



Cloud Computing

Storage and Security

Νικηφόρος Λύκος
AM:9254

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Κεφάλαιο 1:Ιστορικό – Περιγραφή.....	4
Ιστορικό.....	4
Η Έννοια του Cloud Computing.....	5
Περιγραφή.....	5
Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα.....	15
Πάροχοι Υπολογιστικού Νέφους.....	17
Κεφάλαιο 2: Υπηρεσίες αποθήκευσης στο Cloud.....	20
Ανάγκες.....	20
Object Storage.....	21
Storage Cloud.....	24
Κεφάλαιο 3: Ασφάλεια στο Cloud.....	28
Κίνδυνοι στο υπολογιστικό νέφος.....	28
Αντιμετώπιση Κινδύνων.....	32
Κεφάλαιο 4: Own Cloud.....	41
Δημιουργία Βάσης Δεδομένων.....	46
Εγκατάσταση του own cloud server.....	46
Παραμετροποίηση του own cloud server.....	48
Συγχρονισμός από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.....	50
Συγχρονισμός από κινητή συσκευή.....	56
Σενάριο Χρήσης.....	59
Πηγές – Βιβλιογραφία.....	66

Περίληψη

Στην σύγχρονη εποχή είναι σχεδόν κανόνας κάθε τύπου και μεγέθους οργανισμοί να υποστηρίζονται από πληροφοριακά συστήματα βασισμένα στις τεχνολογίες της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών. Το cloud computing αποτελεί μια αρκετά πειστική πρόταση για την εκμετάλλευση ισχυρών πόρων χαμηλού κόστους από τον χρήστη του διαδικτύου. Ωστόσο ανασταλτικός παράγοντας στην ευρεία αποδοχή του είναι οι ενδοιασμοί για την ασφάλεια που παρέχει. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται μία παρουσίαση των χαρακτηριστικών του υπολογιστικού νέφους και των στοιχείων που το έκανε γρήγορα αρκετά δημοφιλές καθώς και μία παρουσίαση της τρέχουσας κατάστασης. Στην συνέχεια η μελέτη εστιάζεται σε ζητήματα ασφαλείας, πως αυτά αντιμετωπίζονται, αλλά και σε υπηρεσίες αποθήκευσης δεδομένων σε περιβάλλον νέφους. Τέλος γίνεται η ανάπτυξη ενός cloud server με δυνατότητα πρόσβασης σε αυτόν από ηλεκτρονικούς υπολογιστές και έξυπνες κινητές συσκευές. Πρόκειται για το ανοικτού κώδικα πακέτου λογισμικού opencloud που μπορεί να εγκατασταθεί σε περιβάλλον το οποίο επίσης είναι ανοικτού κώδικα.

Κεφάλαιο 1: Ιστορικό - Περιγραφή

Ιστορικό

Το cloud computing μπορεί να θεωρηθεί ως μία εξέλιξη των διαδικτυακών υπηρεσιών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή των ιστοσελίδων κοινωνικής δικτύωσης. Με τις εφαρμογές αυτές οι τελικοί χρήστες αποκτούσαν πρόσβαση σε απομακρυσμένους πόρους που ανήκαν σε τρίτους και που (στις περισσότερες περιπτώσεις) διατίθενται δωρεάν. Αν θέλαμε να ορίσουμε τι είναι το υπολογιστικό νέφος, θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι εφαρμογές που διατίθενται ως υπηρεσίες μέσω του διαδικτύου όπως επίσης και πληροφοριακές - τηλεπικοινωνιακές υποδομές και λογισμικό που είναι εγκατεστημένο και λειτουργεί σε χώρο ενός σχετικού παρόχου. Οι πόροι, οι υποδομές και το λογισμικό αυτό αναφέρεται ως υπολογιστικό νέφος. Ως όρος εκφράζει το υψηλό επίπεδο υπηρεσιών που επιτυγχάνεται με την προσέγγιση αυτή.

Η αρχή του cloud computing εντοπίζεται περίπου 60 χρόνια πριν, την δεκαετία του 1950. Τότε τα υπολογιστικά συστήματα οργανισμών ήταν προσβάσιμα από τα μέλη τους μέσω τοπικού δικτύου μέσω καταλλήλων τερματικών διατάξεων. Στην συνέχεια η IBM παρουσίασε ένα λειτουργικό σύστημα που έδινε την δυνατότητα για διαχείριση των υπολογιστικών πόρων μέσω πολλαπλών εικονικών συστημάτων τα οποία βρισκόταν εγκαταστημένα φυσικά σε μία μόνο θέση.

Την δεκαετία του 1990 σχηματίστηκαν τα πρώτα ιδιωτικά εικονικά δίκτυα (virtualized private network). Πλέον οι χρήστες δεν ήταν απαραίτητο να κατέχουν μία αφιερωμένη σε αυτούς τηλεπικοινωνιακή γραμμή αλλά υπήρχε η δυνατότητα να διαμοιράζονται πολλοί χρήστες την γραμμή αυτή. Η εξέλιξη των απαιτήσεων για υπολογιστικούς πόρους (αποτέλεσμα των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών) οδήγησε στην εικονοποίηση (virtualization) των πόρων. Αποτέλεσμα των μεθοδολογιών αυτών ήταν ο διαμοιρασμός των πόρων ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε αιτούντα αυτών. Τις τελευταίες δύο δεκαετίες που οι εξελίξεις σε μεθοδολογίες, υλικό και λογισμικό χαμήλωσαν τα κόστη τους παρουσιάστηκαν λύσεις παροχής

συνδυασμένων υπηρεσιών δηλαδή διατάξεις συνδυασμένου υλικού και λογισμικού που είχαν την ικανότητα να διαθέτουν ένα σύνολο υπηρεσιών με αφαιρετικό τρόπο που απέκρυπτε λεπτομέρειες δομών και υλοποίησης της. Παράλληλα αυξάνονταν οι δυνατότητες, οι ποσότητες και η ποιότητα των πόρων αυτών. Οι λύσεις αυτές υιοθετήθηκαν γρήγορα από τους κερδοσκοπικούς οργανισμούς κυρίως λόγω της μείωσης του λειτουργικού τους κόστους.

Σήμερα η προσέγγιση του υπολογιστικού νέφους έχει υιοθετηθεί από πολλές επιχειρήσεις διαφόρων επιπέδων και απαιτήσεων ενώ βρίσκονται διαρκώς σε εξέλιξη μελέτες για την αναβάθμιση των προσφερομένων υπηρεσιών. Αναζητούνται λύσεις για την αναβάθμιση της απόδοσης των νεφών και για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εξασφάλιση των χρηστών των υπηρεσιών τους [2].

Η Έννοια του Cloud Computing

Περιγραφή

Σύμφωνα με το National Institute of Standards and Technology «Το cloud computing είναι ένα μοντέλο που επιτρέπει ευέλικτη, on-demand δικτυακή πρόσβαση σε ένα κοινόχρηστο σύνολο παραμετροποιήσιμων υπολογιστικών πόρων (π.χ. δίκτυα, servers, αποθηκευτικοί χώροι, εφαρμογές και υπηρεσίες), το οποίο μπορεί να τροφοδοτηθεί γρήγορα και να διατεθεί με ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης ή αλληλεπίδραση με τον πάροχο της υπηρεσίας. Αυτό το cloud μοντέλο προωθεί την διαθεσιμότητα και αποτελείται από πέντε βασικά χαρακτηριστικά, τρία μοντέλα παροχής υπηρεσιών, και τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης». Ο στόχος του νέφους είναι να περιοριστούν τα απαιτούμενα κόστη προμήθειας και χρήσης των υπολογιστικών και τηλεπικοινωνιακών πόρων που χρειάζονται τα πληροφοριακά συστήματα των οργανισμών για να λειτουργούν αποδίδοντας ικανοποιητικά. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται μία σχηματική αναπαράσταση υπολογιστικού νέφους.



Εικόνα 1:Γενική μορφή του cloud computing (<http://www.gaia-tech.com/>)

Η λειτουργία υπηρεσιών νέφους περιλαμβάνει κατά βάση δύο χρήστες, τον πάροχο υπηρεσιών και τον πελάτη.

- **Πελάτης:** Χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες που διατίθενται από τον πάροχο (συνήθως έναντι κάποιου προσυμφωνημένου τιμήματος). Η πρόσβαση στις υπηρεσίες αυτές γίνεται μέσω του διαδικτύου και μπορεί να χρησιμοποιούνται για αυτό διαφόρων τύπων συσκευές (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, smartphones κλπ). Οι συσκευές αυτές δεν χρειάζεται να διαθέτουν ιδιαίτερες δυνατότητες επιδόσεων και έτσι το κόστος τους διατηρείται αρκετά χαμηλό.
- **Πάροχος:** Ο πάροχος διαθέτει ένα Κέντρο Δεδομένων στο οποίο βρίσκονται οι διακομιστές. Οι πόροι και το λογισμικό αυτών διατίθενται με την μορφή καθορισμένων υπηρεσιών στους πελάτες. Τα κέντρα δεδομένων είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο. Τις περισσότερες φορές οι διακομιστές αυτοί είναι εικονικά μηχανήματα τα οποία είναι ανεπτυγμένα στο ίδιο φυσικό μηχάνημα. Μία άλλη πρακτική που ακολουθείται και υιοθετείται

όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια είναι να χρησιμοποιούνται κατανεμημένοι διακομιστές. Αυτοί βρίσκονται εγκατεστημένοι σε διαφορετικές γεωγραφικές τοποθεσίες. Η πρακτική αυτή συμβάλλει στην αύξηση της αποδοτικότητας αφού ο υπολογιστικός φόρτος κατανέμεται σε διαφορετικές διατάξεις αλλά και την ασφάλεια αφού πολλαπλασιάζονται τα μέρη αστοχίας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του cloud computing είναι [2]:

- **Αυτόνομη και αφαιρετική εξυπηρέτηση απαίτησης:** Οι πελάτες μπορούν να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες που διατίθενται όποτε τις χρειαστούν, με απολύτως διάφανο τρόπο αφού δεν τους ενδιαφέρει η δομή, ο τόπος εγκατάστασης και οι λεπτομέρειες συντήρησης ή αναβάθμισης τους.
- **Μηχανισμοί πρόσβασης:** Το νέφος διαθέτει μηχανισμούς πρόσβασης στις υπηρεσίες του. Αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους πελάτες του μέσω του διαδικτύου από οποιονδήποτε τόπο και οποιαδήποτε κατάλληλη συσκευή.
- **Διαφάνεια σε μηχανισμούς ασφάλειας και διατήρησης αποδοτικότητας:** Οι πάροχοι υπηρεσιών cloud παρέχουν και υπηρεσίες μετάθεσης της κίνησης των αιτήσεων από διακομιστή σε διακομιστή ή της λειτουργίας εναλλακτικών σε περιπτώσεις αστοχίας, χωρίς ο πελάτης να είναι σε θέση να τα αντιληφθεί.
- **Πολλαπλή εξυπηρέτηση:** Οι υπολογιστικοί πόροι, τα δεδομένα και το λογισμικό παρέχονται σε πολλαπλούς εξυπηρετούμενους με κατάλληλο συνδυασμό φυσικών και εικονικών εγκαταστάσεων. Ο πάροχος διαθέτει τους πόρους, λογισμικό και δεδομένα σε πολλούς χρήστες παράλληλα, επιτρέποντας τη μέγιστη και καλύτερη δυνατή αξιοποίηση τους.
- **Ευελιξία και κλιμάκωση:** Ο τρόπος, η ποσότητα και η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών προσαρμόζονται στις εκάστοτε ανάγκες των πελατών. Ο πάροχος κάθε φορά προσαρμόζει την υπολογιστική ισχύ στις ανάγκες του πελάτη. Έτσι οι ανάγκες του

τελευταίου είναι δυνατόν να εξυπηρετούνται ακόμη και σε περίοδο αιχμής, χωρίς να πρέπει να επενδύσει σε εξοπλισμό πληροφορικής που θα χρησιμοποιεί ελάχιστα σε περιόδους ήπιας λειτουργίας. Επίσης οι διατιθέμενοι πόροι μπορεί να διαμορφώνονται ως προς την έκταση τους ανάλογα με τις απαιτήσεις του πελάτη κάθε δεδομένη στιγμή. Η χρήση των πόρων γίνεται από τον κάθε πελάτη μόνο όταν είναι απαραίτητο και παραμένουν δεσμευμένοι για αυτόν μόνο τότε. Όλο τον υπόλοιπο χρόνο μπορεί να διατίθενται σε άλλους πελάτες.

- **Μετρικές Χρήσης:** Η παροχή των υπηρεσιών υποστηρίζεται από αντικειμενικό σύστημα μέτρησης ώστε να καθίσταται εφικτή και η χρέωση τους. Ο χρήστης έτσι υποχρεούται να καταβάλλει το ποσό που αντιστοιχεί μόνο για τις υπηρεσίες που χρησιμοποιεί βάσει σχετικών προσυμφωνημένων κανόνων.
- **Χρέωση ανάλογα με την χρήση:** Οι πελάτες χρεώνονται από τους παρόχους ανάλογα με την έκταση της χρήσης που κάνουν. Οι πάροχοι υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους ακολουθούν κατά κύριο λόγο τέσσερα μοντέλα τιμολόγησης:
 - **Χρέωση με βάση την χρήση:** Η χρέωση των υπηρεσιών γίνεται όσο αυτές είναι εκμεταλλεύσιμες και στο βαθμό που αυτό συμβαίνει.
 - **Χρέωση υπό κλίμακα:** Οι υπηρεσίες κατατάσσονται ιεραρχικά και τίθεται η χρέωσή τους ανάλογα με την κατάταξη αυτή.
 - **Χρέωση ανά μονάδα:** Ορίζονται κατάλληλες μετρικές για την μοναδιαία έκταση των υπηρεσιών και η χρέωση γίνεται με βάση την σύγκριση της έκτασης των παρεχόμενων υπηρεσιών με την μοναδιαία ποσότητα.
 - **Συνδρομητική Χρέωση:** Οι πελάτες εκμεταλλεύονται τις παρεχόμενες υπηρεσίες για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα και χρεώνονται με βάση αυτά [3].

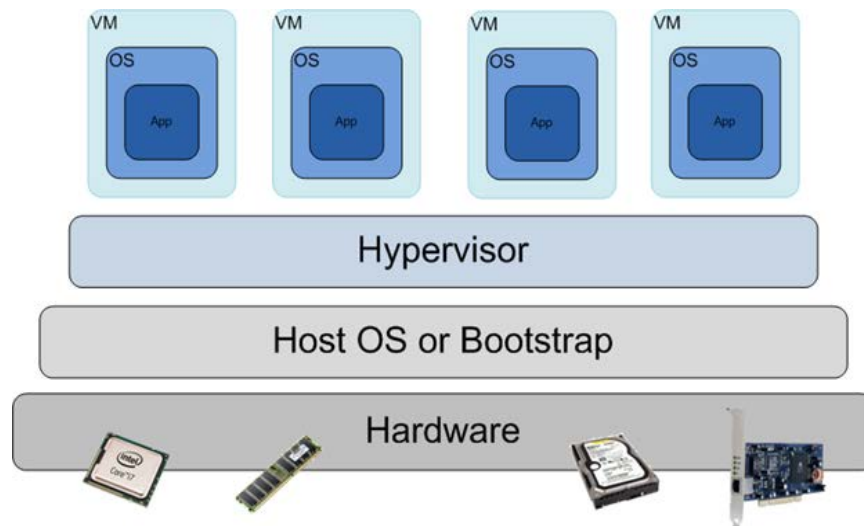
Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του υπολογιστικού νέφους φαίνονται στην ακόλουθη εικόνα:



Εικόνα 2: Χαρακτηριστικά του cloud computing (<http://www.omniretail-experts.com/>)

Η ποιότητα και η ποσότητα των υπηρεσιών που διατίθενται στους πελάτες εξαρτώνται από τις υποδομές που κατέχουν οι πάροχοι. Τρεις είναι οι αρχιτεκτονικές που ακολουθούν οι υποδομές των παρόχων:

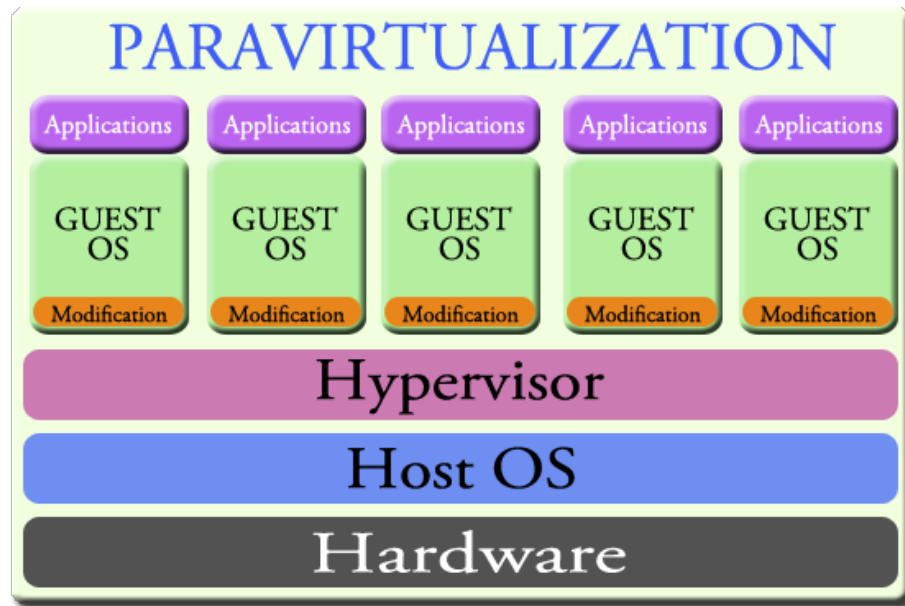
- **Εικονοποίηση (Virtualization):** Πρόκειται για μια εικονική υποδομή πληροφορικών συστημάτων. Μπορούν να λειτουργούν πολλές εικονικές ανεξάρτητες μηχανές σε μια φυσική πλατφόρμα. Οι εικονικές αυτές μηχανές χρησιμοποιούν τους πόρους της πλατφόρμας αυτής (μνήμη, επεξεργαστής, αποθηκευτικό χώρο) σύμφωνα με μια πολιτική που έχει οριστεί και μπορεί να είναι στατική ή δυναμική. Η εικονοποίηση υιοθετείται από μεγάλο μέρος των παρόχων υπηρεσιών νέφους αφού περιορίζει την σπατάλη επεξεργαστικής ισχύος και διευκολύνει την ανεξάρτητη διαχείριση των εικονικών μηχανών. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται σχηματικά ένα ιδεατό μοντέλο εικονοποίησης.



Εικόνα 3: Virtualization

- **Paravirtualization:** Πρόκειται για μία τεχνική εικονοποίησης που προσφέρει μία διεπαφή σε εικονικές μηχανές που είναι παρόμοιες με τις φυσικές μηχανές που τις φιλοξενούν. Η τεχνική αυτή επιτρέπει σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα να τρέχουν σε ένα φυσικό σύστημα με αποδοτική χρήση πόρων. Με αυτήν την μέθοδο, το λειτουργικό σύστημα διαμορφώνεται με τρόπο τέτοιο που να είναι εφικτή η λειτουργία του σε εικονική μηχανή. Σκοπός είναι η δραστική μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης των διαδικασιών ολοκλήρωσης των διεργασιών του λειτουργικού συστήματος, που σε περίπτωση εικονικού περιβάλλοντος θα ήταν δύσκολο να τρέξουν. Αναβαθμίζεται με τον τρόπο αυτό η απόδοση και η κλιμάκωση των λειτουργιών των πληροφοριακών συστημάτων όσον αφορά διαμοιρασμό του περιβάλλοντος ανάπτυξης για δοκιμές, αποκατάσταση, μεταφορά δεδομένων και διαχείριση αποθηκευτικού χώρου. Για παράδειγμα εάν μια πλήρως εικονικοποιημένη λύση απαιτεί 10% χρήσης ενός επεξεργαστή, τότε θα μπορεί να εικονοποιήσει πέντε συστήματα πριν αρχίσει η απόδοσή του να μειώνεται. Το Paravirtualization χρησιμοποιεί μόνο το 2% του επεξεργαστή ανά φιλοξενούμενο στιγμιότυπο και εξακολουθεί να αφήνει ακόμη 10% διαθέσιμο από το φιλοξενούμενο λειτουργικό

σύστημα [17]. Παρακάτω φαίνεται σχηματικά η αρχιτεκτονική του Paravirtualization.



Εικόνα 4: Paravirtualization

- Συνδυασμός: Πολλές φορές ακολουθούνται προσεγγίσεις που συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά των προαναφερθέντων.

Οι υπηρεσίες που παρέχονται σε υπολογιστικά νέφη διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες ως προς την μορφή που παρέχονται[2]:

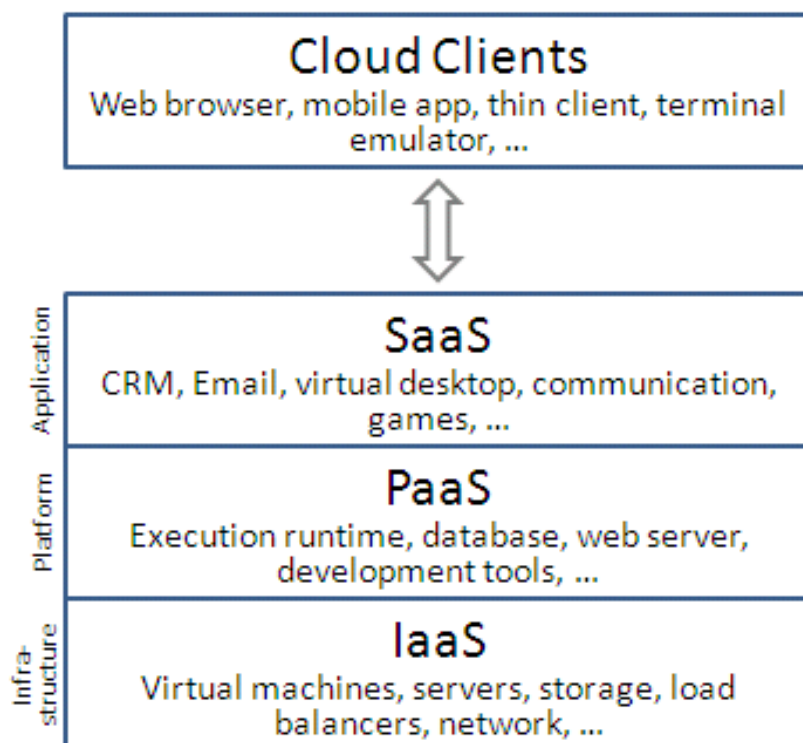
- Software-as-a-Service: Αφορά την χρήση λογισμικού. Ο πελάτης χρησιμοποιεί για ορισμένο χρονικό διάστημα λογισμικό με βάση μία σχετική συμφωνία. Σε αυτόν διατίθεται από τον πάροχο άδεια χρήσης για το χρονικό διάστημα αυτό χωρίς να είναι ανάγκη να την αγοράσει. Το λογισμικό βρίσκεται εγκατεστημένο σε έναν ή περισσότερους διακομιστές που συνδέονται στο διαδίκτυο. Πρόκειται για την πιο δημοφιλή μορφή υπηρεσίας. Υπάρχουν εφαρμογές για μεγάλη ποικιλία απαιτήσεων. Οι εφαρμογές είναι προσβάσιμες συνήθως μέσω απλών browser. Ο πελάτης δεν απασχολείται με ζητήματα που έχουν σχέση με την ορθή λειτουργία της εφαρμογής και το υλικό μέρος της. Η χρήση του λογισμικού μέσω του cloud παρέχει ευελιξία ως προς τον χειρισμό των εφαρμογών αφού ο τελικός

χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στο λογισμικό από οπουδήποτε και μόνο στα απαραίτητα εξειδικευμένα modules. Παράλληλα μπορεί να έχει πρόσβαση με χαμηλότερο κόστος σε εξειδικευμένο, μεγάλων δυνατοτήτων λογισμικό και μάλιστα χωρίς να χρειάζεται να εμπλακεί με εργασίες διαχείρισης του. Υπηρεσίες SaaS βρίσκουν εφαρμογές σε επιχειρησιακές διαδικασίες αλλά και στην επικοινωνία.

- Platform-as-a-Service: Στο επίπεδο αυτό ο πάροχος διαθέτει στον τελικό χρήστη πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού. Είναι υπηρεσίες που διατίθενται σε προγραμματιστές. Μέσω αυτής της κατηγορίας υπηρεσιών παρέχεται μια πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού στους αναλυτές – προγραμματιστές ώστε να χρησιμοποιούν ισχυρά εργαλεία ανάπτυξης, με κόστος χρήσης πολύ χαμηλότερο από αυτό που θα απαιτούσε η αγορά των αδειών χρήσης τους. Αυτό που ενδεχομένως να έχουν να κάνουν είναι να παραμετροποιούν την πλατφόρμα πάνω στην οποία στηρίζεται. Οι υπηρεσίες διαθέτουν κατάλληλα API για την διαλειτουργικότητα ενός συστήματος με συγκεκριμένες υπηρεσίες των διακομιστών. Οι πλατφόρμες χρησιμοποιούνται επίσης και για την διαχείριση IaaS και SaaS υπηρεσιών. Ο πελάτης αυτών των υπηρεσιών δεν χρειάζεται να ασχολείται για την συντήρηση ή αναβάθμιση της πλατφόρμας. Αυτό είναι αποκλειστικά φροντίδα του παρόχου (συνεχής διαθεσιμότητα, βελτίωση αποδοτικότητας, αναβάθμιση, προσαρμογή του περιβάλλοντος εγκατάστασης).
- Infrastructure-as-a-Service: Στο κατώτερο επίπεδο της αρχιτεκτονικής των διαθεσίμων υπηρεσιών είναι τοποθετημένες οι υπηρεσίες IaaS που αφορούν την δέσμευση προς χρήση υπολογιστικών και δικτυακών πόρων και υποδομών. Για παράδειγμα μία επιχείρηση μπορεί να ενοικιάσει τις απαιτούμενες υποδομές για την λειτουργία του πληροφοριακού του συστήματος. Σε αυτές μπορεί να εγκαταστήσει το λογισμικό του χωρίς να είναι υποχρεωμένος να μεριμνά για την ορθή και αποδοτική λειτουργία των υποδομών που υποβόσκουν. Ωστόσο

μπορεί να διαχειρίζεται τα λειτουργικά συστήματα, τα αποθηκευτικά μέσα και τις εφαρμογές. Οι υπηρεσίες αυτές παρέχουν λύσεις για την λειτουργία διακομιστών υψηλών απαιτήσεων (πχ failover, escalating, cluster, Dedicated Resources), συστάδων διακομιστών, μηχανημάτων με μεγάλες αποθηκευτικές δυνατότητες και shared hosting. Τις περισσότερες φορές οι υπηρεσίες παρέχονται με εικονικές μηχανές στις οποίες μπορεί να εγκατασταθεί οποιοδήποτε λογισμικό είναι απαραίτητο για την λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος του πελάτη. Ο πελάτης δεν μπορεί να έχει πρόσβαση στην διαχείριση και τον έλεγχο της χρησιμοποιούμενης αλλά μπορεί να διαχειρίζεται τα λειτουργικά συστήματα, τα αποθηκευτικά μέσα, τις εφαρμογές.

Σχηματικά τα επίπεδα της αρχιτεκτονικής των cloud υπηρεσιών φαίνονται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 5: Μορφές υπηρεσιών cloud

Ως προς την προέλευση τους διακρίνονται σε [1]:

- Δημόσιο Νέφος (Public Cloud): Το Public cloud αποτελεί ένα σύνολο από υπολογιστικούς πόρους οι οποίοι διατίθενται από τον πάροχο στον πελάτη μέσω του διαδικτύου. Το υλικό και το λογισμικό που χρησιμοποιούνται βρίσκονται εξ ολοκλήρου εγκατεστημένα στις εγκαταστάσεις του παρόχου. Ο πελάτης το μόνο που χρειάζεται να έχει είναι κατάλληλη πρόσβαση στο διαδίκτυο.
- Αποκλειστικό Νέφος (Dedicated Cloud): Σε αυτήν την προσέγγιση τόσο το λογισμικό όσο και το υλικό είναι εγκατεστημένα στην πλευρά του παρόχου και λειτουργούν αποκλειστικά για τον δεδομένο πελάτη. Η αρχιτεκτονική και τα επίπεδα υπηρεσιών καθορίζονται από τον πάροχο. Το πλεονέκτημα της αποκλειστικής χρήσης αντισταθμίζεται από το υψηλότερο κόστος χρήσης των παρεχόμενων υπηρεσιών.
- Ιδιωτικό Νέφος (Private Cloud): Το ιδιωτικό νέφος αποτελείται από ένα σύνολο υπολογιστικών πόρων που προσφέρονται με την μορφή υπηρεσιών που καθορίζονται, σχεδιάζονται και ελέγχονται από έναν οργανισμό. Η προσέγγιση αυτή απαντά στην ανάγκη για τη διατήρηση του ελέγχου του συνόλου του πληροφοριακού συστήματος κυρίως λόγω ιδιαίτερων απαιτήσεων των εφαρμογών που τρέχουν σε αυτό. Χαρακτηρίζεται από σημαντικό κόστος απόκτησης και λειτουργίας του.
- Ιδιωτική Υποδομή Νέφους (Private Cloud Appliance): Πρόκειται για μία προσέγγιση κατά την οποία η ανάπτυξη και συντήρηση της υποβόσκουσας υποδομής είναι αρμοδιότητα του παρόχου. Η διαχείριση του λογισμικού γίνεται από τον πελάτη. Επιλέγεται κυρίως από οργανισμούς που διαχειρίζονται ευαίσθητα δεδομένα και πληροφορίες που δεν πρέπει να είναι προσβάσιμες από τρίτους.
- Κοινοτικό Νέφος (Community Cloud): Είναι μορφή νέφους κατά την οποία η υποδομή του είναι κατανεμημένη σε διαφορετικούς οργανισμούς. Συνήθως χρησιμοποιείται για να παρέχει

υποστήριξη στις απαιτήσεις κοινοτήτων που περιλαμβάνουν οντότητες με απαιτήσεις για ασφάλεια και λειτουργικότητα.

- Υβριδικό Νέφος (Hybrid Cloud): Είναι νέφη τα οποία συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά τόσο των δημοσίων όσο και των ιδιωτικών νεφών δημιουργώντας μία περισσότερο ευέλικτη κατηγορία που συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των δύο αυτών προσεγγίσεων.

Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα

Τα τελευταία χρόνια οι τεχνολογίες του διαδικτύου έχουν αναπτυχθεί με ξέφρενο ρυθμό. Συνέπεια αυτού είναι να έχει εξοικειωθεί μεγάλη μερίδα των ανθρώπων παγκοσμίως με αποτέλεσμα η ενασχόληση με αυτό να είναι πλέον μία αρκετά οικεία διαδικασία για αυτούς. Κατά συνέπεια είναι σχετικά εύκολο να δεχθούν την χρήση καθημερινών εφαρμογών που τρέχουν σε υποδομές νέφους. Η διεκπεραίωση καθημερινών εργασιών που χρειάζονται την χρήση λογισμικού με εκμετάλλευση SaaS υπηρεσιών ευεργετεί τους χρήστες με:

- Την εξάλειψη της ανάγκης προμήθειας άδειας χρήσης, που σε αρκετές περιπτώσεις μπορεί να είναι πολύ δαπανηρή.
- Την αποφυγή μέριμνας για την αναβάθμιση και συντήρηση του λογισμικού.
- Την εξάλειψη της ανάγκης διατήρησης υλικής υποδομής κατάλληλης για να ανταποκριθεί στις ανάγκες λειτουργίας απαιτητικού σε πόρους λογισμικού.
- Την έλλειψη της αναγκαιότητας για την ανάπτυξη μηχανισμών ασφαλείας του λογισμικού καθώς και την συχνή αναβάθμιση και επικαιροποίηση των μηχανισμών αυτών

Από την άλλη μεριά συχνά δεν διατίθενται σαν SaaS εξειδικευμένες εφαρμογές ενώ παρά το ότι το κόστος χρήσης τους είναι σχετικά προσιτό η SaaS προσέγγιση είναι πιο ακριβή λύση σε σχέση με αντίστοιχες λύσεις ανοικτού κώδικα.

Οι PaaS λύσεις δίνουν την δυνατότητα στον πελάτη να επωφελείται από τη χρήση ακριβών λογισμικών ανάπτυξης εφαρμογών που

χαρακτηρίζονται από απαιτήσεις μεγάλου μεγέθους και δυνατοτήτων πόρων. Οι πλατφόρμες ανάπτυξης και τα αντίστοιχα εργαλεία είναι αρκετά ακριβά αλλά και σε αυτήν την περίπτωση το κόστος χρήσης τους - συγκριτικά με την αγορά τους - είναι κατά πολύ χαμηλότερο. Η σχεδίαση και η υλοποίηση των εφαρμογών γίνεται από τους ίδιους τους πελάτες με προϋπόθεση να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Η συντήρηση και η αναβάθμιση όμως της πλατφόρμας ανάπτυξης και των εργαλείων γίνεται με ευθύνη του παρόχου κάτι που απαλλάσσει τον πελάτη από την ευθύνη αυτή. Το μειονέκτημα των λύσεων PaaS συνίσταται στην μεταφορά εφαρμογών του πελάτη από τον έναν πάροχο στον άλλο ή όταν κάποιος πάροχος για κάποιον λόγο αναστείλει την λειτουργία του. Οι περιπτώσεις αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε καθυστέρηση του χρονοδιαγράμματος εφαρμογών (ενδέχεται η προσαρμογή από την μία πλατφόρμα στην άλλη να είναι αρκετά επίπονη και χρονοβόρα) ακόμα και ολική απώλεια της εξέλιξης των έργων.

Η χρήση υπηρεσιών IaaS έχουν το πλεονέκτημα της μείωσης του κόστους συντήρησης λογισμικού και δεδομένων αφού δεν απαιτούνται δαπάνες για την προμήθεια και συντήρησης ακριβού εξοπλισμού. Ταυτόχρονα ο οργανισμός-πελάτης δεν χρειάζεται να απασχολεί προσωπικό επιφορτισμένο με την συντήρηση και αναβάθμιση σχετικών υποδομών. Οι εργασίες αυτές γίνονται συνήθως από εξαιρετικά εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό. Το μέγεθος του χρησιμοποιούμενου υλικού και η ποιότητα του είναι ανάλογα με τη οικονομική επένδυση που κάνει ο πελάτης και είναι δυνατόν να αναπροσαρμόζονται εύκολα και γρήγορα όταν προκύψουν νέες ανάγκες και απαιτήσεις. Οι περισσότεροι ενδιαασμοί των πελατών για να αποδεχτούν τις IaaS λύσεις έχουν να κάνουν με την φυσική και λογική ασφάλεια δεδομένων και εφαρμογών.

Πάροχοι Λύσεων Υπολογιστικού Νέφους

Amazon

Απετέλεσε έναν από τους πρωτοπόρους της παροχής λύσεων cloud computing. Οι κυριότερες από τις υπηρεσίες που προσφέρει περιλαμβάνουν:

- Elastic Compute Cloud – Εικονικά υπολογιστικά συστήματα ευρείας κλίμακας για μεγάλους οργανισμούς.
- Simple Storage Engine – Πεπερασμένου μεγέθους αποθηκευτικός χώρος.
- Simple Queue Service – Σύστημα επικοινωνίας μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων επιχειρήσεων.
- Simple Database – Υπηρεσία εγκατάστασης βάσεων δεδομένων.

Google

Παρέχει δημοφιλής ήδη εφαρμογές που τρέχουν στο νέφος. Οι εφαρμογές αυτές έχουν ήδη παρουσιάσει μεγάλο βαθμό διεισδυτικότητας και χρησιμοποιούνται από ένα μεγάλο πλήθος απλών χρηστών. Πέραν αυτού υπάρχει και η δυνατότητα της ανάπτυξης εφαρμογών και διαδικασιών οποιασδήποτε κλίμακας με το Google App Engine. Με αυτό ο προγραμματιστής μπορεί:

- να αναπτύξει το κώδικα της εφαρμογής,
- να μπορέσει να απορροφήσει την αύξηση της αποδοχής της εφαρμογής του εξισορροπώντας τον φόρτο που δέχεται με την βοήθεια της κλιμακούμενης υποδομής που παρέχεται,
- να χρησιμοποιήσει τα συστατικά της βιβλιοθήκης API της Google

Microsoft

Η Microsoft παρέχει το Windows Azure που αποτελεί ένα λειτουργικό σύστημα το οποίο επιτρέπει στους οργανισμούς να χρησιμοποιούν εφαρμογές των Windows αλλά και να αποθηκεύουν δεδομένα και πληροφορίες χρησιμοποιώντας τα κέντρα δεδομένων της Microsoft. Τα χαρακτηριστικά της προσέγγισης της Microsoft είναι:

- Windows Azure – Υπηρεσίες φιλοξενίας, διαχείρισης και αποθήκευσης, υπολογιστικές λειτουργίες και δικτυακές λειτουργίες.
- Microsoft SQL Services – Υπηρεσίες βάσεων δεδομένων
- Microsoft .NET Services – Υπηρεσίες ανάπτυξης εφαρμογών βασισμένων στην .NET πλατφόρμα.
- Live Services: Υπηρεσίες που αφορούν τον διαμοιρασμό, αποθήκευση, συγχρονισμό αρχείων και εγγράφων μεταξύ χρηστών.
- Share Point Services – Υπηρεσίες κλιμάκωσης δικτυακών τόπων σε ένα οργανισμό.
- Microsoft Dynamics CRM on line – On Demand υπηρεσίες διαχείρισης σχέσεων οργανισμών με το κοινό τους.
- Exchange On line – Υπηρεσίες επαγγελματικής ανταλλαγής μηνυμάτων.

EMC

Πρόκειται για πάροχο που δραστηριοποιείται σε όλο το εύρος της cloud computing αρχιτεκτονικής. Πιο αναλυτικά παρέχει λύσεις για:

- Εικονικοποιημένη διαχείριση κέντρων δεδομένων
- Υπηρεσίες αποδοτικής και ασφαλούς αρχειοθέτησης.
- Λήψη αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτηση
- Αποδοτική διαχείριση περιεχομένου
- Διαχείριση πληροφοριών

- Λειτουργίες διαχείρισης μηχανογραφικού πληροφοριακού συστήματος
- Διαθεσιμότητα δεδομένων και λογισμικού σε πολλαπλές θέσεις
- Έλεγχο πρόσβασης και προστασία δεδομένων

Netap

Είναι από τις πρώτες εταιρίες παροχής υπηρεσιών cloud computing. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν συνένωση κέντρων δεδομένων, υπηρεσίες αποθήκευσης, διάθεση εικονικών διακομιστών, πλατφόρμα λειτουργικού συστήματος, διατάξεις ασφαλείας δεδομένων και πληροφοριών, διαχείριση λογισμικού. Έχει αναπτύξει συμφωνίες και συνεργασίες με μεγάλες εταιρείες λύσεων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών όπως η Cisco και η Microsoft ενισχύοντας την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών της.

Κεφάλαιο 2: Υπηρεσίες Αποθήκευσης στο Cloud

Ανάγκες

Η ανάπτυξη της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών έκανε την ανάπτυξη υποστηρικτικών πληροφοριακών συστημάτων απαραίτητη για κάθε είδους οργανισμού. Τα πληροφοριακά συστήματα αυτά βασίζονται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τηλεπικοινωνιακές υποδομές. Οι λειτουργίες που υποστηρίζουν απαιτούν την ανταλλαγή, επεξεργασία και αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων. Παράλληλα η εξέλιξη των δυνατοτήτων των υπηρεσιών του διαδικτύου καθιστά αναγκαία τη συνεργασία των πληροφορικών συστημάτων διαφορετικών οργανισμών. Τα παρακάτω μεγέθη είναι χαρακτηριστικά της κατάστασης που έχει διαμορφωθεί και αφορούν την ανάγκη για αποθήκευση και διακίνηση δεδομένων:

- Ένα βίντεο 15λεπτης διάρκειας καταλαμβάνει χώρο περίπου 1GB, όσο και περίπου 500000 σελίδες κειμένου.
- 35 blu-ray δίσκοι ή 10000 ώρες ηχητικών κλιπ καταλαμβάνουν χώρο περίπου 1TB.
- Υπάρχουν διαδικτυακές εφαρμογές οι οποίες διαχειρίζονται μεγάλα σύνολα αρχείων πολυμέσων της τάξεως Petabytes.
- Εκτιμάται ότι κάθε μήνα διακινούνται μέσω δικτύων ποσότητες δεδομένων της τάξεως Exabyte σε παγκόσμια κλίμακα.
- Αναλογούν σε κάθε κάτοικο του πλανήτη 150GB δεδομένων που αντιστοιχεί στο 2% της αντίστοιχης εκτιμώμενης ποσότητας για το 2000.

Επομένως έχει πολλαπλασιαστεί η ανάγκη για χρήση αποδοτικών τεχνικών και μεθοδολογιών για την εξασφάλιση επαρκούς αποθηκευτικού χώρου όπως επίσης και για τη γρήγορη και ασφαλή διακίνηση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων. Οι παραδοσιακές τεχνικές αποθήκευσης περιλαμβάνουν μεγάλες βάσεις δεδομένων και υποδομές συλλογών αποθηκευτικών διατάξεων. Οι τεχνικές αυτές συχνά απαιτούν την ανάπτυξη σχετικών μηχανισμών σε μεγάλη έκταση. Η διατήρησή τους σε κατάσταση

αποδοτικής λειτουργίας απαιτεί εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό με υψηλή διαθεσιμότητα προκειμένου να επεμβαίνει όποτε είναι απαιτητό.

Οι προϋποθέσεις αυτές για την διατήρηση και την αποδοτική εκμετάλλευση των δεδομένων είναι αρκετά δαπανηρές και ασύμφορες ακόμα και για μεγάλες επιχειρήσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι το μέσο κόστος αποθήκευσης ποσότητας δεδομένων 1GB για μία επιχείρηση εκτιμάται ότι ανέρχεται στα \$2 ή αλλιώς η αποθήκευση ποσοτήτων δεδομένων 1ZT κοστίζει περίπου $\$2 \cdot 10^{12}$ όσο το 30% του παγκόσμιου οικονομικού προϋπολογισμού. Αν στο κόστος αυτό υπολογίσουμε και την προσαρμογή των αποθηκευτικών διατάξεων στις πρόσφατα παρουσιαζόμενες ανάγκες και τάσεις τότε είναι βέβαιο ότι οι οργανισμοί θα βρεθούν σε αδιέξοδες καταστάσεις. Εκτός από την αναβάθμιση των τεχνικών αποθήκευσης χρειάζεται να υπάρχει και μέριμνα για την ανάκτηση της χρήσιμης πληροφορίας από μεγάλα σύνολα δεδομένων. Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν παραδοσιακές μορφές αποθήκευσης αναγκάζονται να διατηρούν δεδομένα που σε συγκεκριμένες αναζητήσεις δεν είναι ωφέλιμα. Θα πρέπει λοιπόν να διατηρούν μηχανισμούς για την διαλογή των δεδομένων αυτών ώστε κάθε φορά να ανακτούν αυτά που χρειάζονται.

Η διακίνηση μεγάλης ποσότητας δεδομένων απαιτεί αρκετό χρόνο χρησιμοποιώντας τις παραδοσιακές μεθόδους μετάδοσης και διάθεσης πληροφοριών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι η μετάδοση δεδομένων 1PB σε ένα δίκτυο χωρητικότητας 10 GB απαιτεί 10 ημέρες. Οι χρόνοι αυτοί στη σημερινή εποχή είναι απαγορευτικοί για την λειτουργία των επιχειρήσεων. Έτσι λοιπόν είναι αναγκαία η χρήση περισσότερο ευέλικτων μεθόδων για την διάθεση των δεδομένων σε πολλαπλές περιοχές [14].

Object Storage

Μία αποδοτική λύση για την ικανοποίηση των ιδιαίτερων αναγκών που προέκυψαν για την αποθήκευση δεδομένων είναι η αντικειμενοστραφής αποθήκευση. Πρόκειται για μία προσέγγιση που χειρίζεται τα δεδομένα σαν αντικείμενα (σε αντίθεση με άλλες μεθοδολογίες οι οποίες οργανώνουν τα δεδομένα σε blocks ή ιεραρχία αρχείων). Κάθε αντικείμενο τυπικά

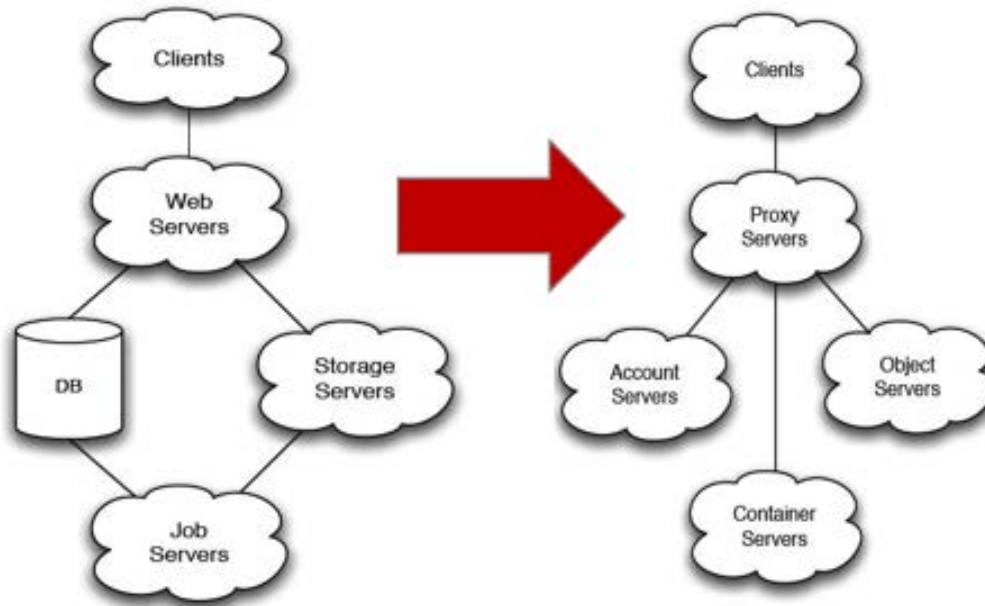
περιλαμβάνει τα ίδια τα δεδομένα και ένα σύνολο μεταδεδομένων τα οποία τα χαρακτηρίζουν. Τα μεταδεδομένα (metadata) μπορεί να είναι διαφορετικά ανάλογα με την φύση των δεδομένων που χαρακτηρίζουν αλλά γενικά μεταξύ άλλων μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Είδος δεδομένων
- Ημερομηνίες δημιουργίας, τροποποίησης, τελευταίας ανάκτησης
- Ιδιοκτήτης
- Εκδότης
- Διαστάσεις

Τα αντικείμενα προσδιορίζονται από έναν μοναδικό προσδιοριστή. Η αποθήκευση των αντικειμένων μπορεί να γίνει σε πολλαπλά επίπεδα όπως:

- Επίπεδο υλικού
- Επίπεδο συστήματος
- Επίπεδο διεπαφής

Είναι μία μεθοδολογία που μπορεί να ανταποκριθεί σε διαφορετικές απαιτήσεις και επιτρέπει την διατήρηση μεγάλων όγκων αδόμητων δεδομένων. Η υλική υποδομή που υποστηρίζει την αποθήκευση των αντικειμένων παρουσιάζει τον αποθηκευτικό χώρο σαν μία ενιαία οντότητα αν και μπορεί να αποτελούνται από ένα σύνολο διαφορετικών κόμβων. Η αρχιτεκτονική των συστημάτων που υποστηρίζουν την αντικειμενοστραφή αποθήκευση στηρίζεται κυρίως σε εικονική τους κλιμάκωση σε οποιοδήποτε μέγεθος και βάθος ενώ έχει την δυνατότητα να διατηρεί απλή την διαχείρισή τους. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται μία αναπαράσταση των παραδοσιακών τεχνικών αποθήκευσης σε σχέση με τις τεχνικές της αντικειμενοστραφούς αποθήκευσης. Πλέον οι web servers αντικαθίστανται από proxy servers που διαχειρίζονται εγγραφές σε λίστες λογαριασμών, υποδομών και αντικειμένων.



Εικόνα 6: Συσχέτιση Αντικειμενοστραφούς και Παραδοσιακής Αποθήκευσης

Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στα αντικείμενα μέσω εφαρμογών οι οποίες χρησιμοποιούν REST APIs. Ο τρόπος αυτός καθιστά την αντικειμενοστραφή αποθήκευση κατάλληλη λύση για τις σχετικές υπηρεσίες σε cloud περιβάλλον. Για κάθε αντικείμενο που αποθηκεύεται στο νέφος δημιουργείται ένας μοναδικός προσδιοριστής προκειμένου να είναι δυνατός ο προσδιορισμός του στο σύνολο που εντάσσεται. Η ανάκτηση του από τις εφαρμογές μπορεί να γίνει με την βοήθεια του αναγνωριστή αυτού ή με ερωτήματα – φίλτρα στα μεταδεδομένα που συνοδεύουν τα δεδομένα. Με τον τρόπο αυτό η αποθήκευση σε κοινόχρηστα περιβάλλοντα μπορεί να γίνει με μικρό κόστος επιπλέον πληροφορίας στα ίδια τα δεδομένα (overhead) ενώ και οι αναζητήσεις – ανακτήσεις γίνονται σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα.

Το κυριότερο πλεονέκτημα που παρέχει αποθήκευση των δεδομένων σε μορφή αντικειμένων είναι το γεγονός ότι αυτά μπορεί να ενταχθούν σε κοινόχρηστες υποδομές. Η δυνατότητα αυτή είναι διαθέσιμη αφού κάθε αντικείμενο προσδιορίζεται με απολύτως μοναδικό τρόπο και η συμπεριφορά του (π.χ τρόποι πρόσβασης, απόδοση δικαιωμάτων) καθορίζεται από το ίδιο [14][15].

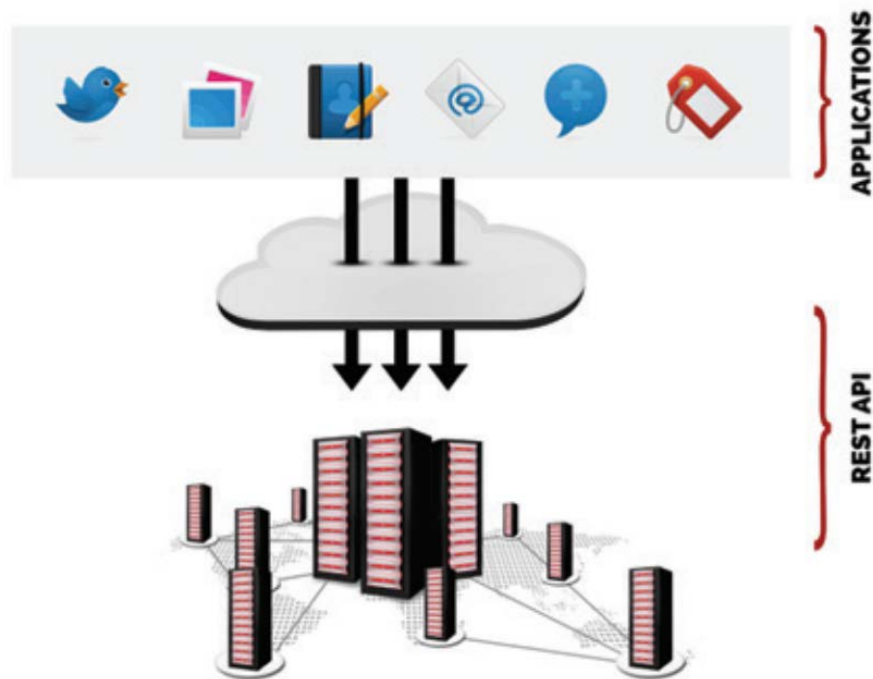


Figure 1 Object Storage Architecture

Εικόνα 7: Αρχιτεκτονική Object Storage

Storage cloud

Πριν την εμφάνιση των υπηρεσιών σε επίπεδο νέφους, οι διάφορες επιχειρήσεις έπρεπε να εξασφαλίζουν την απόκτηση αποθηκευτικού χώρου ικανού να ανταποκριθεί στις ανάγκες των πληροφοριακών τους συστημάτων. Για να λειτουργούν αποδοτικά σε βάθος χρόνου θα έπρεπε να υπολογίζουν όχι μόνο τις τρέχουσες αλλά και τις μελλοντικές ανάγκες που θα προέκυπταν. Αυτή η πρακτική απαιτούσε την κατανάλωση αρκετά μεγάλου όγκου οικονομικών πόρων. Παράλληλα η διατήρηση αποθηκευτικών διατάξεων στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης προϋπόθετε την λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων φυσικής και λογικής ασφάλειας για την εξασφάλισή τους, κάτι που σημαίνει την επιπλέον διάθεση οικονομικών πόρων.

Η έλευση του υπολογιστικού νέφους οδήγησε στην παρουσίαση μία νέας λύσης όσον αφορά την διατήρηση των δεδομένων μίας επιχείρησης. Έτσι προτάθηκε η αποθήκευση τους στο νέφος. Στο μοντέλο αυτό υπηρεσιών ένας πάροχος διαθέτει την αποθηκευτική υποδομή του έναντι αμοιβής

ανάλογα με τον μέγεθος του χώρου που διατίθεται αλλά και του ρυθμού μεταφοράς δεδομένων από και προς τις υποδομές του παρόχου. Σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα οι υπηρεσίες αποθήκευσης δεδομένων έγιναν αρκετά δημοφιλείς γιατί πέρα τα πλεονεκτήματα που προσφέρει σε οικονομικό επίπεδο αλλά και από την εξασφάλιση των ίδιων των αποθηκευμένων αρχείων από απώλεια, δίνουν επίσης την δυνατότητα πρόσβασης σε αυτά από οπουδήποτε [5]. Τα χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα των υπηρεσιών αυτών συνοψίζονται στα εξής:

- Αντίγραφα ασφαλείας και ανάκτηση (Back up – Restore): Οι πάροχοι υπηρεσιών αποθήκευσης προσφέρουν ισχυρούς μηχανισμούς για την προστασία των αρχείων που φιλοξενούν στις υποδομές τους αλλά και την ανάκτηση τους σε περίπτωση που για κάποιο λόγο χαθούν.
- Υπηρεσίες διαχείρισης μηχανισμού αποθήκευσης (On-line storage services): Ο πάροχος προσφέρει κατάλληλες διεπαφές προκειμένου να δίνεται η δυνατότητα στους πελάτες του να επεξεργάζονται και να χρησιμοποιούν τα αρχεία τους όπως επιθυμούν χωρίς περιορισμούς. Συχνά οι διεπαφές αυτές είναι αρκετά φιλικές και προσομοιάζουν με τις αντίστοιχες των συστημάτων αρχείων των δημοφιλέστερων λειτουργικών συστημάτων.
- Ασφάλεια (Security): Η ασφάλεια είναι ίσως το σημαντικότερο ζητούμενο από τέτοιου είδους υπηρεσίες. Οι πάροχοι διαθέτουν ισχυρούς μηχανισμούς ασφαλείας, ανθεκτικούς στους γνωστούς κινδύνους. Οι μηχανισμοί αυτοί ενημερώνονται συχνά ώστε να προσφέρουν πλήρη προστασία από κακόβουλες επιθέσεις αλλά και κακούς χειρισμούς των χρηστών.
- Προσβασιμότητα (Access): Σημαντικός παράγοντας για την αξιολόγηση των υπηρεσιών αυτών αποτελεί το αν παρέχουν την δυνατότητα για πρόσβαση από οποιοδήποτε μέρος και με την χρήση οποιασδήποτε συσκευής. Σήμερα που η χρήση κινητών συσκευών για σύνδεση στο διαδίκτυο είναι σχεδόν απαραίτητη

πρέπει να δίνεται η δυνατότητα χρήσης των εφαρμογών αυτών για πρόσβαση στα αρχεία που είναι υποθηκευμένα στις υποδομές του παρόχου.

- Βοήθεια και Υποστήριξη (Help and Support): Οι πάροχοι συνήθως προσφέρουν βοήθεια στους πελάτες τους σχετικά με την χρήση των υπηρεσιών τους με την μορφή λεπτομερούς τεκμηρίωσης ή με την επίλυση σχετικών αποριών [4].

Η κεντρική ιδέα της υπηρεσίας είναι η αντιγραφή των δεδομένων από την υποδομή του πελάτη προς την υποδομή του παρόχου. Από την στιγμή εκείνη και μετά αυτά είναι διαθέσιμα για ανάκτηση και επεξεργασία από οπουδήποτε υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο και από οποιαδήποτε συσκευή έχει την ικανότητα να συνδέεται. Η φιλοσοφία αυτή έχει αρκετές ομοιότητες με την υπηρεσία hosted storage. Οι υπηρεσίες hosted storage προσφέρουν εξασφάλιση των δεδομένων του χρήστη μέσω in-site και off-site μηχανισμών αντιγράφων ασφαλείας, τη συνεχή διαθεσιμότητα τους και εγγύηση επιπέδου παρεχόμενων υπηρεσιών μέσω Service License Agreement (SLA). Οι υπηρεσίες cloud storage επεκτείνουν τις δυνατότητες αυτές με τα γενικότερα χαρακτηριστικά των cloud υπηρεσιών. Έτσι οι πελάτες μπορούν να έχουν πρόσβαση στον αποθηκευτικό τους χώρο όποτε το χρειάζονται είτε απλά για να ανακτήσουν το περιεχόμενο σε οποιαδήποτε μορφή (χωρίς να είναι απαραίτητη η λήψη του στην μεριά του πελάτη) είτε για να το επεξεργαστούν. Τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα στην υποδομή του παρόχου, η οποία χρησιμοποιείται είτε ως κύριος φορέας αποθήκευσης τους είτε ως συμπληρωματικός. Οι πελάτες χρεώνονται μόνο για το μέγεθος και την ποιότητα των υπηρεσιών που κάνουν χρήση και δεν είναι αναγκασμένοι να προμηθεύονται δαπανηρό εξοπλισμό για την αποθήκευση των δεδομένων τους. Επίσης απαλλάσσονται από την ανάγκη να διατηρούν προσωπικό για την συντήρηση του υλικού και του λογισμικού που θα ήταν απαραίτητο για την αποθήκευση των δεδομένων στο δικό τους δίκτυο.

Η καινοτομία των υπηρεσιών cloud storage είναι ο συγχρονισμός μεταξύ των τοπικών δεδομένων και των απομακρυσμένα αποθηκευμένων, καθώς επίσης και η δυνατότητα που προσφέρουν για την κοινή χρήση αυτών. Μπορεί επίσης τα δεδομένα να υποστηρίζονται από λειτουργίες διατήρησης

της ιστορικότητας τους. Οι διευκολύνσεις αυτές κατέστησαν τέτοιου είδους υπηρεσίες ελκυστικές σε ιδιώτες και επιχειρήσεις. Το μοναδικό μειονέκτημα που έχει η προσέγγιση αυτή είναι ότι τα δεδομένα βρίσκονται υπό τον έλεγχο του παρόχου. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ενδοιασμούς σε πιθανούς πελάτες που διαχειρίζονται ευαίσθητα δεδομένα. Οι ενδοιασμοί αυτοί συνήθως προκύπτουν όταν το storage cloud είναι private, δηλαδή αναπτύσσεται και διαχειρίζεται από τον οργανισμό που είναι και ο ιδιοκτήτης των δεδομένων.

Κεφάλαιο 3: Ασφάλεια στο Cloud

Κίνδυνοι στο υπολογιστικό νέφος

Η αποδοχή του cloud computing ως μία λύση για την ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων των διαφόρων οργανισμών αναστέλλεται λόγω των ζητημάτων ασφαλείας που προκύπτουν. Τα ζητήματα αυτά είναι απόρροια:

- Της αναπόφευκτα μεγάλης κίνησης των δεδομένων μέσα στο κατακευματισμένο περιβάλλον του νέφους.
- Της διατήρησης των δεδομένων και του λογισμικού στην μεριά του παρόχου.
- Της ελλιπούς νομικής κατοχύρωσης των πελατών έναντι των παρόχων όσον αφορά την εξασφάλιση των δεδομένων.
- Της έλλειψης γνώσης εκ μέρους του πελάτη για τις σχεδιαστικές και τεχνικές λεπτομέρειες που αφορούν την υποδομή που φιλοξενεί το λογισμικό τους ή/και τα δεδομένα τους.

Έτσι, οι σημαντικότεροι κίνδυνοι στην ασφάλεια με την υιοθέτηση του cloud computing, θεωρούνται οι παρακάτω[11]:

- Πολιτικές και κίνδυνοι οργανισμού
 - ο Lock in παρόχου: Αφορά την απεξάρτηση του εξυπηρετούμενου από τον πάροχο ώστε να μπορεί να επιτυγχάνει την εύκολη και ασφαλή μεταφορά του σε άλλον πάροχο ή σε ένα δικό του υπολογιστικό νέφος.
 - ο Απώλεια διακυβέρνησης: Συνίσταται στην παροχή εγγυήσεων από τον πάροχο προς τον εξυπηρετούμενο για την ασφάλεια των δεδομένων που αποθηκεύονται ή υφίστανται επεξεργασία από τις παρεχόμενες υπηρεσίες.
 - ο Δυσφήμιση λόγω δραστηριοτήτων του παρόχου: Λόγω του ότι οι εφαρμογές και τα δεδομένα του πελάτη είναι αποθηκευμένα και σε ορισμένες περιπτώσεις διαχειρίζονται από τον πάροχο, ενέργειες που μειώνουν την αξιοπιστία του παρόχου αντανακλούν και στην αξιοπιστία του πελάτη.

- ο Τερματισμός παροχής υπηρεσιών εκ μέρους του παρόχου: Όταν ο πάροχος διακόψει για κάποιον λόγο την λειτουργία του ταυτόχρονα χάνεται και η δυνατότητα εκ μέρους του πελάτη να συνεχίσει να εκμεταλλεύεται τις υπηρεσίες του. Οι συνέπειες είναι χειρότερες σε περίπτωση που ο τερματισμός γίνει αιφνίδια.
- ο Αλλαγές στο καθεστώς ιδιοκτησίας του παρόχου: Οι αλλαγές στο καθεστώς ιδιοκτησίας των υποδομών του παρόχου μπορεί να επιφέρει αλλαγές στην πολιτική του στις σχέσεις του με του πελάτες του. Κάτι τέτοιο επηρεάζει την λειτουργία των υπηρεσιών που χρησιμοποιούν οι πελάτες.
- ο Αστοχίας εφοδιαστικής αλυσίδας: Σε αρκετές περιπτώσεις μεταξύ παρόχου και πελάτη παρεμβάλλονται άλλες οντότητες ως μεσάζοντες. Σφάλματα αυτών μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα
- Τεχνικοί Κίνδυνοι
 - ο Διαρροή πληροφοριών: Η διάθεση των υπηρεσιών νέφους απαιτεί αυξημένη κίνηση δεδομένων στο διαδίκτυο. Όσο η κίνηση αυτή αυξάνει, τόσο αυξάνει και ο κίνδυνος για να διαρρεύσουν ευαίσθητα δεδομένα προς κακόβουλους χρήστες του διαδικτύου.
 - ο Αναποτελεσματικότητα στον διαμοιρασμό πόρων: Στις περισσότερες περιπτώσεις οι υπηρεσίες νέφους παρέχονται από διαμοιραζόμενους πόρους οι οποίοι είναι φυσικά τοποθετημένοι σε κοινές φυσικές διατάξεις. Όταν η απομόνωση των πόρων που προορίζονται για κάποιον πελάτη δεν γίνει ορθά είναι δυνατόν κάποιοι πελάτες να έχουν πρόσβαση σε πόρους που δεν τους ανήκουν.
 - ο Παροχή ανασφαλών Application Programming Interface (API): Σε ορισμένες περιπτώσεις χρειάζεται στον πελάτη να χορηγηθεί πρόσβαση στις υπηρεσίες του μέσω καταλλήλων APIs. Τα APIs χρειάζεται να εξασφαλίζουν

την ασφαλή διακίνηση των δεδομένων μεταξύ πελάτη και παρόχου.

- ο Πιθανότητα μη διαθεσιμότητας των πόρων: Ενδέχεται είτε λόγω επίθεσης κακόβουλων χρηστών εναντίον της υποδομής του παρόχου, είτε λόγω κακών ρυθμίσεων, να κατασπαταληθούν όλοι οι διαθέσιμοι πόροι. Αποτέλεσμα αυτού θα είναι ο πελάτης να χρειάζεται την διάθεση πόρων στο νέφος και αυτοί να μην είναι διαθέσιμοι.
- ο Αδυναμία σύνδεσης: Σε περίπτωση που ο πάροχος για κάποιο λόγο δεν μπορεί να διαθέσει τους πόρους του προς σύνδεση στο διαδίκτυο αυτοί παύουν να είναι εκμεταλλεύσιμοι για τον πελάτη.
- ο Ρήγματα στην κωδικοποίηση: Ευαίσθητα δεδομένα συνηθίζεται να κυκλοφορούν στο διαδίκτυο σε κωδικοποιημένη μορφή. Η διαρροή, απώλεια ή καταστροφή των μυστικών κλειδιών όπως επίσης και των κωδικών πρόσβασης μπορεί να οδηγήσει στην αποκάλυψη ευαίσθητου περιεχομένου.
- ο Συγκρούσεις: Σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να μην υπάρχει δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των διαδικασιών που τρέχουν στις υποδομές του παρόχου με αυτές που τρέχουν στην πλευρά του πελάτη. Επίσης είναι πιθανό λειτουργίες δύο διαφορετικών πελατών να ανταγωνίζονται για την εκμετάλλευση των ίδιων πόρων στο νέφος.
- Νομικοί Κίνδυνοι: Ο πελάτης δεν μπορεί να έχει τον απόλυτο έλεγχο της διαχείρισης των δεδομένων του. Αυτό συμβαίνει αναπόφευκτα αφού όποιου είδους υπηρεσία νέφους και να χρησιμοποιεί τα δεδομένα του μεταφέρονται στις υποδομές του παρόχου. Δεν υφίσταται ακόμα ένα ισχυρό νομικό πλαίσιο που να διασφαλίζει τόσο τους πελάτες όσο και τους παρόχους για την χρήση δεδομένων και υποδομών. Έτσι ούτε ο πελάτης γνωρίζει με βεβαιότητα πως θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα αλλά ούτε και ο πάροχος (σε αρκετές περιπτώσεις) μπορεί να

μην γνωρίζει τι είδους δεδομένα φιλοξενεί και διαχειρίζεται στις υποδομές του. Ένα ακόμα βασικό θέμα που προκύπτει από την χρήση των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους έχει να κάνει με το σε ποιο νομικό καθεστώς θα πρέπει να υπόκεινται αυτές. Αιτία του ζητήματος αυτού είναι το ότι στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ο πελάτης έχει έδρα σε περιοχή χώρας διαφορετικής από αυτήν που είναι εγκατεστημένες οι υποδομές του παρόχου. Κατά συνέπεια δημιουργείται μία ασαφής κατάσταση με το θεσμικό πλαίσιο που θα πρέπει να διέπει την παροχή των υπηρεσιών αυτών.

- Άλλοι γενικότεροι κίνδυνοι:

- Μειωμένη απόδοση δικτύου: Δεδομένου ότι οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους βασίζονται σε πολύ μεγάλο βαθμό στην διακίνηση δεδομένων μέσω δικτύων και του διαδικτύου, η συμφόρηση τους, η απώλεια συνδέσεων και η μη βέλτιστη χρήση των δικτυακών πόρων επηρεάζει την λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος του πελάτη. Ο βαθμός που μπορεί να επηρεάζεται εξαρτάται από το είδος των υπηρεσιών που χρησιμοποιεί ο πελάτης καθώς και τους δικτυακούς μηχανισμούς και πρωτόκολλα που εφαρμόζει ο πάροχος.

- Υποκλοπές: Λόγω του ότι για την λειτουργία πληροφοριακών συστημάτων που βασίζονται σε τεχνολογίες νέφους, απαιτείται συχνότατη επικοινωνία μεταξύ των διατάξεων του παρόχου και του πελάτη, τα συστήματα αυτά είναι ευάλωτα σε κινδύνους. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να προκύψουν από την παρεμβολή κακόβουλων χρηστών του διαδικτύου και περιλαμβάνουν:

- ο Man in the middle attack
- ο Υφαρπαγή κωδικών πρόσβασης
- ο Social engineering
- ο Spamming
- ο Phishing

- Ρήγματα στην φυσική ασφάλεια των εγκαταστάσεων του παρόχου: Ο πελάτης δεν έχει τον έλεγχο

των μέτρων φυσικής ασφαλείας των υποδομών του παρόχου. Έτσι η φυσική ασφάλεια εξαρτάται από την υπευθυνότητα και την ποιότητα του κάθε παρόχου. Τα μέτρα φυσικής ασφαλείας που θα πρέπει να τηρούν οι πάροχοι περιλαμβάνουν τόσο την προστασία της φυσικής πρόσβασης στους χώρους στέγασης κρίσιμων υποδομών όπως επίσης και στην εξασφάλιση από φυσικές καταστροφές.

Αντιμετώπιση κινδύνων

Η εξέλιξη του cloud computing εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πόσο αποτελεσματικά θα αντιμετωπιστούν αυτοί οι κίνδυνοι. Λόγω των πλεονεκτημάτων του τα οποία έχουν υιοθετηθεί από μεγάλο μέρος των χρηστών του διαδικτύου και των οργανισμών, η επιτυχία του cloud εξαρτάται από το πόσο αποτελεσματικές λύσεις θα βρεθούν στις απαιτήσεις ασφαλείας.

Τα ζητήματα που χρειάζεται να αντιμετωπιστούν για την ασφάλεια στο cloud computing είναι:

- Δυσκολία εφαρμογής παραδοσιακών πρωτοκόλλων φυσικής ασφαλείας: Οι παραδοσιακές τεχνικές διαχείρισης κινδύνου είναι δύσκολο να εφαρμοστούν στην παροχή υπηρεσιών νέφους. Στην λειτουργία του νέφους εμπλέκονται δύο οντότητες (πάροχος – πελάτης) οι οποίοι έχουν διαφορετικό ρόλο σε ό,τι αφορά την ασφάλεια δεδομένων, λογισμικού και υποδομών. Η εξασφάλιση των συστατικών που συνθέτουν την παροχή υπηρεσιών νέφους θα πρέπει να γίνεται με τρόπο ανάλογο με:
 - Από ποιον θα πρέπει να εξασφαλιστούν.
 - Προς όφελος ποιου θα πρέπει να γίνουν.

Με τις παραδοσιακές τεχνικές φυσική πρόσβαση στον φυσικό χώρο εγκατάστασης των υποδομών πρέπει να έχει ο ιδιοκτήτης του πληροφοριακού συστήματος που ωφελείται από υποδομές αυτές. Ωστόσο οι υποδομές αυτές ανήκουν στον πάροχο. Επίσης δεν είναι δυνατόν να έχουν φυσική πρόσβαση στις εγκαταστάσεις αυτές οι ιδιοκτήτες των πληροφοριακών συστημάτων.

- Δυσκολία εφαρμογής παραδοσιακών μηχανισμών ασφαλείας: Οι ιδιαιτερότητες της σχέσης μεταξύ παρόχου και πελάτη που προαναφέρθηκαν επηρεάζουν και την λογική ασφάλεια σε περιβάλλον νέφους. Η λογική ασφάλεια επιμερίζεται σε πελάτη και πάροχο. Το μέρος που αναλογεί σε κάθε μέρος εξαρτάται από το είδος και την έκταση των υπηρεσιών. Αυτός ο επιμερισμός αποτελεί την δυσκολία της ασφάλειας σε περιβάλλον νέφους.
- Νομικά κενά: Το cloud περιβάλλον επειδή έχει διαμορφωθεί πρόσφατα δυσκολεύει τον προσδιορισμό των νομικών και των θεσμικών πλαισίων που πρέπει να ορίζουν την σχέση παρόχου και πελάτη και την εξασφάλιση του ενός έναντι του άλλου.

Η κρυπτογράφηση των δεδομένων που διακινούνται από και προς το νέφος και που επεξεργάζονται σε αυτό, θα μπορούσε να είναι μία λύση. Αν τα δεδομένα αυτά είναι κρυπτογραφημένα, η εξασφάλιση τους θα είναι ανάλογη των μηχανισμών κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης που μπορεί να χρησιμοποιούνται. Ωστόσο στην πράξη η λύση αυτή είναι σχεδόν αδύνατη για το μεγαλύτερο μέρος των εφαρμογών του υπολογιστικού νέφους, διότι οι διαδικασίες κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης έχουν αυξημένη πολυπλοκότητα (αυξάνει όσο αυξάνει και η επιθυμητή ισχύς της κρυπτογράφησης) που τις καθιστά αρκετά χρονοβόρες. Ο επιπλέον αυτός χρόνος πολλές φορές δεν είναι ανεκτός από τους χρήστες του υπολογιστικού νέφους αφού προστίθεται στον χρόνο που απαιτείται για την διακίνηση των δεδομένων από την πλευρά του παρόχου προς την πλευρά του πελάτη και το αντίστροφο. Ένας ακόμα παράγοντας που δυσκολεύει την καθιέρωση της λύσης της κρυπτογράφησης σαν βασική μέθοδο ασφαλείας είναι το γεγονός ότι οι μηχανισμοί της απαιτούν την κατανάλωση μεγάλης επεξεργαστικής ισχύος οπότε και το κόστος χρήσης των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους αυξάνεται αρκετά. Ωστόσο η συχνή κρυπτογράφηση και αποκρυπτογράφηση των δεδομένων είναι συχνά αναπόφευκτη αφού η αποθήκευση και η επεξεργασία τους μπορεί να γίνεται στις υποδομές του παρόχου.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσπάθειες για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος καθώς εκτιμάται ότι η αποτελεσματική αντιμετώπιση

των ζητημάτων ασφαλείας υλικού, λογισμικού και δεδομένων, θα έχει ως αποτέλεσμα την ευρεία αποδοχή της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους. Προϊόντα όπως το Trusted Cloud Computing Platform (TCCP), εγγυούνται την εμπιστευτικότητα και την πληρότητα των πληροφοριών που διακινούνται με χρήση virtual machine, επιτρέποντας στον χρήστη να γνωρίζει εκ των προτέρων εάν ο Cloud provider εφαρμόζει αντίστοιχες πολιτικές ασφάλειας. Το 1999 μεγάλοι οργανισμοί παροχής υπηρεσιών πληροφορικής όπως η Microsoft, η HP, η Compaq και η Intel ανέπτυξαν την Trusted Computing Platform Alliance (TCPA) με σκοπό την δημιουργία εμπιστοσύνης μεταξύ των επιχειρησιακών πλατφορμών. Το 2003 το Trusted Computing Group (TCG) δημιουργήθηκε υιοθετώντας τις προδιαγραφές του TCPA και έχοντας επιπλέον σαν βασικό χαρακτηριστικό την ενσωμάτωση των «αρχών εμπιστοσύνης» στις υπολογιστικές πλατφόρμες. Επειδή το βασικό πρόβλημα των σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων είναι η ασφάλεια των δεδομένων (πολύ περισσότερο σήμερα που οι οργανισμοί επεξεργάζονται μέσω διαδικτύου όλο και περισσότερα ευαίσθητα δεδομένα) η έρευνα εστιάζεται στην ανάπτυξη του TCG και την ενσωμάτωση μηχανισμών ολοκληρωτικής προστασίας στις βασικές λειτουργίες των πληροφοριακών συστημάτων. Την ανάγκη για την σχετική έρευνα ενισχύουν και οι συνεχώς εξελισσόμενες μεθοδολογίες των κακόβουλων χρηστών του διαδικτύου. Η λύση αυτή είναι προτιμότερη από εκείνη που ήθελε την προσαρμογή πρόσθετων ασφαλιστικών μηχανισμών. Με την μεθοδολογία αυτή κρυπτογραφούνται οι υπολογιστικοί πόροι ολοκληρωτικά ενώ τα κλειδιά αποκρυπτογράφησης παρέχονται σε ορισμένες-συγκεκριμένες έμπιστες εφαρμογές.

Εξέλιξη του TCG είναι το Trusted Computing Platform που λειτουργεί μέσω ενός συνδυασμού υλικού και λογισμικού. Οι κατασκευαστές υλικού προσθέτουν επιπλέον εξοπλισμό που να υποστηρίζει τις Trusted Computing εφαρμογές. Επιπλέον συμβατά με τις TC λειτουργίες λειτουργικά συστήματα παρεμβάλλονται μεταξύ του αυτού του εξοπλισμού και των εφαρμογών με ενεργοποιημένη την ασφάλεια TC. Μέσω του μηχανισμού αυτού παρέχεται αυθεντικοποιημένη είσοδος και κρυπτογράφηση. Η αυθεντικοποιημένη είσοδος ελέγχει το είδος του λειτουργικού συστήματος που τρέχει στο

υπολογιστικό σύστημα και ενημερώνει τις εφαρμογές που είναι να τρέξουν σε αυτό με το να προσθέτει υλικό για την λήψη αρχείου καταγραφής των χαρακτηριστικών της λειτουργίας εκκίνησης. Στις πλατφόρμες TCP, περιλαμβάνεται ένας μηχανισμός, το Trusted Platform Module (TPM) ο οποίος χρησιμοποιείται για να επιβεβαιώσει ότι κάθε υπολογιστής θα αναφέρει την δομή και τις ρυθμίσεις του με εμπιστοσύνη. Η στοίβα εφαρμογών των TP, προσφέρει διεπαφές μεταξύ των TPM και των άλλων συστατικών του συστήματος. Οι διαδικασίες εκκίνησης των συστημάτων είναι ρυθμισμένες να επιτρέπουν στο TPM να καταμετρά κάθε συστατικό του και να αποθηκεύει τα αποτελέσματα σε καταχωρητές του TPM. Πιο συγκεκριμένα οι TCP προσφέρουν μηχανισμούς ασφαλείας για:

- Αυθεντικοποίηση οντοτήτων στο υπολογιστικό νέφος: Οι TCP βασίζονται σε TPM. Μπορεί να ανταποκριθεί σε επίθεση από το λογισμικό και από υλικό. Τα TPM περιέχουν ένα ιδιωτικό κύριο κλειδί το οποίο μπορεί να παρέχει προστασία για άλλες αποθηκευμένες πληροφορίες στο σύστημα cloud computing. Επειδή το υλικό-πιστοποιητικό μπορεί να αποθηκεύσει στο TPM, είναι δύσκολο προσβληθεί από επίθεση. Έτσι TPM μπορεί να παρέχει αρχές εμπιστοσύνης για τους χρήστες. Επειδή οι χρήστες έχουν πλήρη πληροφόρηση σχετικά με την ταυτότητά τους, το σύστημα cloud computing μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιο μηχανισμό για τον εντοπισμό των χρηστών και να γνωρίζει με ακρίβεια την προέλευσή τους. Επειδή στις TCP η ταυτότητα του χρήστη αποδεικνύεται από προσωπικό κλειδί του και αυτός ο μηχανισμός έχει ενσωματωθεί στο υλικό, όπως το BIOS και το TPM, είναι πολύ δύσκολο κάποιος να καταφέρει να εξαπατήσει τον μηχανισμό αυθεντικοποίησης. Επίσης κάθε εφαρμογή cloud computing θα καταγράψει τις πληροφορίες του επισκέπτη ώστε το ίχνος των συμμετεχόντων να είναι γνωστό από τον μηχανισμό του cloud computing.
- Απόδοση ρόλων στους χρήστες: Επειδή τα συστήματα των παρόχων στο υπολογιστικό νέφος έχουν να κάνουν με μεγάλο πλήθος χρηστών είναι αρκετά δαπανηρό σε πόρους να

αντιμετωπίζεται η πρόσβαση όλων ατομικά. Έτσι έχει καθιερωθεί η κλιμάκωση σε ρόλους. Οπότε σε πρώτο στάδιο αντιμετωπίζονται ως μέλη ομάδας όσο αφορά την ασφάλεια. Με βάση τον ρόλο αυτό τους παρέχονται τα αντίστοιχα δικαιώματα πρόσβασης στις υπηρεσίες που παρέχονται. Μπορεί επίσης η διαδικασία αυτή να ενισχυθεί από την χρήση hardware based μηχανισμών όπως η χρήση usb tokens για την αρχικοποίηση των συνόδων με το περιβάλλον νέφους.

- Ασφάλεια Δεδομένων: Η ασφάλεια των δεδομένων επιτυγχάνεται με την χρήση κλειδιών κρυπτογράφησης συνόδου που παράγονται από το υλικό. Τα κλειδιά που παράγονται από το υλικό είναι γενικώς πιο ανθεκτικά σε σχέση με αυτά που παράγονται από λογισμικό. Το TPM παρέχει το κλειδί κρυπτογράφησης και κλειδί συνόδου για την διεξαγωγή της επικοινωνίας του πελάτη με τον πάροχο. Τα κρίσιμα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στον υπολογιστή μπορεί να είναι κρυπτογραφημένα με κλειδιά που δημιουργούνται από το TPM. Κατά την πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα, οι χρήστες θα πρέπει να περάσουν πρώτα από τον έλεγχο ταυτότητας με το TPM, όποτε τα κλειδιά κρυπτογράφησης αποθηκεύονται σε αυτό. Για να αποφευχθεί η επίθεση για την ακεραιότητα των δεδομένων χρησιμοποιείται κατάλληλη συνάρτηση κατακερματισμού. Το TPM θα ελέγχει τα κρίσιμα δεδομένα σε ένα ορισμένο διάστημα για την προστασία της ακεραιότητας των δεδομένων.
- Έλεγχος συμπεριφοράς χρηστών: Οι μηχανισμοί ασφαλείας των παρόχων ενσωματώνουν διαδικασίες ελέγχου της συμπεριφοράς των χρηστών. Έτσι όταν γίνεται αντιληπτή κακόβουλη ή επικίνδυνη χρήση των υπηρεσιών του υπολογιστικού νέφους, λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας για το σύνολο του συστήματος και επιβάλλονται κυρώσεις σε βάρος του χρήστη [13].

Η Microsoft παρουσίασε μία διαφορετική προσέγγιση η οποία βασίζεται σε μια τοπική εφαρμογή, που εγκαθίσταται τοπικά και αποτελείται από τρία επιμέρους συστήματα:

- Ένα επεξεργαστή δεδομένων (Data Processor): επεξεργάζεται τα δεδομένα πριν αυτά αποσταλούν στο σύννεφο.
- Ένα επαληθευτή δεδομένων (Data verifier): ελέγχει εάν τα δεδομένα στο Cloud έχουν αλλοιωθεί.
- Μία γεννήτρια κλειδιών (Token Generator): παράγει τα κλειδιά τα οποία επιτρέπουν την κρυπτογράφηση – αποκρυπτογράφηση των δεδομένων.

Ο χρήστης κρυπτογραφεί τα δεδομένα πριν αυτά αποσταλούν στο υπολογιστικό νέφος. Στην συνέχεια και σε περίπτωση που τα δεδομένα χρειαστεί να προσπελαστούν, τότε ο χρήστης χρησιμοποιεί την γεννήτρια παραγωγής κλειδιών και δημιουργεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό καθώς και ένα κλειδί αποκρυπτογράφησης. Το αναγνωριστικό αποστέλλεται στο νέφος ενώ η ζητούμενη πληροφορία μεταφέρεται στην μεριά του πελάτη κρυπτογραφημένη. Εκεί οι πληροφορίες που θα ληφθούν θα αποκρυπτογραφηθούν και θα ελεγχθούν με χρήση του κλειδιού κρυπτογράφησης. Η κοινή χρήση δεδομένων μεταξύ διαφορετικών χρηστών εξασφαλίζεται με την απλή αποστολή του αναγνωριστικού και του κλειδιού κρυπτογράφησης [10]. Με την μέθοδο αυτή γίνεται χρήση της κρυπτογράφησης για την εξασφάλιση των δεδομένων ενώ παράλληλα το φορτίο των διαδικασιών της κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης δεν συσσωρεύεται στον πάροχο αλλά διαμοιράζεται στους πελάτες.

Όσον αφορά την πρόσβαση στο cloud προτείνεται η προσέγγιση της καθολικής διαχείρισης των οντοτήτων που εμπλέκονται σε υπηρεσίες cloud. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή ένα σύνολο από έμπιστες οντότητες θα είναι επιφορτισμένες με την διατήρηση έγκυρων καταλόγων τέτοιων οντοτήτων. Η πρόσβαση στις υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους θα γίνονται κάτω από την προστασία αυτών. Οι υπηρεσίες που προσφέρουν περιλαμβάνουν:

- Διαχείριση χρηστών (για τη διαχείριση των κύκλων ζωής ταυτότητας),
- Διαχείριση ταυτοτήτων,
- Διαχείριση αδειών πρόσβασης σε υπηρεσίες cloud,
- Διαχείριση της πρόσβασης σε υπηρεσίες cloud,
- Διαχείριση των δεδομένων,
- Διαχείριση κωδικών και χαρακτηριστικών εισόδου
- Κεντρική αυθεντικοποίηση και εξουσιοδότηση χρήσης
- Διαχείριση διαπιστεύσεων και χαρακτηριστικών πρόσβασης.
- Διαχείρισης Κανονιστικής Συμμόρφωσης,
- Ταυτοποίηση καθολικού διαχειριστή

Τόσο η λειτουργία των οντοτήτων καθολικής πρόσβασης σε υπηρεσίες cloud όσο και η σχέσεις των πελατών με αυτές καθορίζονται από πιστοποιημένα και κοινά αποδεκτά πρότυπα. Οι οργανισμοί που θα είναι επιφορτισμένοι με την καθολική διαχείριση θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να επιμελούνται τους λογαριασμούς των υπηρεσιών cloud των χρηστών
- Να επιμελούνται όλες τις λεπτομέρειες που χρειάζονται να ρυθμιστούν για την επικοινωνία μεταξύ υπηρεσιών διαφορετικών παρόχων.
- Να παρέχουν υπηρεσίες Single Sign On σύμφωνα με κοινά αποδεκτά πρότυπα.
- Να διέπονται από διεθνείς πολιτικές
- Να ελέγχουν την δραστηριότητα των χρηστών

Σε κάθε περίπτωση η εξασφάλιση των υπηρεσιών cloud θα πρέπει να έχει πειστικές λύσεις στις παρακάτω προκλήσεις:

- Διαχείριση Διαθεσιμότητας: Οι υπηρεσίες cloud θα πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμες στους πελάτες. Αυτό αποτελεί αρμοδιότητα κυρίως των παρόχων.
- Διαχείριση Πρόσβασης: Η διαχείριση πρόσβασης είναι κατά κύριο λόγο αρμοδιότητα του παρόχου. Σε περιπτώσεις χρήσης υπηρεσιών cloud IaaS και PaaS οι πελάτες θα πρέπει επιπλέον

να εγκαθιστούν μηχανισμούς ελέγχου πρόσβασης σε επίπεδο εφαρμογών.

- Διαχείριση τρωτοτήτων: Οι υπηρεσίες cloud είναι γενικά ελκυστικός στόχος για κακόβουλους χρήστες του διαδικτύου οι οποίοι συνήθως προσδοκούν κάποιο όφελος υλικό ή αναγνώριση. Αυτό συμβαίνει διότι στις υποδομές των παρόχων βρίσκονται συγκεντρωμένα πολλά ευαίσθητα δεδομένα και λογισμικό. Οπότε αποτελεί αρμοδιότητα κυρίως των παρόχων και μετά των πελατών (σε επίπεδο εφαρμογών) να εξασφαλίζουν τις cloud υπηρεσίες.
- Διαχείριση Αναβαθμίσεων: Οι πάροχοι είναι υπεύθυνοι για την αναβάθμιση υλικού και λογισμικού είτε αυτό παρέχεται ως υπηρεσία είτε υποστηρίζει μια υπηρεσία που ήδη διατίθεται. Οι ίδιοι οι πελάτες είναι υπεύθυνοι για τις αναβαθμίσεις λογισμικού που τρέχει σε IaaS υπηρεσίες.
- Διαχείριση Ρυθμίσεων: Οι ρυθμίσεις που γίνονται σε υλικό και λογισμικό θα πρέπει να είναι τέτοιες που να επιτρέπουν την διάθεση υψηλού επιπέδου υπηρεσιών και ταυτόχρονα να μην εκθέτουν σε κίνδυνο υλικό και λογισμικό που διατίθεται ως υπηρεσία ή που υποστηρίζει υπηρεσία. Η πραγματοποίηση των ρυθμίσεων αυτών γίνονται από τον πάροχο σε όλα τα είδη των παρεχόμενων υπηρεσιών. Επιπλέον οι πελάτες διαχειρίζονται τις ρυθμίσεις που αφορούν λογισμικό που είναι εγκατεστημένο σε IaaS υπηρεσίες καθώς και εφαρμογές που διατίθενται σε PaaS και SaaS.
- Ανταπόκριση σε συμβάντα: Ο πάροχος θα πρέπει να διαθέτει μηχανισμούς έγκαιρης προειδοποίησης και επέμβασης σε συμβάντα που θέτουν σε κίνδυνο ή ακόμα και διακόπτουν την παροχή των cloud υπηρεσιών. Οι μηχανισμοί αυτοί θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ανάκαμψη του συστήματος παροχής υπηρεσιών στην αρχική του κατάσταση τάχιστα.

Έλεγχος πρόσβασης και χρήσης: Η πρόσβαση στις υπηρεσίες είναι ευθύνη του παρόχου. Σε υπηρεσίες όπου λογισμικό ή/και δεδομένα του

χρήστη είναι εγκατεστημένα σε υποδομές σαν μέρος υπηρεσίας IaaS τότε αντίστοιχους ελέγχους θα πρέπει να αναπτύσσει και ο χρήστης σε επίπεδο εφαρμογών και δεδομένων [16].

Κεφάλαιο 4: Own Cloud

Περιγραφή – Χαρακτηριστικά

Το Own Cloud είναι ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα που χρησιμοποιείται για την παροχή υπηρεσιών αποθήκευσης δεδομένων σε δομή νέφους (cloud). Πρόκειται για μία σχετικά νέα λύση που δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να αναπτύσσουν τα δικά τους ιδιωτικά νέφη για αποθήκευση δεδομένων. Δίνει καθολική πρόσβαση σε όλα τα αρχεία, επαφές, ημερολόγια και τους σελιδοδείκτες σας σε όλες τις συσκευές σας τόσο στον ιδιοκτήτη του όσο και σε άλλους χρήστες που έχουν πρόσβαση. Πρόκειται για μία εναλλακτική λύση σε σχέση με το Box και το Drop Box το οποίο δεν είναι τόσο απλό στην χρήση αλλά προσφέρει απόλυτη ιδιωτικότητα στα δεδομένα του ιδιοκτήτη του νέφους. Μπορεί να ανταποκριθεί σε ανάγκες απλών χρηστών που θέλουν να έχουν παντού διαθέσιμα τα αρχεία τους μέχρι επιχειρήσεις που έχουν υψηλότερες απαιτήσεις. Επιτρέπει την διαχείριση των κοινοποιημένων αρχείων από διάφορων ειδών συσκευές. Σήμερα είναι διαθέσιμη η έκδοση 8 του προγράμματος.

Δίνει την δυνατότητα για χρήση από οποιοδήποτε browser με μετάβαση στην τοποθεσία (url) που είναι εγκατεστημένο. Ο χρήστης χρειάζεται να περάσει από μία απλή διαδικασία Login για να μπορέσει να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες του.

Η διαχείριση των αρχείων γίνεται σε περιβάλλον όμοιο με τη διαχείριση στο file system του τοπικού υπολογιστή. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να οργανώνει τα αρχεία του σε φακέλους. Επίσης το ανέβασμα αρχείων είναι μία απλή διαδικασία που ολοκληρώνεται με λίγα κλικ. Παράλληλα, όσον αφορά τα αρχεία ήχου δίνει την δυνατότητα για φιλτράρισμα τους, την δημιουργία playlist καθώς και την αναπαραγωγή τους. Προσφέρει λειτουργίες ημερολογίου για τον συντονισμό των εργασιών των συμμετεχόντων στο νέφος. Υποστηρίζει επίσης την διατήρηση και την διαχείριση των επαφών των χρηστών. Μία ακόμα λειτουργία που είναι δυνατή με το own cloud είναι η τήρηση σημειώσεων. Αρκετά ικανοποιητική είναι και η δυνατότητα οργάνωσης και προβολής των αρχείων εικόνων. Έχει επίσης την δυνατότητα διαχείρισης

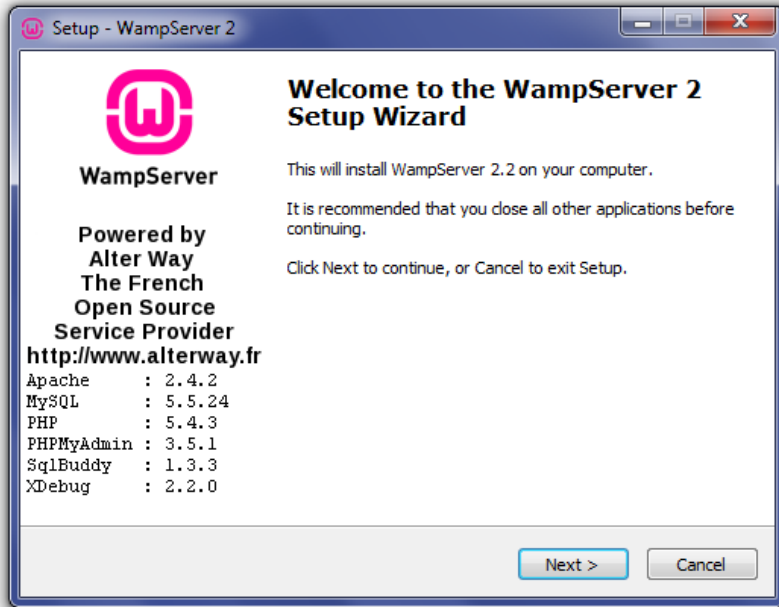
RSS. Οι λειτουργίες του μπορούν να αυξηθούν κατά πολύ με την ενσωμάτωση αρκετών ακόμα πρόσθετων εφαρμογών (apps).

Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση του own cloud θα πρέπει να γίνει σε μηχάνημα το οποίο να έχει ήδη εγκατεστημένο PHP application server και MySQL database server. Παράλληλα θα πρέπει το μηχάνημα στο οποίο θα γίνει η εγκατάσταση του owncloud να περιλαμβάνει και τον apache web server (ή κάποιον αντίστοιχο) και να είναι συνδεδεμένο συνεχώς στο διαδίκτυο. Η ευκολότερη λύση για την εγκατάσταση αυτών είναι μέσω του πακέτου wamp το οποίο δίνει την δυνατότητα χρήσης κατάλληλου installer για εγκατάσταση και των τριών με πολύ απλό τρόπο

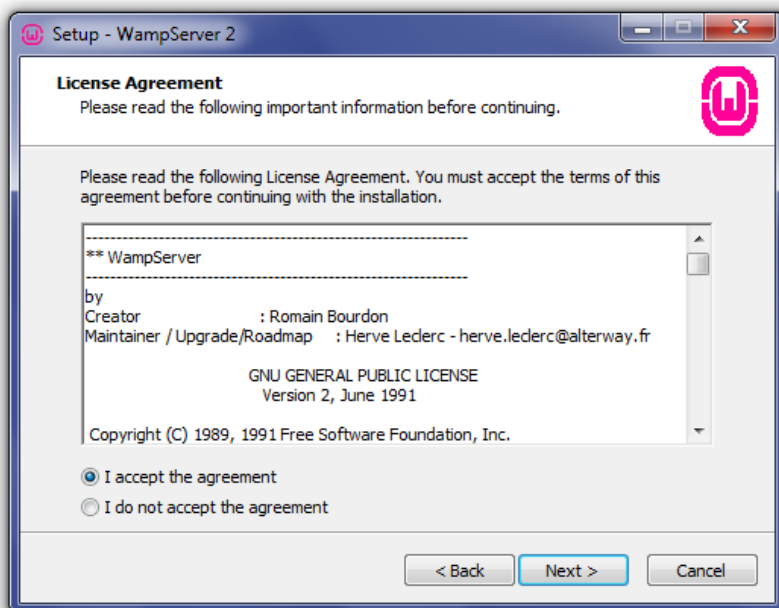
Εγκατάσταση wamp

Το WampServer είναι μία δωρεάν εφαρμογή που επιτρέπει μέσω μίας πολύ απλής διαδικασίας την εγκατάσταση του apache web server, της php και του MySQL database server. Η διαδικασία αυτή δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις και δεν χρειάζεται ο χρήστης να προβεί σε επιπλέον προσαρμογές και ρυθμίσεις του τοπικού μηχανήματος. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο: <http://www.wampserver.com/en/download.php> και ο χρήστης πρέπει να επιλέξει να κατεβάσει εκείνη που ταιριάζει στο προφιλ του μηχανήματος του. Στην συνέχεια χρειάζεται να εκτελεστεί το ληφθέν αρχείο.



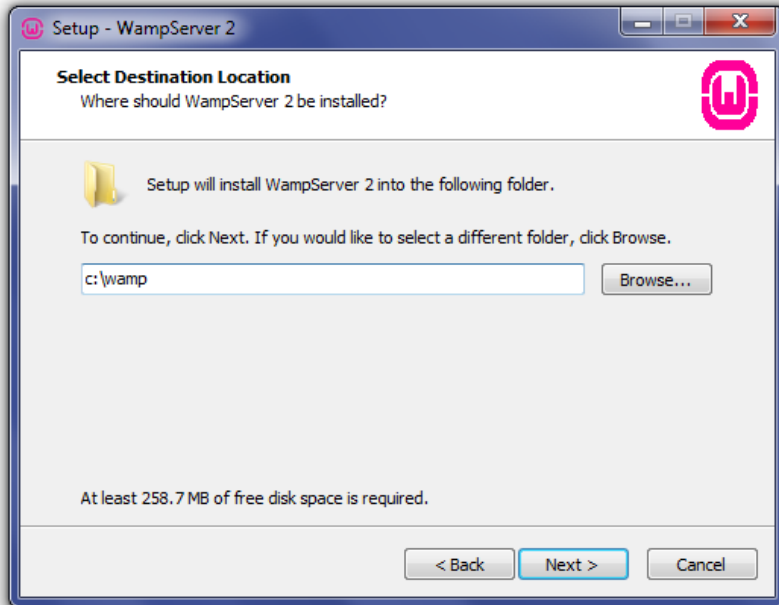
Εικόνα 8: Εγκατάσταση wamp, βήμα 1 (<https://make.wordpress.org/core/handbook/installing-a-local-server/installing-wampserver>)

Στην πρώτη οθόνη ο χρήστης κάνει κλικ στο πλήκτρο NEXT.



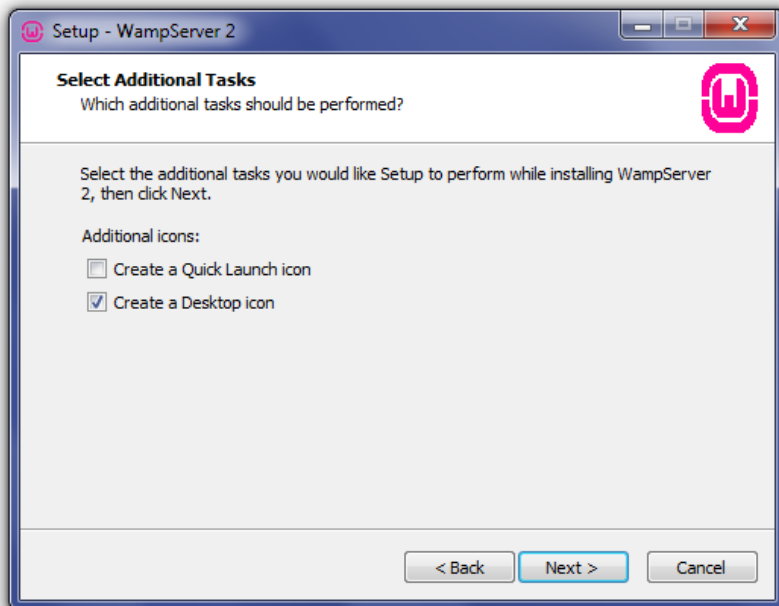
Εικόνα 9: Εγκατάσταση wamp, βήμα 2

Στην επόμενη οθόνη επιλέγει την αποδοχή της αδειας χρήσης και κάνει κλικ στο πλήκτρο NEXT.



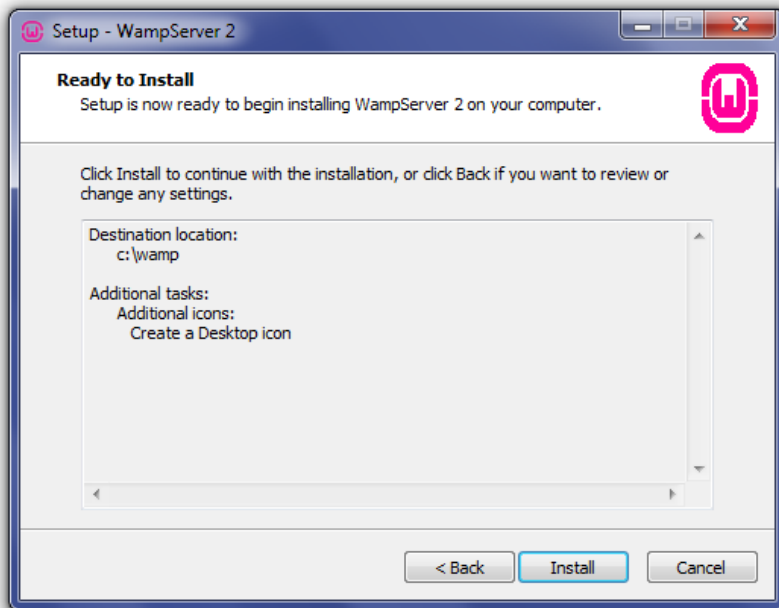
Εικόνα 10: Εγκατάσταση wamp, βήμα 3

Στην επόμενη εικόνα επιλέγει σε ποιόν φάκελο θα γίνει η εγκατάσταση του και κάνει κλικ στο πλήκτρο NEXT.



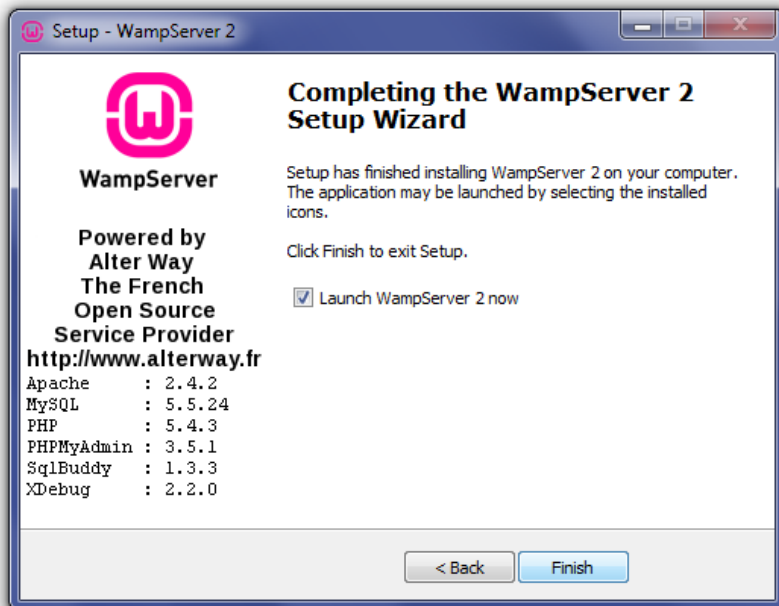
Εικόνα 11: Εγκατάσταση wamp, βήμα 4

Στη επόμενη οθόνη μπορεί να κάνει τις επιλογές του για το πώς θα μπορεί να εκκινήει την εφαρμογή.



Εικόνα 12: Εγκατάσταση wamp, βήμα 5

Στην ακόλουθη οθόνη εμφανίζονται τα στοιχεία της εγκατάστασης και ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει κάνοντας κλικ στο πλήκτρο install.

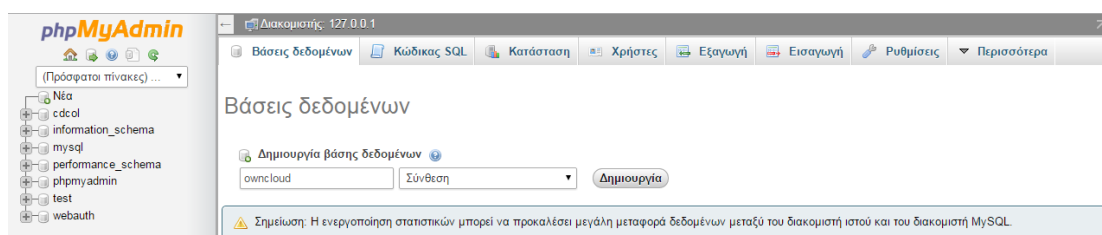


Εικόνα 13: Εγκατάσταση wamp, βήμα 6

Στο τέλος ο χρήστης ενημερώνεται για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης της εφαρμογής.

Δημιουργία Βάσης Δεδομένων

Για να εγκατασταθεί ο owncloud server θα πρέπει να δημιουργηθεί πρώτα η βάση δεδομένων που θα το υποστηρίζει, την ονομάζω owncloud. Έτσι με την βοήθεια του phpmyadmin (localhost/phpmyadmin), επιλέγουμε στο αριστερο μενού Νέα και κάτω από τον τίτλο δημιουργία βάσης δεδομένων γράφουμε «owncloud» και κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Δημιουργία.



Εικόνα 14: Δημιουργία Βάσης Δεδομένων

Εγκατάσταση του own cloud server

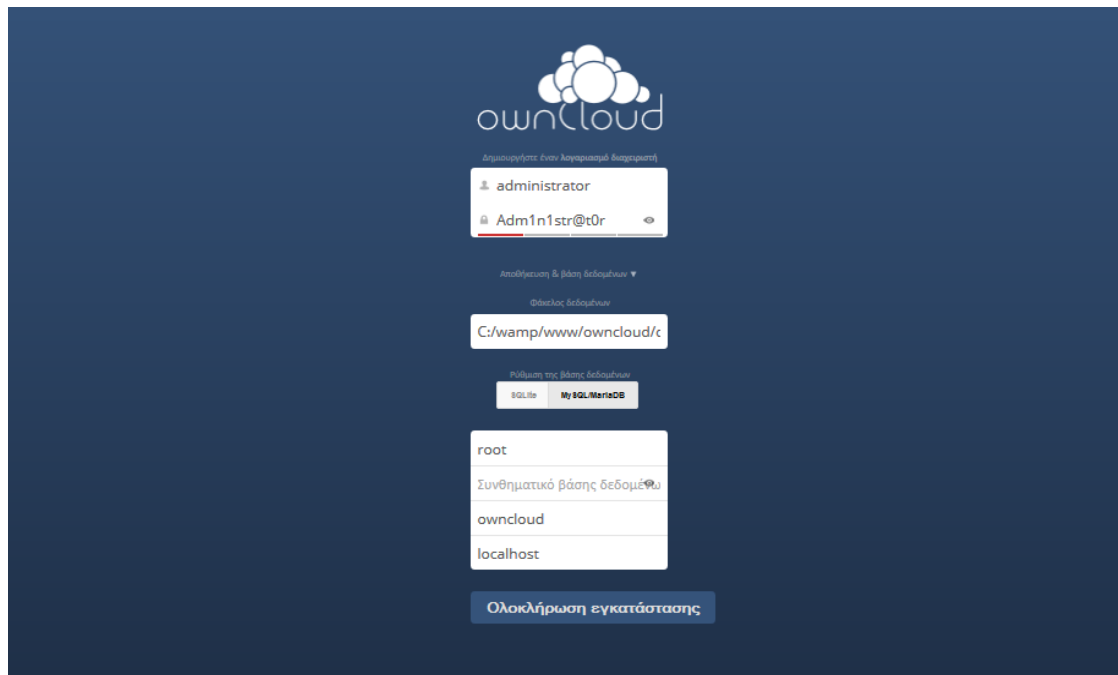
Αφού δημιουργηθεί η βάση δεδομένων και κατεβάσουμε από τη σελίδα www.owncloud.com από το archive file for server owners το αρχείο με κατάληξη .zip μεταφέρουμε τα αρχεία που ελήφθησαν αφού τα αποσυμπιέσουμε στο document root του web server (για τον apache που εγκαταστάθηκε μέσω του wamp, μέσα στον φάκελο C:/wamp/www)

Στην συνέχεια επισκεπτόμαστε την διεύθυνση <http://localhost/owncloud> και εμφανίζεται η πρώτη οθόνη εγκατάστασης του server. Στην οθόνη αυτή ο χρήστης επιλέγει να ανοίξει το μενού «Αποθήκευση και βάση δεδομένων».



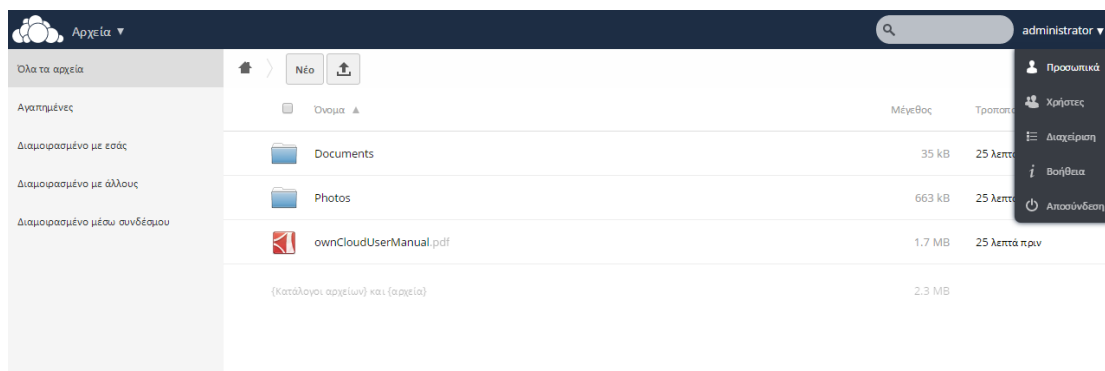
Εικόνα 15: Εγκατάσταση Owncloud - 1

Στην συνέχεια επιλέγει να χρησιμοποιήσει βάση δεδομένων MySQL και στα αντίστοιχα πεδία καταχωρεί τις λεπτομέρειες σύνδεσης με αυτήν που δημιουργήθηκε προηγουμένως. Σύμφωνα με το rhpmyadmin το default αρχείο ρυθμίσεων περιέχει ρυθμίσεις (χρήστης root χωρίς κωδικό πρόσβασης) που αντιστοιχούν στον προεπιλεγμένο λογαριασμό χρήστη MySQL. Παράλληλα επιλέγει username και password για τον διαχειριστή του cloud και κάνει κλικ στο πλήκτρο «Ολοκλήρωση» για να ολοκληρωθεί η διαδικασία.



Εικόνα 16: Εγκατάσταση Owncloud - 2

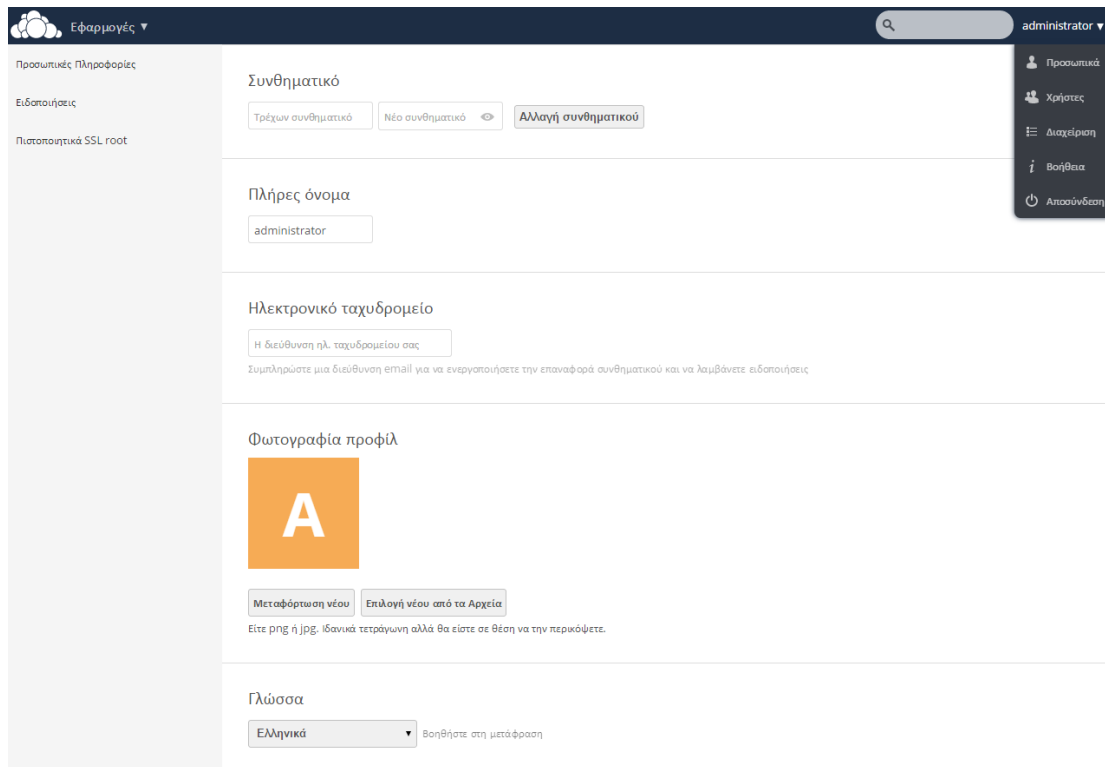
Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης εμφανίζεται η αρχική οθόνη της εφαρμογής και είναι πλέον έτοιμη για χρήση.



Εικόνα 17: Αρχική Οθόνη Owncloud

Παραμετροποίηση του own cloud server

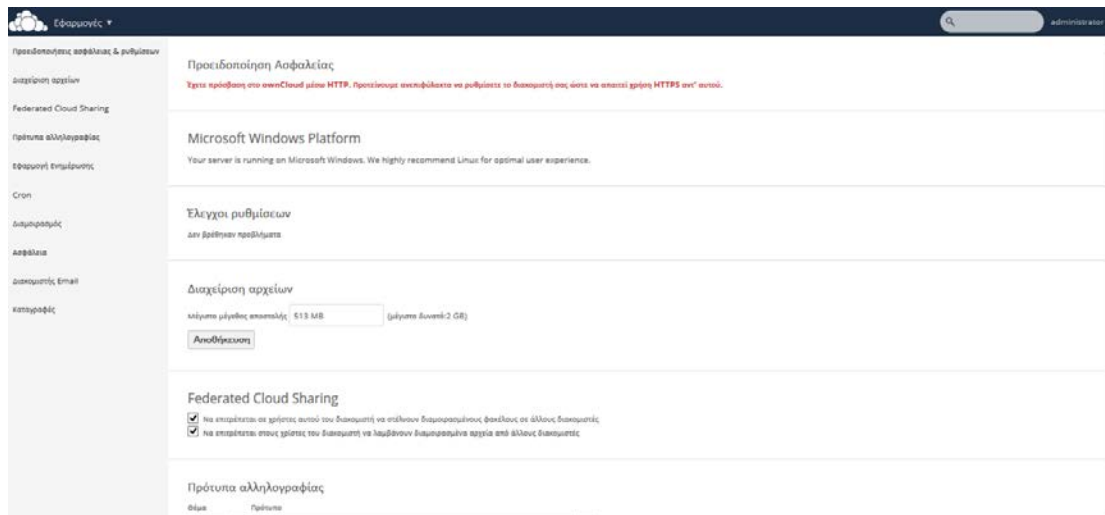
Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στην παραμετροποίηση του προφίλ του. Έτσι από το μενού στο δεξί μέρος της οθόνης επιλέγει «Προσωπικά». Στην οθόνη που εμφανίζεται μπορεί να κάνει διάφορες επιλογές που αφορούν το προφίλ του.



Εικόνα 18: Παραμετροποίηση Owncloud - 1

Μπορεί επίσης να διαχειριστεί τους χρήστες που χρησιμοποιούν το νέφος αν από το δεξί μενού επιλέξει «Χρήστες». Στην οθόνη που εμφανίζεται μπορεί να δημιουργήσει, τροποποιήσει και διαγράψει χρήστες και ομάδες χρηστών.

Αν από το δεξί μενού επιλέξει να κάνει κλικ στο «Διαχείριση» τότε θα μπορεί να κάνει μία σειρά από επιλογές που αφορούν την συμπεριφορά του νέφους.

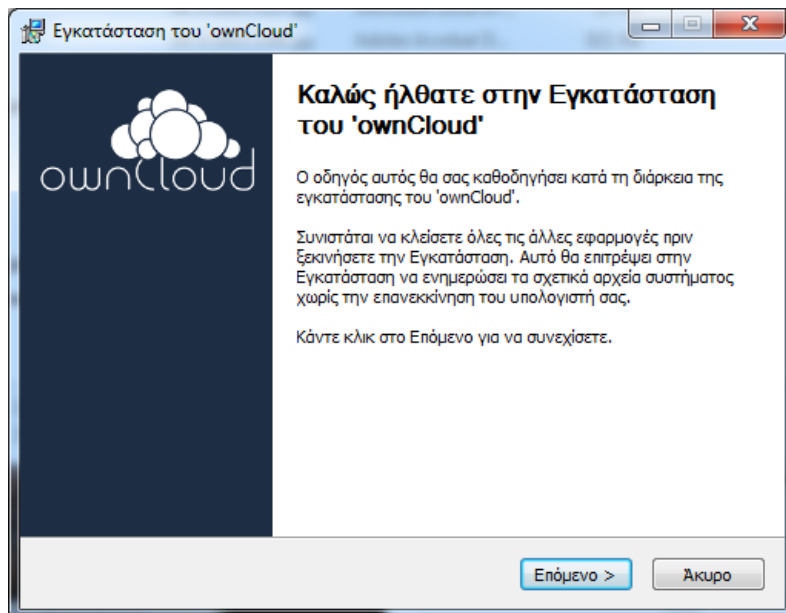


Εικόνα 19: Παραμετροποίηση του Owncloud - 2

Συγχρονισμός από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή

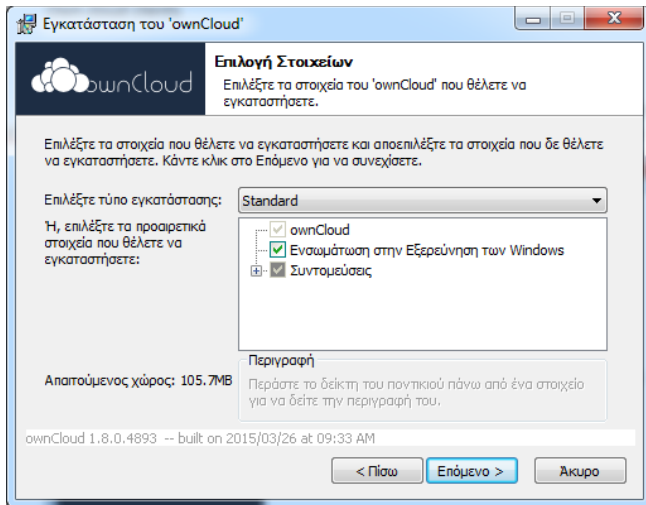
Εγκατάσταση client

Αφού ληφθεί το κατάλληλο αρχείο για το λειτουργικό σύστημα που τρέχει στο μηχάνημα του χρήστη, γίνεται διπλό κλικ σε αυτό για να ξεκινήσει η εγκατάστασή του. Στην πρώτη οθόνη που εμφανίζεται κάνουμε κλικ στο επόμενο.



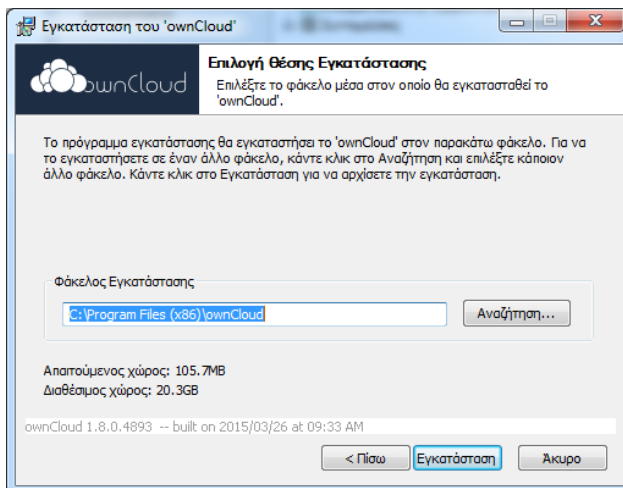
Εικόνα 20: Εγκατάσταση του owncloud desktop client – βήμα 1

Στην οθόνη που εμφανίζεται κάνουμε κλικ επίσης στο επόμενο



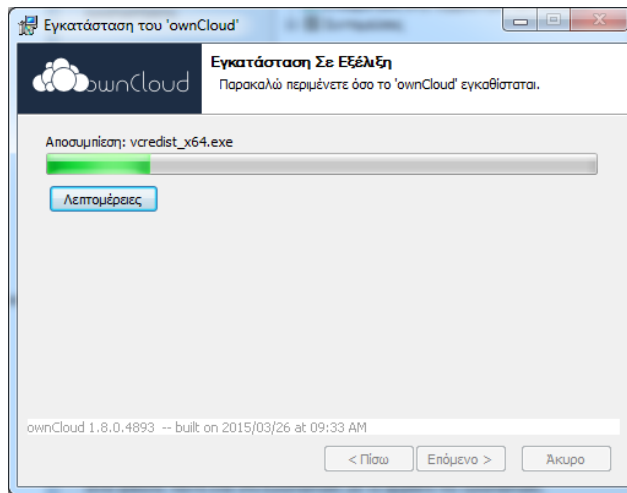
Εικόνα 21: Εγκατάσταση του owncloud desktop client

Στην επόμενη εικόνα επιλέγουμε την θέση που θα εγκατασταθεί η εφαρμογή και κάνουμε κλικ στο πλήκτρο εγκατάσταση.



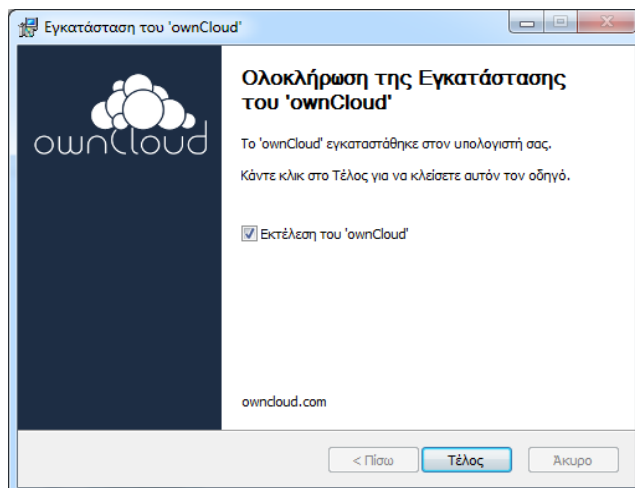
Εικόνα 22: Εγκατάσταση του owncloud desktop client – βήμα 2

Στην συνέχεια αναμένουμε να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση και όταν συμβεί αυτό γίνεται κλικ στο Επόμενο



Εικόνα 23: Εγκατάσταση του owncloud desktop client – βήμα 3

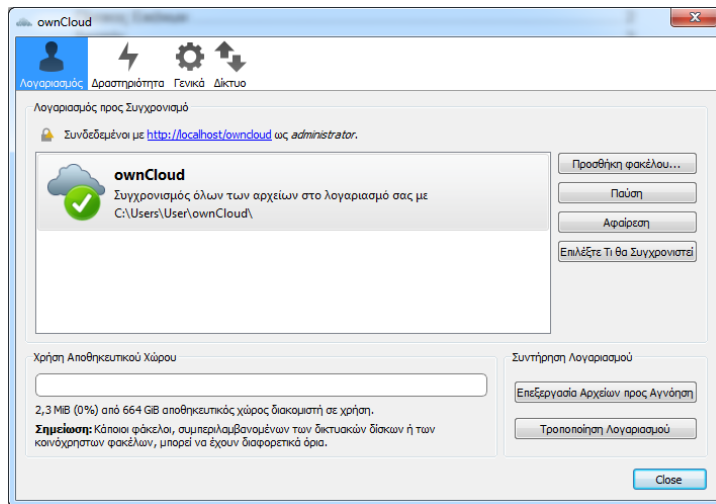
Μετά το τέλος της εγκατάστασης γίνεται κλικ στο πλήκτρο Τέλος



Εικόνα 24: Εγκατάσταση του owncloud desktop client – βήμα 4

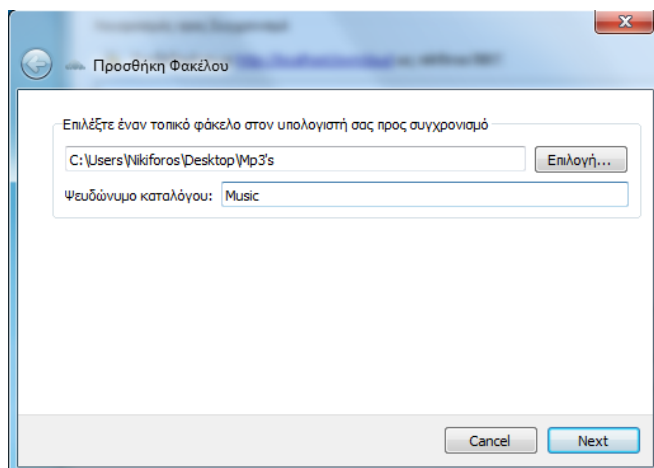
Χρήση του owncloud client for desktop

Με την εκκίνηση της εφαρμογής εμφανίζεται η αρχική οθόνη της.

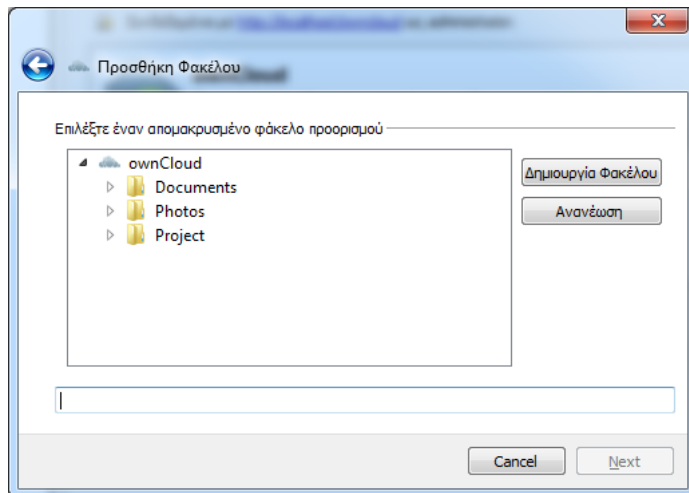


Εικόνα 25: Αρχική οθόνη owncloud client για desktop

Από εκεί ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στις διαθέσιμες λειτουργίες της εφαρμογής. Έτσι μπορεί να ορίσει κάποιον φάκελο στο τοπικό μηχάνημα για συγχρονισμό με τον owncloud server κάνοντας κλικ στο «Προσθήκη Φακέλου» οπότε και οδηγείται στην αντίστοιχη διαδικασία όπως φαίνεται στις επόμενες εικόνες.

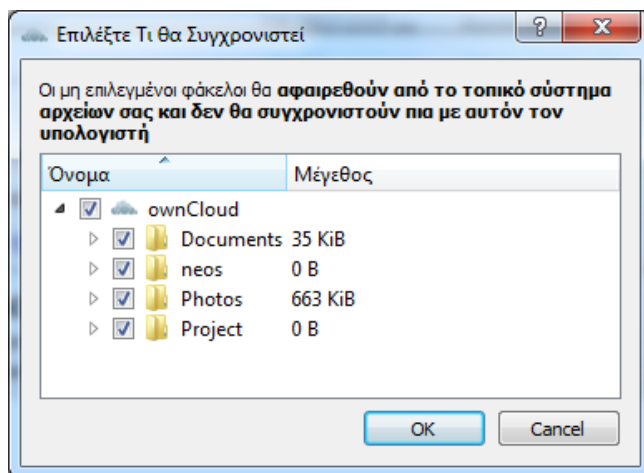


Εικόνα 26: Προσθήκη φακέλου για συγχρονισμό στο owncloud client for desktop – βήμα 1



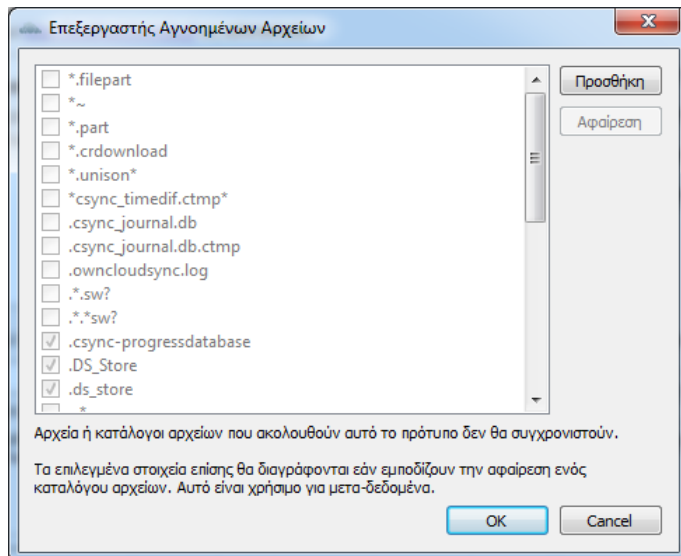
Εικόνα 27: Προσθήκη φακέλου για συγχρονισμό στο owncloud client for desktop – βήμα 2

Μπορεί επίσης να επιλέξει παύση ή ακόμα και αφαίρεση του συγχρονισμού κάνοντας κλικ στην αντίστοιχη επιλογή. Μία άλλη δυνατότητα που έχει είναι να ορίσει ποια από τα στοιχεία του τοπικού μηχανήματος θα συγχρονίζονται με τον server κάνοντας κλικ στο «Επιλέξτε τι θα συγχρονιστεί».



Εικόνα 28: Επιλογή στοιχείων για συγχρονισμό στο owncloud client for desktop

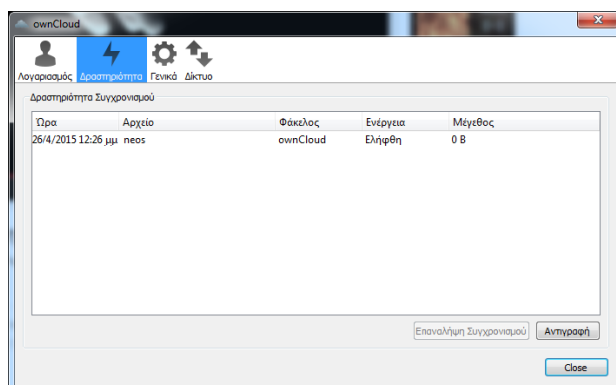
Ενδέχεται στους φακέλους που πρέπει να συγχρονίζονται με τον server να περιλαμβάνονται αρχεία τα οποία ο χρήστης δεν επιθυμεί να συγχρονίζονται. Αυτά μπορεί να τα εξαιρέσει κάνοντας κλικ στο «Επεξεργαστής Αγνοημένων Αρχείων».



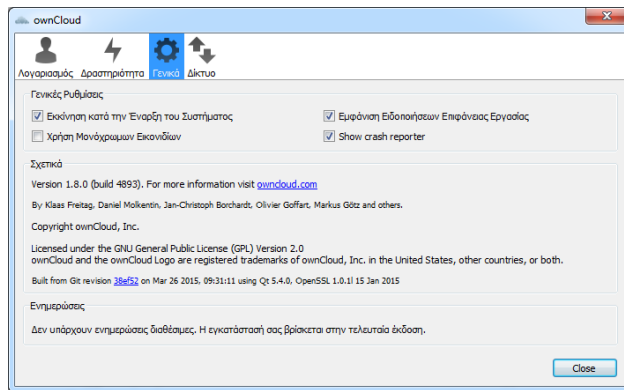
Εικόνα 29: Εξαίρεση στοιχείων από συγχρονισμό στο owncloud client for desktop

Επιλέγοντας το τροποποίηση λογαριασμού έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει τα στοιχεία του λογαριασμού του με κλικ στο αντίστοιχο πλήκτρο οπότε και θα οδηγηθεί σε διαδικασία παρόμοια με αυτήν της εγκατάστασης προκειμένου να τροποποιήσει τα στοιχεία του συγχρονισμού με τον server.

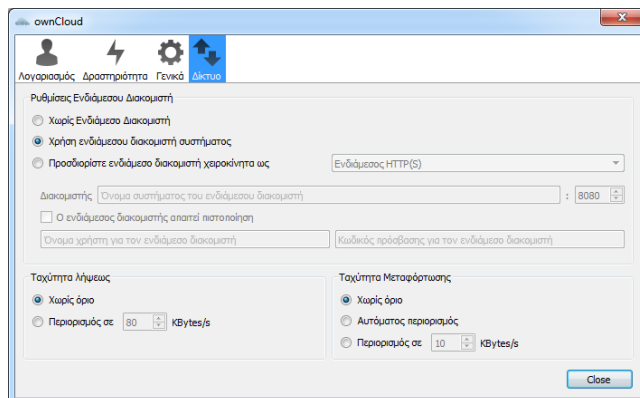
Στις δυνατότητες της εφαρμογής περιλαμβάνονται επίσης η προβολή της πρόσφατης δραστηριότητας (κλικ στο εικονίδιο με λεζάντα «Δραστηριότητα»), διαχείριση των προτιμήσεων του χρήστη ως προς την λειτουργικότητα της (κλικ στο εικονίδιο με λεζάντα «Γενικά») καθώς και των λεπτομερειών σύνδεσης (κλικ στο εικονίδιο με λεζάντα «Δίκτυο»).



Εικόνα 30: Προβολή πρόσφατης δραστηριότητας στο owncloud client for desktop



Εικόνα 31: Επιλογή γενικών στοιχείων στο owncloud client for desktop



Εικόνα 32: Επιλογή στοιχείων σύνδεσης στο owncloud client for desktop

Συγχρονισμός από κινητή συσκευή

Ο owncloud client για smartphone συσκευές προσφέρει την δυνατότητα για συγχρονισμό με τον owncloud server. Με το owncloud App είναι δυνατή η περιήγηση σε όλα τα συγχρονισμένα με το owncloud server αρχεία, η δημιουργία νέων αρχείων και ο διαμοιρασμός τους με άλλους χρήστες του μέσω οποιασδήποτε έξυπνης κινητής συσκευής.

Εγκατάσταση client

Το owncloud client for iPhone είναι διαθέσιμο για λήψη από το Appstore της Apple (για iOS συσκευές) καθώς και από το AppStore της Google ή από το F-droid (για συσκευές Android). Μετά την λήψη η εφαρμογή εγκαθίσταται στην συσκευή.

Χρήση του owncloud client for iOS

Μετά την εγκατάσταση της εφαρμογής χρειάζεται να γίνει η παραμετροποίηση της ώστε να συγχρονιστεί με τον αντίστοιχο owncloud server.

●●●●○ vf GR 📶 10:39 μ.μ. ↗ 18% 🔋



Server address https://...



Username



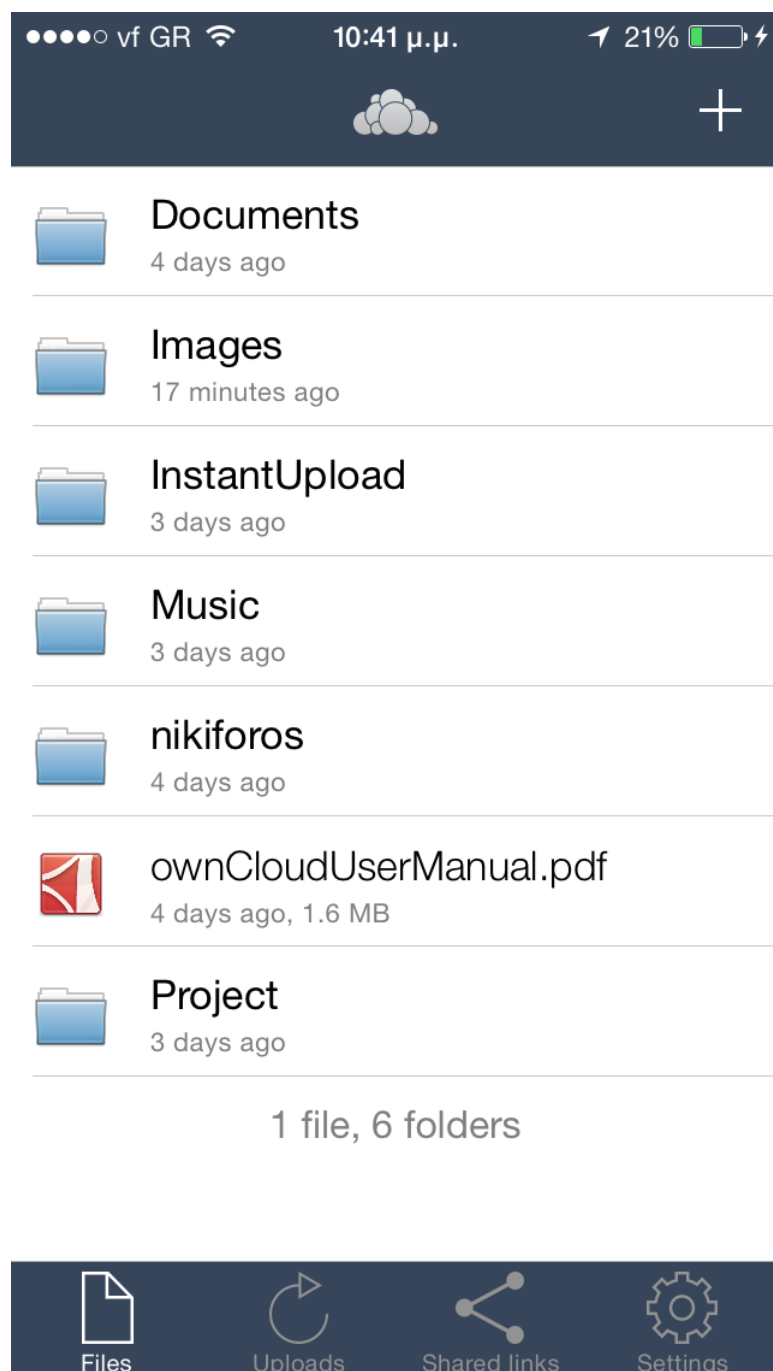
Password

Log in

New to ownCloud?

Εικόνα 33: Καταχώρηση στοιχείων σύνδεσης στο owncloud client for iOS

Στην αρχική οθόνη της εφαρμογής ο χρήστης καταχωρεί την διεύθυνση του server καθώς και το username και password που χρησιμοποιεί για να εισέλθει σε αυτόν. Η εφαρμογή με τα στοιχεία αυτά επιχειρεί να συνδεθεί και ανάλογα με το αποτέλεσμα εμφανίζει αντίστοιχο μήνυμα.



Εικόνα 34: Προβολή συγχρονισμένων στοιχείων στο owncloud client for iOS

Όταν ο χρήστης συνδεθεί επιτυχώς, εμφανίζονται στην οθόνη της συσκευής του τα αρχεία που χειρίζεται μέσω του owncloud. Τα αρχεία αυτά έχουν συγχρονιστεί με τα αντίστοιχα που είναι αποθηκευμένα στον server. Μέσω της εφαρμογής είναι διαθέσιμες λειτουργίες για ανέβασμα αρχείων στον server, δημιουργία φακέλων καθώς και εργαλεία για την προσαρμογή των ρυθμίσεων της εφαρμογής.



Εικόνα 35: Δυνατότητες στο owncloud for iOS

Η εφαρμογή προσφέρει έναν επιπλέον τρόπο για την εξασφάλιση των περιεχομένων που διαχειρίζεται ο χρήστης μέσα από αυτή. Μπορεί να ορίσει έναν επιπλέον κωδικό ασφαλείας ώστε και στην περίπτωση που η συσκευή φθάσει σε χέρια κακόβουλου χρήστη να μην είναι εφικτή η σύνδεση με τον owncloud server

Σενάριο Χρήσης

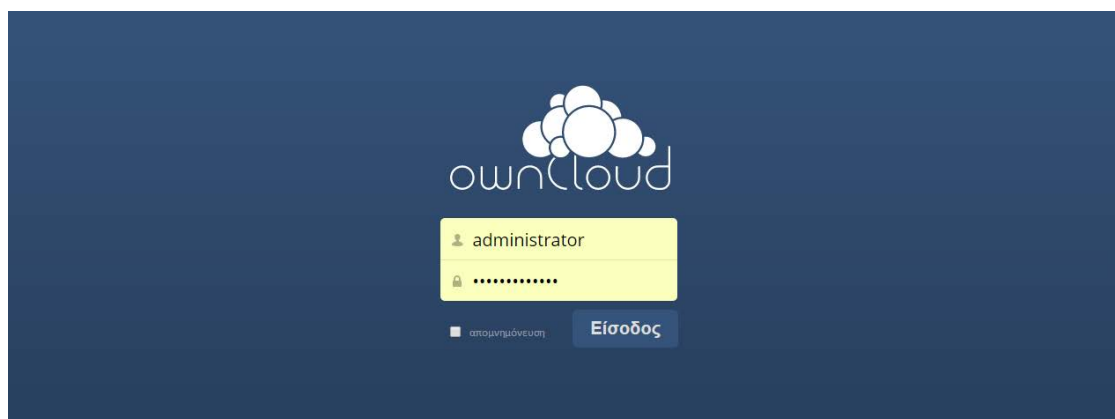
Προκειμένου να γίνει πιο κατανοητός ο τρόπος χρήσης του owncloud θα παρουσιαστεί ένα σενάριο χρήσης. Έχουμε μία ομάδα εργασίας σε μια διαφημιστική εταιρία η οποία θα πρέπει να δημιουργήσει και να υλοποιήσει ένα project. Θεωρείται ότι η ομάδα αυτή είναι τριμελής και αποτελείται από τον Διευθυντή της και δύο υπαλλήλους. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα username και τα password των χρηστών καθώς και τα καθήκοντα τους στην υλοποίηση του project.

ΑΑ	USERNAME	PASSWORD	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ
1	administrator	Adm1n1str@t0r	Γιώργος Παπαδόπουλος	Διευθυντής Επιβλέπον έργου

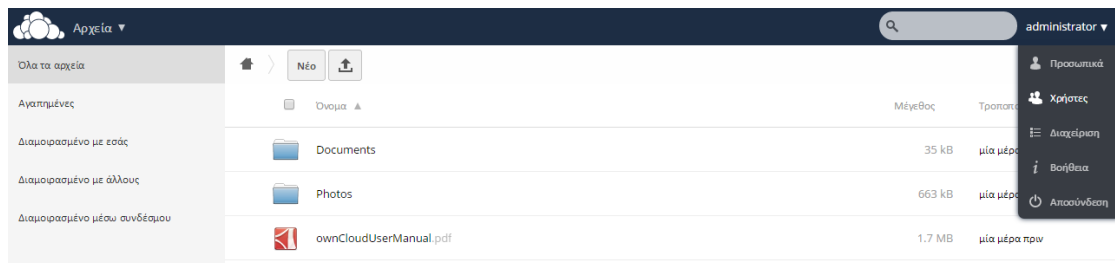
2	USER001	USER001	Βασίλης Κωνσταντινίδης	Αρθρογραφία και σύνταξη κειμένων
3	USER002	USER002	Μαρία Καρακώστα	Σχεδίαση και καλλιτεχνική επιμέλεια

Τους έχει ανατεθεί είναι να φτιάξουν τα προσχέδια και να συντάξουν από κοινού την τεκμηρίωση του project ώστε να το παρουσιάσουν στον πελάτη πριν την υλοποίηση. Κάθε ένας από αυτούς γράφει ένα κεφάλαιο της τεκμηρίωσης και μπορεί να δει τα κεφάλαια των υπολοίπων. Ο administrator ως διαχειριστής του έργου μπορεί να τροποποιήσει κάθε έγγραφο από αυτά.

Αρχικά ο administrator θα πρέπει να δημιουργήσει τους υπόλοιπους χρήστες. Έτσι αφού κάνει login στο owncloud επιλέγεται από το δεξί μενού «Χρήστες».

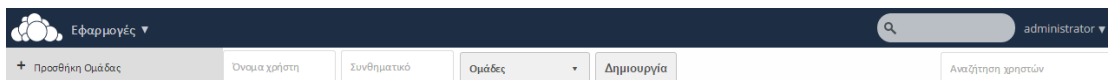


Εικόνα 36: login στον owncloud server



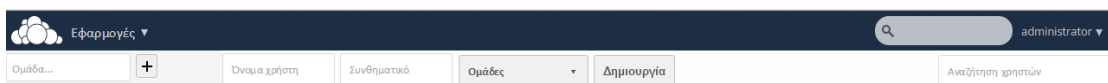
Εικόνα 37: αρχική οθόνη στον owncloud server

Στην συνέχεια στο αριστερό μενού της εμφανιζόμενης οθόνης γίνεται κλικ στην επιλογή «+ Προσθήκη Ομάδας».



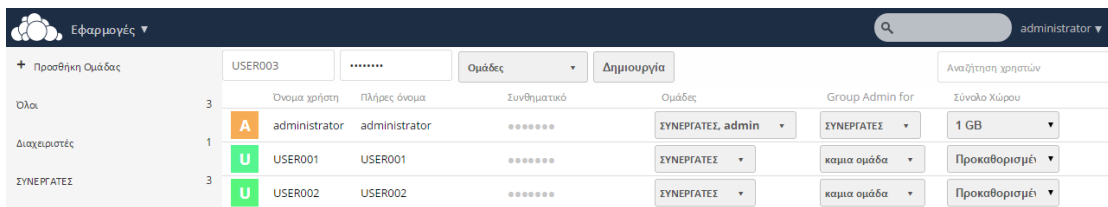
Εικόνα 38: Διαχείριση Χρηστών στο own cloud server - 1

Έπειτα στο εμφανιζόμενο πεδίο καταγράφεται το επιθυμητό όνομα της ομάδας (ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ) και γίνεται κλικ στο πλήκτρο [+].



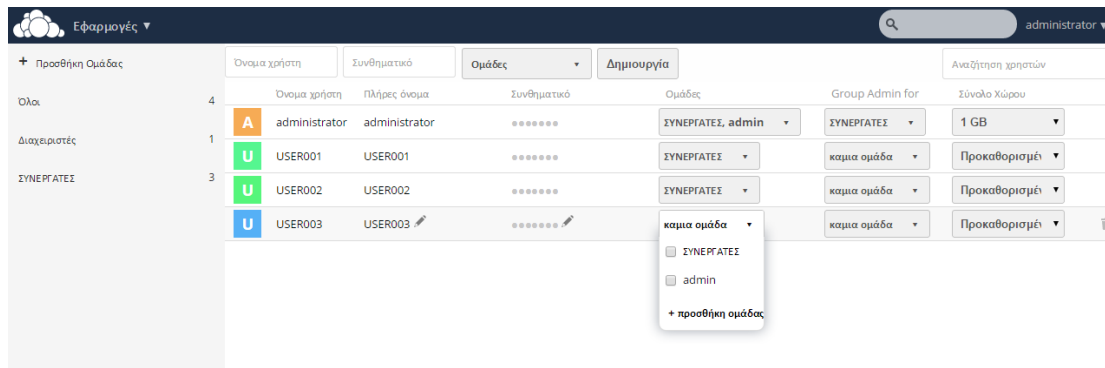
Εικόνα 32: Διαχείριση Χρηστών στο own cloud server - 2

Στην συνέχεια προστίθενται οι χρήστες. Αυτό γίνεται με την καταγραφή Username και Password στα δύο πεδία που βρίσκονται στην κορυφή της οθόνης. Τα υπόλοιπα πεδία του προφίλ των χρηστών θα συμπληρωθούν από τους ίδιους τους χρήστες.



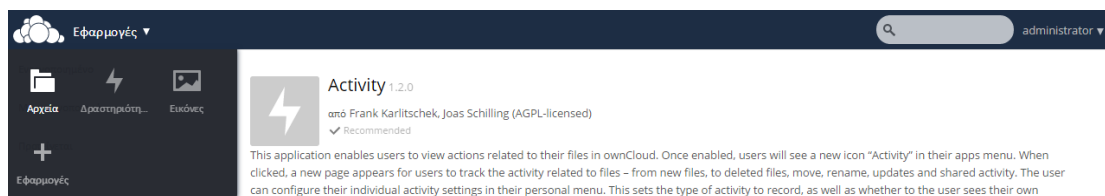
Εικόνα 39: Διαχείριση Χρηστών στο own cloud server - 3

Παράλληλα τον κάθε χρήστη (καθώς και τον ίδιο τον administrator) τον κατατάσει στην ομάδα «ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ» επιλέγοντας την από το αναπτυσσόμενο μενού στην στήλη των ομάδων.



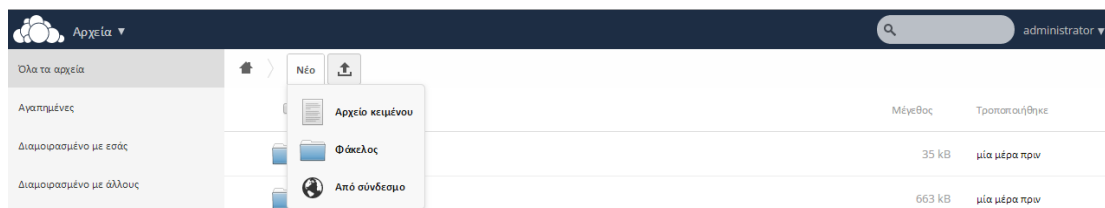
Εικόνα 40: Διαχείριση Χρηστών στο own cloud server - 4

Αφού ορίσει την σύνθεση της ομάδας, ο χρήστης επιλέγει από το μενού «Εφαρμογές» να κάνει κλικ στο «Αρχεία».



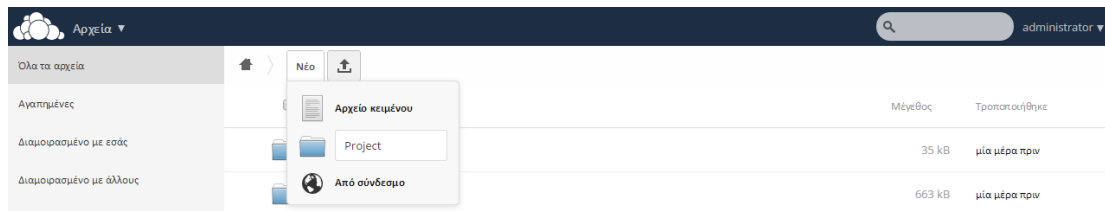
Εικόνα 41: Διαχείριση Αρχείων στο own cloud server - 1

Στην οθόνη που εμφανίζεται και η οποία περιέχει κάποιους φακέλους και αρχεία ως δείγματα, επιλέγει «Νέο» και στην συνέχεια «Φάκελος» ώστε να δημιουργηθεί ένας νέος φάκελος.



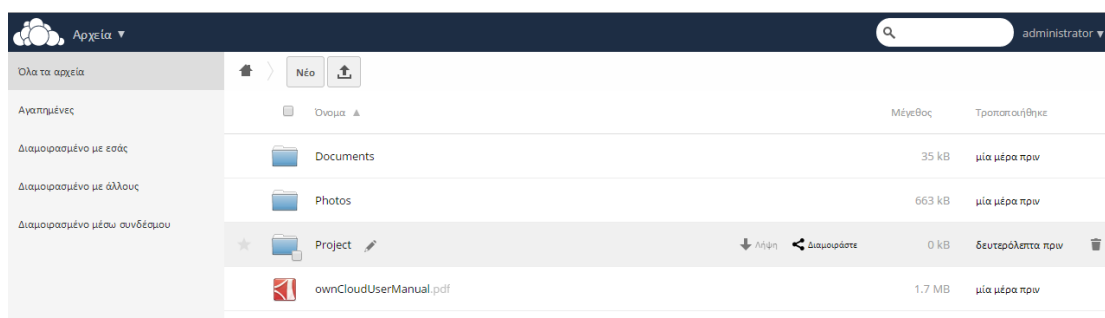
Εικόνα 42: Διαχείριση Αρχείων στο own cloud server - 2

Στον νέο φάκελο επιλέγεται να δοθεί το όνομα «Project».



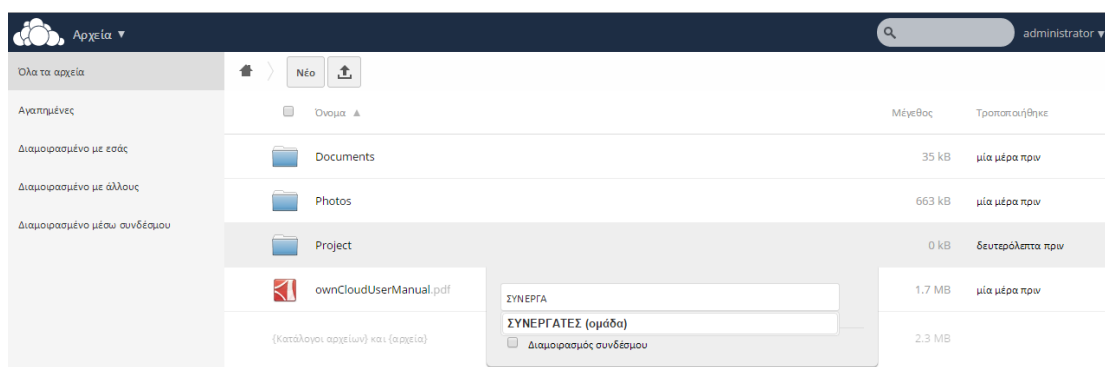
Εικόνα 43: Διαχείριση Αρχείων στο own cloud server - 3

Όταν ο φάκελος δημιουργηθεί επιλέγεται στην αντίστοιχη γραμμή «Διαμοιράστε»



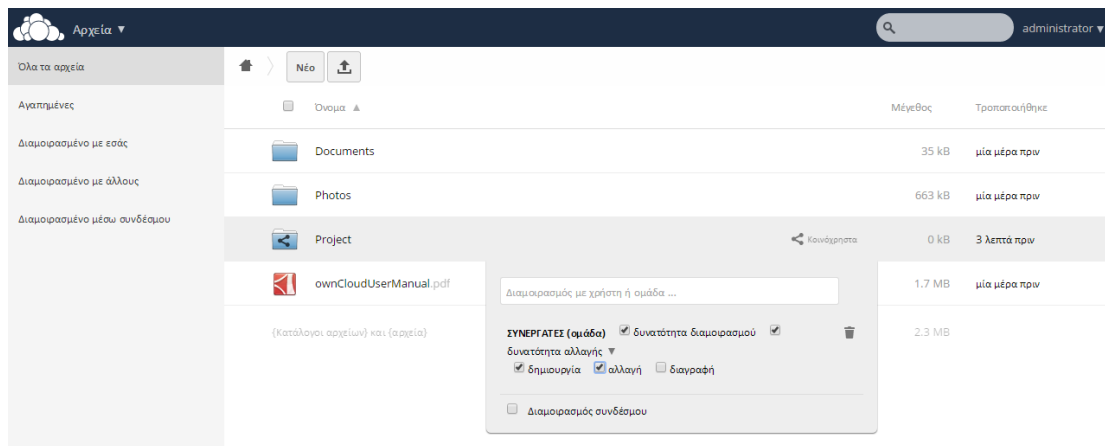
Εικόνα 44: Διαχείριση Αρχείων στο own cloud server – 4

Στην συνέχεια δηλώνεται ότι ο φάκελος αυτός θα διαμοιραστεί στην ομάδα συνεργάτες.



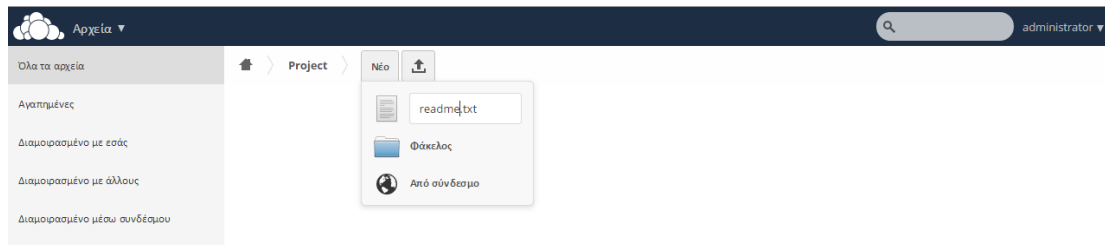
Εικόνα 45: Διαχείριση Αρχείων στο own cloud server - 5

Έπειτα στις επιλογές «Δυνατότητα Αλλαγής» αφαιρείται η δυνατότητα διαγραφής από όλους τους χρήστες της ομάδας.



Εικόνα 46: Διαχείριση Αρχείων στο own cloud server - 6

Ο χρήστης μπαίνει στον φάκελο Project και σε αυτόν δημιουργεί με αντίστοιχη διαδικασία ένα αρχείο κειμένου που το ονομάζει readme.txt. Σε αυτό καταγράφει με συντομία τις οδηγίες του προς τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.



Εικόνα 47: Διαχείριση Αρχείων στο own cloud server - 7

Ο διαχειριστής δημιουργεί ένα αρχείο του word μέσα στον φάκελο Project που βρίσκεται desktop του τοπικού ηλεκτρονικού υπολογιστή του. Τον συγκεκριμένο φάκελο τον έχει συγχρονίσει με το owncloud μέσω του owncloud client for desktop. Σε αυτό καταγράφει το κεφάλαιο που αφορά την σχεδίαση του Project. Αντίστοιχα και οι υπόλοιποι τρεις χρήστες θα χρησιμοποιήσουν τους δικούς τους clients για να δημιουργήσουν τα δικά τους αρχεία.

Ο administrator επιλέγει επίσης να δημιουργήσει έναν επιπλέον φάκελο εντός του διαμοιρασμένου φακέλου με όνομα «images» προκειμένου σε αυτόν να τοποθετούν οι υπόλοιποι χρήστες της ομάδας «ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ» τις

εικόνες καθώς και τα σχεδιαγράμματα που περιλαμβάνονται σε μορφή αρχείου εικόνας.

Ο χρήστης USER001 επιλέγει να δημιουργεί τα αρχεία του τοπικά στον ηλεκτρονικό υπολογιστή που εργαζεται και να τα ανεβάζει μέσω της web εφαρμοφής του own cloud. Ο USER002 έχει εγκαταστήσει τον owncloud iOS client σε κινητή συσκευή iPhone και διαχειρίζεται τα αρχεία του από εκεί.

Πηγές – Βιβλιογραφία

- [1] http://www.dcs.bbk.ac.uk/~dell/teaching/cc/dell_cc_02.pdf
- [2] <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
- [3] http://www.csie.ndhu.edu.tw/~showyang/MCloud2012/02a_CloudPrimer1.pdf
- [4] <http://online-storage-service-review.toptenreviews.com/>
- [5] http://www.csc.com/platform_services/offerings/87530/102837-storage_as_a_service
- [6] <http://searchstorage.techtarget.com/definition/Storage-as-a-Service-SaaS>
- [7] http://bigdatawg.nist.gov/_uploadfiles/M0007_v1_3376532289.pdf
- [8] <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-144/SP800-144.pdf>
- [9] <http://www.cis.aueb.gr/Publications/INFOCOM-2011%20Site.pdf>
- [10] <http://research.microsoft.com/en-us/people/klauter/cryptostoragerlcps.pdf>
- [11] <http://www.enisa.europa.eu/activities/risk-management/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment>
- [12] <http://www.jisajournal.com/content/pdf/1869-0238-4-5.pdf>
- [13] <http://acpce.yolasite.com/resources/05555234.pdf>
- [14] <http://www.slideshare.net/bpiatt/future-of-data-storage-in-the-cloud>
- [15] http://www.ddn.com/pdfs/BeginnersGuideToObjectStorage_whitepaper.pdf
- [16] <http://www.utdallas.edu/~bxt043000/Teaching/CS-4398/F2012/Lecture31.ppt>
- [17] Cloud computing Μια πρακτική προσέγγιση Εκδόσεις Γκιούρδας 2010