



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών:

«Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα»

Κατεύθυνση «Δικτυοκεντρικά Συστήματα»

«Ολοκλήρωση Ηλεκτρονικής Τραπεζικής»

Μαρίνα Κατσιρντάκη

ΑΜ:ΜΕ10085

Ιούνιος 2012

*Στη μνήμη της γλυκιάς μου μητέρας και εκπαιδευτικού,
Χρυσούλας Μπιρλάκη.*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΙΑ

Ευχαριστίες

Αρχικά θέλω να ευχαριστήσω τη μητέρα μου, που με ώθησε να προχωρήσω στο μεταπτυχιακό και να κάνω αυτό το βήμα στην ακαδημαϊκή μου σταδιοδρομία ακολουθώντας τα δικά της χνάρια.

Θερμές ευχαριστίες, θέλω επίσης να εκφράσω στον επιβλέποντα μου και επίκουρο καθηγητή του Πανεπιστημίου Πειραιώς κ. Μαρίνο Θεμιστοκλέους για την καθοδήγηση και τη στήριξη που μου παρείχε καθ'όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας και συντέλεσε στην επιτυχή ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον υποψήφιο διδάκτορα του Πανεπιστημίου Πειραιώς κ. Νικόλαο Μπασιά, για τη σημαντική βοήθεια που μου παρείχε όλο αυτό το χρονικό διάστημα. Ακόμη, θέλω να εκφράσω την εκτίμησή μου και να ευχαριστήσω θερμά την κ. Αγγελική Πάνου γραμματεία του προέδρου του τμήματος μας, που με αγκάλιασε θερμά από την πρώτη στιγμή της εισαγωγής μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και κυρίως την αγαπημένη μου γιαγιά, που με αγκάλιασε κατά τη διάρκεια της συγγραφής της εργασίας μου και με την ανιδιοτελή αγάπη της και στήριξη της με παρότρυνε να βάζω στόχους και να μην τα παρατάω στις δυσκολίες που εμφανίζονται. Επίσης, ένα ευχαριστώ εκ βάθους καρδιάς στον αρραβωνιαστικό μου, που ήταν πάντα δίπλα μου όποτε το είχα ανάγκη και με τη δύναμη που μου έδινε, με ώθησε να είμαι απόλυτα προσηλωμένη στο στόχο μου.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	3
Κεφάλαιο 1 ^ο	9
Περίληψη	9
Εισαγωγή στην Αναγκαιότητα Ολοκλήρωσης της Ηλεκτρονικής Τραπεζικής.....	9
Ερευνητικό Πρόβλημα.....	13
Σκοπός και Αντικειμενικοί Στόχοι.....	14
Δομή Εργασίας	15
2. Υιοθέτηση Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής στην Ηλεκτρονική Τραπεζική.....	17
Περίληψη	17
2.1 Ηλεκτρονική Τραπεζική	18
2.1.1 Εισαγωγή	18
2.1.2 Ορισμοί	19
2.1.3 Είδη Ηλεκτρονικής Τραπεζικής.....	19
2.1.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικής Τραπεζικής.....	24
2.1.5 Προκλήσεις και Κίνδυνοι στην Ηλεκτρονική Τραπεζική.....	26
2.2 Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική (YA, Service Oriented Architecture - SOA)	32
2.2.1 Ορισμοί Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής.....	33
2.2.2 Κατανόηση της Έννοιας της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής.....	33
2.2.3 Η Υπηρεσία στο Πλαίσιο της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής.....	38
2.2.4 Προκλήσεις της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής	40
2.2.5 Οφέλη της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής.....	43
2.2.6 Η Ολοκλήρωση στο Πλαίσιο της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής.....	46
2.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις-Συμπεράσματα.....	48
3. Υπολογιστικό νέφος.....	49
Περίληψη	49
3.1 Εισαγωγή στο Υπολογιστικό Νέφος.....	49
3.2 Ερμηνεία – Επισκόπηση Υπολογιστικού Νέφους	51
3.3 Επεξήγηση Βασικών Όρων του Υπολογιστικού Νέφους.....	56
3.4 Φάσεις Υπολογιστικών Παραδειγμάτων	57

3.5 Στρώματα και Είδη Υπολογιστικών Νεφών	59
3.5.1 Η Υποδομή ως Υπηρεσία (Infrastructure as a service).....	60
3.5.2 Η Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (Platform as a service)	61
3.5.3 Το Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software as a service)	61
3.6 Μοντέλα Ανάπτυξης.....	62
3.6.1 Δημόσιο Νέφος	63
3.6.2 Ιδιωτικό Νέφος	64
3.6.3 Υβριδικό Νέφος.....	65
3.6.4 Κοινοτικό Νέφος.....	66
3.7 Οφέλη του Υπολογιστικού Νέφους	67
3.8 Προκλήσεις και Κίνδυνοι	69
3.8.1 Ασφάλεια, Προστασία Προσωπικών Δεδομένων, και Εμπιστοσύνη	70
3.8.2 Κλειδίωμα των Δεδομένων και Προτυποποίηση.....	71
3.8.3 Διαθεσιμότητα, Ανοχή σε Βλάβες και Αποκατάσταση Καταστροφών.....	71
3.8.4 Διαχείριση Πόρων και Ενεργειακή Απόδοση.....	72
3.9 Ασφάλεια	73
3.10 Εμπόδια και Ευκαιρίες για το Υπολογιστικό Νέφος	75
3.11 Συνέντευξη Τραπεζικού Υπαλλήλου Πληροφορικής.....	83
3.12 Ερευνητικές Υποθέσεις.....	86
3.13 Συμπεράσματα	89
4. Η Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική και το Υπολογιστικό Νέφος στην Τραπεζική	90
Περίληψη	90
4.1 Εισαγωγή	90
4.2 Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική: Λύνοντας τα σημερινά προβλήματα ενώ προετοιμάζομαστε για το Νέφος.....	92
4.3 Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική και Υπολογιστικό Νέφος	96
4.4 Ομάδα Επιτυχίας του Νέφους και της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής... 100	
4.5 Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας για το Νέφος και την Υπηρεσιοστρεφή Αρχιτεκτονική.....	102
4.6 Τι μαθαίνει η μία Τεχνολογία από την άλλη	105
4.6.1 Τι μαθαίνει η Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική από το Νέφος.....	105
4.6.2 Τι μαθαίνει το Υπολογιστικό Νέφος από την Υπηρεσιοστρεφή Αρχιτεκτονική.....	107
4.7 Σύγκριση Υπολογιστικού Νέφους με την Υπηρεσιοστρεφή Αρχιτεκτονική ..	108

4.8 Συμπεράσματα	113
5. Μελέτη Περίπτωσης του Υπολογιστικού Νέφους στην Ηλεκτρονική Τραπεζική	114
Περίληψη	114
5.1 Γενικά.....	114
5.2 Εξοικονόμηση Κόστους στο Νέφος	115
5.3 Οφέλη Υπολογιστικού Νέφους στην Ηλεκτρονική Τραπεζική.....	117
5.4 Ζητήματα Ασφάλειας της Τραπεζικής στο Υπολογιστικό Νέφος.....	123
5.5 Μετάβαση στο Νέφος.....	125
5.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την Υιοθέτηση Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής και Υπολογιστικού Νέφους στην Ηλεκτρονική Τραπεζική	129
5.7 Συμπεράσματα	134
6. Διεξαγωγή Συμπερασμάτων	136
Περίληψη	136
6.1 Σημασία της Υπηρεσιοστρέφειας στην Τραπεζική	136
6.2 Θετική Συνύπαρξη Υπολογιστικού Νέφους – Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής	137
6.3 Το Μέλλον για την Τραπεζική είναι «Νεφελώδες».....	140
6.4 Σημασία του Τρόπου Μετάβασης στο Νέφος	140
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	142

Λίστα εικόνων

<i>Εικόνα 2.1 : Αρχιτεκτονικά στοιχεία του SOA.....</i>	<i>36</i>
<i>Εικόνα 2.2 : Προκλήσεις της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής.....</i>	<i>40</i>
<i>Εικόνα 3.1 : Χρήστες και πάροχοι του υπολογιστικού νέφους</i>	<i>54</i>
<i>Εικόνα 3.2 : Έξι υπολογιστικά παραδείγματα.....</i>	<i>58</i>
<i>Εικόνα 3.3 : Στοιβά υπολογιστικών νεφών.....</i>	<i>59</i>
<i>Εικόνα 3.4 : Είδη υπολογιστικών νεφών που βασίζονται σε αναπτυξιακά μοντέλα</i>	<i>62</i>
<i>Εικόνα 4.1 : Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και το υπολογιστικό νέφος παρέχουν μεγάλη αξία όταν συνεργάζονται</i>	<i>101</i>
<i>Εικόνα 4.2 : Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική μπορεί να αξιοποιήσει τους πόρους του νέφους ως υπηρεσίες και να τους χρησιμοποιήσει σαν να περιλαμβάνονταν στο SOA</i>	<i>101</i>
<i>Εικόνα 5.1 : Χαλαρά διασυνδεδεμένα συστήματα.....</i>	<i>121</i>
<i>Εικόνα 5.2 : Αναπτυξιακό και λειτουργικό μοντέλο.....</i>	<i>124</i>

Λίστα πινάκων

<i>Πίνακας 2.1 : Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικής τραπεζικής.....</i>	<i>25</i>
<i>Πίνακας 2.2 : Μειονεκτήματα ηλεκτρονικής τραπεζικής.....</i>	<i>25</i>
<i>Πίνακας 3.1 : Σύγκριση δημόσιων νεφών και ιδιωτικών κέντρων δεδομένων.....</i>	<i>55</i>
<i>Πίνακας 3.2 : Τα κορυφαία 10 εμπόδια και ευκαιρίες για την ανάπτυξη του υπολογιστικού νέφους.....</i>	<i>75</i>
<i>Πίνακας 4.1 : Ανησυχίες σχετικά με τις αλληλεπικαλύψεις για το υπολογιστικό νέφος και την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική.....</i>	<i>109</i>
<i>Πίνακας 5.1 : Παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και του υπολογιστικού νέφους στην ηλεκτρονική τραπεζική.....</i>	<i>134</i>

Κεφάλαιο 1^ο

Περίληψη

Το πρώτο κεφάλαιο συνοψίζει τα ερευνητικά προβλήματα που προκύπτουν και που θα αναλυθούν σε επόμενα κεφάλαια. Πιο συγκεκριμένα, θίγει τους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής – ΥΑ (Service Oriented Architecture - SOA), τους λόγους που η ολοκλήρωση είναι σημαντική για την ηλεκτρονική τραπεζική (e-banking), τα προβλήματα ολοκλήρωσης των τραπεζών και τον τρόπο με τον οποίο η Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική μπορεί να τα επιλύσει, αφού πρώτα έχει γίνει μια σύντομη αναφορά στον τρόπο με τον οποίο η ηλεκτρονική τραπεζική έχει φτάσει προς το παρόν στη λύση της ΥΑ.

Εισαγωγή στην Αναγκαιότητα Ολοκλήρωσης της Ηλεκτρονικής Τραπεζικής

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται το θέμα της ολοκλήρωσης της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται μελέτη των παραγόντων που ασκούν επιρροή στην υιοθέτηση της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής (ΥΑ) στο πεδίο της ολοκλήρωσης εφαρμογών ηλεκτρονικής εφαρμογής.

Η ηλεκτρονική τραπεζική είναι ένας γενικός όρος και αφορά τη διαδικασία με την οποία ο πελάτης, μπορεί να εκτελεί τραπεζικές συναλλαγές ηλεκτρονικά, χωρίς να χρειάζεται να επισκεπτεί ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα. Για πολλούς καταναλωτές, ηλεκτρονική τραπεζική σημαίνει 24-ωρη πρόσβαση σε μετρητά μέσω αυτόματων ταμειολογιστικών μηχανών (ATM) ή άμεση κατάθεση των εκκαθαριστικών σημειωμάτων σε τρεχούμενους ή αποταμιευτικούς λογαριασμούς. Όμως είναι

ύψιστης σημασίας το γεγονός, ότι η ηλεκτρονική τραπεζική περιλαμβάνει πολλούς διαφορετικούς τύπους συναλλαγών.

Η ηλεκτρονική τραπεζική, είναι επίσης γνωστή ως ηλεκτρονική μεταφορά κεφαλαίων (Electronic Fund Transfer - EFT), η οποία χρησιμοποιεί εναλλακτικά την τεχνολογία των υπολογιστών και των ηλεκτρονικών μέσων για τη διενέργεια ελέγχων και άλλων γραφειοκρατικών συναλλαγών. Τα EFTs δρομολογούνται με συσκευές όπως κάρτες ή κωδικοί που επιτρέπουν σε εξουσιοδοτημένα άτομα να έχουν πρόσβαση στο λογαριασμό των εξουσιοδοτώντων. Πολλά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα χρησιμοποιούν ATM ή χρεωστικές κάρτες και προσωπικούς αριθμούς αναγνώρισης (PIN) για το σκοπό αυτό. Κάποια άλλα χρησιμοποιούν άλλες μορφές χρεωστικών καρτών, όπως εκείνες που απαιτούν, το πολύ, την υπογραφή κάποιου ή μια σάρωση της.

Με την πάροδο του χρόνου λοιπόν και εξαιτίας της συνεχούς και εξελικτικής πορείας της τεχνολογίας στην καθημερινότητα, υπήρξε επιτακτική ανάγκη για ολοκλήρωση της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Πιο συγκεκριμένα, η ολοκλήρωση της ηλεκτρονικής τραπεζικής εμφανίστηκε ως μια αναγκαιότητα προκειμένου να έχουν τη δυνατότητα οι τράπεζες ή τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να συνδέουν διάφορες εφαρμογές με αποτέλεσμα μία ομοιογενή λειτουργικότητα των διάφορων ετερογενών συστημάτων. Με την ιστορική αναδρομή παρακάτω, θα γίνει σταδιακά αντιληπτή η αναγκαιότητα ολοκλήρωσης της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90, οι τράπεζες προσπαθούσαν να βρουν ένα τρόπο να επιλύσουν τα προβλήματα που αφορούσαν την εξυπηρέτηση πελατών. Σε κάθε τράπεζα τότε, το κάθε προϊόν ήταν υλοποιημένο σε διαφορετικό εξυπηρετητή. Κάθε λογαριασμός δηλαδή, είχε διαφορετική διεπαφή και διαφορετικό τερματικό. Η διαδικασία αλληλεπίδρασης για την επίτευξη διάφορου είδους συναλλαγών, μεταξύ εργαζομένων και πελατών ήταν προβληματική και επιρρεπής σε λάθη, όπως ήταν αναμενόμενο.

Σε πρώτη φάση, ενοποιήθηκαν όλες οι διεπαφές των συστημάτων σε μία ενιαία διεπαφή και ένα μόνο τερματικό. Το μόνο όμως που επιτεύχθηκε ήταν η μείωση του αριθμού των τερματικών όχι όμως και η πολυπλοκότητα των πολλαπλών διεπαφών.

Έτσι, μπήκε δυναμικά στο προσκήνιο μία νέα κατανομημένη τεχνολογία, η Common Object Request Broker Architecture (CORBA).

Με την έλευση της CORBA, οι τράπεζες δημιούργησαν κατανομημένα αντικείμενα τα οποία αποτέλεσαν ένα επιπλέον (αφαιρετικό) στρώμα ανάμεσα στο στρώμα της διεπαφής του χρήστη και το στρώμα των mainframe συστημάτων. Επίσης, δημιουργήθηκε μία νέα διεπαφή χρήστη, η οποία παρείχε πληροφορίες λογαριασμών στους αντιπροσώπους της υπηρεσίας πελατών, έχοντας πρόσβαση στα συστήματα μέσω των κατανομημένων αντικειμένων. Τότε ήταν που τέθηκαν τα θεμέλια των εφαρμογών με αρχιτεκτονική τριών επιπέδων, διαχωρίζοντας τα στρώματα μεταξύ τους.

Φυσικά ήταν αδιαμφισβήτητο το γεγονός, ότι υπήρξε μεγάλη πολυπλοκότητα στις τραπεζικές συναλλαγές, καθώς από τη μία δε οι πελάτες έπρεπε να θυμούνται όλους τους αριθμούς τραπεζικών λογαριασμών τους και από την άλλη δε οι εργαζόμενοι της εκάστοτε τράπεζας δεν είχαν τη δυνατότητα να έχουν μια σαφή και ξεκάθαρη εικόνα για τους πελάτες τους μέσω της πρόσβασής τους στο σύστημα. Γι'αυτούς ακριβώς τους λόγους καταστάθηκε επιτακτική η ανάγκη της υλοποίησης ενός αντικειμένου πελατειακής σχέσης στο στρώμα λογικής. Έτσι ανά πάσα στιγμή, ο εργαζόμενος μπορούσε εισάγοντας στο σύστημα είτε το όνομα είτε τον αριθμό λογαριασμού του εκάστοτε πελάτη, να βρει τους λογαριασμούς που του αντιστοιχούν και πληροφορίες που τον αφορούν, αντίστοιχα. Από την πλευρά του ο πελάτης, δεν χρειαζόταν να απομνημονεύει τόσους λογαριασμούς τραπεζής.

Με την πάροδο του χρόνου, οι τράπεζες συνέχισαν να παρέχουν περισσότερα επιχειρησιακά αντικείμενα στο στρώμα λογικής και ακόμη καλύτερα χαρακτηριστικά στη διεπαφή του χρήστη. Ωσπου ξαφνικά όλοι ήθελαν να καταπιαστούν με την ηλεκτρονική τραπεζική.

Θέματα όπως η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων και η δημιουργία μιας αποτελεσματικής βιβλιοθήκης υπηρεσιών, είχαν λυθεί. Μία εκκρεμότητα πλέον που υπήρχε από πλευράς των τραπεζών, ήταν η δημιουργία μιας νέας διαδικτυακής παρουσίας. Για την δημιουργία λοιπόν αυτής, το πρόβλημα που προέκυπτε ήταν πώς θα γίνει ομαλή ενσωμάτωση των συστημάτων με τη συγχώνευση των τραπεζών.

Αντί λοιπόν να προστεθεί νέα παρουσίαση, οι τράπεζες πρόσθεσαν νέα συστήματα στο λειτουργικό στρώμα και ενίσχυσαν το στρώμα λογικής, ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση σε νέους τύπους λογαριασμών και συστημάτων. Έτσι στο στρώμα παρουσίασης δεν απαιτούνταν παρά μόνο ελάχιστες αλλαγές.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν αλλαγές όπως η υιοθέτηση μιας αρχιτεκτονικής που κατένειμε ευθύνες μεταξύ στρωμάτων και επιπέδων. Επιπλέον, δημιουργήθηκε η θέση του διαχειριστή επαναχρησιμοποίησης (reuse manager) εξαιτίας της αναγκαιότητας για δημιουργία σωστού είδους υπηρεσιών στο στρώμα λογικής και επαναχρησιμοποίησης των. Κύριο μέλημα του διαχειριστή επαναχρησιμοποίησης ήταν να βοηθάει τους προγραμματιστές στη δημιουργία σωστών υπηρεσιών και την επαναχρησιμοποίηση τους, θέτοντας παράλληλα ένα όραμα και ένα σχέδιο δράσης σχετικά με το τι θα χρειαζόντουσαν αυτές οι υπηρεσίες εν καιρώ.

Η υπάρχουσα όμως οργανωτική δομή, δεν συντελούσε στη δημιουργία ή χρήση υπηρεσιών. Ως αποτέλεσμα ήταν οι τράπεζες να διαιρέσουν την πληροφορική (Information technology – IT) σε ομάδες που δημιουργούν επιχειρησιακές υπηρεσίες και σε άλλες ομάδες που χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες αυτές. Με τη μετάβαση από το μονολιθικό μοντέλο στο υπηρεσιακό μοντέλο ο χρόνος ανάπτυξης και ενίσχυσης των εφαρμογών των χρηστών μειώθηκε κατά πολύ. Και όσο περισσότερες υπηρεσίες προστίθονταν στη βιβλιοθήκη υπηρεσιών (πάντα υπό τη σωστή καθοδήγηση του διαχειριστή επαναχρησιμοποίησης – reuse manager) τόσο συντομότερο ήταν το χρονικό διάστημα ανάπτυξης και ενίσχυσης εφαρμογών.

Έτσι με την εφαρμογή της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής, λύθηκαν πολλά προβλήματα όπως προαναφέρθηκαν και μεταξύ άλλων λύθηκαν και τα προβλήματα ολοκλήρωσης που περιγράφηκαν πρωτότερα. Αξίζει να σημειωθεί ότι το διαδίκτυο ήταν αυτό που καθόρισε την εμφάνιση των πρώτων ΥΑ.

Η Υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική προσέφερε πολλά οφέλη στις τράπεζες. Μερικά από αυτά είναι η ελαστικότητα, η ευελιξία, η επαναχρησιμοποίηση, ο εξορθολογισμός των δεδομένων, η ολοκλήρωση, και τα μειωμένα κόστη. Οι τράπεζες πλέον ήταν σε θέση να ενσωματώσουν πολλά συστήματα, να υποστηρίξουν πολλά κανάλια και συσκευές και να κλιμακωθούν οριζοντίως ώστε να είναι σε θέση να

υποστηρίζουν απαιτήσεις μεγάλης κλίμακας και υψηλής αξιοπιστίας, να προσθέσουν βαθμιαία λειτουργικότητα, να κατορθώσουν την επαναχρησιμοποίηση, να συγκλίνουν σε μία κοινή υποδομή των υπηρεσιών. Επίσης υπήρξε ταχύτητα και ευκολία υλοποίησης των έργων, που αφορούν επικάλυψη των εργασιών μεταξύ των έργων, υποστήριξη εξωτερικών συνεργατών, αποδοτικότητα σε όρους χρόνου στο κόστος αγοράς και ανάπτυξης, συγκέντρωση των ποικίλων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων σε πολλές γεωγραφικές περιοχές με αποτέλεσμα πιο γρήγορη ταχύτητα στην αγορά. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω του υψηλού κόστους των πολύπλοκων συστημάτων πληροφορικής, οι μεγάλες εταιρείες και οι τράπεζες έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν αρχιτεκτονικές SOA. Το SOA παρέχει στις τράπεζες τη δυνατότητα σύνδεσης των παλαιότερων εφαρμογών με νέες, συμπεριλαμβανομένης της ενσωμάτωσης της ηλεκτρονικής τραπεζικής στο τρέχον προσαρμοσμένο σύστημα. Το SOA μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα ευρύ φάσμα λειτουργικών συστημάτων, διακομιστές εφαρμογών και βάσεις δεδομένων, σύμφωνα με τον προϋπολογισμό και τους περιορισμούς στην απόδοση του δικαιούχου.

Ερευνητικό Πρόβλημα

Ένα σημαντικό ζήτημα που ανακύπτει σχετικά με την υιοθέτηση της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής, είναι η ολοκλήρωση δεδομένων και εφαρμογών. Η ολοκλήρωση ηλεκτρονικής τραπεζικής είναι μία πρόκληση για την Υπηρεσιοστρεφή Αρχιτεκτονική.

Η ταχεία ανάπτυξη της ηλεκτρονικής τραπεζικής και της ολοκλήρωσής της, αφενός αποφέρει αρκετά οφέλη αφετέρου ελλοχεύει κινδύνους. Είναι υψίστης σημασίας ο προσδιορισμός των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που υπάρχουν και αποτελούν αντικείμενα προς έρευνα στην παρούσα εργασία.

Το κόστος είναι ένα από τα πιο σημαντικά και κρυφά προβλήματα που «συνοδεύουν» την ολοκλήρωση της ηλεκτρονικής τραπεζικής όπου σε αυτό συμπεριλαμβάνονται το αρχικό κόστος εγκατάστασης, το κόστος της ρύθμισης και της προσαρμογής του έργου ολοκλήρωσης, το κόστος συντήρησης και το κόστος που συμπεριλαμβάνεται όταν αλλάζει οποιοδήποτε στοιχείο του έργου ολοκλήρωσης. Επίσης, η εκπαίδευση

των χρηστών, η πολυπλοκότητα των συστημάτων, το πλήθος των ετερογενών συστημάτων, η μεγάλη χρονική διάρκεια του έργου ολοκλήρωσης, η ασφάλεια που απειλείται κατά την ολοκλήρωση των διάφορων συστημάτων αυτών είναι κάποια από την πληθώρα των προβλημάτων που σχετίζονται με την ολοκλήρωση στην ηλεκτρονική τραπεζική.

Σκοπός και Αντικειμενικοί Στόχοι

Σκοπός της εργασίας αυτής, είναι να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την ολοκλήρωση εφαρμογών ηλεκτρονικής τραπεζικής και σχετίζονται με την υιοθεσία της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής όπως επίσης τα πλεονεκτήματα και τα προβλήματα που προκύπτουν.

Οι αντικειμενικοί στόχοι της παρούσας εργασίας είναι οι εξής :

- Μελέτη και ανασκόπηση βιβλιογραφίας.
- Κατανόηση της σημασίας που έχει η ολοκλήρωση για την ηλεκτρονική τραπεζική.
- Κατανόηση της σημασίας των παραγόντων που σχετίζονται με την υιοθεσία της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής στην ηλεκτρονική τραπεζική.
- Συνεισφορά της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής στην επίλυση των προβλημάτων ολοκλήρωσης των τραπεζών.
- Μελέτη υιοθέτησης υπολογιστικού νέφους ευρύτερα.
- Συμβολή του Υπολογιστικού νέφους στην ηλεκτρονική τραπεζική.
- Συνεισφορά της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής σε συνδυασμό με το υπολογιστικό νέφος στην τραπεζική.

Δομή Εργασίας

Κεφάλαιο 1:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια συνοπτική αναφορά στα ζητήματα που θα αναλυθούν. Επίσης, καθορίζονται τα ερευνητικά προβλήματα και ο σκοπός – αντικειμενικοί στόχοι που έχει η εργασία αυτή.

Κεφάλαιο 2:

Στο κεφάλαιο αυτό, πραγματοποιείται μία αναφορά της σχετικής βιβλιογραφίας σχετικά με την ολοκλήρωση της ηλεκτρονικής τραπεζικής και γιατί αυτή αποτελεί ερευνητικό πρόβλημα, έπειτα γίνεται ανάλυση αυτής και προσέγγιση ανοιχτών θεματικών περιοχών για μελλοντική έρευνα.

Κεφάλαιο 3:

Στο κεφάλαιο 3, επιλέγεται η θεματική περιοχή του υπολογιστικού νέφους για περαιτέρω έρευνα, παρουσιάζονται βιβλιογραφικά στοιχεία που το αφορούν, όπως προκλήσεις και κίνδυνοι, οφέλη και λόγους πιθανής υιοθέτησής του και παραθέτονται ερευνητικές υποθέσεις προς ανάλυση και συνέντευξη από υπάλληλο τράπεζας του τμήματος πληροφορικής.

Κεφάλαιο 4:

Στο κεφάλαιο 4, αναλύεται το υπολογιστικό νέφος και γίνεται διερεύνηση της συνύπαρξής του με την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική για την επίτευξη της επιθυμητής ολοκλήρωσης και των οφελών που προσφέρει αυτή στις τράπεζες.

Κεφάλαιο 5:

Στο κεφάλαιο 5, πραγματοποιείται τεκμηρίωση των ερευνητικών υποθέσεων και των απαντιθέντων ερωτήσεων και γίνεται εξαγωγή συμπερασμάτων, μέσω της διεξαγωγής μελέτης περίπτωσης του υπολογιστικού νέφους στην ηλεκτρονική τραπεζική.

Κεφάλαιο 6:

Τέλος, στο κεφάλαιο αυτό διεξάγονται κάποια συμπεράσματα σχετικά με την αναγκαιότητα της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής στην ηλεκτρονική τραπεζική προκειμένου να επιτευχθεί η απαραίτητη ολοκλήρωση. Επίσης, αναδεικνύεται συμπερασματικά η συνύπαρξη της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής με το νέφος και παρατίθεται η σημασία της μετάβασης στο νέφος για την ηλεκτρονική τραπεζική.

2. Υιοθέτηση Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής στην Ηλεκτρονική Τραπεζική

Περίληψη

Στο κεφάλαιο 2 γίνεται λόγος για τους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Πιο συγκεκριμένα, πραγματεύεται αρχικά το θέμα της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Γίνεται αναφορά στο πώς ξεκίνησε, παραθέτονται ορισμοί της ηλεκτρονικής τραπεζικής, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτής, όπως επίσης και οι προκλήσεις και οι κίνδυνοι που υποβόσκουν σε αυτήν.

Στη δεύτερη υποενότητα, γίνεται λόγος για την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική και ειδικότερα αναφέρονται ορισμοί, όπως και αρχιτεκτονικά στοιχεία αυτής, αναλύονται οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει και τα οφέλη που έρχονται σαν επιστέγασμα της χρήσης της, στο πλαίσιο των τραπεζών. Ακόμη, παρουσιάζεται η ολοκλήρωση, ένα πολύ σημαντικό στοιχείο της SOA στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

Τέλος αναφέρονται συνοπτικά κάποιες μελλοντικές επεκτάσεις της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

2.1 Ηλεκτρονική Τραπεζική

2.1.1 Εισαγωγή

Ο κλάδος των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών υπέστη διαρθρωτική και λειτουργική μεταβολή από το μέσα της δεκαετίας του 1990 και η καινοτομία που επήλθε με την άφιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου οδήγησε σε συνεχείς αλλαγές στην τραπεζική. Οι νέες τεχνολογίες καταστάθηκαν σημαντικός παράγοντας για τη μελλοντική ανάπτυξη του τραπεζικού κλάδου.

Είναι προφανές, ότι οι τράπεζες με εκτεταμένα δίκτυα καταστημάτων, τείνουν να προσεγγίζουν περισσότερους πελάτες απ' ό,τι εκείνες με μικρότερο αριθμό καταστημάτων. Επίσης, η φυσική μεταφορά χρημάτων μεταξύ συνεργατών αποτελεί σημείο συμφόρησης στα τραπεζικά συστήματα.

Σαν από μηχανής θεός στον υπάρχον πρόβλημα εμφανίζεται η ηλεκτρονική τραπεζική, η οποία έκανε χρήση ιδιόκτητου λογισμικού και ιδιωτικών δικτύων. Αρχικά δεν ήταν ιδιαίτερα δημοφιλής, μέχρι που εμφανίστηκε ο παγκόσμιος ιστός. Από τότε και μετά η χρήση τραπεζικής μέσω διαδικτύου αυξήθηκε σημαντικά λόγω της διείσδυσης του διαδικτύου στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Έτσι παρέχονται νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες για τις τράπεζες καθώς και επιχειρησιακά οφέλη για τους πελάτες τους.

Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι υπάρχουν δύο τρόποι με τους οποίους οι τράπεζες μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες ηλεκτρονικής τραπεζικής. Εκτός από τις τράπεζες που προσφέρουν απευθείας τραπεζικές συναλλαγές αλλά έχουν επίσης και φυσικές τοποθεσίες τις οποίες ο πελάτης μπορεί να επισκεφτεί υπάρχουν και οι εικονικές τράπεζες. Οι εικονικές τράπεζες πραγματοποιούν την τραπεζική τους δραστηριότητα μόνο online.

Παρακάτω, θα αναλυθούν οι ποικίλοι ορισμοί που έχουν δοθεί κατά καιρούς στην ηλεκτρονική τραπεζική και η εναλλακτική χρήση με όρους όπως η διαδικτυακή τραπεζική κ.ο.κ.

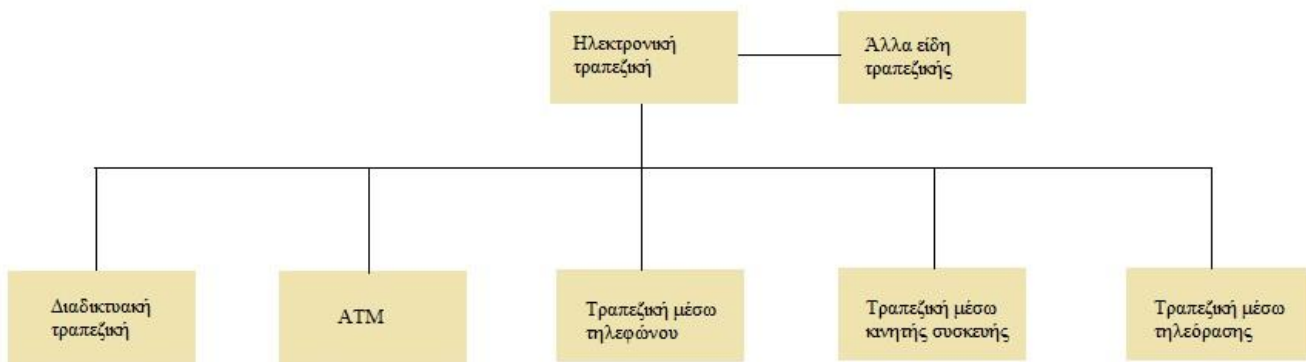
2.1.2 Ορισμοί

Η ηλεκτρονική τραπεζική είναι ένας γενικός όρος και αναφέρεται στη διαδικασία με την οποία ο πελάτης της εκάστοτε τράπεζας, έχει τη δυνατότητα να εκτελεί τραπεζικές συναλλαγές ηλεκτρονικά, χωρίς να χρειάζεται να την επισκεφτεί και να απαιτείται η παρουσία του εκεί. Η ηλεκτρονική τραπεζική αναφέρεται στην παροχή τραπεζικών προϊόντων μικρής αξίας και υπηρεσιών μέσω ηλεκτρονικών καναλιών. Ουσιαστικά, είναι το νεότερο κανάλι διανομής τραπεζικών υπηρεσιών.

Η ηλεκτρονική τραπεζική, είναι επίσης γνωστή ως ηλεκτρονική μεταφορά κεφαλαίων (Electronic Fund Transfer), η οποία χρησιμοποιεί την τεχνολογία των υπολογιστών και των ηλεκτρονικών ως υποκατάστατο για τη διενέργεια ελέγχων και άλλων γραφειοκρατικών συναλλαγών.

Για πολλούς τραπεζικούς πελάτες, η ηλεκτρονική τραπεζική σημαίνει 24-ωρη πρόσβαση σε μετρητά μέσω αυτόματων ταμειακών μηχανών (ATM) ή άμεση κατάθεση των εκκαθαριστικών σημειωμάτων σε τρεχούμενους ή αποταμιευτικούς λογαριασμούς. Αλλά η ηλεκτρονική τραπεζική περιλαμβάνει φυσικά πολλούς διαφορετικούς τύπους συναλλαγών. Θα πρέπει να σημειωθεί ωστόσο, ότι οι διάφοροι όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα διάφορα είδη της ηλεκτρονικής τραπεζικής συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικά.

2.1.3 Είδη Ηλεκτρονικής Τραπεζικής



Σχήμα 2.1 : Είδη Ηλεκτρονικής Τραπεζικής

Διαδικτυακή τραπεζική - Internet Banking

Η πρώτη διαδικτυακή τράπεζα που αναπτύχθηκε, η Security first Network εμφανίστηκε τον Οκτώβριο του 1995 στην Αμερική, η οποία χωρίς να διαθέτει δίκτυο καταστημάτων εξυπηρετούσε την πελατεία της μόνο μέσα από το διαδίκτυο. Η νέα τράπεζα σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από ένα σχετικά μικρό χρηματοοικονομικό οργανισμό που είχε έδρα στο Kentucky των ΗΠΑ.

Ο όρος internet banking αναφέρεται στην ανάπτυξη των λιανικών και χονδρικών τραπεζικών υπηρεσιών μέσω του Διαδικτύου. Περιλαμβάνει μεμονωμένους και εταιρικούς πελάτες, όπως επίσης και τραπεζικές μεταφορές, πληρωμές και διακανονισμούς, συλλογές τεκμηρίων και πιστώσεις, εταιρικά δάνεια και δάνεια προς νοικοκυριά, επαγγελματικές κάρτες και μερικά άλλα.

Η διαδικτυακή τραπεζική, δίνει τη δυνατότητα πραγματοποίησης πολλών τραπεζικών συναλλαγών μέσω του προσωπικού υπολογιστή. Για παράδειγμα, μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει τον υπολογιστή του για να δει το υπόλοιπο του λογαριασμού του, να ζητήσει μεταφορά μεταξύ τραπεζικών λογαριασμών και να πληρώσει λογαριασμούς ηλεκτρονικά και φυσικά όλα αυτά καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας, συνεχώς όλο το χρόνο και χωρίς γεωγραφικό περιορισμό. Όλα αυτά, για κάποιον ο οποίος είναι πολυάσχολος στην καθημερινότητά του και παρόλα αυτά μπορεί με σχετικά απλό τρόπο να πραγματοποιήσει τις συναλλαγές του, είναι ουτοπικά.

Automated Teller Machines (ATM)

Η αυτόματη ταμειακή μηχανή (ATM), είναι ένα ηλεκτρονικό μηχάνημα τοποθετημένο σε δημόσιο χώρο, συνδεδεμένο με το σύστημα δεδομένων και τον αντίστοιχο εξοπλισμό, το οποίο ενεργοποιείται από κάποιον πελάτη της εκάστοτε τράπεζας που επιθυμεί να πραγματοποιήσει αναλήψεις μετρητών όπως και να χρησιμοποιήσει και άλλες τραπεζικές υπηρεσίες.

Η αυτόματη ταμειακή μηχανή, είναι μια ηλεκτρονική συσκευή τηλεπικοινωνιών που επιτρέπει στους πελάτες, να χρησιμοποιήσουν μία ασφαλή μέθοδο επικοινωνίας για να έχουν πρόσβαση στους τραπεζικούς τους λογαριασμούς, να πραγματοποιήσουν αναλήψεις μετρητών και να ελέγχουν τα υπόλοιπα των λογαριασμών τους χωρίς την ανάγκη ύπαρξης ενός ανθρώπινου παράγοντα ως διαμεσολαβητή. Ωστόσο πολλά ATM, επιτρέπουν την κατάθεση μετρητών ή επιταγών, τη μεταφορά χρημάτων μεταξύ των τραπεζικών τους λογαριασμών και την πληρωμή λογαριασμών.

Τα ATMs παρέχουν 24ωρη on-line εξυπηρέτηση στους πελάτες, άρα ακόλουθο είναι να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία μιας τράπεζας το σύστημα διαχείρισης. Σε αυτό συμβάλλουν οι κατασκευάστριες εταιρείες με την τροφοδότηση της διεθνούς τραπεζικής αγοράς με νέα μοντέλα ATMs που με το κατάλληλο λογισμικό παρουσιάζουν σημαντικά οφέλη και ως προς τον τομέα της διαχείρισης. Τα νέα μηχανήματα είναι φιλικότερα προς το χρήστη και πραγματοποιούν τις συναλλαγές σε μικρότερο χρόνο.

Τραπεζική μέσω τηλεφώνου - Tele-Banking ή Phone Banking

Η επιχείρηση μιας σειράς τραπεζικών υπηρεσιών συμπεριλαμβανομένων των χρηματοοικονομικών συναλλαγών των πελατών από οπουδήποτε ανά την υφήλιο και οποιαδήποτε στιγμή του χρόνου, έχει πλέον καταστεί δυνατή με την εισαγωγή υπηρεσιών on-line (απευθείας) τηλεφωνικής τραπεζικής.

Καλώντας τον αριθμό τηλεφωνικής τραπεζικής μέσω ενός σταθερού ή κινητού από οποιοδήποτε σημείο, ο πελάτης μπορεί να έχει πρόσβαση στο λογαριασμό του και στη συνέχεια στο φιλικό προς το χρήστη μενού.

Τραπεζική μέσω κινητής συσκευής - Mobile Banking

Η τραπεζική που διενεργείται μέσω κινητού –mobile banking-(είναι επίσης γνωστή ως m-banking, mbanking, ή SMS Banking) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για τη διενέργεια ελέγχων υπολοίπου, κινήσεις λογαριασμού, πληρωμές, εφαρμογές των πιστωτικών και άλλων τραπεζικών συναλλαγών μέσω κινητής συσκευής, όπως ένα κινητό τηλέφωνο ή ένα Personal Digital Assistant (PDA). Οι πρώτες τραπεζικές υπηρεσίες κινητών, προσφέρονταν μέσω Short Message Service (SMS). Η χρήση του mobile web ξεκίνησε το 1999, με την εισαγωγή των αρχικών smartphones με υποστήριξη τεχνολογίας Wireless Application Protocol (WAP). Έτσι οι πρώτες ευρωπαϊκές τράπεζες άρχισαν να προσφέρουν τραπεζικές συναλλαγές μέσω κινητού σε αυτή την πλατφόρμα για τους πελάτες τους.

Το mobile banking, έχει μέχρι πρόσφατα (2010) πραγματοποιηθεί τις περισσότερες φορές μέσω SMS ή mobile Web. Η αρχική επιτυχία της Apple με το iPhone και την ταχεία ανάπτυξη των κινητών τηλεφώνων που βασίζονται στο λειτουργικό σύστημα Android της Google, έχει οδηγήσει σε αύξηση της χρήσης των ειδικών προγραμμάτων πελάτη, που ονομάζονται applications (δηλαδή εφαρμογές), και λαμβάνονται στη συσκευή του κινητού.

Αξίζει να αναφερθεί, ότι το mobile banking δεν είναι τόσο διαδεδομένο όσο το Internet banking και το Phone banking, καθώς η τεχνολογία που χρησιμοποιεί δεν καλύπτει τις αυξημένες απαιτήσεις για ταχύτητα και ασφάλεια.

Τραπεζική μέσω τηλεόρασης - TV Banking

Με απλά λόγια, το TV banking ή πιο σωστά interactive TV banking, αποτελεί τη διενέργεια τραπεζικών συναλλαγών, μέσω διαδραστικής τηλεόρασης. Το κανάλι αυτό συνδυάζει τις τεχνολογίες της καλωδιακής τηλεόρασης, όπως επίσης και τις δορυφορικές και διαδικτυακές υπηρεσίες. Οι συνδρομητές της ψηφιακής τηλεόρασης

μπορούν να πραγματοποιήσουν συναλλαγές μέσω της τηλεόρασής τους χρησιμοποιώντας το τηλεχειριστήριο, το οποίο τους επιτρέπει την πρόσβαση στην ιστοσελίδα της τράπεζας τους και σε ένα μεγάλο εύρος υπηρεσιών και πληροφοριών. Για την πρόσβαση στο λογαριασμό απαιτείται η σύνδεση της τηλεόρασης με το σύστημα τηλεπικοινωνίας. Συνήθως προβλέπεται χρέωση ανάλογα με το χρονικό διάστημα συνδεσιμότητας.

Άλλα είδη τραπεζικής:

Έξυπνη κάρτα - Smart Card

Μία έξυπνη κάρτα περιλαμβάνει συνήθως ένα ενσωματωμένο μικροεπεξεργαστή. Ο μικροεπεξεργαστής βρίσκεται συνήθως κάτω από την επιφάνεια επαφής στην μία πλευρά της κάρτας. Ο μικροεπεξεργαστής ουσιαστικά αντικαθιστά τη μαγνητική λωρίδα της πιστωτικής ή χρεωστικής κάρτας.

Ο μικροεπεξεργαστής υπάρχει ουσιαστικά για την ασφάλεια της έξυπνης κάρτας. Ο κεντρικός υπολογιστής και η συσκευή ανάγνωσης καρτών, επικοινωνούν με το μικροεπεξεργαστή. Έτσι, ο μικροεπεξεργαστής επιβάλλει την πρόσβαση στα δεδομένα της κάρτας.

Χρεωστικές κάρτες (Debit cards)

Οι χρεωστικές κάρτες είναι επίσης γνωστές ως κάρτες ελέγχου. Μοιάζουν αρκετά με τις πιστωτικές κάρτες και τις κάρτες ανάληψης από ΑΤΜ, αλλά λειτουργούν όπως τα μετρητά ή μια προσωπική επιταγή. Οι χρεωστικές κάρτες ουσιαστικά διαφέρουν από τις πιστωτικές καθώς οι πιστωτικές κάρτες αφορούν μεταγενέστερη πληρωμή, ενώ οι χρεωστικές αφορούν παροντική πληρωμή, χρησιμοποιούνται δηλαδή χρήματα που προέρχονται από τον τρεχούμενο ή τον αποταμιευτικό λογαριασμό του εκάστοτε πελάτη.

Ηλεκτρονικές επιταγές (e-cheques)

Μία ηλεκτρονική επιταγή, είναι η ηλεκτρονική έκδοση ή εκπροσώπηση της έντυπης επιταγής. Οι πληροφορίες και το νομικό πλαίσιο για την ηλεκτρονική επιταγή, είναι το ίδιο με αυτό της έντυπης επιταγής. Πλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση των έντυπων επιταγών για να κάνει οποιαδήποτε συναλλαγή εξ αποστάσεως.

2.1.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικής Τραπεζικής

Στον Ελλαδικό χώρο, οι περισσότερες τράπεζες δραστηριοποιούνται εδώ και αρκετά χρόνια στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Σε πρώτη φάση, υπήρχε χαμηλή διείσδυση στο e-banking στη χώρα μας εν συγκρίσει με αυτή της υπόλοιπης Ευρώπης. Αυτό συνέβαινε λόγω της μικρής εξοικείωσης των μέσων χρηστών με το διαδίκτυο, γεγονός αλληλένδετο με τη χρήση ηλεκτρονικής τραπεζικής αφού συνεπάγεται και τη δυσπιστία των χρηστών να χρησιμοποιήσουν ένα ηλεκτρονικό σύστημα για τη διενέργεια των τραπεζικών τους συναλλαγών.

Παρόλο που αρχικά κυριαρχούσε η αντίληψη της παραδοσιακής διενέργειας συναλλαγών μέσω της μετάβασης του εκάστοτε πελάτη στο τραπεζικό κατάστημα της περιοχής του, αυτό αδιαμφισβήτητα αρχίζει να αλλάζει σταδιακά. Με την πάροδο του χρόνου και με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και την εξέλιξη του διαδικτύου επιτυγχάνεται μεγαλύτερη εξοικείωση των χρηστών με τις νέες τεχνολογίες, γεγονός που επηρεάζει θετικά την υιοθέτηση της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Σιγά σιγά παρατηρείται ολοένα και μεγαλύτερη δεκτικότητα από τον εκάστοτε έλληνα χρήστη και αποκτάει όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον του κοινού. Όπως με κάθε εισερχόμενη καινοτομία στον τομέα της τεχνολογίας, έτσι και στο e-banking υφίστανται ένα μεγάλο πλήθος πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων.

Στον πίνακα 2.1 παρουσιάζονται συνοπτικά τα κυριότερα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

Πλεονεκτήματα e-banking από την πλευρά των πελατών	Πλεονεκτήματα e-banking από την πλευρά των τραπεζών
Εξοικονόμηση χρόνου	Αυξημένη αποδοτικότητα
Μειωμένο κόστος	Μείωση λειτουργικού κόστους
Ταχύτητα	Δυνατότητα διασυννοριακής εξυπηρέτησης
Προσβασιμότητα	Υψηλότερη ποιότητα εξυπηρέτησης πελατών
Έγκυρη πληροφόρηση	Μεγαλύτερη ασφάλεια διενέργειας συναλλαγών
Διαθεσιμότητα	Αφόσωση πελατών
Συσκευές <i>token</i>	-

Πίνακας 2.1 : Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικής τραπεζικής

Στον πίνακα 2.2 παρουσιάζονται συνοπτικά τα κυριότερα μειονεκτήματα της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

Μειονεκτήματα e-banking από την πλευρά των πελατών	Μειονεκτήματα e-banking από την πλευρά των τραπεζών
Απαίτηση εξοικείωσης με το πληροφοριακό σύστημα	Αυξημένο κόστος εγκατάστασης υποδομής
Χρονοβόρα εγγραφή πελατών	Θέματα ασφάλειας
Δυσπιστία του χρήστη	Λειτουργικά θέματα
Κόστος εξαρτημάτων	Κίνδυνος φήμης
Έλλειψη επικοινωνίας	Απαίτηση τεχνογνωσίας και εξειδικευμένου προσωπικού
Συνεχής εκπαίδευση	-
Κίνδυνοι παραβίασης ιδιωτικότητας	-

Πίνακας 2.2: Μειονεκτήματα ηλεκτρονικής τραπεζικής

2.1.5 Προκλήσεις και Κίνδυνοι στην Ηλεκτρονική Τραπεζική

Η ηλεκτρονική τραπεζική, συχνά παρόλο που φαινομενικά είναι μεγάλου ατού της τραπεζικής, εγκυμονεί πολλούς κινδύνους. Παρακάτω θα αναφερθούν οι προκλήσεις που υφίστανται στον τομέα αυτό, ουσιαστικά οι κίνδυνοι που είναι πιθανόν να ανακύψουν ανά πάσα στιγμή στην ηλεκτρονική τραπεζική.

Προκλήσεις ηλεκτρονικής τραπεζικής

Το Engineering Business Group (EBG), παρατήρησε ότι τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά του e-banking θέτουν μια σειρά από προκλήσεις στο θέμα διαχείρισης κινδύνου.

- Η ταχύτητα των αλλαγών που σχετίζεται με την τεχνολογική καινοτομία και την καινοτομία της υπηρεσίας που προσφέρουν οι πελάτες στην ηλεκτρονική τραπεζική είναι πρωτοφανής. Ιστορικά, νέες τραπεζικές εφαρμογές έχουν υλοποιηθεί σε σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα και μόνο μετά από έλεγχο εις βάθος. Στις μέρες μας, ωστόσο, οι τράπεζες αντιμετωπίζουν ανταγωνιστικές πιέσεις προκειμένου να αναπτύξουν νέες επιχειρηματικές εφαρμογές σε πολύ πεισμένα χρονικά πλαίσια - συχνά απαιτούνται μόνο μερικοί μήνες από την ιδέα έως την παραγωγή. Αυτός ο ανταγωνισμός εντείνει την πρόκληση της διαχείρισης ώστε να εξασφαλιστεί ότι η επαρκής στρατηγική αξιολόγηση, η ανάλυση κινδύνου και τα σχόλια που αφορούν την ασφάλεια, διεξάγονται πριν από αρχίζουν να εφαρμόζονται νέες εφαρμογές ηλεκτρονικής τραπεζικής.
- Οι συναλλαγματικές ιστοσελίδες ηλεκτρονικής τραπεζικής και οι σχετικές εφαρμογές λιανικής και χονδρικής πώλησης των επιχειρήσεων, συνήθως ενσωματώνονται όσο το δυνατόν περισσότερο σε κληροδοτημένα συστήματα υπολογιστών, για να καταστεί δυνατή η αυτοματοποιημένη επεξεργασία των ηλεκτρονικών συναλλαγών. Η αυτοματοποιημένη επεξεργασία μειώνει την πιθανότητα του να συμβεί κάποιο ανθρώπινο λάθος και την ανθρώπινη απάτη

σε χειροκίνητες διεργασίες, αλλά επίσης αυξάνει την εξάρτηση από υγιή συστήματα σχεδιασμού και από την αρχιτεκτονική καθώς και τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων και τη λειτουργική επεκτασιμότητα.

- Το e-banking αυξάνει την εξάρτηση των τραπεζών από την υποδομή της πληροφορική, αυξάνοντας έτσι την τεχνική πολυπλοκότητα πολλών ζητημάτων λειτουργικότητας και ασφάλειας και προωθώντας μία τάση που κατευθύνεται σε περισσότερες συνεργασίες, συμμαχίες και εξωτερικές συμφωνίες με εμπλεκόμενες τρίτες οντότητες. Η εξέλιξη αυτή, έχει οδηγήσει στη δημιουργία νέων επιχειρησιακών μοντέλων που αφορούν τις τράπεζες και μη τραπεζικές οντότητες, όπως οι πάροχοι υπηρεσιών Διαδικτύου, οι εταιρίες τηλεπικοινωνιών και άλλες εταιρείες τεχνολογίας.
- Το Internet είναι πανταχού παρών και παγκόσμιο από τη φύση του. Πρόκειται για ένα ανοικτό δίκτυο προσβάσιμο από οπουδήποτε ανά τον κόσμο, από άγνωστες οντότητες, με δρομολόγηση των μηνυμάτων μέσα από άγνωστες τοποθεσίες και μέσω ταχέως εξελισσόμενων ασύρματων συσκευών. Ως εκ τούτου, μεγεθύνει σημαντικά τη σημασία των ελέγχων ασφαλείας, τις τεχνικές επαλήθευσης του πελάτη, την προστασία δεδομένων, τις διαδικασίες ελέγχου διαδρομής, και τα πρότυπα προστασίας της ιδιωτικής ζωής των πελατών. Ας μην ξεχνάμε ωστόσο ότι σε περίπτωση επίθεσης, τίθεται θέμα με την αξιοπιστία και το κύρος της εκάστοτε τράπεζας στις αγορές.

Αρχές αντιμετώπισης κινδύνου

Σε αυτό το σκέλος, θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν οι αρχές οι οποίες πρέπει να προσαρμόζονται και σε ορισμένες περιπτώσεις να επεκτείνονται προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τις ποικίλες προκλήσεις στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

A. Διοικητική και Διαχειριστική Εποπτεία

Όπως σε όλες τις υπηρεσίες παίζει σημαντικό ρόλο η διοικητική εποπτεία και ο έλεγχος προκειμένου να επιτευχθεί η λειτουργικότητα τους, έτσι και για τις τράπεζες ισχύει το ίδιο καθεστώς.

- **Αποτελεσματική διαχειριστική εποπτεία των δραστηριοτήτων ηλεκτρονικής τραπεζικής:** Ένα σημαντικό ζήτημα, προκειμένου να υπάρχει αποτελεσματική μείωση της πιθανότητας κινδύνου είναι η σωστή και διαρκής εποπτεία όλων των δραστηριοτήτων της ηλεκτρονικής τραπεζικής.
- **Δημιουργία μιας ολοκληρωμένης διαδικασίας ελέγχου ασφαλείας:** Στις τράπεζες πρέπει να γίνεται έλεγχος της ασφάλειας γιατί όχι μόνο προκαλείται τίθεται θέμα κύρους της τράπεζας. Γι'αυτό το λόγο πρέπει ο έλεγχος να γίνεται με σωστό και ολοκληρωμένο τρόπο ώστε να κατοχυρώσουν οι τράπεζες το όνομα τους στο εξωτερικό τους περιβάλλον.
- **Διεξοδική δέουσα επιμέλεια και διαδικασία διαχείρισης εποπτείας για τις εξωτερικές σχέσεις και εξαρτήσεις από τρίτες οντότητες:** Εκτός από την εποπτεία που πρέπει να υφίσταται στις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται εντός της τράπεζας, πρέπει να υπάρχει και εποπτεία για τις εξωτερικές δραστηριότητες των τραπεζών και κυρίως για τις διασυνδέσεις των με τρίτες οντότητες. Π.χ κάποιες τράπεζες μπορεί να μην έχουν στο ενεργητικό τους ξεχωριστό τμήμα, προσωπικό και τεχνολογική υποδομή για τη δημιουργία και συντήρηση του πληροφοριακού συστήματος με αποτέλεσμα να καταφεύγει σε λύση συνεργασίας με εταιρείες πιστοποιημένες στο χώρο της πληροφορικής.

B. Έλεγχοι Ασφάλειας

Ακόμα και στις μέρες μας παρατηρείται μια διστακτικότητα από πλευράς κοινής γνώμης, στη χρήση των ηλεκτρονικών υπηρεσιών με κύρια αιτία την άγνοια που υφίσταται στην κοινή γνώμη σχετικά με θέματα ασφαλείας. Για να επιτευχθεί ο

στόχος και να αντιμετωπιστούν οποιεσδήποτε πιθανές απειλές, η συνεργασία τραπεζών και χρηστών είναι απαραίτητη.

- **Πιστοποίηση ταυτότητας των πελατών ηλεκτρονικής τραπεζικής:** Με τη διαρκή εξέλιξη της τεχνολογίας, η τράπεζα έχει να αντιμετωπίσει ολοένα και περισσότερες επιθέσεις. Έτσι πρέπει να έχει αποτελεσματική πρόληψη και καταστολή της ηλεκτρονικής απάτης μέσω του Internet, η οποία έχει ως θύματα πελάτες τραπεζών. Έτσι, η τράπεζα προκειμένου να έχει όσο το δυνατόν περισσότερο εξασφαλισμένους τους πελάτες της σε θέματα ασφάλειας, διαθέτει κάποιο επίπεδο ασφάλειας ώστε να αποτραπούν επιθέσεις, υποκλοπές προσωπικών στοιχείων, και απάτες εις βάρος του πελάτη. Επομένως, η ταυτοποίηση των στοιχείων του πελάτη, επιτυγχάνεται με μία κοινή πρακτική που χρησιμοποιούν οι τράπεζες, την πληκτρολόγηση ενός σωστού συνδυασμού της ταυτότητας του χρήστη (username) και του κωδικού του πρόσβασης (password). Η ταυτότητα του χρήστη σε άλλους τύπους ηλεκτρονικής τραπεζικής μπορεί να πιστοποιηθεί με ποικίλους τρόπους όπως με τη χρήση κάρτας ATM και την εισαγωγή του κωδικού πρόσβασης της αντίστοιχης κάρτας. Κοινή πρακτική αποτελεί επίσης το γεγονός του μπλοκαρίσματος των προσωπικών κωδικών μετά από κάποιες επιτυχημένες προσπάθειες εισαγωγής των, καθώς οι συνεχείς λανθασμένες προσπάθειες θεωρούνται ύποπτες. Φυσικά για την περαιτέρω προστασία των πελατών οι τράπεζες έχουν προχωρήσει σε επιπλέον επίπεδα ασφάλειας. Τα επίπεδα αυτά συνήθως απαιτούνται σε συναλλαγές οι οποίες έχουν να κάνουν με μεταφορές χρημάτων και όχι τόσο με συναλλαγές ενημερωτικού χαρακτήρα.
- **Μη αποκήρυξη και υποχρέωση για συναλλαγές ηλεκτρονικής τραπεζικής:** Η τράπεζα πρέπει εκτός από τις εξωτερικές επιθέσεις που υφίστανται από ηλεκτρονικές επιθέσεις τρίτων πρέπει και να προφυλάσσεται από εσωτερικές επιθέσεις. Πιο συγκεκριμένα, από απάτες των πελατών εις βάρος της. Στην περίπτωση μας, η μη αποκήρυξη εμποδίζει μια οντότητα να αρνηθεί συναλλαγές οι οποίες συνέβησαν στο παρελθόν. Έτσι π.χ. αν ένας πελάτης αρνηθεί ότι διεξήγαγε οποιαδήποτε παρελθοντική συναλλαγή, η τράπεζα μπορεί να αποδείξει ότι ψεύδεται και ότι η συναλλαγή έχει λάβει χώρα.

- **Κατάλληλα μέτρα για να διασφαλίζεται ο διαχωρισμός των καθηκόντων:**
Σε οποιονδήποτε τομέα όταν ένας εργαζόμενος εμπλέκεται σε πολλά ζητήματα της τράπεζας και σε μη εξειδικευμένους τομείς που δεν αφορούν το εύρος των γνωστικών δυνατοτήτων του και όταν όλοι ασχολούνται με όλα, τότε τίθεται θέμα αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών που παρέχονται. Αποτέλεσμα αυτού, είναι η μειωμένη ασφάλεια των (ηλεκτρονικών) υπηρεσιών της τράπεζας. Ως εκ τούτου, προκύπτει το συμπέρασμα ότι πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα μέτρα για να διαχωρίζονται τα καθήκοντα των εργαζομένων και να υπάρξει καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών και ως αποτέλεσμα και μεγαλύτερη ασφάλεια.
- **Κατάλληλα εξουσιοδοτημένοι έλεγχοι στα συστήματα ηλεκτρονικής τραπεζικής, στις βάσεις δεδομένων και στις εφαρμογές:** Προκειμένου να αποφευχθούν λάθη στα συστήματα, στις βάσεις δεδομένων και στις εφαρμογές της ηλεκτρονικής τραπεζικής πρέπει να γίνονται συνεχείς έλεγχοι ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα και η ασφάλεια των ηλεκτρονικών συναλλαγών. Φυσικά οι έλεγχοι, πρέπει να γίνονται από εξουσιοδοτημένα άτομα για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας λαθών και κλοπών. Έτσι ελαχιστοποιείται η πιθανότητα λάθους στις συναλλαγές και εξασφαλίζονται ως ένα σημείο.
- **Ακεραιότητα δεδομένων των συναλλαγών ηλεκτρονικής τραπεζικής, των εγγραφών και των πληροφοριών:** Είναι υψίστης σημασίας το γεγονός του να υπάρχει ακεραιότητα δεδομένων στις συναλλαγές ηλεκτρονικής τραπεζικής, ώστε να μην υπάρχουν αντιδράσεις από τους πελάτες και να μη θίγεται η αξιοπιστία της τράπεζας.
- **Καθιέρωση σαφών λογιστικών ελέγχων για τις συναλλαγές ηλεκτρονικής τραπεζικής:** Αφού μιλάμε για τραπεζικές συναλλαγές, ακόλουθο είναι να απαιτούνται συνεχείς λογιστικοί έλεγχοι. Έτσι και στις ηλεκτρονικές τραπεζικές συναλλαγές, πρέπει να διασφαλίζονται οι έλεγχοι των λογιστικών στοιχείων της τράπεζας προκειμένου να καλύπτεται το θέμα της ασφάλειας της.

- **Εμπιστευτικότητα των βασικών τραπεζικών πληροφοριών:** Εκτός των άλλων, υφίσταται θέμα απορρήτου των πληροφοριών της τράπεζας και φυσικά όπως κάθε τράπεζα ή χρηματοπιστωτικό ίδρυμα πρέπει να υπάρχει εμπιστευτικότητα των εσωτερικών πληροφοριών.

Γ. Νομοθεσία Ηλεκτρονικής Τραπεζικής

Η διεξαγωγή ηλεκτρονικής τραπεζικής (και κυρίως διαδικτυακής τραπεζικής), από την οποία μόνο κατ'εξάιρεση επιτρέπεται παρέκκλιση, υπάγεται στην τραπεζική νομοθεσία του «κράτους προέλευσης», ενώ υπό την έννοια της καθολικής τραπεζικής υπηρεσίας υπάγεται και σε κανόνες του χρηματοοικονομικού τομέα. Οι υπεύθυνοι της ηλεκτρονικής τραπεζικής πρέπει να προσέξουν τυχόν παραβάσεις διατάξεων χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, γιατί σε αντίθετη περίπτωση αυτό είναι κάτι που συνιστά και ποινικό αδίκημα.

- **Κατάλληλες γνωστοποιήσεις για τις υπηρεσίες ηλεκτρονικής τραπεζικής:** Όπως και στις υπηρεσίες της «παραδοσιακής» τραπεζικής, έτσι και στις υπηρεσίες της ηλεκτρονικής τραπεζικής, προκειμένου η τράπεζα να είναι νομικά καλυμμένη απέναντι στον πελάτη πρέπει να του αποστέλλει γνωστοποιήσεις που αφορούν τον τραπεζικό του λογαριασμό και τις τρέχουσες κινήσεις του. Έτσι κάνει έγγραφη γνωστοποίηση στον πελάτη με αλληλογραφία απλή ή συστημένη και σε κάποιες περιπτώσεις με φαξ ή email. Επίσης η τράπεζα είναι υποχρεωμένη να ενημερώνει εκτός από τον κάθε πελάτη ξεχωριστά και το σύνολο των πελατών της με γνωστοποιήσεις οι οποίες θα δημοσιεύονται στον τύπο, είτε θα αναρτώνται στα καταστήματά της ή στα ATM της, είτε θα ανακοινώνονται στο διαδικτυακό της τόπο. Φυσικά και ο πελάτης από την πλευρά του θα πρέπει για παράδειγμα σε περίπτωση αλλαγής κατοικίας ή έδρας να ενημερώνει την τράπεζα.
- **Ιδιωτικότητα των πληροφοριών των πελατών:** Η εκάστοτε τράπεζα οφείλει να διατηρεί το απόρρητο των πληροφοριών των πελατών της. Αυτό πρέπει να τηρείται, όχι μόνο επειδή σε περίπτωση διαρροής απορρήτου θα χάσει την

αξιοπιστία της και το κύρος που έχει στις αγορές, αλλά και επειδή θα έχει νομικές κυρώσεις από πλευράς πελατών.

- **Χωρητικότητα, επιχειρηματική συνέχεια και σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης για να εξασφαλιστεί η διαθεσιμότητα των συστημάτων και των υπηρεσιών ηλεκτρονικής τραπεζικής:** Ένα εξίσου σημαντικό νομικό ζήτημα της ηλεκτρονικής τραπεζικής, είναι η εξασφάλιση της διαθεσιμότητας των συστημάτων και των υπηρεσιών της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Προκειμένου να καμφθεί η διστακτικότητα των υποψήφιων πελατών σχετικά με τη χρήση της ηλεκτρονικής τραπεζικής πρέπει η τράπεζα να τους διασφαλίσει σε ένα μεγάλο βαθμό για την ασφάλεια και τη διαθεσιμότητα των υπηρεσιών που πρόκειται να τους παρέχονται. Έτσι, σε περίπτωση που αποφασίσουν κάποια άτομα να γίνουν πελάτες της αντίστοιχης τράπεζας και εμφανιστεί πρόβλημα με τη διαθεσιμότητα, τότε μπορούν να κινήσουν νομικές διαδικασίες. Έτσι, οι τράπεζες πρέπει να είναι προσεχτικές στο «ύπουλο» αυτό ζήτημα.
- **Σχεδιασμός απόκρισης για κάθε συμβάν:** Για την βελτιστοποίηση των ηλεκτρονικών υπηρεσιών που παρέχουν οι τράπεζες, πρέπει να είναι οργανωμένες προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν απρόβλεπτα συμβάντα που μπορεί να προκύψουν ανά πάσα στιγμή. Γι'αυτό το λόγο πρέπει να υπάρχει κάποιο εναλλακτικό σχέδιο απόκρισης για απρόβλεπτες καταστάσεις, ώστε να είναι καλυμμένες όχι μόνο οικονομικά, αλλά και νομικά από πλευράς πελατών.

2.2 Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική (YA, Service Oriented Architecture - SOA)

Για να κατανοήσουμε τη σημασία που επέχει η υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής SOA στην ηλεκτρονική τραπεζική πρέπει να αποσαφηνίσουμε μερικούς όρους που την αφορούν και να τονίσουμε κάποια βασικά σημεία της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής.

2.2.1 Ορισμοί Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Το OASIS group ορίζει το SOA ως εξής:

Ένα παράδειγμα για την οργάνωση και χρήση κατανεμημένων δυνατοτήτων, που μπορεί να είναι υπό τον έλεγχο των διαφόρων τομέων ιδιοκτησίας. Παρέχει έναν ενιαίο τρόπο να προσφέρει, να ανακαλύψει, αλληλεπιδράσει και να χρησιμοποιήσει δυνατότητες προκειμένου να παράγει τα επιθυμητά αποτελέσματα, σύμφωνα με μετρήσιμες προϋποθέσεις και προσδοκίες.

Σύμφωνα με τον Thomas Erl:

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική αποτελεί μια ανοιχτή, ευέλικτη, επεκτάσιμη, ομοσπονδιακή, αρχιτεκτονική σύνθεσης που αποτελείται από αυτόνομες, ποιοτικώς ικανές, διαλειτουργικές, ανακαλύψιμες, και, ενδεχομένως, επαναχρησιμοποιήσιμες υπηρεσίες, που υλοποιούνται ως Web services. Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική μπορεί να καθιερώσει αφαιρετικότητα στην επιχειρηματική λογική και την τεχνολογία, με αποτέλεσμα μια χαλαρή σύνδεση μεταξύ αυτών των τομέων. Το SOA είναι μια εξέλιξη των παρελθοντικών πλατφόρμων, διατηρώντας τα επιτυχή χαρακτηριστικά των παραδοσιακών αρχιτεκτονικών, και φέρνει μαζί του ξεχωριστές αρχές που προωθούν τον προσανατολισμό στις υπηρεσίες για την υποστήριξη μιας υπηρεσιοστρεφούς επιχείρησης. Το SOA είναι ιδανικά τυποποιημένο σε μια επιχείρηση, αλλά η επίτευξη αυτής της κατάστασης απαιτεί μια προγραμματισμένη μετάβαση και την υποστήριξη ενός ακόμη εξελισσόμενου συνόλου της τεχνολογίας.

2.2.2 Κατανόηση της Έννοιας της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, είναι ένα αρχιτεκτονικό στυλ για τη δημιουργία επιχειρηματικών λύσεων που βασίζονται στις υπηρεσίες. Επίσης σύμφωνα με την IBM ως υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική εννοούμε την πρακτική από την οποία προκύπτει ο σχεδιασμός ενός πληροφοριακού συστήματος από τον επιχειρησιακό σχεδιασμό. Πιο συγκεκριμένα, η ΥΑ ασχολείται με την ανεξάρτητη κατασκευή υπηρεσιών, οι οποίες μπορούν να συνδυαστούν σε βαρυσήμαντες επιχειρησιακές

διαδικασίες υψηλότερου επιπέδου και λύσεις στο πλαίσιο της επιχείρησης. Ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει μια υπηρεσία, δεν είναι αυτή η πρόκληση του SOA. Η πραγματική αξία της ΥΑ έρχεται όταν οι επαναχρησιμοποιήσιμες υπηρεσίες συνδυάζονται για να δημιουργήσουν ευέλικτες επιχειρησιακές διαδικασίες. Δυστυχώς, αυτό είναι κάτι που δεν μπορεί να συμβεί από μόνο του. Η επίτευξη αυτού μπορεί να είναι ευκολότερα διαχειρίσιμη, αν ένας ανεξάρτητος οργανισμός δημιουργεί όλες τις υπηρεσίες, αλλά δεν είναι αυτό το θέμα στους περισσότερους μεγάλους οργανισμούς. Έτσι, μέρος της αρχιτεκτονικής του SOA, είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία του απαραίτητου περιβάλλοντος ώστε να δημιουργηθούν και να χρησιμοποιηθούν οι υπηρεσίες σύνθεσης σε ολόκληρη την επιχείρηση.

Με λίγα λόγια, η αρχιτεκτονική επιτρέπει στους διάφορους οργανισμούς να εκτελέσουν ανεξάρτητα τις υπηρεσίες, που ανταποκρίνονται στις άμεσες ανάγκες τους, αλλά μπορούν επίσης να συνδυαστούν σε υψηλότερου επιπέδου επιχειρηματικές διαδικασίες και επιχειρησιακές λύσεις. Αυτό απαιτεί ότι οι υπηρεσίες:

- Έχουν παρόμοιο μέγεθος, σχήμα, μορφή, λειτουργία και άλλα χαρακτηριστικά.
- Συμμορφώνονται με τα επιχειρησιακά πρότυπα.
- Επικοινωνούν σε τεχνικό επίπεδο.
- Επικοινωνούν σε σημασιολογικό επίπεδο.
- Δεν έχουν κενά και επικαλύψεις αρμοδιοτήτων.

Ωστόσο αξίζει να αναφερθούν τα σημαντικά σημεία του SOA τα οποία είναι:

Διαδικασίες - υψηλού επιπέδου επιχειρησιακές λειτουργίες, που συνδέουν συχνά εφαρμογές.

Υπηρεσίες - δομικές μονάδες επιχειρησιακής λειτουργικότητας.

Ολοκλήρωση - σύνδεση και έκθεση των υφιστάμενων εφαρμογών και/ή δεδομένα ως υπηρεσίες.

Υπάρχοντα συστήματα - Τα υπάρχοντα κληροδοτημένα συστήματα και δεδομένα που η επιχείρηση θέλει να αξιοποιήσει.

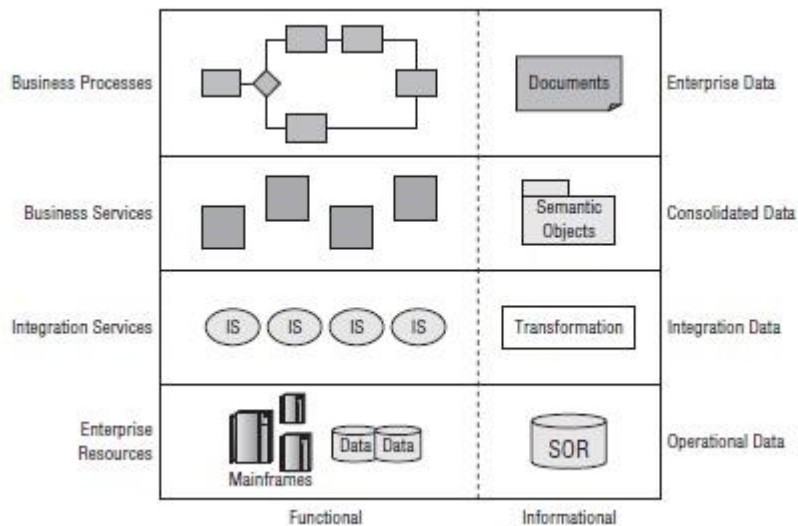
Έγγραφα - Μονάδες υψηλού επιπέδου επιχειρησιακών πληροφοριών, όπως παραγγελία αγοράς, ή ένα έγγραφο EDI.

Σημασιολογία - Το βαθύτερο νόημα των πληροφοριών που ανταλλάσσονται στο πλαίσιο των διαδικασιών.

Μετασχηματισμός - Η μετατροπή των πληροφοριών από μία μορφή ή σημασιολογία σε άλλη.

Επικοινωνίες - Η ικανότητα των υπηρεσιών να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Η εικόνα 2.1, απεικονίζει μια διαστρωματωμένη αρχιτεκτονική SOA. Πιο συγκεκριμένα, στα αριστερά είναι οι λειτουργικές έννοιες για την κατασκευή συστημάτων και διαδικασιών. Στα δεξιά, είναι οι πληροφοριακές έννοιες που χρησιμοποιούνται προκειμένου κάποιος να περιγράψει, ή να χειριστεί δεδομένα σε αυτά τα διαφορετικά λειτουργικά επίπεδα. Ουσιαστικά λοιπόν, οι επιχειρήσεις είναι ένας συνδυασμός διαδικασίας και πληροφοριών. Κάθε στρώμα χρειάζεται δύο αφαιρέσεις. Ωστόσο, πολύ συχνά, το SOA επικεντρώνεται μόνο στις λειτουργικές πτυχές, αγνοώντας τις σημαντικές έννοιες των δεδομένων. Οι συνδέσεις μεταξύ των στρωμάτων αντιπροσωπεύουν τις σχέσεις μεταξύ των λειτουργιών.



Εικόνα 2.1 : Αρχιτεκτονικά στοιχεία του SOA

(Mike Rosen, Boris Lublinsky, Kevin T. Smith, Marc J. Balcer (2008) "Applied SOA Service-Oriented Architecture and Design Strategies")

Από κάτω προς τα πάνω, τα στρώματα περιγράφονται ακολούθως:

Επιχειρησιακοί πόροι και λειτουργικά συστήματα - Αυτό το στρώμα αποτελείται από υπάρχουσες εφαρμογές, και συστήματα COTS, συμπεριλαμβανομένων των Customer Relationship Management (CRM) και ERP πακέτων εφαρμογών και των παλαιότερων αντικειμενοστραφών εφαρμογών. Αυτές οι εφαρμογές παρέχουν επιχειρησιακές δραστηριότητες, συναλλαγές που αντιπροσωπεύουν λογικές μονάδες εργασίας σε λειτουργικά συστήματα της επιχείρησης. Η εκτέλεση μιας πράξης θα προκαλέσει συνήθως ένα ή περισσότερα επίμονα αρχεία δεδομένων που θα διαβαστούν, θα γραφτούν, ή θα τροποποιηθούν σε ένα σύστημα εγγραφής (SOR). Οι λειτουργίες έχουν ένα συγκεκριμένο, δομημένο περιβάλλον, και επιστρέφουν δομημένες απαντήσεις. Τα δεδομένα σε αυτό το στρώμα βρίσκεται σε υπάρχουσες εφαρμογές ή βάσεις δεδομένων.

Ολοκληρωμένες υπηρεσίες - Οι ολοκληρωμένες υπηρεσίες παρέχουν ολοκλήρωση μεταξύ των εφαρμογών και πρόσβαση στις υπάρχουσες εφαρμογές. Ο διαχωρισμός μεταξύ των υπηρεσιών ολοκλήρωσης και των επιχειρησιακών υπηρεσιών είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση ενός ευέλικτου επιχειρησιακού περιβάλλοντος. Αυτό συχνά περιλαμβάνει την μετατροπή των δεδομένων και λειτουργιών από το τι

είναι επιθυμητό σε επίπεδο υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις στο τι είναι πραγματικά δυνατό στα υπάρχοντα συστήματα.

Επιχειρησιακές υπηρεσίες – Οι επιχειρησιακές υπηρεσίες, παρέχουν υψηλού επιπέδου λειτουργικότητα στις επιχειρήσεις. Αυτό το στρώμα παρέχει μια υπηρεσιακή διεπαφή αφαίρεσης και ενσωμάτωση του κάτω στρώματος, σπάζοντας την άμεση εξάρτηση μεταξύ των διαδικασιών και των υφιστάμενων συστημάτων. Οι επιχειρησιακές υπηρεσίες παρέχουν επιχειρησιακές ικανότητες, μέσω λογικών ομαδοποιήσεων των λειτουργιών. Για παράδειγμα, αν δείτε το προφίλ των πελατών ως υπηρεσία, τότε η λογική ομάδα λειτουργιών, που περιέχει θα μπορούσε να είναι: εξεύρεση πελατών από τον αριθμό τηλεφώνου, πελατολόγιο ταξινομημένο κατά όνομα και αποθήκευση νέων δεδομένων πελατών. Σημειώστε ότι όλες οι λειτουργίες δεν θα προέρχονται απαραίτητα από τα ίδια λειτουργικά συστήματα, ή σε ορισμένες περιπτώσεις, οι εργασίες θα επαναλαμβάνονται σε πολλά παρόμοια συστήματα. Έτσι, οι επιχειρησιακές υπηρεσίες παρέχουν μια εικονική εφαρμογή των συναφών επιχειρησιακών λειτουργιών. Οι επιχειρησιακές υπηρεσίες λειτουργούν σε σημασιολογικά αντικείμενα δεδομένων, εικονικά στοιχεία που περιγράφουν τις πληροφορίες που πρέπει να μοιράζονται ή να επέλθουν μεταξύ των υπηρεσιών. Επίσης, το στρώμα επιχειρησιακής υπηρεσίας, θα πρέπει να αποτελείται από πολλούς διαφορετικούς τύπους υπηρεσιών.

Επιχειρησιακές διαδικασίες - Μια επιχειρησιακή διαδικασία αποτελείται από μια σειρά λειτουργιών που εκτελούνται σε μια διατεταγμένη ακολουθία σύμφωνα με ένα σύνολο επιχειρησιακών κανόνων. Συχνά, η επιχειρησιακή διαδικασία περιγράφεται σε ένα μοντέλο επιχειρησιακής διαδικασίας, όπως αυτές που συμμορφώνονται με το συμβολισμό της μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών (Business Process Modeling Notation – BPMN), και εκτελούνται από μία εξειδικευμένη επιχειρησιακή διοικητική διαδικασία συστήματος (Business Process Management System - BPMS). Η αλληλουχία, η επιλογή και η εκτέλεση των λειτουργιών ονομάζεται ενορχήστρωση. Οι επιχειρησιακές διαδικασίες, παρέχουν μακροχρόνια σύνολα δράσεων ή δραστηριοτήτων. Αποτελούνται από επιχειρησιακές υπηρεσίες και συνήθως περιλαμβάνουν πολλαπλές επικλήσεις υπηρεσιών. Οι επιχειρηματικές διαδικασίες λειτουργούν σε επαγγελματικά έγγραφα. Οι διαδικασίες και τα έγγραφα αποτελούνται από τις υπηρεσίες και τα αντικείμενα του κάτω στρώματος, σύμφωνα

με το Μοντέλο Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Model - BPM) και ένα κοινό σημασιολογικό μοντέλο δεδομένων. Το πεδίο εφαρμογής αυτών των διαδικασιών είναι συχνά το σύνολο της επιχείρησης. Παραδείγματα επιχειρησιακών διαδικασιών είναι: εκκίνηση νέου εργαζομένου, πώληση προϊόντων ή υπηρεσιών και διεκπεραίωση παραγγελίας.

Πώς όμως αυτές οι έννοιες συνδυάζονται ώστε να παρέχουν αξία στην επιχείρηση; Η απάντηση στο ερώτημα αυτό είναι ότι αυτές οι έννοιες και σχέσεις παρέχουν αξία στην επιχείρηση με τους εξής τρόπους:

- Παρέχοντας μια ενιαία, συνεκτική θέση για πρόσβαση σε δεδομένα ή εκτέλεση επιχειρησιακών λειτουργιών.
- Απομονώνοντας και εκθέτοντας τα υπάρχοντα δεδομένα εφαρμογών και τις λειτουργίες τους.
- Δημιουργώντας επαναχρησιμοποιήσιμα, συνδυαστικά δομικά στοιχεία για την κατασκευή των επιχειρησιακών διαδικασιών.

2.2.3 Η Υπηρεσία στο Πλαίσιο της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Ένα σημαντικό ερώτημα που προκύπτει στα πλαίσια των συζητήσεων σχετικά με την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική είναι «τι είναι μια υπηρεσία;». Πρόκειται για μια λειτουργία στο πλαίσιο της εφαρμογής; Είναι όλες οι λειτουργίες των υπηρεσιών εφαρμογής; Μήπως η ΥΑ περιλαμβάνει τις υπηρεσίες του συστήματος; Έχουμε επίσης διαπιστώσει ότι αναφερόμενοι σε έναν μόνο μαθηματικά ακριβή ορισμό που ισχύει καθολικά για όλες τις περιπτώσεις, με αυτό τον τρόπο περιπλέκονται τα πράγματα σχετικά με την έννοια της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής . Έχουμε επίσης διαπιστώσει ότι, στην πράξη, τέτοια ακρίβεια, δεν είναι αναγκαία για την επίτευξη αξίας και επιτυχίας από την ΥΑ.

Μια βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της SOA στην τεχνολογία της πληροφορίας, είναι η αρχή της χαλαρή σύνδεσης – η οποία αποφεύγει ή τουλάχιστον ενθυλακώνει χρονικούς, τεχνολογικούς και οργανωτικής φύσεως περιορισμούς, κατά το σχεδιασμό του πληροφοριακού συστήματος. Η ίδια αρχή ισχύει και για τον ορισμό της υπηρεσίας - οι κανόνες που χρησιμοποιούμε για να ορίσουμε τις υπηρεσίες σε ένα

πλαίσιο, ίσως να μην μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα άλλο. Αυτό που είναι σημαντικό είναι πως σε ό,τι ορισμό κι αν καταλήξουμε, θα πρέπει να προέρχεται από τις αρχικές ανησυχίες και τους περιορισμούς του εν λόγω πλαισίου.

Γενικά, μια υπηρεσία είναι μια επαναλαμβανόμενη εργασία μέσα σε μια επιχειρησιακή διαδικασία. Έτσι, αν μπορούν να ταυτοποιηθούν οι επιχειρησιακές διαδικασίες κάποιου, και μέσα σε αυτές το σύνολο των καθηκόντων που εκτελεί στο πλαίσιο της διαδικασίας, τότε μπορούμε να ισχυριστούμε ότι τα καθήκοντα είναι υπηρεσίες και η επιχειρησιακή διαδικασία είναι μια σύνθεση υπηρεσιών. Ένας αριθμός τεχνικών έχουν επινοηθεί για να μας βοηθήσουν να εντοπίσουμε την κατάλληλη διακριτότητα και την κατασκευή των υπηρεσιών που προέρχονται από τον επιχειρησιακό σχεδιασμό κάποιου.

Ωστόσο, ορισμένα καθήκοντα μπορούν να αποσυντεθούν σε επιχειρησιακές διαδικασίες. Για παράδειγμα η διαδικασία εισόδου μιας παραγγελίας, περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, ένα καθήκον/έργο για να επιβεβαιωθεί η διαθεσιμότητα των στοιχείων που παραγγέλθηκαν. Η επιβεβαίωση διαθεσιμότητας της εργασίας είναι από μόνη της μια επιχειρησιακή διαδικασία που περιλαμβάνει, για παράδειγμα, την εργασία που απαιτείται για τον έλεγχο της διαθέσιμης απογραφής εμπορευμάτων, την επαλήθευση της προμήθειας. Έτσι, οι επιχειρησιακές διαδικασίες είναι υπηρεσίες. Στον όρο υπηρεσία υπονοείται μια αρχή της αναδρομικής αποσύνθεσης. Αυτό, προφανώς, δεν είναι χρήσιμο το να αντιμετωπίζουμε τα πάντα ως υπηρεσία, θα αποφέρει μία απίστευτα αναποτελεσματική υπεργενίκευση του προβλήματος. Μπορούμε να διασφαλίσουμε ότι το πληροφοριακό σύστημα, διαχειρίζεται υπηρεσίες για την ενεργοποίηση της ευελιξίας, αλλά μόνο στο βαθμό που απαιτείται, γνωρίζοντας ότι η ευελιξία έρχεται συνήθως με μια ορισμένη επιβάρυνση η οποία μπορεί να αποφευχθεί, όπου η ευελιξία δεν απαιτείται.

Έτσι, από τον ορισμό της υπηρεσίας, ο προσανατολισμός στην υπηρεσία είναι ένας τρόπος ολοκλήρωσης της εκάστοτε επιχείρησής ως ένα σύνολο διασυνδεδεμένων υπηρεσιών. Μία από τις συνέπειες του προσανατολισμού στις υπηρεσίες είναι η ευελιξία: μπορείτε να αποκτήσετε τη δυνατότητα να βελτιστοποιήσετε τον επιχειρησιακό σχεδιασμό σας, ανεμπόδιστα από άκαμπτες υποδομές πληροφορικής.

2.2.4 Προκλήσεις της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Παρατηρώντας τους στόχους ή τα κίνητρα για τη χρήση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, μπορούμε να καθορίσουμε τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί και στη συγκεκριμένη περίπτωση οι τράπεζες ή οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί, σε πραγματοποίηση των υποσχέσεών τους. Παρακάτω εξετάζονται τα ζητήματα που εγείρουν τις αντίστοιχες αρχιτεκτονικές απαιτήσεις.

Η εικόνα 2.2, απεικονίζει τις τέσσερις κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζει σήμερα η υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και στη συνέχεια αναλύονται εκτενώς οι προκλήσεις αυτές.



Εικόνα 2.2: Προκλήσεις της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

(Michael Rosen, Boris Lublinsky, Kevin T. Smith, Marc J. Balcer (2008) “Applied SOA Service-Oriented Architecture and Design Strategies”)

Επαναχρησιμοποίηση

Η επαναχρησιμοποίηση φαίνεται να ήταν το άγιο δισκοπότηρο για δεκαετίες, δυστυχώς όμως τα αντικείμενα και τα εξαρτήματα απέτυχαν να ανταποκριθούν στην υπόσχεση των ανθρώπων της αγοράς. Η επόμενη μεγάλη ελπίδα για επαναχρησιμοποίηση εναποτίθεται πλέον στις υπηρεσίες.

Ωστόσο πολλά από τα οφέλη που ελπίζουν οι οργανισμοί να πετύχουν με το SOA, είναι ότι οι υπηρεσίες επαναχρησιμοποιούνται στο περιβάλλον τους. Οι επιχειρήσεις που επιτυγχάνουν την επαναχρησιμοποίηση θα αποκομίσουν περισσότερα οφέλη, θα είναι πιο ευέλικτες και περισσότερο ανταγωνιστικές. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το θέμα δεν είναι η τεχνολογία και ότι τα κύρια εμπόδια στην επαναχρησιμοποίηση είναι οργανωτικά, μεθοδολογικά και πολιτικής φύσεως.

Από τη σκοπιά του καταναλωτή υπηρεσίας, τα πράγματα διαφέρουν. Για παράδειγμα, όταν μια εφαρμογή ή διαδικασία θέλει να χρησιμοποιήσει μια υπηρεσία χρειάζεται αρχικά ένα τρόπο να βρει και να αξιολογήσει τις υποψήφιες υπηρεσίες. Μόλις λοιπόν αποφασίσει να χρησιμοποιήσει κάποια υπηρεσία, αποκτάει εξαρτήσεις από αυτήν. Επομένως πρέπει να έχει εγγυηθεί στον καταναλωτή υπηρεσίας ότι η υπηρεσία θα έχει λειτουργική αξιοπιστία, ότι τα λάθη θα επιδιορθωθούν, ότι τα αιτήματα για βελτιώσεις θα ληφθούν υπόψη, ότι θα συνεχίσει να λειτουργεί και θα υποστηρίζεται για κάποια χρονική περίοδο και κυρίως ότι οι νέες εκδοχές της υπηρεσίας δε θα διακόψουν την εργασία των υφιστάμενων εφαρμογών των πελατών.

Απόδοση στην ανάπτυξη

Αποδοτικότερη ανάπτυξη σημαίνει περισσότερη λειτουργικότητα σε λιγότερο χρόνο και μικρότερο κόστος. Οι προγραμματιστές των υπηρεσιών δε μπορούν πλέον να δημιουργούν απομονωμένες υπηρεσίες, αντιθέτως οι υπηρεσίες πρέπει να εντάσσονται στη συνολική αρχιτεκτονική και να συμμορφώνονται με την επιχείρηση και τα πληροφοριακά μοντέλα. Ωστόσο η αρχική εκδοχή μιας υπηρεσίας δεν προβλέπεται να καλύπτει τις απαιτήσεις όλων των πιθανών μελλοντικών χρηστών. Πρέπει να υπάρχει μία ελεγχόμενη διαδικασία για τη λήψη αποφάσεων, τη χρηματοδότηση και τις βελτιώσεις που υλοποιούνται προκειμένου να φιλοξενηθούν οι επιπρόσθετοι χρήστες. Παράλληλα, οι βελτιώσεις στις υπηρεσίες πρέπει να γίνονται με ελεγχόμενο τρόπο, ο οποίος να διατηρεί την ακεραιότητα της αρχιτεκτονικής και του σχεδιασμού υπηρεσίας και να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των εκδόσεων και της συμβατότητας.

Οι προγραμματιστές λύσεων πρέπει να είναι ικανοί στην αναζήτηση και αξιολόγηση των υφιστάμενων υπηρεσιών καθορίζοντας το τι κάνουν και ζητώντας βελτιώσεις.

Επίσης, πρέπει να γίνεται αναλύση και μεθοδολογία σχεδιασμού για τις υπηρεσίες αυτές καθ'αυτές, η οποία περιγράφει τα χαρακτηριστικά των διάφορων τύπων υπηρεσιών και εξηγεί την αλληλεπίδραση, τη διεπαφή και τις αποφάσεις του σχεδιασμού υλοποίησης. Ακόμη, πρέπει να υφίστανται οργανωτικές αλλαγές για την υποστήριξη της ανάπτυξης υπηρεσιών.

Ολοκλήρωση εφαρμογών και δεδομένων

Η ολοκλήρωση των ήδη υπαρχόντων εφαρμογών και δεδομένων είναι ίσως η πιο περίπλοκη πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι επιχειρησιακοί πληροφοριακοί οργανισμοί.

Το SOA που βασίζεται στην τεχνολογία web services, υπόσχεται να απλοποιήσει την ολοκλήρωση παρέχοντας καθολική συνδεσιμότητα στα υφιστάμενα συστήματα και δεδομένα. Μία αναγκαία ολοκληρωμένη λύση είναι μια επιχειρησιακή αρχιτεκτονική λύση. Οι ακόλουθες αρχιτεκτονικές απαιτήσεις είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση:

- Ύπαρξη ενός επιχειρησιακού κοινού σημασιολογικού μοντέλου για τις διαμοιραζόμενες πληροφορίες.
- Ύπαρξη αρχιτεκτονικής αναφοράς που διαφοροποιεί τις επιχειρησιακές υπηρεσίες από τις υπηρεσίες ολοκλήρωσης.
- Ύπαρξη αρχιτεκτονικής αναφοράς που περιγράφει κοινά πρότυπα για την ολοκλήρωση.
- Ύπαρξη δυνατοτήτων υποδομής που επιτρέπουν τη σημασιολογική μετατροπή μεταξύ των υφιστάμενων συστημάτων και του επιχειρησιακού μοντέλου.

Ευελιξία και ευθυγράμμιση

Η ευελιξία υφίσταται όταν δημιουργούνται νέες διαδικασίες γρήγορα και αποτελεσματικά από το υπάρχον σύνολο υπηρεσιών. Η επίτευξη ευελιξίας παρέχει ένα εύκολα αναζητήσιμο κατάλογο, ο οποίος καταλογοποιεί τις λειτουργίες και τα δεδομένα που παρέχονται από τις διαθέσιμες υπηρεσίες. Επιπλέον, χρειάζεται να καταστεί διαθέσιμος ένας αποδοτικός τρόπος για να συναρμολογηθούν οι επιχειρησιακές διαδικασίες από τις υπηρεσίες.

Οι υπηρεσίες που συνθέτουν τη λίστα πρέπει να υποστηρίζουν διαφορετικές διαδικασίες και να έχουν ελάχιστα κενά ή επικαλύψεις όσο αναφορά τη λειτουργικότητά τους. Παράλληλα οι υπηρεσίες πρέπει να μοιράζονται και συμμορφώνονται με ένα κοινό επιχειρησιακό σημασιολογικό μοντέλο.

Προκειμένου να επιτευχθεί ευθυγράμμιση των επιχειρησιακών προθέσεων με τα υλοποιημένα συστήματα πληροφορικής, πρέπει να υπάρχει μια διαδικασία η οποία ενσωματώνει άμεσα την επιχειρησιακή αρχιτεκτονική στη διαδικασία ανάπτυξης.

2.2.5 Οφέλη της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Το SOA είναι μια καρποφόρα προσέγγιση, που προσφέρει πολλά οφέλη σε αυτούς που το υιοθέτησαν. Παρακάτω παρουσιάζονται και αναλύονται τα οφέλη της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής διαμορφωμένα στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

- **Χαλαρή σύνδεση:** Η χαλαρή σύνδεση είναι ένα από τα σημαντικότερα οφέλη της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής. Το SOA επιτρέπει στους καταναλωτές να συνθέτουν και να ανασυνθέτουν δυναμικά διαφορετικές υπηρεσίες προκειμένου να δημιουργήσουν νέες εφαρμογές. Αυτό συμβαίνει γιατί οι καταναλωτές μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε υπηρεσίες αυτόνομα μέσα από ένα σύνολο συμβατικών διεπαφών αντί για στατικές εξαρτήσεις που καθορίζονται στον κώδικα. Επιπλέον, το SOA επιτρέπει σε ανώτερα στελέχη

τραπεζών να ενορχηστρώσουν τις διαθέσιμες υπηρεσίες, με τρόπους που τους επιτρέπουν να δημιουργήσουν καινούριες επιχειρησιακές διαδικασίες ή ακόμη να τροποποιήσουν τις ήδη υπάρχουσες ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της εκάστοτε τράπεζας.

- **Διαφάνεια τοποθεσίας:** Με την ύπαρξη του SOA, δεν είναι επιτακτική η ανάγκη να γνωρίζουν οι καταναλωτές τα φυσικά μονοπάτια των χρησιμοποιημένων υπηρεσιών, καθώς μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε αυτές μέσω URLs/IPs. Αυτό το χαρακτηριστικό, απαλλάσσει τους καταναλωτές από την άγνοια τεχνικών περιπλοκών, όπως του υλικού, των λειτουργικών συστημάτων και των επικοινωνιακών υποδομών που χρησιμοποιούνται για να φιλοξενήσουν υπηρεσίες. Επιπλέον δίνει τη δυνατότητα στους παρόχους υπηρεσιών να αλλάξουν τα φυσικά μονοπάτια ή τις προσφερόμενες υπηρεσίες όποτε χρειάζεται χωρίς οποιαδήποτε επίπτωση στους καταναλωτές υπηρεσιών. Έτσι με αυτόν τον τρόπο κάθε φορά που ένας προγραμματιστής κάποιας τράπεζας θέλει να τροποποιήσει οτιδήποτε μέσα στο πληροφοριακό σύστημα της, αυτό γίνεται με διακριτικό τρόπο ώστε να μη γίνει κάτι αντιληπτό από τους πελάτες.
- **Περισσότερη επαναχρησιμοποίηση:** Μόλις δημιουργηθεί μια υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ολοένα και περισσότερο από διαφορετικούς καταναλωτές και σε ποικίλες εφαρμογές. Επιπλέον, οι υπηρεσίες πρέπει να εμπεριέχονται σε άλλες υπηρεσίες για τη δημιουργία πιο περίπλοκων, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την εκτέλεση εξελιγμένων επιχειρησιακών διαδικασιών. Για την ενεργοποίηση της επαναχρησιμοποίησης μιας υπηρεσίας, θα πρέπει αυτή να δημιουργηθεί στο βέλτιστο επίπεδο διακριτότητας και συνοχής. Η διακριτότητα αναφέρεται στο μέγεθος και στο πεδίο εφαρμογής της εκάστοτε υπηρεσίας, ενώ η συνοχή αναφέρεται στο γεγονός τοποθέτησης λειτουργιών σε μια υπηρεσία.
- **Υψηλότερη παραγωγικότητα - Οικονομικά οφέλη:** Αν οι προγραμματιστές επαναχρησιμοποιούν διαθέσιμες υπηρεσίες, τα έργα

προχωρούν γρηγορότερα και η ομάδα προγραμματιστών δουλεύει σε περισσότερα έργα, με αποτέλεσμα υψηλή εξοικονόμηση σε προγραμματιστικά κόστη. Έτσι η τράπεζα κερδίζει κύρος στα μάτια των αγορών και των πελατών που επενδύουν σε εκείνη.

- **Αξιοποίηση κληροδοτημένων στοιχείων:** Οι επιχειρήσεις έχουν συνήθως πολλά κληροδοτημένα στοιχεία και συστήματα, τα οποία δημιουργήθηκαν με την πάροδο του χρόνου προκειμένου να καλύψουν διαφορετικές ανάγκες. Η αξιοποίηση αυτών των στοιχείων με μοντέρνες λύσεις ίσως να μην είναι εύκολη ή πιθανή εξαιτίας τεχνικών και κοστολογικών περιορισμών. Ωστόσο, το SOA θα μπορούσε να επιτρέψει π.χ. στην περίπτωση μας στις τράπεζες να κάνουν χρήση των στοιχείων αυτών, τροποποιώντας τα σε μια μορφή που ίσως χρησιμοποιείται από μοντέρνες λύσεις.
- **Μεγαλύτερη διαλειτουργικότητα:** Το SOA ήρθε μαζί με ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών και προτύπων που ενεργοποιούν τις διαφορετικές επιχειρήσεις ώστε να είναι ενσωματωμένες μαζί σε χαμηλότερα κόστη και λιγότερες προσπάθειες και φυσικά με υψηλότερη αποτελεσματικότητα, γεγονός που υφίσταται και στον τομέα των τραπεζών.
- **Υψηλότερη ευελιξία:** Το SOA προσφέρει υψηλά επίπεδα ευελιξίας, καθιστώντας τα συστήματα ευκολότερα διαχειρίσιμα και τροποποιήσιμα. Αυτή η ευελιξία θα μπορούσε να επιτευχθεί, με τη δημιουργία ολοκληρωμένων συστημάτων που πληρούν τις κοινόχρηστες ανάγκες ανάμεσα σε διαφορετικά τμήματα μιας τράπεζας ή ακόμη και σε διαφορετικές τράπεζες.
- **Καλύτερη ευθυγράμμιση μεταξύ πληροφορικής και ανώτερων στελεχών επιχειρήσεων:** Ένα κοινό μυστικό μεταξύ των παραδοσιακών μεθοδολογιών λογισμικού είναι οι ανεπαρκείς επικοινωνιακοί διάλογοι μεταξύ των ανώτερων στελεχών των τραπεζών και των ανώτερων στελεχών πληροφορικής. Από την άλλη πλευρά, το SOA προσφέρει καλύτερους διαλόγους επικοινωνίας

ανάμεσα στην πληροφορική και τους τραπεζικούς εκπροσώπους, επειδή καθορίζει τόσο τις τραπεζικές απαιτήσεις όσο και τις λειτουργίες λογισμικού ως υπηρεσίες.

- **Ευκολία στην ολοκλήρωση συστημάτων:** Ένα σημαντικό ίσως και το σημαντικότερο πλεονέκτημα του SOA στην ηλεκτρονική τραπεζική είναι η συνδεσιμότητα που υπόσχεται ότι θα επιφέρει η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, μεταξύ υφιστάμενων συστημάτων και δεδομένων. Με αυτό τον τρόπο απλοποιείται η ολοκλήρωση στις τράπεζες.

2.2.6 Η Ολοκλήρωση στο Πλαίσιο της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Στις μέρες μας, το SOA υιοθετείται σε πολλές εφαρμογές, στο πλαίσιο επιχειρήσεων ή οργανισμών. Ένας τομέας που υιοθετείται το SOA και πραγματεύεται η παρούσα εργασία, είναι ο οικονομικός τομέας και συγκεκριμένα η ηλεκτρονική τραπεζική. Αυτό συμβαίνει γιατί η τραπεζική έχει να κερδίσει πολλά από τα προσφερόμενα πλεονεκτήματα της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του SOA που αφορά την τραπεζική και μας ενδιαφέρει σε αυτό το σημείο, είναι η ολοκλήρωση.

Οι μοντέρνες τράπεζες έχουν στην κατοχή τους μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών και συστημάτων – που συχνά λειτουργούν σε διαφορετικές πλατφόρμες – τα οποία διαχειρίζονται μια πληθώρα περίπλοκων προϊόντων και υπηρεσιών. Η επικρατούσα κατάσταση σε μια τράπεζα είναι η ύπαρξη διαφόρων στρωμάτων με διαφορετικά αντικείμενα πληροφορικής, που με την πάροδο του χρόνου συσσωρεύονται ολοένα και περισσότερο. Έτσι είναι δύσκολο να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους όλα αυτά τα διαφορετικά συστήματα αποδοτικά. Γι'αυτό το λόγο η ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων στην ηλεκτρονική τραπεζική περιλαμβάνει έναν αυξημένο φόρτο εργασίας όσο αναφορά την ολοκλήρωση των εφαρμογών, προκειμένου να γεφυρωθούν, να συνδεθούν και να συγχωνευτούν νέες λειτουργίες στα υφιστάμενα περιβάλλοντα πληροφορικής τα οποία χαρακτηρίζονται από ακανθώδη κληροδοτημένα συστήματα.

Επομένως ακόλουθο είναι να υιοθετείται η ηλεκτρονική τραπεζική ως ένα στρατηγικό στοιχείο προκειμένου να υφίσταται τραπεζική ανταγωνιστικότητα.

Προσέγγιση Υπηρεσιοστρεφούς Ολοκλήρωσης (SOI)

Μία προσέγγιση της ολοκλήρωσης στο πλαίσιο της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής που υφίσταται είναι η υπηρεσιοστρεφής ολοκλήρωση (Service Oriented Integration - SOI).

Ο ορισμός λοιπόν του SOI σύμφωνα με τους Anna Liu και Ian Gorton (2005) έχει ως εξής :

Η προσέγγιση που βασίζεται στις υπηρεσίες ώστε να πραγματοποιήσει ολοκλήρωση, έχει να κάνει με την ολοκλήρωση υπολογιστικών οντοτήτων χρησιμοποιώντας αλληλεπιδράσεις υπηρεσίας.

Η βασισμένη στις υπηρεσίες προσέγγιση στην ολοκλήρωση, αντιμετωπίζει προβλήματα με την ενσωμάτωση των κληροδοτημένων και άκαμπτων ετερογενών συστημάτων επιτρέποντας έτσι στους οργανισμούς πληροφορικής να προσφέρουν την κλειδωμένη λειτουργικότητα στις υπάρχουσες εφαρμογές ως επαναχρησιμοποιήσιμες υπηρεσίες.

Χαρακτηριστικά Υπηρεσιοστρεφούς Ολοκλήρωσης (SOI)

Εν αντιθέσει με την ολοκλήρωση στις παραδοσιακές επιχειρησιακές εφαρμογές (Enterprise Application Integration - EAI), τα σημαντικά χαρακτηριστικά ολοκλήρωσης της υπηρεσιοστρεφούς προσέγγισης (SOI) είναι:

- Καλά καθορισμένες – τυποποιημένες διεπαφές: Οι καταναλωτές διαθέτουν κατανόηση και συνεπή πρόσβαση στην υποκείμενη υπηρεσία.
- Αδιαφάνεια: Η τεχνολογία και η τοποθεσία της εφαρμογής που παρέχει τη λειτουργικότητα κρύβεται πίσω από τη διεπαφή υπηρεσίας.

- Ευελιξία: Τόσο οι πάροχοι όσο και οι καταναλωτές των υπηρεσιών, μπορούν να αλλάξουν ανά πάσα στιγμή. Η μοναδική σταθερά είναι η περιγραφή των υπηρεσιών. Όσο ο πάροχος και ο καταναλωτής συνεχίζουν να τηρούν την περιγραφή των υπηρεσιών, οι εφαρμογές θα συνεχίσουν να δουλεύουν.

Παρόλο που η υπηρεσιοστρεφής ολοκλήρωση είναι ένας όρος αρκετά καλός, διαπιστώνεται ότι με αυτή την προσέγγιση σηματοδοτείται μια ίση μεταχείριση ανάμεσα στην ολοκλήρωση και στις επιχειρησιακές διαδικασίες κάτι που δεν είναι απόλυτα σωστό. Γι' αυτόν τον λόγο δεν ταυτίζεται πλήρως με την ολοκλήρωση όπως έχει οριοθετηθεί στο πλαίσιο της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής στην ηλεκτρονική τραπεζική. Έτσι, σωστότερο θα ήταν να αποφεύγεται.

2.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις-Συμπεράσματα

Η ολοκλήρωση και η υιοθέτηση υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής όπως είδαμε αποτελούν σημαντικά ζητήματα στην ηλεκτρονική τραπεζική και καθορίζουν την ποιότητα και τον «χαρακτήρα» των συστημάτων καθώς και των συναλλαγών που πραγματοποιούνται και της σχέσης του πελάτη με την τράπεζα.

Μία πολύ σημαντική μελλοντική επέκταση στην ηλεκτρονική τραπεζική, με ελάχιστες βιβλιογραφικές αναφορές και ζήτημα προς έρευνα, είναι η υιοθέτηση του των υπολογιστικών νεφών (cloud computing) σε συνδυασμό με τη χρήση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής.

Αυτή η επέκταση θα αναλυθεί και θα ερευνηθεί περαιτέρω στην επόμενη ενότητα

3. Υπολογιστικό νέφος

Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται πρόταση μιας ανοιχτής θεματικής περιοχής για τον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής, η οποία αφορά το υπολογιστικό νέφος. Έτσι γίνεται μία εις βάθος διερεύνηση του υπολογιστικού νέφους και παρατίθενται βασικά στοιχεία που το αφορούν. Με την κατανόησή του έπειτα, παραθέτονται ερευνητικές υποθέσεις προσαρμόζοντας το υπολογιστικό νέφος στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής τραπεζικής. Επίσης, πραγματοποιείται μια ερευνητική συνέντευξη σε εργαζόμενο τραπεζας εξειδικευμένο σε ζητήματα όπως η υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική και η ανάγκη για ολοκλήρωση και αναφέρεται η άποψή του σχετικά με το υπολογιστικό νέφος και την πιθανή μελλοντική του υιοθέτηση στην τραπεζική πραγματικότητα.

3.1 Εισαγωγή στο Υπολογιστικό Νέφος

Οι ελληνικοί μύθοι αναφέρονται σε πλάσματα που βγαίνουν από την επιφάνεια της γης και γίνονται αστερισμοί στο νυχτερινό ουρανό. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και στον κόσμο των υπολογιστών. Δεδομένα και προγράμματα σαρώνονται από επιτραπέζιους υπολογιστές και αίθουσες διακομιστών και εγκαθίστανται στο υπολογιστικό νέφος.

Είτε αυτό ονομάζεται υπολογιστικό νέφος, είτε πληροφορική κατόπιν ζήτησης (on-demand computing), είτε λογισμικό ως υπηρεσία, είτε διαδίκτυο ως πλατφόρμα (Internet as platform), η κοινή συνιστώσα ανάμεσα σε όλους αυτούς τους όρους είναι η στροφή στη γεωγραφία της πληροφορικής. Για παράδειγμα, όταν κάποιος δημιουργεί ένα υπολογιστικό φύλλο με την υπηρεσία Google docs, τα βασικά συστατικά του λογισμικού βρίσκονται σε άορατους υπολογιστές άγνωστης διαμονής, ενδεχομένως διάσπαρτους σε όλες τις ηπείρους.

Με την πάροδο του χρόνου η μετάβαση από τα τοπικά εγκατεστημένα προγράμματα στο υπολογιστικό νέφος, αρχίζει να εξελίσσεται σοβαρά. Το συρρικνωμένο λογισμικό εξακολουθεί να κυριαρχεί στην αγορά και δεν πρόκειται να εξαφανιστεί, αλλά το επίκεντρο της καινοτομίας φαίνεται να αυξάνεται μέσα στα νέφη. Σημαντικό τμήμα της υπολογιστικής δραστηριότητας μεταβαίνει μακριά από την επιφάνεια εργασίας και το εταιρικό δωμάτιο διακομιστή. Η αλλαγή θα επηρεάσει όλα τα επίπεδα του υπολογιστικού οικοσυστήματος, από τον πιο απλό χρήστη έως τον προγραμματιστή λογισμικού, τον διαχειριστή πληροφορικής ακόμη και τον κατασκευαστή υλικού.

Κατά μία έννοια, αυτό που βλέπουμε στις μέρες μας είναι η δεύτερη έλευση του υπολογιστικού νέφους. Πριν από 50 χρόνια περίπου ήρθε στην επιφάνεια ένας παρόμοιος μετασχηματισμός - που παρείχε πρόσβαση σε υπολογιστικές μηχανές - με τη δημιουργία γραφείων εξυπηρέτησης και χρονομεριστικών συστημάτων για χρήστες που δεν είχαν κεντρικούς υπολογιστές. Οι μεμονωμένοι χρήστες στα τερματικά επικοινωνούσαν μέσω τηλεφωνικών γραμμών.

Τη δεκαετία του 1980, μέρος της ελκυστικότητας των υπολογιστών αποτελούσε το γεγονός της υπόσχεσης «απελευθέρωσης» των προγραμμάτων και των δεδομένων από το κεντρικό υπολογιστικό κέντρο. Κάθε άτομο ήταν ελεύθερο να επιλέξει το δικό του υπολογιστικό περιβάλλον, διαλέγοντας λογισμικό σύμφωνα με τις ανάγκες του και προσαρμόζοντας τα συστήματα στις προτιμήσεις του.

Προέκυπτε όμως μία αδυναμία στους υπολογιστές που βρίσκονταν σε απομόνωση: σε πολλές περιπτώσεις το ύπουλο δίκτυο ήταν το κύριο μέσο συνεργασίας και κοινοχρησίας. Το μοντέλο πελάτη-διακομιστή (client-server) που εισήχθη στη δεκαετία του '80 προσέφερε μια κεντρική αποθήκη δεδομένων για τα κοινόχρηστα δεδομένα ενώ οι προσωπικοί υπολογιστές και οι σταθμοί εργασίας αντικατέστησαν τα τερματικά, επιτρέποντας στα μεμονωμένα άτομα να τρέξουν προγράμματα τοπικά.

Στην τρέχουσα τάση, το επίκεντρο υπολογιστικής δραστηριότητας, μεταποίζεται και πάλι με λειτουργίες που μεταβαίνουν προς τα έξω σε μακρινά κέντρα δεδομένων προσβάσιμα μέσω διαδικτύου. Ένας υπολογιστής πελάτης στο διαδίκτυο μπορεί να επικοινωνήσει με πολλούς διακομιστές την ίδια στιγμή, μερικοί από τους οποίους μπορεί να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους. Ωστόσο, ακόμη και αν δεν

επιστρέφουμε στην αρχιτεκτονική των χρονομεριστικών συστημάτων, η ξαφνική κομψότητα του παραδείγματος του νέφους, σηματοδοτεί την αντιστροφή της μακροχρόνιας τάσης. Ενώ οι τελικοί χρόνοι και οι διαχειριστές πληροφορικής κάποτε λογομαχούσαν για την κατοχή των υπολογιστικών πόρων, τώρα και οι δύο πλευρές είναι πλέον πρόθυμες να παραχωρήσουν ένα μεγάλο βαθμό ελέγχου σε τρίτους παρόχους υπηρεσιών.

3.2 Ερμηνεία – Επισκόπηση Υπολογιστικού Νέφους

Όταν συνδέουμε μια ηλεκτρική συσκευή σε μια πρίζα, δε μας ενδιαφέρει ούτε το πώς παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια, ούτε πώς μπαίνει στην πρίζα. Αυτό είναι δυνατό επειδή η ηλεκτρική ενέργεια είναι εικονική, δηλαδή είναι άμεσα διαθέσιμη από την πρίζα του τοίχου που κρύβει σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και ένα τεράστιο δίκτυο διανομής. Όταν η έννοια αυτή επεκτείνεται στον τομέα της πληροφορικής, έχει να κάνει με την παράδοση των χρήσιμων λειτουργιών ενώ ουσιαστικά κρύβεται η εσωτερική τους διεργασία.

Τεχνολογίες όπως το υπολογιστικό νέφος για το οποίο τίθεται και θέμα συζήτησης, έχουν σαν στόχο να επιτραπεί η πρόσβαση σε μεγάλα ποσά υπολογιστικής ισχύος με ένα πλήρως ιδεατό τρόπο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη συγκέντρωση πόρων οι οποίοι είναι κλιμακούμενοι και συχνά εικονικοί και παρέχονται ως υπηρεσίες μέσω του διαδικτύου. Για τεχνολογίες όπως αυτή, οι υπολογιστές είναι ένα βοηθητικό στοιχείο ή αλλιώς μία χρησιμότητα. Το επιχειρησιακό μοντέλο που υφίσταται, αφορά παράδοση υπολογιστικής ισχύος κατόπιν ζήτησης (on-demand). Πιο συγκεκριμένα, οι καταναλωτές πληρώνουν τους παρόχους με συνδρομή ("pay-as-you-go"), παρόμοια με τον τρόπο με τον οποίο αποκτούνται οι υπηρεσίες στις μέρες μας από τις παραδοσιακές δημόσιες υπηρεσίες κοινής ωφελείας, όπως το νερό, ο ηλεκτρισμός, το φυσικό αέριο, και η τηλεφωνία.

Το υπολογιστικό νέφος έχει επινοηθεί ως ένας γενικός όρος προκειμένου να περιγράψει μια κατηγορία εξελιγμένων on-demand υπηρεσιών πληροφορικής που προσφέρθηκαν αρχικά από εμπορικούς παρόχους, όπως η Amazon, η Google και η Microsoft. Χαρακτηρίζει ένα μοντέλο στο οποίο η υπολογιστική υποδομή θεωρείται

ως ένα «νέφος», από το οποίο οι επιχειρήσεις και οι ιδιώτες προσπελούν εφαρμογές από οπουδήποτε ανά τον κόσμο κατόπιν ζήτησης. Η βασική αρχή πίσω από αυτό το μοντέλο προσφέρει υπολογιστική υποδομή, αποθηκευτικό χώρο και το λογισμικό «ως υπηρεσία» (Software as a Service-SaaS).

Πολλοί επαγγελματίες στον εμπορικό και ακαδημαϊκό τομέα έχουν προσπαθήσει να ορίσουν ακριβώς τι είναι «υπολογιστικό νέφος» και τι μοναδικά χαρακτηριστικά παρουσιάζει. Ο Buyya et al. έχει ορίσει το «υπολογιστικό νέφος» ως εξής: «Το νέφος είναι ένα παράλληλο και καταναμημένο υπολογιστικό σύστημα που αποτελείται από μια συλλογή διασυνδεδεμένων και εικονικών υπολογιστών που τροφοδοτούνται δυναμικά και παρουσιάζονται ως ένας ή περισσότεροι ενοποιημένοι υπολογιστικοί πόροι που βασίζονται σε συμφωνίες επιπέδου υπηρεσιών (SLA). Αυτές οι συμφωνίες καθορίστηκαν μέσω διαπραγματεύσεων μεταξύ του παρόχου υπηρεσιών και των καταναλωτών. Ο Vaquero et al. έχει δηλώσει ότι «τα σύννεφα είναι μια μεγάλη ομάδα από εύκολα χρησιμοποιήσιμους και προσβάσιμους εικονικούς πόρους (όπως το υλικό, οι πλατφόρμες ανάπτυξης και / ή υπηρεσίες). Οι πόροι αυτοί μπορεί να είναι δυναμικά διαμορφωμένοι ώστε να προσαρμοστούν σε ένα μεταβλητό φορτίο, επιτρέποντας τη βέλτιστη αξιοποίηση των πόρων. Η ομάδα των πόρων αυτών συνήθως αξιοποιείται από ένα μοντέλο με πληρωμή-ανά-χρήση (pay-per-use), κατά το οποίο οι εγγυήσεις προσφέρονται από τον πάροχο υποδομής μέσω εξατομικευμένων συμφωνιών σε επίπεδο υπηρεσιών. Ο McKinsey & Co ωστόσο, ισχυρίστηκε ότι «τα σύννεφα είναι υπηρεσίες βασισμένες στο υλικό και προσφέρουν υπολογιστική υποδομή, δίκτυο, και αποθηκευτική ικανότητα, σε περιπτώσεις που η διαχείριση υλικού είναι ιδιαίτερα απομακρυσμένη από τον αγοραστή, οι αγοραστές επιβαρύνονται με το κόστος των υποδομών μόνο ως λειτουργικές δαπάνες (Operational Expense – OPEX), και η χωρητικότητα υποδομής είναι εξαιρετικά ελαστική».

Το Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας (National Institute of Standards and Technology-NIST) χαρακτηρίζει τα υπολογιστικά νέφη ως «ένα μοντέλο με πληρωμή-ανά-χρήση, για τη διευκόλυνση της διαθέσιμης, βολικής και κατόπιν ζήτησης διακτυακής πρόσβασης σε μια κοινόχρηστη ομάδα ρυθμιζόμενων υπολογιστικών πόρων (π.χ. δίκτυα, διακομιστές, αποθηκευτικός χώρος, εφαρμογές,

υπηρεσίες) που μπορούν να τροφοδοτηθούν γρήγορα και να κυκλοφορούν με ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης ή αλληλεπίδρασης παρόχου υπηρεσιών.

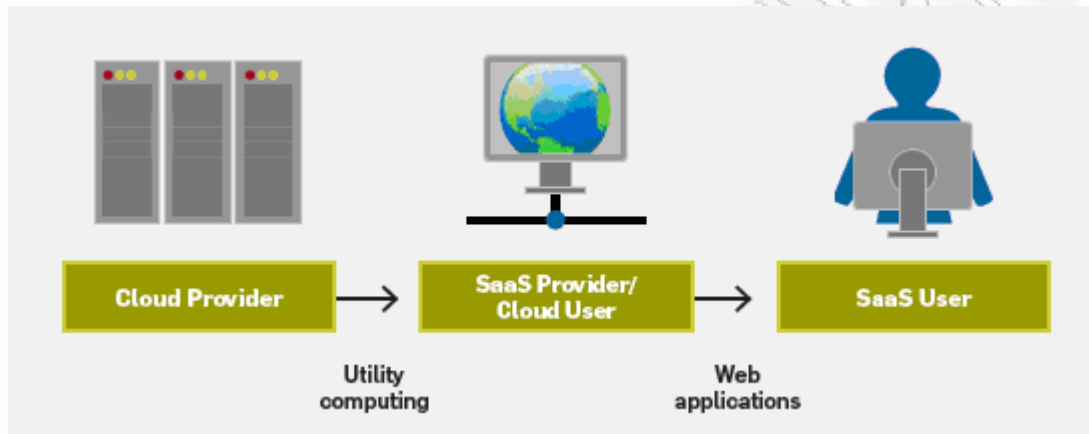
Σε μια πιο γενική έννοια, ο Armbrust et al. όρισε το σύννεφο ως το «κέντρο δεδομένων υλικού και λογισμικού που παρέχει υπηρεσίες». Ομοίως, ο Sotomayor et al. επισήμανε ότι το «σύννεφο» χρησιμοποιείται πιο συχνά για να αναφερθεί στην υποδομή πληροφορικής που αναπτύχθηκε σε υποδομές ως πάροχος υπηρεσιών ενός κέντρου δεδομένων.

Υψίστης σημασίας είναι το γεγονός ότι παρόλο που υπάρχει πλήθος ορισμών του υπολογιστικού νέφους, φαίνεται να υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ των πιο αξιολογούμενων από αυτούς, όπου ένα σύννεφο θα πρέπει να έχει: (i) πληρωμή-ανά-χρήση (χωρίς τη συνεχή δέσμευση, τιμές υπηρεσιών κοινής ωφέλειας), (ii) ελαστική ικανότητα και ψευδαίσθηση των άπειρων πόρων, (iii) διεπαφή αυτοεξυπηρέτησης και (iv) πόρους που είναι αντλούμενοι ή εικονικοί.

Οι πάροχοι υπολογιστικού νέφους προσφέρουν συνήθως ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών λογισμικού. Επίσης, περιλαμβάνουν διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interface – APIs) και εργαλεία ανάπτυξης που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να αναπτύσσουν απρόσκοπτα κλιμακούμενες εφαρμογές στις υπηρεσίες τους. Ο απώτερος στόχος είναι να επιτραπεί στους πελάτες να τρέχουν καθημερινά τις υποδομές πληροφορικής τους «στο σύννεφο». Ωστόσο τα υπολογιστικά νέφη έχουν γίνει μια σημαντική τάση της τεχνολογίας, και πολλοί ειδικοί αναμένουν ότι τα υπολογιστικά νέφη θα ανασχηματίσουν τις διαδικασίες της πληροφορικής και την αγορά πληροφορικής.

Εν συντομία, όταν ένα σύννεφο διατίθεται με ένα τρόπο πληρωμής με συνδρομή στο ευρύ κοινό, τότε το αποκαλούμε δημόσιο νέφος και η υπηρεσία που πωλείται αποκαλείται υπολογιστική χρησιμότητα. Παρόμοια, χρησιμοποιούμε τον όρο ιδιωτικό νέφος, ώστε να αναφερθούμε σε εσωτερικά κέντρα δεδομένων μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού, τα οποία δεν διατίθενται στο ευρύ κοινό, όταν είναι αρκετά μεγάλα ώστε να επωφεληθούν από τα πλεονεκτήματα του υπολογιστικού νέφους. Έτσι, το υπολογιστικό νέφος είναι το άθροισμα του SaaS και της υπολογιστικής χρησιμότητας, αλλά δεν περιλαμβάνει μικρού ή μεσαίου μεγέθους κέντρα δεδομένων.

Οι άνθρωποι μπορεί να είναι οι χρήστες ή οι πάροχοι των SaaS, ή χρήστες ή πάροχοι της υπολογιστικής χρησιμότητας. Επικεντρωνόμαστε περισσότερο στους παρόχους SaaS (χρήστες νέφους) και στους παρόχους νέφους, οι οποίοι έχουν λάβει λιγότερη προσοχή από τους χρήστες SaaS. Η εικόνα 3.1, καθιστά σαφείς τις σχέσεις μεταξύ παρόχου και χρήστη. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο ίδιος παράγοντας μπορεί να υποδύεται πολλαπλούς ρόλους.



Εικόνα 3.1 : Χρήστες και Πάροχοι του υπολογιστικού νέφους

(Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia (2010), "A View of Cloud Computing", communications of the acm, vol. 53, no. 4)

Από τη σκοπιά της παροχής υλικού και της τιμολόγησης, εμφανίστηκαν στο προσκήνιο του υπολογιστικού νέφους τρεις πτυχές :

- Η εμφάνιση των άπειρων υπολογιστικών πόρων που είναι διαθέσιμοι κατόπιν ζήτησης, αρκετά γρήγοροι για να ακολουθήσουν το απαιτητικό φορτίο, εξαλείφοντας έτσι την ανάγκη για τους χρήστες του υπολογιστικού νέφους να προγραμματίσουν για την μετ'έπειτα τροφοδότηση.
- Η κατάργηση της εκ των προτέρων δέσμευσης από τους χρήστες του νέφους, επιτρέποντας έτσι στις εταιρείες να αρχίζουν να αυξάνουν τους πόρους του υλικού μόνο όταν υπάρχει αύξηση των αναγκών τους.
- Η δυνατότητα της πληρωμής ανά χρήση των υπολογιστικών πόρων σε βραχυπρόθεσμη βάση, όπως απαιτείται (για παράδειγμα, επεξεργαστές πληρωμή με την ώρα και αποθηκευτικός χώρος με τη μέρα) και η απελευθέρωση αυτών όπως απαιτείται.

Η παράλειψη των ιδιωτικών νεφών από το υπολογιστικό νέφος, έχει οδηγήσει σε σημαντικές συζητήσεις στο χώρο του διαδικτύου. Εκτός από τα εξαιρετικά μεγάλα κέντρα δεδομένων των εκατοντάδων χιλιάδων μηχανημάτων, τα περισσότερα κέντρα δεδομένων απολαμβάνουν μόνο ένα υποσύνολο των πιθανών πλεονεκτημάτων των δημόσιων νεφών, όπως φαίνεται στον πίνακα 3.1. Πιστεύουμε λοιπόν ότι, η συμπερίληψη των παραδοσιακών κέντρων δεδομένων στον ορισμό του υπολογιστικού νέφους, θα οδηγήσει σε υπερβολικές απαιτήσεις για τα μικρότερα και γι' αυτόν τον λόγο τα αποκλείουμε.

Πλεονέκτημα	Δημόσιο Νέφος	Συμβατικό κέντρο δεδομένων
Εμφάνιση άπειρων υπολογιστικών πόρων κατόπιν ζήτησης	Ναι	Όχι
Κατάργηση της εκ των προτέρων δέσμευσης από τους χρήστες νέφους	Ναι	Όχι
Ικανότητα πληρωμής για τη χρήση υπολογιστικών πόρων σε βραχυπρόθεσμη βάση, όπως απαιτείται.	Ναι	Όχι
Οικονομίες κλιμάκας λόγω των πολύ μεγάλων κέντρων δεδομένων.	Ναι	Συνήθως όχι
Υψηλότερη χρησιμοποίηση από την πολυπλεξία του φόρτου εργασίας από διαφορετικούς οργανισμούς.	Ναι	Εξαρτάται από το μέγεθος της εταιρείας
Απλοποιημένη λειτουργία και αυξημένη χρησιμοποίηση μέσω της αξιοποίησης και της εικονικοποίησης των πόρων.	Ναι	Όχι

3.3 Επεξήγηση Βασικών Όρων του Υπολογιστικού Νέφους

Αφαίρεση (abstraction): Το υπολογιστικό νέφος αφαιρεί τις λεπτομέρειες υλοποίησης του συστήματος από τους χρήστες και τους προγραμματιστές. Οι εφαρμογές τρέχουν σε φυσικά συστήματα που δεν είναι καθορισμένα, τα δεδομένα αποθηκεύονται σε τοποθεσίες οι οποίες είναι άγνωστες, διαχείριση των συστημάτων μας έχει ανατεθεί σε τρίτους, και η πρόσβαση από τους χρήστες μπορεί να γίνει από παντού.

Εικονικοποίηση (virtualization): Μέθοδος κατά την οποία εκτελούνται πολλά ανεξάρτητα εικονικά λειτουργικά συστήματα σ' έναν μόνο υπολογιστή. Αυτή η προσέγγιση, μεγιστοποιεί το κέρδος από την επένδυση για τον υπολογιστή. Η μέθοδος αυτή κρύβει από τους χρήστες τα φυσικά χαρακτηριστικά μιας υπολογιστικής πλατφόρμας, αντί αυτού δείχνει μια αφηρημένη υπολογιστική πλατφόρμα. Ένας επόπτης (hypervisor) είναι ένα τμήμα του λογισμικού virtualization, το οποίο επιτρέπει σε πολλαπλά λειτουργικά συστήματα να εκτελούνται ταυτόχρονα σε έναν υπολογιστή. Παραδείγματα εταιρειών που παρέχουν τέτοια περιβάλλοντα είναι οι Microsoft, VMware και Citrix Systems.

Υπολογιστική χρησιμότητα/υπολογισμοί ωφέλειας (utility computing): Είναι ο συνδυασμός υπολογιστικών πόρων ως μια μετρήσιμη υπηρεσία, όμοια με τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας (ηλεκτρικό ρεύμα, νερό κ.α.). Το πλεονέκτημα του μοντέλου αυτού είναι ότι το αρχικό κόστος για την απόκτηση υπολογιστικών πόρων είναι χαμηλό ή μηδενικό. Αντί αυτού, οι υπολογιστικοί πόροι στην ουσία ενοικιάζονται, μετατρέποντας την ανάγκη για αγορά προϊόντων σε υπηρεσίες. Οι εταιρείες Google, Amazon καθώς και άλλες άρχισαν να έχουν το προβάδισμα το 2008, καθώς καθιέρωσαν τις δικές τους υπηρεσίες χρησιμότητας για εφαρμογές.

Κατόπιν ζήτησης (on-demand): Η βασική προϋπόθεση που θα πρέπει να ικανοποιεί ο πάροχος υπηρεσιών «νέφους» είναι να μπορεί να διανέμει υπολογιστικούς πόρους όταν ο πελάτης τους χρειάζεται. Από την πλευρά του πελάτη, οι διαθέσιμοι

υπολογιστικοί πόροι είναι σχεδόν άπειροι. Το να αξιοποιούνται λοιπόν οι υπολογιστικοί πόροι on-demand, δηλαδή κατόπιν ζήτησης, είναι μια από τις πιο επιθυμητές δυνατότητες για ένα μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων, γιατί εξαλείφει την ανάγκη προγραμματισμού, αγοράς και εγκατάστασης πόρων που θα χρειαστούν κάποια χρονική στιγμή στο μέλλον. Αυτό επιτρέπει στον πελάτη-επιχείρηση να αποφεύγει μια περιττή επένδυση σε πόρους. Επίσης αξίζει να προσθέσουμε ότι το υπολογιστικό νέφος μειώνει το κόστος όταν έχουμε υπο-χρησιμοποιημένους πόρους.

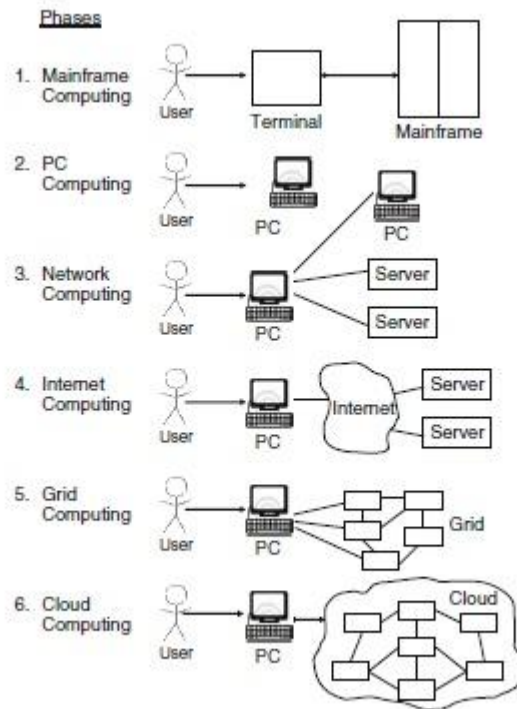
Πληρωμή ανάλογα με τη χρήση (pay-per-use): Σύμφωνα με αυτόν τον όρο, ο πελάτης πληρώνει για βραχυπρόθεσμη χρήση των πόρων και αυτή η χρήση μπορεί να μετρηθεί (π.χ. ανά ώρες ή μέρες) με μετατροπή σε λειτουργικές δαπάνες (operational expenses-Opex)

Pay-as-you-go (PAYG): Είναι μια μέθοδος χρέωσης που εφαρμόζεται στο υπολογιστικό νέφος. Ένας χρήστης «PAYG» χρεώνεται για προμήθεια παρά για υπολογιστικούς πόρους.

3.4 Φάσεις Υπολογιστικών Παραδειγμάτων

Το υπολογιστικό νέφος δεν εμφανίστηκε από το πουθενά από τη μία μέρα στην άλλη. Προηγήθηκαν αρκετά υπολογιστικά παραδείγματα μέχρι να φτάσουμε στο νέφος και φυσικά στη μορφή που έχει σήμερα.

Στην εικόνα 3.2, παρουσιάζονται έξι φάσεις υπολογιστικών παραδειγμάτων, απο εικονικά τερματικά και κεντρικά συστήματα υπολογιστών (mainframes), σε υπολογιστές, υπολογιστική δικτύωση, υπολογιστικό πλέγμα και πλέον υπολογιστικό νέφος.



Εικόνα 3.2 : Έξι υπολογιστικά παραδείγματα

(Borko Furht, Armando Escalante (2010), "Handbook of Cloud Computing")

Πιο συγκεκριμένα, στη φάση 1, πολλοί χρήστες μοιράζονται ισχυρούς κεντρικούς υπολογιστές (mainframes) με εικονικά τερματικά. Στη φάση 2, οι αυτόνομοι υπολογιστές έγιναν αρκετά ισχυροί ώστε να ικανοποιήσουν την πλειοψηφία των αναγκών των χρηστών. Στη φάση 3, οι υπολογιστές, οι φορητοί υπολογιστές, οι διακομιστές ήταν διασυνδεδεμένοι μεταξύ τους μέσω τοπικών δικτύων ώστε να κάνουν κοινή χρήση των πόρων και να αύξησουν την απόδοση. Στη φάση 4, τα τοπικά δίκτυα ήταν συνδεδεμένα με άλλα τοπικά δίκτυα σχηματίζοντας ένα παγκόσμιο δίκτυο όπως το Διαδίκτυο ώστε να χρησιμοποιούν απομακρυσμένες εφαρμογές και πόρους. Στη φάση 5, το υπολογιστικό πλέγμα (grid) μοιραζόταν υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο μέσω ενός κατανεμημένου υπολογιστικού συστήματος. Στη φάση 6, τα υπολογιστικά νέφη παρέχουν περαιτέρω κοινόχρηστους πόρους στο Διαδίκτυο με ένα κλιμακούμενο και απλό τρόπο.

Συγκρίνοντας ωστόσο αυτά τα έξι υπολογιστικά παραδείγματα, φαίνεται ότι τα υπολογιστικά νέφη είναι μια επιστροφή στο αρχικό υπολογιστικό παράδειγμα κεντρικών υπολογιστών. Ωστόσο, αυτά τα δύο παραδείγματα έχουν αρκετές σημαντικές διαφορές. Τα κεντρικά υπολογιστικά συστήματα (mainframe)

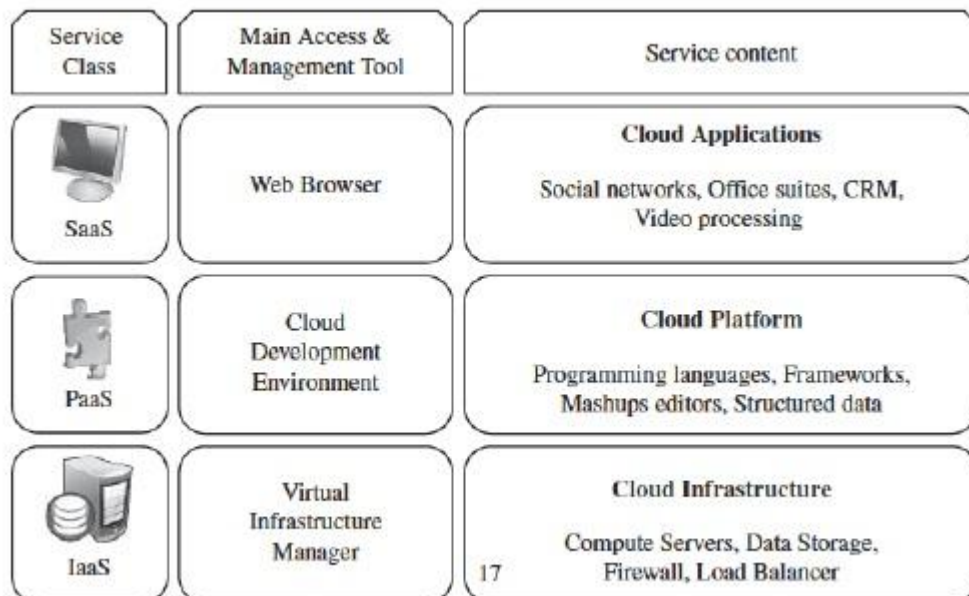
προσφέρουν πεπερασμένη υπολογιστική ισχύ, ενώ τα υπολογιστικά νέφη παρέχουν σχεδόν απεριόριστη ισχύ και ικανότητα. Επιπλέον, τα εικονικά τερματικά κεντρικών υπολογιστικών συστημάτων ενήργησαν ως συσκευές διεπαφής χρήστη, ενώ στα υπολογιστικά νέφη οι πανίσχυροι υπολογιστές μπορούν να προσφέρουν τοπική υπολογιστική ισχύ και υποστήριξη.

3.5 Στρώματα και Είδη Υπολογιστικών Νεφών

Οι υπηρεσίες υπολογιστικών νεφών, χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με το αφαιρετικό επίπεδο των παρεχόμενων δυνατοτήτων και το υπηρεσιακό μοντέλο των παρόχων, συγκεκριμένα:

1. Η υποδομή ως υπηρεσία
2. Η πλατφόρμα ως υπηρεσία
3. Το λογισμικό ως υπηρεσία.

Η εικόνα 3.3, απεικονίζει την οργάνωση της στοίβας του νέφους από τη φυσική υποδομή έως στις εφαρμογές.



Εικόνα 3.3 : Στοίβα υπολογιστικών νεφών

(Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski, (2011) "CLOUD COMPUTING Principles and Paradigms.")

Αυτά τα αφαιρετικά επίπεδα, μπορούν να θεωρηθούν ως μια διαστρωματωμένη αρχιτεκτονική, όπου οι υπηρεσίες υψηλότερου επιπέδου μπορούν να αποτελούνται από υπηρεσίες του υποκείμενου στρώματος. Ένας ενδιάμεσος πυρήνας διαχειρίζεται τους φυσικούς πόρους και οι εικονικές μηχανές αναπτύσσονται πάνω σε αυτούς. Επιπλέον, παρέχει τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ώστε να προσφέρει πολλαπλή μίσθωση υπηρεσιών. Τα περιβάλλοντα ανάπτυξης του σύννεφου είναι κατασκευασμένα στην κορυφή των υπηρεσιών υποδομής ώστε να προσφέρουν ανάπτυξη εφαρμογών και δυνατότητες ανάπτυξης. Σε αυτό το επίπεδο, τα διάφορα προγραμματιστικά μοντέλα, οι βιβλιοθήκες, οι διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interface – APIs), και οι συντάκτες επιτρέπουν τη δημιουργία μιας σειράς επιχειρησιακών, διαδικτυακών και επιστημονικών εφαρμογών. Μόλις οι εφαρμογές αυτές αναπτυχθούν στο σύννεφο, μπορούν να καταναλωθούν από τους τελικούς χρήστες.

3.5.1 Η Υποδομή ως Υπηρεσία (Infrastructure as a service)

Η προσφορά εικονικών πόρων (υπολογισμός, αποθηκευτικός χώρος και επικοινωνία) κατόπιν ζήτησης είναι γνωστή ως «υποδομή ως υπηρεσία» (Infrastructure as a service-IaaS). Μια υποδομή νέφους, επιτρέπει την κατόπιν ζήτησης τροφοδότηση των διακομιστών που τρέχουν αρκετές επιλογές λειτουργικών συστημάτων και μια εξατομικευμένη στοίβα λογισμικού. Οι υπηρεσίες υποδομής θεωρούνται το κατώτατο στρώμα των συστημάτων υπολογιστικών νεφών.

Οι υπηρεσίες ιστού της Amazon, προσφέρουν κυρίως IaaS. Οι χρήστες έχουν δικαιώματα να εκτελέσουν πολλές δραστηριότητες στο διακομιστή, όπως: η εκκίνηση και ο τερματισμός του, η προσαρμογή του με την εγκατάσταση πακέτων λογισμικού, η επισύναψη εικονικών δίσκων σε αυτόν και η διαμόρφωση δικαιωμάτων πρόσβασης και κανόνων τείχους προστασίας.

3.5.2 Η Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (Platform as a service)

Εκτός από τις υποδομές προσανατολισμένες στο νέφος, οι οποίες παρέχουν την ακατέργαστη πληροφορική και τις υπηρεσίες αποθήκευσης, μια άλλη προσέγγιση είναι να παρέχεται ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης, το οποίο θα καθιστά το νέφος εύκολα προγραμματιζόμενο το οποίο είναι γνωστό ως «πλατφόρμα ως υπηρεσία» (Platform as a Service-PaaS). Μία πλατφόρμα νέφους, προσφέρει ένα περιβάλλον στο οποίο οι προγραμματιστές δημιουργούν και αναπτύσσουν εφαρμογές και δεν χρειάζεται απαραίτητως να ξέρουν πόσοι επεξεργαστές ή πόση μνήμη θα χρησιμοποιήσουν αυτές οι εφαρμογές. Επιπλέον, τα διάφορα μοντέλα προγραμματισμού και οι εξειδικευμένες υπηρεσίες προσφέρονται ως δομικά στοιχεία σε νέες εφαρμογές.

Το Google AppEngine, ένα παράδειγμα της πλατφόρμας ως υπηρεσία, προσφέρει ένα επεκτάσιμο περιβάλλον για την ανάπτυξη και τη φιλοξενία εφαρμογών ιστού. Οι εφαρμογές αυτές θα πρέπει να γραφτούν σε συγκεκριμένες γλώσσες προγραμματισμού όπως η Java ή η Python και να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο δομημένο αποθηκευτικό χώρο δεδομένων των υπηρεσιών. Τα δομικά στοιχεία περιλαμβάνουν μνήμη cache αντικειμένων (memcache), υπηρεσία ταχυδρομείου, υπηρεσία άμεσων μηνυμάτων, υπηρεσία επεξεργασίας εικόνας, και ενσωμάτωση με την υπηρεσία αυθεντικοποίησης Google Accounts.

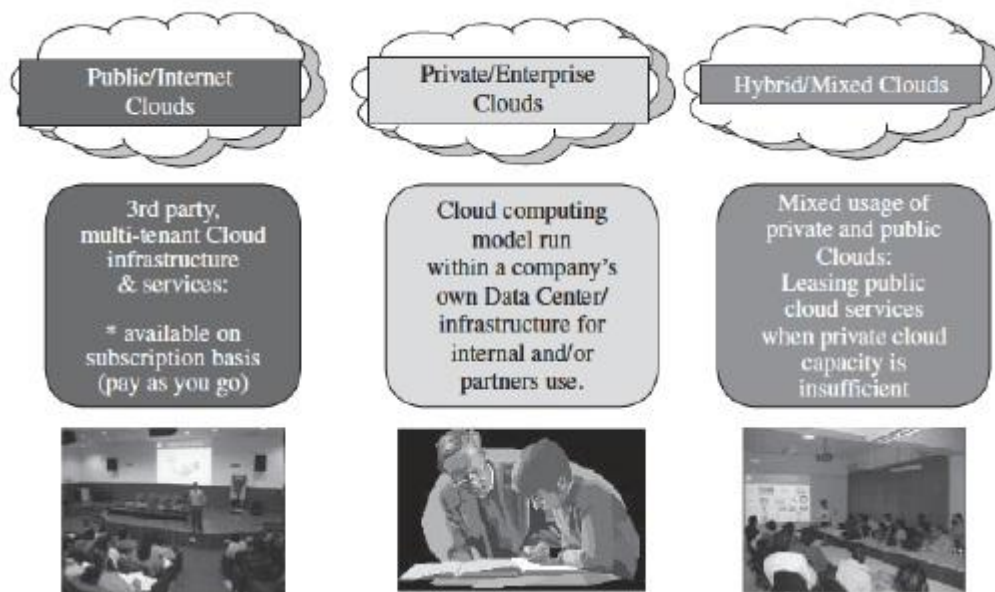
3.5.3 Το Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software as a service)

Οι εφαρμογές εδρεύουν στην κορυφή της στοίβας του νέφους. Οι υπηρεσίες που παρέχονται από αυτό το στρώμα, είναι προσβάσιμες από τους τελικούς χρήστες μέσω δικτυακών πυλών. Ως εκ τούτου, οι καταναλωτές μετατοπίζονται ολοένα και περισσότερο από τοπικά εγκατεστημένα προγράμματα υπολογιστή σε απευθείας υπηρεσίες λογισμικού που προσφέρουν την ίδια λειτουργικότητα. Οι παραδοσιακές εφαρμογές όπως η επεξεργασία κειμένου και τα λογιστικά φύλλα μπορούν πλέον να προσεγγίζονται ως μια υπηρεσία στον Παγκόσμιο Ιστό. Αυτό το μοντέλο παροχής

εφαρμογών, γνωστό και ως «λογισμικό ως υπηρεσία» (SaaS), ανακουφίζει από το βάρος της συντήρησης λογισμικού για τους πελάτες και απλοποιεί την ανάπτυξη και τις δοκιμές για τους παρόχους.

3.6 Μοντέλα Ανάπτυξης

Παρά το γεγονός ότι τα υπολογιστικά νέφη έχουν προκύψει κυρίως από την εμφάνιση των δημοσίων υπηρεσιών πληροφορικής, έχουν υιοθετηθεί άλλα μοντέλα ανάπτυξης, με παραλλαγές σε φυσική θέση και διανομή. Με αυτή την έννοια, ανεξάρτητα της κατηγορίας υπηρεσιών του, ένα σύννεφο μπορεί να χαρακτηριστεί ως δημόσιο, ιδιωτικό, κοινοτικό ή υβριδικό μοντέλο βασισμένο στην ανάπτυξη του, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.4.



Εικόνα 3.4 : *Είδη υπολογιστικών νεφών που βασίζονται σε αναπτυξιακά μοντέλα (Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski, (2011) “CLOUD COMPUTING Principles and Paradigms”)*

3.6.1 Δημόσιο Νέφος

Οι εφαρμογές δημόσιου νέφους, ο αποθηκευτικός χώρος, και άλλοι πόροι διατίθενται στο ευρύ κοινό από ένα πάροχο υπηρεσιών. Αυτές οι υπηρεσίες είναι δωρεάν ή προσφέρονται με το μοντέλο της πληρωμής κατόπιν χρήσης. Γενικά, οι πάροχοι υπηρεσιών δημόσιων νεφών όπως η Microsoft και η Google κατέχουν και χειρίζονται την υποδομή και προσφέρουν πρόσβαση μόνο μέσω του Διαδικτύου (δεν προσφέρεται άμεση σύνδεση).

Το δημόσιο νέφος είναι το πρώτο μοντέλο ανάπτυξης των υπηρεσιών νέφους που εισήλθε στο λεξιλόγιο της βιομηχανίας της πληροφορικής. Η έννοια των δημόσιων νεφών κατέδειξε σαφώς τη μακροπρόθεσμη δυνατότητα του μοντέλου υπολογιστικού νέφους και διέγειρε τη φαντασία της βιομηχανίας και της ερευνητικής κοινότητας.

Υπάρχουν πολλοί φορείς παροχής υπηρεσιών δημόσιου νέφους στις μέρες μας, προσφέροντας υπηρεσίες που εκτείνονται από την υποδομή ως υπηρεσία, στην ανάπτυξη πλατφόρμας ως υπηρεσία, σε ειδικού σκοπού εφαρμογές ως υπηρεσίες. Μερικά από τα πιο γνωστά παραδείγματα του δημοσίου νέφους είναι τα Amazon EC2, το Force.com, και το Google App Engine, αν και στην αγορά τώρα υπάρχει μεγάλος ανταγωνισμός.

Ενώ το δημόσιο νέφος προσφέρει ένα καθαρό, χωρίς υποδομές μοντέλο για τους τελικούς χρήστες ώστε να καταναλώνουν υπηρεσίες πληροφορικής, καθώς και ιντριγκάρει την ερευνητική κοινότητα με το διασπαστικό χαρακτήρα της, η μετάβαση της πλειοψηφίας των σύγχρονων υπηρεσιών πληροφορικής (όπως οι διάφορες επιχειρησιακές εφαρμογές σε ένα εταιρικό περιβάλλον π.χ. εφαρμογές ασφάλισης) δεν είναι εφικτή σε ένα μοντέλο δημόσιου νέφους. Η ασφάλεια των δεδομένων, η εταιρική διακυβέρνηση, η ρυθμιστική συμμόρφωση και η απόδοση και η αξιοπιστία αφορούν την απαγόρευση τέτοιου είδους εφαρμογών που πρέπει να απομακρυνθούν από τους «ελεγχόμενους τομείς» (δηλαδή εντός των εταιρικών τειχών προστασίας), ενώ η υποδομή δημόσιου νέφους, η ρύθμιση της κυβέρνησης, και η δημόσια αποδοχή συνεχίζει να βελτιώνεται.

3.6.2 Ιδιωτικό Νέφος

Το ιδιωτικό νέφος, εν αντιθέσει με το δημόσιο νέφος, αντιπροσωπεύει ένα μοντέλο ανάπτυξης όπου οι επιχειρήσεις (συνήθως μεγάλες επιχειρήσεις) προσφέρουν τις υπηρεσίες νέφους πάνω από το εταιρικό δίκτυο (μπορεί να είναι ένα εικονικό ιδιωτικό δίκτυο) για τους δικούς του εσωτερικούς χρήστες πίσω από ένα προστατευμένο περιβάλλον από τείχος προστασίας. Οι πρόσφατες εξελίξεις στην εικονικοποίηση και ενοποίηση των κέντρων δεδομένων, επέτρεψαν στο εταιρικό δίκτυο και στους διαχειριστές των κέντρων δεδομένων, να γίνουν παρόχοι υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των πελατών τους. Τα ιδιωτικά νέφη επιτρέπουν στις μεγάλες εταιρείες να επωφεληθούν από την «συγκέντρωση πόρων» έννοια που σχετίζεται με το υπολογιστικό νέφος και εν τω μεταξύ αντιμετωπίζει τις ανησυχίες για την ασφάλεια των δεδομένων, για την εταιρική διακυβέρνηση, τις επιδόσεις και για ζητήματα αξιοπιστίας που σχετίζονται με τα δημόσια νέφη.

Οι κριτικοί των ιδιωτικών νεφών επισημαίνουν ότι αυτές οι εταιρείες «πρέπει ακόμα να αγοράζουν, να κατασκευάζουν και να διαχειρίζονται νέφη» και ως εκ τούτου δεν επωφελούνται από τις χαμηλές αρχικές δαπάνες κεφαλαίου, ουσιαστικά "λείπει το οικονομικό μοντέλο που κάνει το υπολογιστικό νέφος μία τέτοια ενδιαφέρουσα ιδέα. Ενώ οι κριτικές αυτές είναι αληθινές από μία αντικειμενική σκοπιά, τα ιδιωτικά νέφη είναι ένα βιώσιμο και αναγκαίο μοντέλο ανάπτυξης στη συνολική υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους ως ένα νέο μοντέλο πληροφορικής. Πιστεύουμε ότι χωρίς τις μεγάλες εταιρείες να το αγκαλιάζουν, το υπολογιστικό νέφος δεν θα γίνει ποτέ ένα κύριο ρεύμα υπολογιστών. Το ιδιωτικό νέφος αντιπροσωπεύει ένα ευνοϊκό καθώς και ένα μεταβατικό βήμα προς την ευρύτερη υιοθέτηση υπηρεσιών πληροφορικής στα δημόσια νέφη. Καθώς η υποδομή του δημόσιου νέφους, η ρύθμιση της κυβέρνησης, και η δημόσια αποδοχή συνεχίζει να βελτιώνεται, όλο και περισσότερες εφαρμογές πληροφορικής θα πρέπει πρώτα να προσφέρονται ως υπηρεσίες σε ένα περιβάλλον ιδιωτικού νέφους και στη συνέχεια να διατίθενται στο δημόσιο νέφος. Η πορεία μετάβασης της υπηρεσίας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε ένα εταιρικό περιβάλλον προσφέρει μια υποδειγματική αναπαράσταση. Πιστεύουμε ότι το ιδιωτικό νέφος ως θα είναι ένα βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης για το υπολογιστικό νέφος, θα υπάρχει για

πολύ καιρό και αξίζει την προσοχή τόσο των επιχειρησιακών όσο και των ερευνητικών κοινοτήτων.

3.6.3 Υβριδικό Νέφος

Ενώ τα δημόσια και τα ιδιωτικά νέφη αντιπροσωπεύουν τα δύο άκρα του φάσματος υπολογιστικού νέφους, όσον αφορά την ιδιοκτησία και την αποτελεσματικότητα των κοινόχρηστων πόρων - και το καθένα βρίσκει αποδοχή σύμφωνα με τις υπηρεσίες που παρέχονται και τις στοχευμένες κατηγορίες πελατών - αναδύεται ένα τρίτο μοντέλο ανάπτυξης του υπολογιστικού νέφους, το μοντέλο υβριδικού νέφους που συνδυάζει τα χαρακτηριστικά των δημόσιων και ιδιωτικών νεφών. Το Υβριδικό νέφος, είναι στην ουσία μια σύνθεση αυτών των νεφών (ιδιωτικά, δημόσια ή ακόμη και κοινοτικά) που παραμένουν μοναδικές οντότητες αλλά συνδέονται μεταξύ τους, προσφέροντας τα οφέλη των πολλαπλών μοντέλων ανάπτυξης.

Τα υβριδικά νέφη δεν έχουν την ευελιξία, την ασφάλεια και τη βεβαιότητα των εσωτερικών εφαρμογών. Το υβριδικό νέφος, παρέχει την ευελιξία των εφαρμογών αυτών με την ανοχή σε σφάλματα και την επεκτασιμότητα των υπηρεσιών που βασίζονται στο νέφος.

Ένα υβριδικό νέφος είναι ένα μοντέλο ανάπτυξης για τις υπηρεσίες νέφους όπου ένας οργανισμός παρέχει υπηρεσίες νέφους και διαχειρίζεται ορισμένους υποστηριζόμενους πόρους στο εσωτερικό ενώ κάποιοι άλλοι πόροι παρέχονται εξωτερικά. Για παράδειγμα, ένας οργανισμός μπορεί να αποθηκεύσει τα δεδομένα του πελάτη στο δικό του κέντρο δεδομένων και να έχει μια δημόσια υπηρεσία νέφους, όπως της Amazon EC2, ώστε να παρέχει την υπολογιστική ισχύ κατόπιν ζήτησης όταν απαιτείται η επεξεργασία δεδομένων. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η έννοια του "δημόσιου νέφους ως υπερχειλίση για τα ιδιωτικά νέφη", όπου ένας διαχειριστής πληροφορικής δεν χρειάζεται να προνοήσει για το ιδιωτικό νέφος της επιχείρησης και να προετοιμαστεί για το σενάριο χειρότερης περίπτωσης φόρτου εργασίας αλλά καλό θα ήταν να μοχλεύσει ένα δημόσιο νέφος για τις χωρητικότητες υπερχειλίσης ώστε να προχωρήσει σε λιγότερο κρίσιμο φόρτο εργασίας. Αρχιτεκτονικά, ένα υβριδικό νέφος μπορεί να θεωρηθεί ως ένα ιδιωτικό νέφος που

επεκτείνει το όριο του σε ένα τρίτο περιβάλλον νέφους για την απόκτηση επιπλέον πόρων με ένα ασφαλές και κατόπιν ζήτησης τρόπο.

Η υιοθέτηση των υπηρεσιών νέφους είναι μία σταδιακή διαδικασία: Η επιχειρησιακή τεχνολογία της πληροφορίας (Information Technology-IT) χρειάζεται μια πορεία μετάβασης ώστε να κινηθεί στις σημερινές εφαρμογές πληροφορικής για τις υπηρεσίες που προσφέρονται από τους παρόχους υπηρεσιών δημόσιου νέφους μέσω ενός χρήσιμου μοντέλου. Ως εκ τούτου, το υβριδικό νέφος αντιπροσωπεύει ένα διαδεδομένο μοντέλο ανάπτυξης. Οι μεγάλες επιχειρήσεις έχουν συχνά σημαντικές επενδύσεις στην υποδομή πληροφορικής οι οποίες απαιτούνται για την παροχή εσωτερικών πόρων. Εν τω μεταξύ, οι οργανισμοί πρέπει να διατηρούν τα ευαίσθητα δεδομένα υπό τον έλεγχό τους για να εξασφαλίσουν την ασφάλεια και τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς της κυβέρνησης. Η δελεαστική δυνατότητα που προσφέρεται από το υβριδικό μοντέλο νέφους ενισχύει την υπόσχεση του άμορφου όρου του υπολογιστικού νέφους.

3.6.4 Κοινοτικό Νέφος

Το νέφος κοινότητας μοιράζεται την υποδομή μεταξύ διάφορων οργανισμών από μια συγκεκριμένη κοινότητα με κοινές ανησυχίες (ασφάλεια, συμμόρφωση, δικαιοδοσία, κλπ.), είτε υφίσταται εσωτερική διαχείριση είτε διοικείται από μια τρίτη οντότητα και φιλοξενείται εσωτερικά ή εξωτερικά. Οι δαπάνες κατανέμονται σε λιγότερους χρήστες από το δημόσιο νέφος (αλλά σε περισσότερους από ένα ιδιωτικό νέφος), έτσι ώστε να υλοποιούνται μόνο μερικές από τις δυνατότητες εξοικονόμησης κόστους του υπολογιστικού νέφους.

3.7 Οφέλη του Υπολογιστικού Νέφους

Τα οφέλη του υπολογιστικού νέφους παραθέτονται παρακάτω ως εξής:

1. Κόστος
2. Δίκτυο
3. Καινοτομία
4. Επεκτασιμότητα
5. Ταχύτητα στην υλοποίηση
6. Είναι πράσινο

Πιο συγκεκριμένα, **κόστος** σημαίνει ότι το υπολογιστικό νέφος, ως μια αρχιτεκτονική λύση, είναι συνήθως λιγότερο δαπανηρό από τις λύσεις που αναπτύσσονται σε παραδοσιακά κέντρα δεδομένων, λαμβάνοντας υπόψιν το κόστος του υλικού, του λογισμικού, και τους ανθρώπινους πόρους που πρέπει να διατηρήσουν τα συστήματα. Ενώ το υπολογιστικό νέφος δεν είναι πάντα λιγότερο δαπανηρό, είναι, τουλάχιστον θεωρητικά, πιο αποδοτικό.

Δεδομένου ότι οι πάροχοι του νέφους, χρησιμοποιούν ένα μοντέλο «pay-as-you-go» ή ένα μοντέλο κατόπιν ζήτησης, υπάρχει μια λογική αμοιβή χρήσης, συνήθως με βάση το χρόνο, τις μονάδες αποθήκευσης, ή άλλα μέσα αξιοποίησης των νεφών. Το κόστος είναι το κύριο όφελος του υπολογιστικού νέφους, αφού κάποιος πληρώνει μόνο για αυτό που χρησιμοποιεί.

Επιπλέον, υπάρχει μεγαλύτερη εξοικονόμηση κόστους. Δεδομένου ότι τα νέφη λειτουργούν ως υπηρεσία και φιλοξενούνται απομακρυσμένα, ο πάροχος του νέφους μπορεί να ενημερώνει, να διορθώνει, ή οποιαδήποτε στιγμή να ανασυντάσει λογισμικό, όπως απαιτείται, και συνήθως χωρίς να ενοχλεί το χρήστη του νέφους. Εκείνοι που έχουν υποστεί αναβαθμίσεις λογισμικού, θα δουν κάτι τέτοιο ως τεράστιο πλεονέκτημα. Ωστόσο, η έλλειψη ελέγχου για το πότε γίνονται διορθώσεις και ενημερώσεις, μπορεί να είναι δαπανηρή για τον χρήστη του νέφους. Εάν δεν εκτελούνται όταν χρειάζεται, η έλλειψη αυτών μπορεί να ακρωτηριάσουν το χρήστη

του νέφους. Οι ενημερώσεις μπορεί να αναγκάσουν το χρήστη του νέφους σε δαπανηρές, εκτός χρόνου και ενδεχομένως, ανεπιθύμητες αλλαγές, ιδίως όσων παλαιότερων εκδόσεων έχουν φύγει από το προσκήνιο.

Το **δίκτυο** σημαίνει ότι τα νέφη είναι στο Διαδίκτυο, και το Διαδίκτυο συνδέεται με πολλά άλλα πράγματα που προσθέτουν αξία, συμπεριλαμβανομένων των ιστοσελίδων κοινωνικής δικτύωσης, των εμπορικών διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών (application programming interface-APIs), των χαρτογραφημένων APIs και άλλων νεφών. Έτσι, μπορεί κάποιος να αναμιξεί και να ταιριάζει υπηρεσίες νέφους για να καλύψει τις ανάγκες των προβλημάτων των επιχειρήσεων που χρειάζονται λύση. Η δυνατότητα για μια υπηρεσία νέφους να συνδυαστεί με άλλες υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους είναι ένα πραγματικό όφελος για αυτό.

Καινοτομία στο νέφος, σημαίνει ότι το υπολογιστικό νέφος και οι λύσεις που προσφέρει τώρα είναι νέες, σύγχρονες, καινοτόμες και θα συνεχίσουν να έχουν πολλά καινοτόμα χαρακτηριστικά που παρέχουν μεγάλη αξία για τα χρήματα που έχουν επενδυθεί. Αυτό κάνει το υπολογιστικό νέφος υπολογιστών πολύ πιο εύκολο πωλητή, δεδομένου ότι η διαφημιστική εκστρατεία, το πάθος και η πλειοψηφία εκείνων στη βιομηχανία είναι πίσω από το νέφος, καθώς είναι γνωστό για την αξία που παρέχει. Ουσιαστικά από μόνο του έχει αξία. Οι εταιρείες που χρησιμοποιούν το υπολογιστικό νέφος, ιδιαίτερα αυτές που ξεκινάνε την επιχειρησιακή τους σταδιοδρομία, θα διαπιστώσουν ότι η χρήση αυτής της προσέγγισης αυξάνει την αξία των πληροφοριακών καινοτομιών που έχουν δημιουργηθεί, με αποτέλεσμα την αύξηση της αξίας της εταιρείας ως σύνολο.

Η **επεκτασιμότητα**, κάτι που σχετίζεται με το κόστος, σημαίνει ότι μπορεί κάποιος να προσθέσει όσο περισσότερη χωρητικότητα χρειάζεται, όταν τη χρειάζεται, απλά αυξάνοντας τις δαπάνες. Επίσης, μπορεί να μειώσει την χωρητικότητα εξίσου εύκολα. Μπορείτε να πάρει κάποιος αυτό που χρειάζεται, όταν το χρειάζεται και με το πάτημα ενός ποντικιού.

Η **ταχύτητα στην υλοποίηση**, σχετίζεται επίσης με την επεκτασιμότητα και είναι ένα πλεονέκτημα, διότι ο χρόνος υλοποίησης του υπολογιστικού νέφους μπορεί να είναι ημέρες, ίσως μόλις μερικές ώρες, σε ορισμένες περιπτώσεις. Δεν αγοράζει κάποιος

εξοπλισμό, ούτε εγκαθιστά λειτουργικά συστήματα και ούτε παίρνει άδεια να πάρει ένα μέρος ενός κέντρου δεδομένων. Απλά εγγράφεται, στις περισσότερες περιπτώσεις και στη συνέχεια έχει πρόσβαση στους πόρους του νέφους κατά ανάγκη. Όσοι έχουν περάσει από τη δοκιμασία της αγοράς υλικού και λογισμικού, την εγκατάσταση, τη δοκιμή, και την ανάπτυξη θα αναγνωρίσει το όφελος αυτής της πτυχής του υπολογιστικού νέφους.

Η φράση «είναι πράσινο», σημαίνει ότι το νέφος είναι καλό για το περιβάλλον. Εάν κάποιος ανησυχεί για το περιβάλλον και έχει οικολογικές ανησυχίες, με μεγάλη χαρά θα διαπιστώσει ότι το υπολογιστικό νέφος είναι η πιο πράσινη λύση όσον αφορά τον τομέα της πληροφορικής. Η ικανότητα της κοινοχρησίας υπολογιστικών πόρων με αποτέλεσμα να κλείσουν πεινασμένα για εξουσία κέντρα δεδομένων, μειώνει την ανάγκη για ηλεκτρικό ρεύμα.

Ενώ το "πράσινο" που το χαρακτηρίζει, επιτρέπει σε αυτούς που το πουλάνε να ισχυρίζονται ότι αυτοί που το κατακρίνουν ουσιαστικά μισούν τις πολικές αρκούδες, οι πιθανότητες δείχνουν ότι το να θέλει κάποιος να είναι «πράσινος» είναι κάτι περισσότερο από μια δεύτερη σκέψη παρά μια σημαντική πρόταση αξίας. Ωστόσο, ενώ πολλές μεγάλες εταιρείες αυτοαποκαλούνται «πράσινες» αυτές τις μέρες, το νέφος θα τους δώσει ευκαιρία να γίνουν στην πράξη. Οι περισσότερες «πράσινες» εταιρείες εξακολουθούν να διατηρούν γιγαντιαία κέντρα δεδομένων και χιλιάδες υπηρεσίες, κεντρικούς υπολογιστές, συσκευές αποθήκευσης και άλλα πράγματα που έχουν τεράστια ίχνη άνθρακα. Αυτό δεν είναι πολύ πράσινο.

3.8 Προκλήσεις και Κίνδυνοι

Παρά την αρχική επιτυχία και τη δημοτικότητα του μοντέλου υπολογιστικών νεφών και την εκτεταμένη διαθεσιμότητα των παρόχων και των εργαλείων, υφίσταται ένας σημαντικός αριθμός προκλήσεων και κινδύνων που είναι εγγενείς σε αυτό το μοντέλο πληροφορικής. Οι προμηθευτές, οι προγραμματιστές και οι τελικοί χρήστες πρέπει να εξετάσουν αυτές τις προκλήσεις και τους κινδύνους προκειμένου να έχουν το πλεονέκτημα του υπολογιστικού νέφους. Θέματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν περιλαμβάνουν προστασία της ιδιωτικής ζωής των χρηστών, ασφάλεια των

δεδομένων, κλείδωμα των δεδομένων, διαθεσιμότητα της υπηρεσίας, αποκατάσταση καταστροφών, απόδοση, επεκτασιμότητα, ενεργειακή αποδοτικότητα, και προγραμματισμό.

3.8.1 Ασφάλεια, Προστασία Προσωπικών Δεδομένων, και Εμπιστοσύνη

Ο Ambrust et al. αναφέρει την ασφάλεια των πληροφοριών ως κύριο ζήτημα : «οι τρέχουσες προσφορές του νέφους είναι ουσιαστικά δημόσιες καθώς εκθέτουν το σύστημα σε περισσότερες επιθέσεις». Για το λόγο αυτό ενδέχεται να υπάρχουν πρόσθετες προκλήσεις, για να κάνουν τα περιβάλλοντα των υπολογιστικών νεφών τόσο ασφαλή όσο το εσωτερικά συστήματα πληροφορικής. Ταυτόχρονα, μπορούν να αξιοποιηθούν οι υφιστάμενες τεχνολογίες, όπως η κρυπτογράφηση δεδομένων και τα τείχη προστασίας.

Η ασφάλεια και η προστασία της ιδιωτικότητας, επηρεάζουν ολόκληρη τη στοίβα των υπολογιστικών νεφών, δεδομένου ότι υπάρχει μια μαζική χρήση από τρίτες υπηρεσίες και υποδομές που χρησιμοποιούνται για να φιλοξενήσουν σημαντικά στοιχεία ή για να εκτελέσουν κρίσιμες λειτουργίες. Σε αυτό το σενάριο, η εμπιστοσύνη προς τους παρόχους είναι θεμελιώδους σημασίας ώστε να εξασφαλιστεί το επιθυμητό επίπεδο ιδιωτικότητας για τις εφαρμογές που φιλοξενούνται στο νέφος.

Χρειάζονται επίσης προσοχή, νομικά και ρυθμιστικά θέματα. Όταν τα δεδομένα μεταφέρονται στο νέφος, οι πάροχοι μπορούν να επιλέξουν να τα τοποθετήσουν σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη. Η φυσική τοποθεσία των κέντρων δεδομένων καθορίζει το σύνολο των νόμων που μπορούν να εφαρμοστούν για τη διαχείριση των δεδομένων. Για παράδειγμα, δεν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν συγκεκριμένες τεχνικές κρυπτογράφησης, διότι δεν επιτρέπονται σε ορισμένες χώρες. Ομοίως, οι νόμοι της χώρας μπορούν να επιβάλλουν αυτά τα ευαίσθητα δεδομένα, όπως το να φυλάσσονται εντός των εθνικών συνόρων οι φάκελοι υγείας ασθενών.

3.8.2 Κλείδωμα των Δεδομένων και Προτυποποίηση

Μια σημαντική ανησυχία των χρηστών των υπολογιστικών νεφών αφορά το κλείδωμα των δεδομένων από έναν πάροχο. Οι χρήστες ίσως να θέλουν να μετακινήσουν τα δεδομένα και τις εφαρμογές έξω από έναν πάροχο που δεν πληροί τις απαιτήσεις τους. Ωστόσο, στη σημερινή τους μορφή, οι υποδομές και οι πλατφόρμες δεν υιοθετούν τυποποιημένες μεθόδους αποθήκευσης των δεδομένων των χρηστών και των εφαρμογών. Κατά συνέπεια, οι υποδομές και οι πλατφόρμες δεν είναι διαλειτουργικές και τα δεδομένα των χρηστών δεν είναι φορητά.

Η απάντηση σε αυτή την ανησυχία είναι η προτυποποίηση. Στην κατεύθυνση αυτή, γίνονται προσπάθειες για τη δημιουργία ανοιχτών προτύπων για τα υπολογιστικά νέφη.

Το φόρουμ διαλειτουργικότητας υπολογιστικών νεφών (Cloud Computing Interoperability Forum-CCIF) ιδρύθηκε από οργανώσεις όπως η Intel, η Sun και η Cisco, προκειμένου να «ενεργοποιήσει ένα παγκόσμιο οικοσύστημα υπολογιστικών νεφών στο οποίο οι οργανισμοί είναι σε θέση να λειτουργούν άψογα μαζί για τους σκοπούς της ευρύτερης υιοθέτησης της βιομηχανίας της τεχνολογίας υπολογιστικών νεφών». Η ανάπτυξη της ενιαίας διεπαφής νέφους (Unified Cloud Interface-UCI) από το CCIF στοχεύει στη δημιουργία ενός πρότυπου προγραμματιστικού σημείου πρόσβασης σε ολόκληρη την υποδομή του νέφους.

3.8.3 Διαθεσιμότητα, Ανοχή σε Βλάβες και Αποκατάσταση Καταστροφών

Αναμένεται ότι οι χρήστες θα έχουν σταθερές προσδοκίες για το επίπεδο υπηρεσιών που πρέπει να παρέχεται μόλις οι εφαρμογές τους μετακινηθούν στο σύννεφο. Οι προσδοκίες αυτές αφορούν τη διαθεσιμότητα της υπηρεσίας, τη συνολική επίδοση της και ποια μέτρα πρέπει να ληφθούν όταν κάτι δεν πάει καλά στο σύστημα ή στα συστατικά του. Εν ολίγοις, οι χρήστες αναζητούν μια εγγύηση πριν μετακινήσουν την επιχείρησή τους στο σύννεφο.

Οι συμφωνίες επιπέδου υπηρεσιών (Service Level Agreements-SLAs), οι οποίες περιλαμβάνουν τις απαιτήσεις για ποιότητα υπηρεσίας (Quality of Service-QoS), στην ιδανική περίπτωση πρέπει να στηθούν ιδανικά μεταξύ των πελατών και των παρόχων υπολογιστικών νεφών, ώστε να ενεργήσουν ως εγγύηση. Ένα SLA διευκρινίζει τις λεπτομέρειες της υπηρεσίας που παρέχεται, συμπεριλαμβανομένης της διαθεσιμότητας και των εγγυήσεων απόδοσης. Επιπλέον, οι μετρήσεις πρέπει να συμφωνηθούν από όλα τα μέρη, και πρέπει επίσης να εγκριθούν κυρώσεις για την παραβίαση των προσδοκιών.

3.8.4 Διαχείριση Πόρων και Ενεργειακή Απόδοση

Μια σημαντική πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι πάροχοι των υπηρεσιών υπολογιστικών νεφών, είναι η αποτελεσματική διαχείριση των εικονικοποιημένων ομαδικών πόρων. Οι φυσικοί πόροι, όπως οι πυρήνες CPU, ο χώρος στο δίσκο και το εύρος ζώνης του δικτύου, πρέπει να είναι τεμαχισμένοι και κατανομημένοι μεταξύ εικονικών μηχανών που εκτελούν δυνητικά ετερογενή φορτία.

Η πολυδιάστατη φύση των εικονικών μηχανών περιπλέκει τη δραστηριότητα της εξεύρεσης μιας καλής χαρτογράφησης των εικονικών μηχανών (Virtual Machines-VM) πάνω σε διαθέσιμους φυσικούς υπολογιστές υπηρεσίας, ενώ ταυτόχρονα μεγιστοποιεί τη χρησιμότητα του χρήστη. Μεγέθη που πρέπει να εξεταστούν αφορούν: τον αριθμό των CPU, το ποσό της μνήμης, το μέγεθος των εικονικών δίσκων και το εύρος ζώνης του δικτύου. Η μετανάστευση των VM προσφέρει νέες προκλήσεις, όπως η ανίχνευση για το πότε πρέπει να ξεκινήσει μια μετάβαση, ποιες εικονικές μηχανές πρέπει να μεταβούν και πού. Επιπλέον, οι πολιτικές μπορούν να επωφεληθούν από τη μετεγκατάσταση των εικονικών μηχανών ώστε να μετεγκαταστήσουν φορτία κέντρου δεδομένων χωρίς σημαντική διακοπή λειτουργίας των υπηρεσιών που τρέχουν. Στην περίπτωση αυτή, μία επιπλέον ανησυχία αμφιταλαντεύεται ανάμεσα στις αρνητικές επιπτώσεις της μετεγκατάστασης πραγματικού χρόνου για την απόδοση και τη σταθερότητα της υπηρεσίας και στα οφέλη που πρέπει να επιτευχθούν με αυτή τη μετάβαση.

Μια άλλη πρόκληση αφορά το ποσοστό των δεδομένων που πρέπει να διαχειριστούν σε διάφορες διαχειριστικές δραστηριότητες εικονικών μηχανών. Μια τέτοια ποσότητα δεδομένων είναι αποτέλεσμα ιδιαίτερων ικανοτήτων των εικονικών μηχανών, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας να ταξιδεύουν μέσα στο χώρο και το χρόνο, λειτουργίες που μπορεί να απαιτούνται για την εξισορρόπηση φορτίου, τη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και την ανάκτηση σεναρίων. Επιπλέον, η δυναμική των νέων προβλέψεων των νέων εικονικών μηχανών και η αναπαραγωγή υφιστάμενων μηχανισμών απαιτεί αποτελεσματικούς μηχανισμούς για να καταστήσει τις εικονικές μηχανές ικανές να δεσμεύσουν συσκευές αποθήκευσης (π.χ., αρχεία εικόνων) γρήγορα διαθέσιμες σε επιλεγμένους υπολογιστές υπηρεσίας. Τα κέντρα δεδομένων καταναλώνουν τεράστια ποσοστά ηλεκτρισμού. Εκτός από το χρηματικό κόστος, τα κέντρα δεδομένων επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον από την άποψη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τα συστήματα ψύξης.

Εκτός από την βελτιστοποίηση της απόδοσης των εφαρμογών, η δυναμική διαχείριση των πόρων μπορεί επίσης να βελτιώσει τη χρησιμοποίηση και κατά συνέπεια να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση ενέργειας στα κέντρα δεδομένων. Αυτό μπορεί να γίνει με παγίωση του φόρτου εργασίας σε μικρότερο αριθμό διακομιστών και την απενεργοποίηση των πόρων που βρίσκονται σε αδράνεια.

3.9 Ασφάλεια

Μία από τις μεγαλύτερες ανησυχίες των χρηστών σχετικά με το υπολογιστικό νέφος είναι η ασφάλεια του, όπως φυσικά και σε κάθε νεοεμφανιζόμενη τεχνολογία του Διαδικτύου. Στα επιχειρησιακά κέντρα δεδομένων και στα διαδικτυακά κέντρα δεδομένων (Internet Data Centers-IDC), οι πάροχοι υπηρεσιών προσφέρουν μόνο δίκτυα και οι υπόλοιπες συσκευές θα πρέπει να προετοιμάζονται από τους ίδιους τους χρήστες, συμπεριλαμβανομένων των διακομιστών, των τειχών προστασίας, του λογισμικού, των συσκευών αποθήκευσης κ.λ.π. Ενώ ένα έργο είναι δύσκολο για τον τελικό χρήστη, ο τελικός χρήστης έχει μια σαφή εικόνα της αρχιτεκτονικής και του συστήματος, έχοντας έτσι το σχεδιασμό της ασφάλειας των δεδομένων υπό τον έλεγχό του. Μερικοί χρήστες χρησιμοποιούν φυσική απομόνωση ώστε να προστατεύουν τους διακομιστές τους. Σύμφωνα με το υπολογιστικό νέφος, η

διαχείριση της αρχιτεκτονικής είναι αόρατη για τους χρήστες. Χωρίς τον φυσικό έλεγχο και την πρόσβαση, οι χρήστες θα έθεταν φυσικά υπό αμφισβήτηση την ασφάλεια του συστήματος.

Μια συγκρίσιμη αναλογία με την ασφάλεια των δεδομένων σε ένα σύννεφο είναι στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, όπου ένας πελάτης καταθέτει τα μετρητά σε λογαριασμούς καταθέσεων του σε ένα λογαριασμό μιας τράπεζας και ως εκ τούτου δεν έχει πλέον ένα φυσικό περιουσιακό στοιχείο στην κατοχή του. Θα βασιστεί στην τεχνολογία και την χρηματοοικονομική ακεραιότητα για να προστατέψει το πλέον εικονικό περιουσιακό του στοιχείο. Ομοίως, περιμένουμε να δούμε μια πρόοδο στην αποδοχή της τοποθέτησης των δεδομένων σε φυσικούς χώρους μακριά από την τοποθεσία μας, αλλά με έναν έμπιστο πάροχο.

Από τη σκοπιά της τεχνολογίας, η ασφάλεια των δεδομένων των χρηστών αντανακλάται στους ακόλουθους κανόνες εφαρμογής:

1. *Ιδιωτικότητα των αποθηκευμένων δεδομένων των χρηστών.* Οι αποθηκευμένοι κανόνες των χρηστών δεν μπορούν να αναγνωστούν ή να αλλάξουν από άλλους ανθρώπους (συμπεριλαμβανομένου του διαχειριστή).
2. *Ιδιωτικότητα των δεδομένων του χρήστη σε πραγματικό χρόνο.* Τα δεδομένα του χρήστη δεν μπορούν να τα δούν ή να τα τροποποιήσουν άλλα άτομα σε πραγματικό χρόνο.
3. *Ιδιωτικότητα κατά τη μεταφορά δεδομένων του χρήστη μέσω του δικτύου.* Περιλαμβάνει την ασφάλεια μεταφοράς δεδομένων στο κέντρο υπολογιστικού νέφους intranet και internet.
4. *Πιστοποίηση ταυτότητας και εξουσιοδότηση* προκειμένου οι χρήστες να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα τους. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα τους με σωστό τρόπο και μπορούν να επιτρέψουν σε άλλους χρήστες να έχουν πρόσβαση.

3.10 Εμπόδια και Ευκαιρίες για το Υπολογιστικό Νέφος

Ο πίνακας 3.2 συνοψίζει τον ιεραρχημένο κατάλογο των κρίσιμων εμποδίων στην ανάπτυξη του υπολογιστικού νέφους. Τα τρία πρώτα επηρεάζουν την υιοθέτηση του νέφους, τα επόμενα πέντε αφορούν την ανάπτυξή του και τα δύο τελευταία αφορούν πολιτικές του νέφους και επιχειρησιακά εμπόδια. Κάθε εμπόδιο συνδυάζεται με μια ευκαιρία προκειμένου να εξαλειφθεί.

Εμπόδιο	Ευκαιρία που ανακύπτει
1. Διαθεσιμότητα/Επιχειρησιακή συνέχεια	Χρήση πολλαπλών παρόχων νέφους
2. Κλείδωμα δεδομένων	Προτυποποίηση APIs
3. Εμπιστευτικότητα δεδομένων και δυνατότητα ελέγχου	Ανάπτυξη κρυπτογράφησης, VLANs, τείχη προστασίας
4. Σημεία συμφόρησης μεταφοράς δεδομένων	Αποστολή δίσκων ή και ολόκληρων υπολογιστών
5. Μη προβλεψιμότητα απόδοσης	Βελτιωμένη υποστήριξη VM, μνήμη flash, χρονοδιάγραμμα VMs
6. Κλιμακωτή αποθήκευση	Εφεύρεση κλιμακωκής αποθήκης
7. Σφάλματα σε μεγάλα κατανενημένα συστήματα	Δημιουργία προγράμματος εντοπισμού σφαλμάτων που βασίζεται στις κατανεμημένες εικονικές μηχανές
8. Γρήγορη κλιμάκωση	Επινόηση αυτοκλιμάκωσης
9. Επιμερισμός της φήμης	Προσφορά υπηρεσιών φρούρησης φήμης όπως για το ηλεκτρονικό

	ταχυδρομείο
10.Αδειοδότηση λογισμικού	Άδειες χρήσης με πληρωμή ανά χρήση

Πίνακας 3.2 : Τα κορυφαία 10 εμπόδια και ευκαιρίες για την ανάπτυξη του υπολογιστικού νέφους

1. Επιχειρησιακή συνέγεια και διαθεσιμότητα υπηρεσιών

Κάποιοι είναι δύσπιστοι όσον αφορά το υπολογιστικό νέφος. Αυτό συμβαίνει λόγω της ύπαρξης μιας ανησυχίας από πλευράς των οργανισμών σχετικά με το αν τα βοηθητικά προγράμματα υπηρεσιών πληροφορικής θα έχουν επαρκή διαθεσιμότητα. Ωστόσο, οξύμωρο σχήμα αποτελεί το γεγονός ότι τα υπάρχοντα προϊόντα SaaS έχουν ανεβάσει τον πήχυ στον τομέα αυτό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Google Search, το οποίο έχει τη φήμη της υψηλής διαθεσιμότητας σε σημείο που ακόμη και η παραμικρή διαταραχή μπορεί να διαβαστεί από τις σημαντικότερες πηγές ειδήσεων. Ωστόσο, οι χρήστες αναμένουν παρόμοια διαθεσιμότητα από νέες υπηρεσίες, γεγονός που συχνά δεν είναι εφικτό.

Μια σωστή σκέψη θα ήταν να προσφέρουν οι πωλητές νέφους εξειδικευμένο υλικό και τέτοιες τεχνικές λογισμικού ώστε να προσφέρουν υψηλότερη αξιοπιστία, προφανώς σε υψηλή τιμή. Αυτή η αξιοπιστία θα μπορούσε στη συνέχεια να πωληθεί στους χρήστες ως ένα σύμφωνο επιπέδου υπηρεσιών (Service Level Agreement-SLA). Παρ'όλα αυτά, αν και η κοινότητα υψηλής υπολογιστικής διαθεσιμότητας έχει την άποψη ενός «μη ενιαίου σημείου αποτυχίας», στην ουσία η διαχείριση μιας υπηρεσίας υπολογιστικού νέφους από την ίδια εταιρεία είναι εκ των πραγμάτων ένα «ενιαίο σημείο αποτυχίας». Ακόμα και αν η εταιρεία έχει πολλαπλά κέντρα δεδομένων σε πολλές γεωγραφικές περιοχές, χρησιμοποιώντας διαφορετικούς δικτυακούς παρόχους, μπορεί να έχει κοινή υποδομή λογισμικού και λογιστικών συστημάτων ή ακόμη και να διακόψει τη λειτουργία τους. Οι μεγάλοι πελάτες θα είναι απρόθυμοι να μεταβούν στο υπολογιστικό νέφος χωρίς την ύπαρξη μιας κάποιας στρατηγικής απρόσκοπτης επιχειρησιακής λειτουργίας για τέτοιες καταστάσεις. Έτσι, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η καλύτερη ευκαιρία για ανεξάρτητες στοίβες λογισμικού είναι να παρέχονται από διαφορετικές εταιρείες. Η λύση λοιπόν στο

πρόβλημα της πολύ υψηλής διαθεσιμότητας είναι η ύπαρξη πολλαπλών παρόχων υπολογιστικού νέφους.

2. Κλείδωμα δεδομένων

Οι στοίβες λογισμικού έχουν βελτιώσει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των συστημάτων αλλά τα αποθηκευτικά APIs (Application Programming Interface- Διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών) δεν έχουν αποτελέσει αντικείμενο δραστηρικής προτυποποίησης για το υπολογιστικό νέφος. Έτσι οι πελάτες δεν μπορούν να εξάγουν εύκολα τα δεδομένα και τα προγράμματά τους από τη μία ιστοσελίδα για να τα τρέξουν στην άλλη. Ορισμένοι οργανισμοί δεν υιοθετούν/ή διστάζουν να υιοθετήσουν το υπολογιστικό νέφος. Η δυσπιστία και η άρνηση αυτή έγκειται στο γεγονός της δυσκολίας εξόρυξης δεδομένων από το σύννεφο. Το κλείδωμα πελάτη μπορεί να φαίνεται ελκυστικό για τους παρόχους υπολογιστικών νεφών, όμως με αυτόν τον τρόπο οι χρήστες τους γίνονται ευάλωτοι στις αυξήσεις τιμών, στα προβλήματα αξιοπιστίας ή ακόμη και στους παρόχους που σταματούν τη δραστηριότητά τους.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούσε μια απευθείας αποθηκευτική υπηρεσία που ονομαζόταν «The Linkup» και διέκοψε τη λειτουργία της στις 8, Αυγούστου του 2008, ενώ πρωτύτερα είχε χάσει την πρόσβαση του 45% των δεδομένων των χρηστών. Η «The Linkup» με τη σειρά της βασιζόταν στην απευθείας υπηρεσία αποθήκευσης «Nirvanix» για την αποθήκευση των δεδομένων των χρηστών με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν σχόλια μεταξύ των δύο οργανισμών. Έτσι οι 20.000 χρήστες της «The Linkup» μόλις είδαν ότι η υπηρεσία δεν ήταν πλέον διαθέσιμη κλήθηκαν να δοκιμάσουν έναν άλλο αποθηκευτικό χώρο.

Μια λύση στο πρόβλημα του κλειδώματος πελάτη, θα ήταν να προτυποποιηθούν τα APIs με τέτοιο τρόπο ώστε ένας προγραμματιστής SaaS θα μπορούσε να αναπτύξει υπηρεσίες και δεδομένα μεταξύ πολλαπλών παρόχων υπολογιστικού νέφους, ώστε η ενδεχόμενη αποτυχία μιας εταιρείας να μην έχει σαν συνέπεια την απώλεια των δεδομένων των χρηστών. Θα μπορούσε να σκεφτεί κανείς ότι αυτό θα οδηγήσει σε μείωση της τιμολόγησης του νέφους και σε ισοπέδωση των κερδών των παρόχων του

υπολογιστικού νέφους. Για να καθησυχαστεί αυτός ο φόβος προσφέρονται δύο επιχειρήματα:

Πρώτον, η ποιότητα υπηρεσίας (Quality of Service-QoS) έχει σημασία όσο και η τιμή, έτσι ώστε οι πελάτες να μη μπορούν να πέσουν στο χαμηλότερο κόστος υπηρεσιών. Ορισμένοι πάροχοι υπηρεσιών διαδικτύου (Internet Service Providers- ISPs) κοστίζουν δέκα φορές περισσότερο από άλλους επειδή είναι πιο αξιόπιστοι και προσφέρουν επιπλέον υπηρεσίες ώστε να βελτιώσουν την ευχρηστία.

Δεύτερον, εκτός από τις ανησυχίες που αφορούν το κλείδωμα των δεδομένων, η προτυποποίηση των APIs ενεργοποιεί ένα νέο μοντέλο χρήσης στο οποίο η ίδια υποδομή λογισμικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα εσωτερικό κέντρο δεδομένων και σε ένα δημόσιο νέφος. Μια τέτοια επιλογή θα μπορούσε να ενεργοποιήσει το υβριδικό νέφος στο οποίο χρησιμοποιείται το δημόσιο νέφος για να συλλάβει τις συμπληρωματικές εργασίες που δεν μπορούν να τρέξουν εύκολα στο κέντρο δεδομένων (ή ιδιωτικό νέφος) εξαιτίας των προσωρινών βαριών φόρτων εργασίας. Αυτή η επιλογή θα μπορούσε να επεκτείνει σημαντικά την αγορά του υπολογιστικού νέφους. Πράγματι, η ανοιχτού κώδικα εκ νέου υλοποιήσεις των νεφών των APIs είναι τα πρώτα βήματα στην ενεργοποίηση του υπολογιστικού κύματος.

3. Εμπιστευτικότητα και δυνατότητα ελέγχου δεδομένων

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που απασχολεί το υπολογιστικό νέφος είναι η ασφάλεια. Οι αναλυτές και οι δύσπιστες εταιρείες αναρωτιούνται «ποιος θα εμπιστευτεί τα δεδομένα του κάπου εκεί έξω;» Επίσης υπάρχουν απαιτήσεις για έλεγχο σχετικά με τα δεδομένα που θα μεταφερθούν στο σύννεφο. Οι απαιτήσεις αυτές υπόκεινται κάτω από ορισμένους ρυθμιστικούς κανονισμούς.

Ωστόσο οι χρήστες του νέφους αντιμετωπίζουν απειλές ασφάλειας τόσο έξω όσο και μέσα στο νέφος. Στο νέφος η ευθύνη για ζητήματα ασφάλειας κατανέμεται μεταξύ πολλών μερών συμπεριλαμβανομένων του χρήστη νέφους, του πωλητή νέφους και οποιουδήποτε άλλου προμηθευτή στον οποίο βασίζονται οι χρήστες.

Ο χρήστης του νέφους είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια σε επίπεδο εφαρμογής. Ο πάροχος του νέφους είναι υπεύθυνος για τη φυσική ασφάλεια και πιθανόν για την εκτέλεση των εξωτερικών πολιτικών τείχους προστασίας. Ωστόσο, η ασφάλεια για τα ενδιάμεσα στρώματα στοίβας λογισμικού επιμερίζεται μεταξύ του χρήστη και του χειριστή. Αξίζει να σημειωθεί επιπλέον, ότι όσο πιο χαμηλό είναι το επίπεδο αφαίρεσης τόσο πιο μεγάλη ευθύνη έχει αυτός που το χειρίζεται. Χαρακτηριστικά, οι χρήστες του Amazon EC2 έχουν περισσότερη τεχνική ευθύνη για την ασφάλεια τους απ'ότι οι χρήστες του Azure και αυτοί με τη σειρά τους έχουν περισσότερες ευθύνες από τους πελάτες τους App engine.

Ενώ το υπολογιστικό νέφος αντιμετωπίζει την εξωτερική ασφάλεια ευκολότερα, θέτει νέο πρόβλημα σχετικά με την αντιμετώπιση της εσωτερικής ασφάλειας. Οι πάροχοι νέφους πρέπει να προστατευθούν είτε από την κλοπή είτε από τις επιθέσεις άρνησης υπηρεσίας από τους χρήστες. Οι χρήστες χρειάζεται να προστατευθούν ο ένας από τον άλλο.

Ο κύριος μηχανισμός ασφάλειας στα νέφη σήμερα είναι η εικονικοποίηση. Πρόκειται για μια ισχυρή άμυνα και προστατεύει από τις προσπάθειες επίθεσης χρηστών. Ωστόσο, δεν εικονικοποιούνται όλοι οι πόροι και αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και εικονικοποιημένα περιβάλλοντα που έχουν σφάλματα. Η εσφαλμένη εικονικοποίηση δικτύου μπορεί να επιτρέψει στον κώδικα χρήστη να έχει πρόσβαση σε ευαίσθητα τμήματα της υποδομής του παρόχου ή στους πόρους των άλλων χρηστών.

Ένα τελευταίο ζήτημα ασφάλειας είναι η προστασία του χρήστη του νέφους από τον πάροχο. Ο πάροχος θα ελέγχει το κατώτατο στρώμα της στοίβας λογισμικού το οποίο παρακάμπει αποδοτικά τις περισσότερες τεχνικές ασφάλειας. Το αμυντικό πρότυπο και η κρυπτογράφηση σε επίπεδο χρήστη είναι πράγματα επίσης αποτελεσματικά στο νέφος. Αυτός όμως ούτως ή άλλως είναι ένας συνηθισμένος τρόπος άμυνας για δεδομένα υψηλής αξίας ακόμη και έξω από το σύννεφο με αποτέλεσμα και τα εργαλεία και η πείρα να είναι άμεσα διαθέσιμα.

4. Προβληματικά σημεία μεταφοράς δεδομένων

Οι χρήστες και οι πάροχοι υπολογιστικού νέφους πρέπει να συλλογιστούν τις επιπτώσεις της τοποθέτησης και της κίνησης σε κάθε επίπεδο του συστήματος, αν θέλουν να ελαχιστοποιήσουν το κόστος. Μια ευκαιρία λοιπόν να ξεπεραστεί το υψηλό κόστος των μεταβιβάσεων στο διαδίκτυο είναι με την αποστολή δίσκων. Ο Jim Gray έτσι βρήκε το φθηνότερο τρόπο να στέλνει πολλά δεδομένα με την αποστολή δίσκων ή ακόμη και ολόκληρων υπολογιστών. Αν και αυτό δεν αφορά όλες τις περιπτώσεις χρήσης, χειρίζεται αποτελεσματικά την υπόθεση των μεγάλων ανεκτικών σε καθυστερήσεις μεταφορών σημείο προς σημείο όπως η εισαγωγή μεγάλων συνόλων δεδομένων.

5. Μη προβλεψιμότητα απόδοσης

Στο υπολογιστικό νέφος, οι πολλαπλές εικονικές μηχανές μπορούν να μοιραστούν τη κεντρική μονάδα επεξεργασίας (Central Processing Unit-CPU) και την κύρια μνήμη εκπληκτικά καλά, αλλά η κοινή χρήση του δικτύου και του δίσκου I/O είναι περισσότερο προβληματική.

Μια δυνατότητα είναι να βελτιωθούν οι αρχιτεκτονικές και τα λειτουργικά συστήματα για την αποδοτική εικονικοποίηση διακοπών και καναλιών I/O.

Μια άλλη πιθανότητα είναι ότι η μνήμη flash θα μειώσει τις παρεμβολές I/O. Το flash είναι μνήμη ημιαγωγού που διατηρεί τις πληροφορίες όταν απενεργοποιηθεί και επίσης μπορεί να αντέξει πολλά περισσότερα I/Os ανά δευτερόλεπτο ανά gigabyte αποθήκευσης από ότι οι δίσκοι. Έτσι, οι πολλαπλές εικονικές μηχανές με τυχαία αντικρουόμενους φόρτους εργασίας I/O μπορούν να συνυπάρξουν στον ίδιο φυσικό υπολογιστή.

Ένα άλλο απρόβλεπτο εμπόδιο αφορά τον προγραμματισμό των εικονικών μηχανών για ορισμένες κατηγορίες προγραμμάτων επεξεργασίας και πιο συγκεκριμένα για υπολογιστές υψηλών επιδόσεων. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές εργασίες με παραλληλισμό που μπορούν να επωφεληθούν από την ελαστική πληροφορική. Στις μέρες μας, πολλές από αυτές τις εργασίες εκτελούνται σε μικρές συστάδες οι οποίες

συχνά υποχρησιμοποιούνται. Θα μπορούσε λοιπόν να υπάρξει σημαντική εξοικονόμηση στην εκτέλεση αυτών των εργασιών σε μεγάλες ομάδες του νέφους. Η προσεταιριστικότητα του κόστους σημαίνει ότι δεν υπάρχει ποινή κόστους τόσο για τη χρήση είκοσι φορές περισσότερου όσο και για τη χρήση του ενός εικοστού του χρόνου. Πιθανές εφαρμογές που θα μπορούσαν να ωφεληθούν συμπεριλαμβάνουν εκείνες με οικονομικές αποδόσεις υψηλών δυνατοτήτων.

Το εμπόδιο στην προσέγγιση πληροφορικής υψηλής απόδοσης δεν είναι η χρήση των συστοιχιών (clusters). Το πρόβλημα είναι ότι πολλές υπολογιστικές εφαρμογές υψηλής απόδοσης θέλουν να διασφαλίσουν ότι όλα τα «νήματα» ενός προγράμματος εκτελούνται ταυτόχρονα και δυστυχώς τα σημερινά λειτουργικά συστήματα και οι εικονικές μηχανές δεν έχουν έναν προγραμματιστικό τρόπο που θα διασφαλίσει κάτι τέτοιο. Έτσι, προκειμένου να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο μπορούμε να προσφέρουμε κάτι σαν «συμμορία προγραμματισμού» στο υπολογιστικό νέφος.

6. Δυνατότητα κλιμάκωσης αποθηκευτικού χώρου

Οι τρεις ιδιότητες των οποίων ο συνδυασμός έχει ως αποτέλεσμα το υπολογιστικό νέφος είναι η βραχυπρόθεσμη χρήση, η μη ύπαρξη κόστους εκ των προτέρων, και η άπειρη χωρητικότητα κατόπιν ζήτησης. Όμως δεν είναι σαφής ο τρόπος με τον οποίο θα εφαρμοστούν αυτές οι ιδιότητες.

Μια λύση είναι η δημιουργία ενός αποθηκευτικού συστήματος που όχι μόνο θα καλύψει τις υπάρχουσες προγραμματιστικές προσδοκίες όσον αφορά την αντοχή, την υψηλή διαθεσιμότητα και την ικανότητα διαχείρισης δεδομένων αλλά θα τις συνδυάσει με τα πλεονεκτήματα του νέφους με αυθαίρετη κλιμάκωση κατόπιν ζήτησης.

7. Σφάλματα σε μεγάλης κλίμακας κατανεμημένα συστήματα

Μία από τις δυσκολότερες προκλήσεις που αφορούν το υπολογιστικό νέφος είναι η αφαίρεση σφαλμάτων στα μεγάλης κλίμακας κατανεμημένα συστήματα. Ένα συχνό φαινόμενο είναι ότι αυτά τα σφάλματα δε μπορούν να αναπαραχθούν σε μικρότερες

συνθέσεις, οπότε ο εντοπισμός σφαλμάτων πρέπει να γίνεται σε ευρεία κλίμακα στα κέντρα παραγωγής δεδομένων.

Μια ευκαιρία διαφυγής από το αδιέξοδο μπορεί να είναι η εξάρτηση από τις εικονικές μηχανές στο υπολογιστικό νέφος. Από τότε που οι εικονικές μηχανές χρησιμοποιούνται στην υπολογιστική χρησιμότητα, το επίπεδο της εικονικοποίησης μπορεί να καταστήσει δυνατή τη σύλληψη πολύτιμων πληροφοριών με τρόπους που δεν ευσταθούν, χωρίς την παρουσία εικονικών μηχανών.

8. Κλιμάκωση

Η πληρωμή κατόπιν χρήσης εφαρμόζεται στο αποθηκευτικό και δικτυακό εύρος ζώνης ενώ και τα δύο μετράνε τα bytes που χρησιμοποιούνται. Ο υπολογισμός είναι ελαφρώς διαφορετικός ανάλογα με το επίπεδο εικονικοποίησης.

Παραδείγματα όπως το AWS χρεώνει ανά ώρα για τον αριθμό των εμφανίσεων που καταλαμβάνει κάποιος ακόμα και αν η μηχανή είναι αδρανής. Μια λύση θα ήταν η αυτόματη κλιμάκωση είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω σε απάντηση του φόρτου προκειμένου να εξοικονομηθούν χρήματα, αλλά παράλληλα χωρίς να παραβιαστούν οι συμφωνίες επιπέδου υπηρεσιών. Ένας άλλος λόγος της κλιμάκωσης είναι η διατήρηση των πόρων. Δεδομένου ότι ένας αδρανής υπολογιστής χρησιμοποιεί περίπου τα 2/3 της ισχύος ενός απασχολημένου υπολογιστή, η προσεχτική χρήση των πόρων θα μπορούσε να μειώσει την επίδραση των κέντρων δεδομένων στο περιβάλλον. Έτσι, με την επιβολή χαμηλού κόστους προτρέπονται οι προγραμματιστές να δώσουν προσοχή στην αποδοτικότητα και επιτρέπουν πιο άμεση μέτρηση των λειτουργικών και αναπτυξιακών ανεπαρκειών.

9. Φήμη και πελατεία

Μια κακή συμπεριφορά ενός πελάτη υπολογιστικού νέφους μπορεί να επηρεάσει τη φήμη και πελατεία των χρηστών που χρησιμοποιούν το ίδιο νέφος. Θα ήταν σωστό να δημιουργηθούν υπηρεσίες που διαφυλάσσουν τη φήμη.

10. Αδειοδότηση λογισμικού

Οι τρέχουσες άδειες χρήσης λογισμικού περιορίζουν τους υπολογιστές στους οποίους τρέχει το λογισμικό. Οι χρήστες πληρώνουν για το λογισμικό και στη συνέχεια πληρώνουν μια ετήσια αμοιβή συντήρησης. Πράγματι, η SAP κάποια στιγμή ανακοίνωσε ότι θα αύξανε την ετήσια χρέωση συντήρησης της τουλάχιστον 22% της τιμής αγοράς του λογισμικού, τιμολόγηση κοντά σε αυτήν της Oracle. Ως εκ τούτου, πολλοί πάροχοι υπολογιστικού νέφους στηρίχθηκαν αρχικά σε ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα εν μέρει, επειδή το μοντέλο αδειοδότησης για το εμπορικό λογισμικό δεν είναι και ότι καλύτερο έχει συμβεί στην υπολογιστική χρησιμότητα.

Μια καλή λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι είτε να παραμείνει δημοφιλής ο ανοιχτός κώδικας, είτε απλά να αλλάξουν οι εμπορικές εταιρείες λογισμικού τη δομή των αδειών ώστε να ταιριάζουν καλύτερα στο υπολογιστικό νέφος.

3.11 Συνέντευξη Τραπεζικού Υπαλλήλου Πληροφορικής

Στην παρούσα υποενότητα θα αναφερθεί, μία συνέντευξη που δώθηκε από υπάλληλος γνωστής ελληνικής τράπεζας. Οι ερωτήσεις που γίνονται, αφορούν την ηλεκτρονική τραπεζική, την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική και το υπολογιστικό νέφος. Παρόλο που το νέφος δεν έχει υιοθετηθεί από τις ελληνικές τράπεζες ακόμη, πραγματοποιούνται κάποιες ερωτήσεις που ζητάνε τη γνώμη του συγκεκριμένου εμπειρογνώμονα, σχετικά με την υιοθέτησή του νέφους στην τραπεζική και ζητείται μία πρόβλεψη σχετικά με το μέλλον της Ελλάδας σε αυτόν τον τομέα.

Οι ερωτήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της συνέντευξης έχουν ως εξής:

1. Τι οφέλη προσθέτει στις τράπεζες η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική;

Καταρχήν, υπάρχει μεγαλύτερη ευκολία και διαχείριση των πόρων. Αυτό σημαίνει ότι γίνεται καλύτερος προγραμματισμός του χρόνου. Επίσης πρέπει να τονιστεί η εξάλειψη της ανάγκης του να γράφεται συνέχεια καινούριος κώδικας για την σύνδεση

εφαρμογών, συστημάτων κ.λ.π, γεγονός πολύ σημαντικό για εμάς τους προγραμματιστές. Επιπλέον, το SOA επιμηκύνει τη διάρκεια ζωής των συστημάτων καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν παλαιότερα συστήματα και να επικοινωνούν με τα νεότερα. Δηλαδή, με απλά λόγια η επαναχρησιμοποίηση. Ένα πολύ σημαντικό όφελος της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής είναι η ευελιξία, πιο συγκεκριμένα η δυνατότητα ενοποίησης διαφορετικών λύσεων, προσαρμοσμένες στις ανάγκες της κάθε τράπεζας. Και τέλος, η επίτευξη ολοκλήρωσης συστημάτων και εφαρμογών.

2. Πόσο διευκολύνει η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική (SOA) την ολοκλήρωση διαφορετικών συστημάτων και εφαρμογών ηλεκτρονικής τραπεζικής;

Σαν προσωπική μου άποψη παραθέτω το γεγονός ότι αν δεν είχαμε web services ακόμα θα ανταλλάσσαμε flat αρχεία με import και export για να επικοινωνήσουν διαφορετικά συστήματα. Παρεμπιπτόντως τα παλιά συστήματα για να επικοινωνήσουν με άλλα κάνουν αυτή τη δουλειά. Εξάγουν αρχεία με συγκεκριμένη γραμμογράφηση (η οποία είναι προ - συμφωνημένη) και εισάγονται στο άλλο σύστημα. Άρα τα SOA απλά μας έσωσαν!

3. Πόσο ασφαλές είναι το υπολογιστικό νέφος για την ηλεκτρονική τραπεζική σύμφωνα με τη δική σας πείρα πάνω στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής;

Για μένα είναι ασφαλέστατο. Οι τραπεζικοί όμως έχουν άλλη άποψη. Είτε σε υπολογιστικό νέφος είτε όχι, κάποιος άνθρωπος έχει φυσική πρόσβαση στα δεδομένα και στις υποδομές. Το μόνο για το οποίο πρέπει να μεριμνήσουμε είναι το κέντρο δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, εννοώ ότι ασφαλέστερο θα ήταν να βρίσκεται σε μια ασφαλή χώρα με σύγχρονη νομοθεσία και όχι σε χώρες όπως η Κίνα ή το Ιράν ή το Αφγανιστάν.

- 4. Τι μοντέλο ανάπτυξης (Public, private, hybrid, community), θα μπορούσε να υιοθετήσει η τράπεζα σας σε περίπτωση ένταξης του υπολογιστικού νέφους στα άμεσα σχέδια της;**

Η τράπεζα θα μπορούσε να υιοθετήσει οποιοδήποτε από αυτά τα μοντέλα ανάπτυξης. Έχει πολλά και διάφορα συστήματα. Ανάλογα την κρισιμότητα και την ανάγκη του κάθε συστήματος μπορεί να αποφασιστεί το καταλληλότερο μοντέλο ανάπτυξης. Ας μην ξεχνάμε ότι οι τράπεζες έχουν ήδη επενδύσει σε δικές τους υποδομές, οπότε το γεγονός αυτό από τη μία μεν δεν περιορίζει την επιλογή αναπτυξιακού μοντέλου από την άλλη δε, δημιουργεί καχυποψία από τις τράπεζες όσον αφορά στην υιοθέτηση του νέφους.

- 5. Θα μπορούσε να ανυψώσει το κύρος και την ανταγωνιστικότητα της εκάστοτε τράπεζας η υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους;**

Θα είχε κύρος μόνο από αυτούς οι οποίοι ξέρουν τι σημαίνει ο όρος υπολογιστικό νέφος. Για τους υπόλοιπους απλούς πελάτες δε θα έλεγε τίποτα.

Αν η τράπεζα είχε προβλήματα στις υποδομές και τις υπηρεσίες της με αδιαθεσιμότητα του συστήματος της ημέρες και ώρες αιχμής, θα μπορούσε να λύσει αυτό το πρόβλημα με τη χρήση νέφους (IaaS + SaaS). Έτσι υποσυνείδητα, ενδέχεται οι πελάτες να παρατηρούσαν ότι πλέον δεν παρατηρούνται αυτά τα προβλήματα και σιγά σιγά να χτιστεί μια καλή εικόνα σχετικά με την αξιοπιστία των ηλεκτρονικών υπηρεσιών της τράπεζας.

- 6. Ο συνδυασμός υπολογιστικού νέφους και υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής θα προσέθετε την απαιτούμενη ολοκλήρωση συστημάτων και εφαρμογών στην τράπεζα;**

Η απάντηση νομίζω ότι είναι προφανής. Φυσικά και ναι. Ένας τέτοιος συνδυασμός, σε μία τράπεζα θα προσέθετε την ολοκλήρωση που απαιτείται.

Βέβαια, η αλήθεια είναι ότι για την Ελλάδα του 2012, αυτή είναι μια αρκετά προχωρημένη ερώτηση. Πιστεύω πως θα αργήσουμε να δούμε κάτι τέτοιο στη χώρα μας, πόσο μάλλον εν οψει της οικονομικής κρίσης που υφίσταται αυτή τη στιγμή.

Ο εμπειρογνώμονας λοιπόν μας κάνει να κατανοήσουμε τη σημασία που επέχει η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική κυρίως για τη λειτουργικότητα και την ολοκλήρωση που παρέχεται στις τράπεζες. Επίσης, σύμφωνα με τις απόψεις του εμπειρογνώμονα στον κλάδο της ηλεκτρονικής τραπεζικής, το υπολογιστικό νέφος είναι ασφαλές ως προς την υιοθέτησή του, εφόσον φυσικά έχει το κέντρο δεδομένων του σε ένα ασφαλές μέρος με σύγχρονη νομοθεσία που δεν θα αντικρούεται στις απαιτήσεις της εκάστοτε τράπεζας. Βέβαια η επίτευξη του συνδυασμού υπολογιστικού νέφους και υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, είναι προς το παρόν κάτι ανέφικτο στη χώρα μας λόγω των δύσκολων οικονομικών συνθηκών. Βέβαια, αν μπορούσε να εφαρμοστεί κάτι τέτοιο, θα αποτελούσε τον ιδανικό συνδυασμό τεχνολογιών κατά τη γνώμη του.

Τα ερωτήματα αυτά που ανακύπτουν λοιπόν θα αναλυθούν περαιτέρω μέσω της διεξαγωγής περαιτέρω έρευνας στα επόμενα κεφάλαια.

3.12 Ερευνητικές Υποθέσεις

Με μια πιθανή μελλοντική υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής, εμφανίζονται στο προσκήνιο πολλές ερευνητικές υποθέσεις. Αυτές είναι:

- *Οι αμφιβολίες περί υιοθέτησης υπολογιστικού νέφους στην τραπεζική, εξανεμίζονται λόγω της μεγάλης εξοικονόμησης κόστους.*

Ένας από τους τρόπους που μπορούν να εξοικονομηθούν χρήματα από τη μετάβαση στο υπολογιστικό νέφος είναι το γεγονός ότι δεν χρειάζεται να αγοραστούν διακομιστές για την επιχείρηση. Εάν γίνεται χρήση παραδοσιακών μεθόδων της πληροφορικής, θα πρέπει να αγοραστούν διακομιστές για τους υπολογιστές στο χώρο της εκάστοτε επιχείρησης. Οι διακομιστές μπορεί να είναι πολύ ακριβοί, ανάλογα με τον τύπο που θα πρέπει να αγοραστεί. Με την λύση του υπολογιστικού νέφους όλα τα

αρχεία και τα δεδομένα θα αποθηκεύονται απομακρυσμένα σε ένα διακομιστή νέφους. Αυτό καθιστά εφικτό το γεγονός μεγάλης εξοικονόμησης χρημάτων λόγω των μικρών αρχικών δαπανών που απαιτούνται.

Επίσης υπάρχει μεγάλη *εξοικονομήση χρημάτων σε λογισμικό*. Αντί κάποιος να πρέπει να αγοράζει συνέχεια τα ίδια προγράμματα λογισμικού ξανά και ξανά για όλους τους υπολογιστές της τράπεζας, με το υπολογιστικό νέφος μπορεί να αποκτήσει δωρεάν πρόσβαση καθώς παρέχει δυνατότητα προσβασιμότητας σε πολλά προγράμματα λογισμικού δωρεάν.

Ένα άλλο πεδίο από το οποίο μπορούν να εξοικονομηθούν χρήματα, είναι η *συντήρηση συστημάτων*. Αν υπάρχουν οι διακομιστές εντός της τραπεζής, αναμενόμενο είναι να χρειάζονται χρήματα ώστε να υπάρχει κάποιος που θα τους συντηρεί. Έτσι αν γίνει μετάβαση της εκάστοτε τράπεζας στο υπολογιστικό νέφος, αυτά τα χρήματα θα μπορούσαν να εξοικονομηθούν μακροπρόθεσμα και να χρησιμοποιηθούν για παράδειγμα για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας της τράπεζας.

- *Υπάρχει μεγαλύτερη επικέντρωση σε τραπεζικά ζητήματα από ότι σε ζητήματα διαχείρισης πληροφορικής καθώς παρέχεται μεγάλη ευελιξία.*

Θέματα όπως η συντήρηση συστημάτων αφορούν πλέον τους παρόχους του νέφους και όχι την εκάστοτε τράπεζα. Οπότε, σε αυτήν την περίπτωση κάθε τράπεζα εστιάζει περισσότερο σε ζητήματα τραπεζικού και λογιστικού είδους παρά σε ζητήματα πληροφορικής με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και της εικόνας της.

- *Το νέφος είναι μια τεχνολογία που προσφέρει πράσινη ανάπτυξη.*

Καθώς στις μέρες μας, όλοι επικεντρώνονται στην πράσινη ανάπτυξη και στην οικολογία, έτσι και στον τομέα της πράσινης πληροφορικής το νέφος είναι μια τεχνολογία που προσφέρει σημαντικό όφελος καθώς μειώνεται σε μεγάλο βαθμό η κατανάλωση ενέργειας. Έτσι αυξάνεται αρκετά το ενδιαφέρον για το νέφος πόσο

μάλλον στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής που υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον σε τομείς όπως η οικολογία και η μειωμένη κατανάλωση ενέργειας.

- ***Μεγαλύτερη πελατειακή βάση εξαιτίας της μη ύπαρξης γεωγραφικών συνόρων στο υπολογιστικό νέφος.***

Δεν υπάρχουν γεωγραφικοί περιορισμοί ως εκ τούτου, καθώς κάθε χρήστης μπορεί από οπουδήποτε να έχει πρόσβαση σε έναν μεγάλο αριθμό εφαρμογών που χρησιμοποιούν το υπολογιστικό νέφος. Έτσι δημιουργείται ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις τράπεζες που υιοθετούν το υπολογιστικό νέφος.

- ***Πελατοκεντρική τραπεζική και ενδιαφέρον για τον πελάτη, εξαιτίας των αλληλεπιδραστικών και προσωποποιημένων σχέσεων με τον πελάτη.***

Οι διαδικασίες νεφών, μπορούν να επιτρέψουν σε υπαλλήλους που έχουν τις απαραίτητες γνώσεις, να γίνουν εικονικοί συμβούλοι προκειμένου να απαντήσουν σε ερωτήσεις των πελατών σχετικά με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες. Δυνατή θα ήταν επίσης η αυτόματη εξυπηρέτηση πελατών με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Η συνεργασία τεχνολογίας θα είναι υποχρεωτική, ώστε να καταστήσει τις πληροφορίες των πελατών διαθέσιμες και να δημιουργηθεί μία πελατοκεντρική τραπεζική που θα παρέχει στην εκάστοτε τράπεζα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

- ***Συνύπαρξη της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής με το υπολογιστικό νέφος για την προσφορά ολοκλήρωσης στην τραπεζική.***

Η ολοκλήρωση είναι σχεδόν διαφανής, αν οι εφαρμογές είναι υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής. Μια υπηρεσία SOA θα έπρεπε να κρύψει, τόσο την τεχνολογία όσο και τη θέση της υπηρεσίας και να προσφέρει πρόσβαση μέσω διεπαφής, μειώνοντας έτσι τη σταυρωτή ολοκλήρωση. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο ένα σχέδιο SOA γίνεται βέλτιστη πρακτική πριν από την υιοθέτηση του νέφους. Έτσι, παρατηρείται ότι η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική ελαχιστοποιεί περισσότερα προβλήματα ολοκλήρωσης σε συνδυασμό με τη χρήση του υπολογιστικού νέφους.

- **Διευθέτηση ζητημάτων ασφάλειας και ιδιωτικότητας με τη χρήση σωστού υπηρεσιακού, αναπτυξιακού και λειτουργικού μοντέλου.**

Το κλειδί της επιτυχίας, έγκειται στο γεγονός της επιλογής σωστού μοντέλου, το οποίο να καλύπτει τις απαιτήσεις της εκάστοτε τράπεζας.

Τέτοια ζητήματα χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής, καθώς σε περίπτωση που τίθενται τέτοια θέματα, κινδυνεύει η αξιοπιστία της τράπεζας.

3.13 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, το υπολογιστικό νέφος είναι μια αναδύομενη τεχνολογία που κερδίζει συνεχώς έδαφος στον κόσμο της πληροφορικής, παρ' όλα τα μειονεκτήματα που έχει σε θέματα ασφάλειας και ρυθμιστικούς κανονισμούς. Κατανοώντας λοιπόν τη σημασία του, πραγματοποιήθηκε συνέντευξη εμπειρογνώμονα στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής και διατυπώθηκαν κάποιες ερευνητικές υποθέσεις ως προς τη χρήση του νέφους στο πεδίο αυτό. Τα ερωτήματα αυτά όπως επίσης και οι ερευνητικές υποθέσεις χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης, η οποία θα γίνει στα επόμενα κεφάλαια.

4. Η Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική και το Υπολογιστικό Νέφος στην Τραπεζική

Περίληψη

Οι τεχνολογίες του νέφους και της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, είναι συμπληρωματικές και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί η μία να αντικαταστήσει την άλλη, γεγονός που πρέπει να τονιστεί. Στο παρών κεφάλαιο λοιπόν, πραγματεύεται ο συνδυασμός της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και του υπολογιστικού νέφους, συνδυασμός που είναι απαραίτητος για την επίτευξη της ολοκλήρωσης στην τραπεζική.

4.1 Εισαγωγή

Το νέφος είναι το μέλλον. Παρέχει σχεδόν άπειρες ευέλικτες και κλιμακούμενες εξωτερικές υπηρεσίες πληροφορικής και επεξεργασίας, που όχι μόνο προσφέρουν σημαντικά οφέλη κόστους, αλλά προσφέρουν επίσης τη δυνατότητα να συνδεθούν με πελάτες, συνεργάτες και προμηθευτές, όπως ποτέ πριν. Ωστόσο, χωρίς την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική (Service Oriented Architecture-SOA), η ύπαρξη του από μόνο του μπορεί να είναι μάταια για τους οργανισμούς και ιδίως για τις τράπεζες που αποζητούν την επίτευξη της ολοκλήρωσης.

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, μία ευέλικτη, σπονδυλωτή προσέγγιση για την επίτευξη υπηρεσιών πληροφορικής, αποτελεί βασικό θεμέλιο για τέτοιες αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως είναι στην περίπτωσή μας το νέφος. Πλέον, η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις τρέχουσες αρχιτεκτονικές πληροφορικής. Ενώ μειώνει το κόστος, κύριο πλεονέκτημα της είναι η βελτίωση στην ευελιξία που παρέχει στους οργανισμούς, επιτρέποντάς τους να

ανταποκριθούν στο αυξημένο ποσοστό της αλλαγής που συμβαίνει σχεδόν σε κάθε επιχείρηση σε όλο τον κόσμο.

Ο τρόπος με τον οποίο δραστηριοποιούνται οι οργανισμοί αλλάζει με ταχύ ρυθμό. Στον 21ο αιώνα, οι οργανισμοί πλέον λειτουργούν μέσα σε ένα σταθερό, προβλέψιμο περιβάλλον. Επιπλέον, σε αυτό το συνεχώς μεταβαλλόμενο τοπίο αλλάζει σημαντικά ο ρόλος της πληροφορικής. Φυσικά η πληροφορική πρέπει να στηρίζει τις επιχειρήσεις γιατί χωρίς αυτήν κανένας σύγχρονος οργανισμός δεν μπορεί να προσλάβει έναν εργαζόμενο, να λαμβάνει τα μέρη από έναν προμηθευτή, να στέλνει ένα προϊόν ή να αλληλεπιδράει με έναν εταίρο. Αλλά όλο και περισσότερο, η πληροφορική πρέπει να παρέχει υπηρεσίες που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του επιχειρησιακού μοντέλου ενός οργανισμού και ιδίως μιας τράπεζας. Έτσι, η πληροφορική πρέπει να πραγματοποιήσει ταχεία αλλαγή και ευέλικτες σχέσεις με πελάτες, προμηθευτές και συνεργάτες.

Ο πραγματικός κίνδυνος για τον εκάστοτε οργανισμό σήμερα, είναι ότι ενώ οι επιχειρησιακοί και τεχνικοί οδηγοί θα αυξήσουν την ανάγκη για υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική και υπηρεσίες νέφους, ο οργανισμός θα έχει αποτύχει να θέσει σε εφαρμογή τις διεργασίες και τις διαδικασίες για να προχωρήσει σίγουρα σε αυτές τις νέες προσεγγίσεις και να επωφεληθεί από τις αλλαγές αυτές .

Αυτό ακριβώς είναι το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί που δεν προβλέπουν τη σταδιακή αλλαγή που προανήγγειλαν οι υπολογιστές και η αρχιτεκτονική πελάτη/διακομιστή. Με το να επιτραπεί στα άτομα να χρησιμοποιούν τους υπολογιστές ανεξάρτητα, τα τμήματα πληροφορικής έχασαν τη στροφή προς μια νέα αρχιτεκτονική πληροφορικής και έπρεπε να επενδύσουν εκατομμύρια για την ανίχνευση των βημάτων τους και την εισαγωγή τυποποιημένων συστημάτων.

Το νέφος, θα ενεργοποιήσει τη παράδοση προϊόντων, υπηρεσιών και λύσεων σε πραγματικό χρόνο μέσω του Διαδικτύου. Θα καταστεί απαραίτητο για τις επιχειρήσεις και ειδικότερα για τις τράπεζες, λόγω της ικανότητάς του, να αντιμετωπίσει τις ραγδαίες αλλαγές στις εξωτερικές αγορές. Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας το γεγονός ότι οι επικεφαλής υπάλληλοι πληροφοριών (Chief information officer - CIO) αρχίζουν να εξετάζουν πώς θα λειτουργούν σε ένα

περιβάλλον νέφους. Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, οι διευθυντές πληροφορικής πρέπει να λάβουν μια νέα προσέγγιση για την αρχιτεκτονική της πληροφορικής, με το να απομακρύνονται από τη σημερινή στατική, εσωτερική, κεντρική αρχιτεκτονική. Η υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, θα επιτρέψει στους διευθυντές πληροφορικής να αντιμετωπίσουν τις κρίσιμες προκλήσεις του σήμερα, ενώ ταυτόχρονα θα παρέχουν μια σταθερή βάση για τις επιχειρήσεις και τις τράπεζες οι οποίες βρίσκονται σε δύσκολες εποχές, προκειμένου να υιοθετήσουν το νέφος για το αύριο.

4.2 Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική: Λύνοντας τα σημερινά προβλήματα ενώ προετοιμάζομαστε για το Νέφος

Μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας και της ευελιξίας του σήμερα και επένδυση στο αύριο

Στους σημερινούς παγκόσμιους οργανισμούς, η τεχνολογία είναι κάτι περισσότερο από μια πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Είναι συχνά το προϊόν και μερικές φορές η ίδια η επιχείρηση. Αυτό σημαίνει, ότι η πληροφορική πρέπει να παρέχει υπηρεσίες που είναι αξιόπιστες, κλιμακούμενες, οικονομικά αποτελεσματικές και ευέλικτες, ικανές να προσαρμόζονται γρήγορα σε μία αλλαγή της επιχειρησιακής στρατηγικής ή σε μια αναδυόμενη απειλή και από την άλλη να δημιουργούν ένα νέο προϊόν το οποίο θα πωλείται σε αγορές απευθείας σύνδεσης.

Οι CIOs, γνωρίζουν ότι η εκπλήρωση αυτής της πρόκλησης είναι δύσκολη. Η συμβατική επιχειρησιακή αρχιτεκτονική πληροφορικής, που βασίζεται σε μια στατική, συγκεντρωτική υποδομή και σε κεντρικά διαχειρίσιμες εφαρμογές, δεν έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίξει γρήγορες αλλαγές στη λειτουργικότητα, ή να χειριστεί ξαφνικές αιχμές της ζήτησης.

Εάν μια επιχείρηση χρειάζεται να αναπτύξει μια νέα εφαρμογή εξυπηρέτησης πελατών σε μια παραδοσιακή αρχιτεκτονική πληροφορικής, η διαδικασία μπορεί να είναι πολύπλοκη, χρονοβόρα και δαπανηρή. Πρώτον, το τμήμα πληροφορικής πρέπει

να καθορίσει και να προσδιορίσει τα στοιχεία του λογισμικού, να λάβει υπόψιν του την ανάπτυξη των νέων δικτύων, τον αποθηκευτικό χώρο και τους διακομιστές. Μετά την ανάπτυξη και τη δοκιμή της εφαρμογής, η πληροφορική πρέπει να ενσωματώσει τη νέα τεχνολογία στα υπάρχοντα συστήματα, και να προσπαθήσει να προβλέψει τις αλλαγές που θα απαιτηθούν σε ολόκληρο το περιβάλλον πληροφορικής.

Αυτή η προσέγγιση έχει γίνει πιο δαπανηρή και αναποτελεσματική με την πάροδο του χρόνου, και καθώς η επιχείρηση μεγαλώνει, ο αριθμός των εξαρτήσεων και η πολυπλοκότητα των νέων εντάξεων αυξάνει εκθετικά, τόσο πολύ έτσι ώστε η αρχιτεκτονική αυτή να παρεμποδίζει την ικανότητα μιας εταιρείας να ανταγωνιστεί. Και τα πράγματα χειροτερεύουν: ο ρυθμός της αλλαγής αυξάνεται. Όπου οι εταιρείες θα μπορούσαν να είναι σε θέση να καθορίσουν ποιος θα μπορούσε να έχει πρόσβαση στα συστήματά τους και ποιες πλατφόρμες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, οι επιχειρήσεις σήμερα πρέπει να προσφέρουν όλο και περισσότερο εσωτερική και εξωτερική πρόσβαση στα δεδομένα και τις υπηρεσίες τους, χρησιμοποιώντας μια σειρά από πλατφόρμες, γλώσσες και εφαρμογές.

Για παράδειγμα, πριν από κάποια χρόνια, ένας κατασκευαστής μπορούσε να επιλέξει να προσφέρει στους επιχειρηματικούς εταίρους μια περιορισμένη ανταλλαγή δεδομένων με χρήση EDI, ως μέσο για να παρέχει κάποιο βαθμό αλληλεπίδρασης. Σήμερα, ο κατασκευαστής αναμένεται να προσφέρει πρόσβαση σε οποιοδήποτε αριθμό πιθανών πελατών, οι οποίοι προσδοκούν να προσαρμόσουν τα προϊόντα τους και να τιμολογήσουν επιλογές με διαθεσιμότητα σε πραγματικό χρόνο και ταχεία ολοκλήρωση. Αύριο, οι επιλογές των επιχειρήσεων θα αυξηθούν εκθετικά με ποικίλες, σύνθετες συνεργασίες προϊόντων και υπηρεσιών και η πληροφορική πρέπει να είναι σε θέση να τις υποστηρίξει. Αντίθετα, μια τέτοια αλλαγή θα απαιτήσει ένα παρόμοιο σύνολο δυνατοτήτων με τους προμηθευτές του κατασκευαστή.

Επιπλέον, νέες λειτουργίες μπορούν να αναπτυχθούν γρήγορα σε ένα περιβάλλον SOA, επειδή οι οργανισμοί πληροφορικής μπορούν να επαναχρησιμοποιήσουν τα μέρη από μια υπηρεσία για τη δημιουργία νέων υπηρεσιών.

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, παρέχει επίσης στους οργανισμούς τη δυνατότητα να ενσωματώσουν ανεπαίσθητα εσωτερικούς και εξωτερικούς τεχνολογικούς πόρους.

Δρώντας στρατηγικά ακόμα και βραχυπρόθεσμα

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική είναι μια εξαιρετική προσέγγιση για την οικοδόμηση και την ανάπτυξη κρίσιμων εφαρμογών. Τα οφέλη της από την αυξημένη ευελιξία και τη μείωση του κόστους, έχουν ήδη επιτευχθεί από εταιρείες σε ολόκληρο τον κόσμο και είναι σαφές ότι θα γίνει η κυρίαρχη αρχιτεκτονική για νέες επιχειρησιακές εφαρμογές. Εξαιτίας αυτού, η υιοθέτηση SOA στις μέρες μας, θα βελτιώσει τον τρόπο με τον οποίο θα είναι σε θέση να προσφέρει εφαρμογές τώρα και στο μέλλον ένας οργανισμός πληροφορικής. Εάν ένας οργανισμός ενδιαφέρεται για το νέφος, και η Cargemini όπως και η HP πιστεύουν ότι όλοι οι οργανισμοί θα επιλέξουν αναπόφευκτα να χρησιμοποιήσουν το νέφος, το SOA θα φανεί είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Ο καλύτερος και ίσως ο μόνος τρόπος για να προετοιμαστεί ένας οργανισμός ώστε να είναι σε θέση να εκμεταλλευτεί επιτυχώς το νέφος, είναι ο μετασχηματισμός της εσωτερικής υποδομής πληροφορικής ώστε να μπορεί να χρησιμοποιήσει το SOA. Υπάρχουν πέντε βασικοί λόγοι για αυτό:

1 Προσβασιμότητα

Το σύννεφο είναι προσβάσιμο μέσω μιας διεπαφής SOA. Όλες οι υπηρεσίες επικαλούνται, χρησιμοποιώντας τα πρωτόκολλα και τα πρότυπα που χρησιμοποιεί η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική. Αυτό έχει ήδη παρατηρηθεί στις αρχικές υλοποιήσεις του νέφους-όλες τους παραδίδονται ως πρότυπες υπηρεσίες υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής.

2 Ορατότητα

Υπάρχουν ήδη χιλιάδες διαφορετικές υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες μέσα από το νέφος και ο αριθμός μεγαλώνει καθημερινά. Αυτές είναι καλές ειδήσεις, επειδή είναι πιο πιθανό η διαδικασία που ένας οργανισμός επιθυμεί να αναπτύξει να έχει ήδη μια υπηρεσία γραπτή και διαθέσιμη μέσα από το νέφος. Ωστόσο, με τόσες πολλές

υπηρεσίες, πώς ένας οργανισμός βρίσκει αυτή που χρειάζεται; Οι οργανισμοί που χρησιμοποιούν SOA έχουν ήδη αντιμετωπίσει το ζήτημα αυτό και το έχουν διευθετήσει. Σε μία καλά ρυθμισμένη υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, τα νέα εργαλεία και οι τεχνικές χρησιμοποιούνται για να βρουν μια ομάδα δυνητικών υπηρεσιών και στη συνέχεια προσδιορίζεται ποια από αυτές ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανάγκες μιας επιχείρησης. Αν ένας οργανισμός δεν αναπτύξει SOA, δεν θα είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει αυτές τις τεχνικές και θα είναι ακατόρθωτο να βρεί την υπηρεσία που χρειάζεται.

3. Επεκτασιμότητα

Είναι σπουδαίο να υπάρχει δυνατότητα να βρεθούν οι υπηρεσίες στο νέφος και να είναι κάποιος σε θέση να έχει πρόσβαση σε αυτές, αλλά θα υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου ένας οργανισμός δεν θα μπορεί να βρει μια υπηρεσία που να ανταποκρίνεται ακριβώς στις ανάγκες του. Μπορεί να καταστεί αναγκαία η τοποθέτηση πολλαπλών υπηρεσιών μαζί και είναι βέβαιο ότι θα χρειαστεί κάποια στιγμή να τροποποιηθεί η λειτουργία μιας υπηρεσίας. Πώς θα ήταν αυτό δυνατό; Οι υπηρεσίες νέφους, μπορούν να τροποποιηθούν και να προσαρμοστούν χρησιμοποιώντας τεχνικές υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, ώστε οι οργανισμοί να θελήσουν να χρησιμοποιήσουν την ίδια αρχιτεκτονική στα δικά τους συστήματα πληροφορικής.

4. Εκπλήρωση των προσδοκιών

Ένα από τα πιο περίπλοκα τμήματα της εργασίας με το νέφος με οποιονδήποτε τρόπο, είναι η διασφάλιση ότι η υπηρεσία παρέχεται με τρόπο που ταιριάζει με την προσδοκία του χρήστη. Δύο κοινές ερωτήσεις επεξηγούν το σημείο: Πότε είναι διαθέσιμη η υπηρεσία; Τι είδος χρόνου απόκρισης προσφέρει η υπηρεσία; Είναι σημαντικό ότι και οι δύο πλευρές κατανοούν και συμφωνούν για τις απαντήσεις σε αυτά και άλλα πολλά ερωτήματα. Άλλο ένα φλέγον ζήτημα αφορά την έννοια των συμβάσεων και συμφωνιών που καθορίζουν τις ευθύνες της εκάστοτε οντότητας. Όταν ένας οργανισμός χρησιμοποιεί το νέφος, ο καθένας στον τομέα της πληροφορικής θα πρέπει να ξέρει να δουλεύει με συμβάσεις, και ο καλύτερος τρόπος

για τη δημιουργία αυτής της γνώσης είναι με τη χρήση του SOA, ως εσωτερική αρχιτεκτονική εκτός από την διασύνδεση με το νέφος.

5. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα

Δεδομένου ότι οι υπηρεσίες που παρέχονται μέσω του νέφους θα χρησιμοποιούν υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, είναι σημαντικό ότι οι εφαρμογές μιας εταιρείας ακολουθούν όλες τις προδιαγραφές που θα περιμένει η υπηρεσία νέφους. Πώς η επιχείρηση εξασφαλίζει ότι όλες οι υπηρεσίες της ικανοποιούν τα πρότυπα αυτά, ακόμη και σε ολόκληρη τη βιομηχανία των βέλτιστων πρακτικών; Η εφαρμογή της πολιτικής που χρησιμοποιείται εντός της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, διασφαλίζει αυτόματα ότι τα πρότυπα και οι βέλτιστες πρακτικές ακολουθούνται από όλες τις υπηρεσίες που έχουν πρόσβασης στο νέφος, έτσι και πάλι, είναι σημαντικό ότι μια εταιρεία χρησιμοποιεί υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική στον οργανισμό της. Και αν ο οργανισμός, έχει τα πρότυπα που πρέπει να ακολουθούνται, για παράδειγμα όσον αφορά την ασφάλεια των δεδομένων πρόσβασης, η επιβολή της πολιτικής μπορεί να είναι πάρα πολύ σημαντική.

4.3 Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική και Υπολογιστικό Νέφος

Το υπολογιστικό νέφος είναι οποιοσδήποτε πόρος πληροφορικής, που συμπεριλαμβάνει αποθηκευτικό χώρο, βάση δεδομένων, ανάπτυξη εφαρμογών, υπηρεσιών εφαρμογών και οτιδήποτε υπάρχει έξω από το τείχος προστασίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις επιχειρήσεις πληροφορικής μέσω του Διαδικτύου. Η βασική ιδέα πίσω από το υπολογιστικό νέφος, είναι ότι είναι πολύ φθηνότερο ώστε να αξιοποιηθούν οι πόροι ως υπηρεσίες, πληρώνοντας όσο χρειάζεται κάποιος, από την αγορά περισσότερου υλικού και λογισμικού για το κέντρο δεδομένων. Υπάρχουν και άλλα πλεονεκτήματα, επίσης.

Το υπολογιστικό νέφος, επιτρέπει στον καθένα να διαστέλλει και να συστέλλει τα έξοδά του σε άμεση αναλογία με τις ανάγκες του. Επιπλέον, μετατοπίζει ένα μέρος του κινδύνου, επεκτείνοντας τους πόρους πληροφορικής του καθενός από την επιχείρηση στον πάροχο του υπολογιστικού νέφους.

Η σχέση μεταξύ του υπολογιστικού νέφους και της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής είναι ότι το νέφος παρέχει πόρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατόπιν ζήτησης, συμπεριλαμβανομένων των πόρων που φιλοξενούν τα δεδομένα, τις υπηρεσίες και τις διαδικασίες. Έτσι, η εκάστοτε επιχείρηση και στην προκειμένη περίπτωση η τράπεζα, έχει τη δυνατότητα να επεκτείνει την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική έξω από το τείχος προστασίας της στους παρόχους νέφους, αναζητώντας τα οφέλη του νέφους που έχουν ήδη περιγραφεί. Αυτήν την διαδικασία μπορεί να περιγραφεί ως «Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική χρησιμοποιώντας το υπολογιστικό νέφος».

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική είναι σημαντική για το υπολογιστικό νέφος για μερικούς βασικούς λόγους:

- Είναι μια καλή προσέγγιση, για την αρχιτεκτονική που ασχολείται με την κατάλληλη διαμόρφωση των πληροφοριακών συστημάτων που χρησιμοποιούν μηχανισμούς, και κάνουν τα συστήματα να δουλεύουν και να παίζουν καλά μαζί, εντός και εκτός της επιχείρησης.
- Προκειμένου να επωφεληθεί κάποιος από το υπολογιστικό νέφος, χρειάζεται τις διεπαφές και τις αρχιτεκτονικές που μπορούν να φτάσουν και να αγγίξουν τους πόρους του υπολογιστικού νέφους. Ενώ πολλοί πιστεύουν ότι μπορούν να δημιουργήσουν γρήγορες διασυνδέσεις μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων του πυρήνα της επιχείρησης και των πόρων του υπολογιστικού νέφους, στην πραγματικότητα χρειάζεται μια αρχιτεκτονική στο εσωτερικό της επιχείρησης, όπως η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, για να αξιοποιηθεί στο έπακρο το υπολογιστικό νέφος.
- Θα χρειαστεί κάποιο είδος αρχιτεκτονικής πειθαρχίας με κατευθυντήριες αρχές για να τεκμηριώσει και να οργανώσει την αρχιτεκτονική της η επιχείρηση. Οι περισσότεροι έχουν αγνοήσει την ανάγκη αυτή τα τελευταία χρόνια. Έτσι το SOA είναι η καλύτερη λύση στο πρόβλημα αυτό, αν ακολουθηθούν συγκεκριμένα βήματα.

Γνωρίζουμε ότι το υπολογιστικό νέφος είναι η ικανότητά να παρέχονται πόροι πληροφορικής μέσω του Διαδικτύου. Οι πόροι αυτοί συνήθως παρέχονται σε

συνδρομητική βάση και μπορούν να επεκταθούν ή να λιγοστέψουν ανάλογα με τις απαιτήσεις. Αυτό περιλαμβάνει υπηρεσίες αποθήκευσης, υπηρεσίες βάσεων δεδομένων, υπηρεσίες πληροφοριών, έλεγχο υπηρεσιών, υπηρεσίες ασφάλειας, υπηρεσίες πλατφόρμας-λίγο πολύ κάτι που μπορεί κάποιος να βρει στο κέντρο δεδομένων σήμερα, μπορεί να βρεθεί στο διαδίκτυο και να παρέχεται ως υπηρεσία.

Εάν νομίζει κάποιος ότι έχει ξαναδεί κάτι παρόμοιο, έχει δίκιο. Το υπολογιστικό νέφος βασίζεται στο χρονομεριστικό μοντέλο που χρησιμοποιούνταν πριν από χρόνια, προτού να μπορεί κάποιος να διαθέσει χρήματα για την αγορά ενός υπολογιστή, όταν δηλαδή ήταν ακόμη δύσκολη η απόκτησή του. Η ιδέα είναι να μοιραστεί η υπολογιστική ισχύς μεταξύ πολλών εταιρειών και ανθρώπων, μειώνοντας έτσι το κόστος της εν λόγω υπολογιστικής ισχύος σε όσους την αξιοποιούν. Ήταν μια πολύ απλή ιδέα εκείνη τη στιγμή. Η αξία του χρονομερισμού και η βασική αξία του υπολογιστικού νέφους, είναι λίγο πολύ οι ίδιες, μόνο που οι πόροι που στις μέρες μας είναι πολύ καλύτεροι και πιο αποδοτικοί. Επιπλέον, μπορούν να συνδυαστούν για να σχηματιστούν λύσεις, κάτι που δεν ήταν εφικτό με το παραδοσιακό μοντέλο χρονομερισμού.

Δεν υπάρχει τίποτα να φοβηθεί κανείς από το νέφος. Πράγματι, θα πρέπει να είναι πολύ βολικό να χρησιμοποιούνται πόροι που δεν χρειάζεται να τους συντηρούμε. Επιπλέον, το μοντέλο κοινοχρησίας υφίσταται εδώ και χρόνια απλά τώρα αποκαλείται ως κάτι νέο: το υπολογιστικό νέφος.

Η ευκαιρία να μάθει κάποιος να χρησιμοποιεί το υπολογιστικό νέφος, στο πλαίσιο των γνωστών αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων, όπως η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, είναι ένας τρόπος για να αξιοποιήσει κάποιος τις επιχειρήσεις του με μια πιο αποδοτική και αποτελεσματική υποδομή πληροφορικής. Ωστόσο, το υπολογιστικό νέφος, δεν είναι πανάκεια. Χρειάζεται να έχει προηγηθεί κάποιος σχεδιασμός για την αξιοποίηση των πόρων του υπολογιστικού νέφους με το σωστό τρόπο.

Ωστόσο ένα ερώτημα που τίθεται είναι εάν μπορεί η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική να παραληφθεί για την επίτευξη της υλοποίησης του υπολογιστικού νέφους. Θα ήταν σημαντικό λοιπόν να διευκρινιστεί το γεγονός ότι η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική

και το υπολογιστικό νέφος, είναι συμπληρωματικές δραστηριότητες και οι δύο θα παίζουν σημαντικό ρόλο στον τομέα στο σχεδιασμό πληροφορικής για τις ανώτερες ηγετικές ομάδες για τα επόμενα χρόνια. Το υπολογιστικό νέφος και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, μπορούν να επιδιωχθούν ανεξάρτητα, ή παράλληλα, εφόσον η πλατφόρμα του υπολογιστικού νέφους και οι προσφερόμενες υπηρεσίες αποθήκευσης μπορούν να προσφέρουν μια προστιθέμενη αξία για την υποστήριξη των προσπαθειών SOA. Οι απαιτήσεις μοναδικές στους ομοσπονδιακούς οργανισμούς, θα καθορίσουν το βάθος στο οποίο μπορούν να χρησιμοποιούν πλήρως εμπορικές λύσεις, εμπορικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση χαρτοφυλακίων υπηρεσιών SOA ή φορέων παροχής υπηρεσιών νέφους στο δημόσιο διαδίκτυο. Ανεξάρτητα, οι δικτυακές έννοιες θα διαμορφώσουν σκέψη σχετικά με την αρχιτεκτονική και τις οικονομίες κλίμακας των μεγάλων επιχειρησιακών λύσεων πληροφορικής, ακόμη και όταν η κυβέρνηση θεωρεί ότι είναι ανάγκη να δημιουργήσει τις δικές της εκδόσεις για την πολιτική, την ιδιωτικότητα, την τοπολογία, ή για λόγους ασφαλείας.

Το υπολογιστικό νέφος δεν αντικαθιστά την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, ή τη χρήση των κατανεμημένων στοιχείων λογισμικού, ως τεχνολογία ολοκλήρωσης. Η ανάγκη για ευρύτερη και πιο συνεπή ολοκλήρωση των συστημάτων θα συνεχίσει. Η τάση των ηγετικών ομάδων να θεωρήσουν τις δυνατότητες πληροφορικής ως ένα εμπόρευμα θα συνεχίσει να ασκεί πτωτικές πιέσεις στους προϋπολογισμούς πληροφορικής και, ως εκ τούτου, η ολοκλήρωση και η ανταλλαγή δεδομένων θα πρέπει να γίνει πιο σύγχρονη και αποτελεσματική, σε ένα χαρτοφυλάκιο διαφορετικών συστημάτων.

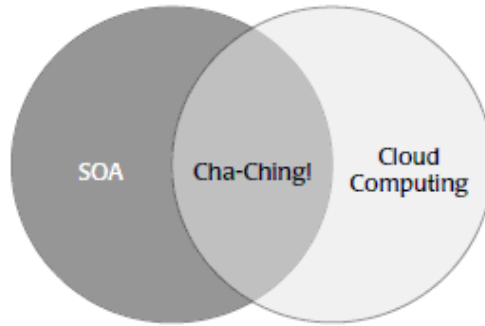
Το υπολογιστικό νέφος και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική δεν είναι συνώνυμα, αν και έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Η επίλυση του ενός δεν συμπληρώνει το άλλο. Η επίτευξη επιτυχημένης εξωτερικής ανάθεσης των εμπορευμάτων των λειτουργιών πληροφορικής (υπολογιστικό νέφος) δεν ενσωματώνει συστήματα προσαρμοσμένα στην εκάστοτε επιχείρηση. Ενώ η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και το υπολογιστικό νέφος μοιράζονται πολλές από τις ίδιες ανησυχίες, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα στρώματα της στοίβας υποστήριξης, θα απαιτήσουν τον συντονισμό πολλαπλών εξαρτημένων προσπαθειών.

Εν κατακλείδι, τόσο το υπολογιστικό νέφος όσο και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, μπορούν να υποστηρίξουν ορθές μηχανολογικές πρακτικές, επιτρέποντας θεμελιώδεις έννοιες, όπως η αφαίρεση, η χαλαρή σύνδεση, και η ενθυλάκωση. Και οι δύο προσεγγίσεις βασίζονται στην ορισμό των σαφών και ξεκάθαρων διασυνδέσεων, στην προβλέψιμη απόδοση και συμπεριφορά, στην επιλογή των προτύπων διασύνδεσης, καθώς και στους ξεκάθαρους διαχωρισμούς της λειτουργικότητας. Τέλος, το υπολογιστικό νέφος και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, μπορούν να επιδιωχθούν ανεξάρτητα, ή παράλληλα ως συμπληρωματικές δραστηριότητες.

4.4 Ομάδα Επιτυχίας του Νέφους και της Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Ενώ το υπολογιστικό νέφος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς την ανάγκη υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και το αντίστροφο, η πραγματική αξία του νέφους είναι η δυνατότητα να χρησιμοποιούνται υπηρεσίες, δεδομένα και διαδικασίες που μπορούν να υπάρξουν έξω από το τείχος προστασίας στο κέντρο δεδομένων κάποιου άλλου (somebody else's datacenter- SEDC). Εκείνοι που προσπαθούν να πετάξουν τα πράγματα στα νέφη χωρίς κάποια αρχιτεκτονική προνοητικότητα, θα διαπιστώσουν ότι το υπολογιστικό νέφος δεν παρέχει την αξία από μόνο του. Πράγματι, η εξέταση των κινδύνων και το κόστος της μετάβασης στο νέφος, θα μπορούσαν να κάνουν κάποιον περισσότερο καχύποπτο.

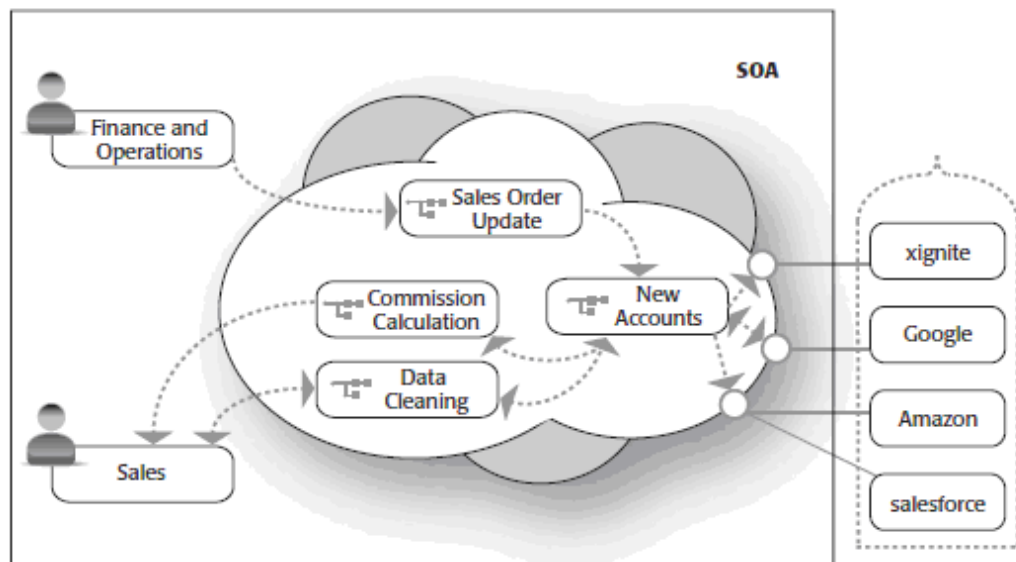
Θα υπάρξουν κάποια μοτίβα πυρήνα επιτυχίας με το υπολογιστικό νέφος κατά τα προσεχή έτη. Όσοι αξιοποιούν το υπολογιστικό νέφος, στο πλαίσιο μιας αρχιτεκτονικής θα πετύχουν, ενώ όσοι απλά πετούν πράγματα μέσα στα νέφη, όπως νομίζουν ότι πρέπει, θα αποτύχουν παταγωδώς. Ας θυμηθούμε ότι η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική μπορεί να προσφέρει μια συναρπαστική επιχειρησιακή πρόταση όταν συνδυάζεται με το υπολογιστικό νέφος και μια επιχείρηση που χρειάζεται αυτό το είδος της λύσης (βλ. Εικόνα 4.1).



Εικόνα 4.1 : Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και το υπολογιστικό νέφος παρέχουν μεγάλη αξία όταν συνεργάζονται.

(David S. Linthicum (2009), “Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise – A Step-by-Step Guide”)

Πράγματι, μπορεί κανείς να θεωρήσει το υπολογιστικό νέφος ως μία επέκταση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής (βλ. Εικόνα 4.2). Το κόλπο είναι να καθοριστεί ποιες υπηρεσίες, πληροφορίες και διαδικασίες είναι καλοί υποψήφιοι ώστε να μείνουν στα νέφη, καθώς και το ποιες υπηρεσίες νέφους θα μπορούσαν να αντληθούν μέσα στην υπάρχουσα ή αναδυόμενη υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική.



Εικόνα 4.2 : Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική μπορεί να αξιοποιήσει τους πόρους του νέφους ως υπηρεσίες και να τους χρησιμοποιήσει σαν να περιλαμβάνονταν στο SOA.

(David S. Linthicum (2009), “Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise – A Step-by-Step Guide”)

Με απλά λόγια, μπορούμε να σκεφτούμε τα σύννεφα ως επιπλέον θέσεις για να τρέξουν πράγματα. Το πλεονέκτημα είναι ότι δεν χρειάζεται να μεταφέρουμε ένα ακόμη πλούσιο διακομιστή λογισμικού στο κέντρο δεδομένων, μαζί με τους ανθρώπους που απαιτούνται για να τον διατηρήσουν.

Ενώ οι οργανισμοί είναι δικαιολογημένα επιφυλακτικοί σχετικά με το υπολογιστικό νέφος, πολλοί από τους πόρους του νέφους εκεί έξω, θα παράσχουν πραγματικά καλύτερη εξυπηρέτηση από ό,τι οι παραδοσιακές λύσεις. Τα οφέλη του νέφους, θα συνεχίσουν να μετριάζουν τη διαδικασία επίλυσης, συμπεριλαμβανομένης της εξοικονόμησης κόστους, της αποτελεσματικότητας, και την πρόσβαση σε χιλιάδες δυναμικούς πόρους που παραδίδονται μέσω ιστού.

Το ενδιαφέρον για το υπολογιστικό νέφος, οδηγεί επίσης σε ένα ενδιαφέρον για την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική. Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, δεν είναι μόνο ένας μηχανισμός για να οδηγηθούμε σε μεγαλύτερη επαναχρησιμοποίηση και ευελιξία, αλλά προσφέρει επίσης τη δυνατότητα να καταλάβουμε τι πρέπει να μείνει τοπικά και τι θα πρέπει να βρει μια θέση στα σύννεφα. Η καλή υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, οδηγεί σε μια καλή στρατηγική νέφους, η οποία οδηγεί σε μείωση του κόστους, σε αυξημένη ευελιξία, και περισσότερο ενθουσιασμό στο περιβάλλον της υπολογιστικής επιχείρησης.

4.5 Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας για το Νέφος και την Υπηρεσιοστρεφή Αρχιτεκτονική

Ενώ η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική απαιτεί νέες πολιτικές γύρω από τη διακυβέρνηση, την ποιότητα και τη διαχείριση της υπηρεσίας, οι πολιτικές αυτές από μόνες τους δεν θα εγγυηθούν μια επιτυχημένη αρχιτεκτονική SOA, ούτε θα διασφαλίσουν την επιτυχή χρήση του νέφους. Συνιστάται οι οργανισμοί να λαμβάνουν υπόψιν, τους ακόλουθους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και του νέφους.

Δεξιότητες και εκπαίδευση

Προφανώς, η μετάβαση στην υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική και στο νέφος θα συνεπάγονται τη χρήση των νέων τεχνολογιών, των νέων διαδικασιών και ακόμα νέων τρόπων σκέψης. Με πολλούς τρόπους, η εκμάθηση νέων δεξιοτήτων και προσεγγίσεων, μαζί με άλλα παραδοσιακά θέματα διαχείρισης της αλλαγής, είναι η μεγαλύτερη πρόκληση που θα αντιμετωπίσει ένας οργανισμός. Πολλοί οργανισμοί υπερτονίζουν την τεχνολογική κατάρτιση, αλλά θα πρέπει να συμπεριλάβουν την εκπαίδευση που επικεντρώνεται στο πώς είναι εφικτό να εισαχθούν νέες επιχειρησιακές διαδικασίες.

Ένα άλλο εμπόδιο για την υιοθέτηση, είναι ότι οι οργανισμοί απλά δεν καταλαβαίνουν τα πιθανά οφέλη για την επιχείρηση. Όπως και με πολλές νέες τεχνολογίες, η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και το σύννεφο διακατέχονται από κάποια προκατάληψη, δημιουργώντας φόβο, αβεβαιότητα και αμφιβολία στην αγορά, με αποτέλεσμα κάποια αντίσταση, μεταξύ των επιχειρησιακών ηγετών, στην υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής. Είναι επομένως σημαντικό να εστιάσουμε στην αξία των επιχειρήσεων και την υλοποίηση των επιχειρησιακών προκλήσεων, για να βεβαιωθούμε ότι το SOA και το νέφος δεν θεωρούνται τεχνολογίες σε αναζήτηση ενός προβλήματος. Είναι επίσης σημαντικό να αναγνωριστεί, ότι η παραδοσιακή περίπτωση επιχειρησιακής πληροφορικής που βασίζεται στη μείωση κόστους διαχείρισης μίας συγκεκριμένης επιχειρησιακής διαδικασίας, θα συνοδεύεται από μια νέα σειρά από περιπτώσεις επιχειρήσεων που καλύπτουν την ανάπτυξη νέων αγορών, νέων προϊόντων, κ.λπ.

Συλλογή απαιτήσεων

Τίθενται ερωτήματα, όπως ο τρόπος με τον οποίο ένας οργανισμός θα ορίσει και θα προσδιορίσει τις υπηρεσίες και το πώς θα ξέρει κάποιος αν χρησιμοποιεί τις σωστές υπηρεσίες νέφους. Αυτό μπορεί να φαίνεται προφανές, αλλά αν μια εταιρεία μεταβαίνει σε μια υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, είναι ζωτικής σημασίας να έχει θεσπίσει κοινούς τρόπους ορισμού των υπηρεσιών, και το πώς θα δημιουργούνται.

Ασφάλεια

Ενώ το νέφος αναμφισβήτητα, παρουσιάζει τεράστια οφέλη για την επιχείρηση, η απομάκρυνση από μια κεντρική αρχιτεκτονική μπορεί να οδηγήσει μια επιχείρηση σε νέους κινδύνους. Η χρήση ειδικών τεχνικών εντός της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια, όπως είναι η χρήση ενός μεσάζοντα για την επικοινωνία και η επιβολή χρόνου εκτέλεσης της πολιτικής για να διασφαλιστεί ότι οι επικοινωνίες είναι ασφαλείς. Σε ένα περιβάλλον νέφους, είναι σημαντικό να διερευνάται πάντα, ποιος είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια του νέφους και κατά πόσο η ασφάλεια αυτή ταιριάζει με τις προσδοκίες του οργανισμού. Αν δεν ταιριάζει, ο οργανισμός θα πρέπει να συνεργαστεί με έναν εταίρο για να διασφαλίσει ότι όλοι οι τομείς της ασφάλειας σε ολόκληρη την αρχιτεκτονική του είναι επαρκείς. Ο σχεδιασμός του τρόπου μέτρησης και η δοκιμή της ασφάλειας, σημαίνουν ότι μπορούν να προταθούν συμβάσεις υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, ενώ οι υπηρεσίες SOA εξακολουθούν να είναι σχετικά μικρές σε αριθμό.

Επεκτασιμότητα

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, είναι η δυνατότητα να ενσωματωθεί με νέες υπηρεσίες γρήγορα και εύκολα, ενισχύοντας την ευελιξία ενός οργανισμού. Ωστόσο, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε μέχρι ποιο σημείο φτάνουν τα όρια ευαισθησίας όσον αφορά την επεκτασιμότητα των υπηρεσιών. Για τις υπηρεσίες που ένας οργανισμός φιλοξενεί στο εσωτερικό του, η επικύρωση της αποδοτικότητας των παρεχομένων υπηρεσιών είναι κάτι που πρέπει να γίνεται κάθε φορά που μια νέα ή τροποποιημένη υπηρεσία τίθεται σε παραγωγή, ή όταν μία νέα μεγάλη ομάδα χρηστών ξεκινάει να χρησιμοποιεί την υπηρεσία. Επιπλέον, συνιστάται η δοκιμή επιδόσεων να λαμβάνει χώρα -ακόμη και όταν ένας οργανισμός χρησιμοποιεί υπηρεσίες νέφους- πριν το ξεκίνημα νέων σημαντικών εφαρμογών.

Ορισμός σχέσεων όσον αφορά το χρήστη των υπηρεσιών και τον πάροχο υπηρεσιών

Είναι ζωτικής σημασίας να διασφαλιστεί το γεγονός, ότι υπάρχει μία αντιστοιχία μεταξύ των προσδοκιών του καταναλωτή των υπηρεσιών και του παρόχου υπηρεσιών. Για παράδειγμα, εάν ένας πάροχος υπηρεσιών χρησιμοποιεί συνήθως το Σαββατοκύριακο για την προληπτική συντήρηση, είναι ζωτικής σημασίας το γεγονός οι πληροφορίες αυτές να είναι διαθέσιμες σε όλους τους δυνητικούς χρήστες ώστε να μπορέσουν να καθορίσουν τη δυνατότητα εφαρμογής της υπηρεσίας. Αυτό, προφανώς επεκτείνεται και σε πολλές άλλες λειτουργικές πτυχές. Για παράδειγμα, η διαδικασία αλλαγής, οι στόχοι απόδοσης, η κλιμάκωση της διαδικασίας και το κόστος, θα πρέπει όλα να είναι καλά κατανοητά από τους παρόχους και τους καταναλωτές. Εάν ο οργανισμός έχει σαφείς όρους χρήσης (συχνά ονομάζονται σύμβαση), σχετικά με μια υπηρεσία, είναι πιο εύκολο να ρυθμίσει τις προσδοκίες και να μετρηθεί κατά πόσον οι συμφωνίες τηρούνται. Αυτή η σύμβαση δεν είναι απαραίτητο να είναι ένα επίσημο έγγραφο-όπως μια νομική σύμβαση-αλλά θα πρέπει να αποτελέσει προηγούμενο ότι υπάρχουν μηχανισμοί για τον έλεγχο δραστηριοτήτων. Η δημιουργία αυτής της διαδικασίας στις αρχές του κύκλου ζωής της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, σημαίνει διαχείριση της αλλαγής με αποτέλεσμα η τροφοδότηση να είναι πιο εύκολη αργότερα.

4.6 Τι μαθαίνει η μία Τεχνολογία από την άλλη

4.6.1 Τι μαθαίνει η Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική από το Νέφος

Υπηρεσιακός σχεδιασμός

Όσοι αναπτύσσουν υπηρεσίες στο νέφος, όπως η Amazon, η Force.com, και άλλοι, έχουν κάνει πολύ καλή δουλειά με το σχεδιασμό των υπηρεσιών. Πολλά από τα έργα υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, έχουν την τάση να δημιουργούν υπηρεσίες χαλαρής σύνδεσης, σφιχτής σύνδεσης ή απλά καθόλου καλά σχεδιασμένες.

Στην πραγματικότητα, αν οι υπηρεσίες δεν είναι σαφώς καθορισμένες και καλά σχεδιασμένες, δεν θα πουλήσουν πολύ, ειδικά όταν παραδίδονται κατόπιν ζήτησης. Εκείνοι που παρέχουν υπηρεσίες έξω από το νέφος και οι οποίοι είναι οι πιο σημαντικοί πάροχοι υπηρεσιών νέφους, θα πρέπει ως εκ τούτου να δαπανούν πολύ χρόνο για το σχεδιασμό των υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένης της χρηστικότητας και της ανθεκτικότητας. Καλό θα ήταν όσοι δημιουργούν υπηρεσίες στο πλαίσιο της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής τους, άσχετα με την τεχνολογία ευρείας διάδοσης και τα πρότυπα που εμπλέκονται, να εξετάσουν τις υφιστάμενες υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες προς ενοικίαση ως καλά πρότυπα για το πώς οι υπηρεσίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να αναπτύσσονται.

Επεκτασιμότητα υπηρεσιών

Οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους, είναι σχεδιασμένες για να επεκταθούν όπως απαιτείται, και εκείνοι που αξιοποιούν τις υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους το κάνουν επειδή μπορούν να πάρουν τις υπηρεσίες κατόπιν ζήτησης, όταν τις χρειάζονται. Η δυνατότητα να επεκτείνουμε υπηρεσίες μέσα σε μία υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, είναι συνήθως μια οδυνηρή και δαπανηρή διαδικασία.

Το γεγονός είναι ότι οι υπηρεσίες που σχεδιάζονται και αναπτύσσονται εντός των επιχειρήσεων συνήθως δεν είναι σχεδιασμένες ώστε να κλιμακώνονται. Πράγματι, τα βασικά ζητήματα με το SOA, περιστρέφονται γύρω από το γεγονός ότι πολλοί δεν επικεντρώνονται στην κλιμάκωση μέχρι να είναι πολύ αργά και πολύ δύσκολο πια να διορθωθεί αυτό το πρόβλημα. Οι πάροχοι υπολογιστικών νεφών, έπρεπε να κατανοήσουν την κλιμάκωση αρκετά γρήγορα.

4.6.2 Τι μαθαίνει το Υπολογιστικό Νέφος από την Υπηρεσιοστρεφή Αρχιτεκτονική

Διακυβέρνηση Υπηρεσιών

Υπάρχει κάποια έννοια της διακυβέρνησης σήμερα στο υπολογιστικό νέφος και έτσι υπάρχει κάποιος έλεγχος και εφαρμογή των πολιτικών. Ως εκ τούτου, πολλές επιχειρήσεις δεν υιοθετούν το νέφος.

Το γεγονός ότι η διακυβέρνηση δεν θα είναι πάντοτε καλά υλοποιημένη, είναι ένα θεμελιώδες γεγονός της συνύπαρξης με το SOA. Η ικανότητα να καθορίσουν πολιτικές γύρω από τις υπηρεσίες και να γίνουν αλλαγές σε αυτές τις υπηρεσίες είναι ένας κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας.

Καθοδήγηση από την Αρχιτεκτονική

Χρησιμοποιώντας την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική σωστά, σημαίνει καθοδήγηση του SOA από την αρχιτεκτονική στην τεχνολογία. Μέσα στον κόσμο του υπολογιστικού νέφους, οι πόροι κατόπιν ζήτησης είναι το σημείο εκκίνησης. Με το υπολογιστικό νέφος, η ανάγκη για μια καλά σκεφτόμενη αρχιτεκτονική έξω είναι εξίσου σημαντική όσο για τα παραδοσιακά συστήματα, θεωρώντας ότι κάποιος θα επεκτείνει την αρχιτεκτονική έξω από το τείχος προστασίας.

Η χρήση των πόρων του υπολογιστικού νέφους, έχει να κάνει με την επέκταση της αρχιτεκτονικής έξω από την επιχείρηση προκειμένου να ενσωματώσει τους πόρους του νέφους, και έτσι είναι σημαντικό να θυμηθούμε ότι η αρχιτεκτονική δεν τελειώνει στο τείχος προστασίας. Η κατανόηση τόσο των πόρων που υπάρχουν εντός της επιχείρησης όσο και των πόρων που παραδίδονται από το νέφος, είναι ακόμη πιο κρίσιμη, όπως είναι η ανάγκη να ρυθμιστούν σωστά αυτοί οι πόροι, στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής και να καλυφθούν οι ανάγκες της επιχείρησης.

Σαφώς, η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και το υπολογιστικό νέφος βαδίζουν χέρι-χέρι. Το νέφος, είναι μόνο η ικανότητα να αξιοποιούμε νέες πλατφόρμες και πόρους. Τίποτα δεν αλλάζει πραγματικά έξω από αυτό, συμπεριλαμβανομένης της ανάγκης να πραγματοποιηθεί σωστά το SOA. Ωστόσο, το υπολογιστικό νέφος επιταχύνει την υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, παρέχοντας πτυχές της αρχιτεκτονικής αυτής κατόπιν ζήτησης. Το SOA μπορεί να μάθει πολλά από τα νέφη και τα νέφη μπορούν να μάθουν πολλά από το SOA.

4.7 Σύγκριση Υπολογιστικού Νέφους με την Υπηρεσιοστρεφή Αρχιτεκτονική

Το υπολογιστικό νέφος και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, έχουν σημαντικές αλληλεπικαλυπτόμενες ανησυχίες και κοινά ζητήματα, όπως φαίνεται στον πίνακα 4.1. Η πιο σημαντικές επικαλύψεις εμφανίζονται κοντά στην κορυφή της στοιβάς του υπολογιστικού νέφους, στην περιοχή των υπηρεσιών νέφους, οι οποίες είναι προσβάσιμα στοιχεία εφαρμογών του δικτύου και υπηρεσίες λογισμικού, όπως οι σύγχρονες υπηρεσίες ιστού.

Υπολογιστικό νέφος	Επικαλύψεις	SOA μέσω υπηρεσιών ιστού
Λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS)	Συστατικό Εφαρμογής / Υπηρεσίες στο στρώμα της στοίβας	Σύστημα από σύστημα, εστίαση στην ολοκλήρωση
Υπολογιστική χρησιμότητα	Εξάρτηση από το δίκτυο	Συνέπεια της ολοκλήρωσης
Διανομή δεδομένων σε ένα νέφος	Cloud/Ip WAN που υποστηρίζουν επικλήσεις υπηρεσίας	EAI-Ολοκλήρωση επιχειρησιακής εφαρμογής
Πλατφόρμα ως υπηρεσία	Αξιοποίηση κατανεμημένων περιουσιακών στοιχείων λογισμικού	Εύλογα ώριμα πρότυπα υλοποίησης
Πρότυπα σε διαφορετικά στρώματα της στοίβας	Μοντέλο παραγωγού-καταναλωτή	-----

Πίνακας 4.1 : Ανησυχίες σχετικά με τις αλληλεπικαλύψεις για το υπολογιστικό νέφος και την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική

Τόσο το υπολογιστικό νέφος όσο και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική μοιράζονται τις έννοιες υπηρεσιοστρέφειας. Οι υπηρεσίες πολλών τύπων είναι διαθέσιμες σε ένα κοινό δίκτυο για χρήση από τους καταναλωτές. Το υπολογιστικό νέφος επικεντρώνεται στο να μετατρέψει τις πτυχές της υπολογιστικής στοίβας πληροφορικής, σε προϊόντα που μπορούν να αγοραστούν σταδιακά από τους παρόχους που βασίζονται στο νέφος και μπορεί να θεωρηθεί ένα είδος εξωτερικής ανάθεσης σε πολλές περιπτώσεις. Για παράδειγμα, μπορεί να αγοραστεί μεγάλης κλίμακας online αποθηκευτικός χώρος και να κατανεμηθεί αυτόματα από το σύννεφο σε μονάδες terabyte,. Ομοίως, μια πλατφόρμα μπορεί να ενοικιαστεί από πλεονάζοντα κέντρα δεδομένων στο νέφος, ώστε να χειριστεί εφαρμογές που

βασίζονται στον ιστό (web-based). Ωστόσο, το υπολογιστικό νέφος, είναι στις μέρες μας ένας πιο ευρύς όρος από το SOA και καλύπτει ολόκληρη την στοίβα από το υλικό μέσω του στρώματος παρουσίασης των συστημάτων λογισμικού. Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, αν και δεν περιορίζεται εννοιολογικά στο λογισμικό, συχνά εφαρμόζεται στην πράξη ως συστατικό ή υπηρεσίες λογισμικού, όπως εξηγείται από τα πρότυπα υπηρεσιών ιστού που χρησιμοποιούνται σε πολλές υλοποιήσεις. Αυτά τα στοιχεία μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους και να εκτελούνται σε πολλές πλατφόρμες σε όλο το δίκτυο ώστε να παρέχουν μια επιχειρησιακή λειτουργία.

Εξάρτηση Δικτύου

Τόσο το υπολογιστικό νέφος όσο και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, υπολογίζουν σε ένα ισχυρό δίκτυο για τη σύνδεση των καταναλωτών και των παραγωγών, και υπό αυτή την έννοια και οι δύο έχουν την ίδια θεμελιώδη διαρθρωτική αδυναμία, όταν το δίκτυο δεν λειτουργεί ή δεν είναι διαθέσιμο. Ο John Naughton αναλύει αυτή την ανησυχία, όταν γράφει ότι «με gigabit Ethernet συνδέσεις σε τοπικά δίκτυα, και όλο και πιο γρήγορες ευρυζωνικές υπηρεσίες, η αποδοτικότητα του δικτύου έχει βελτιωθεί σε τέτοιο σημείο ώστε το υπολογιστικό νέφος να μοιάζει με μια εφικτή πρόταση».

Μορφές Εξωτερικής Ανάθεσης

Και οι δύο έννοιες, απαιτούν μορφές συμβατικών σχέσεων και εμπιστοσύνη μεταξύ των φορέων παροχής υπηρεσιών και των καταναλωτών υπηρεσιών. Η επαναχρησιμοποίηση της υπηρεσίας SOA από μια ομάδα άλλων συστημάτων, είναι στην πραγματικότητα μια «εξωτερική ανάθεση» της δυνατότητας σε έναν άλλο οργανισμό. Με το υπολογιστικό νέφος, η εξωτερική ανάθεση είναι πιο έκδηλη και συχνά διαθέτει μια πλήρως εμπορική γεύση. Ο αποθηκευτικός χώρος, οι πλατφόρμες και οι διακομιστές μισθώνονται από εμπορικούς φορείς που έχουν οικονομίες κλίμακας, ώστε να παρέχουν αυτά τα εμπορεύματα σε ένα πολύ μεγάλο κοινό. Το υπολογιστικό νέφος, επιτρέπει στον οργανισμό καταναλωτών να αφήσει τα λεπτομερή ζητήματα διοίκησης πληροφορικής στους παρόχους υπηρεσιών.

Πρότυπα

Τόσο το υπολογιστικό νέφος όσο και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, παρέχουν στον οργανισμό την ευκαιρία να επιλέξει κοινά πρότυπα για τις προσβάσιμες δυνατότητες δικτύου. Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, έχει ένα αρκετά ώριμο σύνολο προτύπων με το οποίο μπορεί να υλοποιήσει υπηρεσίες λογισμικού, όπως η αντιπροσωπευτική κρατική μεταφορά (Representational State Transfer-REST), το απλό πρωτόκολλο πρόσβασης αντικειμένων (Simple Object Access Protocol-SOAP) και η γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Ιστού (Web Services Description Language-WSDL), μεταξύ πολλών άλλων. Το υπολογιστικό νέφος δεν είναι τόσο ώριμο και πολλές από τις διεπαφές που προσφέρονται είναι μόνο από έναν συγκεκριμένο προμηθευτή, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο του κλειδώματος προμηθευτή. Σύμφωνα με τον Simon Wardley «Η δυνατότητα για εναλλαγή μεταξύ των παρόχων υπερνικά τις μεγαλύτερες ανησυχίες από τη χρήση αυτών των παρόχων υπηρεσιών, την έλλειψη επιλογών δεύτερης προμήθειας και το φόβο του κλειδώματος στον προμηθευτή». Αυτό είναι πιθανό να αλλάξει με την πάροδο του χρόνου όσο οι προσφορές σε κάθε στρώμα της στοίβας γίνονται περισσότερο ομοιογενείς. Επίσης ο Wardley συνεχίζει αναφέροντας ότι «Η υπολογιστική στοίβα, από τις εφαρμογές που γράφουμε, στις πλατφόρμες πάνω στις οποίες δημιουργούμε, και στα λειτουργικά συστήματα που χρησιμοποιούμε, τώρα μετακινείται από ένα προϊόν σε μια οικονομία που βασίζεται στην υπηρεσία. Η στροφή προς τις υπηρεσίες θα οδηγήσει επίσης στην τυποποίηση των κατώτερων τάξεων της υπολογιστικής στοίβας σε στοιχεία που παρέχονται διαδικτυακά».

Η Διαφορά στην Έμφαση

Ενώ υπάρχουν σημαντικές αλληλοεπικαλύψεις μεταξύ του υπολογιστικού νέφους και της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και τα δύο έχουν διαφορετική έμφαση, που προκύπτει από την αρχική εστίασή τους σε διαφορετικά σύνολα προβλημάτων. Οι υλοποιήσεις υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής είναι ουσιαστικά επιχειρησιακές τεχνολογίες ολοκλήρωσης, για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των συστημάτων. Το SOA επικεντρώνεται στο πρόβλημα του να καταστεί η ολοκλήρωση συστημάτων πιο αποτελεσματική και αν η ολοκλήρωση συστημάτων ως τάση

συνεχίζει να αυξάνεται, όπως περιγράφεται, η αποτελεσματικότητα στο έργο αυτό θα γίνει ολοένα και πιο σημαντική στις ομοσπονδιακές ηγετικές ομάδες. Οι τεχνολογίες υλοποίησης υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, όπως η ομάδα των προτύπων υπηρεσιών ιστού, επιτρέπουν σε μία εφαρμογή λογισμικού πελάτη να επικαλεστεί υπηρεσίες σε ένα κοινό δίκτυο. Επιπλέον, επιτρέπουν την ολοκλήρωση σε μια ποικιλία γλωσσών ανάπτυξης και πλατφόρμων, παρέχοντας ένα στρώμα λογισμικού ουδέτερης γλώσσας. Ένα βασικό όφελος των επιχειρησιακών προσπαθειών υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, είναι η ικανότητα να καταστούν οι διεπαφές σύστημα - προς - σύστημα, συνεπείς στην επιχειρησιακή αρχιτεκτονική, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση πόρων στη μελλοντική ολοκλήρωση και ελπίζοντας στη βελτίωση της ταχύτητας με την οποία η ολοκλήρωση μπορεί να συμβεί ή οργανωτική ευελιξία. Η σημασία που έχει το υπολογιστικό νέφος, είναι να δώσει ώθηση στο δίκτυο για την εξωτερική ανάθεση λειτουργιών πληροφορικής σε ολόκληρη την στοίβα. Το υπολογιστικό νέφος, επιτρέπει στην αγορά να προσφέρει πολλές λειτουργίες πληροφορικής ως εμπορεύματα, μειώνοντας έτσι το κόστος για τους καταναλωτές σε σύγκριση με τη λειτουργία τους εσωτερικά. Σύμφωνα με τον John Foley το υπολογιστικό νέφος περιγράφεται ως «πρόσβαση κατόπιν ζήτησης σε εικονικοποιημένους πόρους πληροφορικής που στεγάζονται έξω το κέντρο δεδομένων του καθενός, μοιράζεται με άλλους, είναι απλό στη χρήση, πληρώνεται μέσω συνδρομής, και είναι προσβάσιμο μέσω του ιστού». Ως εκ τούτου, ενώ οι δύο έννοιες έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά, δεν είναι συνώνυμες και μπορούν να υλοποιηθούν είτε ανεξάρτητα είτε ως παράλληλες δραστηριότητες.

4.8 Συμπεράσματα

Για τους σημερινούς CIOs, το μήνυμα είναι σαφές: η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και το νέφος έρχονται στο προσκήνιο και οι εταιρείες πρέπει να είναι προετοιμασμένες. Στο εγγύς μέλλον, οι οργανισμοί που δεν αναπτύσσουν SOA και προσπαθούν να επωφεληθούν από το νέφος, θα αντιμετωπίσουν σοβαρό κίνδυνο να ηττηθούν από τους ανταγωνιστές τους που στρέφονται στην υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική.

Η Cargemini και η HP πιστεύουν ότι το SOA, είναι η μόνη ρεαλιστική κατεύθυνση για την αντιμετώπιση των σημερινών προκλήσεων, ενώ προετοιμάζει επίσης το έδαφος για τη μελλοντική χρήση του νέφους. Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, έχει ήδη υιοθετηθεί σε ολόκληρο τον κλάδο της τεχνολογικής βιομηχανίας καθώς οι προμηθευτές τεχνολογίας, φαίνονται να παραδίδουν τις νέες απαιτήσεις που καθοδηγούνται από τη απαίτηση των επιχειρήσεων για ευελιξία. Και πάλι, το νέφος είναι αναπόφευκτο σε αυτό τον τομέα λόγω του πολύ ανώτερου προφίλ κόστους και την ικανότητάς του να ενεργοποιήσει νέα επιχειρησιακά μοντέλα.

Η πρόκληση που αντιμετωπίζουν σήμερα οι οργανισμοί, είναι το πώς να ενισχύσουν την αλλαγή και να χρησιμοποιήσουν αυτήν την αναστάτωση για την αύξηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Το ερώτημα δεν είναι πότε θα υιοθετηθεί η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και θα γίνει προετοιμασία για το σύννεφο, αλλά το πώς. Η απάντηση είναι να προετοιμαστεί ένας οδικός χάρτης για την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική και το νέφος τώρα ώστε να δημιουργηθεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο μέλλον.

5. Μελέτη Περίπτωσης του Υπολογιστικού Νέφους στην Ηλεκτρονική Τραπεζική

Περίληψη

Στο παρόν κεφάλαιο, θα μελετηθεί η μελέτη περίπτωσης της υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους στην ηλεκτρονική τραπεζική. Επιπλέον, θα αναφερθούν σημαντικά οφέλη που προκύπτουν με τη μετάβαση του τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής στο υπολογιστικό νέφος αλλά από την άλλη πλευρά θα αναφερθούν και τα θέματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας που τίθενται, τα οποία είναι ζητήματα διαθέσιμα προς ανάλυση και επίλυση. Τέλος, γίνεται αναφορά για τις ενέργειες που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν σε μια πιθανή μετάβαση στο νέφος.

5.1 Γενικά

Το υπολογιστικό νέφος, είναι ένα από τα πιο καυτά θέματα της τεχνολογίας και των επιχειρήσεων σήμερα και η αγορά των υπηρεσιών νέφους αναμένεται να ανέβει στα ύψη τα επόμενα χρόνια. Ουσιαστικά είναι μια καινοτόμος λύση, για τη βελτίωση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας με την αξιοποίηση των επιχειρησιακών εφαρμογών και της υπολογιστικής ισχύος, που διατίθενται μέσω του Διαδικτύου. Οι τράπεζες και οι πιστωτικές ενώσεις έχουν επηρεάσει υπηρεσιακά γραφεία ή αναθέσεις βασικών τραπεζικών πλατφόρμων για δεκαετίες.

Το υπολογιστικό νέφος, έχει την ίδια έννοια στη σύγχρονη εποχή με τεχνολογίες όπως εκείνες που προσφέρονται από τη Salesforce.com, τη Google, την Amazon και τη Microsoft. Η ταχέως αναπτυσσόμενη σειρά επιλογών υπολογιστικού νέφους, παρέχει μια ευκαιρία για τις τράπεζες και τις πιστωτικές ενώσεις να μειώσουν τα εσωτερικά αποτυπώματα της τεχνολογίας τους και να αποκτήσουν πρόσβαση στην τεχνολογία που δημιουργείται και διαχειρίζεται από τρίτους εμπειρογνώμονες.

Το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει στις τράπεζες να επαναχρησιμοποιήσουν τους πόρους της πληροφορικής, πιο αποτελεσματικά-είτε έχουν αγοραστεί εκ των προτέρων είτε μισθώνονται χωρίς μακροπρόθεσμη δέσμευση.

Ωστόσο, το υπολογιστικό νέφος είναι κάτι περισσότερο από την ενοικίαση διακομιστών και αποθηκευτικού χώρου κατόπιν ζήτησης για τη μείωση του κόστους των υποδομών, όπως πολλοί πιστεύουν. Επιπλέον, δεν είναι απλά ένα ζήτημα τεχνολογίας. Στην πραγματικότητα, το νέφος προσφέρει μια σειρά από ευκαιρίες για τις τράπεζες, ώστε να οικοδομήσουν ένα πιο ευέλικτο, ευκίνητο και πελατοκεντρικό επιχειρησιακό μοντέλο που μπορεί να οδηγήσει σε κερδοφόρα ανάπτυξη και, ως εκ τούτου, θα πρέπει να είναι κάτι το οποίο οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων στις τράπεζες, καταλαβαίνουν και εκτιμούν .

5.2 Εξοικονόμηση Κόστους στο Νέφος

Ένα από τα σημαντικότερα οφέλη του νέφους-κυρίως βραχυπρόθεσμα - είναι το χαμηλό κόστος. Η «Accenture», για παράδειγμα, υπολογίζει ότι ο δικός της οργανισμός πληροφορικής, θα μπορούσε να εξοικονομήσει έως και 50% του κόστους φιλοξενίας ετησίως, μεταφέροντας τις περισσότερες εφαρμογές στην υποδομή του νέφους. Οι επικεφαλείς υπάλληλοι πληροφοριών (Chief information officer - CIO) της Bechtel, σύγκριναν το εσωτερικό κέντρο δεδομένων και τον αποθηκευτικό χώρο της εταιρείας ενάντια σε εκείνους της Google, της Amazon και του Salesforce.com και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι με τη δημιουργία ενός εσωτερικού νέφους, θα μπορούσαν να μειωθούν σημαντικά τα κόστη ανά μονάδα. Στο επίπεδο πλατφόρμας του νέφους, η τράπεζα της Αμερικής χρησιμοποιεί τη Force.com ως έναν τρόπο για να εξαλείψει πολλούς τοπικούς διακομιστές εφαρμογών που φιλοξενούν τις τμηματικές εφαρμογές.

Το νέφος επίσης, μπορεί να μειώσει σημαντικά το χρόνο που χρειάζεται προκειμένου να αναπτύξουν οι τράπεζες νέες εφαρμογές. Για παράδειγμα, η τράπεζα SunTrust ξεδίπλωσε τη CRM εφαρμογή της Salesforce.com για 2.000 υπαλλήλους σε μόλις δύο

μήνες αντί των έξι έως 12 μηνών που απαιτούνται για την υλοποίηση μιας τυπικής λύσης διαχείρισης πελατειακών σχέσεων (Customer relationship management – CRM).

Όμως, τα στελέχη της τράπεζας δεν πρέπει να θεωρούν την εξοικονόμηση κόστους στο σύννεφο ως δεδομένη. Θα πρέπει να επιδιώξουν αυστηρές μελέτες περιπτώσεων που αφορούν αποδόσεις επενδύσεων (Return On Investment-ROI), βασισμένες σε πραγματική αξιοποίηση του νέφους αντί να υπολογίζουν τα προσδοκώμενα κέρδη. Το υλικό είναι ένα σχετικά μικρό μέρος του κόστους κέντρων δεδομένων. Τα στελέχη πρέπει να αποκαλύψουν την κρυμμένη διαχείριση, τη μετάβαση και τις δαπάνες χρήσης που εμφανίζουν οι ίδιοι, μόνο όταν οι οργανισμοί αρχίσουν να εργάζονται με την τεχνολογία. Επίσης χρειάζεται να αξιολογήσουν τα μοντέλα τιμολόγησης των διαφόρων ειδών υπηρεσιών νέφους και επιπλέον, πρέπει να συνεργαστούν με το οικονομικό τμήμα προκειμένου να αναπτύξουν μια συνεπή και αποδεκτή προσέγγιση για τη μέτρηση του κόστους και την επιστροφή από τα σύννεφα. Μόνο τότε μπορούν να υπολογίσουν αξιόπιστα την εξοικονόμηση κόστους που υφίσταται.

Επιπλέον, μια σειρά από παράγοντες μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό των χρημάτων που μπορεί να εξοικονομήσει η εκάστοτε τράπεζα με χρησιμοποιώντας το σύννεφο:

- Η υιοθέτηση κοινών προτύπων που καθιστούν την κοινοχρησία δεδομένων και τη μετακίνηση ευκολότερη.
- Η χρήση του προτύπου, «κατάλληλο για το σκοπό» των επιπέδων υπηρεσιών, όσο το δυνατόν περισσότερο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής.
- Η εφαρμογή της ασφάλειας και των περιορισμών ιδιωτικότητας δεδομένων κατάλληλα, και ξανά η προτυποποίηση του αριθμού των διαφορετικών επιπέδων όσο το δυνατόν περισσότερο.
- Η υπέρβαση οποιωνδήποτε τμηματικών ζητημάτων ιδιοκτησίας, έτσι ώστε να μπορεί να μετακινηθεί προς το κοινόχρηστο σύννεφο όσο το δυνατόν περισσότερο έργο.

- Η φροντίδα για τη διατήρηση της ευελιξίας γύρω από τις προμήθειες για να αποφύγουν τον εγκλωβισμό σε ειδικές ρυθμίσεις προμηθευτή.

5.3 Οφέλη Υπολογιστικού Νέφους στην Ηλεκτρονική Τραπεζική

Το υπολογιστικό νέφος μπορεί να βοηθήσει τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να βελτιώσουν την απόδοση με μια σειρά από τρόπους. Υπό τις παρούσες οικονομικές συνθήκες, οι τραπεζιτικοί βρίσκονται υπό έντονη πίεση να μειώσουν το κόστος και να αυξήσουν τα έσοδα. Καθώς το μοντέλο υπολογιστικού νέφους αναδύεται ακόμη, εξακολουθεί να είναι μία ελκυστική πρόταση, λόγω των παρακάτω οφελών που προσφέρει.

Εξοικονόμηση κόστους και γρέωση με βάση τη χρήση

Με το υπολογιστικό νέφος, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα μπορούν να μετατρέψουν μία μεγάλη κεφαλαιουχική δαπάνη σε ένα μικρότερο συνεχιζόμενο λειτουργικό κόστος. Δεν υπάρχει ανάγκη για μεγάλες επενδύσεις σε νέο υλικό και λογισμικό. Η μετάβαση από τις κεφαλαιουχικές δαπάνες (Capital expenditures-CAPEX) στα λειτουργικά έξοδα (Operating expenses-OPEX) εξαλείφει μεγάλες αρχικές πληρωμές και τη στροφή σε έναν ευέλικτο «pay-as-you-go» όρο ή σε ένα συνδρομητικό μοντέλο.

Επιχειρησιακή συνέγεια

Με το υπολογιστικό νέφος, ο πάροχος είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της τεχνολογίας. Οι χρηματοοικονομικές επιχειρήσεις, μπορούν να αποκτήσουν ένα υψηλότερο επίπεδο προστασίας των δεδομένων, ανοχή σε σφάλματα, και αποκατάσταση καταστροφών. Το υπολογιστικό νέφος παρέχει επίσης ένα υψηλό επίπεδο πλεονασμού και αντιγράφων ασφαλείας σε χαμηλότερες τιμές από τις παραδοσιακές λύσεις διαχείρισης.

Επιχειρησιακή ευελιξία και εστίαση

Η ευελιξία των λειτουργικών μοντέλων που βασίζονται στο νέφος, επιτρέπει στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να αντιμετωπίσουν πιο μικρούς κύκλους ανάπτυξης για τα νέα προϊόντα. Αυτό υποστηρίζει μια πιο γρήγορη και πιο αποτελεσματική ανταπόκριση στις ανάγκες των τραπεζικών πελατών. Δεδομένου ότι το νέφος είναι διαθέσιμο κατόπιν ζήτησης, απαιτούνται λιγότερες επενδύσεις σε υποδομές, εξοικονομώντας τον αρχικό χρόνο εγκατάστασης. Το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει επίσης την ανάπτυξη νέων προϊόντων ώστε να προχωρήσουν οι τράπεζες χωρίς επένδυση κεφαλαίου.

Το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει επίσης τη μετακίνηση μη κρίσιμων υπηρεσιών προς το σύννεφο, συμπεριλαμβανομένων των ενημερωμένων εκδόσεων του λογισμικού, της συντήρησης, και άλλων θεμάτων πληροφορικής. Ως αποτέλεσμα, οι επιχειρήσεις μπορούν να επικεντρωθούν περισσότερο στην επιχειρηματική δραστηριότητα των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών και όχι της πληροφορικής.

Πράσινη πληροφορική (Green IT)

Οι οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν το υπολογιστικό νέφος, για να μεταφέρουν τις υπηρεσίες τους σε ένα εικονικό περιβάλλον που μειώνει την κατανάλωση ενέργειας και το ίχνος διοξειδίου του άνθρακα που προέρχεται από τη εγκαθίδρυση μιας φυσικής υποδομής. Οδηγεί επίσης σε πιο αποτελεσματική χρήση της υπολογιστικής ισχύος και λιγότερο χρόνο αδράνειας.

Η οικοδόμηση ενός ευέλικτου και χωρίς τριβές οικοσυστήματος

Η οικοδόμηση ενός ευέλικτου και χωρίς τριβές οικοσυστήματος υπολογιστικού νέφους, είναι πλέον επιτακτική ανάγκη για τις τράπεζες πιθανότατα στον τρόπο με τον οποίο οι καινοτόμες υπηρεσίες μπορούν να δημιουργηθούν. Το νέφος δίνει στις τράπεζες τη δυνατότητα να διασπάσουν τη δική τους αξία αλυσίδας. Μια τράπεζα μπορεί να ρυθμίσει εκ νέου τις δραστηριότητές της σε πραγματικό χρόνο από την προμήθεια πρώτων υλών, από περισσότερους παρόχους υπηρεσιών.

Οι υπηρεσίες νέφους, επεκτείνονται στις υποστηρικτικές υπηρεσίες. Το Paypal, ενώ στηρίζεται και σε τράπεζες και σε πιστωτικές κάρτες, θέλει να απλοποιήσει τον τρόπο με τον οποίο κινούνται τα χρήματα. Το Paypal δεν είναι μόνο. Οι Amazon Web Services και το Microsoft Azure, ενεργοποιούν ένα νέο στέλεχος ώστε να σκέφτονται διαφορετικά για το πώς θα ενωθεί η αλυσίδα αξίας των τραπεζών. Τα Twitpay, Zong και Square είναι νεοεισερχόμενοι στις πληρωμές και την επεξεργασία των επιχειρησιακών συναλλαγών και όλοι έχουν ως στόχο να μειώσουν τις αμοιβές και να επιταχύνουν την κίνηση του χρήματος. Οι ευέλικτοι προγραμματιστές εφαρμογών, «ξυπνούν» τις πιο σύγχρονες υπηρεσίες νέφους, που επιδιώκουν να παρακάμψουν κάθε οντότητα η οποία επιβραδύνει τα βήματά της.

Επιπλέον το νέφος μπορεί να προσφέρει στις τράπεζες στο μέλλον, μια εναλλακτική στρατηγική ανάπτυξης-δηλαδή, μια τράπεζα θα είναι σε θέση να παρέχει χονδρικές υπηρεσίες τραπεζικής, έξω από το γεωγραφικό της εύρος.

Μια εταιρεία που ήδη χρησιμοποιεί το νέφος ώστε να ωθήσει τα όρια των παραδοσιακών τραπεζικών συναλλαγών είναι η Zora. Σύμφωνα με τη Zora, η εταιρεία «είναι μια αγορά όπου οι άνθρωποι δανείζουν και δανείζονται χρήματα από και προς τον άλλο, παρακάμπτοντας τις τράπεζες. Είναι ένας πιο έξυπνος, πιο δίκαιος και συνολικά πιο ανθρώπινος τρόπος διαχείρισης χρημάτων, όπου τόσο οι δανειζόμενοι όσο και οι δανειστές παίρνουν τα καλύτερα ποσοστά».

Ενδιαφέρον για τον καταναλωτή

Οι τράπεζες, θα είναι σε θέση να παρέχουν μία πιο ελκυστική και σχετική εμπειρία πελατών, που θα επιτρέψει στους πελάτες να έχουν ευκολότερη πρόσβαση και να κάνουν χρήση τραπεζικών προϊόντων και υπηρεσιών και επομένως να συμβάλλουν στην προσέλκυση και διατήρηση πελατών.

Μία από τις κατευθύνσεις βασισμένες στο νέφος, στις οποίες οι τράπεζες μπορούν να εμπλακούν με τους πελάτες τους είναι τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τα οποία αυξάνονται ολοένα και περισσότερο σε σημασία και δημοτικότητα. Το γεγονός αυτό δείχνει σαφώς την άνοδο σε αυτό που ονομάζουμε οικονομία της συνομιλίας, το επόμενο λογικό βήμα στην εξέλιξη από την οικονομία της πληροφορίας και την

οικονομία της προσοχής. Με τους καταναλωτές να ξοδεύουν αρκετό χρόνο πραγματοποιώντας απευθείας συνομιλίες, οι τράπεζες θα πρέπει να καθορίσουν πώς να αποκομίσουν κέρδη από το χρόνο που δαπανάται σε αυτές τις συνομιλίες.

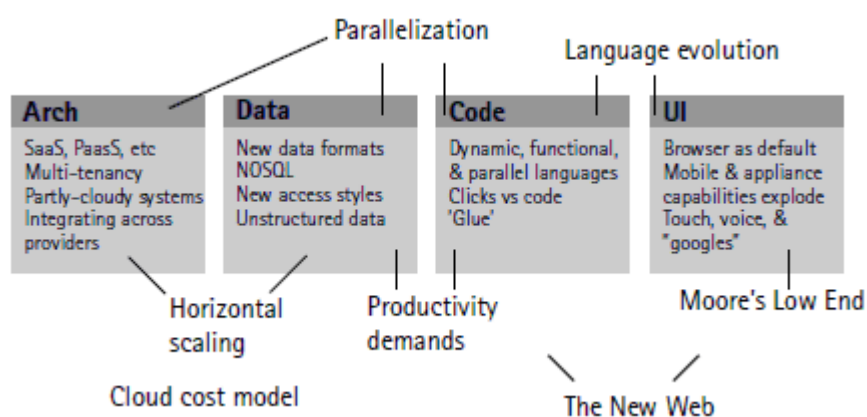
Ένα άλλο όφελος του νέφους είναι η παροχή στους καταναλωτές πρόσβασης στις τράπεζές τους, 24 ώρες x7 ημέρες x365 ημέρες. Οι διαδικασίες νεφών, μπορούν να επιτρέψουν σε εμπειρογνώμονες να συνδεθούν σε οποιαδήποτε θέση υποκαταστήματος και να γίνουν εικονικοί συμβούλοι προκειμένου να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες όλο το εικοσιτετράωρο και εντελώς ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση. Η ικανότητα να ανταποκριθεί στους πελάτες, σημαίνει ότι μια τράπεζα δεν θα πρέπει ποτέ να πει όχι σε ένα αίτημα. Αυτοματοποιημένα και ανθρωπίνως-σκηνοθετημένα «άβαταρ», θα μπορούσαν να επεκτείνουν περαιτέρω την εμβέλεια του υποκαταστήματος όσον αφορά το χρόνο, την τοποθεσία και την τεχνογνωσία των προϊόντων. Η συνεργασία τεχνολογίας θα είναι υποχρεωτική, ώστε να καταστήσει τις πληροφορίες των πελατών διαθέσιμες, στο καλύτερο σημείο στο χρόνο και να συνδυάσει την τεχνογνωσία που έχουν οι πολλαπλοί εμπειρογνώμονες ,σε πολλαπλές τοποθεσίες τραπεζών. Όλα αυτά συνδιάζουν την ικανότητα των υποκαταστημάτων να δημιουργήσουν μια περισσότερο συναρπαστική εμπειρία του πελάτη.

Εφαρμογές όταν τις χρειαζόμαστε (Ελαστικότητα)

Υπάρχει μια συναρπαστική απλότητα στην πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS) και στην ταχύτητα προώθησης της καινοτομίας. Τα οφέλη της πλατφόρμας νεφών, όπως το Azure, το App Engine και το Force.com υπάρχουν ως επί το πλείστον εντός του τμήματος πληροφορικής. Αυτές οι πλήρεις πλατφόρμες αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο είναι γραμμένο το λογισμικό. Αντί να υπάρχουν περίπλοκα και ιδιαίτερα άκαμπτα και απρόσιτα συστήματα, οι πλατφόρμες αυτές ενθαρρύνουν οπτικά συναρπαστικές και δεδομενοστρεφείς εφαρμογές.

Πιστεύεται ότι στο μέλλον, ένα σημαντικό μέρος των εφαρμογών της τράπεζας θα είναι υποψήφιο για τη μετάβαση σε ένα ή περισσότερα μοντέλα του νέφους. Οι νέες εφαρμογές, σίγουρα θα αναπτυχθούν περισσότερο συνεργατικά και με την είσοδο των επιχειρησιακών χρηστών. Ωστόσο, η βασική τραπεζική, κατά μία έννοια, είναι

πιθανόν να έχει μακρά διάρκεια ζωής λόγω των νομικών, των ριψοκίνδυνων ή ρυθμιστικών εκτιμήσεων συμμόρφωσης. Θα αναδυθεί, μια νέα γενιά εταιρικών και πελατειακών εφαρμογών, που θα επωφεληθούν από τον παραλληλισμό, τις νέες γλώσσες προγραμματισμού και την αποτελεσματικότητα του αναπτυξιακού εύρους ζώνης του νέφους (Εικόνα 5.1).



Εικόνα 5.1 : Χαλαρά διασυνδεδεμένα συστήματα

(Accenture (2010), "Banking on the Cloud")

Τα κοινωνικά δίκτυα, είναι μια πλατφόρμα για την ανάπτυξη εφαρμογών και αποτελούν βασικό χώρο για μια τράπεζα προκειμένου να φτάσει την πελατειακή της βάση, με διάφορους τρόπους. Οι εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί για αυτές τις πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της αξιοπιστίας της τράπεζας, τη διαφήμιση των τραπεζικών προϊόντων και υπηρεσιών και την ενημέρωση και συμμετοχή των πελατών.

Εν ολίγοις, οι τράπεζες θα χρειαστούν δεξιότητες του νέφους, ώστε να τους βοηθούν να επιλέξουν μεταξύ των παρόχων της πλατφόρμας και να καθορίσουν το σημείο επαφής σε αυτά τα χαλαρά διασυνδεδεμένα συστήματα. Τουλάχιστον, οι εφαρμογές στο νέφος, θα είναι ευλογία για την παραγωγικότητα μέσω της χρήσης του αποθηκευτικού χώρου δεδομένων του νέφους και των πλαισίων του ιστού.

Σημαντικότητα της ανάλυσης των τραπεζών

Οι αναλυτές, διαφοροποιούσαν τις θέσεις τους ανάκαθεν για τις εταιρείες, αναζητώντας τρόπους να εξατομικεύσουν τις αλληλεπιδράσεις με τους πελάτες

καθώς και τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους. Ωστόσο, πολλές εταιρείες δεν έχουν ακόμη ώριμες αναλυτικές ικανότητες, είτε επειδή δεν έχουν τα κατάλληλα εργαλεία είτε επειδή έχουν δυσκολία στην ανταλλαγή, την ενσωμάτωση και την αποθήκευση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων για ανάλυση.

Το υπολογιστικό νέφος, έχει τη δυνατότητα να καταστήσει τέτοιες αδυναμίες απαρχαιωμένες. Στην πραγματικότητα, οι αναλύσεις, είναι ειδικά προσαρμοσμένες στο νέφος για διάφορους λόγους:

- Το νέφος, επιτρέπει στις τράπεζες να αποθηκεύουν ένα τεράστιο ποσό δεδομένων και να θέτουν αδρανή δεδομένα σε εργασία.
- Παρέχει μια οικονομικά αποδοτική πλατφόρμα για την ανάπτυξη μοντέλων ανάλυσης, εκθέσεις και καθοδηγούμενη επιχειρησιακή ευφυΐα.
- Μπορεί να επιτρέψει στην τράπεζα να συνεργαστεί με ιστορικές πληροφορίες πραγματικού χρόνου ή πληροφορίες συναλλαγών από μια ποικιλία πηγών.
- Δίνει τη δυνατότητα στις τράπεζες να «στριφογυρίσουν» μέσω τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων και να αποκρυπτογραφήσουν τα πρότυπα και τις ανωμαλίες αποτελεσματικά και οικονομικά.

Πράγματι, το υπολογιστικό νέφος ως μια πρακτικά απεριόριστη αποθήκη δεδομένων είναι μια σημερινή πραγματικότητα. Οι οργανισμοί, μπορούν να μισθώσουν υπολογιστική ισχύ, όπως την έχουν ανάγκη από τις υπηρεσίες ιστού της Amazon, της Microsoft ή της Google, ή να στραφούν σε προμηθευτές που έχουν δημιουργήσει εφαρμογές αναλύσεων σε αυτές τις πλατφόρμες, προκειμένου να ταξινομήσουν πολλά δεδομένα γρήγορα, για να αποφασίσουν για χρονικά ευαίσθητα γεγονότα.

Οι τράπεζες μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν το σύννεφο για να βοηθήσουν στο σχεδιασμό των εξατομικευμένων μηχανών στον ιστό, στις αναλύσεις συμπεριφοράς των πελατών και στους αλγόριθμους εξόρυξης δεδομένων με διπλούς στόχους κατά νου: αναζητώντας το ταχύτερο αποτέλεσμα και μεγιστοποιώντας την απόδοση των επενδύσεων κατά τη χρήση των υποδομών.

5.4 Ζητήματα Ασφάλειας της Τραπεζικής στο Υπολογιστικό Νέφος

Για ένα καλό λόγο, η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα των δεδομένων παραμένουν πρωταρχικές ανησυχίες για τους υλοποιητές του νέφους στον τραπεζικό τομέα, σύμφωνα με πολλές μελέτες. Ο φόβος ότι έχουν τα δεδομένα τους «στο σύννεφο» είναι το μεγαλύτερο εμπόδιο το οποίο οι τραπεζικοί ηγέτες πρέπει να ξεπεράσουν για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης και να αποκτήσουν τα οφέλη από το υπολογιστικό νέφος. Πράγματι, δεδομένου μάλιστα ότι το νέφος είναι ένα αληθινό «πολύ-μισθωμένο» περιβάλλον, οι επικεφαλείς υπάλληλοι πληροφοριών (Chief information officer - CIOs) ανησυχούν για το ότι τα στοιχεία τους θα μπορούσαν να κλαπούν ή να παραβιαστούν από χάκερς, αναμειγμένα με στοιχεία από τους παρόχους του νέφους, άλλους πελάτες, ή στοιχεία που απελευθερώθηκαν κατά λάθος.

Όταν λοιπόν μια τράπεζα μεταβαίνει στο υπολογιστικό νέφος, υπάρχουν δύο κύριες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν, η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα των δεδομένων και οι κανονισμοί συμμόρφωσης.

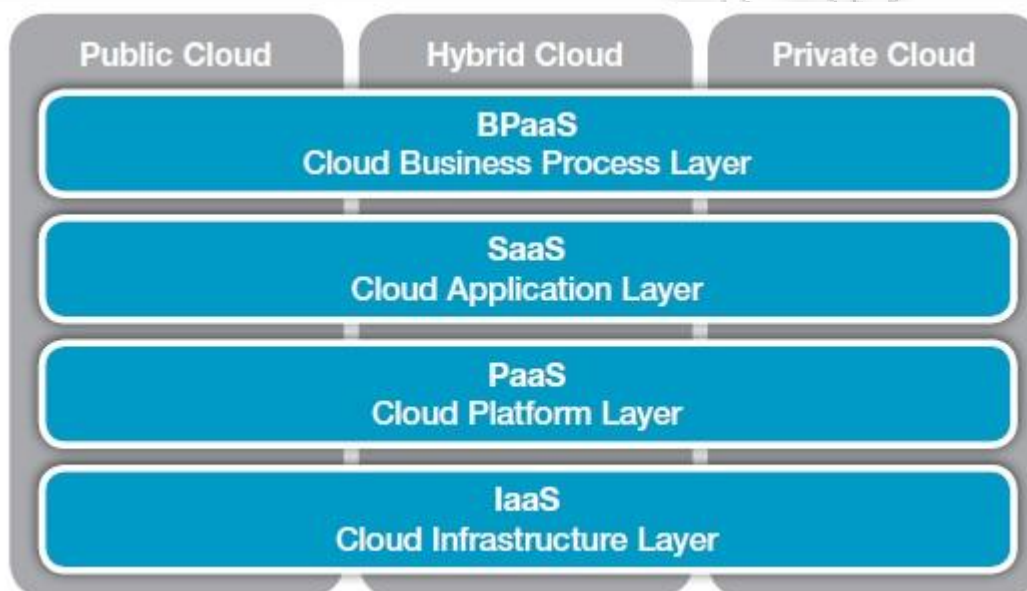
Η εμπιστευτικότητα και η ασφάλεια των οικονομικών και προσωπικών δεδομένων και των κρίσιμων εφαρμογών είναι υψίστης σημασίας. Οι τράπεζες δεν μπορούν να αντέξουν τον κίνδυνο μίας παραβίασης της ασφάλειας.

Επιπλέον, πολλοί τραπεζικοί ρυθμιστές απαιτούν την παραμονή των οικονομικών στοιχείων των πελατών τους στην πατρίδα τους. Ορισμένοι κανονισμοί συμμόρφωσης προϋποθέτουν ότι τα δεδομένα δεν πρέπει να αναμιγνύονται με άλλα δεδομένα, όπως σε κοινόχρηστους διακομιστές ή βάσεις δεδομένων. Ως αποτέλεσμα, οι τράπεζες πρέπει να έχουν μια σαφή κατανόηση για το που βρίσκονται τα δεδομένα τους στο νέφος.

Έτσι, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα πρέπει να επιλέξουν τη σωστό υπηρεσιακό, αναπτυξιακό και λειτουργικό μοντέλο, για να κατευνάσουν τις ανησυχίες που αφορούν την ασφάλεια και τη συμμόρφωση.

Πιο συγκεκριμένα, για να ελαχιστοποιηθούν ζητήματα ασφάλειας που απασχολούν την ηλεκτρονική τραπεζική στον τομέα του υπολογιστικού νέφους, αρχικά πρέπει να επιλεγεί το κατάλληλο **υπηρεσιακό μοντέλο** νέφους, το οποίο διακρίνεται στα παρακάτω:

- Υποδομή ως υπηρεσία (Infrastructure as a Service - IaaS)
- Πλατφόρμα ως υπηρεσία (Platform as a Service - PaaS)
- Υπηρεσία ως υπηρεσία (Service as a Service - SaaS)
- Επιχειρησιακή διαδικασία ως υπηρεσία (Business Process-as-a-Service - BPaaS): Αυτό το μοντέλο δεν αναφέρεται σε όλο το εύρος της βιβλιογραφίας και αφορά επιχειρησιακές διαδικασίες του νέφους που έχουν να κάνουν με τιμολόγηση, μισθοδοσία και ανθρώπινους πόρους.



Εικόνα 5.2 : Αναπτυξιακό και λειτουργικό μοντέλο

(Sudhir Sriram, (2011) “Cloud Computing in Banking”, Capgemini)

Επίσης, πρέπει να τονιστεί η σημασία της επιλογής σωστού **αναπτυξιακού μοντέλου**. Το μοντέλο ανάπτυξης του νέφους διακρίνεται στα δημόσια νέφη (public clouds), στα ιδιωτικά νέφη (private clouds) και στα υβριδικά νέφη (hybrid clouds).

Η τρίτη πτυχή της επιλογής του σωστού μοντέλου παράδοσης υπηρεσιών νέφους καθορίζει το κατάλληλο **λειτουργικό μοντέλο** για τον απαιτούμενο συνδυασμό των πόρων και των κεφαλαίων της εκάστοτε τράπεζας. Έχουν εντοπιστεί τρία λειτουργικά μοντέλα για τις υπηρεσίες νέφους:

Επέκταση προσωπικού: Οι χρηματοοικονομικές επιχειρήσεις μπορούν να αποκτήσουν τεχνογνωσία πάνω στο σύννεφο από τους προμηθευτές των υπηρεσιών προσλαμβάνοντας άτομα με το σωστό συνδυασμό ικανοτήτων. Αυτό το μοντέλο λειτουργίας επιτρέπει ευελιξία και δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να επιλέξουν την καλύτερη πηγή για κάθε συγκεκριμένη απαίτηση.

Εικονικά εξαρτημένοι: Οι εικονικά εξαρτημένοι έχουν μια ειδική ομάδα πόρων ή κέντρων, για να βοηθήσουν με τις λειτουργίες του νέφους και να καλύψουν τη ζήτηση. Αυτό το λειτουργικό μοντέλο, είναι μια καλή εναλλακτική λύση σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση εξωτερικής ανάθεσης.

Εξωτερικοί πωλητές: Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιεί παράκτια κέντρα, εγκαταστάσεις και ανθρώπους από μία τρίτη οντότητα προμηθευτή για να χειριστούν τις λειτουργίες του νέφους. Το μοντέλο συνδυάζει πόρους και επενδύσεις που ανταποκρίνονται σε υπηρεσίες νέφους για πολλές τράπεζες.

Επιλέγοντας λοιπόν, το κατάλληλο υπηρεσιακό, αναπτυξιακό και λειτουργικό μοντέλο νέφους ανάλογα με την περίπτωση, οι τράπεζες μπορούν να προφυλάξουν κατά κάποιον τρόπο ευαίσθητα δεδομένα.

5.5 Μετάβαση στο Νέφος

Θα χρειαστεί χρόνος για τις τράπεζες, ώστε να κάνουν τη μετάβαση στο υπολογιστικό νέφος. Τα στελέχη συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν τους κινδύνους, τις δυνατότητες και το κόστος της διαγραφής των επενδύσεων πληροφορικής. Όπως επίσης, το ακανθώδες ζήτημα της ένταξης των υφιστάμενων κληροδοτημένων εφαρμογών, που θα παραμείνει εσωτερικά με τις εφαρμογές που στάλθηκαν στο σύννεφο είναι κάτι που πρέπει να αντιμετωπιστεί.

Παρόλα αυτά, η μετάβαση σε ένα υβριδικό σύννεφο βρίσκεται σε εξέλιξη. Οι δυνατότητες και οι πιθανές εξοικονομήσεις από τα νέφη, είναι πολύ μεγάλες για να αγνοηθούν. Επιπλέον, οι προγραμματιστές λογισμικού και οι κεφαλαιούχοι των

επιχειρήσεων θα πρέπει να συνταχθούν σε αυτή τη νέα αγορά. Το χαμηλό κόστος ανάπτυξης, ο σύντομος κύκλος ανάπτυξης και η γρήγορη επιστροφή στις υπηρεσίες νέφους είναι ακαταμάχητα. Αυτό σημαίνει ότι το μέλλον των προόδων πληροφορικής και οι καινοτομίες, είναι πολύ πιο πιθανό να βασιστούν σε σύννεφα από ότι σε συμβατική πληροφορική. Το κρίσιμο ζήτημα δεν αφορά το αν το υπολογιστικό νέφος θα αποτελέσει βασική τεχνολογία για την επόμενη δεκαετία. Αλλά αφορά, το πώς οι τράπεζες θα επωφεληθούν με επιτυχία από τις δυνατότητες που τους προσφέρει.

Δεδομένου ότι σχεδιάζουν τη μετάβασή τους στο υπολογιστικό νέφος, τα στελέχη της τράπεζας θα πρέπει να προβούν στις ακόλουθες ενέργειες:

Να ρωτάνε δύσκολα ερωτήματα και να απαιτούν αναλύσεις με βάση τα δεδομένα σχετικά με την εξοικονόμηση κόστους. Μην υποθέτουν αυτόματη και ουσιαστική εξοικονόμηση κόστους. Να κάνουν μια ανάλυση ROI. Να εξετάσουν το ενδεχόμενο μετατροπής και τρεχόντων εξόδων, καθώς επίσης και την εξοικονόμηση. Δεν πρέπει να παρασύρονται από τη φρασεολογία. Πειραματικά ή πιλοτικά σε πιο προσιτούς καρπούς όπως εφαρμογές ομάδας εργασίας, ή σε μια κρίσιμη εκτός αποστολής, μη ενσωματωμένη εφαρμογή. Τότε πρέπει να είναι έτοιμοι να κλιμακώσουν την εφαρμογή, αφότου τα οφέλη έχουν αποδείξει ότι αξίζει τον κόπο.

Να κατανοήσουν την κατάσταση και την έκταση όλου του χαρτοφυλακίου εφαρμογών και να δημιουργήσουν μια λίστα προτεραιότητας η οποία θα πρέπει να πάει στο νέφος. Η ασφάλεια και οι ρυθμιστικές ανησυχίες αναμφίβολα θα παίξουν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό του ποιες εφαρμογές μπορούν να κινηθούν προς το σύννεφο και ποιες θα πρέπει πάντα να παραμένουν εντός της τραπεζής. Ωστόσο, ένας άλλος καθοριστικός παράγοντας είναι η διάρκεια ζωής της εφαρμογής. Αν, για παράδειγμα, μια τράπεζα γνωρίζει ότι μία από τις εφαρμογές της είναι ληξιπρόθεσμη για ένα μεγάλο πρόγραμμα αναβάθμισης σε δύο χρόνια, αυτό θα μπορούσε κάλλιστα να αποτελέσει το έναυσμα ώστε να μεταβεί στο σύννεφο, διότι θα άξιζε την επένδυση ώστε να μεταγλωττιστεί ξανά η εφαρμογή σε μία νέα πλατφόρμα. Έτσι, είναι χρήσιμο για τις τράπεζες να δημιουργήσουν ένα είδος δέντρου απόφασης γύρω από το χαρτοφυλάκιο των εφαρμογών τους, που περιλαμβάνει προσδιορισμό των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ τους και βασίζεται στον κύκλο ζωής όλων των εφαρμογών, όταν ο καθένας θα απαιτήσει την αναβάθμιση ή replatforming λόγω ηλικίας ή

λειτουργικότητα. Με άλλα λόγια, μια πολύ περιορισμένη, μακροπρόθεσμη εξέλιξη, παρά τη μαζική μετάβαση των εφαρμογών στο νέφος, καθιστά την πιο χρηματοοικονομική λογική.

Να καθιερώσουν μια σαφή δομή διακυβέρνησης για το υπολογιστικό νέφος. Πολλοί οργανισμοί έχουν κανόνες και δομές που διέπουν τον τρόπο με τον οποίο μοιράζονται ,μεταξύ των περιφερειακών ηγετών και των στελεχών πληροφορικής, οι αποφάσεις πληροφορικής. Καλό θα ήταν τα στελέχη της τράπεζας να τους χρησιμοποιήσουν (και αν δεν υπάρχουν, να τους δημιουργήσουν) για να αποφασίσουν ποιος (μέσα και έξω από τον οργανισμό πληροφορικής) θα πρέπει να συμμετάσχει στις αποφάσεις για το υπολογιστικό νέφος, και τι δικαιώματα λήψης αποφάσεων και ευθύνες έχουν

Να ελέγξουν τι προσδοκούν. Κατά την ενασχόληση με το νέφος, οι συμφωνίες επιπέδου υπηρεσιών (Service Level Agreement-SLA) είναι ζωτικής σημασίας επειδή το υπολογιστικό νέφος συνεπάγεται εξάρτηση από τρίτες οντότητες. Έτσι, είναι ζωτικής σημασίας να επιλεγεί ένας πάροχος υπηρεσιών που να ανταποκρίνεται στις συμφωνίες επιπέδου υπηρεσιών μιας τράπεζας. Επιπλέον, τα SLAs είναι σημαντικά διότι οι υπηρεσίες νέφους είναι μετρήσιμες και μπορούν να μοιραστούν και να ενορχηστρωθούν. Για παράδειγμα, μια τράπεζα μπορεί να αντικαταστήσει έναν πάροχο υπηρεσιών με ένα άλλο, ανάλογα με τις επιχειρησιακές και τις απαιτήσεις σε πληροφορική και θα είναι σε θέση να διαχειριστεί τη ζήτηση και την ικανότητα με μια ευέλικτη στρατηγική προμήθειας.

Να υπενθυμίσουν τις προσπάθειες νέφους. Να βεβαιωθούν ότι το υπολογιστικό νέφος λαμβάνει επικεντρωμένη σκέψη, το σχεδιασμό και την παρακολούθηση που απαιτείται. Να εντοπίσουν και να διευθύνουν τόσο τις άμεσες όσο και τις μακροπρόθεσμες επιχειρησιακές ανάγκες και ευκαιρίες που προσφέρονται για το υπολογιστικό νέφος, να αναπτύξουν ένα σχέδιο για τη χρήση δημόσιων και ιδιωτικών νεφών και να αποκτήσουν τις ικανότητες που απαιτεί το σχέδιο. Να βεβαιωθούν επίσης ότι ο οργανισμός ανταποκρίνεται δεόντως στον αντίκτυπο που έχουν τα σύννεφα στις δραστηριότητές τους.

Να ορίσουν τα πρότυπα για την επιτυχία. Να παρέχουν την απαραίτητη εποπτεία για τον οργανισμό πληροφορικής. Να βεβαιωθούν ότι οι στόχοι και τα παραδοτέα είναι

πλήρως κατανοητά και τα έργα είναι καλά ευθυγραμμισμένα με τις ανάγκες των επιχειρήσεων. Να διευκρινιστεί πως καθορίζεται η αξία του υπολογιστικού νέφους: ποια ποιοτικά και ποσοτικά οφέλη διαφαίνονται; Και να λάβουν υπόψιν τους, τι άλλο αποτελεί επιτυχία, εκτός από την επίτευξη της αξίας και των ολοκληρωμένων σχεδίων: οι δεξιότητες που αναπτύσσονται, οι συνεργασίες που δημιουργούνται και οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζονται.

Να παρέχουν την απαραίτητη υποστήριξη. Εκτός από τους οικονομικούς πόρους και το τεχνικό ταλέντο, να υποστηρίζουν άλλες δραστηριότητες που θα εγγυώνται την επιτυχία των πρωτοβουλιών του νέφους. Για παράδειγμα, οι οργανισμοί μπορεί να επωφεληθούν από μια κοινότητα πρακτικής ή ένα πρόγραμμα γραφείου στο νέφος, ώστε να αναπτύξουν τις δεξιότητες και να μοιραστούν τις εμπειρίες των ανθρώπων που ασχολούνται με τα έργα στα σύννεφα.

Να αγοράζουν προσεκτικά και να αξιολογούν συχνά. Κατά την επιλογή παρόχων νέφους, πρέπει να εξετάσουν προσεκτικά αν έχουν τη δυνατότητα να είναι ένα επιθυμητός συνεργάτης στο μέλλον. Ακόμη και μετά την εκλογή τους καλό θα ήταν να γίνεται αξιολόγηση των συνεργατών όσον αφορά την οικονομική τους σταθερότητα, καθώς και την ικανότητά τους να βελτιώσουν τη λειτουργικότητα και τα επίπεδα υπηρεσιών, για την ενσωμάτωση δεδομένων σε διαφορετικές πλατφόρμες τεχνολογίας και υπηρεσίες νέφους και να τηρήσουν τις υποσχέσεις τους.

5.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την Υιοθέτηση Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής και Υπολογιστικού Νέφους στην Ηλεκτρονική Τραπεζική

Μετά από σχετική έρευνα, συνέντευξη και ανασκόπηση βιβλιογραφίας, αναφέρονται οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και υπολογιστικού νέφους στον τομέα της ηλεκτρονικής τραπεζικής.

Παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής στην ηλεκτρονική τραπεζική

Σημαντικοί παράγοντες που σχετίζονται με το SOA, σύμφωνα με τα ευρήματα είναι:

- **Ευελξία, αποτελεσματικότητα :** Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική μπορεί να καταστήσει την τράπεζα περισσότερο ευέλικτη, ικανή να ανταπεξέλθει πολύ γρηγορότερα στην αλλαγή. Η διαχείριση των συστημάτων είναι καλύτερη και πραγματοποιούνται πολύ πιο εύκολα αλλαγές σε αυτά.
- **Επαναχρησιμοποίηση :** Οι υπηρεσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά και ξανά σε ποικίλες εφαρμογές εφόσον ακολουθούν συγκεκριμένα επίπεδα συνοχής.
- **Οικονομικά οφέλη :** Όταν οι προγραμματιστές κάνουν επαναχρησιμοποίηση διαθέσιμων υπηρεσιών, τα έργα εξελίσσονται γρηγορότερα με αποτέλεσμα να τα υλοποιούν σε ταχύτερο χρονικό διάστημα και να δουλεύουν αποδοτικότερα. Έτσι, η τράπεζα ωφελείται περισσότερο οικονομικά.
- **Ανταγωνιστική αγορά :** Όταν μια τράπεζα έχει να αντιμετωπίσει άλλες ανταγωνιστικές τράπεζες οι οποίες είναι περισσότερο τεχνολογικά εξελιγμένες έχουν ήδη υιοθετήσει την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική με αποτέλεσμα να απολαμβάνουν τα οφέλη της, τότε η συγκεκριμένη τράπεζα φαίνεται «μικρή» στα μάτια των πελατών χάνοντας κύρος, αξιοπιστία και κατά συνέπεια πελατεία. Έτσι επιβάλλεται να υιοθετήσει την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική με όλα τα οφέλη που συνεπάγεται αυτή.

- **Ζήτηση πελατών :** Πελάτες που έχουν δει τα οφέλη άλλων τραπεζών από την υιοθέτηση του SOA, ζητάνε να απολαμβάνουν να προνόμια της υπηρεσιοστρέφειας και να υιοθετηθεί από την εκάστοτε τράπεζα.
- **Σαφής καθορισμός στόχων με βάση την επιχειρησιακή αξία:** Αν και δεν υπάρχει σαφές πεδίο για την εφαρμογή SOA, υπάρχουν σίγουροι τρόποι για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής αν τα μοναδικά χαρακτηριστικά της είναι κατανοητά. Είναι σημαντικό το γεγονός να αντιμετωπιστεί η υιοθέτηση SOA, ως μέσο για τη δημιουργία επιχειρησιακής αξίας, όχι απλά ως εισαγωγή μιας νέας τεχνολογίας. Αυτό σημαίνει ότι η επιλογή του στόχου μιας εφαρμογής SOA και ο καθορισμός των σχετικών στόχων θα πρέπει να γίνεται με βάση την επιθυμητή επιχειρησιακή αξία. Επιπλέον, οι καθορισθέντες στόχοι, θα πρέπει να είναι στενά συνδεδεμένοι με το όραμα και το μελλοντικό επιχειρησιακό μοντέλο της επιχείρησης, καθώς και με τη δημιουργία μακροπρόθεσμης αξίας των επιχειρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη τα υφιστάμενα συστήματα και τις διασυνδέσεις τους με εξωτερικά συστήματα.
- **Διαλειτουργικότητα:** Η διαλειτουργικότητα αναφέρεται στην ανταλλαγή δεδομένων. Όσο πιο διαλειτουργικά είναι τα προγράμματα λογισμικού, τόσο πιο εύκολο είναι να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Ένας στόχος της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, είναι η δημιουργία διαλειτουργικότητας στις υπηρεσίες, προκειμένου να μειωθεί η ανάγκη για ολοκλήρωση.
- **Διαχείριση δεδομένων :** Για το SOA, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να δοθεί έμφαση στην πτυχή των δεδομένων της εφαρμογής. Κάθε λύση πρέπει να δώσει προτεραιότητα στην δημιουργία ενός πλαισίου διαχείρισης δεδομένων που θα αναγνωρίζει τα στοιχεία του πλαισίου, τις εξαρτήσεις, τους ρόλους και τις ευθύνες του. Η έλλειψη ενός πλαισίου μπορεί να οδηγήσει σε κακή διαχείριση των δεδομένων, σε ζητήματα αξιοπιστίας της πηγής και σε απειλές για τα δεδομένα ολοκλήρωσης. Εξαιτίας της απλότητας και της ικανότητά τους να υποστηρίξουν απαιτήσεις δεδομένων σημείου προς σημείο, οι παραδοσιακές προσεγγίσεις μεταφοράς δεδομένων εξακολουθούν να προτιμούνται σε ορισμένα σενάρια. Ωστόσο, καθώς κινούμαστε στην υλοποίηση των δεδομένων ως μια υπηρεσία, η αποτελεσματική διαχείριση μεταδεδωμένων πληροφοριών και η χρήση κοινού μοντέλου Πληροφοριών

(Common Information Model-CIM) αποτελεί βασικό κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας.

- **Ασφάλεια :** Παρά το γεγονός ότι το SOA δημιουργεί ένα ανοικτό πλαίσιο, μπορεί να ενισχύσει την ασφάλεια των δεδομένων και των συστημάτων καθώς υλοποιούμε την ασφάλεια ως υπηρεσία. Είναι σημαντικό να καθιερωθεί μια συνολική άποψη της ασφάλειας και να ανατεθούν ειδικές απαιτήσεις σε κατάλληλα σημεία της αρχιτεκτονικής. Θα πρέπει επίσης να ενισχυθεί τις υπηρεσίες μεσολογισμικού ώστε να ικανοποιούν τις βασικές απαιτήσεις υποδομής για την ασφάλεια, την καταγραφή και τον έλεγχο.
- **Επεκτασιμότητα :** Το γεγονός της επέκτασης των υποδομών σημαίνει ότι οι υπηρεσίες μπορούν να τροποποιηθούν και να προσαρμοστούν στις υπάρχουσες ανάγκες της εκάστοτε τράπεζας με αποτέλεσμα εξοικονόμηση χρόνου και κόστους.
- **Εσωτερικές πιέσεις :** Προκειμένου να αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα και το πλεονέκτημα μιας τράπεζας έναντι άλλων τραπεζών, στελέχη της τράπεζας πιέζουν για αλλαγή και υιοθέτηση τεχνολογιών όπως η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, τεχνολογία που μπορούν να την καταστήσει ανταγωνιστική και να προσελκύσει περισσότερους πελάτες.
- **Συμβατότητα :** Σημαντικό γεγονός είναι σε μια τράπεζα τα κληροδοτημένα συστήματα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με άλλα συστήματα προκειμένου να μην υπάρξει ανάγκη για αγορά νέων και να εξοικονομηθούν αρκετά χρήματα. Γεγονότα όπως αυτό, τα επιλύει η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική.

Παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους στην ηλεκτρονική τραπεζική

- **Εξοικονόμηση κόστους υποδομών και χρέωση με βάση τη χρήση:** Στο υπολογιστικό νέφος δεν απαιτούνται μεγάλες επενδύσεις σε υλικό και λογισμικό, επομένως επιτυγχάνεται μεγάλη εξοικονόμηση χρημάτων σε υποδομές εγκατάστασης από πλευράς τραπεζών σε περίπτωση υιοθέτησής του. Επίσης, λόγω της χρέωσης με βάση την χρήση ο καταναλωτής πληρώνει μόνο όσο χρησιμοποιεί.

- **Συνέχεια των εργασιών :** Σε περιπτώσεις όπως αυτή του υπολογιστικού νέφους, είναι εύκολη η ανάκτηση των δεδομένων και η διαχείριση των καταστροφών λόγω της διαχείρισης του νέφους από τον πάροχο, γεγονός που το καθιστά ελκυστικό για τις τράπεζες.
- **Ευελιξία :**“Το υπολογιστικό νέφος καθιστά δυνατή την ταχύτερη παροχή των υπολογιστικών πόρων προσθέτοντας ευελιξία και μεγαλύτερη εξοικονόμηση χρόνου.
- **Επεκτασιμότητα :** Οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους, είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να επεκτείνονται κατά περίπτωση με αποτέλεσμα την ευκολότερη υιοθέτησή του από τις τράπεζες.
- **Πράσινη ανάπτυξη :** Το υπολογιστικό νέφος, συμβάλει στην μείωση της εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα, αφού δεν υπάρχει ανάγκη για τοπικούς servers που χρησιμοποιούν υπηρεσίες πληροφορικής και οργανισμοί. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός δημιουργίας κέντρων δεδομένων για επίτευξη βέλτιστης ενεργειακής αποδοτικότητας.
- **Ζητήματα ασφάλειας δεδομένων :** Οι περισσότερες ανησυχίες για την επιτυχία του νέφους επικεντρώνονται γύρω από τη διαχείριση και τη διασφάλιση των δεδομένων. Είναι ζωτικής σημασίας το γεγονός της ασφάλειας των δεδομένων που είναι στο «νέφος». τα δεδομένα που διακινούν οι προσφερόμενες υπηρεσίες βρίσκονται στη διάθεση του παρόχου και μπορεί να τοποθετούνται γεωγραφικά οπουδήποτε στον πλανήτη. Την ίδια στιγμή διακινούνται μέσα από ένα δίκτυο υπολογιστών μέχρι να οδηγηθούν από την αφετηρία στον προορισμό τους. Τα ερωτήματα που ανακύπτουν είναι πολλά: Ποιος κατέχει τα δεδομένα; Πού τα αποθηκεύει και πώς εγγυάται ότι δεν θα διαρρεύσουν χωρίς την έγκριση του πελάτη; Τι θα συμβεί με τα δεδομένα και τις προσφερόμενες υπηρεσίες αν ο πάροχος καταρρεύσει ή αν αγοραστεί από κάποιον άλλον πάροχο;
- **Οικονομικά οφέλη :** Τα οικονομικά οφέλη από την πιθανή υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους είναι πολλά, λόγω του χαμηλού κόστους αρχικής εγκατάσταση και της χρέωσης με βάση τη χρήση.
- **Υπολογιστική ισχύς :** Οι πάροχοι προχωρούν στη σχεδίαση αποδοτικότερων καταναμημένων υπολογιστικών συστημάτων, τα οποία αξιοποιούν στο

μέγιστο τους υπάρχοντες πόρους και εγγυώνται την ασφαλή και αδιάλειπτη λειτουργία των εφαρμογών.

- **Ανταγωνιστική αγορά** : Όταν μια τράπεζα έχει να αντιμετωπίσει άλλες ανταγωνιστικές τράπεζες οι οποίες είναι περισσότερο τεχνολογικά εξελιγμένες και χρησιμοποιούν ήδη τεχνολογίες όπως το υπολογιστικό νέφος, εμφανίζεται η ανάγκη για υιοθέτησή του.
- **Ζήτηση πελατών** : Πελάτες που έχουν δει τα οφέλη άλλων τραπεζών από την υιοθέτηση του νέφους όπως και στην υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, έχουν την απαίτηση να απολαμβάνουν να προνόμια του υπολογιστικού νέφους.
- **Εσωτερικές πιέσεις** : Για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας μιας τράπεζας, στελέχη της τράπεζας πιέζουν για αλλαγή και υιοθέτηση τεχνολογιών όπως το υπολογιστικό νέφος , τεχνολογία που μπορούν να την καταστήσει ανταγωνιστική και να προσελκύσει περισσότερους πελάτες.

Στον πίνακα 5.1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και του υπολογιστικού νέφους στην ηλεκτρονική τραπεζική.

Παράγοντας	Υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική	Υπολογιστικό νέφος
Ευελιξία, αποτελεσματικότητα	√	√
Επαναχρησιμοποίηση	√	
Οικονομικά οφέλη	√	√
Ανταγωνιστική αγορά	√	√
Ζήτηση πελατών	√	√
Σαφής καθορισμός στόχων	√	
Διαλειτουργικότητα	√	

Διαχείριση δεδομένων	√	
Ασφάλεια	√	
Επεκτασιμότητα	√	√
Εσωτερικές πιέσεις	√	√
Συμβατότητα	√	
Εξοικονόμηση κόστους υποδομής και χρέωση ανά χρήση		√
Συνέχεια εργασιών		√
Πράσινη ανάπτυξη		√
Ζητήματα ασφάλειας δεδομένων		√
Υπολογιστική ισχύς		√

Πίνακας 5.1 : Παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και του υπολογιστικού νέφους στην ηλεκτρονική τραπεζική

5.7 Συμπεράσματα

Το νέφος αποδεικνύει γρήγορα ότι είναι κάτι πολύ περισσότερο από απλώς μια περαστική μόδα στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες. Όχι μόνο ξεκλειδώνει το κεφάλαιο, αλλά βελτιώνει επίσης τον τρόπο με τον οποίο οι τράπεζες λειτουργούν με τα ενδιαφερόμενα μέρη, καθιστώντας ευκολότερη την κοινή χρήση, τη σύνδεση και τα οφέλη από την τεχνολογική καινοτομία.

Έχουμε ήδη δει πολλά παραδείγματα από τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από μία αποτελεσματική εφαρμογή νέφους. Ένας τραπεζικός και ασφαλιστικός οργανισμός χρησιμοποιεί τώρα μία cloud-based επιχείρηση κοινωνικής δικτύωσης

ώστε να συνεργαστεί με ένα ασφαλή, απλό και αποδοτικό τρόπο, ουσιαστικά βελτιώνοντας τη συνολική της παραγωγικότητα.

Αυτά αντιπροσωπεύουν μόνο μικρά ενδιάμεσα στάδια στη μελλοντική πληροφορική, αλλά ανοίγουν το δρόμο για να μετακινηθούν στο νέφος περισσότερες τραπεζικές υπηρεσίες, όταν η αγορά είναι έτοιμη. Ίσως μια μέρα να δούμε προσφορές τράπεζας «σε ένα κουτί», κάτι που δημιουργεί ένα σύνολο λύσεων ειδικά για αυτόν τον κλάδο και τις παραδίδει ως υπηρεσία. Μερικές κρίσιμες τραπεζικές λειτουργίες δεν μπορούν να κινηθούν εκτός των τραπεζών, αν και θα πρέπει να ενσωματωθούν με τις τεχνολογίες που είναι βασισμένες στο νέφος, ώστε να σχηματίσουν μια ενιαία υπηρεσία.

6. Διεξαγωγή Συμπερασμάτων

Περίληψη

Στο παρόν κεφάλαιο διεξάγονται κάποια συμπεράσματα σχετικά με την αναγκαιότητα ύπαρξης υπηρεσιοστρέφειας στην τραπεζική για την επίτευξη της ολοκλήρωσης και με τη συνύπαρξη του υπολογιστικού νέφους με την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική και διαπιστώνεται η ανάγκη της μίας τεχνολογίας από την άλλη. Στη συνέχεια επιδεικνύεται η χρησιμότητα του νέφους στις χώρες που αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα με την οικονομική κρίση και προφανώς και η χρησιμότητά του για τη χώρα μας. Τέλος, αναφέρεται η σημασία που επέχει για τις τράπεζες η μετάβαση στο υπολογιστικό νέφος.

6.1 Σημασία της Υπηρεσιοστρέφειας στην Τραπεζική

Η μετάβαση σε ένα σύστημα που βασίζεται σε υπηρεσίες, μπορεί να βοηθήσει έναν οργανισμό και στην περίπτωσή μας μία τράπεζα, να ευθυγραμμίσει την πληροφορική με την επιχειρηματική δραστηριότητα. Μπορεί επίσης να βοηθήσει στην επίτευξη ευελιξίας. Η σωστή μετάβαση και η ανάπτυξη υπηρεσιών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές εφαρμογές μπορούν να βοηθήσουν στην εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος κατά την διατήρηση του κληροδοτημένου συστήματος και την ανάπτυξη νέων λειτουργιών που να ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των επιχειρήσεων ή τραπεζών. Μπορούν επίσης να συμβάλουν στην ωφέλιμη διάρκεια ζωής των κληροδοτημένων συστημάτων.

6.2 Θετική Συνύπαρξη Υπολογιστικού Νέφους – Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής

Οι εταιρείες που επιθυμούν να βελτιώσουν την ευελιξία, μειώνοντας παράλληλα τα έξοδα πληροφορικής έχουν εξερευνήσει τα οφέλη του υπολογιστικού νέφους. Οι επιχειρησιακοί ηγέτες ενδιαφέρονται ιδιαίτερα σχετικά με το πώς μια εταιρεία που κινείται σε ένα περιβάλλον νέφους, μπορεί να βελτιώσει την ανάπτυξη και κερδοφορία καθώς και τον έλεγχο του κόστους, ενώ παράλληλα κάνει καλύτερη διαχείριση του κινδύνου και συμμορφώνεται με τους ρυθμιστικούς κανονισμούς.

Η επιτυχής προσχώρηση στο υπολογιστικό νέφος, απαιτεί όπως έχει αναφερθεί ήδη σε προγενέστερο κεφάλαιο, μια αρχιτεκτονική που θα στηρίζει τις νέες δυνατότητες του νέφους. Πολλοί επιχειρησιακοί ηγέτες και αναλυτές συμφωνούν ότι η μετάβαση στο σύννεφο απαιτεί μια σταθερή, υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική για την παροχή της υποδομής που απαιτείται ώστε να είναι εφικτή η επιτυχής υλοποίηση του νέφους.

Σύμφωνα με ειδικούς, το νέφος λειτουργεί ως ένας καλός τρόπος για την ανάπτυξη των υπηρεσιών σε ένα περιβάλλον υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής. Επίσης η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική και το νέφος από τη μία μεν υποστηρίζει η μία τεχνολογία την άλλη, αλλά από την άλλη δε δεν βασίζονται στην ίδια ιδέα. Το νέφος είναι μια αρχιτεκτονική ανάπτυξης και όχι μια αρχιτεκτονική προσέγγιση όπως είναι η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική.

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική μπορεί να καταστεί ο ακρογωνιαίος λίθος, προκειμένου να επιτραπεί τόσο στις διεπαφές των εφαρμογών χρήστη όσο και στα επιχειρησιακά προγράμματα εφαρμογών διακομιστών να έχουν εύκολη πρόσβαση σε υπηρεσίες νέφους. Με την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική ήδη στο προσκήνιο, η εκμετάλλευση του υπολογιστικού νέφους θα είναι ευκολότερη, ταχύτερη και περισσότερο ασφαλής.

Ο συνδυασμός υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και νέφους είναι ένα πολύ ταιριαστό ζευγάρι τεχνολογιών. Το υπολογιστικό νέφος είναι ένα νέο μοντέλο κατανάλωσης και παράδοσης εμπνευσμένο από τις διαδικτυακές υπηρεσίες πελατών.

Οι δυνατότητες του νέφους, ορίζονται ως υπηρεσίες και αυτό αρχίζει να εξηγεί γιατί το νέφος χρειάζεται την υπηρεσιοστρέφεια που παρέχεται από το SOA.

Μερικές αυθεντίες έχουν πει ότι το νέφος έχει μία γεύση από SOA ή αντικαθίσταται από αυτό. Καμία από αυτές τις προσεγγίσεις δεν δηλώνει την πραγματική σχέση μεταξύ του νέφους και της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής με ακρίβεια. Αυτές οι δύο τεχνολογίες είναι στην πραγματικότητα συμπληρωματικές. Κάθε μία παρέχει μοναδικές δυνατότητες και λειτουργίες και οι δύο συνεργάζονται μεταξύ τους για να παρέχουν στην επιχείρηση λύση ευελιξίας.

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, είναι ένα αρχιτεκτονικό στυλ για τη δημιουργία εφαρμογών, χαλαρά συνδεδεμένων, επιτρέποντας τη σύνθεση », λέει Jerry Cuomo Γενικός Διευθυντής Τεχνολογίας (chief technology officer-CTO) της WebSphere επιχειρήσεων της IBM. Το νέφος παίρνει την αρχιτεκτονική αρχή της υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής και την εφαρμόζει στην υποδομή, οπότε ουσιαστικά είναι μια υπηρεσιοστρεφής υποδομή.

Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, είναι μία αρχιτεκτονική προσέγγιση που δημιουργεί υπηρεσίες που μπορούν να μοιραστούν και να επαναχρησιμοποιηθούν. Μετατρέπει τρέχουσες κάθετες εφαρμογές σε έναν αριθμό συστατικών που ονομάζονται υπηρεσίες και που μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν σε πολλαπλές εφαρμογές, παρέχοντας έτσι εξοικονόμηση και βελτιωμένη ευελιξία για να κάνει τις αλλαγές πιο γρήγορα και περισσότερο αποδοτικά.

Από την άλλη πλευρά, το υπολογιστικό νέφος αφορά την παροχή ευκολίας πρόσβασης και χρήσης των υπηρεσιών. Προσφέρει επίσης, μια σειρά από ικανότητες, όπως είναι το λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS) και η πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS).

Μπορούμε να παρομοιάσουμε το νέφος και την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική με τα βιβλία σε μια βιβλιοθήκη. Τα βιβλία αντιπροσωπεύουν τις υπηρεσίες που οι πελάτες μπορούν να έχουν πρόσβαση όταν η βιβλιοθήκη τα αποκτά, και το κτίριο της βιβλιοθήκης αναπαριστά το νέφος όπου οι άνθρωποι έρχονται για να ελέγξουν τα βιβλία / υπηρεσίες. Τα βιβλία είναι επαναχρησιμοποιήσιμα, και πολλά βιβλία

μπορούν να αποτελέσουν ένα βιβλιογραφικό θέμα. Κάποιος γράφει το βιβλίο μια φορά και αυτό μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί πολλές φορές.

Χρησιμοποιώντας το παράδειγμά με τα βιβλία στη βιβλιοθήκη, υπάρχουν δύο στοιχεία που μπορούμε να εξετάσουμε, όταν συλλογίζομαστε τις υπηρεσίες σε ένα περιβάλλον νέφους. Το πρώτο είναι η παροχή των υπηρεσιών (βιβλία) στο σύννεφο (βιβλιοθήκη). Και το άλλο είναι η κατανάλωση των υπηρεσιών αυτών (βιβλία). Κάθε ένας έχει διαφορετικές απαιτήσεις. Κάθε υπηρεσία λοιπόν έχει διαφορετικές απαιτήσεις.

Συνοπτικά:

Έτσι το υπολογιστικό νέφος και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική δεν αντιπροσωπεύουν τη μία ή την άλλη κατάσταση, αλλά είναι συμπληρωματικά και όχι υποκατάστατα ή μία τεχνολογία για την άλλη. Δουλεύουν καλύτερα μαζί. Έχουν μια σειρά από κοινά χαρακτηριστικά, όπως η έμφαση στην ευελιξία και η επαναχρησιμοποίηση των υπηρεσιών. Η μετάβαση στο νέφος μπορεί να πραγματοποιηθεί ευκολότερα με την υπηρεσιοστρέφεια και την υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, επειδή ένα περιβάλλον νέφους, βασίζεται επίσης στις υπηρεσίες.

Ωστόσο και οι δύο τεχνολογίες έχουν περάσει από κύκλους δημοσιότητας. Η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική έκανε διαφημιστικές εκστρατείες πριν από αρκετά χρόνια κάτι που συμβαίνει και με το υπολογιστικό νέφος τώρα. Όπως με το SOA, οι πελάτες θα καταλάβουν εν καιρώ, ότι το νέφος δεν είναι η απάντηση για όλα. Τελικά και για τις δύο υπηρεσίες, όλα είναι σχετικά με τις υπηρεσίες.

Η ύπαρξη μίας υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής, βοηθά τις επιχειρήσεις να επιτύχουν αξία από το υπολογιστικό νέφος πιο γρήγορα. Τόσο το νέφος όσο και η υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική, αφορούν την παροχή υπηρεσιών στην επιχείρηση με αυξημένη ευελιξία, ταχύτητα και αποτελεσματικότητα του κόστους και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη καινοτομία και βελτίωση της απόδοσης των επενδύσεων μελλοντικά.

6.3 Το Μέλλον για την Τραπεζική είναι «Νεφελώδες»

Η ευρωπαϊκή κρίση επικεντρώνεται στην Ελλάδα, την Ισπανία, την Ιταλία και το ευρώ. Αλλά στην πραγματικότητα αυτές οι χώρες είναι πραγματικά το δημόσιο πρόσωπο μιας βαθιάς ευρωπαϊκής τραπεζικής κρίσης. Και εφόσον οι ευρωπαϊκές τράπεζες χρηματοδοτούν περίπου τα τρία τέταρτα του παγκόσμιου εμπορίου και είναι οι μεγαλύτεροι προμηθευτές της χονδρικής κατάθεσης χρημάτων σε τράπεζες της Αυστραλίας, η ευρωπαϊκή κρίση γίνεται ένα βαθύ και Αυστραλιανό πρόβλημα, που επηρεάζει τα χρηματιστήρια.

Αλλά όταν υπάρχει μια κρίση όπως αυτή, δεν μπορεί να καλύψει μια βαθιά ριζική αλλαγή η οποία λαμβάνει χώρα μέσα σε μια βιομηχανία. Και έτσι στον τραπεζικό τομέα υπάρχει μια αλλαγή παρόμοια με αυτή που συνέβη στις βιομηχανίες εφημερίδων, λιανεμπορίου και άλλων, όπου η νέα τεχνολογία μεταμόρφωσε την βιομηχανία, αφήνοντας τους κληροδοτημένους παίκτες σαστισμένους.

Το υπολογιστικό νέφος είναι η επόμενη επανάσταση στην τεχνολογία του διαδικτύου (και θα υπάρξουν πολλές περισσότερες) και η τραπεζική είναι στην πρώτη γραμμή της αλλαγής που επέρχεται.

Σε ένα ευρύτερο μέτωπο, το υπολογιστικό νέφος θα αλλάξει πολλές βιομηχανίες. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για να επιτραπούν νέα προϊόντα να εισαχθούν στην αγορά πολύ πιο γρήγορα. Επιτρέπει επίσης στις μικρότερες επιχειρήσεις να αποκτήσουν τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας που απολαμβάνουν σήμερα οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις σε ένα κλάσμα του κόστους.

6.4 Σημασία του Τρόπου Μετάβασης στο Νέφος

Παρά την τρέχουσα απροθυμία των στελεχών των τραπεζών να αγκαλιάσουν το σύννεφο, πιστεύουμε ότι το υπολογιστικό νέφος προσφέρει στις τράπεζες τεράστιες δυνατότητες, όχι μόνο στο να μειώσουν σημαντικά το ποσό των χρημάτων που ξοδεύουν στην πληροφορική, αλλά και στο να βελτιώσουν σε μεγάλο βαθμό τον

τρόπο με τον οποίο θα προσελκύσουν και θα διατηρήσουν τους πελάτες και θα επεκτείνουν τις αγορές που εξυπηρετούν .

Η ασφάλεια είναι μια σημαντική και θεμιτή ανησυχία. Ωστόσο, είναι σαφές ότι οι πάροχοι του νέφους επενδύουν σε δυνατότητες που θα τους επιτρέψουν να υιοθετήσουν υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας και προστασίας των δεδομένων και στο μέλλον τα πρότυπα αυτά είναι πιθανό να πληρούν ή να υπερβαίνουν εκείνα που κατέχονται από εσωτερικές λειτουργίες. Μάλιστα ο Brett Smith της Deutsche Bank, αναφέρει ότι «αντί να πούμε ότι είναι περισσότερο ή λιγότερο ασφαλές το νέφος με την πάροδο του χρόνου, θα έλεγα απλά ότι ο κίνδυνος έχει μετατοπιστεί και θα πρέπει να επικεντρωθούμε σε αυτό που είναι τώρα και να ανησυχούμε λιγότερο για τα ζητήματα που είχαμε συνηθίσει να αντιμετωπίζουμε.»

Το σημαντικό πράγμα που πρέπει να θυμούνται τα στελέχη της τράπεζας, είναι ότι το υπολογιστικό νέφος είναι ένα ταξίδι και όχι ένας προορισμός, και αυτό από μόνο του δεν καθιστά βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Όπως κάθε νέα τεχνολογία, αυτοί που πραγματοποιούν την έγκαιρη υιοθέτησή της, έχουν αποκτήσει κάποιο πλεονέκτημα έναντι εκείνων που παίρνουν μια πιο χαλαρή στάση. Αλλά αυτό το αρχικό πλεονέκτημα είναι εφήμερο. Οι τράπεζες που δημιουργούν διαρκές πλεονέκτημα είναι εκείνες οι οποίες επενδύουν στη μείωση του κόστους του νέφους, στην απεριόριστη ικανότητα και ευελιξία να αναπτύσσουν συνεχώς καινοτόμα προϊόντα, υπηρεσίες και κανάλια.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Rong Liu, Frederick Wu, Yasodhar Patnaik, Santhosh Kumaran, (2009) “Business Entities: An SOA Approach to Progressive Core Banking Renovation”, IEEE International Conference on Services Computing.

Pushparani Bhallamudi, Scott Tilley, (2011) “SOA Migration Case Studies and Lessons Learned”.

Constantin Marian Matei, Cătălin Ionuț Silvestru, (2008) “Internet Banking Integration within the Banking System”.

FTC Facts For Consumers, (2006) “Electronic Banking”.

Md. Abdul Hannan Mia, Mohammad Anisur Rahman, Md. Main Uddin January-February, (2007) pp. 36-48, “E-Banking: Evolution, Status and Prospects”, The Cost and Management Vol. 35 No. 1.

Mohammad Reza Nami, (2009) “E-Banking: Issues and Challenges”, 10th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligences, Networking and Parallel/Distributed Computing.

Krapis Vasileios, (2007) “E-banking as a competitive advantage in Modern Network Economy”, University of Macedonia.

<http://www.ethnos.gr/entheta.asp?catid=23355&subid=2&pubid=63267248>

Γούναρη Αναστασία, (2009) «Αξιολόγηση ευχρηστίας ιστοσελίδων για τις ανάγκες του e-banking», Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κρυσταλλία Γεωργιάδου (2008), «Η ηλεκτρονική τραπεζική (e-banking) και η υιοθέτησή της από τις ελληνικές τράπεζες», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Basel Committee on Banking Supervision, (2003) “Risk Management Principles for Electronic Banking”.

Waseem Roshen, (2009) “SOA-Based Enterprise Integration: A Step-by-Step Guide to Services-Based Application Integration”.

Mike Rosen, Boris Lublinsky, Kevin T. Smith, Marc J. Balcer (2008)“Applied SOA Service-Oriented Architecture and Design Strategies”.

Rob High, Jr, Stephen Kinder, Steve Graham (2005) IBM’s SOA Foundation An Architectural Introduction and Overview, Version 1.0.

David S. Linthicum (2009), “Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise – A Step-by-Step Guide”.

Brian Hayes (2008) “Cloud Computing”, communications of the acm , vol. 51, no. 7.

Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia (2010), “A View of Cloud Computing”, communications of the acm, vol. 53, no. 4.

Borko Furht, Armando Escalante (2010), “Handbook of Cloud Computing”.

Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski, (2011) “CLOUD COMPUTING Principles and Paradigms”.

<http://www.dokisoft.com/cost-saving-benefits-of-cloud-computing-in-the-workplace/>

<http://computersight.com/software/the-benefits-of-cloud-computing-for-businesses/>

http://www.ebizq.net/blogs/ea_matters/2010/04/cloud-integration-and-soa.php

Accenture (2010), “Banking on the Cloud”.

Avantika Sharma, “Cloud Computing in Banking and Financial Services”, Collabera.

Sudhir Sriram, (2011) “Cloud Computing in Banking”, Capgemini.

Simon Denman, (2012) “Cloud and banking”.

<http://www.onwindows.com/Articles/Cloud-computing-in-financial-services/5454/Default.aspx>

Geoffrey Raines, (2009) “Cloud Computing and SOA”, Service-Oriented Architecture (SOA) Series.

Roopali Goel, Vinay Rishiwal, (2012) “Cloud Computing and Service Oriented Architecture”, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-1, Issue-1, April 2012.

Aite, (2012) “Cloud Computing Through Integration: Realizing the Value Proposition”.

Andy Mulholland, Russ Daniels, Tim Hall, (2008) “The Cloud and SOA”, Capgemini in collaboration with hp invent.

<http://www.banking-gateway.com/features/featurecloud-convergence/>

http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/newsletter/nov09/article_soandcloud.html

<http://www.infoworld.com/d/cloud-computing/cloud-soa-connection-724>

<http://www.elementallinks.com/author/bmichelson/>

<http://www.infoworld.com/d/cloud-computing/cloud-soa-connection-724>

http://www.businessspectator.com.au/bs.nsf/Article/European-crisis-banks-ING-interest-rates-deposits--pd20120524-UKS95?OpenDocument&emcontent_Gottliebse

Nicolaos, B. and Themistocleous, M. and Morabito, V. , "Influential Factors of SOA Adoption in e-Banking', in European and Mediterranean and Middle East Conference on Information Systems 2012 (EMCIS2012) Munich, Germany, 2012.

IBM (2008), 'Five best practices for deploying a successful service-oriented architecture', Available at: <http://www.ibm.com>

Erickson John, Siau Keng (2008), 'Critical Success Factors in SOA Implementation', Proceedings of the Fourteenth Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2008), August 14-17 2008, Toronto, Canada.

Lee Jung Hoon, Shim Hye Jung, Kim Kyung Kyu (2010), 'Critical Success Factors in SOA Implementation: An Exploratory Study' Information Systems Management, 27:2, 123-145, 2010.

Mohamad R. & Ismail N. (2009), 'Electronic Commerce Adoption in SME: The Trend of Prior Studies', JIBC August 2009, Vol. 14, No. 2.

Lawler J., Benedict V., Howell-Barber H., Joseph A. (2008), 'Critical Success Factors in the Planning of a Service-Oriented Architecture (SOA) Strategy for Educators and Managers', ISECON 2008, Phoenix-Arizona.

http://www.whatissoa.com/increased_intrinsic_interoperability.php

<http://www.webvistas.org/topic/111-cloud-computing-%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%BD%CE%AD%CF%86%CE%B7/>

http://www.enthesis.net/index.php?option=com_content&view=article&id=167:enthes5810&catid=15:technology&Itemid=6