Του φοιτητή

Νάτου Δημήτριου

Αρ. Μητρώου: 04/2632

Επιβλέπων καθηγητής

Ευκλείδης Κεραμόπουλος

Θεσσαλονίκη 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της πτυχιακής μου εργασίας ήταν να μελετήσω και να αναπτύξω την τεχνολογία του cloud computing και ειδικότερα του cloud storage, δεδομένου ότι το cloud computing είναι πολύ πρόσφατη και αναπτυσσόμενη τεχνολογία. Πιο συγκεκριμένα η πτυχιακή εργασία αναφέρεται σε υπηρεσίες και εφαρμογές του cloud computing καθώς επίσης και στο cloud storage. Επίσης στο τελευταίο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα χαρακτηριστικά των μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων καθώς επίσης και διάφορες εφαρμογές που τις χρησιμοποιούν.

Μελετήσαμε τον τρόπο με τον οποίο αποθηκεύονται τα δεδομένα στο σύννεφο. Επίσης έπρεπε να μελετήσω και να αναφέρω τα χαρακτηριστικά εφαρμογών που χρησιμοποιούν την τεχνολογία του cloud storage και κατ' επέκταση του cloud computing. Εφόσον συγκέντρωσα πληροφορίες για κάποιες από τις εκατοντάδες εφαρμογές και τις ανέλυσα, μετά ασχολήθηκα με την τεχνολογία που κρύβεται πίσω από το cloud computing.

Στο τελευταίο κεφάλαιο ασχολήθηκα με την τεχνολογία των μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων αναλύοντας τα χαρακτηριστικά τους, τις κατηγορίες και τα πλεονεκτήματά τους. Επίσης μελέτησα και ανέλυσα κάποιες από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν μεγάλοι οργανισμοί cloud storage όπως η Google και το Facebook.

Η πτυχιακή εργασία ωφελεί αρκετά στη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του «σύννεφου» και την αξιοποίησή του. Οι συγκεκριμένες γνώσεις θα με βοηθήσουν στη μετέπειτα καριέρα μου, καθώς πιστεύω ότι συνεχώς όλο και περισσότερες λειτουργίες μεταφέρονται στο διαδίκτυο και πιο συγκεκριμένα στο cloud computing. Σε αυτή τη κατάληξη σίγουρα έχει σημαντικό ρόλο η ανάπτυξη του διαδικτύου και η πρόσβαση σε αυτό ολοένα και περισσότερων υπολογιστών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή θα αναλύσουμε την τεχνολογία του Cloud computing και των εφαρμογών που χρησιμοποιούν αυτήν την τεχνολογία. Θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε το πώς λειτουργούν οι εφαρμογές αυτές αλλά και τα πλεονεκτήματα τις τεχνολογίας αυτής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με μία από τις βασικότερες εφαρμογές που μας προσφέρει το cloud computing, και αυτό δεν είναι άλλο από την αποθήκευση των δεδομένων στο σύννεφο cloud storage. Θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε την αρχιτεκτονική και τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής καθώς και πώς συμπεριφέρονται οι απλοί χρήστες στην τεχνολογία αυτή καθώς και το πώς λειτουργούν οι εταιρίες όσο αφορά την αποθήκευση των δεδομένων στο σύννεφο.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα αναλύσουμε κάποιες από τις βασικότερες εφαρμογές του cloud storage. Θα αναπτύξουμε τον τρόπο λειτουργίας τους, πως λειτουργεί κάθε εφαρμογή και πώς μπορούμε να αλληλεπιδράσουμε με τις εφαρμογές αυτές. Επίσης θα αναφέρουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εφαρμογών αυτών αλλά και την ασφάλεια που μας προσφέρουν στα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στους server κάθε εταιρίας.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο θα αναπτύξουμε την τεχνολογία αποθήκευσης που χρησιμοποιούν οι εφαρμογές αυτές, και κατ' επέκταση την τεχνολογία αποθήκευσης που χρησιμοποιείτε στο cloud storage. Θα μιλήσουμε και θα αναλύσουμε την τεχνολογία των NO Sql βάσεων δεδομένων τα χαρακτηριστικά τους αλλά και τις διαφορετικές κατηγορίες που έχει στον τρόπο αποθήκευσης των δεδομένων. Μετά θα αναφέρουμε κάποιες από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν γνώστες εφαρμογές cloud computing.

Abstract

In this thesis we will analyze the Cloud computing technology and applications that use this technology. We will try to analyze how these applications work as well as the advantages of this technology.

In the second chapter will deal with one of the main applications that cloud computing offers us, and this is none other than storing data in the cloud the cloud storage. We will try to analyze architecture and advantages of this technology and how users behave in this technology and how companies operate as reference storage of their data in the cloud.

In the third chapter we analyze some of the main applications of cloud storage. We will develop the way they work, how each application does and how we interact with those applications. It will also refer to the technical characteristics of these applications but also offer us security in the data that is stored on the server of the company.

In the fourth and final chapter will develop storage technology using these applications, and by extension the storage technology used in cloud storage. We will talk and we will analyze the technology of NO Sql databases and features of different categories are the way that data is stored. After we will mention some of the technologies that use cloud computing applications connoisseurs.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστώ τον υπεύθυνο καθηγητή για την ανάθεση τις πτυχιακής εργασίας, και την βοήθεια του για την εκπλήρωση τις εργασίας αυτής. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω και την οικογένεια μου για την στήριξη και την υπομονή που έδειξε όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
Abstract	4
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1. Cloud Computing	10
1.1. Τι είναι Cloud Computing.....	10
1.2. Εφαρμογές Cloud Computing.....	11
1.2.1.Βάση Δεδομένων.....	11
1.2.2.Αποθήκευση Δεδομένων	11
1.3. Cloud computing πάροχοι και εφαρμογές	12
1.4. Υπηρεσίες Cloud Computing.....	15
1.5. Cloud Computing Clients.....	20
1.6. Μοντέλα ανάπτυξης Cloud Computing	21
1.7. Πλεονεκτήματα Cloud Computing	23
1.8. Μειονεκτήματα Cloud Computing	24
1.9. Πρωτόκολλα SOAP - REST	25
2. Cloud Storage	27
2.1. Αρχιτεκτονική Cloud Storage.....	28
2.2. Πλεονεκτήματα Cloud Storage	30
2.3. Ο απλός χρήστης στο Cloud Storage.....	30
2.4. Οι εταιρίες στο Cloud Storage	31
2.5. Ασφάλεια	32
2.6. Αξιοπιστία.....	34

3.	Cloud Storage Applications	35
3.1.	DropBox	35
3.1.1.	Τεχνικά χαρακτηριστικά	36
3.1.2.	Τρόπος λειτουργίας	37
3.1.3.	Ασφάλεια δεδομένων	38
3.2.	Google Drive	39
3.2.1.	Τεχνικά χαρακτηριστικά	39
3.2.2.	Τρόπος Λειτουργίας.....	40
3.3.3.	Ασφάλεια δεδομένων	41
3.3.	Amazon S3.....	41
3.3.1.	Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	42
3.3.2.	Τρόπος λειτουργίας	43
3.3.3.	Ασφάλεια δεδομένων	44
3.4.	Microsoft SkyDrive	44
3.4.1.	Τεχνικά χαρακτηριστικά	45
3.4.2.	Τρόπος λειτουργίας	45
3.4.3.	Ασφάλεια δεδομένων	46
3.5.	Nirvanix	47
3.5.1.	Τεχνικά χαρακτηριστικά	48
3.5.2.	Τρόπος λειτουργίας	49
3.5.3.	Ασφάλεια δεδομένων	49
3.6.	iCloud.....	50
3.6.1.	Τεχνικά χαρακτηριστικά	50
3.6.2.	Τρόπος λειτουργίας	51
3.6.3.	Ασφάλεια δεδομένων	52
3.7.	YouTube.....	52
3.7.1.	Τρόπος λειτουργίας	53

3.7.2. Ασφάλεια δεδομένων	53
4. Μέθοδος αποθήκευσης δεδομένων.....	55
4.1. Μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων (NO Sql)	55
4.1.1. Πλεονεκτήματα	57
4.1.2. Χαρακτηριστικά.....	58
4.1.3. Κατηγορίες.....	59
4.2. Big Table	60
4.2.1. Μοντέλο δεδομένων του Big Table	61
4.2.2. Αρχιτεκτονική του Big Table.....	62
4.3. Cassandra.....	64
4.3.1. Μοντέλο δεδομένων Cassandra	64
4.3.2. Αρχιτεκτονική Cassandra.....	65
4.4. Simple Amazon DB	66
4.4.1. Μοντέλο δεδομένων Amazon Simple DB.....	67
4.4.2. Αρχιτεκτονική Amazon Simple DB	68
4.5. Συγκριτικός Πίνακας	69
5.Συμπεράσματα	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	72

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της πτυχιακής είναι η ανάπτυξη και η κατανόηση της τεχνολογίας του cloud computing και των υπηρεσιών του. Το cloud computing είναι μια τεχνολογία η οποία έχει αναπτυχθεί ευρέως τα τελευταία χρόνια και συνεχίζει να αναπτύσσεται και αυτό γιατί ζούμε σε μια εποχή όπου η χρήση των Η/Υ έχει γίνει απαραίτητη για την δουλειά μας αλλά και για την καθημερινή μας ζωή. Με το cloud computing μας δίνετε η ευκαιρία να έχουμε πρόσβαση σε δεδομένα και εφαρμογές οποιαδήποτε στιγμή και από κάθε μέρος που έχουμε πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Το cloud computing είναι μια τεχνολογία η οποία χρησιμοποιείτε κυρίως διαδικτυακά, και η ονομασία έχει προέλθει από την απεικόνιση που έχουμε για να δηλώνουμε το internet που είναι ένα σύννεφο. Την τεχνολογία αυτή μπορεί να την χρησιμοποιήσουν τόσο απλοί χρήστες όσο και μεγάλες εταιρίες για να διεκπεραιώσουν τις υπηρεσίες τους, ή να μειώσουν τα έξοδα τους ως προς την αγορά εξοπλισμού. Η χρήση της τεχνολογίας αυτής μπορεί να γίνει και τοπικά σε εσωτερικά δίκτυα τα οποία υποστηρίζουν αρκετούς χρήστες, δηλαδή σε μεγάλους οργανισμούς σε πανεπιστήμια ακόμη και σε εταιρίες που θέλουν να παρέχουν ασφάλεια στα δεδομένα τους.

Στην πτυχιακή θα ασχοληθούμε κυρίως με την υπηρεσία του cloud computing το cloud storage. Το cloud storage είναι μια υπηρεσία η οποία μας βοηθάει στην αποθήκευση δεδομένων. Οι πάροχοι οι οποίοι προσφέρουν τέτοιου είδους υπηρεσίες είναι εξοπλισμένοι με server έτσι ώστε να μπορούν να προσφέρουν μεγάλους χώρους αποθήκευσης αλλά και να μπορούν να προσφέρουν ασφάλεια στα δεδομένα καθώς κρατάνε αντίγραφα ασφαλείας. Είναι μια υπηρεσία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από απλούς χρήστες όσο και από οργανισμούς και εταιρείες για την αποθήκευση των δεδομένων τους.

Επίσης, θα μελετήσουμε και την τεχνολογία των μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων, καθώς είναι η τεχνολογία η οποία «κρύβεται» πίσω από το cloud storage. Θα αναπτύξουμε πως λειτουργεί και ποια είναι τα πλεονεκτήματα τις σε σχέση με τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Θα αναλύσουμε στις κατηγορίες τις οποίες χωρίζεται και θα δώσουμε παραδείγματα για τις κατηγορίες αυτές μέσω εφαρμογών που τις χρησιμοποιούν.

1. Cloud Computing

1.1.Τι είναι Cloud Computing

Το cloud computing σαν ορισμός είναι δύσκολο να διατυπωθεί με επιστημονικούς όρους . Είναι μια τεχνολογία η οποία έχει αναπτυχθεί από παλιά, γύρω στο 1950 όταν και έκαναν την εμφάνιση τους οι πρώτοι υπολογιστές οι οποίοι μπορούσαν να διεκπεραιώσουν πολλές αιτήσεις δεδομένων, είχε δηλαδή αναβαθμιστεί η υπολογιστική και επεξεργαστική ισχύει των Η/Υ. Επειδή όμως το κόστος των Η/Υ εκείνη την εποχή ήταν αρκετά μεγάλο και δεν μπορούσαν όλες οι εταιρίες να ξοδέψουν αρκετά χρήματα για να αγοράσουν τέτοιου είδους υπολογιστές. Για αυτό τον λόγο δημιουργήθηκαν δίκτυα τα οποία συνδέονταν με τους υπέρ-υπολογιστές εκείνης της εποχής, έτσι ώστε να διεκπεραιώνουν τις αιτήσεις που δεχόταν από τους υπόλοιπους υπολογιστές του δικτύου. Τα δεδομένα τα οποία επεξεργαζόταν οι χρήστες του δικτύου αποθηκεύονταν σε σκληρούς δίσκους των υπέρ-υπολογιστών.

Καθώς όμως η τεχνολογία αναπτυσσόταν και τα δίκτυα γινόταν όλο και πιο γρήγορα αναπτύχθηκε το cloud computing. Είναι μια τεχνολογία στην οποία χρησιμοποιούμε το δίκτυο είτε για την κοινή χρήση εφαρμογών είτε για την αποθήκευση δεδομένων και την χρήση αυτών από οποιαδήποτε σημείο του κόσμου. Η τεχνολογία αυτή δεν προϋποθέτει από τους χρήστες γνώσεις πληροφορικής ούτε συγκεκριμένες προδιαγραφές από υπολογιστικά συστήματα για την καλύτερη λειτουργία. Το μόνο που χρειάζεται είναι μία απλή σύνδεση στο διαδίκτυο και ένας browser ή κάποιο δωρεάν λογισμικό που μας προσφέρει ο πάροχος δωρεάν.

Το cloud computing μας προσφέρει πολλές υπηρεσίες οι οποίες διευκολύνουν την χρησιμότητα των ηλεκτρονικών υπολογιστών , και αυτό γιατί αποθηκεύουν δεδομένα στο διαδίκτυο και έχουμε πρόσβαση οποιαδήποτε στιγμή. Επίσης μας βοηθάει αρκετά στο να μπορούμε να συνεργαστούμε με άλλους χρήστες ή ακόμη και να διαμοιράσουμε αρχεία μέσω του δικτύου εύκολα και με μικρό ή μηδενικό κόστος.

1.2.Εφαρμογές Cloud Computing

Το cloud computing στις μέρες μας είναι μια τεχνολογία η οποία χρησιμοποιείται κατά κόρον, και πολλές φορές δεν το γνωρίζουμε. Κάποιες από τις υπηρεσίες αυτές μπορούμε να τις χρησιμοποιήσουμε και τοπικά στον προσωπικό μας υπολογιστή αλλά μερικές από αυτές θέλουν καλές γνώσεις πληροφορικής για να εγκατασταθούν και να διαχειριστούν σωστά ώστε να δουλεύουν. Αυτό είναι και ένα από τα πλεονεκτήματα του cloud computing, οι υπηρεσίες που είναι εγκατεστημένες στον πάροχο δεν χρειάζονται την δική μας διαχείριση και ούτε ειδικευμένες γνώσεις για να δουλέψουμε πάνω σε αυτές. Παρακάτω θα δώσουμε μια σύντομη περιγραφή κάποιων υπηρεσιών του cloud computing.

1.2.1.Βάση Δεδομένων

Μια εφαρμογή της τεχνολογίας του cloud computing που τείνει να γίνει υπηρεσία είναι οι βάσεις δεδομένων (Database As a Service), αφού πολλοί οργανισμοί προσφέρουν την δημιουργία και επεξεργασία βάσεων δεδομένων που δημιουργούνται στους server των παρόχων. Αυτό μας βοηθάει στην πολυπλοκότητα και μας μειώνει το κόστος από το να δημιουργήσουμε και να συντηρήσουμε μια βάση στον προσωπικό μας υπολογιστή. Επίσης είναι ένα εργαλείο που βοηθάει τους προγραμματιστές καθώς οι βάσεις είναι προσπελάσιμες μέσω δικτύου και έτσι η ανάκτηση των δεδομένων γίνεται πιο εύκολα. Οι χρήστες δεν ασχολούνται με την διαχείριση της βάσης δηλαδή με αναβαθμίσεις του λογισμικού και με την συντήρησή τους, αν κάτι χαλάσει.

1.2.2.Αποθήκευση Δεδομένων

Η αποθήκευση είναι μια από τις πιο γνωστές υπηρεσίες που μπορεί να μας προσφέρει το cloud computing. Σε μία εποχή όπου όλα γίνονται ψηφιακά, ο αποθηκευτικός χώρος για κάθε χρήστη είναι ένα πρόβλημα που δημιουργείται. Η

υπηρεσία αυτή μας δίνει την ευκαιρία να αποθηκεύσουμε δεδομένα στο σύννεφο και να έχουμε πρόσβαση σε αυτά από όλα τα σημεία του κόσμου αρκεί να έχουμε πρόσβαση στο διαδίκτυο. Η υπηρεσία από πολλούς παρόχους προσφέρεται δωρεάν για κάποιο όγκο δεδομένων πχ 5GB, από εκεί και πέρα οι χρήστες μπορούν να πληρώσουν κάποιο ποσό, ανάλογα με το μέγεθος του χώρου που χρειάζονται και να νοικιάσουν μεγαλύτερο χώρο. Για το cloud storage θα αναφερθούμε αναλυτικά στο δεύτερο κεφάλαιο.

1.3.Cloud computing πάροχοι και εφαρμογές

Παρακάτω θα μιλήσουμε για τους πιο δημοφιλείς παρόχους και εφαρμογές του cloud computing. Είναι εφαρμογές που τις χρησιμοποιούμε ευρέως σήμερα και πολλές φορές δεν γνωρίζουμε ότι χρησιμοποιούμε cloud εφαρμογές. Κάποιες από τις εφαρμογές έχουν δημιουργηθεί για να αποθηκεύουν συγκεκριμένου τύπου δεδομένα όπως αρχεία φωτογραφίας ή αρχεία βίντεο ή μόνο αρχεία κειμένου. Επίσης μια σημαντική υπηρεσία που μας προσφέρεται είναι η αποστολή και λήψη email μέσω των φυλλομετρητών (web browser), καθώς ο παρόχος μας προσφέρει ένα interface για να μπορούμε να επεξεργαζόμαστε τα email μας αλλά και να μπορούμε να κάνουμε αποστολή χωρίς να χρειάζεται να εγκαταστήσουμε στους τοπικούς υπολογιστές κάποιο λογισμικό.

Office 365



Το office 365 ανήκει σε μία από τις μεγαλύτερες εταιρίες λογισμικού και προγραμμάτων την Microsoft. Η εφαρμογή διατίθεται διαδικτυακά και προσφέρεται είτε σε απλούς χρήστες είτε σε εταιρίες που θέλουν να χρησιμοποιήσουν την

τεχνολογία του cloud computing για την συνεργασία των υπαλλήλων τις. Μέσω τις εφαρμογής μας δίνετε η δυνατότητα για εργασία σε πραγματικό χρόνο με άλλους χρήστες, ανταλλαγή email, κοινή χρήση αρχείων, ακόμη προσφέρετε και δωρεάν κάποιος χώρος για μελλοντική χρήση κάποιας ιστοσελίδας που θα ήθελε να δημιουργήσει ο χρήστης. Από την εφαρμογή δεν θα μπορούσε να λείπει και η ορατότητα καθώς υπάρχει πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή είναι διαθέσιμη στο δίκτυο. Φυσικά κάθε πάροχος δημιουργεί την αξιοπιστία του από το πέρασμα του χρόνου και με αυτό γίνεται όταν μας προσφέρει σωστές υπηρεσίες και ανάλογη ασφάλεια, έτσι δεν θα μπορούσαμε να μην αναφέρουμε ότι η υπηρεσία τις Microsoft μας παρέχει ασφάλεια και αξιοπιστία στα δεδομένα μας.

Google Docs



Ίσως από τις μεγαλύτερες εταιρίες αυτήν την στιγμή στο κόσμο όσο αφορά τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Δεν θα μπορούσε λοιπόν η Google να μην αναπτύξει υπηρεσίες και εφαρμογές του cloud computing . Μία υπηρεσία λοιπόν είναι το Google Docs στην οποία μπορούμε να αποθηκεύσουμε, να δημιουργήσουμε, να επεξεργαστούμε και να διαγράψουμε αρχεία κειμένου, λογιστικά φύλλα και αρχεία παρουσιάσεων (power point). Για να έχουμε πρόσβαση στην εφαρμογή αυτή το μόνο που χρειάζεται είναι να κάνουμε ένα καινούργιο λογαριασμό στην Google να δημιουργήσουμε δηλαδή ένα email και μετά μπορούμε να χρησιμοποιούμε τις υπηρεσίες του Google Docs . Η πρόσβαση στην εφαρμογή γίνεται από οπουδήποτε το μόνο που χρειάζεται είναι ένας απλός φυλλομετρητής.

Το Google Docs σαν εφαρμογή τείνει να αντικατασταθεί από μία καινούργια εφαρμογή τις Google το Google Drive.

Facebook



Ένα από τα δημοφιλέστερα κοινωνικά δίκτυα παγκοσμίως με τους ενεργούς χρήστες να φτάνουν στο ένα δισεκατομμύριο (1.000.000.000) δεν θα μπορούσε να μην χρησιμοποιεί την υπηρεσίες του cloud computing για να εξυπηρετήσει τους πελάτες. Η εφαρμογή έγινε γνωστή γιατί ο κάθε χρήστης μπορεί και αποθηκεύει στην σελίδα του στο FB δεδομένα, τα οποία είναι κυρίως φωτογραφίες και βίντεο και άλλα προσωπικά δεδομένα. Θα αναρωτηθεί κανείς που είναι η τεχνολογία του cloud σε αυτή την εφαρμογή, η απάντηση είναι απλή, αν σκεφτεί κανείς ότι έχει περίπου 140 δισεκατομμύρια φωτογραφίες αποθηκευμένες σε servers που ανήκουν στην εταιρία τους. Και αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως μία εφαρμογή του cloud αφού ο καθένας έχει πρόσβαση στις φωτογραφίες μέσω του διαδικτύου.

Picasa

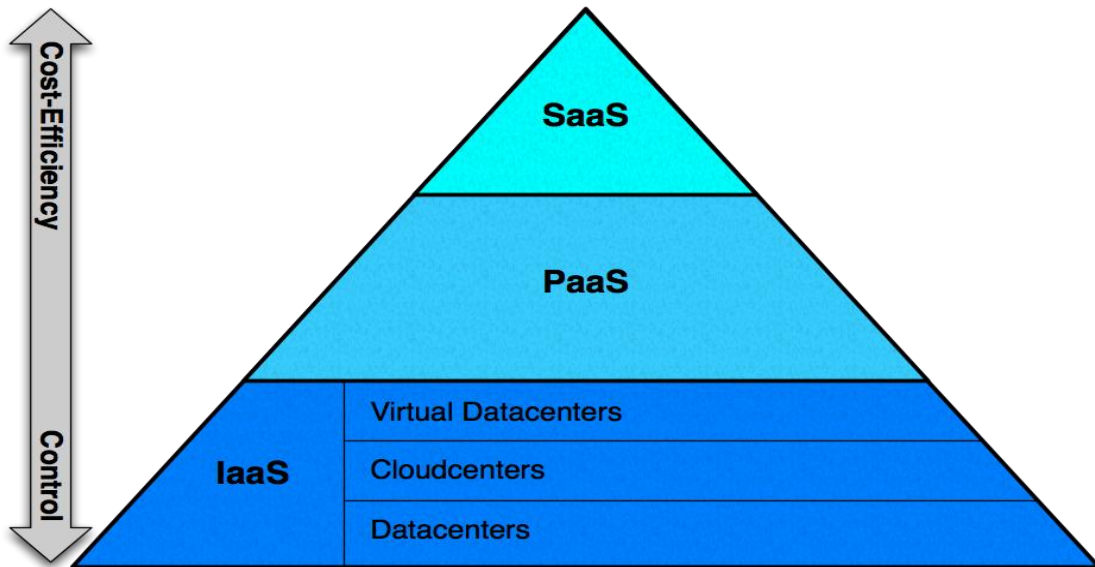


Άλλη μια εφαρμογή cloud computing που μας προσφέρει η Google είναι το Picasa. Στην εφαρμογή αυτή μπορούμε να αποθηκεύσουμε και να οργανώσουμε τις φωτογραφίες μας από τον τοπικό υπολογιστή μας. Για να το κάνουμε αυτό πρέπει

να κατεβάσουμε από το site τις Google το λογισμικό της εφαρμογής και αυτό αυτόματα βρίσκει και αρχειοθετεί τις φωτογραφίες μας. Μέσα από την εφαρμογή μπορούμε να ανεβάσουμε τις φωτογραφίες μας στους server τις Google και να μοιράσουμε τις φωτογραφίες μας στο διαδίκτυο. Επίσης μας δίνεται η δυνατότητα να συνδέσουμε το Picasa με άλλες εφαρμογές τις εταιρίας όπως το Google + και να επισυνάψουμε πάνω στις φωτογραφίες φίλους από την εφαρμογή.

1.4.Υπηρεσίες Cloud Computing

Ο όρος υπηρεσία στο cloud computing είναι η έννοια της επαναχρησιμοποίησης συστατικών στους χρήστες μέσω του δικτύου. Στο cloud computing έχουμε τρεις κατηγορίες υπηρεσιών που ξεχωρίζουν, όπως βλέπουμε και στην εικόνα στο πρώτο επίπεδο τις πυραμίδας βρίσκουμε την υποδομή ως υπηρεσία (IaaS – Infrastructure as a Service) όπου οι χρήστες έχουν την διαχείριση και του υλικού. Στο δεύτερο επίπεδο βρίσκουμε την πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS – Platform as a Service) όπου εκεί οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν λογισμικό για την ανάπτυξη εφαρμογών και διαχείριση εφαρμογών. Στο τελευταίο επίπεδο είναι το λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS – Software as a Service) όπου οι χρήστες χρησιμοποιούν το λογισμικό που είναι τοποθετημένο στους παρόχους είτε δωρεάν ή επί πληρωμή. Παρακάτω θα αναλύσουμε τις υπηρεσίες αυτές.



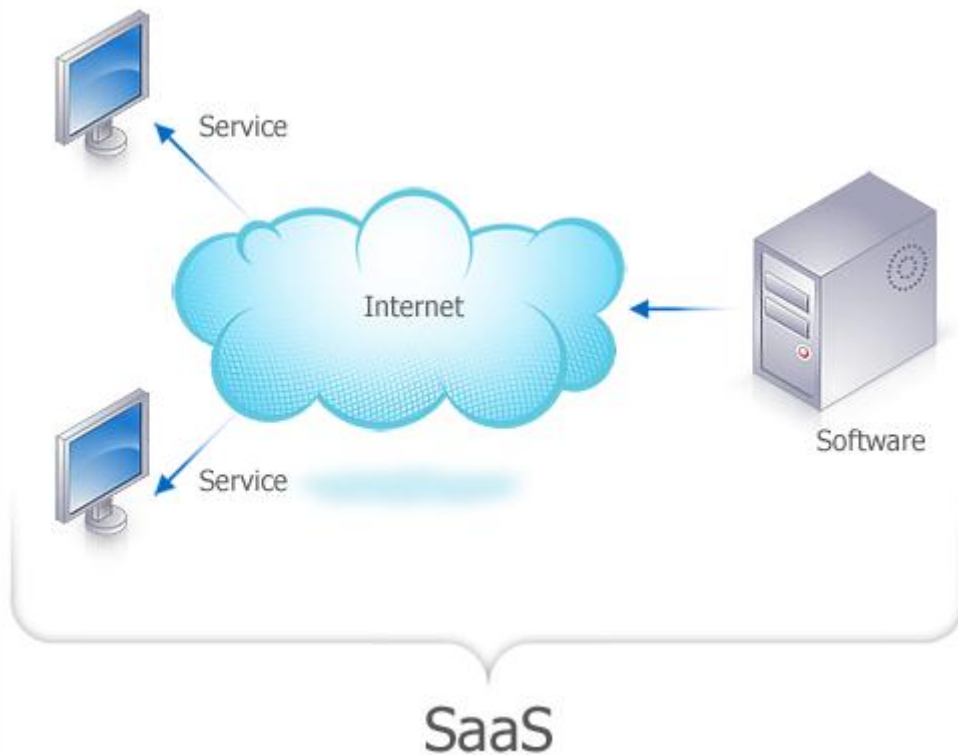
SaaS (Software as a Service)

Μία από τις βασικές υπηρεσίες που μας προσφέρει το cloud computing είναι το SaaS (Software as a Service). Στην υπηρεσία αυτή οι εφαρμογές μας προσφέρονται διαδικτυακά (online). Οι υπηρεσίες προσφέρονται είτε υπό πληρωμή είτε δωρεάν είτε αυτή είναι εξειδικευμένοι με την επιστήμη τις πληροφορικής είτε όχι. Για τις εφαρμογές επί πληρωμή ο χρήστης πρέπει να την αγοράσει μια φορά και μετά μπορεί να την χρησιμοποιεί συνεχώς χωρίς να έχει την διαχείριση τις εφαρμογής αφού η διαχείριση είναι δουλειά του παρόχου, και αυτό είναι από τα μεγάλα πλεονεκτήματα τις υπηρεσίας αυτής. Την υπηρεσία αυτή μπορούμε να την χωρίσουμε σε δύο υποκατηγορίες ανάλογα με τους χρήστες που την χρησιμοποιούν. Στην πρώτη υποκατηγορία ανήκουν οι εταιρίες που η χρήση των εφαρμογών γίνεται για επαγγελματικούς σκοπούς και κυρίως για κοινή χρήση των εφαρμογών αυτών. Στην δεύτερη υποκατηγορία ανήκουν οι απλοί χρήστες του διαδικτύου που κάνουν χρήση των εφαρμογών του cloud computing.

Στην πρώτη υποκατηγορία, όσο αφορά τις εφαρμογές τις οποίες χρησιμοποιούν εταιρίες, βρίσκουμε κυρίως εφαρμογές που επιτρέπουν την συνεργασία και την κοινή χρήση αυτών. Τέτοιου είδους υπηρεσίες μπορεί να είναι δωρεάν ή επί πληρωμή. Οι πιο συνηθισμένες υπηρεσίες που χρησιμοποιούν οι εταιρίες είναι αυτές που προσφέρουν αποθήκευση των δεδομένων τους σε servers παρόχων.

Σκοπός των εταιριών είναι να μειώσουν το κόστος και να παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα τους. Αναλυτικά, όσο αφορά τις εταιρίες και το cloud storage θα το αναλύσουμε στο δεύτερο κεφάλαιο.

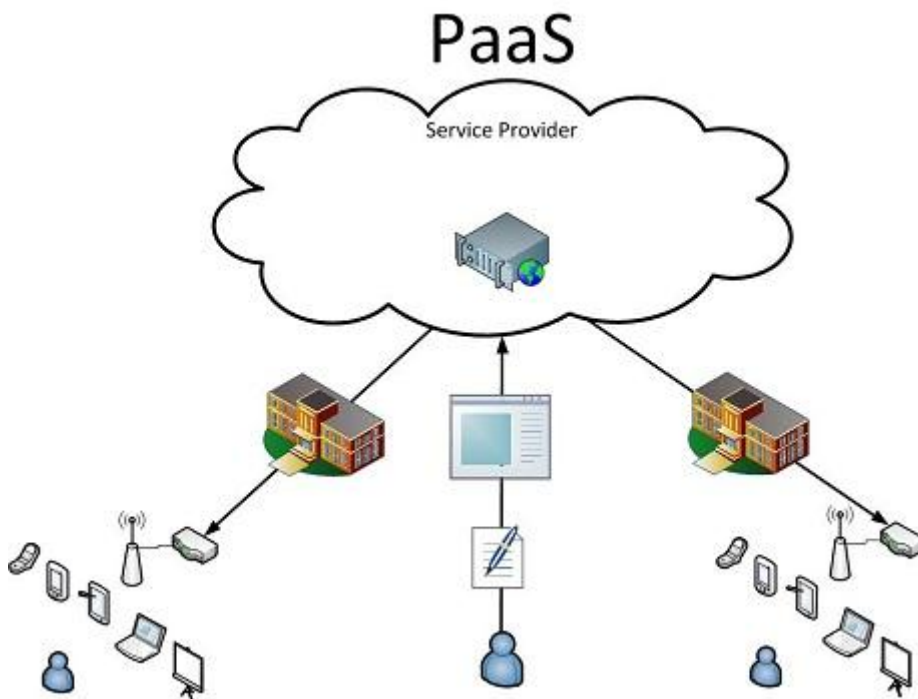
Στην δεύτερη υποκατηγορία, για τους απλούς χρήστες, βρίσκουμε εφαρμογές τις οποίες χρησιμοποιούμε κάθε μέρα χωρίς να το γνωρίζουμε. Μία από αυτές είναι το web based email που μας προσφέρουν πολλές εταιρίες. Κάποιες από αυτές είναι η Google (Gmail), Yahoo, Microsoft (Hotmail). Η υπηρεσία βρίσκεται σε servers του παρόχου και εμείς μέσω του φυλλομετρητή μας (web browser) μπορούμε και ανταλλάσουμε email και διαχειριζόμαστε τον λογαριασμό μας και ότι έχει να κάνει μονό με αυτόν. Κάποιες υπηρεσίες προσφέρονται και από τον τοπικό μας υπολογιστή, αφού πρώτα έχουμε εγκαταστήσει το κατάλληλο λογισμικό και έχουμε πρόσβαση στο δίκτυο.



PaaS (Platform as a Service)

Όπως αναφέραμε και πριν στην μεσαία βαθμίδα τις πυραμίδας των υπηρεσιών του cloud computing βρίσκεται η πλατφόρμα. Οι υπηρεσίες που προσφέρονται εδώ είναι λιγότερες από αυτές τις υποδομής. Στην υπηρεσία αυτή, οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν εφαρμογές πάνω στην πλατφόρμα του παρόχου χωρίς να είναι αναγκασμένοι να αγοράσουν το λογισμικό το οποίο θα χρησιμοποιήσουν ούτε και τα εργαλεία, για την δημιουργία τις εφαρμογής. Οι χρήστες δεν χρειάζεται να διαχειριστούν τίποτα ούτε το λειτουργικό σύστημα, ούτε τους servers ούτε τους χώρους αποθήκευσης ούτε το δίκτυο αφού για αυτά είναι υπεύθυνος ο πάροχος που μας παρέχει τις υπηρεσίες.

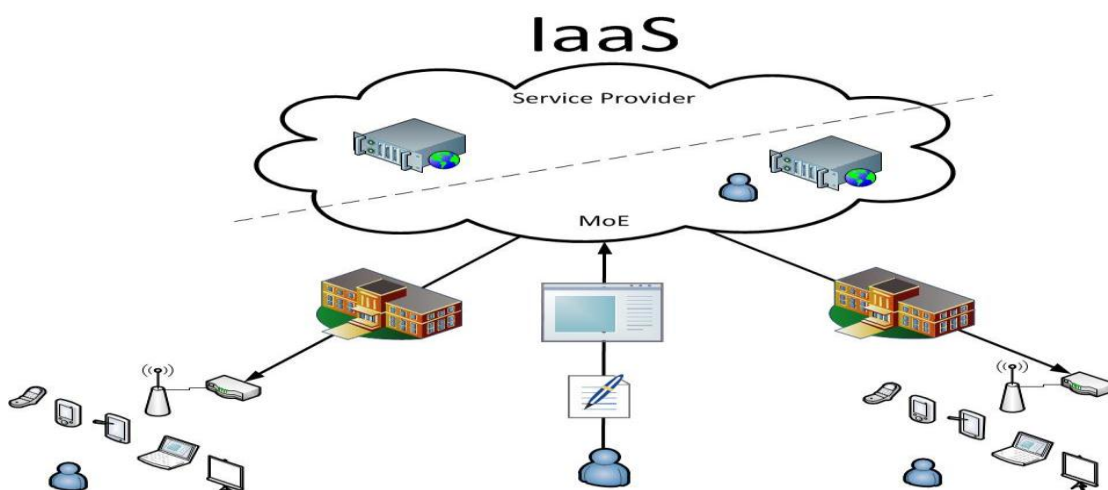
Η υπηρεσία αναφέρεται κυρίως σε προγραμματιστές εφαρμογών και γενικά σε εξειδικευμένο σε γνώσεις κοινό. Στην πλατφόρμα δίνεται η δυνατότητα στους προγραμματιστές να δουλέψουν σε πλατφόρμες με μεγάλη υπολογιστική ισχύει και σε διάφορες γλώσσες προγραμματισμού καθώς οι πλατφόρμες των παρόχων υποστηρίζουν πληθώρα γλωσσών και μεταγλωττιστών. Επίσης, προσφέρουν εργαλεία ανάπτυξης και διαχείρισης για τις εφαρμογές τις οποίες δημιουργούν χωρίς να χρειάζεται ο προγραμματιστής να αγοράσει το λογισμικό.



IaaS (Infrastructure as a Service)

Στη πρώτη βαθμίδα τις πυραμίδας ο πάροχος μας προσφέρει το υλικό. Μας προσφέρει υπολογιστική ισχύ, αποθήκευση και δικτυακή υποδομή(όπως firewalls και εξισορροπητές φόρτου (load balancers)), ως υπηρεσία μέσω του Internet .Ουσιαστικά αφήνει τον χρήστη να εκμεταλλευτεί ότι έχει να κάνει με λειτουργικό σύστημα, με αποθήκευση και με δικτύωση. Στην υπηρεσία αυτή ανήκουν και οι βάσεις δεδομένων που μας προσφέρουν διάφορες εταιρίες αποθηκεύοντας στον server τους μεγάλους όγκους δεδομένων.

Οι πάροχοι IaaS χρησιμοποιούν τεχνολογίες virtualization για να παρέχουν υπολογιστική ισχύ. Αυτό που βλέπει και μπορεί να διαχειριστεί ο ιδιοκτήτης κάποιου software είναι ένα εικονικό μηχάνημα (virtual machine). Μια εφαρμογή, καθώς και οτιδήποτε άλλο χρειάζεται αυτή για να τρέξει, πρέπει να εγκατασταθεί σε αυτό το virtual machine. Για παράδειγμα, αν μια εφαρμογή απαιτεί μια σχεσιακή βάση δεδομένων, στο virtual machine θα πρέπει να εγκατασταθεί η εφαρμογή και η βάση δεδομένων. Το virtual machine μπορεί στη συνέχεια να ανέβει στο περιβάλλον φιλοξενίας του IaaS παρόχου, όπου μπορεί να γίνει configured να χρησιμοποιεί το σύστημα αποθήκευσης του IaaS παρόχου. Από τη στιγμή που γίνει και το configuration, το virtual machine μπορεί να γίνει deploy μέσω μιας διαδικασίας όπου βρίσκεται αυτόματα διαθέσιμο hardware για να τρέξει το μηχάνημα. Οι υπολογιστές που χρειάζονται για να τρέξει η εφαρμογή, καθώς και το σύστημα αποθήκευσης που απαιτείται, ανήκουν στον πάροχο IaaS. Στην επόμενη εικόνα βλέπουμε σχηματικά την λειτουργία του IaaS.



1.5. Cloud Computing Clients

Οι πελάτες, σε μια αρχιτεκτονική cloud , είναι ακριβώς η ίδια όπως σε ένα τοπικό δίκτυο (LAN). Είναι οι υπολογιστές που συνήθως έχουμε στο γραφείο μας, αλλά επίσης μπορεί να είναι φορητοί υπολογιστές, smartphones, PDA's και κινητά τηλέφωνα.

- Τηλέφωνα

Μπορούμε να αλληλεπιδράσουμε σε εφαρμογές του cloud computing μέσω των κινητών τηλεφώνων όσο και μέσω των PDA's και των smartphones. Για να γίνει αυτό πρέπει να έχουμε πρόσβαση στο διαδίκτυο και σε κάποιον φυλλομετρητή ή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και λογισμικό το οποίο έχει δημιουργηθεί από τον εκάστοτε εταιρία που μας προσφέρει τις υπηρεσίες του cloud computing.

- Thin computers

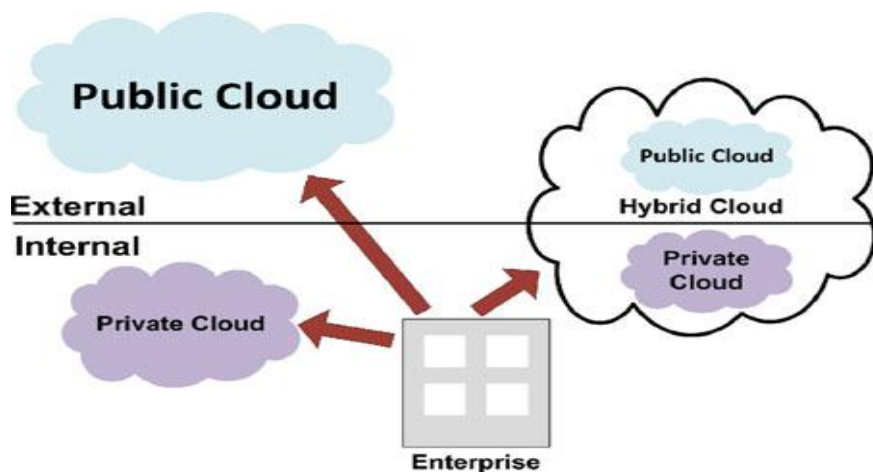
Είναι υπολογιστές οι οποίοι δεν έχουν σκληρούς δίσκους για να φορτώνουν δεδομένα, ούτε κάποιο λειτουργικό σύστημα, αλλά δουλεύουν μέσω δικτύου. Μέτα την αλληλεπίδραση που έχουν με τους server των παρόχων μας εμφανίζουν στην οθόνη τα αποτελέσματα τα οποία εμείς ζητήσαμε. Τέτοιου είδους υπολογιστές βρίσκουμε κυρίως σε εταιρίες, δεν είναι καλή επιλογή για κάποιο απλό χρήστη που χρειάζεται ένα υπολογιστή για προσωπική χρήση.

- Thick computers

Είναι οι απλοί υπολογιστές που χρησιμοποιούμε και στο σπίτι μας για προσωπική χρήση. Αποτελούνται από σκληρούς δίσκους και λειτουργικό σύστημα και έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Στους υπολογιστές αυτούς είτε χρησιμοποιούμε κάποιο λογισμικό το οποίο έχουμε κατεβάσει από την σελίδα κάποιου παρόχου cloud computing είτε μέσω ενός φυλλομετρητή με web based πρόσβαση.

1.6. Μοντέλα ανάπτυξης Cloud Computing

Υπάρχουν τέσσερα βασικά μοντέλα ανάπτυξης στην τεχνολογία του cloud computing, τα οποία ισχύουν και στις υπηρεσίες της τεχνολογίας αυτής. Τα μοντέλα ανάπτυξης έχουν να κάνουν με το ποιος έχει πρόσβαση στα δεδομένα και στο πώς γίνεται η ανταλλαγή των δεδομένων αυτών, μας δείχνουν κατά κάποιον τρόπο την αρχιτεκτονική της τεχνολογίας του cloud computing μεταξύ εταιρίας ή χρήστη και του cloud παρόχου.



Δημόσιο Σύννεφο

Στο μοντέλο ανάπτυξης του δημόσιου σύννεφου (public cloud) οι υπηρεσίες που προσφέρονται στους χρήστες είναι κοινές για όλους. Είναι διαθέσιμες μέσω δικτύου και για την πρόσβαση στα δεδομένα αυτά δεν χρειάζεται κάποιος λογαριασμός αλλά να έχει κάποιος πρόσβαση στο διαδίκτυο και να μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα φυλλομετρητή (browser). Συνήθως προσφέρεται από τους παρόχους με το μοντέλο «pay as you go». Κάποια χαρακτηριστικά του δημόσιου σύννεφου είναι ότι έχει μεγάλη ευελιξία και αυτός είναι ένας λόγος της άμεσης διάθεσης υπηρεσιών, αλλά και την άμεση κλιμάκωση σε μεγαλύτερη ή μικρότερη χωρητικότητα σε λίγα λεπτά. Επίσης, ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά είναι ότι όλες οι υπηρεσίες προσφέρονται με βελτιωμένη και συνεχή διαθεσιμότητα, ασφάλεια και διαχωριστικότητα.

Ιδιωτικό Σύννεφο

Ιδιωτικό υπολογιστικό σύννεφο ονομάζεται το Cloud που είναι φτιαγμένο για την αποκλειστική χρήση ενός και μόνο πελάτη. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές ανάλογα με το καθεστώς ιδιοκτησίας του, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του κλπ. Ιδιαίτερο πάντως χαρακτηριστικό του είναι η αποκλειστική χρήση του από ένα και μόνο πελάτη.

Ένα ιδιωτικό Cloud επίσης είναι δυνατό να αποτελεί ιδιοκτησία του πελάτη. Η εγκατάσταση, η λειτουργία και η συντήρηση του ωστόσο δεν γίνεται από αυτόν. Οι φυσικές υποδομές (πχ servers) είναι δυνατόν να βρίσκονται είτε στις εγκαταστάσεις του πελάτη είτε στις εγκαταστάσεις του παρόχου τις υπηρεσίας. Πρόσφατα θεσπίστηκε ο όρος του «εικονικού ιδιωτικού νέφους» (virtual private cloud). Σε ένα τέτοιο εικονικό ιδιωτικό νέφος δεσμεύονται φυσικές υποδομές από ένα δημόσιο υπολογιστικό σύννεφο για την αποκλειστική χρήση ενός και μόνο πελάτη. Εξαιτίας της δέσμευσης των πόρων ο πελάτης μπορεί να είναι βέβαιος ότι τα δεδομένα του αποθηκεύονται και η επεξεργασία τους γίνεται μονάχα σε παραχωρημένους σε αυτόν διακομιστές στους οποίους βεβαίως έχει το αποκλειστικό δικαίωμα χρήσης

Hybrid cloud

Για να χαρακτηρίσουμε το μοντέλο ανάπτυξης υβριδικό πρέπει να υπάρχει συνδυασμός των δύο προηγούμενων, τουλάχιστον ένα public cloud και τουλάχιστον ένα private cloud. Υπάρχουν εφαρμογές και υπηρεσίες που έχουν κάποια δεδομένα ανοιχτά προς όλους τους χρήστες αλλά δίνουν και την δυνατότητα σε κάποιους χρήστες να διαφυλάξουν τα δεδομένα τους από το κοινό. Ο τρόπος πρόσβασης στο ιδιωτικό σύννεφο γίνεται συνήθως με περισσότερες δικλίδες ασφαλείας όπως η σύνδεση μέσω VPN (Virtual Private Network).

1.7.Πλεονεκτήματα Cloud Computing

Όπως κάθε τεχνολογία έτσι και το cloud computing έχει κάποια πλεονεκτήματα που το έκαναν να χρησιμοποιείται ευρέως σήμερα και να αναπτύσσεται συνεχώς. Παρακάτω είναι κάποια από τα πλεονεκτήματα

- **Κόστος.**

Είναι μια εύκολη λύση για πολλούς χρήστες ή ακόμα και για εταιρίες που θέλουν να χρησιμοποιήσουν μεγάλους χώρους αποθήκευσης αλλά και να παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα τους. Το κόστος σε κάθε πάροχο καθορίζεται από τις υπηρεσίες που προσφέρει.

- **Ευελιξία**

Αν στη πάροδο του χρόνου παραστεί η ανάγκη να μετακινηθεί μέρος των δραστηριοτήτων μίας εταιρείας σε άλλο σημείο, η ακόμη και όλη η εταιρεία, ο χρόνος που θα παραμείνει χωρίς πληροφοριακά στοιχεία και ο κίνδυνος απώλειας πληροφοριών είναι μηδενικός αφού όλα τα συστήματα και το λογισμικό παραμένουν συνεχώς διαθέσιμα.

- **Απεριόριστη αποθήκευση.**

Οι πάροχοι που προσφέρουν τέτοιου είδους υπηρεσίες προσφέρουν μεγάλους χώρους αποθήκευσης. Βέβαια όσο μεγαλύτερο χώρο αποθήκευσης ζητήσει κάποιος η υπηρεσία δεν προσφέρετε δωρεάν.

- **Πρόσβαση από παντού.**

Το cloud computing επιτρέπει τη πρόσβαση στις εφαρμογές και στα δεδομένα μίας εταιρείας από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου, κρυπτογραφημένα με απόλυτη ασφάλεια, μέσω διαδικτύου. Όταν η σύνδεση με το διαδίκτυο δεν είναι εφικτή οι απαιτήσεις σε ταχύτητα μπορούν να ικανοποιηθούν ακόμη και από μία εφεδρική σύνδεση 3G.

- **Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτηση.**

Οι πάροχοι δημιουργούν αντίγραφα ασφαλείας για την ασφάλεια των δεδομένων των χρηστών.

- **Εύκολη πρόσβαση.**

Η πρόσβαση στα δεδομένα σε κάθε χρήστη είναι πολύ εύκολη καθώς γίνεται μέσω του δικτύου από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου ή μέσω λογισμικού που προσφέρει ο πάροχος.

- **Συνεργασία**

Έχοντας τις εφαρμογές και τα δεδομένα προσβάσιμα από το cloud, η συνεργασία μεταξύ των ατόμων μίας εταιρείας γίνεται ευκολότερη αφού οι χρήστες μπορούν να εργαστούν ταυτόχρονα στο ίδιο έργο, να χρησιμοποιήσουν κοινόχρηστα ημερολόγια, επαφές, κ.α. ακόμη και εκτός του χώρου εργασίας τους.

- **Άμεσες ενημερώσεις**

Τόσο το λογισμικό όσο και το υλικό αναβαθμίζονται και συντηρούνται από τον πάροχο του cloud, διαθέσιμες με την επόμενη μας είσοδο στον πάροχο δίχως καθυστερήσεις ή ρίσκα ασυμβατότητας.

1.8. Μειονεκτήματα Cloud Computing

Τα μειονεκτήματα τις τεχνολογίας αυτής είναι :

- **Θέματα Ασφαλείας**

Η ασφάλεια θα μπορούσε από μια άλλη οπτική γωνία να θεωρηθεί μειονέκτημα από την άποψη ότι όσο αφορά ειδικά τα ευαίσθητα-κρίσιμα δεδομένα, δεν έχει τον έλεγχο η επιχείρηση.

- **Κόστος μετάβασης**

Το κόστος αλλαγής παρόχου cloud υπηρεσιών, αλλά και μετακίνησης του περιεχομένου, σε αρκετές περιπτώσεις είναι απαγορευτικό.

- **Έλλειψη QoS**

Δεν υπάρχουν σαφείς δεσμεύσεις για δείκτες ποιότητας υπηρεσιών από τον πάροχο (uptime availability).

- **Πιθανή οριστική απώλεια δεδομένων**

Υπάρχει το ερώτημα σε περίπτωση που ο cloud πάροχος για κάποιο λόγο τερματίσει την επιχειρησιακή του δραστηριότητα του, αν θα επιστραφούν τα δεδομένα στον ιδιοκτήτη τους.

- **Εξάρτηση από τον πάροχο**

Αν ο πάροχος για κάποιον λόγο δεν μπορεί να εξυπηρετήσει τους πελάτες του, η επιχείρηση βρίσκεται μετέωρη, και αυτό γιατί δεν μπορεί να έχει πρόσβαση στα δεδομένα τις, η εκάστοτε εταιρία και αυτό μπορεί να επιφέρει ζημία στην εταιρία.

1.9.Πρωτόκολλα SOAP - REST

REST

Το REST (Representational state transfer) είναι ένας τρόπος παραλαβής πληροφορίας από μία ιστοσελίδα η οποία περιέχει ένα φάκελο XML που περιγράφει το επιθυμητό περιεχόμενο. Για παράδειγμα το REST μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ένα πάροχο για να παρέχει ανανέωση στις πληροφορίες που διαβάζει ο συνδρομητής. Οι πελάτες στέλνουν ένα αίτημα για πληροφορία στο server χρησιμοποιώντας το ίδιο URL. Η ιστοσελίδα ανανεώνει το περιεχόμενό της και χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο REST για να στείλει την πληροφορία πίσω. Το REST έχει την ίδια λειτουργία με το SOAP (που θα αναλυθεί παρακάτω) αλλά είναι ευκολότερο στη χρήση. Το SOAP απαιτεί την εγγραφή ή την χρήση ενός προγράμματος και από τη πλευρά του server αλλά και από την πλευρά του χρήστη. Σε αντίθεση προσφέρει όμως περισσότερες λειτουργίες. Για παράδειγμα για την μεταφορά περίπλοκου περιεχομένου. Τα κέρδη από τη χρήση του REST είναι:

- Μειώνει τον χρόνο ανταπόκρισης και το φόρτο εργασίας του server.
- Ένας απλός browser μπορεί να έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε εφαρμογή, με αποτέλεσμα να απαιτείται να γραφεί λιγότερο λογισμικό για την επικοινωνία του χρήστη με τον server SOAP.

SOAP

Το SOAP (Simple Object Access Protocol) επιτρέπει στο πρόγραμμα που τρέχει σε ένα συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα (π.χ. Windows 7) να έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με ένα άλλο πρόγραμμα, στο ίδιο ή σε διαφορετικό λειτουργικό σύστημα (π.χ. Linux) χρησιμοποιώντας το HTTP και το XML σαν εργαλεία ανταλλαγής πληροφοριών. Το SOAP περιγράφει την ακριβή κωδικοποίηση μιας επικεφαλίδας HTTP και ενός XML αρχείου έτσι ώστε να μπορέσει η πληροφορία να περάσει από τη μία συσκευή στην άλλη. Επίσης συμπεριλαμβάνει και τον τρόπο που θα σταλεί η απάντηση στον υπολογιστή που έστειλε το αίτημα. Ένα από τα πλεονεκτήματα του SOAP είναι ότι η πληροφορία που στέλνεται είναι πιθανότερο να διαπεράσει τα firewall τα οποία υπό φυσιολογικές συνθήκες απαγορεύουν την πρόσβαση σε αιτήσεις από τέτοιου είδους προγράμματα. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο δεν αντιμετωπίζει αυτό το πρόβλημα γιατί τα μηνύματα περιεχομένου σε HTTP συνήθως επιτρέπονται από τα firewalls, συνεπώς το SOAP μπορεί να επικοινωνήσει με οποιοδήποτε πρόγραμμα.

2. Cloud Storage

Μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές που μας προσφέρει το cloud computing είναι η αποθήκευση δεδομένων διαδίκτυο ή αλλιώς cloud storage. Η υπηρεσία αυτή προσφέρεται από διάφορες εταιρίες-παρόχους και είναι είτε δωρεάν για ένα συγκεκριμένο χώρο αποθήκευσης είτε επί πληρωμή αν ο χρήστης-πελάτης θέλει να αυξήσει τον χώρο που του παρέχεται και να έχει την ευχέρεια να αποθηκεύσει μεγαλύτερο όγκο δεδομένων στο σύννεφο. Η υπηρεσία χρησιμοποιείται τόσο από απλούς χρήστες όσο και από εταιρίες οι οποίες θέλουν να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες του cloud storage διαδικτυακά και να αποθηκεύσουν δεδομένα στο σύννεφο.

Η χρήση της αποθήκευσης δεδομένων στο σύννεφο έχει αναπτυχθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια κυρίως από εταιρίες που θέλουν να μειώσουν το κόστος εξόδων που έχουν όσο αφορά τα μέσα αποθήκευσης των δεδομένων τους. Οι εταιρίες έχουν την ευχέρεια να αγοράσουν αποθηκευτικό χώρο από κάποιο πάροχο και να αποθηκεύουν εκεί τα δεδομένα τους χωρίς να υπάρχει η ανάγκη της συντήρησης και αναβάθμισης του λογισμικού που χρησιμοποιούν για την αποθήκευση των δεδομένων τους. Οι πάροχοι προσφέρουν προσβασιμότητα στα δεδομένα των πελατών μέσω δικτύου, προσφέρουν επεκτασιμότητα καθώς ο χώρος που αγοράζει κανείς μπορεί εύκολα να αυξηθεί. Επίσης, προσφέρουν ασφάλεια στα δεδομένα αλλά και αξιοπιστία, καθώς οι περισσότερες εταιρίες που προσφέρουν υπηρεσίες cloud computing με κάθε συγχρονισμό και αποθήκευση δεδομένων δημιουργούν και ένα back up έτσι ώστε αν υπάρξει πρόβλημα σε κάποιο αρχείο αυτό να μην χαθεί.

Ένα από τα προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθεί με την λύση του σύννεφου είναι η μη πρόσβαση στο διαδίκτυο για κάποια ώρα. Αυτό μπορεί να επιφέρει ζημία στην εταιρία η οποία χρησιμοποιεί την υπηρεσία του σύννεφου καθώς για όση ώρα δεν θα έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο δεν θα έχει πρόσβαση και στα δεδομένα της εταιρίας.

Κάθε εταιρία που προσφέρει υπηρεσίες cloud storage έχει στην διάθεση τις ένα μεγάλο αριθμό από servers. Αυτό έχει να κάνει με την αξιοπιστία τις εταιρίας, γιατί το λογισμικό των server πολλές φορές θα χρειάζεται αναβάθμιση και έτσι δεν θα λειτουργεί για κάποια ώρα, ο πελάτης όμως πρέπει να έχει πρόσβαση στα δεδομένα του ανά πάσα στιγμή, έτσι δημιουργούνται αντίγραφα ασφαλείας ώστε να αποφευχθεί η μη πρόσβαση κάποιου πελάτη στα δεδομένα του. Επίσης αυτό βοηθάει και σε περίπτωση που υπάρξει κάποιο πρόβλημα με την παροχή ρεύματος και κάποιο server σταματήσουν να λειτουργούν. Σε περίπτωση όπου οι server κάποιας εταιρίας είναι offline έστω και για λίγα λεπτά αυτό θα είναι ένα μεγάλο πλήγμα για την αξιοπιστία τις εταιρίας.

2.1.Αρχιτεκτονική Cloud Storage

Το cloud storage είναι μια υπηρεσία η οποία στηρίζεται πάνω στο cloud computing. Η κάθε εταιρία που προσφέρει υπηρεσίες cloud storage μπορεί να έχει διαφορετική αρχιτεκτονική. Εμείς θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε ένα γενικό σχήμα τις αρχιτεκτονικής αυτής.

Η αρχιτεκτονική του cloud storage αποτελείτε από εκατοντάδες servers αποθήκευσης συνδεδεμένους μεταξύ τους μέσω δικτύου. Επειδή οι server χρειάζονται αναβαθμίσεις αλλά και γιατί κάποια στιγμή μπορεί να έχουμε και την καταστροφή κάποιου, ο πλεονασμός των server μας βοηθάει στην αντιγραφή των αρχείων σε διάφορους servers έτσι ώστε τα αρχεία των χρηστών να μην χαθούν, και να είναι άμεσα προσπελάσιμα από τον πελάτη. Οι servers περιέχουν κατανεμημένα συστήματα αρχείων έτσι ώστε να μπορούν να προσφέρουν στους χρήστες υπηρεσίες αποθήκευσης και οργάνωσης των αρχείων τους. Η τυπική μορφή τις τεχνολογίας αυτής περιέχει αποθηκευτικούς πόρους (servers) , κατανεμημένα συστήματα αρχείων, SLA (service-level agreement) και διεπαφή υπηρεσιών.

Διεπαφή υπηρεσιών (Service interface)
Αποθηκευτική επικάλυψη (Storage overlay)
Διαχείριση μεταδεδομένων (Metadata management)
Διαχείριση αποθήκευσης (Storage management)
Δικτυακή και αποθηκευτική υποδομή (Network and storage infrastructure)

Πίνακας 1.Cloud storage layered model

Όπως βλέπουμε στον πίνακα υπάρχει ένα γενικό μοντέλο τις αρχιτεκτονικής του cloud storage. Στο πρώτο επίπεδο βρίσκονται τα βασικά χαρακτηριστικά υλικού που έχει στη διάθεση του ο πάροχος που προσφέρει την υπηρεσία. Στο πρώτο επίπεδο έχουμε την διανομή ενσύρματου και ασύρματου δικτύου μεταξύ των συσκευών αποθήκευσης (servers). Στο δεύτερο επίπεδο βρίσκεται η αποθηκευτική διαχείριση, που έχει να κάνει με την γεωγραφική κατανομή τις αποθήκευσης των δεδομένων, οι πόροι οργανώνονται από τομείς και λογικές οντότητες. Τα δεδομένα μπορούν να αποθηκεύουν τα αρχεία ή τα μπλοκ δεδομένων στα μέσα αποθήκευσης. Στο τρίτο επίπεδο είναι η διαχείριση των μεταδεδομένων, δηλαδή η συγκέντρωση και διανομή σε διάφορους κόμβους για να μπορέσει να προωθήσει όσο μπορεί καλύτερα την απόδοση την υπηρεσία ερωτημάτων (query service). Στο τέταρτο επίπεδο είναι η αποθηκευτική επικάλυψη. Αυτό το επίπεδο είναι υπεύθυνο για την «αφαίρεση» του συστήματος αποθήκευσης του σύννεφου, για τους εικονικούς αποθηκευτικούς πόρους και για την βελτίωση τις χρονοδρομολόγησης των δεδομένων. Στο τελευταίο επίπεδο βρίσκεται η διεπαφή υπηρεσιών. Σε αυτό το επίπεδο αναφερόμαστε στην παροχή που προσφέρουν στον χρήστη οι εταιρίες όσο αφορά την πρόσβαση που έχουν στα δεδομένα τους μέσω κάποιας εφαρμογής ή κάποιας διαδικτυακής διεπαφής (web based).

2.2.Πλεονεκτήματα Cloud Storage

Το cloud storage σαν υπηρεσία έχει αρκετά πλεονεκτήματα στην χρήση του τόσο από τους απλούς χρήστες όσο και από τις εταιρίες που το χρησιμοποιούν. Παρακάτω θα αναφέρουμε τα πιο σημαντικά από αυτά.

- **Ασφάλεια.** Με την υπηρεσία του cloud storage παρέχουμε στα δεδομένα μεγαλύτερη ασφάλεια είτε αυτή έχει να κάνει με φυσικές καταστροφές αφού στους παρόχους δημιουργούνται αντίγραφα ασφάλειας, είτε όσο αναφορά την ασφάλεια από τρίτους αφού τα δεδομένα μας προστατεύονται από την πολιτική προστασίας τις εκάστοτε εταιρίας.
- **Κόστος.** Στην λύση του cloud storage, δεν υπάρχουν έξοδα που σχετίζονται με την συντήρηση και την αναβάθμιση του εξοπλισμού, ενώ τα κόστη διαχείρισης μειώνονται σημαντικά και άμεσα. Αυτό κυρίως για τις εταιρίες. Όμως όσο αναφορά την μείωση του κόστους ισχύει και για τον απλό χρήστη καθώς μπορεί και εκμεταλλεύεται τον αποθηκευτικό χώρο που του προσφέρει ο πάροχος.
- **Χωρητικότητα.** Στην υπηρεσία του cloud storage δεν υπάρχουν περιορισμοί στον διαθέσιμο αποθηκευτικό χώρο. Η υπάρχουσα λύση μπορεί να επεκταθεί όσο χρειάζεται η επιχείρηση, χωρίς επιπλοκές ούτε δυσλειτουργίες, αλλά και χωρίς να δαπανηθεί πολύτιμος χρόνος σε έρευνα αγοράς.
- **Δωρεάν δοκιμή.** Ένα από τα πλεονεκτήματα είναι και η δωρεάν δοκιμή καθώς ο πάροχος δίνει την δυνατότητα είτε σε εταιρίες είτε σε απλούς χρήστες να δοκιμάσουν τις υπηρεσίες που προσφέρουν χωρίς να πληρώσουν και να δοκιμάσουν τις υπηρεσίες που τους προσφέρουν.

2.3.0 απλός χρήστης στο Cloud Storage

Οι απλοί χρήστες των Η/Υ κατά την πλειοψηφία τους δεν έχουν πολλές απαιτήσεις από τον Η/Υ. Δηλαδή και δεν τους ενδιαφέρουν τόσο τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός υπολογιστή, όσο να μπορούν να δουλεύουν σε αυτά χωρίς πρόβλημα και να

έχουν γρήγορη πρόσβαση στις εφαρμογές τους. Η ανάγκη για μεγαλύτερο αποθηκευτικό χώρο δημιουργείτε συνήθως , στους απλούς χρήστες , όταν δεν έχουν άλλο χώρο για αποθήκευση δεδομένων. Αυτό που ενδιαφέρει τους περισσότερους είναι να ξέρουν που έχουν αποθηκεύσει τα αρχεία τους, σε ποιο φάκελο ή το που πρέπει να αποθηκευτή. Για αυτό και οι πιο πολύ χρήστες αποθηκεύουν τα αρχεία σε δικούς τοπικούς ή εξωτερικούς σκληρούς δίσκους, γιατί πιστεύουν ότι επειδή ο δίσκος είναι δικός τους και τους παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα τους.

Με την ανάπτυξη όμως τις τεχνολογίας του cloud computing , και με την ολοένα και μεγαλύτερη χρήση των απλών χρηστών στο διαδίκτυο η εμπιστοσύνη για την αποθήκευση αρχείων έγινε πιο μεγάλη. Οι διάφορες εφαρμογές που αποθηκεύουν δεδομένα στο διαδίκτυο έκανε τους χρήστες να βλέπουν από άλλη οπτική γωνία την τεχνολογία αυτή και έτσι να μπορέσουν να δουν τα θετικά που μπορεί να μας προσφέρει.

Οι εφαρμογές προσφέρουν αποθηκευτικό χώρο στους χρήστες αρχικά δωρεάν με απλή εγγραφή στην εταιρία που τους προσφέρει την υπηρεσία. Ο χώρος αυτός αρχικά είναι από 2GB έως 5GB ανάλογα στην εταιρία που θα κάνουμε εγγραφή. Ο χρήστης στις περισσότερες εφαρμογές μπορεί να αποθηκεύσει οποιοδήποτε αρχείο είτε είναι αυτό αρχείο κειμένου ή φωτογραφία ή οτιδήποτε άλλο.

2.4.Οι εταιρίες στο Cloud Storage

Η υπηρεσία του cloud storage έφερε μεγάλες αλλαγές και στον τρόπο που αποθηκεύουν τα δεδομένα τους οι εταιρίες, και κυρίως οι μικρομεσαίες όπου τα οικονομικά δεδομένα δεν τους επιτρέπει την οργάνωση και συντήρηση τομέα πληροφορικής έτσι ώστε να μπορούν να διαχειρίζονται μόνοι τους τα δεδομένα τους.

Η λύση του cloud storage έχει αρκετά θετικά για τις μικρομεσαίες εταιρίες και το κυριότερο είναι το μικρό κόστος καθώς πληρώνουν μόνο τον αποθηκευτικό χώρο που χρειάζονται και όχι παραπάνω από αυτό, με δυνατότητα άμεσης επέκτασης του αποθηκευτικού χώρου. Επίσης δεν χρειάζεται κάποιο εξειδικευμένο

προσωπικό για την διαχείριση των αρχείων αφού τα αναλαμβάνει όλα η εταιρία που μας προσφέρει την υπηρεσία. Έτσι με αυτόν τον τρόπο η εταιρία ασφαρίζει τα δεδομένα τις και δίνει την δυνατότητα πρόσβασης σε αρχεία από απομακρυσμένη σύνδεση. Επίσης βοηθάει στην συνεργασία των υπαλλήλων τις καθώς υπάρχουν εταιρίες που προσφέρουν την επεξεργασία αρχείων σε πραγματικό χρόνο.

Οφέλη όμως μπορεί να έχουν και οι μεγάλες εταιρίες οι οποίες δεν αντιμετωπίζουν τόσο μεγάλο οικονομικό πρόβλημα και μπορούν να έχουν την δικιά τους υποδομή πληροφορικής. Επειδή έχουν δικιά τους υποδομή δεν σημαίνει ότι το σχέδιο του cloud computing πρέπει να εγκαταλειφτεί για εταιρίες μεγάλου μεγέθους. Στην πραγματικότητα οι εταιρίες αυτές απαιτούν την υιοθέτηση του σχεδίου του cloud computing έτσι ώστε να μπορέσει να αυξήσει την λειτουργικότητα τις εταιρίες και να προσφέρει στους υπαλλήλους τις πόρους και υπηρεσίες που θα διευκολύνει την δουλειά τους και αυτό θα έχει και αντίκρυσμα και στην εταιρία.

2.5.Ασφάλεια

Μία μεγάλη ανησυχία για τους χρήστες υπηρεσιών cloud Storage είναι η ασφάλεια δεδομένων. Ειδικότερα σε περιπτώσεις που τα δεδομένα θεωρούνται «ευαίσθητα» και υπάρχουν περιορισμοί για την πρόσβαση σε αυτά. Ο βαθμός κινδύνου μεγαλώνει όταν δεν έχει πρόσβαση μόνο ένας χρήστης αλλά περισσότεροι. Το πιο απλό επίπεδο ασφάλειας είναι η πιστοποίηση ότι ο χρήστης που έχει δικαίωμα πρόσβασης έχει μοναδικό κωδικό και κανένας άλλος δεν έχει παρόμοιο. Κατάλληλες διεργασίες πιστοποίησης θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για να αναγνωρίσουν ότι ο χρήστης είναι ο κατάλληλος. Στο επόμενο επίπεδο ασφάλειας συμπεριλαμβάνεται η προστασία από κακόβουλες επιθέσεις στο διαδίκτυο. Θα πρέπει να υπάρχουν οι κατάλληλες διεργασίες και έλεγχοι για να εγγυηθούν στους χρήστες την αποφυγή ή την άμυνα σε τέτοιου είδους επιθέσεων. Σε κάθε περίπτωση η ασφάλεια ξεκινάει από τη δημιουργία τις κατάλληλης πολιτικής (privacy policy). Αυτή η πολιτική ξεκινάει από τις αρχικές διαπραγματεύσεις μεταξύ παρόχου και συνδρομητή. Η κατανόηση των ανησυχιών του χρήστη και των λόγων που κρύβονται πίσω από αυτές, όπως νομικά ζητήματα, είναι το πρώτο βήμα για τη δημιουργία τις πολιτικής. Ο πάροχος θα μεταφράσει τις απαιτήσεις τις επιχείρησης σε τεχνικές απαιτήσεις και

θα ολοκληρώσει την πολιτική. Στη συνέχεια θα μεταφερθεί στους τεχνικούς για να εφαρμοστεί και να διατηρηθεί. Ένας τέτοιος περιορισμός μπορεί να σχετίζεται με τα άτομα που έχουν πρόσβαση στα δεδομένα. Η εταιρεία έχει τη δυνατότητα να παραχωρήσει μία λίστα με τα ονόματα των χρηστών που θα τους επιτρέπεται η πρόσβαση. Επίσης μπορεί να κατηγοριοποιήσει τους χρήστες σε ομάδες. Για παράδειγμα, ένας υπάλληλος δεν θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε σημαντικά αρχεία της εταιρείας, σε αντίθεση ο διευθυντής θα έχει αυτή τη δυνατότητα.

Όσον αφορά την ασφάλεια των δεδομένων κατά την αποστολή και την παραλαβή τους μεταξύ του παρόχου και του συνδρομητή η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η κρυπτογράφηση. Ένας περίπλοκος αλγόριθμος εφαρμόζεται για να γίνει κρυπτογράφηση τις πληροφορίες. Η αποκρυπτογράφηση γίνεται βάση ενός κλειδιού το οποίο βρίσκεται στη πλευρά του χρήστη και δε μεταφέρεται στο διαδίκτυο. Με αποτέλεσμα σε περίπτωση κλοπής πληροφορίας κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τις στο διαδίκτυο είναι σχεδόν αδύνατη η αποκρυπτογράφησης τις. Παρόλο τα μέτρα που εφαρμόζονται πάντα υπάρχει η πιθανότητα κλοπής δεδομένων είτε από hacker είτε από κάποιο κακόβουλο χρήστη που είναι υπάλληλος της εταιρείας και έχει τη δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα. Για τον λόγο ότι τα δεδομένα πάντα θα είναι εκτεθειμένα θα πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι έχουν απομακρυνθεί σε κρυπτογραφημένη μορφή και η μεταφορά τους γίνεται πάντα με χρήση πρωτοκόλλων ασφαλείας, όπως το SSL.

- Μία πολιτική ασφάλειας δεν μπορεί να προστατέψει αν δεν εφαρμοστεί πλήρως σε μία εταιρεία. Θα πρέπει να υλοποιήσει τις εξής πρακτικές:
- Να πιστοποιήσει ότι όλα τα προγράμματα που χρησιμοποιεί για να διαχειριστεί τα δεδομένα είναι ασφαλή.
- Για απομακρυσμένη διαχείριση και έλεγχο των διεπαφών θα πρέπει να δημιουργηθεί ξεχωριστή υποδομή. Εάν η σύνδεση στο τοπικό δίκτυο απαιτείται θα πρέπει να ελεγχτεί ότι ένα firewall ή router υψηλής ασφαλείας χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση. Επίσης εκτός από όλα τα εργαλεία ασφαλείας θα πρέπει να δημιουργηθεί και ένα εικονικό ιδιωτικό δίκτυο (VPN).
- Για την πρόσβαση στον αποθηκευτικό χώρο απαιτείται η χρήση πολύπλοκων κωδικών οι οποίοι θα πρέπει να είναι και προσωπικοί. Επίσης θα πρέπει να υπάρχουν διαφορετικοί κωδικοί για άλλου είδους προσβάσεις σε υπηρεσίες της εταιρείας.

- Όλες οι πόρτες εισόδου στο δίκτυο που χρησιμοποιούνται σπάνια θα πρέπει να έχουν ελεγχόμενη πρόσβαση καθώς επίσης και των υλικών που είναι συνδεδεμένες σε αυτές.
- Αλλαγή όλων των αρχικών κωδικών όταν συνδέονται στο δίκτυο του «σύννεφου».
- Εγκατάσταση μόνο αναγνωρισμένων και επίσημων λογισμικών.

2.6.Αξιοπιστία

Η αξιοπιστία μιας εταιρίας που προσφέρει υπηρεσίες cloud storage είναι από τα χαρακτηριστικά που πρέπει να προσέξει πολύ για να «επιβιώσει» στον μεγάλο ανταγωνισμό που υπάρχει. Για να καταφέρει μια εταιρία να γίνει αξιόπιστη πρέπει να αποκτήσει μια καλή φήμη όσο αφορά τις λειτουργίες που προσφέρει στους χρήστες, και αυτό μπορεί να γίνει μειώνοντας τα λάθη που μπορεί να προκύψουν. Ένα από τα πιο βασικά που πρέπει να αποφύγει είναι απώλεια δεδομένων από κάποιον χρήστη που χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες τις, αυτό θα ήταν ένα μεγάλο πλήγμα για την αξιοπιστία της εταιρίας. Επίσης η μη πρόσβαση σε αρχεία που έχουν αποθηκευτή στους servers τις έστω και για μια μικρή χρονική διάρκεια μπορεί να αποφέρει δυσαρέσκεια στους πελάτες τις και αυτοί να προτιμήσουν την λύση κάποιας άλλης εταιρίας.

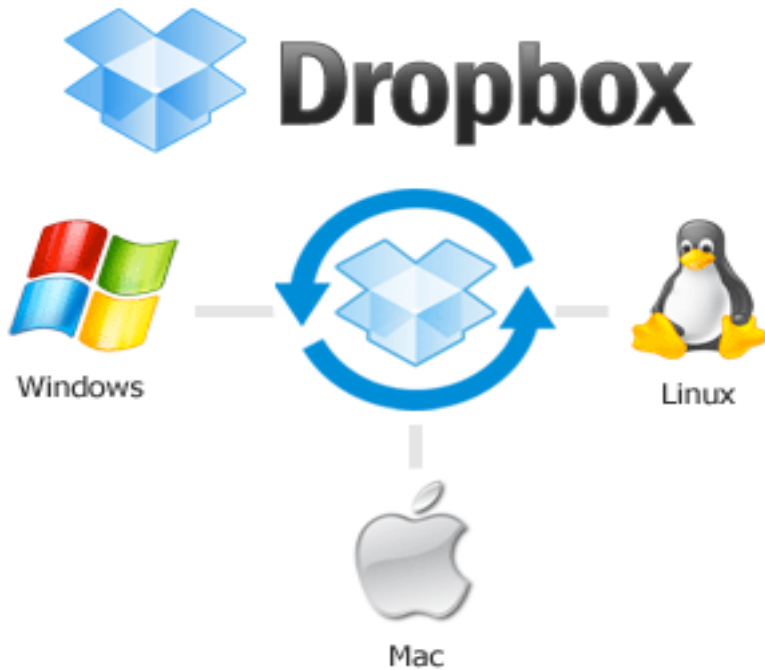
3. Cloud Storage Applications

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφέρουμε κάποιες από εφαρμογές του cloud storage και κατ' επέκταση του cloud computing. Θα αναλύσουμε τον τρόπο χρήσης τις κάθε εφαρμογής και θα αναφέρουμε τεχνικά χαρακτηριστικά όπως η αποθήκευση των δεδομένων και το κατά πόσο ασφαλές είναι η κάθε μια από αυτές, καθώς πλέον είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες για την επιλογή του παρόχου που θα διαλέξουμε.

3.1.DropBox



Το DropBox είναι μια από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές του cloud storage και κατά προέκταση του cloud computing που επιτρέπουν στον χρήστη να αποθηκεύει και να μοιράζεται αρχεία μαζί με άλλους χρήστες. Ιδρύθηκε το 2007 από τους Drew Houston και τον Arash Ferdowsi και προσφέρει δωρεάν χώρο αποθήκευσης στους νέους χρήστες 2GB. Η αποθήκευση των αρχείων γίνεται τοπικά αλλά και στο σύννεφο, ο συγχρονισμός των αρχείων γίνεται τοπικά στον υπολογιστή μας αφού πρώτα κατεβάσουμε από το διαδίκτυο την εφαρμογή της συγκεκριμένης εταιρίας. Το DropBox έγινε ευρέως γνωστό και για την επεκτασιμότητα του αλλά και γιατί υποστηρίζεται σχεδόν σε όλες τις πλατφόρμες λογισμικού όπως τα Windows, Macintosh, Linux αλλά και στα Smartphones είτε αυτά διαθέτουν λογισμικό Mac ή Windows mobile.



Η υπηρεσία αυτή μας επιτρέπει να αποθηκεύουμε δεδομένα και αρχεία εκτός του τοπικού μας υπολογιστή και να έχουμε πρόσβαση σε αυτά μέσω του διαδικτύου από διαφορετικές συσκευές όπως smartphone και tablet pc.

3.1.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κάθε αρχείο που σώζεται στο DropBox αυτόματα μπορούμε να το βρούμε σε όλες στις συσκευές μας που χρησιμοποιούν την εφαρμογή αλλά και από την ιστοσελίδα τις εταιρίας.

- 2GB αποθηκευτικός χώρος χωρίς καμία χρέωση. Με πληρωμή ο πελάτης μπορεί να φτάσει τα 100GB.
- Τα αρχεία είναι πάντα διαθέσιμα από την ιστοσελίδα τις εταιρίας
- Το DropBox είναι συμβατό με Windows, Linux, Mac, iPad, Iphone, Android και Blackberry.
- Μεταφέρει το τμήμα του αρχείου που έχει υποστεί επεξεργασία και όχι όλο το αρχείο.
- Επιτρέπει την ρύθμιση τις ταχύτητας κυκλοφορίας για να μην δεσμεύει μεγάλο μέρος σύνδεσης.

Το DropBox αποθηκεύει τα αρχεία χωρίς ο χρήστης να ανησυχεί για αυτό.

- Κρατάει ιστορικό για οποιαδήποτε επεξεργασία έχει γίνει τον τελευταίο μήνα.
- Κάθε μεταφορά αρχείου δεδομένων γίνεται βάση κρυπτογράφησης SSL.
- Όλα τα αρχεία που είναι αποθηκευμένα στο σύννεφο είναι κρυπτογραφημένα με βάση το AES.

3.1.2. Τρόπος λειτουργίας

Για ξεκινήσουμε να χρησιμοποιούμε τις υπηρεσίες αυτές πρέπει πρώτα να κάνουμε μια εγγραφή στο site της εταιρίας ή κάποιος χρήστης να μας κάνει invite, δηλαδή να μας καλέσει μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Επίσης πρέπει να κατεβάσουμε και το λογισμικό της εταιρίας το οποίο είναι δωρεάν έτσι ώστε να μπορούμε να συγχρονίσουμε τα αρχεία μας με το σύννεφο. Με την εγκατάσταση του λογισμικού δημιουργείτε στον υπολογιστή του χρήστη ένα χώρο στον σκληρό δίσκο με την ονομασία της υπηρεσίας όπου μέσα υπάρχει και ένας φάκελος , δημόσιος φάκελος (public) όπου εκεί μπορούμε να τοποθετούμε τα αρχεία που θέλουμε να μοιράσουμε. Οι χρήστες αν επιθυμούν μπορούν να δημιουργήσουν και φακέλους με άλλη ονομασία εκτός του public για να κατανέμουν καλύτερα τα αρχεία τους. Επίσης δίνεται η δυνατότητα για κοινή χρήση κάποιου φακέλου ή συγκεκριμένων αρχείων σε ομάδες-χρήστες του DropBox που εμείς επιθυμούμε, επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε υπέρ-συνδέσμους (links) και να το στείλουμε σε έναν χρήστη μέσω συνομιλίας ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και αυτός να παραλάβει το αρχείο. Σε υπηρεσίες τα σαν το DropBox οι χρήστες μπορούν να αποθηκεύουν και κάποια Back Up που έχουν και έτσι οποιαδήποτε στιγμή να μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν. Επίσης παρέχεται και ασφάλεια καθώς ο κάθε χρήστης έχει ξεχωριστό username και password για να έχει πρόσβαση στην εφαρμογή.

Η υπηρεσία είναι πολύ εύχρηστη για τον κάθε χρήστη , χωρίς να απαιτείτε κάποια εξιδικευμένη γνώση. Το πρόβλημα όμως, σύμφωνα με έναν ειδικό ασφαλείας, εντοπίζεται στην αυθεντικοποίηση των χρηστών. Με άλλα λόγια, υπάρχει μία

ευπάθεια στην διαδικασία κατά την οποία πιστοποιείται ο υπολογιστής του χρήστη που συνδέεται με βάση τον κωδικό πρόσβασης.

Η αυθεντικοποίηση όμως βασίζεται σε έναν μοναδικό hash [20] κώδικα, ο οποίος δεν αλλάζει. Αυτό σημαίνει ότι οποιοσδήποτε εντοπίσει αυτόν τον κώδικα θα έχει πρόσβαση σε όλα τα αρχεία που χρησιμοποιεί ο χρήστης στο DropBox από οποιαδήποτε συσκευή και αν μπει, χωρίς να χρειάζεται κωδικό πρόσβασης. Επιπλέον ο χρήστης θα είναι δύσκολο να εντοπίσει αυτή την παραβίαση, παρά μόνο αν ελέγξει στον λογαριασμό του ποιοι υπολογιστές έχουν συνδεθεί εκεί.

Τα αρχεία είναι αποθηκευμένα και τοπικά στον υπολογιστή, αλλά και σε ασφαλούς servers του DropBox. Όλα τα αρχεία είναι στο διαδίκτυο οποιαδήποτε στιγμή, έχουν κρυπτογραφηθεί και είναι αποθηκευμένα με ασφάλεια στο Amazon Simple Storage Service σε πολλαπλά αποθηκευτικά κέντρα που βρίσκονται σε διάφορες τοποθεσίες στις ΗΠΑ [21].

3.1.3. Ασφάλεια δεδομένων

Η ασφάλεια των δεδομένων είναι επιτακτική ανάγκη για τις εταιρίες που προσφέρουν υπηρεσίες cloud storage και αυτό γιατί στην ασφάλεια στηρίζονται πολλοί πελάτες. Για να μπορέσουμε να εμπιστευτούμε ένα πάροχο πρέπει πρώτα να βεβαιωθούμε πως στα αρχεία μας παρέχεται ασφάλεια.

Το DropBox για την ασφάλεια των δεδομένων υποστηρίζει ότι τα δεδομένα κρυπτογραφούνται με μεθόδους που χρησιμοποιεί ο στρατός και οι κυβερνήσεις και δεν έχουν την δυνατότητα να τα αποκρυπτογραφήσουν ούτε οι εργαζόμενοι της εταιρίας. Δυστυχώς όμως τα πράγματα δεν πήγαν τόσο καλά για την εταιρία, και αυτό γιατί η εταιρία χρησιμοποιεί μια τεχνική στην οποία αν υπάρχουν διπλότυπα αρχεία τότε αποθηκεύει μόνο το ένα, με αποτέλεσμα η εταιρεία να κατηγορείται για παραπλάνηση θυσιάζοντας τη πολιτική ασφάλειας για την εξοικονόμηση χρημάτων.

3.2. Google Drive



Από τις υπηρεσίες του cloud storage δεν θα μπορούσε λείπει μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες παγκοσμίως και αυτή είναι η Google. Η υπηρεσία προσφέρει την αποθήκευση δεδομένων στο διαδίκτυο, τον διαμοιρασμό των αρχείων αυτών με δυνατότητα να μοιράσουμε τα αρχεία αυτά σε συγκεκριμένους χρήστες και να μπορούμε να επεξεργαστούμε τα αρχεία αυτά μαζί. Επίσης το Google Drive μας δίνει την δυνατότητα να συνδεθούμε απευθείας και με το Google Docs μια υπηρεσία που έχουμε αναφέρει στο πρώτο κεφάλαιο. Για τους καινούργιους χρήστες ο δωρεάν χώρος αποθήκευσης είναι τα 5GB με δυνατότητα προέκτασης στα 25 GB με το ποσό των 2.50 \$ τον μήνα. Η εφαρμογή έκανε την εμφάνιση τις τον Απρίλιο του 2012.

Σε αντίθεση με το DropBox το Google Drive δεν είναι διαθέσιμο για κάθε πλατφόρμα λογισμικού καθώς μπορεί να τρέξει σε Windows pc και Mac δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα σε πλατφόρμα Linux.

3.2.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κάθε αρχείο που αποθηκεύουμε στο Google Drive μπορούμε να το βρούμε από παντού. Είτε μέσω τις εφαρμογής που κατεβάζουμε στον Η/Υ είτε από την ιστοσελίδα του Google Drive.

- 5GB αποθηκευτικού χώρου χωρίς καμία χρέωση.
- Τα αρχεία είναι πάντα διαθέσιμα από την ιστοσελίδα τις εταιρίας.

- Το Google Drive είναι συμβατό με Windows, Mac, Iphone, Ipad, Android.
- Τα αρχεία κρυπτογραφούνται κατά την μεταφορά τους από τον τοπικό υπολογιστή του χρήστη προς το σύννεφο.
- Αυτόματος συγχρονισμός με τα αρχεία μας κάθε φορά που μπαίνουμε στο διαδίκτυο σε όλες τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες με το Google Drive.
- Για την παροχή υπηρεσιών του Google Drive ο χρήστης πρέπει να είναι εγγεγραμμένος στις υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου τις Google (Gmail).

3.2.2. Τρόπος Λειτουργίας

Ο τρόπος λειτουργίας τις εφαρμογής τις Google δεν διαφέρει και πολύ από αυτή του DropBox. Το Google Drive κάνει συγχρονισμό των αρχείων που θέλουμε να μοιραστούμε και να αποθηκεύσουμε στο σύννεφο μέσω τις εφαρμογής που πρέπει να κατεβάσουμε από το site τις Google. Κάνουμε εγκατάσταση το λογισμικό και δημιουργείτε στον τοπικό υπολογιστή ένας φάκελος του Google Drive μέσα από τον οποίο μπορούμε να μοιράσουμε τα αρχεία μας στο σύννεφο. Στο φάκελο αυτό μπορούμε εμείς να δημιουργήσουμε και άλλους φακέλους με δική μας ονομασία για να μπορούμε να διαχειριζόμαστε τα αρχεία μας καλύτερα. Όσο αφορά την κοινή χρήση των αρχείων που θέλουμε να μοιράσουμε στο διαδίκτυο το Google Drive μας δίνει την δυνατότητα να επιλέξουμε έκτος από ποιος θα μοιράζεται το αρχεία, και τις ιδιότητες θα έχει ο κάθε χρήστης στο αρχείο αυτό. Με λίγα λόγια άλλος χρήστης θα μπορεί μόνο να το αναγνώσει και κάποιος άλλος θα μπορεί να το επεξεργαστεί ακόμα και να το διαγράψει. Με αυτήν την λειτουργία το Google Drive μας δίνει την δυνατότητα για επεξεργασία εγγράφων σε πραγματικό χρόνο (real time), δηλαδή υπάρχει η δυνατότητα για καλύτερη συνεργασία μεταξύ μιας ομάδας ανθρώπων που ασχολούνται με κάποιο κοινό project.

Ο κάθε χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί τα αρχεία είτε από τον τοπικό του υπολογιστή ή από την ιστοσελίδα τις εταιρίας. Για να δημιουργήσει κάποιος λογαριασμό στην υπηρεσία αυτήν τις Google πρέπει να έχει λογαριασμό στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο τις εταιρίας το Gmail. Η πρόσβαση στα αρχεία μας

γίνεται μετά από πιστοποίηση των στοιχείων μας, όπου κάθε χρήστης έχει μια μοναδική διεύθυνση ταχυδρομείου και έναν κωδικό.

3.3.3. Ασφάλεια δεδομένων

Η Google είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες παγκοσμίως στον χώρο της πληροφορικής, συνεπώς ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει είναι και η ασφάλεια των δεδομένων της άρα και των δεδομένων των χρηστών – πελατών της.

Η ασφάλεια που μας προσφέρει η Google είναι όταν ανεβάζουμε αρχεία από τον προσωπικό μας υπολογιστή στους server της, καθώς τα αρχεία αυτά κρυπτογραφούνται κατά την μεταφορά τους. Από την άλλη όταν χρησιμοποιούμε Google Drive μέσω web τότε η πλοήγηση στο διαδίκτυο γίνεται με το πρωτόκολλο https που μας προσφέρει ασφάλεια κατά την περιήγηση μας στην ιστοσελίδα της Google. Σε αντίθεση με την μεταφορά των αρχείων πολλοί θα περίμεναν ότι και τα αρχεία που είναι αποθηκευμένα στους servers της Google θα είναι κρυπτογραφημένα, αλλά κάτι τέτοιο δεν ισχύει. Τα αρχεία των χρηστών δεν είναι κρυπτογραφημένα στους servers της Google. Ο λόγος που η Google δεν κρατάει κρυπτογραφημένα τα αρχεία στους servers της είναι γιατί έτσι θα εμπόδιζε το άνοιγμα αρχείων, κείμενου κυρίως, και την επεξεργασία τους σε πραγματικό χρόνο, αλλά και γιατί θα εμπόδιζε την λειτουργία μερικών εφαρμογών της.

3.3.Amazon S3



Το Amazon S3 είναι μια υπηρεσία cloud storage που μας προσφέρεται από την Amazon μέσω web interface. Η υπηρεσία έκανε την πρώτη εμφάνιση στο διαδίκτυο τον Μάρτιο του 2006 για τους χρήστες των Ηνωμένων Πολιτειών και τον Νοέμβριο του 2007 για την Ευρώπη. Ο τρόπος λειτουργίας της υπηρεσίας της Amazon διαφέρει αρκετά από τις ανταγωνίστριες εταιρίες που προσφέρουν online αποθήκευση δεδομένων και στα τεχνικά χαρακτηριστικά αλλά και στον τρόπο που χρεώνει τις υπηρεσίες στους πελάτες. Η Amazon μας προσφέρει υψηλή ποιότητα υποδομής και μεγάλη ασφάλεια για την αποθήκευση των δεδομένων μας. Η πρόσβαση στα αρχεία των πελατών τις γίνεται μόνο μέσω διαδικτυακής διεπαφής και απλή στην διαχείριση.

3.3.1. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τα χαρακτηριστικά της εταιρίας για την εφαρμογή του S3 είναι τα εξής :

- **Επεκτασιμότητα.** Η Amazon δεν περιορίζει τον χρήστη όσο αφορά τον χώρο αποθήκευσης που έχει στην διάθεση του.
- **Αξιοπιστία.** Η Amazon εγγυάται 99,99% πρόσβαση στα αποθηκευμένα δεδομένα των χρηστών.
- **Ταχύτητα.** Σχεδιάστηκε να είναι τόσο γρήγορο ώστε να μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές με υψηλές απαιτήσεις.
- **Οικονομία.** Μπορεί να παρέχει οικονομικές τιμές ανεξαρτήτου μεγέθους δεδομένων. Ιδανικό για μικρές ιστοσελίδες και blog.

Στα χαρακτηριστικά της εταιρίας μπορούμε και να συμπεριλάβουμε κάποιες άλλες χρήσεις όπως :

- **Φιλοξενία ολόκληρης ιστοσελίδας στο S3.** Εφόσον η σελίδα περιέχει μόνο στατικό περιεχόμενο μπορεί να αποθηκευτεί στο S3
- **Διαμοιρασμός αρχείων.** Εύκολη δημιουργία δυναμικών URL και διαμοιρασμό των αρχείων σε άλλα άτομα.

3.3.2. Τρόπος λειτουργίας



Ο τρόπος λειτουργίας του Amazon S3 διαφέρει από άλλους παρόχους υπηρεσιών cloud storage. Η πρόσβαση στην υπηρεσία και στα αρχεία μας γίνεται μόνο μέσω τις διαδικτυακής διεπαφής στην ιστοσελίδα της εταιρίας. Η υπηρεσία δεν προσφέρει δωρεάν χώρο αποθήκευσης αλλά δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να χρησιμοποιήσει όσο χώρο θέλει με ανάλογο αντίτυπο στο τέλος κάθε μήνα. Κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να δει πόσο κόστος έχει δημιουργήσει ανά πάσα στιγμή από την ιστοσελίδα της εταιρίας. Η Amazon λειτουργεί με αντικείμενα και buckets για την αποθήκευση των δεδομένων. Ο κάθε χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει ένα αντικείμενο έως 5GB τα οποία συνοδεύονται από 2KB metadata. Τα αντικείμενα αυτά οργανώνονται σε bucket, κάθε bucket ανήκει σε ένα λογαριασμό με μοναδικό όνομα χρήστη και κωδικό. Τα bucket και τα αντικείμενα δημιουργούνται, κατηγοριοποιούνται και μεταφέρονται χρησιμοποιώντας διεπαφή που βασίζεται σε πρωτόκολλα SOAP ή REST. Το κάθε αντικείμενο έχει το δικό του μοναδικό url και μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση σε αυτό αν γνωρίζει την διεύθυνση του. Ανάλογα με τα δικαιώματα που έχουμε δώσει στο αντικείμενο μπορεί να επιτρέπονται λειτουργίες όπως ανάγνωσης και επεξεργασίας. Ουσιαστικά τα bucket είναι φάκελοι που περιέχουν τα αντικείμενα. Οι φάκελοι αυτοί μεταφέρονται κάνοντας χρήση των εντολών GET,COPY,PUT,DELETE.

Σημαντικά χαρακτηριστικά είναι:

- Εγγραφή, ανάγνωση και διαγραφή αντικειμένων από 1 byte έως 5GB δεδομένων το καθένα.
- Το κάθε αντικείμενο αποθηκεύεται και μεταφέρεται κρυπτογραφημένο.
- Το κάθε αντικείμενο αποθηκεύεται σε ένα bucket.
- Το (bucket) μπορεί να αποθηκευθεί σε μία από τις διαθέσιμες

περιοχές. Η επιλογή τις περιοχής μπορεί να γίνει βάση κόστους, χαμηλής καθυστέρησης στη κυκλοφορία δεδομένων ή προτιμήσεις όσον αφορά τη τοποθεσία. Το Amazon αυτή τη στιγμή έχει διαθέσιμους servers στις ΗΠΑ, Ευρώπη, US West (Northern California), Asia Pacific (Singapore), και Asia Pacific (Tokyo).

- Αντικείμενα που έχουν αποθηκευτεί σε μία περιφέρεια δεν μετακινούνται από εκεί, εκτός αν το ζητήσει ο χρήστης.
- Τα αντικείμενα μπορεί να είναι δημόσια ή ιδιωτικά.
- Υποστηρίζουν πρωτόκολλα SOAP και REST.

3.3.3. Ασφάλεια δεδομένων

Το Amazon S3 παρέχει υψηλή ποιότητα υποδομής και μεγάλη ασφάλεια στα αποθηκευμένα δεδομένα των χρηστών, καθώς τις τεχνικές ασφαλείας τις χρησιμοποιεί και για δικές τις υπηρεσίες στο διαδίκτυο. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε περισσότερες από μια συσκευή. Μετά το τέλος της αποθήκευσης των δεδομένων η Amazon ξεκινάει την διαδικασία αντιγραφής των δεδομένων σε άλλη συσκευή αποθήκευσης. Μόλις ανιχνευτεί κάποιο σφάλμα επιδιορθώνεται αμέσως με βάση τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα σε κάποιον άλλον server, επίσης η Amazon κάνει συχνούς ελέγχους για τον εντοπισμό κατεστραμμένων αρχείων και την άμεση αντικατάστασή τους.

3.4. Microsoft SkyDrive



Άλλη μια εφαρμογή που μας προσφέρει υπηρεσίες cloud storage. Το Sky Drive ανήκει στην Microsoft επίσης μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες κατασκευής λογισμικού και όχι μόνο. Τον Μάιο του 2008 η υπηρεσία της Microsoft διανεμήθηκε σε 62 χώρες για πρώτη φορά. Η αρχική έκδοση είχε ονομασία Windows Live Folder μετά ονομάστηκε Windows Live SkyDrive για να καταλήξει στην τελική του ονομασία Microsoft Sky Drive. Οι λειτουργίες που προσφέρει δεν διαφέρουν πολύ από τις ανταγωνίστριες εταιρίες όπως το DropBox και το Google Drive. Το Sky Drive μπορεί να λειτουργήσει σε πλατφόρμες Windows, Windows phone ,Apple IOS, Android.

3.4.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής της Microsoft είναι

- 7GB δωρεάν αποθηκευτικού χώρου για κάθε νέο χρήστη.
- Για την παροχή υπηρεσιών του Sky Drive ο χρήστης πρέπει να είναι εγγεγραμμένος στις υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου της Microsoft (Hotmail.com, windowslive.com, live.com).
- Αρχεία έως 300MB μπορούμε να ανεβάσουμε στο σύννεφο με την μέθοδο drag and drop μέσω της διεπαφής από το διαδίκτυο.
- Αρχεία έως 2GB μπορούμε να ανεβάσουμε μέσω του λογισμικού που εγκαθιστούμε στον τοπικό μας υπολογιστή
- Αναβάθμιση στον αποθηκευτικό χώρο έως 100GB.

3.4.2. Τρόπος λειτουργίας

Η λειτουργία του δεν διαφέρει και πολύ από το Google Drive ή το Drop Box. Όπως και στα άλλα δύο έτσι και εδώ μπορούμε να κατεβάσουμε από το site τις εταιρίας την εφαρμογή για να μπορούμε να ανεβάζουμε και να συγχρονίζουμε αρχεία στο σύννεφο και να έχουμε πρόσβαση σε αυτά από οπουδήποτε. Βασικό για να

μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή αυτή είναι να έχουμε ηλεκτρονική διεύθυνση τις εταιρίας (@Hotmail.com ή @live.com). Επίσης μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στα δεδομένα αυτά και μέσω τις ιστοσελίδας τις εταιρίας. Μετά την εγκατάσταση του λογισμικού στον υπολογιστή μας δημιουργείτε ένας φάκελος με ονομασία Sky Drive και όλα τα αρχεία που βρίσκονται είναι άμεσα διαθέσιμα και στο σύννεφο, αφού από εκείνον τον φάκελο τα αρχεία συγχρονίζονται με το σύννεφο. Το Sky Drive μας δίνει την δυνατότητα να συγχρονίσουμε οποιοδήποτε τύπο αρχείου θέλουμε είτε αυτό είναι εικόνα ή αρχείο ήχου ή αρχεία κειμένου. Όσο αφορά τον διαμοιρασμό των αρχείων υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας url, για κάθε αρχείο που θέλουμε να μοιράσουμε μέσω δικτύου, αρκεί οι χρήστες που θέλουμε να έχουν πρόσβαση σε αυτό να ξέρουν τον σύνδεσμο προς το αρχείο. Επίσης, μας δίνεται η δυνατότητα για ανάγνωση και επεξεργασία αρχείων κειμένου, γενικά αρχεία των Office. Στα αρχεία αυτά μπορούμε να δώσουμε δικαιώματα για επεξεργασία και από άλλους χρήστες ή μόνο για ανάγνωση. Με αυτόν τον τρόπο ομάδες ατόμων με κοινά ενδιαφέροντα και όχι μόνο μπορούν να συνεργάζονται σε πραγματικό χρόνο και το αποτέλεσμα στην επεξεργασία των αρχείων να είναι ορατό σε όλους όσους διαμοιράζονται το αρχείο.

3.4.3. Ασφάλεια δεδομένων

Η Microsoft μέσω του SkyDrive όπως και η Google μέσω GoogleDrive μας προσφέρουν την επεξεργασία αρχείων κειμένου σε πραγματικό χρόνο. Η υπηρεσία αυτή που προσφέρεται από τις εταιρίες, τις δεσμεύει στον μπορούν να προστατεύσουν στα αρχεία κειμένου με κάποιο αλγόριθμο κρυπτογράφησης και για αυτό το λόγω τα αρχεία δεν κρυπτογραφούνται στους εξυπηρετητές των εταιριών. Το SkyDrive κρυπτογραφεί τα δεδομένα κατά την μεταφορά από τον τοπικό μας υπολογιστή προς τους server τις εταιρίας. Επίσης, όσο αφορά την ασφάλεια ο κάθε χρήστης δημιουργεί ένα μοναδικό λογαριασμό, έτσι ώστε να έχει μόνο αυτός πρόσβαση στα αρχεία του. Φυσικά για το πόσο ασφαλείς είναι ο κωδικός ευθύνη φέρει και ο χρήστης που επιβάλλεται να χρησιμοποιεί κάποιον κωδικό που δεν γίνεται εύκολα γνωστός σε τρίτους.

3.5.Nirvanix



Το Nirvanix δημιουργήθηκε το 2007. Το λογισμικό και το σύστημα αρχείων που χρησιμοποιεί βρίσκονται σε servers τις Intel τοποθετημένοι σε πέντε διαφορετικές τοποθεσίες. Η εταιρεία συνεχώς μεγαλώνει και αναμένονται περισσότεροι servers σε νέες περιοχές. Έχει καταφέρει να χτίσει ένα παγκόσμιο δίκτυο αποθήκευσης το οποίο αναφέρεται ως Nirvanix Storage Delivery Network (SDN) και αποτελείται από πέντε μονάδες αποθήκευσης δεδομένων στρατηγικά τοποθετημένες για να επιτρέπουν την βέλτιστη πρόσβαση παγκοσμίως. Οι τοποθεσίες αυτές είναι, Καλιφόρνια, Τέξας, Νιου Τζέρσεϊ, Γερμανία και Ιαπωνία. Το SDN έξυπνα αποθηκεύει, μεταφέρει και επεξεργάζεται τα αιτήματα στη καλύτερη τοποθεσία στο δίκτυο, παρέχοντας στο χρήστη τη βέλτιστη ταχύτητα. Επίσης προσφέρει τη δυνατότητα αποθήκευσης των αρχείων σε πολλαπλά αντίγραφα σε διαφορετικές γεωγραφικές τοποθεσίες, έτσι ώστε να είναι δυνατή η άμεση διαθεσιμότητα των δεδομένων στις επιχειρήσεις. Το Nirvanix Storage Delivery Network (SDN) μετατρέπει έναν απλό server σε ένα χώρο αποθήκευσης χωρίς όρια χωρητικότητας προσβάσιμο από πολλές δημοφιλείς εφαρμογές και ο οποίος σύντομα θα αποτελεί το αρχείο ή το backup μιας επιχείρησης.

3.5.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα κέρδη από τη χρήση του cloud network attached storage (CloudNAS) είναι:

- Μείωση του κόστους 80-90% σε σχέση με τις παραδοσιακές λύσεις αποθήκευσης.
- Εξάλειψη του μεγαλύτερου μέρους των εξόδων ενώ επιτρέπεται 100% η χρήση τις αποθήκευσης,
- Κρυπτογραφημένη αποθήκευση δεδομένων τα οποία ενσωματώνονται σε υπάρχον αρχείο ή διεργασία backup.
- Αυτόματη αντικατάσταση και επαναφορά δεδομένων σε περίπτωση καταστροφής, κάνοντας χρήση των πολλαπλών αντίγραφων.
- Άμεση διαθεσιμότητα των δεδομένων σε δευτερόλεπτα.

Το Nirvanix CloudNAS είναι ιδανικό για επιχειρήσεις που διατηρούν servers με αρχεία, backup, ή μη δομημένα δεδομένα τα οποία απαιτούν μακροχρόνια και ασφαλή αποθήκευση.

Αναλυτικότερα το Nirvanix προσφέρει τριών ειδών «σύννεφου» για καλύτερη εξυπηρέτηση των αναγκών των επιχειρήσεων :

- Η αποθήκευση δεδομένων στο «δημόσιο σύννεφο» έχει κοινά χαρακτηριστικά με τα υπόλοιπα συστήματα, επιτρέποντας την επιχείρηση που κάνει χρήση των υπηρεσιών του να αποθηκεύσει δεδομένα σε ένα σύστημα που δεν έχει όρια, δεν έχει απαιτήσεις συντήρησης και ανανέωσης, αλλά και η χρέωση είναι ανάλογη τις χρήσης.
- Το δεύτερο είδος «σύννεφου» χαρακτηρίζεται με τη λέξη υβριδικό. Ονομάζεται έτσι γιατί επιτρέπει τους συνδρομητές να διατηρήσουν μερικά δεδομένα σε ιδιωτικό μέρος στο «σύννεφο», για λόγους νομικούς ή άλλες απαιτήσεις, ενώ άλλα δεδομένα να μεταφερθούν στο « δημόσιο σύννεφο» για να γίνει χρήση των πλεονεκτημάτων του. Έτσι η επιχείρηση εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματα και των δύο ειδών.
- Όσον αφορά το ιδιωτικό «σύννεφο» σε αυτή τη περίπτωση ο συνδρομητής έχει ακριβή ενημέρωση για το που βρίσκονται τα δεδομένα του και έχουν

πρόσβαση σε αυτά μόνο συγκεκριμένη χρήστες και από συγκεκριμένο μέρος.

3.5.2. Τρόπος λειτουργίας

Το SDN προσφέρει παγκόσμια πρόσβαση σε δεδομένα κάνοντας χρήση ενός απλού ονόματος, καθιστώντας το ιδανικό για διανομή δεδομένων. Μπορεί να δημιουργηθεί ένα παιδί-λογαριασμός κάτω από τον κύριο λογαριασμό και σε αυτό να δοθεί πρόσβαση σε διαφορετικά άτομα και ομάδες ατόμων. Χρησιμοποιεί τεχνολογία RAID 6 για την αποθήκευση δεδομένων, αποθηκεύοντας τα αρχεία σε τρεις ξεχωριστούς δίσκους για να εξασφαλίσει πλήρη διαθεσιμότητα αυτών. Οι πελάτες έχουν την δυνατότητα επιλογής αντιγραφής δεδομένων σε περισσότερες τοποθεσίες όπου η κάθε μία εφαρμόζει την τεχνολογία RAID 6. Κάθε λογαριασμός έχει εύκολη διαχείριση και μοναδικά όρια για αποθήκευση και εύρος ζώνης. Με την εισαγωγή του Nirvanix σε μία εφαρμογή ή συσκευή αυτόματα ο χρήστης αποκτά αρκετό αποθηκευτικό χώρο. Η διεπαφή του επιτρέπει την εύκολη χρησιμοποίησή του σε μία εφαρμογή, μία ιστοσελίδα ή σε ολόκληρη υποδομή.

3.5.3. Ασφάλεια δεδομένων

Το Nirvanix δίνει μεγάλη προτεραιότητα στην ασφάλεια και την ακεραιότητα των δεδομένων των πελατών τις. Συνεχώς ελέγχει το δίκτυό τις για να διασφαλίσει τα υψηλότερα επίπεδα απόδοσης και ασφάλειας. Τα χαρακτηριστικά ασφαλείας τις υποδομής βασίζονται στο SSL, σε αυστηρή πιστοποίηση κωδικών και αρχεία που βρίσκονται σε κωδικοποιημένη μορφή. Για καλύτερο έλεγχο τις πρόσβασης απαιτείται όλα τα αιτήματα να συνοδεύονται από την πιστοποίηση token. Συνεπώς τα δεδομένα μεταφέρονται αφού έχουν κρυπτογραφηθεί και με χρήση του SSL. Πιο συγκεκριμένα το σύστημα ασφαλείας τις Nirvanix έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Συνεχή παρακολούθηση ολόκληρου του συστήματος μέσα από οθόνες και ειδοποίηση μέσω τηλεφωνικών και ηλεκτρονικών μηνυμάτων του προσωπικού.

- Αυτόματη ανίχνευση ανεπιθύμητων προσώπων.
- Ενισχυμένη κρυπτογράφηση για τα δεδομένα που προωθούνται στους servers.
- Πολύπλοκοι κωδικοί για πιστοποίηση χρήστη.
- Απαραίτητη χρήση κλειδιού (token) για την πιστοποίηση χρήστη για διαχείριση του server.
- Συνεχή αύξηση αυστηρότητας τις πολιτικής ασφαλείας

3.6.iCloud



Το iCloud προσφέρει cloud storage και cloud computing υπηρεσίες. Δημοσιεύτηκε από την Apple τον Οκτώβριο του 2012 και πολύ γρήγορα το προσέγγισαν χιλιάδες χρήστες. Το iCloud είναι τελευταία έκδοση της εταιρίας, καθώς πριν είχε το Mobile Me, πιο πριν το .MAC και αρχικά είχε ξεκινήσει με το iTools το 2000. Το iCloud χρησιμοποιείτε κυρίως για συσκευές τις Apple που χρησιμοποιούν το λογισμικό. Στο iCloud μπορούμε να αποθηκεύσουμε μουσική, αρχεία, εφαρμογές και να τα συγχρονίσουμε με άλλες συσκευές που λειτουργούν με το ίδιο λογισμικό.

3.6.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που μας προσφέρει η εταιρία μέσω του iCloud είναι:

- Προσφέρει 5GB δωρεάν αποθηκευτικό χώρο στους νέους χρήστες.
- Επέκταση αποθηκευτικού χώρου έως 50GB, με ανάλογο κόστος.

- Αποθηκεύει μόνο αρχεία φωτογραφιών, αρχεία μουσικής, μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, επαφές ,συμβάντα ημερολογίου.
- Χρησιμοποιείτε κυρίως από χρήστες συσκευών τις Apple.
- Προστασία δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- Αυτόματος συγχρονισμός δεδομένων με το σύννεφο σε κάθε σύνδεση μας στο διαδίκτυο με την συσκευή την οποία έχουμε συνδέσει στο iCloud.

3.6.2. Τρόπος λειτουργίας

Το iCloud λειτουργεί κυρίως για την αποθήκευση και συγχρονισμό δεδομένων που έχουν να κάνουν με συγκεκριμένες συσκευές και υπηρεσίες που προσφέρει η Apple στους καταναλωτές τις μέσω των συσκευών τις. Το iCloud προσδιορίζεται κυρίως για χρήστες των Iphone , iPad και Mac υπολογιστών. Τα δεδομένα που μπορεί να αποθηκεύει ο χρήστης έχουν να κάνουν κυρίως με τις λειτουργίες των κινητών τηλεφώνων αλλά και των tablet pc. Ο χρήστης μπορεί να συγχρονίσει τα δεδομένα του μέσω τις συσκευής του, με την χρήση του δικτύου φυσικά, χωρίς να συνδέσει την συσκευή με κάποιον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Για να γίνει αυτό απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο χρήστης να έχει λογαριασμό στις υπηρεσίες τις Apple. Οι χρήστες έχουν πρόσβαση στα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στο σύννεφο είτε από την διαδικτυακή διεπαφή που έχει δημιουργήσει η εταιρία, και είναι εύκολα προσπελάσιμη είτε από το λογισμικό το οποίο δίνετε δωρεάν από την εταιρία μέσω του internet. Και από τα δύο μέσα μας δίνετε η δυνατότητα να συγχρονίσουμε τα δεδομένα μας με οποιαδήποτε άλλη συμβατή συσκευή ακόμα και να αποθηκεύσουμε τα δεδομένα αυτά στον τοπικό μας υπολογιστή. Μία επίσης υπηρεσία που μας προσφέρει το iCloud είναι και η εύρεση το κινητού μας τηλεφώνου ή κάποιας άλλης συσκευής που έχουμε συγχρονίσει, μέσω του iCloud σε πραγματικό χρόνο.

3.6.3. Ασφάλεια δεδομένων

Η apple αφού δέχτηκε μεγάλη κριτική όσο αφορά την ασφάλεια που παρείχε στους χρήστες τις με την εφαρμογή του Mobile Me (προηγούμενη έκδοση του iCloud), όπου όντως υπήρχαν αρκετά κενά ασφαλείας , θέλησε με το iCloud να θωρακίσει καλύτερα τα δεδομένα που βρίσκονται στους server τις εταιρίας τις και έτσι να προσελκύσει περισσότερους χρήστες.

Το iCloud κρυπτογραφεί τα δεδομένα των χρηστών κατά την μεταφορά των αρχείων από οποιαδήποτε συσκευή προς τους server τις εταιρίας, καθώς η κάθε σύνδεση χρησιμοποιεί SSL. Επίσης τα δεδομένα κρατούνται κρυπτογραφημένα και στους server τις εταιρίας. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα είναι αρκετά ασφαλή από πρόσβαση κάποιου μη εξουσιοδοτημένου χρήστη και κατά την μεταφορά των αρχείων στις συσκευές αλλά και όταν αυτά είναι αποθηκευμένα στους server τις εταιρίας. Η Apple χρησιμοποιεί κρυπτογράφιση AES -128bit και τα κλειδιά τις κρυπτογράφησης δεν γίνονται γνωστά σε τρίτους.

Η εταιρία για να μπορέσει να προστατέψει περισσότερο τους χρήστες κατά την δημιουργία καινούργιου λογαριασμού έχει ορίσει κάποιους κανόνες όσο αναφορά την δημιουργία κωδικού πρόσβασης. Ο κωδικός για να γίνει δεκτός πρέπει να είναι τουλάχιστον 8 χαρακτήρες και να περιέχει τουλάχιστον ένα κεφάλαιο και πεζό γράμμα καθώς και ένα σύμβολο ή αριθμό.

3.7.YouTube



Μία εφαρμογή που μπορεί να συμπεριληφθεί στην τεχνολογία του cloud storage είναι το γνωστό σε όλους μας YouTube. Το YouTube είναι μια εφαρμογή που διαφέρει από τις υπηρεσίες που προσφέρουν οι άλλες εφαρμογές που αναλύσαμε

παραπάνω καθώς δεν μπορούμε να αποθηκεύσουμε οποιοδήποτε είδος πληροφορίας παρά μόνο αρχεία προβολής βίντεο. Η εφαρμογή δημιουργήθηκε από τους Chad Hurley, Steve Chen και Jawed Karim και έκανε την εμφάνιση τις στις αρχές του 2005 σε μια δοκιμαστική μορφή. Σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα η εφαρμογή είχε γίνει παγκοσμίως γνωστή και η επισκεψιμότητα τις σελίδα ολοένα και γινόταν μεγαλύτερη.

3.7.1. Τρόπος λειτουργίας

Το YouTube σαν υπηρεσία προσφέρει στους χρήστες την δυνατότητα να ανεβάζουν και να προβάλουν δημόσια στο διαδίκτυο βίντεο τις επιλογής τους. Για να μπορέσει κάποιος να αναπαράγει βίντεο από την εφαρμογή πρέπει να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω κάποιου φυλλομετρητή (Internet Explorer, Mozilla, Google Chrome). Η υπηρεσία προσφέρεται δωρεάν σε όλους τους χρήστες και δεν χρειάζεται να κάνουμε καμία εγγραφή για να μπορέσουμε να δούμε τα βίντεο. Όσο αναφορά την χρήση τις υπηρεσίας μέσω smartphone η εταιρία έχει δημιουργήσει λογισμικό για την άμεση πρόσβαση στα βίντεο τις υπηρεσίες που προσφέρει.

Ο κάθε χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα λογαριασμό στο YouTube το οποίο ονομάζεται κανάλι (channel) και εκεί να προσθέσει κάποια προσωπικά στοιχεία αλλά και βίντεο τις δική του επιλογής τα οποία μπορεί κάποιος να δει. Επίσης με την δημιουργία καναλιού έχουμε την δυνατότητα να δημιουργήσουμε μια λίστα με βίντεο που θέλουμε να δούμε ακόμα και να σχολιάσουμε τα βίντεο που βλέπουμε.

3.7.2. Ασφάλεια δεδομένων

Στο You tube η ασφάλεια των δεδομένων έχει να κάνει με την ασφάλεια των προσωπικών μας δεδομένων. Αν κάποιος χρήστης θέλει να δημιουργήσει ένα κανάλι (Chanel) για προσωπική του χρήση πρέπει να δώσει τα προσωπικά του στοιχεία για την δημιουργία του λογαριασμού. Η εταιρία για την προστασία λοιπόν των δεδομένων αυτών το μόνο που έχει κάνει είναι να συμβουλευτεί τους χρήστες,

Πτυχιακή εργασία του φοιτητή Νάτου Δημήτριου

κατά την δημιουργία του κωδικού πρόσβασης τους στην υπηρεσία να έχει αρκετά χαρακτηριστικά που θα το κάνουν δύσκολο στο να σπάσει από επιτήδειους hacker.

4. Μέθοδος αποθήκευσης δεδομένων

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε για την τεχνολογία των NO Sql βάσεων δεδομένων, καθώς πάνω σε αυτήν στηρίζεται και η αποθήκευση των δεδομένων μας στο σύννεφο. Θα δούμε ποια είναι τα χαρακτηριστικά τις τεχνολογίας αυτής καθώς και τα πλεονεκτήματα τις αλλά και σε ποιες κατηγορίες χωρίζεται βάση των τρόπων αποθήκευσης και ανάκτησης των δεδομένων.

Κάθε εταιρεία έχει ένα μεγάλο αριθμό server που τους χρησιμοποιεί για να αποθηκεύει τα δεδομένα των χρηστών τις, και να μπορεί να διαθέτει σε αυτούς όποτε αυτοί τα χρειαστούν, χωρίς καθυστερήσεις. Όπως αναλύσαμε στα προηγούμενα κεφάλαια ένας από τους λόγους που διατίθενται τόσο πολλοί servers είναι γιατί τα αρχεία του κάθε χρήστη κρατούνται αντίγραφα ασφαλείας για να υπάρχει μεγαλύτερη αξιοπιστία. Τα δεδομένα αυτά συνήθως αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων, την τεχνολογία αυτήν θα αναλύσουμε παρακάτω.

4.1. Μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων (NO Sql)



The image shows the text 'Not only SQL' in a stylized font. The words 'Not only' are in red, and 'SQL' is in black. The 'N' and 'O' in 'Not only' are large and bold, while the 'S', 'Q', and 'L' in 'SQL' are also large and bold. The background is a light pinkish-red gradient.

Η τεχνολογία για την επιστήμη τις πληροφορικής είναι πάντα σε ανάπτυξη, καθώς νέες τεχνολογίες οι οποίες αναβαθμίζουν τις υπάρχουσες παρουσιάζονται συνέχεια. Έτσι δεν θα μπορούσε να μην υπάρξει και ανάπτυξη όσο αφορά τις βάσεις δεδομένων και τον τρόπο με τον οποίο αυτές αποθηκεύουν τα δεδομένα μας. Φυσικά ο λόγος για τις αλλαγές αυτές προκύπτει και από την ανάπτυξη και

χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών που όσο περνάνε τα χρόνια γίνεται όλο και μεγαλύτερη, και ανάγκη για μεγαλύτερο αποθηκευτικό χώρο αλλά και καλύτερη διαχείριση αυτού γίνεται όλο και πιο μεγάλη. Οι νέες τεχνολογίας μας βοηθάνε στην αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία που είναι ένα από τα μεγάλα ζήτητα των εταιριών στην προσέλκυση νέων χρηστών – πελατών.

Οι βάσεις δεδομένων έχουν συνδέσει την έννοια τους και την ονομασία τους κατά πολύ με την SQL. Το μοντέλο των βάσεων που θα αναλύσουμε σε αυτό το κεφάλαιο αποκαλείται στην επιστημονική κοινότητα ως «όχι sql» (NoSql Databases) βάσεις δεδομένων αλλά στην πραγματικότητα η έννοια αυτή διαβάζεται ως όχι μόνο sql (not only sql). Η βασική διαφορά τους είναι ότι δεν χρησιμοποιούν πίνακες, όπως τους γνωρίζαμε μέχρι τώρα από τις σχεσιακές βάσεις, για την αποθήκευση δεδομένων και γενικά δεν χρησιμοποιούν δομημένη γλώσσα ερωτημάτων για την χειρισμό και την προσπέλαση των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στην βάση.

Η τεχνολογία των NoSql βάσεων δεδομένων «ανακαλύφθηκε» τα τελευταία χρόνια όταν οι απαιτήσεις των εταιριών και των χρηστών έγιναν ακόμη μεγαλύτερες, και τα προβλήματα τα οποία είχαν δημιουργηθεί δεν μπορούσαν να επιλυθούν από την απλές σχεσιακές βάσεις (RDBS). Οπότε αν θέλαμε να συγκρίνουμε την νέα τεχνολογία με την ήδη υπάρχον θα δούμε ότι η καινούργια είναι καλύτερη και πιο αποδοτική σε θέματα αποθήκευσης και αποδοτικότητας τα οποία δημιουργήθηκαν.

Οι NoSql βάσεις ξεκίνησαν να λειτουργούν πρώτα από τις μεγάλες εταιρίες όπως η Amazon, Google, Facebook, Twitter, LinkedIn, Yahoo και άλλες. Πριν φτάσουν στο σημείο αυτό οι εταιρίες, δηλαδή στην δημιουργία μια νέας τεχνολογίας, είχαν δοκιμάσει πρώτα να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που είχαν δημιουργηθεί από την τρέχουσα τεχνολογία την οποία χρησιμοποιούσαν, προσθέτοντας καινούργιο hardware ή αναβαθμίζοντας το υπάρχον σε γρηγορότερο. Όταν αυτό δεν λειτούργησε προσπάθησαν να κάνουν πιο απλούς τους πίνακες των βάσεων που είχαν ήδη, αλλά και αυτό δεν έφερε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Όλο το σύστημα τις βάσης δεδομένων βασίζεται στο θεωρία CAP που βγαίνει από τα εξής αρχικά:

- **C**onsistency (Συνέπεια)
- **A**vailability (Διαθεσιμότητα)

- **Partition Tolerance** (Ανοχή τμημάτων).

Η συνέπεια μπορεί να περιγραφεί από την εξής πρόταση: «Όλοι οι πελάτες έχουν πάντα την ίδια όψη για τα δεδομένα». Η διαθεσιμότητα μπορεί να περιγραφεί από την εξής πρόταση: «Κάθε πελάτης μπορεί πάντα να διαβάζει και να γράφει στη βάση δεδομένων». Τέλος, η ανοχή τμημάτων μπορεί να περιγραφεί από την εξής πρόταση: «Το σύστημα δουλεύει καλά ανεξαρτήτως των φυσικών δικτυακών τμημάτων». Για κάθε σύστημα βάσης δεδομένων, πρέπει να επιλεγούν δύο μόνο από αυτά τα χαρακτηριστικά. Τα υπάρχουσα συστήματα σχεσιακών βάσεων δεδομένων επιλεγούν τη συνέπεια και τη διαθεσιμότητα, αλλά δε μπορούν να έχουν την ανοχή τμημάτων. Οπότε, οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων μπορούν να έχουν την ανοχή τμημάτων, αλλά πρέπει να θυσιάσουν είτε τη διαθεσιμότητα είτε τη συνέπεια. Για να μπορεί να λειτουργήσει μία μη σχεσιακή βάση δεδομένων παίρνει όσα χρειάζεται για να λειτουργήσει.

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων: α) είναι οριζόντια και κατακόρυφα κλιμακώσιμα, β) έχουν ζευγάρια κλειδιών-τιμών, γ) αποθηκεύονται στη μνήμη και στο δίσκο και δ) είναι προσανατολισμένες στο έγγραφο.

4.1.1. Πλεονεκτήματα

Κάποια από τα πλεονεκτήματα τις τεχνολογίας αυτής είναι τα παρακάτω :

- Χαμηλό κόστος, και εύκολη υλοποίηση
- Τα δεδομένα μπορούν να αναπαραχθούν και να μπορούν να κατανεμηθούν.
- Τα δεδομένα είναι εύκολο να διανεμηθούν.
- Δεν είναι απαραίτητα τα διαγράμματα
- Μπορούμε να αναρριχόμαστε στα δεδομένα κατά πάνω και κατά κάτω.
- Γρήγορη επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων.
- Μπορούν να διαχειριστούν web δεδομένα, κάτι που δεν μπορεί να γίνει με τα RDBMS.

4.1.2. Χαρακτηριστικά

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων είναι τα παρακάτω :

- **Θεώρημα CAP :** Τα συστήματα μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων επιλέγουν δύο από τις τρεις αρχές του θεωρήματος CAP (Συνέπεια, Διαθεσιμότητα και Ανοχή τμημάτων). Πολλά συστήματα μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων έχουν χαλαρώσει τις απαιτήσεις για τη συνέπεια, ούτως ώστε να πετύχουν καλύτερη διαθεσιμότητα και ανοχή τμημάτων. Αυτό οδήγησε στα γνωστά συστήματα BASE (Basically available, Soft state, Eventually consistent).
- **Οριζόντια και κατακόρυφα κλιμακώσιμα:** Παραδοσιακά οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων φιλοξενούνται στον εξυπηρετητή, που μπορεί να κλιμακωθεί προσθέτοντας περισσότερους επεξεργαστές, μνήμη και σκληρούς δίσκους. Οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων βρίσκονται σε πολλαπλούς εξυπηρετητές που συνήθως χρησιμοποιούν μεθόδους αντιγραφής για να κρατούν τις βάσεις δεδομένων συγχρονισμένες. Οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων μπορούν να υπάρχουν σε ένα μόνο εξυπηρετητή, αλλά συνήθως σχεδιάζονται για να υπάρχουν σε μία ομάδα εξυπηρετητών
- **Ζευγάρια κλειδιών-τιμών:** Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων προκύπτουν συνήθως από μία συλλογή στηλών σε ένα πίνακα ή/και όψη (τυποποιημένο σχήμα, λειτουργίες σύζευξης). Οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων αποθηκεύουν τον συνδυασμό του κλειδιού και τις τιμές (χωρίς σχήμα).
- **Στη μνήμη, στο δίσκο:** Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων σχεδόν πάντα υπάρχουν στον σκληρό δίσκο ή σε μία δικτυακή συσκευή αποθήκευσης. Σύνολα από γραμμές της βάσης δεδομένων στέλνονται στη μνήμη ως μέρος ερωτημάτων SQL ή αποθηκευμένων ρουτινών. Μερικές από τις μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων σχεδιάζονται για να αποθηκεύονται στη μνήμη για μεγαλύτερη ταχύτητα και μπορούν να αντιγραφούν στο δίσκο.
- **Προσανατολισμένες στο έγγραφο:** Οι προσανατολισμένες στο έγγραφο βάσεις δεδομένων περιέχουν εγγραφές από δεδομένα, πεδία και XML. Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων χαρακτηρίζονται από δεδομένα που οργανώνονται

σε πίνακες, γραμμές και στήλες. Τα ερωτήματα ανάκτησης πληροφορίας τις SQL συνήθως επιστρέφουν δείκτες σε μία μόνο γραμμή ή σε ένα σύνολο γραμμών που περιέχουν τις στήλες που καθορίζονται από το ερώτημα. Οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων έχουν λειτουργίες που συχνά γίνονται μέσω κώδικα ή κάποιας διεπαφής.

4.1.3. Κατηγορίες

Η νέα γενιά των βάσεων μπορεί να κατηγοριοποιηθεί βάση πολλών κριτηρίων. Στην παράγραφο αυτή θα προσπαθήσουμε να ταξινομήσουμε τις βάσεις δεδομένων αυτού του τύπου (NO Sql) από το χαμηλότερα έως τα υψηλότερα επίπεδα λειτουργικότητας με βάση τον τύπο των οντοτήτων που υποστηρίζουν.

- **Key-value Stores (Αποθήκες κλειδιών-τιμών):** Τα δεδομένα αποθηκεύονται ως ζευγάρια κλειδιών-τιμών, ούτως ώστε οι τιμές να είναι ευρετηριασμένες από τα αντίστοιχα κλειδιά. Αυτά τα συστήματα μπορούν να αποθηκεύουν δομημένη και μη δομημένη πληροφορία. Ένα παράδειγμα τέτοιου συστήματος είναι το Amazon's Simple DB.
- **Column-oriented Databases (Βάσεις δεδομένων προσανατολισμένες στη στήλη):** Αυτοί οι τύποι των βάσεων δεδομένων περιέχουν μία επεκτάσιμη στήλη από πολύ κοντινά συσχετιζόμενη πληροφορία, παρά σύνολα πληροφοριών σε μία αυστηρή δομή πινάκων από στήλες και γραμμές, όπως μπορούν να βρεθούν στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων βάσεων δεδομένων είναι τα Big Table, Cassandra .
- **Document-based Stores (Αποθήκες βασισμένες στα έγγραφα):** Η πληροφορία αποθηκεύεται και οργανώνεται ως μία συλλογή από δεδομένα. Οι χρήστες επιτρέπεται να προσθέτουν οποιοδήποτε αριθμό πεδίων οποιοδήποτε μεγέθους στο έγγραφο. Τα συστήματα αυτά τείνουν να αποθηκεύουν τα έγγραφα σύμφωνα με το πρότυπο JSON.

4.2. Big Table

Το Big Table είναι ένα κατακευμαμένο σύστημα αποθήκευσης για τη διαχείριση δομημένης πληροφορίας. Το Big Table έχει σχεδιαστεί για την αξιόπιστη κλιμάκωση σε petabytes δεδομένων και χιλιάδων υπολογιστικών συστημάτων. Έχει πολλούς στόχους όπως η ευρεία εφαρμογή του, η κλιμακωσιμότητα, η υψηλή απόδοση και η υψηλή διαθεσιμότητα.

Έχει βασιστεί πάνω στο Google File System και η Google προσφέρει πρόσβαση σε αυτό ως μέρος του Google App Engine. Το Big Table χρησιμοποιείται σε παραπάνω από 60 προϊόντα και έργα τις Google, όπως τα:

- Google Analytics
- Google Finance
- Orkut
- Personalized Search
- Google Earth
- Google Drive

Το Big Table:

- μπορεί να χειριστεί εκατομμύρια εγγραφές/ανακτήσεις κάθε δευτερόλεπτο,
- είναι ένας κατακευμαμένος μηχανισμός που έχει βασιστεί πάνω στο GFS (Google File System),
- δεν υποστηρίζει συζεύξεις ή ερωτήματα SQL,
- μπορούν να προστίθενται και να διαγράφονται υπολογιστικά συστήματα πάνω σε αυτό, ακόμα και όταν το σύστημα λειτουργεί.

Το Google App Engine είναι μία πλατφόρμα που προσφέρει εφαρμογές προσανατολισμένες στις υπηρεσίες. Οπτικοποιεί εφαρμογές σε πολλούς εξυπηρετητές. Το Google App Engine είναι δωρεάν για ένα συγκεκριμένο επίπεδο χρησιμοποιούμενων πόρων. Με χρέωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω αποθηκευτικός χώρος, εύρος χωρητικότητας ή υπολογιστική ισχύ που απαιτούνται από κάποια εφαρμογή.

4.2.1. Μοντέλο δεδομένων του Big Table

Στιγμιότυπα του Big Table μπορούν να τρέχουν σε clusters και κάθε στιγμιότυπο μπορεί να έχει πολλούς πίνακες. Ένας πίνακας στο Big Table είναι αραιός, κατανεμημένος και πολυδιάστατος. Ο πίνακας ευρετηριοποιείται με ένα κλειδί γραμμής, κλειδί στήλης και μία χρονοσφραγίδα. Κάθε τιμή στον πίνακα είναι ένας πίνακας από bytes.

Τα δεδομένα στους πίνακες οργανώνονται σε τρεις διαστάσεις:

- Γραμμή
- Στήλη
- Χρόνο

(Row: string, column: string, time: int64) → String

Ένα κελί είναι ο αποθηκευτικός χώρος που αναφέρεται από ένα συγκεκριμένο κλειδί γραμμής, κλειδί στήλης και μία χρονοσφραγίδα. Τα δεδομένα διατηρούνται από το Big Table ταξινομημένα σε γραμμές. Τα κλειδιά των γραμμών σε έναν πίνακα είναι αλφαριθμητικά. Οι γραμμές είναι η μονάδα κάθε συναλλαγής. Πολλές γραμμές ομαδοποιούνται σε πλακέτες που κατανέμονται και αποθηκεύονται δίπλα η μία στην άλλη. Ανακτήσεις σύντομων γραμμών, συνήθως απαιτούν την επικοινωνία με μόνο μία υπολογιστική μηχανή.

Οι στήλες οργανώνονται σε οικογένειες στηλών. Τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε μία οικογένεια στήλης είναι συνήθως του ιδίου τύπου. Μία οικογένεια στήλης πρέπει να δημιουργηθεί πριν την αποθήκευση των δεδομένων σε οποιαδήποτε στήλη στη συγκεκριμένη οικογένεια. Μία στήλη αναφέρεται με την εξής σύνταξη:

Family: qualifier

Κάθε κελί μπορεί να αποθηκεύει πολλές εκδόσεις μίας πληροφορίας. Οι εκδόσεις αυτές ευρετηριάζονται από μία χρονοσφραγίδα (64 bit ακέραιος). Οι χρονοσφραγίδες μπορούν να οριστούν από το Big Table ή από εφαρμογές – πελάτες. Υπάρχει επίσης, μηχανισμός συλλογής σκουπιδιών που διαγράφει

παλιές εκδόσεις μίας πληροφορίας. Γι' αυτό το λόγο μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο επιλογές:

- Αποθήκευση των τελευταίων η εκδόσεων.
- Αποθήκευση των πιο πρόσφατων εκδόσεων

4.2.2. Αρχιτεκτονική του Big Table

Το Big Table βασίζεται πάνω στο Google File System. Η συγκεκριμένη μορφοποίηση αποτελείται από SSTable. Τα SSTables είναι σχεδιασμένα, έτσι ώστε μία αίτηση για πληροφορία να απαιτεί το πολύ μία πρόσβαση στο δίσκο. Ένας SSTable μόλις δημιουργηθεί δεν αλλάζει ποτέ. Αν προστίθενται νέα δεδομένα, τότε δημιουργείται ένας νέος SSTable. Μόλις ένας SSTable δε χρειάζεται πλέον, τότε διαγράφεται από τον μηχανισμό εκκαθάρισης.

Το Big Table διατηρεί την πληροφορία σε λεξικογραφική σειρά. Έχει στόχο τη γρήγορη ανάκτηση δεδομένων από στήλες και όχι γραμμές. Τα κλειδιά των γραμμών σε ένα πίνακα είναι αλφαριθμητικά (μέχρι 64 KB σε μέγεθος). Κάθε ανάκτηση ή εγγραφή δεδομένων σε μία γραμμή είναι μία ατομική διεργασία. Το εύρος των γραμμών σε ένα πίνακα καθορίζεται δυναμικά. Κάθε εύρος γραμμών καλείται πλακέτα, η οποία είναι η μονάδα κατάτμησης. Οι πλακέτες συμπιέζονται χρησιμοποιώντας κρυφούς αλγόριθμους BMDiff και Zippp.

Κάθε αντικείμενο πληροφορίας αποθηκεύεται σε ένα κελί που μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση σε αυτό μέσω ενός κλειδιού γραμμής, κλειδί στήλης ή χρονοσφραγίδα. Κάθε γραμμή αποθηκεύεται σε μία ή περισσότερες πλακέτες και μία πλακέτα είναι μία ακολουθία από 64 KB μπλοκ σε μία μορφοποίηση που καλείται SSTable.

Το Big Table έχει τρεις διαφορετικούς εξυπηρετητές:

- Master εξυπηρετητές

Οι master εξυπηρετητές αναθέτουν πλακέτες σε tablet εξυπηρετητές, εξισορροπούν το φορτίο στους tablet εξυπηρετητές και ανιχνεύουν πιθανή απώλεια ή προσθήκη ενός tablet εξυπηρετητή. Τα δεδομένα των πελατών δε

μεταφέρονται μέσω του master εξυπηρετητή, γιατί το σύστημα είναι έτσι φτιαγμένο ούτως ώστε οι πελάτες να μην έρχονται ποτέ σε επικοινωνία με το master εξυπηρετητή, το οποίο γεγονός βοηθάει να μη φορτώνεται ο master εξυπηρετητής με περιττές εργασίες. Ο master εξυπηρετητής κρατάει αντίγραφο των ενεργών tablet εξυπηρετητών και την ανάθεση των πλακετών σε tablet εξυπηρετητές. Μόλις μία πλακέτα φορτωθεί, ο master εξυπηρετητής αναγνωρίζει ένα άδειο tablet εξυπηρετητή και του στέλνει την αίτηση. Ο master εξυπηρετητής επικοινωνεί με τους tablet εξυπηρετητές για να διαβεβαιώσει ότι συνεχίζουν να λειτουργούν. Αν ένας tablet εξυπηρετητής δεν απαντήσει ή αν ο master εξυπηρετητής δε μπορεί να τον φτάσει, τότε ο master εξυπηρετητής ανακτά αποκλειστικά δικαιώματα στο αντίστοιχο αρχείο και διαγράφει τον tablet εξυπηρετητή. Όταν ένας νέος master εξυπηρετητής δημιουργείται, τότε επικοινωνεί με όλους τους ενεργούς tablet εξυπηρετητές για να τους γνωρίσει. Επίσης, ο master εξυπηρετητής διαβάζει τα metadata για να γνωρίσει όλους τους tablet εξυπηρετητές.

- Tablet εξυπηρετητές

Οι tablet εξυπηρετητές διαχειρίζονται 10 με 1000 πλακέτες. Κάθε πλακέτα έχει μέγεθος περίπου με 100 – 200 MB και κάθε πίνακας απαρτίζεται από πολλές πλακέτες. Κάθε πλακέτα περιέχει όλα τα δεδομένα μίας ομάδας από γραμμές. Ένας νέος πίνακας απαρτίζεται από μία πλακέτα. Όσο μεγαλώνει διασπάται δυναμικά σε πολλές πλακέτες. Αυτό επιτρέπει στο σύστημα την αυτόματη κλιμάκωση σε οριζόντιο επίπεδο. Οι tablet εξυπηρετητές χειρίζονται αιτήσεις εγγραφής/ανάκτησης για πλακέτες. Οι tablet εξυπηρετητές τεμαχίζουν τις πλακέτες όταν αυτές υπερβαίνουν τα όρια που έχουν τεθεί από το σύστημα.

- Lock εξυπηρετητές

Οι lock εξυπηρετητές διαθέτουν μία κατανεμημένη υπηρεσία κλειδώματος που επιτρέπει σε όλους τους κόμβους του Big Table να είναι συγχρονισμένοι. Οι lock εξυπηρετητές καλούνται Chubby. Το Chubby είναι από μόνο του ένα cluster εφαρμογών. Είναι φτιαγμένο για να κρατάει την επικοινωνία διαχείρισης σε πολύ χαμηλά επίπεδα.

4.3.Cassandra

Το σύστημα Cassandra είναι ένα πλήρες σύστημα κατανεμημένης βάσης δεδομένων. Το Cassandra προσπαθεί να πάρει το βέλτιστο από δύο άλλα συστήματα μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων, τα BigTable και Dynamo για τη δημιουργία ενός νέου κατανεμημένου μηχανισμού διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Είναι ανθεκτικό στα λάθη, σταθερό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα Hadoop cluster για την εκτέλεση MapReduce εργασιών.

Ένα Hadoop cluster είναι ένα cluster υπολογιστών που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση MapReduce εργασιών. Όλοι οι υπολογιστές που συμμετέχουν στο συγκεκριμένο cluster είναι προφανώς συνδεδεμένοι μεταξύ τους μέσω δικτύου, και έχουν όλοι τους εγκατεστημένη μια έκδοση του Hadoop. Το Hadoop υποστηρίζει την κατανεμημένη επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων και έχει βασιστεί στο Google Map Reduce Framework και το Google File System.

4.3.1. Μοντέλο δεδομένων Cassandra

Το μοντέλο δεδομένων του Cassandra βασίζεται στις παρακάτω αρχές:

- Keyspace: ένας χώρος ονομάτων για ένα σύνολο πεδίων.
- ColumnFamilies: σύνολα από πεδία.
- SuperColumns: πεδία που μπορούν και τα ίδια να περιέχουν άλλα πεδία.
- Πεδία: ορίζονται από ένα όνομα, μία τιμή και μία χρονοσφραγίδα.

Συνήθως υπάρχει ένα χώρος ονομάτων για κάθε εφαρμογή που χρησιμοποιεί το Cassandra. Η παραμετροποίηση του χώρου ονομάτων είναι πολύ σημαντική, γιατί είναι ο μηχανισμός που καθορίζει τους παράγοντες αντιγραφής και τη στρατηγική αντιγραφής. Τα σύνολα πεδίων μπορεί κάποιος να τα φανταστεί σαν τους πίνακες στα παραδοσιακά συστήματα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων, που ορίζονται από στατικά αρχεία παραμετροποίησης και δε μπορούν να αλλάξουν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του cluster.

Νέα δεδομένα προστίθενται με τη μορφή μίας γραμμής, όπως στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων, εκτός από το ότι η στήλη μίας γραμμής μπορεί να είναι διαφορετική ανά γραμμή. Κάθε γραμμή αναγνωρίζεται από ένα μοναδικό κλειδί και περιέχει ένα ή περισσότερα σύνολα πεδίων, που και τα ίδια περιέχουν άλλα πεδία.

Το μοντέλο ερωτημάτων που παρέχει το Cassandra επιτρέπει στον χρήστη να έχει απευθείας πρόσβαση (και για λειτουργίες εγγραφής και ανάγνωσης) σε μία συγκεκριμένη στήλη μίας συγκεκριμένης γραμμής. Επίσης, είναι πιθανή η ανάκτηση όλης της γραμμής. Επιπλέον, μπορεί ο χρήστης να ορίσει το συντελεστή τμήματος (Slice Predicate) που είναι παρόμοιος με τον συντελεστή στα μαθηματικά, και περιγράφεται από μία ιδιότητα που τα στοιχεία του συνόλου έχουν κοινή. Ο συντελεστής τμήματος είναι χρήσιμος όταν ένα υποσύνολο κάποιων πεδίων χρειάζεται και μπορεί να οριστεί με δύο τρόπους:

- Με μία λίστα ονομάτων πεδίων.
- Με ένα διάστημα τμήματος που περιγράφει το διάστημα, την ταξινόμηση ή/και τον περιορισμό του τμήματος.

Τέλος, αν το Cassandra έχει πλήρη πρόσβαση σε ένα λειτουργικό Hadoop cluster, τότε οι λειτουργίες Hadoop MapReduce μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να γίνουν πιο σύνθετοι υπολογισμοί στα δεδομένα που αποθηκεύονται στο Cassandra.

4.3.2. Αρχιτεκτονική Cassandra

Το Cassandra cluster είναι μία συλλογή από κόμβους. Επιλέγεται ένας κόμβος – ηγέτης από το ZooKeeper, ενώ οι άλλοι κόμβοι είναι υπεύθυνοι για την αποθήκευση των δεδομένων. Ο κόμβος – ηγέτης αναθέτει τμήματα στους κόμβους αποθήκευσης. Τα δεδομένα χωρίζονται σε κατατμήσεις με έναν μηχανισμό ευρετηριοποίησης. Κάθε κόμβος αναγνωρίζεται με έναν αριθμό που αντιπροσωπεύει τη θέση του στο δακτύλιο που δημιουργείται. Κάθε αντικείμενο δεδομένων ανατίθεται σε έναν κόμβο του δακτυλίου με την ευρετηριοποίηση του και μεταφέρεται κυκλικά στο δακτύλιο σύμφωνα με τη φορά του ρολογιού μέχρι να βρει έναν κόμβο με μεγαλύτερη θέση. Κάθε κόμβος είναι συνυπεύθυνος για

οποιοδήποτε αντικείμενο δεδομένων έρθει στο δακτύλιο μεταξύ του κόμβου του ίδιου και του προηγούμενου κόμβου. Ο συνυπεύθυνος κόμβος αποθηκεύει ένα αντίτυπο του αντικειμένου και το αντιγράφει σε διαφορετικούς κόμβους μέσα στο δακτύλιο. Το αντικείμενο αντιγράφεται σε ένα πλήθος κόμβων ανάλογα με τον συντελεστή αντιγραφής N και τη στρατηγική αντιγραφής. Ο συντελεστής αντιγραφής ορίζεται από το χρήστη. Το Cassandra υποστηρίζει τρεις στρατηγικές τοποθέτησης:

- Simple Strategy (Απλή στρατηγική)
- Old Network Topology Strategy (Στρατηγική παλιάς τοπολογίας δικτύου)
- Network Topology Strategy (Στρατηγική τοπολογίας δικτύου)

Ο κόμβος – ηγέτης είναι υπεύθυνος για την ισορρόπηση του φορτίου στους κόμβους, ούτως ώστε κάθε κόμβος να μην είναι υπεύθυνος για παραπάνω από $N - 1$ αντικείμενα. Τα metadata αποθηκεύονται και αντιγράφονται στους κόμβους. Μία αίτηση διαβάσματος ή εγγραφής απαιτεί την ανίχνευση του κόμβου στη διαδρομή που έχει το κατάλληλο αντικείμενο. Για τις λειτουργίες εγγραφής, το σύστημα δρομολογεί την ανανέωση όλων των αντιγράφων τις πληροφορίες στους κόμβους που έχει ανατεθεί και περιμένει από έναν ελάχιστο αριθμό κόμβων να επιβεβαιώσουν την επιτυχία τις εγγραφής.

4.4.Simple Amazon DB

Το Amazon SimpleDB [7] είναι ένα κλιμακώσιμο και ευέλικτο σύστημα μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων, που διευκολύνει την αποθήκευση αντικειμένων πληροφορίας αλλά και την επερώτηση στα αντικείμενα μέσω διαδικτυακών υπηρεσιών. Το Amazon SimpleDB δεν απαιτεί να υπάρχει σχήμα στις βάσεις δεδομένων, διαθέτει αυτόματη ευρετηριοποίηση και παρέχει μία απλή διεπαφή για την αποθήκευση και πρόσβαση στην πληροφορία. Τα δεδομένα είναι προσβάσιμα από το http μέσω των πρωτοκόλλων REST και SOAP.

Το SimpleDB αποτελείται από πολλαπλές περιοχές διευθύνσεων και κάθε περιοχή διευθύνσεων αποθηκεύει ένα σύνολο από εγγραφές. Κάθε εγγραφή έχει ένα μοναδικό κλειδί και ένα σύνολο από ιδιότητες που μπορεί να υπάρχουν σε κάθε

εγγραφή, αλλά μπορεί και να μην υπάρχουν. Μέσα σε κάθε περιοχή διευθύνσεων, οι εγγραφές ευρετηριοποιούνται αυτόματα για κάθε ιδιότητα. Οι κύριες λειτουργίες είναι εγγραφή/ανάκτηση μίας εγγραφής από κλειδί ή η αναζήτηση ενός συνόλου εγγραφών ανά μία ή πολλών ιδιοτήτων.

4.4.1. Μοντέλο δεδομένων Amazon Simple DB

Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε περιοχές διευθύνσεων που καθορίζονται από το όνομά τους. Το μέγεθος τις περιοχής διευθύνσεων δε μπορεί να ξεπερνά τα 10 GB. Οι περιοχές διευθύνσεων απαρτίζονται από αντικείμενα. Δεν είναι πιθανό κανονικά να υπάρχουν πάνω από 100 περιοχές διευθύνσεων ανά λογαριασμό. Ένα αντικείμενο απαρτίζεται από το όνομα του αντικειμένου που είναι μοναδικό μέσα στην περιοχή διευθύνσεων και από διάφορες ιδιότητες. Μία ιδιότητα απαρτίζεται από το όνομα τις ιδιότητας και μία ή περισσότερες τιμές. Οι τιμές των ιδιοτήτων μπορούν να είναι μόνο αλφαριθμητικά. Τα αντικείμενα σε μία περιοχή διευθύνσεων μπορούν να έχουν διαφορετικά ονόματα πεδίων.

Το SimpleDB αφήνει το χρήστη να οργανώσει τα δεδομένα σε περιοχές διευθύνσεων που μπορούν να παραλληλιστούν με τους πίνακες στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων, με τη διαφορά ότι μία περιοχή διευθύνσεων μπορεί να περιέχει ένα διαφορετικό σύνολο ιδιοτήτων για κάθε αντικείμενο. Όλες οι ιδιότητες είναι πίνακες από bytes με μέγιστο μέγεθος τα 1024 bytes. Κάθε αντικείμενο μπορεί να έχει διαφορετικές τιμές για κάθε ιδιότητα. Λόγω των περιορισμών στο μοντέλο ερωτημάτων, είναι πιθανό να μοντελοποιούνται σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων στο SimpleDB χωρίς τη δημιουργία περιττής πληροφορίας. Άρα ο δημιουργός μπορεί να αποκανονικοποιεί τα δεδομένα τους ή να διαχειρίζεται τις σχέσεις στο επίπεδο εφαρμογής.

Τα ερωτήματα μπορούν να γίνουν μέσα σε μία περιοχή διευθύνσεων, άρα αν ένας χρήστης θέλει να συνενώσει τα δεδομένα από διαφορετικές περιοχές διευθύνσεων, πρέπει αυτό να γίνει στο επίπεδο της εφαρμογής. Δε θα ήταν φρόνιμο να εισαχθεί όλη η πληροφορία σε μία περιοχή διευθύνσεων, γιατί οι περιοχές διευθύνσεων στο SimpleDB χρησιμοποιούνται για την καλύτερη

κατανομή των δεδομένων. Επίσης, η ταχύτητα εκτέλεσης του ερωτήματος σχετίζεται άμεσα με το μέγεθος κάθε περιοχής διευθύνσεων.

4.4.2. Αρχιτεκτονική Amazon Simple DB

Το SimpleDB βασίζεται στο Amazon S3 (Simple Storage Service), στο οποίο χορηγείται στους χρήστες απεριόριστος χώρος σε πολύ χαμηλές χρεώσεις. Τα δεδομένα στο σύστημα S3 αποθηκεύονται σε έναν αριθμό από εξυπηρετητές ή αποθηκευτικές συσκευές στο Amazon, κάτι που κάνει την πλατφόρμα κατανεμημένη και εύκολα κλιμακώσιμη. Το SimpleDB και το S3 είναι επεκτάσεις τις αρχιτεκτονικής νέφους υπολογιστών, στην οποία υπολογιστικοί πόροι, λογισμικές εφαρμογές και δεδομένα μοιράζονται διαμέσου του διαδικτύου.

Οι λογισμικοί πόροι, όπως οι εφαρμογές και τα δεδομένα, αποθηκεύονται σε κατανεμημένους εξυπηρετητές, ούτως ώστε όταν ένας χρήστης απαιτεί χρήση τις εφαρμογής επεξεργασίας κειμένου, το στιγμιότυπο αυτό να παρέχεται στον χρήστη μέσω ενός φυλλομετρητή.

4.5.Συγκριτικός Πίνακας

	Google BigTable	Cassandra	Amazon Simple DB
Μοντέλο δεδομένων	Βασισμένο στις στήλες	Βασισμένο στις στήλες	Βασισμένο στα έγγραφα
Διεπαφή	TCP/IP	TCP/IP	TCP/IP
Τύπος αποθήκευσης	GFS (Google file system)	Δίσκος	S3
Μέθοδος ερωτημάτων	Map/Reduce	Map/Reduce	Βασισμένη σε αλφαριθμητικά
Αναπαραγωγή	Asynchronous/Synchronous	Asynchronous	Asynchronous
Έλεγχος ταυτοχρονισμού	Κλειδαριές	MVCC	Κανένας
Συναλλαγές	Τοπικός	Τοπικός	Όχι
Γλώσσα υλοποίησης	C, C++	Java	Erlang
Λειτουργικό σύστημα	Linux , Mac OS X, Windows	Linux , Mac OS X, Windows	Linux , Mac OS X, Windows
χαρακτηριστικά	Συνέπεια, Υψηλή διαθεσιμότητα, Κατάτμηση, Ανοχή στα σφάλματα, Σταθερότητα	Υψηλή διαθεσιμότητα, Κατάτμηση, Ανοχή στα σφάλματα, Σταθερότητα	Υψηλή διαθεσιμότητα, Κλιμακωσιμότητα

Πίνακας 2. Σύγκριση τεχνολογιών μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων

5.Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή μελετήσαμε την τεχνολογία του cloud computing και τις υπηρεσίες που μας προσφέρει. Μελετήσαμε τα χαρακτηριστικά τις τεχνολογίας αυτής και δώσαμε παραδείγματα εφαρμογών τις. Το cloud computing είναι μια τεχνολογία η οποία εξελίσσεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς και προσελκύει ολοένα και περισσότερους χρήστες προσφέροντας μας υπηρεσίες που μας διευκολύνουν στην καθημερινότητα μας.

Αναλύθηκε επίσης μια από τις βασικότερες υπηρεσίες τις τεχνολογίας αυτής το cloud storage. Το cloud storage είναι μια υπηρεσία που μας προσφέρει την αποθήκευση των δεδομένων στο διαδίκτυο. Παρουσιάστηκε η αρχιτεκτονική τις τεχνολογίας αλλά και πως συμπεριφέρονται οι απλοί χρήστες αλλά και οι εταιρίες στην τεχνολογία αυτή.

Τέλος αναφερθήκαμε και στον τρόπο που αποθηκεύονται τα δεδομένα στο σύννεφο. Αναλύσαμε την τεχνολογία των μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων και αναφέρθηκαν τα χαρακτηριστικά τους αλλά και οι κατηγορίες που υπάρχουν.

Για την καλύτερη διερεύνηση των χαρακτηριστικών των μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων, παρουσιάστηκαν και συγκρίθηκαν τα πιο διαδεδομένα συστήματα μη σχεσιακών βάσεων δεδομένων που είναι τα εξής: i)Cassandra, ii) BigTable, iii) Amazon Simple DB. Από την σύγκριση αυτή συμπεράναμε ότι τα συστήματα BigTable και Cassandra είναι βασισμένα στις στήλες και οι συναλλαγές είναι τοπικές, ενώ το Amazon Simple DB είναι βασισμένο στα έγγραφα και οι συναλλαγές δεν είναι τοπικές. Επίσης όλα τα συστήματα εκτός το Amazon Simple DB, χρησιμοποιούν το μοντέλο ερωτημάτων Map/Reduce. Επιπλέον όλα τα συστήματα είναι διαθέσιμα για όλα τα λειτουργικά συστήματα.

Η εργασία αυτή δίνει τις βάσεις για μια πιο εξιδηκευμένη έρευνα πάνω στις μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων, καθώς και την ανάλυση των εργαλείων που χρησιμοποιούνται από την τεχνολογία αυτή αλλά και από τις εταιρίες που τις χρησιμοποιούν.

Επίσης θα μπορούσε να αναπτυχθεί και μια εφαρμογή που θα παρίστανε έναν cloud storage πάροχο όπου θα μπορούσαν χρήστες μετά από εγγραφή να κάνουν

χρήση του αποθηκευτικού χώρου. Έτσι θα υπήρχε και μια πιο διεξοδική ανάλυση των υπηρεσιών του cloud storage και επίσης θα βλέπαμε στην χρήση πως λειτουργεί μια μη σχεσιακή βάση δεδομένων. Φυσικά για να γίνει αυτό θα χρειαστεί να υπάρχει και ο κατάλληλος εξοπλισμός. Για να υλοποιήσουμε λοιπόν μία cloud storage υπηρεσία θα χρειαστούμε NAS (Network Attached Storage) σκληρό δίσκο που θα μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο μας αλλά και γενικά με το internet. Φυσικά για να έχουν πρόσβαση χρήστες εκτός τοπικού δικτύου θα χρειαστούν ρυθμίσεις δικτύου έτσι ώστε να μπορούν να προσπελάσουν τον σκληρό δίσκο.

Συμπερασματικά, η τεχνολογία του cloud computing μας προσφέρει υπηρεσίες που χρησιμοποιούμε, και είναι μια τεχνολογία συνεχώς αναπτυσσόμενη. Όσο αναφορά το cloud storage και τους παρόχους που μας προσφέρουν την υπηρεσία αυτή, δεν μπορούμε να επιλέξουμε ποια εταιρία είναι η καλύτερη καθώς ο κάθε χρήστης έχει διαφορετικές απαιτήσεις και χρειάζεται διαφορετικά πράγματα για τις ανάγκες του. Μπορεί να γίνει σύγκριση όσο αναφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά αλλά δεν μπορούμε να πούμε ποιο είναι καλύτερο.

Όσο αφορά τις μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων έχει ήδη ξεκινήσει τους σε διαδικτυακές εφαρμογές και αναμένεται να κατακλύσουν το διαδίκτυο. Ήδη μεγάλες εταιρίες, όπως η Google, το Facebook, το Tweeter και η Amazon έχουν μεταφέρει όλες τις εφαρμογές που χρησιμοποιούσαν σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε μη σχεσιακές. Η κάθε μία έχει τα δικά της τεχνικά χαρακτηριστικά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανάλογα το υλικό που διαθέτουμε αλλά και τις ανάγκες που έχουμε.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] John W. Rittinghouse, James F. Ransome, (2010), Cloud Computing Implementation, Management and Security
- [2] Anthony T. Velte, Toby J. Velte, Robert Elsenpeter, (2010), Cloud Computing: A Practical Approach
- [3] G. Somasundaram, Alok Shrivastava, (2009), Information Storage and Management Storing, Managing and Protecting Digital Information
- [4] The art of service, (2009), Cloud Computing Certification Kit: Platform Management and Storage Management
- [5] Sandro Fiore, Giovanni Aloisio, (2010), Grid and Cloud Database Management
- [6] Wenying Zeng, Yuelong Zhao, Kairi Ou, Wei Song, (2009), Research on Cloud Architecture and Key Technologies
- [7] Aaram Yun, Chunhui Shi, Yongdae Kim, (2009), On Protecting Integrity and Confidentiality of Cryptographic File System for Outsourced Storage
- [8] Alexander Lenk, Markus Klems, Jens Nimis, Stefan Tai, Thomas Sandholm, (2009), What's Inside the Cloud? An Architectural Map of the Cloud Landscape
- [9] Avinash Lakshman, Prashant Malik, (2010), Cassandra - A Decentralized Structured Storage System
- [10] Fay Chang, Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, Wilson C. Hsieh, Deborah A. Wallach Mike Burrows, Tushar Chandra, Andrew Fikes, Robert E. Gruber,(2010), Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data
- [11] <http://www.nirvanix.com/> accessed 12/11/2012
- [12] <https://www.dropbox.com/> accessed 12/11/2012
- [13] <https://skydrive.live.com> accessed 12/11/2012
- [14] <https://drive.google.com> accessed 12/11/2012
- [15] <http://aws.amazon.com/simpledb/> accessed 12/11/2012
- [16] <https://www.icloud.com/> accessed 12/11/2012

- [17] <http://www.wired.com/threatlevel/2011/05/dropbox-ftc/>
accessed 12/11/2012
- [18] <http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-cloudstorage/>
accessed 12/11/2012
- [19] <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/tip/Choosing-a-cloud-data-store-for-Big-Data>
accessed 12/11/2012
- [20] <http://nosql-database.org/>
accessed 12/11/2012
- [21] <http://nosql.findthebest.com/>
accessed 12/11/2012
- [22] <http://blog.gsmarena.com/cloud-storage-comparison-google-drive-vs-dropbox-vs-sugarsync-vs-skydrive-vs-box-net/>
accessed 12/11/2012
- [23] <http://www.vineetgupta.com/2010/01/nosql-databases-part-1-landscape/>
accessed 12/11/2012
- [24] http://www.storageswitzerland.com/Articles/Entries/2009/11/18_What_is_Cloud_Storage.html
accessed 12/11/2012
- [25] <http://www.techrepublic.com/blog/10things/10-things-you-should-know-about-nosql-databases/1772>
accessed 12/11/2012
- [26] <http://www.thoughtworks.com/articles/nosql-comparison>
accessed 12/11/2012
- [27] <http://www.seagate.com/tech-insights/cloud-compute-and-cloud-storage-architecture-master-ti/>
accessed 12/11/2012