



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	ΑΝΑΛΥΣΗ & ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
Πατρώνυμο	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
Αριθμός Μητρώου	Μ.Π.Σ.Π./ 11010
Επιβλέπων	ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΠΟΛΕΜΗ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Ημερομηνία Παράδοσης : **01 / 2013**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

Δέσποινα Πολέμη
Επίκουρος Καθηγήτρια

(υπογραφή)

Νικήτας Ασημακόπουλος
Καθηγητής

(υπογραφή)

Δημήτριος Αποστόλου
Επίκουρος Καθηγητής

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Ευχαριστίες

Με την παρούσα εκφράζω τις θερμές ευχαριστίες μου στον Υποψήφιο Διδάκτορα Κο Δέλλιο Κλεάνθη, καθώς και στην επιβλέπουσα Επίκουρο Καθηγήτρια Κα Πολέμη Δέσποινα, για τη βοήθεια που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια υλοποίησης της παρούσας Μεταπτυχιακής Διατριβής.

-24/01/2013-

-Οικονομόπουλος Ευάγγελος-

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική διατριβή διαπραγματεύεται την εξέταση του νομικού μέρους των Συμφωνιών Επιπέδου Υπηρεσιών (ΣΕΥ) στο πως εφαρμόζονται στην νέα τεχνολογική τάση της Νεφοϋπολογιστικής. Πιο συγκεκριμένα εξετάζεται το μέρος εκείνο το οποίο αφορά τη σύναψη και υλοποίηση ΣΕΥ μεταξύ του καταναλωτή και του παρόχου υπηρεσιών στην περίπτωση παροχής Υπηρεσιών μέσα από ένα Υπολογιστικό Νέφος.

Αρχικά πραγματοποιείται μια αναφορά στους βασικούς ορισμούς και έννοιες που προσδίδονται στη τεχνολογία της Νεφοϋπολογιστικής (βάση NIST), και μία ανάλυση των τρόπων παροχής υπηρεσιών της συγκεκριμένης τεχνολογίας και κατηγοριοποίηση όλων των βασικών μορφών Υπολογιστικών Νεφών.

Στο επόμενο μέρος της μεταπτυχιακής διατριβής ακολουθεί η αποτύπωση των Συμφωνιών Επιπέδου Υπηρεσίας και Υπηρεσιών Διαδικτύου μέσα από τους ορισμούς και τρόπους εφαρμογής τους.

Εν συνεχεία στο τρίτο μέρος, παρουσιάζεται η εφαρμογή των ΣΕΥ σε Υπηρεσίες Υπολογιστικού Νέφους. Αποτυπώνονται τα αρχικά συμπεράσματα της μεταπτυχιακής διατριβής και δίδεται ένα παράδειγμα εφαρμογής των ΣΕΥ σε ένα δημόσιο μοντέλο ανάπτυξης υπολογιστικού νέφους όπου και καταγράφονται τα τελικά απορρέοντα συμπεράσματα.

Στο τέταρτο μέρος της μεταπτυχιακής διατριβής, αποτυπώνεται μία συνοπτική προσέγγιση της εκτεταμένης μελέτης των Kevin Buck, Diane Hanf της εταιρίας MITRE Engineers (Cloud SLAs Considerations for the Government Consumer) και παρατίθεται σε συνοπτική μορφή ο οδηγός για την ανάλυση και βέλτιστη εφαρμογή των ΣΕΥ Υπολογιστικού Νέφους. Επίσης δημιουργείται ένα υποθετικό σενάριο εφαρμογής και τα τελικά συμπεράσματα αυτής της ενότητας.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή ολοκληρώνεται με την υλοποίηση μίας ΣΕΥ για μία υπηρεσία παρεχόμενη μέσα από υποδομή υπολογιστικού νέφους καθώς και την τροποποίηση του αντίστοιχου κώδικα XML, ενώ ακολουθούν τα τελικά συμπεράσματα της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής του Οικονομόπουλου Ευάγγελου πάνω στο θέμα των ΣΕΥ στο Υπολογιστικό Νέφος.

Abstract

This diploma thesis examines the legal part of Service Level Agreements, which concerns the adoption of them in the new technological trend of Cloud Computing. In particular, the part that is examined concerns the adoption and implementation of Service Level Agreements between the vendor and the consumer in the case of services using Cloud Computing.

At the beginning, reference is made to the basic definitions and concepts of Cloud Computing (based on NIST), followed by an analysis of the delivery and deployment models of Cloud Computing.

At the next chapter of this diploma thesis follows the analysis of Service Level Agreements and Web Service Level Agreements, based in the definitions and ways of adoption of these contracts.

At the third part, the application of Service Level Agreements at Cloud Computing Services is presented. The starting conclusions of the diploma thesis are presented, followed by an example of application of Service Level Agreements at a Public Cloud Service and a reference of the final conclusions.

At the fourth part of the diploma thesis, a comprehensive study reflecting the extensive study of Kevin Buck, Diane Hanf MITRE Company Engineers (Cloud SLAs Considerations for the Government Consumer) is presented, followed by a comprehensive manual for the analysis and optimal application of Service Level Agreements in Cloud Computing. Also, a hypothetical scenario of Cloud SLA application and the final conclusions are presented.

This thesis is completed with the implementation of a Service Level Agreement for a service included in a Cloud Computing and the modification of the related XML code, followed by the final conclusions of the diploma thesis of Oikonomopoulos Evangelos, that concern the adoption of SLAs in Cloud Computing.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	- 3 -
Περίληψη	- 8 -
Περιεχόμενα	- 8 -
Λίστα Εικόνων	- 8 -
Εισαγωγή	- 9 -
Κεφάλαιο 1ο: Ορίζοντας το Υπολογιστικό Νέφος.....	- 10 -
1.1 Το Υπολογιστικό Νέφος	- 10 -
1.2 Βασικά Χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους	- 11 -
1.3 Λοιπά χαρακτηριστικά	- 12 -
1.4 Μοντέλα παροχής υπηρεσιών	- 12 -
1.4.1 Λογισμικό ως Υπηρεσία	- 12 -
1.4.2 Πλατφόρμα ως Υπηρεσία	- 14 -
1.4.3 Υποδομή ως Υπηρεσία	- 15 -
1.5 Μοντέλα Ανάπτυξης	- 16 -
1.5.1 Ιδιωτικό Νέφος	- 16 -
1.5.2 Κοινοτικό Νέφος	- 17 -
1.5.3 Δημόσιο Νέφος	- 17 -
1.5.4 Υβριδικό Νέφος	- 18 -
1.6 Σύνοψη	- 18 -
Βιβλιογραφία - Πηγές	- 18 -
Κεφάλαιο 2ο: Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών & Υπηρεσιών Ιστού.....	- 19 -
2.1 Ορισμός των ΣΕΥ	- 20 -
2.2 Κατηγοριοποίηση των ΣΕΥ	- 23 -
2.3 Βασικές Πρακτικές Εφαρμογής στα ΣΕΥ	- 24 -
2.4 Υπόδειγμα ΣΕΥ	- 25 -
2.5 Διαδικτυακά ΣΕΥ	- 27 -
2.6 Σκοπός ύπαρξης της XML στα Διαδικτυακά ΣΕΥ	- 27 -
2.6.1 Διαδικτυακά ΣΕΥ και Ορισμός Υπηρεσιών	- 28 -
2.6.2 Διαχείριση ενός Διαδικτυακού ΣΕΥ	- 29 -
2.6.3 Τρίτα μέρη	- 30 -
2.7 Δημιουργία Ανάπτυξης ενός Διαδικτυακού ΣΕΥ.....	- 31 -
2.8 Σύνοψη	- 31 -
Βιβλιογραφία - Πηγές	- 31 -
Κεφάλαιο 3ο: Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών στο Υπολογιστικό Νέφος.....	- 33 -
3.1 Συμβόλαια Υπολογιστικού Νέφους	- 33 -
3.2 Προβλήματα ΣΕΥ στις Υπηρεσίες Νέφους	- 34 -
3.3 Συμπέρασμα: Ορισμός των ΣΕΥ στο Υπολογιστικό Νέφος	- 35 -
3.4 ΣΕΥ Υπολογιστικού Νέφους	- 36 -
3.5 Ανατομία ενός καλού ΣΕΥ	- 37 -
3.6 Μελέτη ΣΕΥ Δημόσιου Νέφους	- 37 -
3.7 Σύνοψη	- 39 -
Βιβλιογραφία - Πηγές	- 33 -
Κεφάλαιο 4ο: Οδηγός Ανάλυσης & Βέλτιστης Εφαρμογής ΣΕΥ	- 40 -
4.1 Μήτρα Σύγκρισης ΣΕΥ & Βέλτιστης Εφαρμογής	- 40 -
4.2 Ανάλυση Οδηγού ΣΕΥ στο Υπολογιστικό Νέφος	- 43 -
4.3 Παράδειγμα Εφαρμογής Οδηγού ΣΕΥ	- 50 -

4.4 Συμπεράσματα και Συστάσεις	- 51 -
4.5 Σύνοψη	- 51 -
Βιβλιογραφία - Πηγές.....	- 52 -
Κεφάλαιο 5ο: Δημιουργία Υποδείγματος ΣΕΥ.....	- 53 -
5.1 Τυπικοί Ισχύοντες Όροι όλων των Επιπέδων Συμφωνίας Υπηρεσιών.....	- 53 -
5.2 Επίπεδα Υπηρεσιών:	- 55 -
5.2.1 Επίπεδο υπηρεσιών μηνιαίου χρόνου λειτουργίας συνδεσιμότητας	- 55 -
5.2.2 Επίπεδο υπηρεσιών μηνιαίου χρόνου λειτουργίας παρουσίας ρόλου:	- 59 -
5.2.3 Επίπεδο υπηρεσιών μηνιαίας επεξεργασίας μηνυμάτων.....	- 64 -
5.3 Δημιουργία ενός Διαδικτυακού ΣΕΥ.....	- 55 -
5.4 WSLA Script.....	- 55 -
Συμπεράσματα Μεταπτυχιακής Διατριβής.....	- 55 -

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1.1 Υπολογιστικό Νέφος.....	- 11 -
Εικόνα 1.2 Μοντέλα ανάπτυξης Υπολογιστικού Νέφους.....	- 17 -
Εικόνα 2.1 Τρόπος διαχείρισης υπηρεσιών	- 21 -
Εικόνα 2.2 Δομές και διαφορετικά επίπεδα ΣΕΥ.....	- 24 -
Εικόνα 2.3 Ο ρόλος μίας WSLA συμφωνίας	- 29 -
Εικόνα 2.4 Διαχείριση ενός WSLA	- 30 -
Εικόνα 2.5: Τρίτα συμβαλλόμενα μέρη σε ένα WSLA.....	- 30 -
Εικόνα 4.1 Σχέση ΣΕΥ στοιχείων με Τεχνική Διαχείριση	- 43 -
Εικόνα 5.1 Δομή WSLA εγγράφου	- 43 -

Εισαγωγή

Πολλοί χρήστες ηλεκτρονικών υπολογιστών ήδη χρησιμοποιούν το "υπολογιστικό νέφος". Πολλές υπηρεσίες, όπως το Facebook, το Youtube και το Gmail, χρησιμοποιούν την τεχνολογία αυτή για την αποθήκευση βίντεο, φωτογραφιών, κειμένων και λοιπών αρχείων.

Τα αρχεία των χρηστών αποθηκεύονται σε τεράστια κέντρα δεδομένων, τα οποία αποτελούνται από εκατοντάδες διακομιστές και συστήματα αποθήκευσης συμβατά με σχεδόν οποιοδήποτε τύπο λογισμικού. Κάθε φορά που απαιτείται πρόσβαση στις πληροφορίες, πραγματοποιείται σύνδεση στο "υπολογιστικό νέφος" από τον υπολογιστή, την ταμπλέτα ή το έξυπνο τηλέφωνο του χρήστη.

Τα πλεονεκτήματα του "υπολογιστικού νέφους" είναι αρκετά: οι χρήστες δεν απαιτείται να αγοράζουν ή να διατηρούν ακριβούς διακομιστές και συστήματα αποθήκευσης δεδομένων. Πάνω από το 80% των επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν ήδη την αναφερόμενη τεχνολογία έχουν δηλώσει ότι οι λειτουργικές δαπάνες τους υπέστησαν μείωση κατά ποσοστό 10%-20%, ενώ το υπόλοιπο 20% των επιχειρήσεων ανέφεραν μείωση των λειτουργικών δαπανών τους κατά ποσοστό 30% ή ακόμα και περισσότερο.

Ωστόσο κανένα από αυτά τα πλεονεκτήματα δεν θα μπορούσε να διαφανεί, χωρίς τη χρήση των κατάλληλων συμφωνητικών μεταξύ των παρόχων και των καταναλωτών. Οι συμβάσεις που συνάπτονται μεταξύ των δύο μερών καθορίζουν όλες τις λεπτομέρειες που οδηγούν στη διατήρηση ενός συγκεκριμένου επιπέδου παροχής υπηρεσιών. Όταν συνάπτονται, θα πρέπει να λαμβάνεται ένα μεγάλο πλήθος παραγόντων υπόψη, λόγω των ιδιαιτεροτήτων τους, διαφορετικά, ο κίνδυνος κατάρρευσης των λειτουργιών του οργανισμού είναι τεράστιος.

Η παρούσα διατριβή εξετάζει μία σειρά από θέματα που αφορούν τις Συμφωνίες Επιπέδου Υπηρεσιών για Υπολογιστικά Νέφη, και προτείνει λύσεις σε όλα τα θέματα που ενδέχεται να προκύψουν, τα οποία σχετίζονται επί το πλείστον με τη δομή, τη λειτουργία και τα χαρακτηριστικά των υπολογιστικών νεφών, καθώς και την ενσωμάτωση των κατάλληλων ρητρών στις Συμφωνίες Επιπέδου Υπηρεσιών (ΣΕΥ).

Οι στόχοι της συγκεκριμένης Μεταπτυχιακής Διατριβής περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Την παράθεση βασικών εννοιών, ορισμών και χαρακτηριστικών του υπό εξέταση αντικειμένου, που αποτελεί συνδυασμό των ΣΕΥ και της Νεφούπολογιστικής.
- Την ανάλυση των βασικών πρακτικών που εφαρμόζονται κατά τη σύναψη ΣΕΥ σε Υπολογιστικά Νέφη.
- Την παράθεση όλων των παραγόντων που συμβάλλουν στις συγκεκριμένες Συμβάσεις και επηρεάζουν αυτές.
- Την περιγραφή και ανάλυση μίας τέτοιας Σύμβασης, μέσα από την παράθεση ενός υλοποιηθέντος παραδείγματος (XML script).

Κεφάλαιο 1ο

Ορίζοντας το Υπολογιστικό Νέφος

Εισαγωγή

Ως Υπολογιστικό Νέφος ορίζεται ένα σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί υπολογιστικούς πόρους με τελικό σκοπό την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών μέσω ενός δικτύου, όπως π.χ. το Internet. Η ονομασία αυτή προέρχεται από τη χρήση ενός συμβόλου που προσομοιάζει με ένα σύννεφο, και το οποίο αποδίδει την περίπλοκη δομή των διαγραμμάτων του συνόλου των μερών που απαρτίζουν ένα σύστημα τέτοιου τύπου. Το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει συνεπώς την παροχή υπηρεσιών εξ' αποστάσεως, κατόπιν επεξεργασίας των δεδομένων των χρηστών, αξιοποιώντας σχετικό λογισμικό και πραγματοποιώντας τους κατάλληλους υπολογισμούς.^[1]

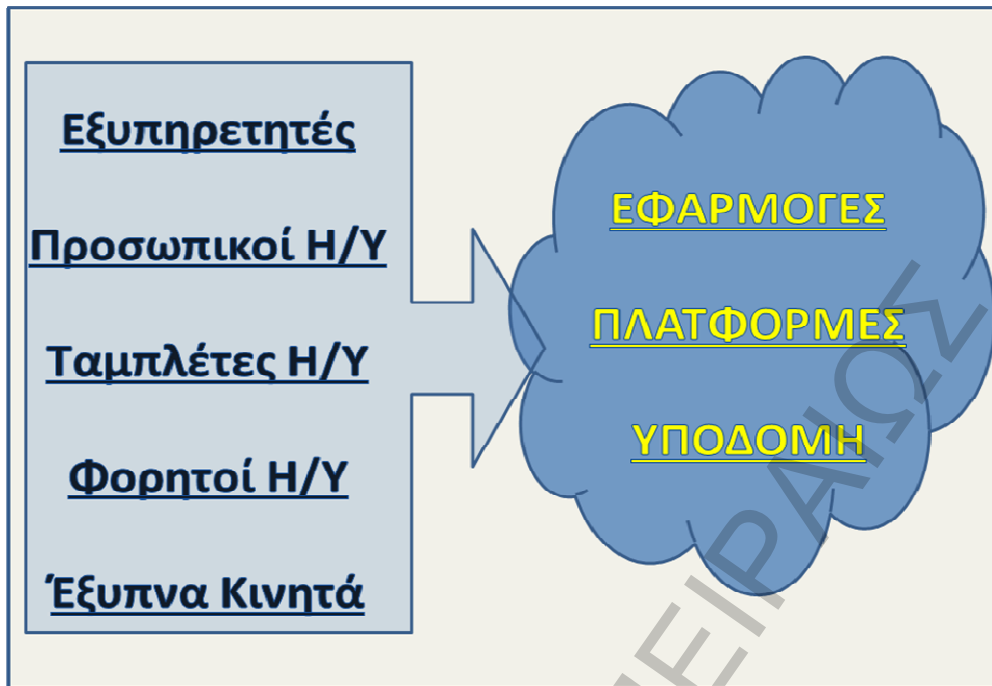
1.1 Το Υπολογιστικό Νέφος

Έως και σήμερα, ορίζονται πολλοί διαφορετικοί τύποι ^[1] Υπολογιστικού Νέφους (Εικ. 1.1) οι οποίοι αναφέρονται παρακάτω:

1. Υποδομή ως Υπηρεσία
2. Πλατφόρμα ως Υπηρεσία
3. Λογισμικό ως Υπηρεσία
4. Αποθήκευση ως Υπηρεσία
5. Ασφάλεια ως Υπηρεσία

Βάση επιχειρηματικών μοντέλων, χρησιμοποιώντας την τρίτη μορφή (Λογισμικό ως Υπηρεσία), οι χρήστες δύναται να ενοικιάζουν λογισμικό εφαρμογών, καθώς και βάσεις δεδομένων. Οι πάροχοι υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους διαχειρίζονται τη δομή και τις πλατφόρμες πάνω στις οποίες λειτουργούν οι προαναφερθείσες εφαρμογές. Οι τελικοί χρήστες οι οποίοι έχουν πρόσβαση στο Υπολογιστικό Σύννεφο, έχουν τη δυνατότητα, χρησιμοποιώντας έναν απλό επιτραπέζιο υπολογιστή ή ένα smart-phone ή έναν υπολογιστή τύπου ταμπλέτας, να χρησιμοποιούν εφαρμογές, τα δεδομένα των οποίων τυγχάνουν επεξεργασίας και αποθήκευσης σε μία απομακρυσμένη τοποθεσία. Με αυτόν τον τρόπο καθίσταται δυνατό να χρησιμοποιούνται εφαρμογές που διαθέτουν προηγμένη διεπαφή, οι οποίες επιπλέον απαιτούν ελάχιστη συντήρηση και επιτρέπουν στον πάροχο υπηρεσιών να διαχειρίζεται άμεσα τους πόρους αυτών, ικανοποιώντας οποιαδήποτε τυχόν απρόβλεπτη ζήτηση στις υπηρεσίες.^[2]

Σε γενικές γραμμές, ένα υπολογιστικό νέφος βασίζεται στο διαμοιρασμό πόρων ώστε να επιτευχθεί συνοχή και οικονομία κλίμακας παρόμοια με αυτήν της παροχής ενός δημόσιου αγαθού όπως το ηλεκτρικό ρεύμα. Στον ορισμό αυτού επαφίεται η δημιουργία μίας συγκλίνουσας υποδομής και διαμοιραζόμενων υπηρεσιών ^[1,2,3].



Εικόνα 1.1 Υπολογιστικό Νέφος

1.2 Βασικά Χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους

Το Υπολογιστικό Νέφος είναι ένα μοντέλο που επιτρέπει την άνευ εμποδίων και πανταχού παρούσα πρόσβαση σε ένα διαμοιραζόμενο σύνολο υπολογιστικών πόρων (π.χ., δίκτυα, εξυπηρετητές, αποθηκευτικός χώρος, εφαρμογές και υπηρεσίες) το οποίο μπορεί εύκολα να τεθεί σε λειτουργία, κατόπιν ελάχιστης ανθρώπινης συνεισφοράς ή παρέμβασης του παρόχου^[1,2,3,4]. Το μοντέλο του Υπολογιστικού Νέφους αποτελείται από τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά, τρία μοντέλα παροχής υπηρεσιών, και τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης. Βασικά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα^[1,2,3,4,5]:

1. **Αυτόματη εξυπηρέτηση βάση ζήτησης:** Σε ένα υπολογιστικό νέφος μπορούν να προβλεφθούν υπολογιστικές δυνατότητες, όπως ο χρόνος απόκρισης του server και ο δικτυακός αποθηκευτικός χώρος, χωρίς να απαιτείται αλληλεπίδραση με τον πάροχο των υπηρεσιών.
2. **Συγκέντρωση πόρων:** Οι υπολογιστικοί πόροι του παρόχου επιτρέπουν την εξυπηρέτηση πολλών χρηστών ταυτόχρονα, χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο "πολυμίσθωσης" το οποίο αποτελείται από διαφορετικούς φυσικούς και εικονικούς πόρους, οι οποίοι αναθέτονται και επαναθέτονται αναλόγως με τη ζήτηση. Ο εκάστοτε χρήστης, βάση αυτού του μοντέλου διασποράς των πόρων, δεν έχει έλεγχο ή γνώση της ακριβούς τοποθεσίας των δεδομένων, αλλά μπορεί να εξάγει λιγιστές πληροφορίες σχετικά π.χ. με το κέντρο δεδομένων, τη χώρα όπου βρίσκονται τα δεδομένα κ.λπ.
3. **Ταχεία ελαστικότητα πόρων:** Όλες οι δυνατότητες μπορούν να προσφέρονται ευέλικτα, σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα αυτόματα, ώστε να υπάρχει κλιμάκωση της παροχής υπηρεσιών ανάλογα με τη ζήτηση. Στον τελικό χρήστη, οι προσφερόμενες δυνατότητες θα πρέπει να εμφανίζονται ως απεριόριστες, ενώ η χρήση τους θα πρέπει να μπορεί να καταστεί δυνατή ανά πάσα χρονική στιγμή.
4. **Υπηρεσίες Μέτρησης πόρων και κόστους χρήσης:** Όλα τα συστήματα Υπολογιστικού Νέφους ελέγχουν αυτόματα και βελτιστοποιούν τη χρήση των πόρων, χρησιμοποιώντας μετρήσεις των δυνατοτήτων σε κάποιο επίπεδο αφαίρεσης του συστήματος (π.χ. αποθηκευτικός χώρος, επεξεργασία και πλήθος ενεργών χρηστών). Ένας υπολογιστικός πόρος μπορεί να παρακολουθείται, να ελέγχεται και να τυγχάνει αναφοράς, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο τη διαφάνεια στη χρησιμοποιούμενη υπηρεσία τόσο στον πάροχο υπηρεσιών, όσο και στον τελικό χρήστη.

1.3 Λοιπά χαρακτηριστικά

Λοιπά χαρακτηριστικά θεωρούνται τα ακόλουθα^[3,4,5] :

- Η πρόσβαση στο σύστημα επιτυγχάνεται ανεξαρτήτως συσκευής ή τοποθεσίας, μέσω ενός περιηγητή ιστοσελίδων. Οι χρήστες έχουν πρόσβαση από οποιοδήποτε σημείο, καθώς η υποδομή προσφέρεται προς χρήση μέσω του διαδικτύου.
- Η αξιοπιστία της υπηρεσίας βελτιώνεται, καθώς χρησιμοποιούνται πολλά διαφορετικά sites, γεγονός που μετατρέπει το σωστά δομημένο υπολογιστικό νέφος σε ένα μηχανισμό κατάλληλο για αποκατάσταση ύστερα από μία καταστροφή ή επιχειρησιακή συνέχεια .
- Ο έλεγχος της απόδοσης, καθώς και χρήση των ζευγών αρχιτεκτονικών χρησιμοποιώντας τεχνολογίες Υπηρεσιών Ιστού στη διεπαφή του συστήματος.
- Η κλιμάκωση της υπηρεσίας, προβλέποντας δυναμικά τους πόρους σε πραγματικό χρόνο αυτόματα, χωρίς να απαιτείται επέμβαση των χρηστών.
- Η τεχνολογία εικονοποίησης επιτρέπει στους εξυπηρετητές και τις συσκευές αποθήκευσης να τυγχάνουν διαμοιρασμού και να βελτιώνουν τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται. Οι εφαρμογές μπορούν να μεταφέρονται εύκολα από τον έναν εξυπηρετητή στον άλλο.
- Το κόστος λειτουργίας του συστήματος είναι μειωμένο σε σύγκριση με άλλες τεχνολογικές λύσεις και το αρχικό κεφάλαιο επένδυσης ταυτίζεται σε πολλές περιπτώσεις με το συνολικό κεφάλαιο που θα απαιτηθεί για την εγκατάσταση και συντήρηση του συστήματος. Αυτό το χαρακτηριστικό διευκολύνει την πραγματοποίηση μίας επένδυσης στη συγκεκριμένη τεχνολογία, καθώς η υποδομή ανήκει σε τρίτους και δεν χρησιμοποιείται μόνο για μία φορά, ενώ δεν απαιτείται η συνδρομή ειδικού προσωπικού για να τεθεί το σύστημα σε λειτουργία.
- Η Πολυμίσθωση επιτρέπει το διαμοιρασμό των πόρων και του κόστους μεταξύ των χρηστών, επιτρέποντας επιπλέον την συγκέντρωση των δομών σε περιοχές με χαμηλότερα κόστη, τη μεγιστοποίηση της φόρτωσης των υπηρεσιών και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των συστημάτων που δεν χρησιμοποιούνται στο έπακρο.
- Το API δίνει τη δυνατότητα χρήσης λογισμικού το οποίο επιτρέπει στους διασυνδεδεμένους υπολογιστές να επικοινωνούν με το υπολογιστικό νέφος με τον ίδιο τρόπο που επικοινωνούν οι άνθρωποι με τις μηχανές, μέσω της διεπαφής χρήστη.
- Το σύστημα βελτιώνεται διαρκώς και γίνεται ποιο ευέλικτο με τη δυνατότητα των χρηστών να προβλέπουν και να επανακαθορίζουν τους πόρους που χρησιμοποιεί η υποδομή.
- Η εύκολη συντήρηση, καθώς δεν απαιτείται εγκατάσταση σε κάθε υπολογιστή.
- Η ασφάλεια, η οποία θεωρείται κρίσιμο στοιχείο για την υποδομή.

1.4 Μοντέλα παροχής υπηρεσιών

Τα κυριότερα μοντέλα παροχής υπηρεσιών που αναλύονται βάση NIST (National Institute of Standards & Technology)^[4] και είναι ευρέως αποδεκτά είναι τα εξής παρακάτω:

1.4.1 Λογισμικό ως Υπηρεσία

Σε αυτό το μοντέλο, λογισμικό ως Υπηρεσία^[1,2,3,4,5] δίνεται στο χρήστη η δυνατότητα να χρησιμοποιεί εφαρμογές του παρόχου στο υπολογιστικό σύννεφο. Οι εφαρμογές είναι προσβάσιμες μέσω διαφόρων συσκευών, χρησιμοποιώντας ως διεπαφή έναν περιηγητή ιστοσελίδων ή τη διεπαφή μίας εφαρμογής. Ο τελικός χρήστης δεν ελέγχει ή διαχειρίζεται τη δομή του υπολογιστικού νέφους, όπως το δίκτυο, τους εξυπηρετητές, τα λειτουργικά συστήματα ή ακόμα και τις παραμετροποιημένες δυνατότητες των εφαρμογών^[6]. Στο μοντέλο αυτό το λογισμικό παρέχεται μέσω δικτύου ή ακόμα και μέσω ιδιωτικού εικονικού δικτύου (VPN), βάση επαναλαμβανόμενων τελών που καθορίζονται από τον εκάστοτε πάροχο υπηρεσιών.

Ως πλεονεκτήματα θα μπορούσαν να αναφερθούν οι ελάχιστες ή μηδαμινές απαιτήσεις σε αποθηκευτικό χώρο, καθώς και οι ελάχιστες ή μηδαμινές απαιτήσεις σε εξειδικευμένο

προσωπικό που απασχολείται με συντήρηση λογισμικού ή hardware για μία επιχείρηση. Η κοστολόγηση γίνεται ανά χρήστη, ανά μήνα ή ανά χρόνο, και μόνο για τις ενότητες που θα χρησιμοποιούν. Δεν υπάρχει κόστος συντήρησης ή κόστος υποστήριξης του τελικού χρήστη αφού αυτό είναι υπό την ευθύνη του προμηθευτή του λογισμικού και όχι του αγοραστή. Περαιτέρω, δεν υπάρχει το κόστος αρχικής εγκατάστασης και εφαρμογής που αρμόζει με το παραδοσιακό μοντέλο λογισμικού ούτε υπάρχει η ανάγκη για αγορά, ενώ οι αναβαθμίσεις του λογισμικού πραγματοποιούνται αυτόματα από τον προμηθευτή.

Στον αντίποδα, θα μπορούσαν να θεωρηθούν μειονεκτήματα η εξάρτηση από τον πάροχο σε περίπτωση που παύσει την παροχή υπηρεσιών, υπάρξει θύμα ηλεκτρονικής επίθεσης ή παραβιαστεί το συμβόλαιο παροχής υπηρεσιών. Το χρησιμοποιούμενο λογισμικό επίσης πολλές φορές δεν ενσωματώνεται πλήρως με το λοιπό επιχειρησιακό λογισμικό, ενώ πολλές φορές εξαρτάται από την ταχύτητα της δικτυακής σύνδεσης, η οποία μάλιστα αν δεν είναι αξιόπιστη μπορεί ακόμα και να ματαιώσει την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

Το μοντέλο υπηρεσιών λογισμικού ως υπηρεσία διακρίνεται σε δυο βασικές κατηγορίες :

- Αυτές που αποτελούν λύσεις προσανατολισμένες σε επιχειρήσεις και επιχειρησιακές διεργασίες και πωλούνται σε εταιρείες μέσω συνδρομητικής υπηρεσίας που προσφέρει ο εκάστοτε πάροχος. Οι εφαρμογές αφορούν π.χ. διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, διαχείριση εξυπηρέτησης πελατών και οικονομικά θέματα.
- Πελατοκεντρικές λύσεις που προσφέρονται βάσει συνδρομής καθορισμένης από τον πάροχο. Πολλές φορές η παροχή τους γίνεται δωρεάν. Ως παράδειγμα θα μπορούσαν να αναφερθούν το Google Mail και το Google Disk.

Η δε αρχιτεκτονική των εφαρμογών που βασίζονται στο μοντέλο αυτό είναι ειδικά σχεδιασμένη για να παρέχει πολυμίσθωση, ήτοι υποστήριξη πολλών χρηστών ταυτόχρονα και παρουσιάζεται με δυο διαφορετικές λειτουργίες προς επιλογή βάσει της προαναφερθείσας ιδιότητας του:

- Απλή πολυμίσθωση: Κάθε πελάτης έχει στην διάθεση του δικούς του πόρους, οι οποίοι διαχωρίζονται από τους αντίστοιχους πόρους άλλων πελατών, συντελώντας στην απομόνωση αυτών. Θεωρείται απλή και αναποτελεσματική λειτουργία στην πράξη, με περιορισμένα περιθώρια κόστους.
- Πολυμίσθωση με τεχνική διαχωρισμού δεδομένων. Η συγκεκριμένη λειτουργία σε μία εφαρμογή προσφέρει αντίστοιχο επίπεδο διαχωρισμού με την προηγούμενη λειτουργία, ωστόσο είναι πολύ πιο αποτελεσματική. Όλοι οι πόροι που παρέχονται στους πελάτες είναι κοινόχρηστοι, αλλά τα δεδομένα και οι δυνατότητες πρόσβασης διαχωρίζονται από την εφαρμογή. Κατά κανόνα, τα δεδομένα πολλών χρηστών ευρίσκονται στην ίδια βάση δεδομένων, αλλά μπορούν να διαχωριστούν μεταξύ τους. Αυτή η δυνατότητα, αν και είναι πιο πολύπλοκη, επιτρέπει την εξοικονόμηση πόρων, τη μείωση του κόστους ανά χρήστη, καθώς και τη μικρότερη κλιμάκωση σε πολλά προσφερόμενα χαρακτηριστικά και μετρήσιμα μεγέθη. Πολλές σύγχρονες προκλήσεις σχετίζονται με τη βελτιστοποίηση της εφαρμογής της συγκεκριμένης λειτουργίας, ώστε να επιτευχθεί η ελαχιστοποίηση του κόστους.

Οι αρχιτεκτονικές τύπου SaaS μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερα επίπεδα ωριμότητας, βασικά χαρακτηριστικά των οποίων είναι η ευκολία της διαμόρφωσης, η αποτελεσματικότητα της πολύ-μίσθωσης και η επεκτασιμότητα. Κάθε επίπεδο ωριμότητας διακρίνεται από το προηγούμενο με την προσθήκη ενός από τα τρία προαναφερθέντα χαρακτηριστικά. Τα επίπεδα ωριμότητας είναι τα εξής τέσσερα παρακάτω^[2,3,6] :

- 1) Ad Hoc Επίπεδο (1ο επίπεδο ωριμότητας). Χρησιμοποιείται από παρόχους που δεν επέτυχαν τη δημιουργία προηγμένων SaaS αρχιτεκτονικών. Σε κάθε χρήστη διατίθεται μια μοναδική, προσαρμοσμένη έκδοση της φιλοξενούμενης εφαρμογής, η οποία εκτελεί το δικό της αντίγραφο στον εξυπηρετητή. Σε αυτό το επίπεδο χρησιμοποιούνται αρχιτεκτονικές τύπου πελάτη-εξυπηρετητή και προσφέρονται ad hoc υπηρεσίες. Το λειτουργικό κόστος που απαιτείται είναι μικρό, και καταβάλλεται ελάχιστη ανθρώπινη προσπάθεια, ενώ σε γενικές γραμμές πρόκειται για μία μη ευέλικτη αρχιτεκτονική.

- 2) Επίπεδο Προτυποποίησης (2ο επίπεδο ωριμότητας). Σε αυτό το επίπεδο, πολλοί χρήστες έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν ξεχωριστά αντίγραφα της ίδιας εφαρμογής, ενώ δίνεται και η δυνατότητα στον πάροχο των υπηρεσιών να διευκολύνει την συντήρηση του λογισμικού, ενημερώνοντας όλους τους χρηστές των υπηρεσιών. Συνήθως παρέχεται προγραμματιστική ελαστικότητα μέσω της παραμετροποίησης των μεταδεδομένων, γεγονός που επιτρέπει στον πάροχο να ανταποκριθεί στις ανάγκες του κάθε χρήστη χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες επιλογές παραμετροποίησης.
- 3) Επίπεδο Ενσωμάτωσης (3ο επίπεδο ωριμότητας). Στο τρίτο επίπεδο ωριμότητας χρησιμοποιείται η τεχνική της πολυμίθωσης. Υπάρχει η δυνατότητα μέσω μόνο ενός αντιγράφου-κλώνου της εφαρμογής που εκτελείται, να εξυπηρετείται το σύνολο των χρηστών, με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται πιο αποδοτική χρήση των πόρων του εξυπηρετητή χωρίς να υπάρχει αντιληπτή διαφορά στους χρηστές των εφαρμογών, ενώ πραγματοποιείται και εφαρμογή των προσφερόμενων κανόνων που περιγράφονται στα Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών.
- 4) Επίπεδο Εικονοποίησης (4ο επίπεδο ωριμότητας). Στο τέταρτο επίπεδο ωριμότητας υπάρχει το στοιχείο της επεκτασιμότητας βασισμένης σε αρχιτεκτονική πολλών κλιμακίων. Η χωρητικότητα και οι πόροι του συστήματος δύναται να αυξομειωθούν δυναμικά, ανάλογα με τις περιστάσεις, ώστε να αντεπεξέρχονται πλήρως στις απαιτήσεις των χρηστών. Αυτό επιτυγχάνεται προσθαφαιρώντας εξυπηρετητές, χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε αλλαγή στην αρχιτεκτονική του λογισμικού των εφαρμογών. Η συγκεκριμένη αρχιτεκτονική χρησιμοποιεί ένα μεγάλο αριθμό πανομοιότυπων αντιγράφων της ίδιας εφαρμογής που εκτελούνται σε έναν μεταβλητό αριθμό εξυπηρετητών, ο οποίος μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να αριθμηθεί σε μερικές χιλιάδες. Τέλος, η απόδοση και η διαθεσιμότητα της υποδομής είναι απόλυτα εγγυημένη.

1.4.2 Πλατφόρμα ως Υπηρεσία

Σε αυτό το μοντέλο, πλατφόρμα ως υπηρεσία ^[1,2,3,4,6], δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να εγκαταστήσει στο υπολογιστικό σύννεφο εφαρμογές που αποκτήθηκαν ή δημιουργήθηκαν από τρίτους χρησιμοποιώντας γλώσσες προγραμματισμού, βιβλιοθήκες λογισμικού και εργαλεία που υποστηρίζονται από την υποδομή της υπηρεσίας του παρόχου. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, ο τελικός χρήστης δεν ελέγχει ή διαχειρίζεται τη δομή του υπολογιστικού νέφους, όπως το δίκτυο, τους εξυπηρετητές και τα λειτουργικά συστήματα, αλλά μπορεί να έχει πρόσβαση στις εφαρμογές και παραμετροποιημένες δυνατότητες αυτών^[2].

Το μοντέλο αυτό συνεπώς παρέχει τις κατάλληλες υπηρεσίες προκειμένου ο χρήστης να μπορέσει να αναπτύξει, να δοκιμάσει, να διαθέσει και να συντηρήσει εφαρμογές και υπηρεσίες εντός ενός ενιαίου περιβάλλοντος-πλατφόρμας το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλή διαθεσιμότητα, ελαστικότητα, ευελιξία, καθώς και δυνατότητες πλήρους διαχείρισης, συντήρησης και κλιμάκωσης της υποδομής, του λειτουργικού συστήματος και της πλατφόρμας εφαρμογών. Σημειωτέον ότι το εν λόγω μοντέλο βασίζεται στο μοντέλο «Pay-per-use» κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης αξιοποίηση των υπολογιστικών πόρων που χρησιμοποιούνται αναλογικά με το κόστος χρήσης. Αν προστεθεί το χαρακτηριστικό της αυτόματης κλιμάκωσης, μπορεί να επιτευχθεί η διάθεση υπηρεσιών ικανών να ανταποκρίνονται σε οποιαδήποτε μεταβολή η οποία θα απαιτηθεί ανά πάσα χρονική στιγμή χωρίς να υπάρχει δέσμευση εκ των προτέρων είτε με αγορά υποδομής, λογισμικού πλατφόρμας, δικτυακής γραμμής υψηλής χωρητικότητας κ.λπ. είτε με συμβόλαιο παροχής υπηρεσιών φιλοξενίας υποδομής και πλατφόρμας συγκεκριμένης χωρητικότητας και χρονικής διάρκειας.

Οι συνηθισμένοι τύποι μοντέλων πλατφόρμας ως υπηρεσία είναι οι παρακάτω:

- 1) Ανοικτές πλατφόρμες. Αυτές προσφέρονται για να τρέξουν εφαρμογές οι πάροχοι, σε περίπτωση που επιθυμούν π.χ. την εγκατάσταση εφαρμογών που είναι γραμμένες για την Google App Engine. Μερικές από αυτές τις πλατφόρμες επιτρέπουν την χρήση οποιασδήποτε γλώσσας προγραμματισμού, βάσης δεδομένων, λειτουργικού συστήματος ή server.

- 2) Αναβαθμίσιμο περιβάλλον ανάπτυξης. Επιτρέπουν την παραμετροποίηση περιβαλλόντων τύπου Λογισμικού ως Υπηρεσία. Προσφέρονται συνήθως κατόπι συνδρομής
- 3) Αυτόνομο περιβάλλον ανάπτυξης. Σε αντίθεση με την προηγούμενη περίπτωση, δεν εξαρτώνται από υπηρεσίες τύπου SaaS και προσφέρουν ένα πλήρες και αυτόνομο περιβάλλον ανάπτυξης
- 4) Περιβάλλον παράδοσης τελικής έκδοσης. Δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη ή την αποσφαλμάτωση εφαρμογών ως μέρος των προσφερόμενων υπηρεσιών, αλλά εστιάζουν στην ασφάλεια και την κλιμάκωση ανάλογα με τη ζήτηση.

Το περιγραφόμενο μοντέλο διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- 1) Απλοποιημένη ανάπτυξη. Οι προγραμματιστές εφαρμογών μπορούν να ενασχοληθούν με την καινοτομία και την ανάπτυξη χωρίς να ανησυχούν για τις υποδομές^[9].
- 2) Αρχιτεκτονική πολυμίσθωσης. Δηλαδή χρήση των εφαρμογών από πολλούς χρήστες, χρησιμοποιώντας πολλές επιλογές ταυτόχρονα, κλιμακωτή παροχή υπηρεσιών και ασφάλεια, δημιουργώντας μία σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ των χρηστών σε πολλά επίπεδα^[4].
- 3) Παροχή προτύπων λειτουργιών. Είναι δυνατή η παροχή προτύπων λειτουργιών σε εφαρμογές που επιτρέπουν στους χρήστες να αποφύγουν την κατασκευή από μηδενική βάση, προωθώντας κατ' αυτόν τον τρόπο τη γρηγορότερη περάτωση του έργου που αναλαμβάνουν.
- 4) Χρήση πολλαπλών εφαρμογών web services, με την ονομασία mashups, χρησιμοποιώντας interfaces τύπου SOAP και REST.
- 5) Μείωση του ρίσκου. Δεν υπάρχει κόστος αρχικής επένδυσης σε hardware και λογισμικό. Για την ανάπτυξη εφαρμογών απαιτείται μόνο ένα τερματικό και σύνδεση στο internet. Οι εφαρμογές υπό ανάπτυξη μπορούν να αναβαθμιστούν χωρίς την πραγματοποίηση αλλαγών στην ίδια την εφαρμογή. Η πλατφόρμα δύναται να διαθέτει τους απαραίτητους πόρους στην κατάλληλη εφαρμογή στον κατάλληλο χρόνο.
- 6) Δεν απαιτείται αναβάθμιση του λογισμικού από τους χρήστες. Αυτό αποτελεί υποχρέωση του παρόχου, ο οποίος διαχειρίζεται τις αναβαθμίσεις και οποιαδήποτε άλλη διαχειριστική ρουτίνα του συστήματος που κρίνεται απαραίτητη, χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία των εφαρμογών.

Ιδιαίτερα, τα περιβάλλοντα Πλατφόρμα ως Υπηρεσία που επιτρέπουν την πληρέστερη ανάπτυξη εφαρμογών διαθέτουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Παροχή υπηρεσιών για ανάπτυξη, φιλοξενία και συντήρηση εφαρμογών, όλα σε ένα περιβάλλον
- Διεπαφή για δημιουργία εφαρμογών που να βασίζεται πλήρως σε διαδικτυακό περιβάλλον.
- Υποστήριξη για ομαδική ανάπτυξη εφαρμογών
- Ενσωμάτωση πολλών εργαλείων στο περιβάλλον ανάπτυξης

Συχνά ωστόσο παρατηρείται έλλειψη πρωτοβουλιών για την υιοθέτηση ενός τέτοιου περιβάλλοντος. Αυτό οφείλεται στους παρακάτω παράγοντες :

- Έλλειψη τυποποίησης των παρεχόμενων υπηρεσιών. Κάθε πάροχος διαθέτει πλατφόρμα που δεν είναι συμβατή με κάποια αντίστοιχη ανταγωνιστική, γεγονός που καθιστά απαγορευτική τη μετάβαση από το ένα περιβάλλον εργασίας στο άλλο.
- Η έλλειψη παραμετροποίησης του συστήματος κάτω από το οποίο θα εγκατασταθούν και θα δοκιμαστούν οι εφαρμογές που θα δημιουργηθούν. Ο παράγοντας αυτός βέβαια στερείται της σημαντικότητας του προηγούμενου παραδείγματος, ωστόσο παραμένει εξίσου υπολογίσιμος.

1.4.3 Υποδομή ως Υπηρεσία

Σε αυτό το μοντέλο ^[1,2,3,4,7] δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να χρησιμοποιεί αποθηκευτικό χώρο, δίκτυα και λοιπές υποδομές, ώστε να εγκαθιστά και να χρησιμοποιεί λογισμικό που

μπορεί να περιλαμβάνει λειτουργικά συστήματα ή εφαρμογές. Ο χρήστης δεν ελέγχει ή διαχειρίζεται τη δομή του υπολογιστικού νέφους, όπως το δίκτυο και τους εξυπηρετητές, αλλά μπορεί να έχει πρόσβαση τα λειτουργικά συστήματα, στον αποθηκευτικό χώρο ή ακόμα και τις παραμετροποιημένες δυνατότητες των εφαρμογών^[2].

Στο συγκεκριμένο μοντέλο λοιπόν, ένας ιδιώτης μπορεί να υπενοικιάσει μία υποδομή ανάλογα με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης χρονικής στιγμής, αντί να προβεί στην αγορά εξοπλισμού ή στη σύναψη συμβολαίου παροχής υπηρεσιών φιλοξενίας υποδομής για το ίδιο χρονικό διάστημα. Παράλληλα είναι δυνατή η μεταφορά εικονικών μηχανών από το ιδιόκτητο περιβάλλον του ιδιώτη στην υποδομή, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια. Τέλος, η παροχή εικονικών πόρων σε συνδυασμό με την κλιμάκωση που επιτυγχάνεται^[5] δημιουργούν μια ψευδαίσθηση άπειρων πόρων συστήματος στους χρήστες, ενώ ακόμη η δυνατότητα που προσφέρεται για οποιαδήποτε προσαρμογή ή αλλαγή στις υφιστάμενες δομές τους προσδίδουν ένα επιπρόσθετο είδος ελευθερίας σε αυτούς.

Στα προτερήματα του συγκεκριμένου μοντέλου συγκαταλέγονται τα παρακάτω :

- 1) Η δυνατότητα μεταβολής των μεγεθών της υποδομής, ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών.
- 2) Το επίπεδο παροχών τύπου enterprise, καθώς και το χαμηλό κόστος αυτών.
- 3) Μειωμένο κόστος επένδυσης, ιδίως για μικρές επιχειρήσεις.
- 4) Μειωμένο κόστος λειτουργίας του μοντέλου. Η εταιρεία που χρησιμοποιεί το προαναφερθέν μοντέλο, δεν θα απαιτηθεί να δαπανήσει μεγάλο μέρος των αποθεματικών αυτής ως επένδυση για λογισμικό ή hardware. Επιπλέον δεν θα απαιτηθεί η πρόσληψη υπαλλήλων με αντικείμενο τη συντήρηση του εξοπλισμού.
- 5) Τιμολόγηση των υπηρεσιών βάση τη χρήση. Οι χρήστες μπορούν κάθε στιγμή να λάβουν την απαιτούμενη υποδομή που απαιτούν, μένοντας παράλληλα διαβεβαιωμένοι για τον τρόπο χρήσης αυτής.
- 6) Επιτρέπει την ανάπτυξη επιχειρηματικότητας φιλικής προς το περιβάλλον.
- 7) Το βάρος δίδεται στα αποτελέσματα που επιφέρει η υποδομή συνολικά, και όχι στη συντήρηση αυτής.

1.5 Μοντέλα Ανάπτυξης

Τα κυριότερα μοντέλα παροχής ανάπτυξης (Εικόνα 1.2) στο υπολογιστικό νέφος που αναλύονται βάση NIST (National Institute of Standards & Technology) και είναι ευρέως αποδεκτά είναι τα εξής παρακάτω:

1.5.1 Ιδιωτικό Νέφος

Η συγκεκριμένη ιδιωτική δομή νέφους ^[1,2,3,4,8,9] χρησιμοποιείται αποκλειστικά από έναν οργανισμό που αποτελείται από πολλούς χρήστες. Μπορεί να τυγχάνει διαχείρισης από τον ίδιο τον οργανισμό, από τρίτους ή από συνδυασμό των προαναφερθέντων, ενώ μπορεί να επεκτείνεται εκτός των εγκαταστάσεων της εταιρείας.

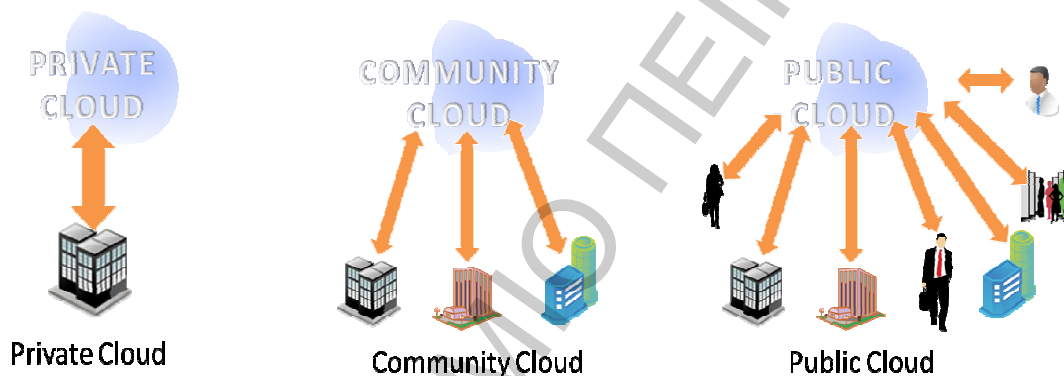
Η επιλογή ανάπτυξης ενός τέτοιου μοντέλου συνήθως καθοδηγείται από την ανάγκη για διατήρηση πλήρους ελέγχου ενός παραγωγικού περιβάλλοντος στο οποίο υπάρχουν μεγάλες απαιτήσεις στις εφαρμογές από πλευράς απόδοσης, ωριμότητας ή νομικού πλαισίου λειτουργίας. Στο περιγραφόμενο μοντέλο όλες οι υπηρεσίες που παρέχονται και όλο το εύρος της τεχνικής υποδομής εντάσσονται σε ένα ιδιωτικό δίκτυο^[7]. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο επίπεδο προσφερόμενης ασφάλειας και περισσότερο έλεγχο σε όλο το φάσμα των διεργασιών. Αντιθέτως, η αγορά ολόκληρης της δομής καθώς και η συνεχής συντήρηση αυτής είναι παράγοντες που επιδρούν αρνητικά στην εξοικονόμηση κόστους.

Η χρήση του προτείνεται όταν :

ΑΝΑΛΥΣΗ & ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟΥ
ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ

- Μία επιχείρηση είναι μικρού ή μεσαίου μεγέθους.
- Ένας οργανισμός δίνει έμφαση στην ασφάλεια.
- Ένας οργανισμός διαθέτει τις κατάλληλες υποδομές για να επιτύχει τη μετάβαση στο συγκεκριμένο υπολογιστικό μοντέλο.
- Ένας οργανισμός στηρίζεται αποκλειστικά στη χρήση εφαρμογών, καθώς αυτές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι αυτού, ενώ δίνεται μεγάλη σημασία στην ασφάλεια.
- Ένας οργανισμός πρέπει να συμμορφώνεται με μία αυστηρή πολιτική προστασίας των προσωπικών δεδομένων.

Άξιο σημείωσης είναι το γεγονός ότι τα όρια πλέον μεταξύ των δημόσιων νεφών και των ιδιωτικών νεφών είναι δυσδιάκριτα, καθώς οι πάροχοι των υπηρεσιών αυτών συνδυάζουν χαρακτηριστικά και δυνατότητες αυτών. Ταυτόχρονα, νέα προϊόντα κάνουν την εμφάνιση τους, το οποίο παρέχεται και κατασκευάζεται από ένα κατασκευαστή ο οποίος έχει τον αρχιτεκτονικό έλεγχο, τη ευθύνη διαχείρισης και συντήρησης των φυσικών υποδομών, ενώ ταυτόχρονα η λογική διαχείριση του να παραμένει στο τελικό καταναλωτή.



Εικόνα 1.2 Μοντέλα ανάπτυξης Υπολογιστικού Νέφους
(πηγή: <http://howcrnworks.com/2010/08/cloud-computing-deployment-models/>)

1.5.2 Κοινοτικό Νέφος

Η συγκεκριμένη κοινοτική δομή ^[1,2,3,4,8,9] προορίζεται για αποκλειστική χρήση από μία κοινότητα χρηστών που ανήκουν σε οργανισμούς και διαθέτουν κοινές ασχολίες π.χ. αποστολή, απαιτήσεις ή πολιτική. Μπορεί να τυγχάνει διαχείρισης από έναν ή περισσότερους οργανισμούς, από τρίτους ή από συνδυασμό των ανωτέρω.

1.5.3 Δημόσιο Νέφος

Η συγκεκριμένη δημόσια δομή ^[1,2,3,4,8,9] προσφέρεται για ανοικτή χρήση από το κοινό. Μπορεί να τυγχάνει διαχείρισης από επιχειρήσεις, δημόσιες υπηρεσίες ή ακαδημαϊκούς οργανισμούς. Συνήθως υπάρχει στις εγκαταστάσεις του παρόχου^[2]. Μέσω αυτής προσφέρεται μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και περισσότερες δυνατότητες στην διαχείριση κοινών πόρων. Ωστόσο, αποτελεί την πιο ευάλωτη μορφή υπολογιστικού νέφους στα θέματα ασφαλείας. Η χρήση του προτείνεται όταν :

- Υπάρχει ανάγκη για αύξηση επεξεργαστικής ισχύς σε ώρες αιχμής
- Οι χρήστες δοκιμάζουν και αναπτύσσουν κώδικα εφαρμογών.
- Πραγματοποιούνται έργα που βασίζονται στη συνεργασία μεταξύ πολλών ατόμων.
- Διατίθενται εφαρμογές τύπου Λογισμικό ως Υπηρεσία από έναν πάροχο, ο οποίος εφαρμόζει τις κατάλληλες πολιτικές ασφαλείας.

- Πραγματοποιούνται έργα ανάπτυξης λογισμικού χρησιμοποιώντας υπηρεσίες επιπέδου Πλατφόρμας ως Υπηρεσίας.
- Οι συνηθισμένες εργασίες που παρατηρούνται στο πλαίσιο μίας επιχείρησης εκτελούνται από πλήθος ατόμων και σχετίζονται με τυποποιημένες διεργασίες όπως π.χ. αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Αντιθέτως, ανασταλτικοί παράγοντες για την υιοθέτηση αυτού είναι :

- Το γεγονός ότι τα δεδομένα αποθηκεύονται σε έναν εξωτερικό οργανισμό ο οποίος να διέπεται από νομικό πλαίσιο διαφορετικό από το αντίστοιχο στο όποιο εντάσσεται π.χ. μία επιχείρηση.
- Η δυσκολία στον προσδιορισμό της φυσικής τοποθεσίας των δεδομένων, τα οποία κατανέμονται τμηματικά σε διαφορετικές τοποθεσίες.

1.5.4 Υβριδικό Νέφος

Μία τέτοια δομή μπορεί να αποτελεί έναν συνδυασμό δύο ή περισσότερων προαναφερθέντων δομών, που αποτελούν ξεχωριστές οντότητες, αλλά συνδυάζονται βάση συγκεκριμένων τεχνολογιών ώστε να επιτευχθεί μεταφερσιμότητα στην προσφερόμενη υπηρεσία^[1,2,3,4,8,9].

Η υλοποίηση ενός υβριδικού μοντέλου απαιτεί επιπρόσθετο συντονισμό μεταξύ του ιδιωτικού και του δημόσιου συστήματος διαχείρισης υπηρεσιών^[6]. Οι απαιτήσεις διαχείρισης του περιγραφόμενου μοντέλου γίνονται πιο περίπλοκες όταν πρέπει να υπάρξει σωστή διαχείριση ιδιωτικού και δημόσιου νέφους, παράλληλα με τη χρήση παραδοσιακών υπολογιστικών κέντρων δεδομένων. Συνήθως αποφασίζεται ποιες εφαρμογές θα μεταφερθούν στο δημόσιο υπολογιστικό νέφος, και ποιες στο ιδιωτικό. Τέλος, η ανάπτυξη συνήθως περιλαμβάνει κάποιο εργαλείο ολοκληρωμένης διαχείρισης και αναφοράς συμβάντων, ενιαία πολιτική ασφάλειας, καθώς και κεντρική διαχείριση, έλεγχο και καταγραφή δεδομένων.

Με την ένταξη μιας επιχείρησης στο πλαίσιο ενός υβριδικού υπολογιστικού νέφους επιτυγχάνεται αρκετές φορές βέλτιστη αποδοτικότητα σε κάθε πτυχή της επιχείρησης. Παρόλα αυτά, βασικό μειονέκτημα είναι ότι πρέπει να παρακολουθούνται οι πολλαπλές διαφορετικές πλατφόρμες ασφάλειας, να διασφαλίζεται ότι όλοι οι τομείς της επιχείρησης μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους, καθώς επίσης και το γεγονός ότι είναι πολύπλοκο και ακριβό σε σχέση με τις λοιπές λύσεις που προσφέρονται. Γενικότερα, η χρήση του μοντέλου προτείνεται όταν :

- Ένας οργανισμός πρέπει να χρησιμοποιήσει μια εφαρμογή Λογισμικού ως Υπηρεσία αλλά υπάρχει ιδιαίτερη ανησυχία για τα μείζονα θέματα ασφάλειας και προστασίας των προσωπικών δεδομένων. Σε αυτήν την περίπτωση ο πάροχος έχει την δυνατότητα να υλοποιήσει ένα ιδιωτικό υπολογιστικό νέφος για τις ανάγκες του οργανισμού, το οποίο παρέχει ένα εικονικό ιδιωτικό δίκτυο για πρόσθετη ασφάλεια.
- Ένας οργανισμός προσφέρει υπηρεσίες που είναι προσαρμοσμένες σε διαφορετικές αγορές. Ως εκ τούτου μπορεί να χρησιμοποιείται δημόσιο και ιδιωτικό υπολογιστικό νέφος για διαφορετικές παροχές.

1.6 Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρθηκαν οι βασικοί ορισμοί, τα χαρακτηριστικά, τα επιπλέον στοιχεία και οι ιδιότητες του Υπολογιστικού Νέφους. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε ανάλυση των μοντέλων παροχής υπηρεσιών, καθώς και των μοντέλων ανάπτυξης αυτών.

Βιβλιογραφία - Πηγές

- [1] Dan Sullivan, The Definitive Guide to Cloud Computing, Realtime Publishers, 2010 [e-book] Διαθέσιμο <http://nexus.realtimedpublishers.com>.
- [2] Anthony T. Velte, Toby J. Velte, and Robert Elsenpeter, Cloud Computing: A practical Approach, McGraw-Hill, 2010, pp.1-55.
- [3] Monaco, Ania (7 June 2012). "A View Inside the Cloud". theinstitute.ieee.org (IEEE).

- [4] Mell Peter, Grance Timothy, "The NIST Definition of Cloud Computing". National Institute of Science and Technology, USA (2009)
- [5] Armbrust M., Fox A., Griffith R., Joseph A., Katz R., Konwinski A., Lee G., Patterson D., Rabkin A., Stoica I., Zaharia M.; (2009); "Above the Clouds: A Berkeley view of Cloud Computing"; Electrical Engineering and Computer Sciences University of California at Berkeley
- [6] Seungseok Kang et al, "A General Maturity Model and Reference Architecture for SaaS Service", Department of Computer Science and Engineering, South Korea
- [7] Shshil B., Leena J., Sandeep J.; (2010); "Cloud Computing: A study of infrastructure as a service (IaaS)"; International Journal of Engineering and Information Technology
- [8] Qi Zhang, Lu Cheng, Raouf Boutaba; (2010); "Cloud computing: state-of-the-art and research challenges"; J Internet Serv Appl (2010) 1: 7–18
- [9] A break in the clouds: towards a cloud definition. Vaquero, Rodero-Merino, Caceres, Lindner. 2008

Κεφάλαιο 2ο

Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών & Υπηρεσιών Ιστού

Εισαγωγή

Πρωταρχικός στόχος ενός τμήματος πληροφορικής ενός οργανισμού είναι η παροχή υπηρεσιών πληροφορικής που καλύπτουν τις επιχειρηματικές ανάγκες των χρηστών του. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να αυτές να μετουσιωθούν σε επιχειρηματικούς στόχους. Με τους στόχους αυτούς μπορεί να μετρηθεί το επίπεδο υπηρεσιών που παρέχονται, καθώς και οι ικανότητες και οι επιδόσεις που αφορούν την παροχή υπηρεσιών. Για να καταστεί εφικτό αυτό, οι κρίσιμες υπηρεσίες και το επίπεδο που απαιτείται σε αυτές πρέπει να αναγνωρίζονται με συμφωνίες. Συνήθως αυτό καθίσταται δυνατό με τις Συμφωνίες Επιπέδου Υπηρεσιών (ΣΕΥ), οι οποίες είναι επίσημες γραπτές συμβάσεις που αναπτύσσονται από κοινού από τον πάροχο των υπηρεσιών και τους χρήστες του οργανισμού και περιγράφονται μέσω των WSLAs.

Τα Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών (ΣΕΥ) χρησιμοποιούνται συνήθως για πολλά χρόνια στους οργανισμούς, όντας αποτέλεσμα της υποχρέωσης επιβολής ελέγχων, ωστόσο τυχαίνει πολλές φορές οι χρήστες να μην γνωρίζουν την ύπαρξη αυτών ή ακόμη και να την αγνοούν, με αποτέλεσμα η απόδοση της πληροφοριακής υποδομής να μην εξαρτάται από αυτά. Για να λειτουργήσουν όλες οι διαδικασίες που σχετίζονται με τα Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών, πρέπει κάθε συμφωνία που λαμβάνει χώρα να καθορίζει επαρκώς τις σχέσεις, τις ευθύνες και την απόδοση των πληροφοριακών συστημάτων του οργανισμού.^[1] Τα Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών λοιπόν θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως έγγραφα

εν ισχύ και να λαμβάνονται υπόψη ακόμα και όταν μεταβάλλονται αυτά και οι συνθήκες του περιβάλλοντος για το οποίο ισχύουν.

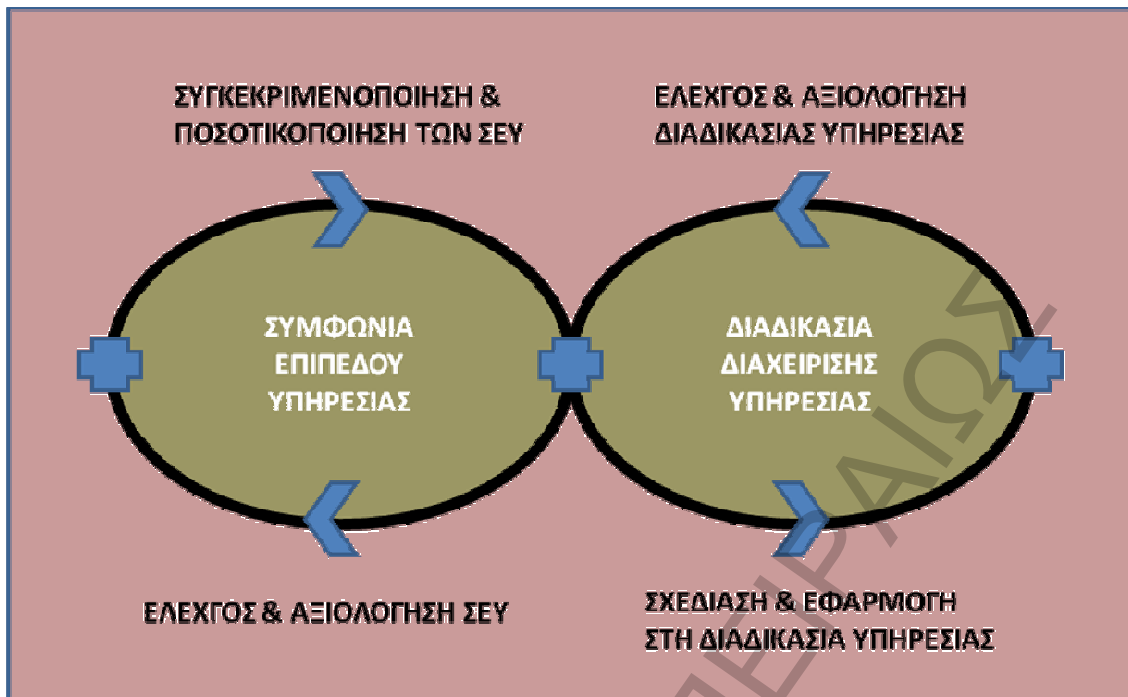
Ένα Διαδικτυακό Συμφωνητικό Επιπέδου Υπηρεσίας έγγραφο (ή απλά WSLA - Web Service Level Agreement) ορίζει ισχυρισμούς του φορέα παροχής υπηρεσιών με σκοπό να προσφέρεται μια υπηρεσία σύμφωνα με τις εγγυήσεις που συμφωνήθηκαν για το επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών σε επίπεδο υπηρεσιών και παραμέτρων που πρέπει να εκτελούνται στα συστήματα και να συγκεντρώνονται σε σύνθετες μετρήσεις.

2.1 Ορισμός των ΣΕΥ

Μία Συμφωνία Επιπέδου Υπηρεσιών (ΣΕΥ)^[1] είναι μια επίσημη γραπτή συμφωνία που λαμβάνει χώρα μεταξύ δύο συμβαλλόμενων μερών: το φορέα παροχής υπηρεσιών και τον παραλήπτη υπηρεσιών. Η ίδια η συμφωνία θέτει τις βάσεις μεταξύ των δύο συμβαλλόμενων μερών για την παροχή υπηρεσιών. Μπορεί να είναι αρκετά σύνθετη, και να αναφέρεται μερικές φορές μία επίσημη σύμβαση. Το περιεχόμενο αυτής ποικίλει σύμφωνα με τη φύση της ίδια της υπηρεσίας, αλλά συνήθως περιλαμβάνει διάφορα βασικά στοιχεία, ή προτάσεις. Σε γενικές γραμμές, ένα ΣΕΥ πρέπει να περιέχει προτάσεις που καθορίζουν ένα συγκεκριμένο επίπεδο υπηρεσίας^[2], δυνατότητες υποστήριξης, κίνητρα για βελτίωση του επιπέδου των υπηρεσιών και ποινικές ρήτρες. Πριν να υπάρξουν τέτοιες συμφωνίες με πελάτες, οι πάροχοι πρέπει να προσφέρουν μια καλή ποιότητα υπηρεσιών και ποιοτική διαχείριση, εκτιμώντας ότι τα ΣΕΥ θα προσπαθήσουν να διατηρήσουν και θα εξασφαλίσουν την ποιότητα για τον πελάτη.

Η εικόνα παρακάτω (Εικόνα 2.1) θα πρέπει να ερμηνευθεί ως εξής : Οι ανάγκες ενός πελάτη για παροχή υπηρεσιών πρέπει να καλυφθούν από τις υπηρεσίες ενός παρόχου, και συνεπώς πρέπει να καθοριστούν και να ενσωματωθούν σε Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών. Κεντρικό σημείο στη διαχείριση των υπηρεσιών είναι το ΣΕΥ, καθώς σε ένα άρτια οργανωμένο ΣΕΥ τα δύο συμβαλλόμενα μέρη επιτυγχάνουν μια συμφωνία, η οποία αφορά τις υπηρεσίες που παρέχονται, καθώς και το επίπεδο ή την ποιότητα αυτών των υπηρεσιών. Η σωστή διαχείριση υπηρεσιών αναδεικνύει το ρόλο και τη σημασία ενός τέτοιου συμφωνητικού, ως μέσο για την κάλυψη του χάσματος μεταξύ ενός χρήστη και ενός παρόχου. Είναι εμφανές ότι το ΣΕΥ αποτελεί τη βάση για την εφαρμογή των υπηρεσιών.

Στα ΣΕΥ περιλαμβάνονται^[1,2,3] οι νομικές υποχρεώσεις του παρόχου της υπηρεσίας προκειμένου οι παρεχόμενες υπηρεσίες να υπόκεινται σε εγγύηση καλής εκτέλεσης έναντι συμφωνημένης αξίας. Ένα τυπικό συμφωνητικό για το Επίπεδο Λειτουργίας Υπηρεσίας συνήθως εγγυάται στο συνδρομητή ότι οι παρεχόμενες υπηρεσίες θα είναι διαθέσιμες για συγκεκριμένο ποσοστό χρόνου, ότι τυχόν διακοπές ή προβλήματα στην υπηρεσία θα αποκατασταθούν εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, ότι η απόδοση του συστήματος που στηρίζει την υπηρεσία θα είναι ενός συγκεκριμένου επιπέδου και ότι θα λαμβάνονται αντίγραφα ασφαλείας. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει πληροφορίες για το είδος των εφαρμογών που προσφέρονται. Το ΣΕΥ της υπηρεσίας μπορεί να αναφέρεται στο κόστος για τη χρήση της υπηρεσίας και στο θέμα του όγκου των αρχείων.



Εικόνα 2.1 Τρόπος διαχείρισης υπηρεσιών

Για τη συγγραφή ενός ΣΕΥ πρέπει να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες ^[1,2,3,4,5]:

1. Εντοπισμός και καθορισμός των αναγκών που χρειάζεται ο πελάτης
2. Παροχή ενός πλαισίου για κατανόηση
3. Μείωση των συγκρούσεων
4. Εξάλειψη μη ρεαλιστικών προσδοκιών
5. Απλοποίηση περίπλοκων ζητημάτων
6. Ενθάρρυνση του διαλόγου σε περίπτωση διαφορών

Αντικείμενα των ΣΕΥ είναι :

1. Υπηρεσίες που παρέχονται
2. Παρακολούθηση προβλημάτων και παραγωγή αναφορών για αυτές ^[1,2,3,4,5]
3. Διαχείριση εμπιστευτικών πληροφοριών
4. Καθήκοντα και ευθύνες ασφαλείας
5. Διαχείριση των διαφορών και συμμόρφωση με τους νομικούς κανόνες που διέπουν αυτές

Αναλυτικότερα :

1. Ο ορισμός των υπηρεσιών είναι το πιο κρίσιμο τμήμα της συμφωνίας, δεδομένου ότι περιγράφει τις υπηρεσίες και τον τρόπο με τον οποίο οι υπηρεσίες αυτές πρέπει να παραδοθούν ^[1,2,3,4,5]. Οι τυποποιημένες υπηρεσίες συχνά χωρίζονται από εξατομικευμένες υπηρεσίες, αλλά αυτή η διάκριση δεν είναι κρίσιμη.
2. Το τμήμα του ΣΕΥ που αφορά τη διαχείριση προβλημάτων, έχει ως σκοπό να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιπτώσεις των αρνητικών συμβάντων και προβλημάτων. Αυτό συνήθως καθορίζει ότι πρέπει να υπάρχει μια κατάλληλη διαδικασία για το χειρισμό και την επίλυση απρόβλεπτων περιστατικών και ότι πρέπει να υπάρχει και προληπτική δράση για τη μείωση της εμφάνισης απρόβλεπτων

συμβάντων. Επίσημα στοιχεία και αρχεία πρέπει να διατηρούνται όλα τα περιστατικά και τα προβλήματα.

3. Το τμήμα του ΣΕΥ που αφορά τις εγγυήσεις έχει τα ακόλουθα αντικείμενα : ποιότητα των υπηρεσιών, αποζημιώσεις, διαχείριση παραπόνων, μέτρα για παραβιάσεις, εξαιρέσεις και θέματα ανωτέρας βίας.
4. Το μέρος που αφορά την ασφάλεια είναι ένα ιδιαίτερα κρίσιμο χαρακτηριστικό σε κάθε ΣΕΥ. Ο πελάτης πρέπει να παρέχει ελεγχόμενη φυσική και λογική πρόσβαση στις εγκαταστάσεις και τις πληροφορίες του. Επίσης, ο προμηθευτής οφείλει να σέβεται και να συμμορφώνεται με τον πελάτη, τις πολιτικές και τις διαδικασίες ασφάλειας.
5. Ένα ακόμη βασικό μέρος της συμφωνίας αφορά τον έλεγχο και τη μέτρηση των επιδόσεων σε επίπεδο υπηρεσιών. Ουσιαστικά, κάθε υπηρεσία θα πρέπει να είναι ικανή να μετράει, να αναλύει και να αναφέρει αποτελέσματα. Τα κριτήρια, οι στόχοι και μετρήσεις που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να καθορίζονται στην ίδια τη συμφωνία. Το επίπεδο απόδοσης των υπηρεσιών θα πρέπει να επανεξετάζονται τακτικά από τα δύο μέρη
6. Είναι σημαντικό για τον πελάτη να κατανοήσει ότι έχει ευθύνες για την υποστήριξη της διαδικασίας παροχής υπηρεσιών. Ένα ΣΕΥ καθορίζει τη σχέση μεταξύ δύο οντοτήτων. Συνήθως, ο πελάτης πρέπει να μεριμνήσει για την πρόσβαση στις εγκαταστάσεις, για τους πόρους, καθώς και τους υπαλλήλους του προμηθευτή που θα πρέπει να εργαστούν.
7. Η αποκατάσταση καταστροφών και η επιχειρησιακή συνέχεια θεωρούνται θέματα ζωικής σημασίας. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να αντανakλάται στο ΣΕΥ. Το θέμα αποκατάστασης των καταστροφών είναι συνήθως συνυφασμένο με το τμήμα ασφαλείας του οργανισμού. Ωστόσο, περιλαμβάνεται συχνά εντός της περιοχής του αντικειμένου της Διαχείρισης Προβλημάτων. Σε υψηλότερο επίπεδο, και οι δύο αυτές περιοχές συνήθως δηλώνουν ότι πρέπει να υπάρχει επαρκής πρόβλεψη για ανάκτηση από καταστροφή και επιχειρησιακή συνέχεια στο σχεδιασμό για την προστασία της συνέχειας των υπηρεσιών που θα παραληφθούν.
8. Τέλος, το τμήμα του ΣΕΥ που αφορά τον τερματισμό της παροχής υπηρεσιών έχει τα ακόλουθα σημεία : λύση σύμβασης στο τέλος μίας χρονικής περιόδου, τρόποι καταγγελίας της σύμβασης, λόγοι καταγγελίας αυτής και πληρωμές που πρέπει να καταβληθούν.

Η πιο απλή λύση για να δημιουργηθεί ένα ΣΕΥ είναι να χρησιμοποιηθεί ένα πρότυπο. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί μία ηλεκτρονική εφαρμογή η οποία παράγει από το ίδιο το πρότυπο υποδείγματα συμβάσεων, οδηγούς και ερωτηματολόγια με σκοπό να επανεξεταστούν οι υφιστάμενες συμφωνίες.

Τέλος, τα ΣΕΥ απαιτούν συνήθως :

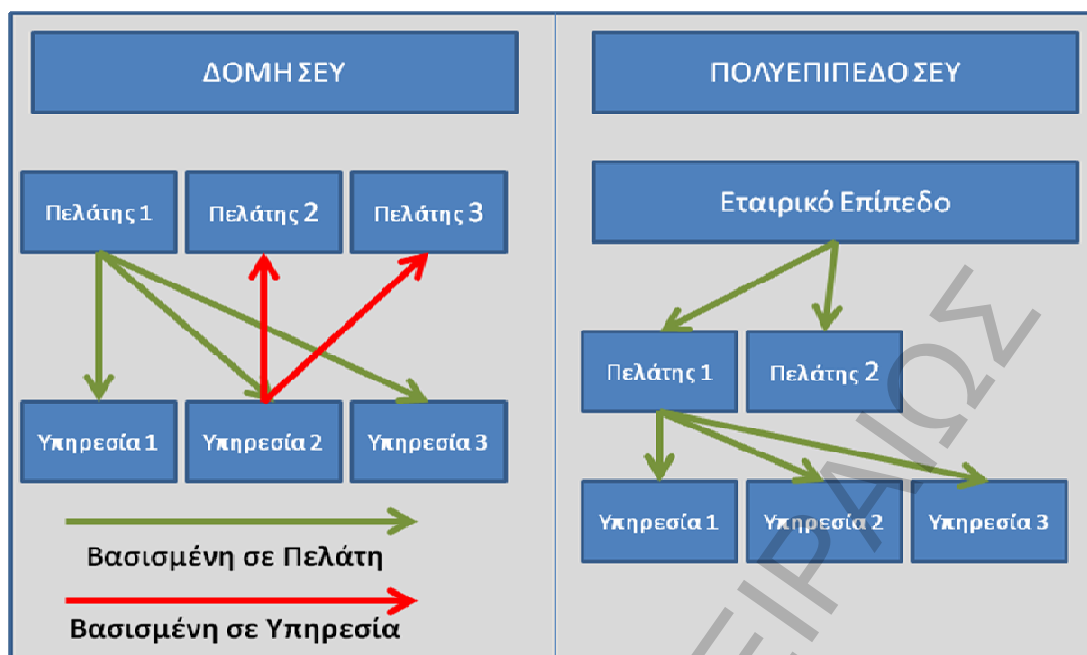
1. Τον καθορισμό ποσοστού μηνιαίας διαθεσιμότητας του συστήματος
2. Τον καθορισμό λοιπών ορίων ακριβείας στα υπολογιζόμενα μεγέθη
3. Περιγραφή του φόρτου των συναλλαγών ανά ώρα
4. Ένα αντίτυπο υπογεγραμμένης σύμβασης από κάθε χρήστη
5. Καθορισμού του τρόπου αναφοράς των αποτελεσμάτων που περιγράφονται στο ΣΕΥ
6. Προτεραιότητες για την επίλυση προβλημάτων, εάν μία υπηρεσία δεν μπορεί να λειτουργήσει σωστά
7. Καθορισμό χρόνων απόκρισης για την εφαρμογή που αφορούν
8. Τον ορισμό τρόπων ανάκαμψης ανά κατηγορία εφαρμογής
9. Την πρόβλεψη κυρώσεων αν πραγματοποιηθεί υπέρβαση φορτίου από τους χρήστες
10. Την πρόβλεψη κυρώσεων αν δεν παρέχεται η υπηρεσία ως προβλέπεται από το ΣΕΥ^[2]

11. Καθορισμό προγράμματος συνεδριάσεων για βελτιστοποίηση του ΣΕΥ

2.2 Διαφορετικά επίπεδα ΣΕΥ

Τα ΣΕΥ μπορούν να διαχωρίζονται σε επίπεδα (Εικόνα 2.2). Ακολουθεί περιγραφή μερικών από αυτά τα επίπεδα^[2,3,6] :

1. **ΣΕΥ βασισμένο στον πελάτη:** Πρόκειται για μια συμφωνία με μια μεμονωμένη ομάδα πελατών, η οποία καλύπτει όλες τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούν. Μία τέτοια λύση προτιμάται συχνά από τους πελάτες, καθώς ένα κείμενο μπορεί να καλύψει όλες τις ανάγκες τους. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί ένα Συμφωνητικό Επιπέδου Υπηρεσιών μεταξύ ενός προμηθευτή (φορέα παροχής υπηρεσιών) και του οικονομικού τμήματος ενός μεγάλου οργανισμού για παροχή υπηρεσιών όπως το σύστημα χρηματοδότησης, το σύστημα μισθοδοσίας, σύστημα τιμολόγησης, η προμήθεια / αγορά του συστήματος κλπ.
2. **ΣΕΥ βασισμένο σε υπηρεσίες:** Πρόκειται για μια συμφωνία για όλους τους πελάτες που χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες που παρέχονται από το φορέα παροχής υπηρεσιών. Δυσκολίες εμφανίζονται σε αυτό όταν οι πελάτες έχουν διαφορετικές απαιτήσεις για τις ίδιες υπηρεσίες που θα τους προσφερθούν, ή όταν είναι αναπόφευκτη η παροχή υπηρεσιών σε διαφορετικά επίπεδα. Ωστόσο αποτελούν την πιο αποδοτική λύση για παροχή υπηρεσιών στην περίπτωση ενός μεγάλου οργανισμού. Ως παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί ένα Συμφωνητικό Επιπέδου Υπηρεσιών για τις υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο εσωτερικό δίκτυο ενός οργανισμού.
3. **Πολυεπίπεδο ΣΕΥ:** Το Συμφωνητικό Επιπέδου Υπηρεσιών είναι χωρισμένο σε διάφορα επίπεδα, καθένα από τα οποία αντιμετωπίζει διαφορετικά σύνολα των πελατών για τις ίδιες υπηρεσίες, με το ίδιο ΣΕΥ, ως παρακάτω :
 - ✓ **Εταιρικού επιπέδου ΣΕΥ:** Καλύπτει όλα τα γενικά θέματα διαχείρισης σε επίπεδο υπηρεσιών, τα οποία είναι απαραίτητα για κάθε χρήστη ο οποίος ανήκει σε μία επιχείρηση. Τα ζητήματα αυτά είναι πιθανό να είναι σταθερά, συνεπώς απαιτούνται σπάνια ενημερώσεις.
 - ✓ **Πελατειακού επιπέδου ΣΕΥ :** Καλύπτει όλα τα θέματα τα οποία σχετίζονται με συγκεκριμένη ομάδα πελατών, ανεξάρτητα από τις υπηρεσίες που παρέχονται.
 - ✓ **ΣΕΥ επιπέδου υπηρεσιών ΣΕΥ :** Καλύπτει όλα τα θέματα τα οποία σχετίζονται με συγκεκριμένες υπηρεσίες, αναφορικά με μία συγκεκριμένη ομάδα πελατών.



Εικόνα 2.2 Δομές και διαφορετικά επίπεδα ΣΕΥ

2.3 Βασικές πρακτικές προς εφαρμογή στα ΣΕΥ^[1,2,4,5,6]

Ρήτρες εφαρμογής που προβλέπουν επιβράβευση ή ποινές

Όταν τα Συμφωνητικά Επίπεδα Υπηρεσιών συμφωνούνται και συνομολογούνται οι σχετικές συμβάσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων, θα πρέπει να περιλαμβάνονται ρήτρες επιβράβευσης και ποινές, σε περίπτωση που οι στόχοι επιτυγχάνονται επαρκώς ή αποτυγχάνουν αντίστοιχα. Σε όλες τις περιπτώσεις, θα πρέπει τα συμβαλλόμενα μέρη να εξετάζουν την απόδοση των Συμφωνητικών Επίπεδου Υπηρεσιών και να συνδέουν την απόδοση αυτή με τις σχετικές ρήτρες, με σκοπό να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Όλες οι ρήτρες απόδοσης θα πρέπει να συνδέονται με χρήματα, τα οποία χάνονται ή κερδίζονται ανάλογα με την επίδοση του παρόχου βάσει το Συμφωνητικό Επίπεδο Υπηρεσιών, ενώ ειδικά στην περίπτωση όπου ο πάροχος υπηρεσιών έχει διεθνή εμβέλεια, θα πρέπει οι σχετικές ρήτρες που θα συμπεριληφθούν να αναφέρονται σε ξένα νομίσματα.

Η συνεχής και αδιάλειπτη επικοινωνία μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών

Όλα τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει να συναντώνται συχνά ύστερα από τη σύναψη της αρχικής σύμβασης, ανεξάρτητα αν υπάρχουν ή όχι προβλήματα τα οποία αφορούν το σύστημα το οποίο υποστηρίζεται. Ως παράδειγμα μπορούν να αναφερθούν οι επιχειρήσεις που προβαίνουν σε τριμηνιαία ή τετραμηνιαία βάση σε συσκέψεις όπου συζητούνται θέματα που αφορούν το εφαρμοζόμενο Συμφωνητικό Επίπεδο Υπηρεσιών, καθώς επιτυγχάνουν αποτελέσματα στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών, τα οποία είναι απτά στους τελικούς χρήστες.

Η βελτίωση των ΣΕΥ με την πάροδο του χρόνου

Η ανανέωση των Συμφωνητικών Επίπεδο Υπηρεσιών πρέπει να προβλεφθεί στην αρχικά συνομολογηθείσα σύμβαση, ενώ η βελτίωση των Συμφωνητικών Επίπεδο Υπηρεσιών είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι με την πάροδο του χρόνου, τα συμβαλλόμενα μέρη έχουν σαφή εικόνα των χαρακτηριστικών και των επιδόσεων που πρέπει να βελτιωθούν.

Τα όρια που πρόκειται να συμπεριληφθούν στο ΣΕΥ πρέπει να είναι διακριτά

Όλα τα όρια που θα πρέπει να εφαρμοστούν, θα πρέπει σε αρχικό στάδιο να διευκρινιστούν και συμφωνηθούν από όλα τα μέρη που πρόκειται να συμμετάσχουν στη συμφωνία. Εκτός αυτού, θα πρέπει να συμφωνηθεί ποιος είναι υπεύθυνος για κάθε τομέα ή αντικείμενο. Π.χ. Ένας χρήστης διαπιστώνει ότι μία εφαρμογή στο εσωτερικό δίκτυο ενός οργανισμού αργεί χαρακτηριστικά να εκτελέσει τις λειτουργίες της. Το συγκεκριμένο πρόβλημα θα μπορούσε να οφείλεται στην ίδια την εφαρμογή, ή σε κάποιο σημείο του δικτύου ή ακόμα και στον υπολογιστή του χρήστη. Πρέπει να ακολουθηθεί μία διαδικασία. Σε πρώτη φάση, το πρόβλημα πρέπει να αναφερθεί. Στη συνέχεια, η σχετική αναφορά πρέπει να ληφθεί υπόψη από τον αρμόδιο υπάλληλο που διαθέτει ο οργανισμός για αυτά τα θέματα, καθώς και από τον πάροχο υπηρεσιών. Μετέπειτα θα πρέπει να υπάρξει μία περίοδος συνεργασίας μεταξύ του οργανισμού και του παρόχου υπηρεσιών, εωσότου διαπιστωθεί η αιτία του προβλήματος. Τα προβλήματα που θα προκύψουν αναμένεται να ελαχιστοποιηθούν όσο τηρείται απαρέγκλιτα η προαναφερθείσα διαδικασία.

Η σύνδεση των ΣΕΥ με την ποιότητα παροχής υπηρεσιών

Τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει να ανακαλύψουν έναν τρόπο ώστε να συνδυαστεί η απόδοση των εφαρμογών και των Συμφωνητικών Επιπέδου Υπηρεσιών με την ποιότητα των υπηρεσιών. Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να υπάρχει επιμελής διαχείριση της παρεχόμενης ποιότητας που προσφέρεται μέσω των Συμφωνητικών Επιπέδου Υπηρεσιών, από τη διατύπωση στη συνομολογηθείσα σύμβαση έως και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Π.χ. εάν στο συναφθέν συμβόλαιο προβλέπεται η χρονική διάρκεια απόκρισης μίας εφαρμογής και ταυτόχρονα ο οργανισμός παρατηρεί ότι έχει απώλεια κερδών λόγω μεγάλων χρόνων αναμονής σε αυτήν την εφαρμογή, τότε το θέμα χρήζει άμεσης αντιμετώπισης, σε αντίθεση με την περίπτωση όπου θα υπήρχε η ικανότητα πρόβλεψης της κατάλληλης υπολογιστική ισχύος σε περιόδους μεγάλης ζήτησης από τους χρήστες, προβλέποντας παράλληλα τις κατάλληλες ανάγκες στις περιόδους χαμηλής ζήτησης, όπου θα υπήρχε θετική επίδραση στα οικονομικά του οργανισμού.

2.4 Υπόδειγμα ΣΕΥ

Παρακάτω αναγράφονται αναλυτικά ^[5,6,7] σε λίστα ο πίνακας περιεχομένων ενός Συμφωνητικού Επιπέδου Υπηρεσιών:

1. Εισαγωγή
 - i. Σκοπός και στόχοι προς επίτευξη
 - ii. Συμβαλλόμενα μέρη
 - iii. Ημερομηνία έναρξης της σύμβασης
 - iv. Διάρκεια της συμφωνίας
 - v. Μη αποκλειστική συμφωνία
 - vi. Ορισμοί
2. Σκοπός της παρούσας σύμβασης
 - i. Συγκεκριμένες υπηρεσίες
 - ii. Μη συγκεκριμένες υπηρεσίες
 - iii. Διαθεσιμότητα των υπηρεσιών
 - iv. Προσδιορισμός του τόπου παροχής υπηρεσιών
 - v. Μεταβολές στις υπηρεσίες
 - vi. Καθυστερήσεις των πελατών
3. Απόδοση, έλεγχοι και αναφορές
 - i. Μεταβολές στο υπεύθυνο προσωπικό
 - ii. Τρόπος παρακολούθησης ατομικών υπηρεσιών
 - iii. Μετρική, στόχοι και αποτελέσματα που πρέπει να παρακολουθούνται
 - iv. Αναφορές αφορώσες το επίπεδο των υπηρεσιών
 - v. Συσκέψεις αφορώσες το παρεχόμενο επίπεδο υπηρεσιών και την κριτική αυτού
4. Διαχείριση προβλημάτων

- i. Υπηρεσίες υποστήριξης και παροχής βοηθειών
 - ii. Καθορισμός προβλημάτων
 - iii. Κλιμακωτή επίλυση προβλημάτων
5. Αποζημιώσεις
- i. Επαγγελματικά κόστη
 - ii. Επιστρεφόμενα έξοδα
 - iii. Τιμολόγια
 - iv. Όροι πληρωμής
 - v. Φόροι
 - vi. Διακανονισμός πληρωμών σε μεταγενέστερο διάστημα
6. Καθήκοντα και ευθύνες προσωπικού του οργανισμού
- i. Επεξεργασία και εξουσιοδότηση των τιμολογίων
 - ii. Προσωπικό, εγκαταστάσεις και πόροι του οργανισμού
 - iii. Εκπαίδευση σε εξειδικευμένο εξοπλισμό
 - iv. Έγκριση και πληροφόρηση
7. Εγγυήσεις και ένδικα μέσα
- i. Ποιότητα των υπηρεσιών
 - ii. Αποζημιώσεις
 - iii. Αξιώσεις τρίτων
 - iv. Ένδικα μέσα για παραβιάσεις του Συμφωνητικού Επιπέδου Υπηρεσιών
 - v. Εξαιρέσεις
 - vi. Λόγοι ανωτέρας βίας
8. Ασφάλεια
- i. Φυσική πρόσβαση
 - ii. Λογική πρόσβαση
 - iii. Συμμόρφωση με πολιτικές ασφαλείας του οργανισμού
 - iv. Μέτρα προστασίας και ασφάλειας των δεδομένων
 - v. Ανάκτηση ύστερα από καταστροφή
 - vi. Κρυπτογράφηση
9. Πνευματικά δικαιώματα και εμπιστευτικές πληροφορίες
- i. Πνευματικά δικαιώματα
 - ii. Εμπιστευτικότητα
 - iii. Δικαστικές αποφάσεις
 - iv. Καταστροφή δεδομένων και εγγραφών
10. Συμμόρφωση με τους νόμους και επίλυση διαφορών
- i. Ισχύουσα νομοθεσία
 - ii. Δημιουργία και εφαρμογή ρυθμίσεων
 - iii. Ανεπίσημη επίλυση διαφορών
 - iv. Επίλυση διαφορών μέσω διαιτησίας
 - v. Περιορισμός επιτρεπόμενων ενεργειών
 - vi. Περιορισμός ευθυνών
11. Τερματισμός της σύμβασης
- i. Λήξη της χρονικής διάρκειας της σύμβασης
 - ii. Λήξη της σύμβασης κατόπιν συναίνεσης των ενδιαφερόμενων μερών
 - iii. Τερματισμός της σύμβασης ένεκα μη συμμορφώσεως με τους όρους αυτής
 - iv. Καταβαλλόμενες αποζημιώσεις σε περίπτωση λήξης της σύμβασης
12. Γενικές διατάξεις που διέπουν τη σύμβαση
- i. Σημειώσεις
 - ii. Πρότυπα παροχής υπηρεσιών

- iii. Ανάθεση των εργασιών
- iv. Λεπτομέρειες της σύμβασης
- v. Εφαρμογή της σύμβασης
- vi. Τροποποίηση της σύμβασης
- vii. Εκθέματα

13. Υπογραφές

2.5 Διαδικτυακά ΣΕΥ

Ένα διαδικτυακό ΣΕΥ^[8,9] ορίζει ισχυρισμούς του φορέα παροχής υπηρεσιών, με σκοπό να προσφέρεται μια υπηρεσία σύμφωνα με τις εγγυήσεις που συμφωνήθηκαν για το επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών σε επίπεδο υπηρεσιών και παραμέτρων, όπως ο χρόνος απόκρισης και απόδοσης, καθώς και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση απόκλισης ή μη τήρησης των εγγυήσεων στις οποίες βασίζεται η υπηρεσία, όπως για παράδειγμα η εξυπηρέτηση των πελατών. Αναφέρει ποιο από τα συμβαλλόμενα μέρη ελέγχει την υπηρεσία, αναλύει τη συνεισφορά τρίτων μερών στις μετρήσεις, περιγράφει την εποπτεία των εγγυήσεων ή ακόμη και η διαχείριση των αποκλίσεων των εγγυήσεων, ενώ ορίζει και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μερών που εποπτεύουν το WSLA, το οποίο βασίζεται στην XML (Extensive Markup Language) και ορίζεται μέσω ενός XML σχήματος. Όλοι οι προαναφερθέντες ισχυρισμοί του παρόχου υπηρεσιών βασίζονται στον λεπτομερή ορισμό των παραμέτρων των παρεχόμενων υπηρεσιών βάση του σχετικού ΣΕΥ, συμπεριλαμβανομένων των βασικών μετρήσεων που πρέπει να εκτελούνται στα συστήματα και να συγκεντρώνονται σε σύνθετες μετρήσεις.

Τα WSLA έγγραφα έχουν την ικανότητά να ασχοληθούν με ιδιαιτερότητες συγκεκριμένων τομέων και λοιπές τεχνολογίες, καθώς η γλώσσα είναι επεκτάσιμη ώστε να περιλαμβάνει συγκεκριμένους τύπους περιγραφής λειτουργιών (όπως π.χ. η περιγραφή μίας Web λειτουργίας των υπηρεσιών), τύπους οδηγιών για μέτρηση συγκεκριμένων συστημάτων, ειδικές λειτουργίες για να συντεθούν συγκεντρωτικές μετρήσεις και συνθήκες για την αξιολόγηση συγκεκριμένων μετρήσεων. Ο σχετικός μηχανισμός επέκτασης, ο οποίος κάνει χρήση της ικανότητας δημιουργίας παράγωγων τύπων χρησιμοποιώντας XML schemas, μπορεί να συμπεριλαμβάνει μια σειρά από συγκεκριμένες επεκτάσεις που επιτρέπουν στους συντάκτες να καθορίσουν πλήρεις WSLA συμφωνίες, οι οποίες σχετίζονται με τις υπηρεσίες Web και περιλαμβάνουν εγγυήσεις για το χρόνο απόκρισης, ρυθμαπόδοση και άλλες κοινές μετρήσεις, όχι όμως άλλους τεχνικούς τομείς, (όπως για παράδειγμα την online αποθήκευση στην Network Attached Storage (NAS) τεχνολογία), καθώς συγκεκριμένες επεκτάσεις μπορούν να οριστούν από ενδιαφερόμενους οργανισμούς^[11]. Σημειωτέον δε ότι η σχεδίαση του πυρήνα της γλώσσας WSLA είναι πολύ συμπαγής και τυγχάνει άμεσης χρήσης.

Ως ανάπτυξη ενός ΣΕΥ ορίζεται η διαδικασία βάση της οποίας το WSLA μπορούν να το χρησιμοποιήσουν τόσο ο φορέας παροχής υπηρεσιών όσο και οι πελάτες της υπηρεσίας, με σκοπό να ρυθμιστούν τα αντίστοιχα συστήματα παροχής υπηρεσιών και η εποπτεία τους. Η λειτουργία της ανάπτυξης εφαρμόζεται από κάθε οργανισμό διαφορετικά και ανεξάρτητα, βάση του τρόπου με τον οποίο ερμηνεύει το WSLA και λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα. Η διαδικασία της ανάπτυξης περιλαμβάνει παραμετροποίηση της σχετικής υπηρεσίας και εφαρμογή κατάλληλων συστημάτων εποπτείας των υπηρεσιών. Τμήματα του WSLA, τα οποία λογίζονται ως παραγόμενες πληροφορίες, μπορούν να περάσουν σε τρίτους που υποστηρίζουν την εποπτεία της σχετικής συμφωνίας, με τελικό σκοπό την καθιέρωση της επίβλεψης των υπηρεσιών.

2.6 Σκοπός ύπαρξης της XML στα Διαδικτυακά ΣΕΥ

Το WSLA έχει σχεδιαστεί για να απεικονίζει συμφωνίες επιπέδου υπηρεσιών με επίσημο τρόπο^[9], ώστε να επιτυγχάνεται αυτόματη διαμόρφωση τόσο της υπηρεσίας της εφαρμογής

του συστήματος παροχής υπηρεσιών του παρόχου, όσο και του συστήματος που χρησιμοποιείται για να επιβλέπει την συμφωνημένη ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Η WSLA γλώσσα :

1. Πρέπει να μπορεί να αποσυντεθεί στις κατάλληλες πληροφορίες διαμόρφωσης που απαιτούνται για τρίτους που διαδραματίζουν ρόλο στην επίβλεψη του Συμφωνητικού Επιπέδου Υπηρεσιών, χωρίς να έχουν πρόσβαση στο πλήρες κείμενο, προκειμένου να προστατευθεί η εμπιστευτικότητα της εξυπηρέτησης πελατών
2. Πρέπει να είναι άμεσα χρήσιμη στους συγγραφείς Συμφωνητικών Επιπέδου Υπηρεσιών. Αν και ο βασικός πυρήνας διατηρείται σκοπίμως μικρός σε μέγεθος, οι επεκτάσεις παρέχουν ένα σύνολο από ορισμούς που καλύπτουν πολλές συνήθειες έννοιες που σχετίζονται με ένα WSLA και αποτελούν μέρος των προδιαγραφών των WSLA.
3. Πρέπει να είναι επεκτάσιμη και να αναπαριστά τις υπηρεσίες από συγκεκριμένους τομείς χρησιμοποιώντας συγκεκριμένους τύπους των παρεχόμενων υπηρεσιών. Ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται σχετίζεται με την παραγωγή XML schema για την εισαγωγή νέων τύπων (π.χ. συντακτικά στοιχεία με σημασιολογία που προέρχεται από υψηλού επιπέδου γλώσσα) με σκοπό να περιγράψει στον τομέα συγκεκριμένες έννοιες.

Για να επιτευχθεί αυτόματη ρύθμιση, το WSLA (Εικόνα 2.3) περιλαμβάνει:

1. Μια λεπτομερή περιγραφή των παραμέτρων του επιπέδου υπηρεσιών (ΣΕΥ παραμέτρων), οι εγγυήσεις των οποίων πρέπει να εφαρμόζονται. Οι παράμετροι του Συμφωνητικού Επιπέδου Υπηρεσιών πρέπει να καθορίζονται από συστήματα μετρήσεων (metrics) τα οποία καθορίζουν τον τρόπο μέτρησης ενός στοιχείου, στην περίπτωση μετρήσεων πόρων, ή τον τρόπο με τον οποίο θα πραγματοποιηθούν συγκεντρωτικές μετρήσεις σε σύνθετες μετρήσεις. Επιπλέον, μια περιγραφή του τρόπου των μετρήσεων περιλαμβάνει ποιο συμβαλλόμενο μέρος είναι υπεύθυνο για τη μέτρηση και την συγκέντρωση αποτελεσμάτων, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι μετρήσεις μπορούν να ανακτηθούν.
2. Τις προδιαγραφές των παραμέτρων μέτρησης επιπέδου υπηρεσιών που αντιπροσωπεύουν την κοινή κατανόηση των συμβαλλόμενων μερών. Η προώθηση της υπηρεσίας από το φορέα παροχής υπηρεσιών μπορεί να είναι περίπλοκη σε τέτοιο βαθμό ώστε το WSLA να μην αποτελεί κατ' ουσία μέρος του πραγματικού υποκείμενου συστήματος.
3. Την αναπαράσταση των υποχρεώσεων των συμβαλλόμενων μερών. Πρόκειται για ένα μέρος το οποίο περιέχει μια επίσημη έκφραση της εγγυημένης κατάστασης μιας υπηρεσίας σε μια δεδομένη χρονική περίοδο. Οι αντίστοιχες εγγυήσεις αντιπροσωπεύουν υποσχέσεις των συμβαλλόμενων μερών να προβούν σε ενέργειες, όπως για παράδειγμα να σταλεί μια ειδοποίηση σε περίπτωση που οι εγγυήσεις δεν πληρούνται.
4. Μια περιγραφή των συμβαλλόμενων μερών, των ρόλων τους και των διεπαφών που εκθέτουν τα λοιπά μέρη της σύμβασης.

2.6.1 Διαδικτυακά ΣΕΥ και Ορισμός Υπηρεσιών

Μία WSLA συμφωνία περιλαμβάνει έναν ορισμό της υπηρεσίας, ο οποίος καθορίζει τα συμφωνημένα χαρακτηριστικά απόδοσης και τον τρόπο μέτρησης αυτών, και περιλαμβάνει αντίστοιχες γλώσσες για την περιγραφή αυτών. Τόσο ο πάροχος υπηρεσιών, όσο και ο εξυπηρετούμενος πελάτης, μπορεί να τρέξει τη δική του μέτρηση και τα αντίστοιχα συστήματα διαχείρισης, καθώς και να διαθέτει πρόσβαση στις μετρήσεις από διάφορες πηγές, γεγονός που επιτρέπει στα συμβαλλόμενα μέρη να καθορίζουν τόσο την απόδοση μιας υπηρεσίας, όσο και τις επιδόσεις αυτής, όπως βιώνονται από έναν χρήστη.

Η σχέση ανάμεσα σε μια WSLA ^[7,8,9,10], τις μετρήσεις και το σύστημα διαχείρισης είναι πιο δυναμική από ότι η σχέση μεταξύ της περιγραφής μίας υπηρεσίας και της υλοποίησης αυτής. Συνήθως μια υπηρεσία υλοποιεί μία ή περισσότερες διεπαφές, ενώ είναι ασυνήθιστο το γεγονός να προστίθενται διεπαφές σε μια υπηρεσία επειδή αυτό το βήμα περιλαμβάνει

προγραμματισμό σε πολλές περιπτώσεις. Ωστόσο, είναι εύκολο η ίδια υπηρεσία να πωλείται από έναν πάροχο και να προσφέρει διαφορετικά επίπεδα παροχής υπηρεσιών, γεγονός που μπορεί να είναι αποτέλεσμα ατομικής διαπραγμάτευσης, και σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να μπορεί να πραγματοποιηθεί επεξεργασία με ευελιξία ανάλογα με τις μετρήσεις που θα πραγματοποιηθούν και το σύστημα διαχείρισης.



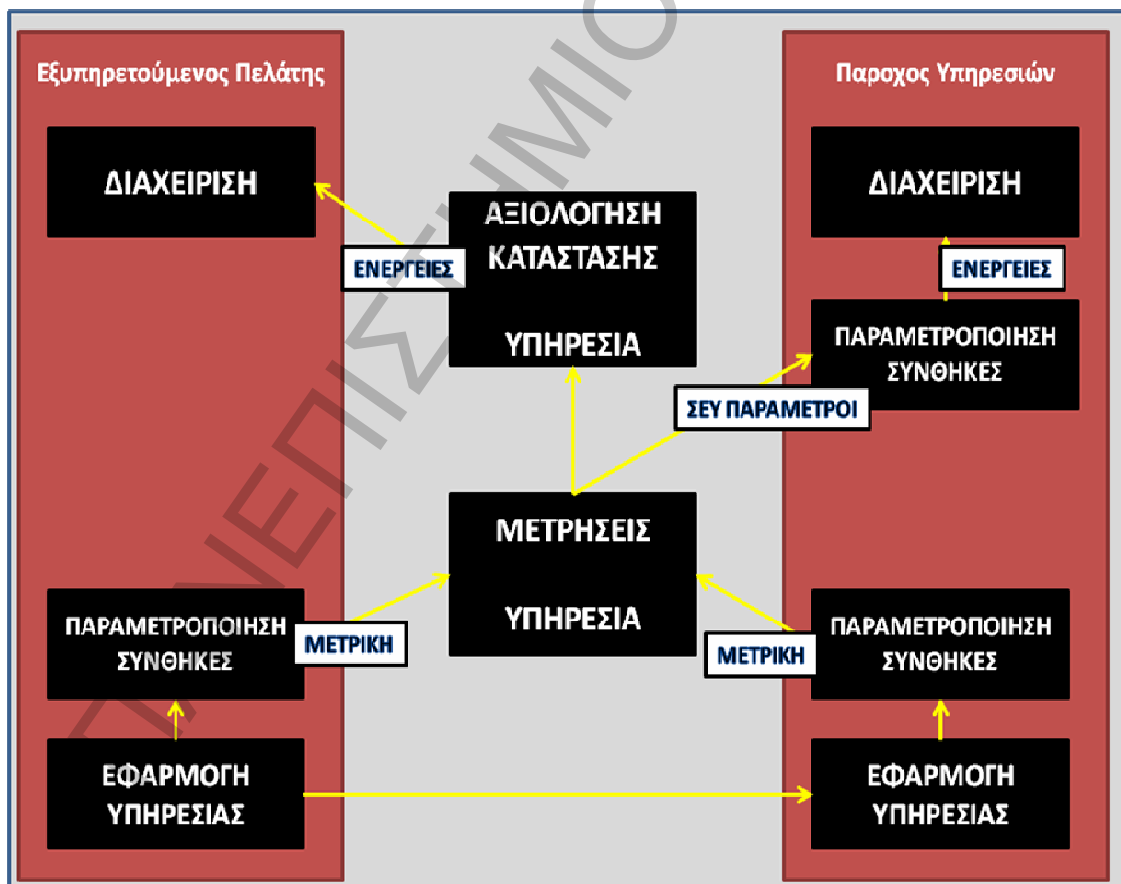
Εικόνα 2.3 Ο ρόλος ενός διαδικτυακού ΣΕΥ

2.6.2 Διαχείριση ενός Διαδικτυακού ΣΕΥ^[7,8,9,10]

1. Η λειτουργία μέτρησης (Εικόνα 2.4) λαμβάνει τις μετρήσεις από το σύστημα. Οι οδηγίες σχετικά με το πώς θα μετρηθεί μια συγκεκριμένη παράμετρος του συστήματος, ορίζεται στις οδηγίες μέτρησης της WSLA. Ο ρόλος της λειτουργίας μέτρησης είναι επίσης να υπολογίζει υψηλού επιπέδου μετρήσεις.
2. Το σύνολο των μετρήσεων που χρησιμοποιούνται στις εγγυήσεις του WSLA διατίθενται από την λειτουργία μέτρησης ως παράμετροι του Συμφωνητικού Επιπέδου Υπηρεσιών^[7].
3. Η συνάρτηση υπολογισμού συνθήκης αξιολογεί τις εγγυήσεις του WSLA, όπως αυτές ορίζονται σε αυτό. Η τιμή αυτών των παραμέτρων μπορεί να ληφθεί από την λειτουργία μέτρησης και πρέπει να εφαρμόζει τα σχετικά για την αξιολόγηση των εγγυήσεων.
4. Η WSLA διαθέτει ακόμη ένα περιορισμένο μοντέλο μίας συνάρτησης διαχείρισης. Αυτή υλοποιεί ενέργειες επικαλούμενη παραβιάσεις εγγυήσεων.



Εικόνα 2.4 Διαχείριση ενός Διαδικτυακού ΣΕΥ



Εικόνα 2.5: Τρίτα συμβαλλόμενα μέρη σε ένα Διαδικτυακό ΣΕΥ

2.6.3 Τρίτα μέρη

Τα τρίτα μέρη^[7,8,9] (Εικόνα 2.5) ορίζονται στο WSLA μεταξύ του παρόχου υπηρεσιών και του εξυπηρετούμενου πελάτη (συμβαλλόμενα μέρη της WSLA). Τα τρίτα μέρη λειτουργούν υπό την αιγίδα είτε ενός συμβαλλόμενου μέρους μέρος είτε και των δύο. Τα τρίτα μέρη μπορούν να λειτουργήσουν ως ακολούθως :

1. Μια υπηρεσία μέτρησης εφαρμόζει ένα μέρος ή το σύνολο της λειτουργίας μέτρησης που απαιτείται από ένα ή και τα δύο υπογράφοντα μέρη.
2. Μια υπηρεσία υπολογισμού συνθήκης εφαρμόζει αξιολόγηση που καλύπτει το σύνολο ή μέρος των εγγυήσεων του WSLA.
3. Μια υπηρεσία διαχείρισης υλοποιεί τις ενέργειες διαχείρισης ενός συμβαλλόμενου μέρους.

2.7 Δημιουργία ανάπτυξης ενός Διαδικτυακού ΣΕΥ

Ένα Διαδικτυακό ΣΕΥ (WSLA) έγγραφο δημιουργείται από όλες τις πληροφορίες που συγκεντρώνονται και συμφωνούνται από τα συμβαλλόμενα μέρη. Αναφορικά με τις πληροφορίες που αφορούν τα τρίτα μέρη, αυτές καθορίζονται από τους παρόχους αυτών, όσο αυτά δεν συμμετέχουν στο WSLA, ενώ ταυτόχρονα το σύνολο των λεπτομερειών δεν είναι ορατό στους παρόχους, αν και κατά τη φάση της ανάπτυξης του WSLA, οι απαραίτητες πληροφορίες μεταφέρονται στα τρίτα μέρη^[11]. Σημειωτέον ότι τα συμβαλλόμενα μέρη λειτουργούν διαφορετικά σε κάθε περίπτωση. Π.χ. ο πάροχος υπηρεσιών μπορεί να συγγράψει το μεγαλύτερο μέρος του WSLA, ωστόσο είναι δυνατό να επιτρέψει στον πελάτη να κάνει επιλογές όσον αφορά λεπτομέρειες αυτού, αλλά και να διαδραματίσει ο ίδιος έναν ενεργό ρόλο στον καθορισμό των λεπτομερειών του WSLA. Άπαντα θα εμφανίζονται στο WSLA πρότυπο. Το πρότυπο μπορεί να δημιουργηθεί από ένα διαδραστικό εργαλείο, αφού εισαχθούν σε αυτό τα κατάλληλα στοιχεία, οπότε ο συγγραφέας μπορεί συμπληρώνοντας λίγα πεδία να αποκτήσει ένα αρκετά πολύπλοκο έγγραφο WSLA. Η διαδικασία εγγραφής μπορεί να πραγματοποιηθεί εκτός σύνδεσης, ανταλλάσσοντας τα έγγραφα με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή άλλες μορφές επικοινωνίας, ή εναλλακτικά, μπορεί να δημιουργηθεί online, καθώς ένα πρότυπο μπορεί να δημοσιευθεί και ύστερα από κατάλληλες διαπραγματεύσεις να δημιουργηθεί το WSLA έγγραφο.

Ως διαδικασία ανάπτυξης ^[7,8,9,10] ορίζεται η ερμηνεία της WSLA και η αντίστοιχη ρύθμιση των μερών που απαιτείται για να εμπορευτείται αυτή. Κάθε συμβαλλόμενο μέρος είναι υπεύθυνο για την ανάπτυξη των λειτουργιών του και την εγκατάσταση τρίτων μερών των οποίων είναι χορηγός.

2.8 Σύνοψη

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε παρουσίαση και ανάλυση των ΣΕΥ. Δόθηκε βάση στην περιγραφή των χαρακτηριστικών αυτών, στο διαχωρισμό αυτών, καθώς και στην επισήμανση των βέλτιστων πρακτικών που πρέπει να εφαρμόζονται σε αυτά. Εν συνεχεία περιγράφηκε υπόδειγμα περιεχομένων ενός τέτοιου εγγράφου, προς κατανόηση της δομής αυτού.

Επίσης πραγματοποιήθηκε ανάπτυξη των βασικών χαρακτηριστικών των WSLA. Περιγράφηκε ο σκοπός ύπαρξης των Διαδικτυακών ΣΕΥ για τον ορισμό υπηρεσιών και υποχρεώσεων. Τέλος περιγράφηκε ο τρόπος με τον οποίο δημιουργείται και αναπτύσσεται μία τέτοια συμφωνία.

Βιβλιογραφία - Πηγές

- [1] Allen, Paul. Service Level Agreements. http://www.cbdiforum.com/report_summary.php3?page=secure/interact/2006-12/service_level_agreements.php&area=silverH (2006).
- [2] Amazon Web Services. Amazon S3 Service Level Agreement. <http://aws.amazon.com/s3-sla/H> (2008).
- [3] FBK: Service Level Agreements; <http://soa.fbk.eu/research.php#id12>; Marco Pistore, Annapaola Marconi, Michele Trainotti

- [4] Paschke, Adrian. RBSLA: Rule-Based Service Level Agreements. <http://ibis.in.tum.de/projects/rbsla/index.php> (2006).
- [5] Li-jie Jin, Vijay Machiraju and Akhil Sahai, Analysis on Service Level Agreement of Web Services (2002)
- [6] SERVICE LEVEL AGREEMENT (SLA),The RMS Operating System Environment And Associated Components, <http://www.datapointusa.com/PDFFiles/ServiceLevelAgreement.pdf>
- [7] Service Level Agreement and SLA Guide, <http://www.service-level-agreement.net/>
- [8] A. Dan, D. Davis, R. Kearney, A. Keller, R. King, D. Kuebler, H. Ludwig, M. Polan, M. Spreitzer and A. Youssef. "Web services on demand: WSLA-driven automated management". IBM Systems journal, Vol. 43
- [9] Alexander Keller, Heiko Ludwig The WSLA Framework: Specifying and Monitoring Service Level Agreements for Web Services, Journal of Network and Systems Management March 2003, Volume 11.
- [10] Dan, A., Ludwig, H., Pacifici, G., Web Service Differentiation with Service Level Agreements, White Paper, IBM Corporation, March, 2003
- [11] WSLA Language Specification, IBM Research Group, 2003

Κεφάλαιο 3ο

Συμφωνητικά Επιπέδου Υπηρεσιών στο Υπολογιστικό Νέφος

Εισαγωγή

Ένα πολύ σημαντικό συστατικό μιας υπηρεσίας που διατίθεται σε υπολογιστικό νέφος είναι το ΣΕΥ (Συμφωνητικό Επιπέδου Υπηρεσίας), το οποίο καθορίζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά λειτουργίας της υπηρεσίας. Σήμερα, με τη δυναμική που παρουσιάζει η ανάπτυξη στην αγορά υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους και την περαιτέρω ωρίμανση των υπηρεσιών που διατίθενται από τους προμηθευτές, γίνεται περισσότερο εμφανές ότι το ΣΕΥ μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό πλεονέκτημα απέναντι στον ανταγωνισμό και είναι σε θέση να δημιουργήσει αξία τόσο για τον πάροχο όσο και για τους πελάτες μιας υπηρεσίας.

Το συμφωνητικό των υπηρεσιών ενός υπολογιστικού νέφους αποτελεί ένα σύνθετο θέμα^[1]. Πολλές από τις συμφωνίες αυτές δεν είναι διαπραγματεύσιμες οπότε και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή όσον αφορά τις κρίσιμες εφαρμογές και τα ευαίσθητα δεδομένα που θα χειριστεί ένας προμηθευτής υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους. Συνήθως αν ασκηθεί κάποια πίεση, οι περισσότεροι προμηθευτές επιτρέπουν κάποια περιθώρια για διαπραγμάτευση. Οι προσπάθειές θα πρέπει να εστιάζουν σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής των δεδομένων.

3.1 Συμβόλαια Υπολογιστικού Νέφους

Ο πιο σημαντικός παράγοντας της σύμβασης του κάθε έργου με αντικείμενο το υπολογιστικό νέφος είναι η διασφάλιση ότι ο πάροχος υπηρεσιών θα λάβει τα δέοντα μέτρα για την επίτευξη των υφιστάμενων νομικών υποχρεώσεων που τον δεσμεύουν, ενόσω θα παρέχει υπηρεσίες^[1,2]. Το κύριο αντικείμενο σε αυτό το στάδιο είναι η προστασία των δεδομένων, η ασφάλεια αυτών, καθώς και η δικαιοδοσία επ' αυτών, ενώ δεν αποκλείεται να προκύψουν θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας αναφορικά με τη διαχείριση και τους κανόνες που διέπουν τις συμβάσεις.

Οι όροι των συμβάσεων που συνάπτονται μεταξύ των οργανισμών και των παρόχων υπηρεσιών καθορίζονται διαιρώντας τις ευθύνες των δύο μερών σε οργανωτικό και λειτουργικό επίπεδο. Από τις συμβάσεις αφορώσεως Υπολογιστικά Νέφη μπορούν να καθοριστούν ΣΕΥ, συμφωνίες, πολιτικές ασφαλείας και ρήτρες σχετικά με τα δικαιώματα, τις ευθύνες και τις διαδικασίες που ενεργοποιούνται σε περίπτωση μη εκτέλεσης ή αθέτησης της σύμβασης. Οι συμβάσεις οι οποίες αφορούν τα Υπολογιστικά Νέφη^[2] μπορεί να διαφέρουν ως προς τη μορφή και το κείμενο ανάλογα με τις υπηρεσίες του παρόχου και το είδος των λύσεων που επιθυμεί ο οργανισμός, ωστόσο για όλες αυτές τις συμβάσεις, θεωρείται καλή πρακτική να διασφαλίζεται ότι οι νομικές περιοχές αντιμετωπίζονται ικανοποιητικά και να αναζητείται η κατάλληλη καθοδήγηση ανάλογα με την περίπτωση.

Περιοχές που αντιμετωπίζονται με περισσότερη λεπτομέρεια περιλαμβάνουν^[2,3,4]:

- Τη ρύθμιση του τρόπου αποδεκτής χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων
- Τη ρύθμιση του τρόπου προστασίας των χρηστών
- Τη σωστή διαχείριση της πνευματικής ιδιοκτησίας
- Την υποχρέωση να συμμορφώνονται τα συμβαλλόμενα μέρη με τη νομοθεσία περί προστασίας των προσωπικών δεδομένων
- Τη ρύθμιση υποχρεώσεων επιβολής του νόμου
- Την πρόσβαση σε δεδομένα του υπολογιστικού νέφους
- Την εμπιστευτικότητα των πληροφοριών
- Τον κατάλληλο τρόπο αδειοδότησης των πόρων
- Την παρακολούθηση των χρηστών

- Τον τρόπο υλοποίησης υποχρεώσεων

3.2 Προβλήματα ΣΕΥ στις Υπηρεσίες Νέφους

Όσον αφορά τα ΣΕΥ στο Υπολογιστικό Νέφος, υπάρχει μεγάλη σύγχυση. Συνιστάται το Συμφωνητικό Επιπέδου Υπηρεσιών να κάνει τα παρακάτω ^[1,2,3]:

- Να συμπεριλαμβάνει λεπτομέρειες της υποδομής του συστήματος και της ασφάλειας του, αναφέροντας παράλληλα τα δικαιώματα ελέγχου.
- Να επιβεβαιώνει ότι τα δεδομένα ανήκουν στον οργανισμό, καθώς επίσης και να επιτρέπει τη λήψη αυτών ανά πάσα στιγμή
- Να ορίζει τα δικαιώματα και το κόστος της συνέχειας ή του τερματισμού της παροχής υπηρεσιών για κάθε συμβαλλόμενο μέρος
- Να κωδικοποιεί συγκεκριμένες παραμέτρους και ελάχιστα επίπεδα για τις προσφερόμενες υπηρεσίες, όπως επίσης και ρήτρες που αναφέρονται στην αποτυχία του συστήματος

Μοναδικός πλέον τρόπος επιβίωσης στον σύγχρονο πληροφοριακό κόσμο είναι η αντιμετώπιση συνεχώς νέων προκλήσεων. Τέτοιες προκλήσεις έρχονται από πολλά μέτωπα, όπως τα δίκτυα, την ασφάλεια των αποθηκευτικών μέσων, ακόμη και τα νομικά θέματα. Οι πελάτες υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους χρησιμοποιούν μία υποδομή που σχετίζεται με γεωγραφικά μέρη, δίκτυα και συστήματα. Είναι σημαντικό τόσο να συμφωνηθεί ένα συγκεκριμένο επίπεδο υπηρεσιών μεταξύ του παρόχου υπηρεσιών και του οργανισμού, όσο και να διατηρηθεί ένα ελάχιστο επίπεδο υπηρεσιών. Και τα δύο μέρη έχουν απαιτήσεις στο ΣΕΥ.

Ως εκ τούτου, αυτό πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα κριτήρια ^[1,3,4,6]:

- Διαδικασία διαιτησίας σε διαφορές
- Απόδοση (π.χ. ορισμός μέγιστων χρόνων απόδοσης του συστήματος)
- Τοποθεσία των δεδομένων (εξαρτάται από την ισχύουσα νομοθεσία)
- Ασφάλεια / Ιδιωτικότητα των δεδομένων (π.χ. χρήση τεχνικών κρυπτογράφησης των αποθηκευμένων αλλά και των μεταδιδόμενων δεδομένων)
- Ενέργειες για αποκατάσταση του συστήματος σε περίπτωση καταστροφής (π.χ. πρόβλεψη ενεργειών για τη χειρότερη περίπτωση)
- Τρόπο πρόσβασης στα δεδομένα (π.χ. ορισμός κόμβου που θα τα διαθέτει σε αναγνώσιμη μορφή)
- Διαδικασία για εντοπισμό και αντιμετώπιση των προβλημάτων που θα προκύψουν (π.χ. χρήση τηλεφωνικού κέντρου)
- Διαθεσιμότητα (ενδεικτικά αναφέρεται ως παράδειγμα 99,99% κατά τη διάρκεια των εργασιμων ημερών)
- Διαδικασία διαχειριστικών αλλαγών, όπως αλλαγές στις υπηρεσίες
- Φορητότητα των δεδομένων
- Στρατηγική εξόδου και ενέργειες για ομαλή μετάβαση σε άλλο σύστημα

Επόμενο βήμα αποτελεί η αναγνώριση της κρισιμότητας της υπηρεσίας ^[1,5], καθώς και των δεδομένων αυτής. Δεν απαιτείται να διαθέτουν όλα τα συστήματα τον ίδιο βαθμό αξιοπιστίας. Η φύση των υπηρεσιών καθορίζει και το ίδιο το ΣΕΥ, συνεπώς για κάθε νέα υπηρεσία, ένα νέο συμφωνητικό θα πρέπει να δημιουργηθεί. Το ΣΕΥ θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως μία ζωντανή συμφωνία, να λειτουργεί ως οδηγός για τη διαχείριση πιθανών προβλημάτων και να εξετάζεται ως ένα εργαλείο για την προστασία της σταθερότητας της υπηρεσίας, το οποίο προστατεύει παράλληλα τα αγαθά του οργανισμού και ελαχιστοποιεί το κόστος των απαιτούμενων ενεργειών. Για την περαιτέρω ομαλή λειτουργία του οργανισμού, προτείνεται ανεπιφύλακτα:

- Να συμπεριληφθούν ρήτρες για όλα τα ακραία σενάρια
- Να γίνεται χρήση τεχνικού προσωπικού για επιβεβαίωση της ομαλής λειτουργίας του οργανισμού.
- Να διαβαστούν προσεκτικά όλοι οι όροι του συμφωνητικού

Σε τεχνικούς όρους, καθώς και σε όρους κόστους, προκαλεί εντύπωση η ενσωμάτωση τεχνολογιών δημοσίου υπολογιστικού νέφους, ως μέρος της επιχειρησιακής συνέχειας ενός οργανισμού. Αλλά όσο οι οργανισμοί εφαρμόζουν τέτοιες στρατηγικές, υποστηρίζεται σθεναρά ότι τα Συμφωνητικά Επιπέδου Εγγύησης [Service Level Guarantees (SLG)]^[6] και τα ΣΕΥ δεν ευθυγραμμίζονται απόλυτα με τις επιχειρησιακές απαιτήσεις και ανάγκες.

Η στρατηγική που προτείνεται για τη συγγραφή ΣΕΥ στα επίπεδα παροχής Υποδομής ή Λογισμικού ως Υπηρεσία αναφορικά με την απόκριση εφαρμογών, θα πρέπει να στηρίζεται σε εργαλεία που ευρίσκονται μεταξύ των συμβαλλομένων μερών. Το μοναδικό μέτρο το οποίο μπορεί να ληφθεί υπόψη με βεβαιότητα είναι ο χρόνος απόκρισης. Πρόκειται για ένα μέτρο πλήρως μετρήσιμο και ο πάροχος πρέπει να είναι συγκεκριμένος σε αυτό.

3.3 Συμπέρασμα: Ορισμός των ΣΕΥ στο Υπολογιστικό Νέφος

Τα ΣΕΥ χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις για μεγάλο χρονικό διάστημα, σε μια προσπάθεια να επιβεβαιώσης και αποτίμησης των αποτελεσμάτων, αλλά αρκετοί εμπειρογνώμονες υποστηρίζουν ότι διαρκώς όλο και περισσότερες λειτουργίες μετακομίζουν στο υπολογιστικό νέφος. Ως εκ τούτου είναι σημαντικό να καθοριστούν προσεκτικά οι στόχοι στα ΣΕΥ, έτσι ώστε να μην μεταβάλλεται προς το δυσμενέστερο το επίπεδο των υπηρεσιών που παρέχονται, σε μια προσπάθεια να αυξηθεί η κατώτατη γραμμή του παρόχου^[7].

Τα ΣΕΥ γραμμένα από παρόχους υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους πρέπει να παραμείνουν ειδικά, μετρήσιμα, εφικτά, σχετικά και χρονικά καθορισμένα, ενώ πρέπει να μην αφήνουν καμία ασάφεια ως προς το τι περιμένουν και οι πάροχοι υπηρεσιών και οι καταναλωτές των υπηρεσιών. Επιπλέον θα πρέπει να βασίζονται σε συγκεκριμένες ανάγκες των επιχειρήσεων και να περιστρέφονται γύρω από τις βασικές μετρήσεις απόδοσης που έχουν μεγαλύτερη σημασία για τον εκάστοτε πελάτη^[1,7,8].

Οι εταιρείες επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα αν γνωρίζουν ακριβώς τι ψάχνουν και αν πλαισιώσουν τις ανάγκες τους βάση των θεμάτων που είναι ζωτικής σημασίας για αυτές^[7,12]. Η επικοινωνία με τον πάροχο για τις ενέργειες που κάνει η επιχείρηση, θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ΣΕΥ που ανταποκρίνεται στις ανάγκες αυτής. Όσον αφορά τις τυπικές εγγυήσεις των παρόχων στα ΣΕΥ τα οποία αφορούν υπηρεσίες νέφους με πολυμίσθωση, μία από τις πιο κοινές είναι ο χρόνος εκτός λειτουργίας. Οι πάροχοι υπηρεσιών κατανοούν ότι οι πελάτες ανησυχούν για το χρόνο εκτός λειτουργίας, οπότε και έχουν την τάση να θέτουν ως στόχο ένα χρόνο ομαλής λειτουργίας που κυμαίνεται από 99% έως 99,999%, ανάλογα με το είδος της προσφοράς. Οι οργανισμοί, πριν από τη σύγκριση αριθμών, καταλαβαίνουν μια σειρά από παράγοντες, οι οποίοι σχετίζονται με το χρόνο ομαλής λειτουργίας. Γίνεται μνεία ότι πολλές φορές ο χρόνος εκτός λειτουργίας δεν έχει καμία επίπτωση στον πελάτη, μειώνοντας έτσι το συνολικό χρόνο ομαλής λειτουργίας αυτών, χωρίς να επηρεάζονται ταυτόχρονα οι χρόνοι λειτουργίας που αφορούν τον πελάτη. Οι οργανισμοί επιπλέον θα πρέπει επίσης να κατανοήσουν ότι πρέπει να προσφύγουν ενάντια στον πάροχο, εάν αυτός δεν πληροί το αναφερόμενο ΣΕΥ, αντί να ανακαλύψουν αργότερα ότι έπραξαν λάθος που δεν προσέφυγαν.

Η ασφάλεια είναι αναμφίβολα μια από τις κορυφαίες ανησυχίες που έχουν οι οργανισμοί και θα πρέπει να βεβαιωθούν ότι οι πάροχοι μεριμνούν για το εν λόγω θέμα στο ΣΕΥ^[10,11,13]. Όταν οι πρακτικές ασφαλείας του παρόχου καθορίζονται με σαφήνεια, γίνεται δύσκολο για τους πελάτες να οδηγηθούν σε έλλειψη εμπιστοσύνης και υψηλότερο κίνδυνο^[5,8,9]. Οι οργανισμοί θα πρέπει να συνεργαστούν με τους παρόχους με σκοπό να κατανοήσουν τις οποιεσδήποτε πρακτικές ασφαλείας τους και ότι άλλο ισχύει για τις προσφορές τους, αλλά θα πρέπει να είναι προσεκτικοί όσον αφορά τη χρήση ερωτηματολογίων με ημερομηνίες, τα οποία δεν αντιμετωπίζουν σωστά τις προσφορές Λογισμικού ή Πλατφόρμας ως Υπηρεσία με στοιχεία πολυμίσθωσης. Επιπλέον, όσον αφορά το θέμα της ασφάλειας, αναφέρονται τα παρακάτω :

- Οι οργανισμοί έχουν επιλογές για την τήρηση των ρυθμιστικών απαιτήσεων τους σε περιβάλλοντα πολυμίσθωσης^[15]. Οι πιο συχνές επιπτώσεις στην κανονιστική συμμόρφωση είναι ο τόπος των δεδομένων, τα εργαλεία εξαγωγής αυτών και οι νόμοι που αφορούν την προστασία των ιδιωτικών δεδομένων. Οι κίνδυνοι για αυτές τις

απαιτήσεις μπορεί συχνά να μετριαστούν χρησιμοποιώντας τεχνικές κρυπτογράφησης και παρακολουθώντας τα αρχεία καταγραφής του φορέα παροχής υπηρεσιών ή αποθηκεύοντας ορισμένους τύπων δεδομένων στο εσωτερικό του οργανισμού.

- Οι οργανισμοί σε ορισμένες περιπτώσεις πρέπει να συμμορφώνονται με τις κανονιστικές απαιτήσεις και να μεριμνούν για την εξασφάλιση ότι αυτές αναφέρονται στο ΣΕΥ ως παροχές υπηρεσιών ελέγχου και στρατηγικές μετριασμού του κινδύνου.
- Οι πάροχοι έχουν αρκετές φορές καλές προθέσεις. Ο σωστός ορισμός των ευθυνών τους και οι συνήθεις πρακτικές βοηθούν τους οργανισμούς να κάνουν συνειδητές επιλογές.
- Τέλος, οι οργανισμοί θα πρέπει να αξιολογούν τις ανάγκες τους και τις επιπτώσεις αυτών στην επιχείρησή τους ^[1,2,10,11]. Κατόπιν συνεργασίας με τον πάροχο υπηρεσιών, ένας οργανισμός θα αντιληφθεί τις βέλτιστες πρακτικές, το πως παραβιάζεται το ΣΕΥ καθώς και τους κινδύνους στις λειτουργίες αυτού.

3.4 ΣΕΥ Υπολογιστικού Νέφους

Πριν από τη σύναψη σύμβασης με έναν πάροχο, οι χρήστες - καταναλωτές και οι οργανισμοί - καταναλωτές θα πρέπει να έχουν κατανοήσει σαφώς τους στόχους των προμηθειών τους, καθώς και τα επιθυμητά αποτελέσματα ^[12,14]. Για παράδειγμα, το Υπολογιστικό Νέφος προσφέρει τη δυνατότητα για παροχή υπηρεσιών με οικονομικά αποδοτικό τρόπο, όπως επίσης και την δυνατότητα στον καταναλωτή να χρησιμοποιεί το μεγαλύτερο μέρος της ισχύος χωρίς να διαχειρίζεται την υποκείμενη πολυπλοκότητα της τεχνολογίας. Για τους οργανισμούς - καταναλωτές, το Υπολογιστικό Νέφος μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα να εστιάζει στους πόρους και στην ενέργεια για βασικές δυνατότητες, μέσω της ανάθεσης σε τρίτους δυνατοτήτων που μπορούν να επιτευχθούν πιο εύκολα και πιο αποδοτικά, απ' ό,τι αν ανατεθούν στους παρόχους ^[10,14,15].

Παρά το γεγονός ότι ορισμένα χαρακτηριστικά του Υπολογιστικού Νέφους, όπως αυξομείωση για τη ζήτηση και τον εκσυγχρονισμό του κέντρου δεδομένων, μπορεί να είναι πολύ ελκυστικά για τους οργανισμούς, υπάρχουν κάποιοι πιθανοί κίνδυνοι που πρέπει να εξεταστούν ^[1, 2,5]:

- Η χρήση ανοικτών προτύπων ανάπτυξης
- Η συμβατότητα και η μεταφερσιμότητα
- Η ικανότητα να συμμορφωθεί ο πάροχος άμεσα με νομοθετικές ρυθμίσεις και απαιτήσεις
- Η ασφάλεια των διακινούμενων πληροφοριών και η προστασία της ιδιωτικής ζωής
- Τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας
- Πολυμίσθωση
- Η έκθεση των υποχρεώσεων σε τρίτους

Όπως οι οργανισμοί λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με το Υπολογιστικό Νέφος και διάφορες επιλογές προμηθειών αυτού, με τον ίδιο τρόπο θα πρέπει να εξετάσουν το είδος της σχέσης των συμβαλλομένων μερών, η οποία θα αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια χρήσης του υπολογιστικού νέφους, όπως επίσης και το πώς επιτευχθεί σύγκλιση με την κυρίαρχη στρατηγική.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι πτυχές των συμβάσεων του Υπολογιστικού Νέφους μπορεί να βοηθούνται από την εφαρμογή των προσεγγίσεων που διαφέρουν σημαντικά από τις παραδοσιακές, μεγάλης κλίμακας πρακτικές (π.χ. περιορισμένο ανταγωνισμό) ^[14,15]. Πολλές συγκεκριμένες πολιτικές υπηρεσιών προσφέρουν σημαντική ευελιξία για υπηρεσίες με σκοπό την εφαρμογή προσεγγίσεων που ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες απόκτησης, υπό ορισμένες συνθήκες. Οι προσεγγίσεις αυτές καθοδηγούνται από θεσμικούς κανονισμούς, από την φύση των υπηρεσιών προς προμήθεια, και την σύναψη συμβάσεων

στις οποίες προσφέρεται επιλογή πληρωμής με τους προμηθευτές. Επειδή το Υπολογιστικό Νέφος μπορεί να επιτρέψει την άμεση υλοποίηση δεσμεύσεων μεταξύ των καταναλωτών και των παρόχων, οι οργανισμοί θα πρέπει να εξετάσουν τη δυνατότητα εφαρμογής βελτιωμένων προσεγγίσεων απόκτησης για τις αναδυόμενες απαιτήσεις και καταστάσεις, όπου ο οργανισμός θα πρέπει να επωφεληθεί από μία δοκιμαστική συμμετοχή του Υπολογιστικού Νέφους.

3.5 Ανατομία ενός καλού ΣΕΥ

Ενώ ένας αριθμός μηχανισμών εφαρμόζονται από τον οργανισμό για να διαχειριστεί την εκτέλεση των συμβάσεων, οι Συμφωνίες Επιπέδου Υπηρεσιών (ΣΕΥ) εμφανίζονται ως το κύριο μέσο με το οποίο κωδικοποιούνται πρότυπα επιδόσεων για τις προμήθειες του Υπολογιστικού Νέφους. Μια καλά σχεδιασμένη συμφωνία επιπέδου υπηρεσιών είναι ο καλύτερος τρόπος για την προστασία της επιχείρησής, όταν επιλέγονται υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους^[1,2,8,9,10]. Τα ΣΕΥ μπορεί να είναι μια πολύτιμη μορφή προστασίας για παρόχους και καταναλωτές.

Ένα ΣΕΥ είναι μια επίσημη διαπραγμάτευση - συμφωνία μεταξύ των δύο μερών. Είναι μια σύμβαση μεταξύ των πελατών και των παρόχων τους, και θα πρέπει να τεκμηριώσει μια κοινή αντίληψη σχετικά με τα στοιχεία της συμφωνίας, όπως τις προτεραιότητες, τις ευθύνες και τις εγγυήσεις.

Για τις υπηρεσίες που αποκτήθηκαν από έναν οργανισμό μέσω μιας άλλης οντότητας, τα ΣΕΥ συνήθως δεν εφαρμόζονται. Αντί αυτού, εφαρμόζονται Μνημόνια Κατανόησης (ΜΚ) και ενδοεταιρικές συμφωνίες (ΕΣ). Συγκεκριμένες πολιτικές υπηρεσιών υπαγορεύουν το περιεχόμενο αυτών των συμφωνιών και κατά πόσον ένας οργανισμός θα χρησιμοποιήσει ένα ΜΚ, μία ΕΣ, ή και τα δύο.

Η ανατομία ενός καλού συμφωνητικού μεταξύ πελάτη και προμηθευτή είναι ότι^[2,3,10]:

- Θα πρέπει να αναφέρει τις ανάγκες για τη σχέση μεταξύ των δύο μερών και την τεχνική διαχείριση.
- Τυχόν κυρώσεις και η σχετική διαδικασία αποζημίωσης είναι εκτελέσιμες.
- Οι μετρήσεις συλλέγονται καθορίζονται, κατανοούνται, παρατηρούνται και ελέγχονται από τα συμβαλλόμενα μέρη.
- Είναι προβλεπόμενη η διαδικασία για την επανεξέταση του ΣΕΥ με την δυνατότητα της εξόδου ή της επαναδιαπραγμάτευσης
- Πρέπει να περιέχουν παραδείγματα, συμπεριλαμβάνοντας τους τύπους των αποφάσεων που θα πρέπει να ληφθούν από τα εμπλεκόμενα μέρη
- Υπάρχει μια ρεαλιστική και αποτελεσματική στρατηγική για τη μετάβαση από τις καταστάσεις χαμηλών αποδόσεων.

Τέλος για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των ΣΕΥ, θα πρέπει να αναφέρονται σε μετρήσιμους όρους^[5,15]:

- Η υπηρεσία που πρέπει να εγκατασταθεί και οι προσδοκίες αυτής
- Ο τρόπος με τον οποίο πρόκειται να γίνει η μέτρηση αποτελεσματικότητας της υπηρεσίας και το πως ορίζεται "η επιτυχία"
- Οι κατευθυντήριες γραμμές για την υποβολή εκθέσεων και οι σχετικές απαιτήσεις
- Βασικοί Δείκτες Απόδοσης και το επίπεδο των υπηρεσιών που είναι αποδεκτές
- Κίνητρα για τον πάροχο υπηρεσιών προκειμένου να ανταποκριθεί στα συμφωνηθέντα επίπεδα για την ποιότητα των στόχων.
- Τα εμπλεκόμενα μέρη και οι ευθύνες τους

3.6 Μελέτη ΣΕΥ Δημόσιου Νέφους^[13,14,15,16,17]

Ένα βασικό χαρακτηριστικό του Υπολογιστικού Νέφους είναι ο βαθμός στον οποίο τα ΣΕΥ μπορεί να διαπραγματευτούν. Για τη συζήτηση αυτή, ορίζουμε τους ακόλουθους όρους σχετικά με τη διαπραγμάτευση του ΣΕΥ^[8,9,10]:

- Ο προτείνων είναι καθορισμένος: τα ΣΕΥ είναι σταθερά και το επίπεδο της απόδοσης δεν είναι διαπραγματεύσιμο.

- Ο προτείνων είναι διαπραγματεύσιμος: τα ΣΕΥ μπορούν να διαπραγματευτούν μέσα στα όρια που προτείνονται.
- Πελατοκεντρική διαπραγμάτευση: τα ΣΕΥ είναι πλήρως διαπραγματεύσιμα.

Στην τρέχουσα εμπορική αγορά υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους, η πρώτη κατηγορία ΣΕΥ είναι η πιο διαδεδομένη. Μερικά ΣΕΥ μπορεί να αποτελέσουν αντικείμενο διαπραγμάτευσης στο πλαίσιο των κοινοποιούμενων ορίων που θα περιέχει η σύμβαση. Πιθανοί οργανισμοί - καταναλωτές των πρώτων δύο κατηγοριών των ΣΕΥ θα πρέπει να αξιολογήσουν τα ΣΕΥ ενάντια στις απαιτήσεις τους και να κατανοήσουν τα κενά και τους σχετικούς κινδύνους. Είναι σημαντικό να αξιολογηθούν οι πάροχοι και να αποφασιστεί η καλύτερη επιλογή. Μια πιο ορθή εφαρμογή δεν μπορεί να επιτευχθεί αρχικά, και οι καταναλωτές μπορεί να χρειαστεί να αλλάξουν πάροχο ή προσεγγίσεις διαχείρισης της απόδοσης. Εναλλακτικά, οι καταναλωτές μπορούν να διαπραγματευτούν τα ΣΕΥ. Με πλήρη διαπραγμάτευση, τα πελατοκεντρικά ΣΕΥ είναι πιο σπάνια, αλλά είναι διαθέσιμα σε οργανισμούς που έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις και επαρκή χρηματοδότηση για να προμηθευτούν τις δυνατότητες. Τα ΣΕΥ για αυτούς τους τύπους των προσφορών δεν είναι τόσο ορατά στο δημόσιο τομέα ως πρότυπο, αλλά είναι σημαντικό εργαλείο για να εξεταστούν εξαγορές οργανισμών.

Επί του παρόντος, είναι περιορισμένη η ευελιξία που υπάρχει για τη μορφή και τα βασικά στοιχεία των διαθέσιμων στο κοινό ΣΕΥ. Σε όλα τα ΣΕΥ που είναι υπό εξέταση, υπάρχει σημαντική διαφορά όσον αφορά τις λεπτομέρειες των επιπέδων απόδοσης και του πώς μοιράζεται ο κίνδυνος μεταξύ παρόχου / καταναλωτή. Πολλά εμπορικά Υπολογιστικά Νέφη παρουσιάζουν έναν τύπο που ταιριάζει σε όλα τα ΣΕΥ για τους οργανισμούς με τις συνθήκες που απαιτούν προσαρμοσμένες προσεγγίσεις. Αυτό απαιτεί προσοχή. Επιπλέον, ένας κοινός κίνδυνος είναι ότι τα περισσότερα ΣΕΥ εμπεριέχουν περισσότερο ειδική νομική ορολογία παρά συμβατική γλώσσα, γεγονός που μπορεί να είναι δύσκολο να ποσοτικοποιήσει τι ακριβώς προσφέρει ο πάροχος^[8,9,10,11].

Όσο περισσότερο ο πάροχος έχει τον έλεγχο της συγγραφής του ΣΕΥ, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα ότι το ΣΕΥ να συμπεριλάβει όρους για την προστασία του προμηθευτή ως ασπίδα κατά της αντιδικίας. Οι καταναλωτές υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους αναζητούν χαμηλότερο κόστος για τους καταναλωτές και εφαρμόσιμα ΣΕΥ, ενώ οι πάροχοι αναζητούν χαμηλότερο κόστος για την παροχή υπηρεσιών. Επί του παρόντος ευνοούνται οι πάροχοι, και τα περισσότερα ΣΕΥ που έχουν καταγραφεί δεν ενσωματώνουν μεγάλες κυρώσεις^[15]. Επί του παρόντος, τα περισσότερα ΣΕΥ στο υπολογιστικό νέφος είναι μάλλον ανώριμα και μπορεί να είναι δύσκολο για τους καταναλωτές να τα κατανοήσουν. Επίσης, αυτά τα ΣΕΥ είναι μάλλον μονόπλευρα. Συντάχθηκαν από τους παρόχους και ουσιαστικά τους δίνονται τα περισσότερα από τα δικαιώματα και σχεδόν καμία ευθύνη. Η κατανόηση των προσφορών και υποχρεώσεων των ΣΕΥ σαφώς θα βοηθήσει τους καταναλωτές να ανταποκριθούν καλύτερα στις επιχειρηματικές τους ανάγκες μέσα από τη συνετή και συνειδητή χρήση των υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους. Επειδή η σημερινή αγορά υπηρεσιών περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο ομοιότυπες προσφορές με γνώμονα τη διαπραγμάτευση ΣΕΥ, οι υπηρεσίες των οργανισμών θα πρέπει να περιλαμβάνουν σύγκριση των ΣΕΥ ως κριτήριο επιλογής προμηθευτή^[10,12,13,14]. Όταν επιλέγεται μια προσφορά, το προσωπικό προμηθειών θα πρέπει να εξετάσει το πώς αντιμετωπίζονται οι ανησυχίες των οργανισμών - καταναλωτών, ιδιαίτερα εκείνων που σχετίζονται με υπευθυνότητα και ασφάλεια. Είναι σημαντικό να επικεντρωθεί σε τρεις τουλάχιστον τομείς των ΣΕΥ : την προστασία των δεδομένων, την προστασία της επιχειρησιακής συνέχειας, και το κόστος. Από την άποψη της προστασίας των δεδομένων, το ΣΕΥ θα πρέπει να καθορίσει ποιος έχει πρόσβαση στα δεδομένα και την προστασία της θέσης του. Ωστόσο, οι οργανισμοί - πελάτες δεν θα πρέπει να περιμένουν μεγάλη ευελιξία στα ΣΕΥ καθώς είναι συμβάσεις που δεν αντιπροσωπεύουν ουσιαστική αξία στον πωλητή. Όταν οι πάροχοι ανταποκρίνονται στα αιτήματα προκειμένου να προσαρμόσουν τα επίπεδα επιδόσεων και άλλες πτυχές των ΣΕΥ, αυτό κατά πάσα πιθανότητα θα επιφέρει αυξημένο κόστος. Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη οι πελάτες θα πρέπει να εφαρμόζονταν τα ίδια πρότυπα ΣΕΥ σε ένα περιβάλλον Υπολογιστικού Νέφους που θα σε απαιτούσαν να πραγματοποιούνταν ανάθεση σε τρίτους. Κατά την είσοδο στην αδύναμη φύση του Υπολογιστικού Νέφους, ωστόσο, οι πελάτες θα πρέπει να είναι όλο και περισσότερο προσεκτικοί στην αξιολόγηση των αναγκών τους, σε αυτά που πρέπει να διαπραγματευτούν, και στην τιμή που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν, λαμβάνοντας υπόψη τις εγγυήσεις και διαβεβαιώσεις.

3.7 Σύνοψη

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε παρουσίαση και ανάλυση των ΣΕΥ για υπηρεσίες υπολογιστικής Νέφους. Δόθηκε βάση στα χαρακτηριστικά των συμβολαίων αυτών και στα χαρακτηριστικά της η-διακυβέρνησης μέσω της νεφοϋπολογιστικής. Εν συνεχεία περιγράφηκαν τα θέματα που προκύπτουν από τέτοιες συμβάσεις, ενώ τέλος εξηγήθηκαν οι λόγοι που καθιστούν επιτακτική την εφαρμογή των Συμφωνητικών Επιπέδου Υπηρεσιών στο Υπολογιστικό Νέφος. Επιπροσθέτως, εξετάστηκαν σε ένα αρχικό βαθμό οι ΣΕΥ που αφορούν τα Υπολογιστικά Νέφη υπό το πρίσμα της χρησιμοποίησης αυτών από υπηρεσίες των παρόχων. Με αυτό το τρόπο θα μπορέσουμε παρακάτω να εξετάσουμε διεξοδικά τα στοιχεία που συνθέτουν μία πετυχημένη σύμβαση, καθώς και τα στοιχεία των ΣΕΥ στα υπολογιστικά νέφη.

Βιβλιογραφία - Πηγές

- [1] Emmanuel Marilly, Olivier Martinot, Htlkne Papini, Danny Goderis: Service level Agreements: A Main Challenge For Next Generation Networks
- [2] Pankesh Patel, Ajith Ranabahu, Amit Sheth: Service Level Agreement in Cloud Computing
- [3] Mitchell Cochran, Paul D. Witman, Governance and Service Level Agreement in a Cloud Computing Environment, Journal of Information Technology Management Volume XXII, Number 2, 2011
- [4] Alhamad, M. , "Conceptual SLA framework for cloud computing", 4th IEEE International Conference (2010)
- [5] Alhamad, M. , "SLA-based trust model for Cloud Computing", 13th International Conference on Network-Based Information Systems (2010)
- [6] <http://www.ntchosting.com/service-level-guarantees/>
- [7] <http://www.sla-zone.co.uk/>
- [8] Mell, P. and T. Grance, October 7, 2009, "The NIST Definition of Cloud Computing," <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>.
- [9] Mell, P. and T. Grance, June 26, 2009, Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm, NIST, Information Technology Laboratory.
- [10] Feldman, J., February 2010, "Cloud Contracts and SLA," Information Week Analytics.
- [11] Disaster Recovery and Business Continuity," The SLA Zone, <http://www.sla-zone.co.uk/disaster.htm>, June 29, 2010.
- [12] Theilmann, W., September 2008, "SLA@ SOI-An Overview," SAP (2008)
- [13] Anderson, B., "Structuring Meaningful SLAs for IT Support," <http://www.itmpi.org/assets/base/images/itmpi/StructuringMeaningfulSLAsforITSupportV5.pdf>
- [14] Ohlhorst, F., June 16, 2009, "What to Look for in a Cloud Computing SLA," <http://searchcio.techtarget.com.au/news/2240020663/What-to-look-for-in-a-cloud-computing-SLA>
- [15] Feldman, J., February 2010, "Cloud Contracts and SLAs," InformationWeek Analytics, <http://analytics.informationweek.com/abstract/5/2274/Cloud-Computing/informed-cio-cloud-contracts-and-slas.html>
- [16] Torode, C., August 6, 2009, "Beware These Risks of Cloud Computing, from no SLAs to Vendor Lock," CIO News.
- [17] Kevin Buck, Diane Hanf, MITRE, Cloud SLA Considerations for the Government Consumer, http://www.mitre.org/work/tech_papers/2010/10_2902/cloud_sla_considerations_government.pdf

Κεφάλαιο 4ο

Οδηγός Ανάλυσης & Βέλτιστης Εφαρμογής ΣΕΥ

Εισαγωγή

Ένα βασικό χαρακτηριστικό της σημερινής αγοράς είναι ότι οι εμπορικοί προμηθευτές υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους προσφέρουν συχνά ΣΕΥ που είναι αδιαπραγμάτευτα. Σε γενικές γραμμές, οι εμπορικοί προμηθευτές υπολογιστικού νέφους θα ήθελαν να τυποποιήσουν τις δεσμεύσεις τους (συμπεριλαμβανομένων των επιπέδων των επιδόσεων) και τις σχέσεις σε όλη την πελατειακή βάση τους. Βέβαια, αυτή η τυποποίηση δημιουργεί σταθερότητα σε προσφορές για τους παρόχους, στις προβλέψεις οικονομίας - κλίμακας των υπηρεσιών, καθώς και στον περιορισμό του κινδύνου από τον πάροχο. Επειδή οι πάροχοι δεν μπορούν να προσφέρουν παρόμοιες δομές ΣΕΥ, οι προσφορές υπηρεσιών, τα επίπεδα απόδοσης, καθώς και οι ευκαιρίες για διαπραγμάτευση θα πρέπει να συγκριθούν και τελικά να γίνει αντιπαραβολή των ΣΕΥ των προμηθευτών^[1].

Για αυτό το λόγο σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθεί ο βασικός οδηγός (μήτρα βέλτιστης εφαρμογής) για τη συγκριτική προσέγγιση των ΣΕΥ, ως προς μία παρεχόμενη υπηρεσία, για την πλήρη κατανόησή αυτών.

4.1 Μήτρα Σύγκρισης ΣΕΥ & Βέλτιστης Εφαρμογής

Οι προσφερόμενες δυνατότητες προσεκτικά κατά τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις επιλογές προμηθειών υπολογιστικών νεφών θα πρέπει να ελέγχονται και να αξιολογούνται. Ο οδηγός σύγκρισης ΣΕΥ που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (Εικόνα 4.1) προσδιορίζει τα στοιχεία επιπέδου που μπορούν να συστηθούν για ένα οργανισμό, με βάση συγκεκριμένες οργανωτικές εκτιμήσεις και τη φύση της υπηρεσίας και της δυνατότητας να μεταβεί στο σε ένα υπολογιστικό νέφος.

Η μήτρα που παρουσιάζεται παρακάτω είναι αποτέλεσμα πνευματικής εργασίας οργανισμών, ερευνητών, ανεξάρτητων ή μη, καθώς και νομικών αποτελώντας μία από τις πιο ολοκληρωμένες μελέτες πάνω στο θέμα των ΣΕΥ. Έχει αναπτυχθεί με βάση τη σύγκριση πολλαπλών προσεγγίσεων και τις βέλτιστες πρακτικές συμπεριλαμβάνοντας όλα τα στοιχεία που επικοινωνούν με σαφήνεια στις σχέσεις και τις τεχνικές συμφωνίες μεταξύ των παρόχων και των καταναλωτών.

Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται στη προσέγγιση της παρούσας μεταπτυχιακή διατριβής και παρουσιάζεται σε αυτήν την ενότητα καθώς αποτελεί τον πιο πρόσφατο "ανοιχτής πρόσβασης" οδηγό καλής εφαρμογής των ΣΕΥ για την εξέταση των στοιχείων του μέσα σε ένα Υπολογιστικό Νέφος.

Η συγκεκριμένη προσέγγιση που θα ακολουθήσει στην ενότητα αυτή βρίσκεται με τη μορφή αναφοράς/μελέτης στο Διαδίκτυο και αποτελεί πνευματικό προϊόν των δημιουργών της. Η παράθεσή της και η χρήση της (στην τελική ενότητα όπου υπάρχει η πρακτική εφαρμογή) κρίνεται απαραίτητη για την προσέγγιση που διαπραγματεύεται η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή ώστε να υπάρξει σε βάθος κατανόηση του θέματος αυτής.

Η εικόνα 4.1 και ο πίνακας που ακολουθεί είναι μία συνοπτική αναπαραγωγή της εκτεταμένης μελέτης των Kevin Buck, Diane Hanf της εταιρίας MITRE Engineers (Cloud SLA Considerations for the Government Consumer)^[1,2] για την ικανοποίηση των παραπάνω αναγκών που προαναφέρθηκαν.

Σχέση	Στοιχεία ΣΕΥ	Βασικοί Παράμετροι Σύγκρισης ως προς τη Βέλτιστη Απόδοση
Τεχνική Διαχείριση	Πλαίσιο ΣΕΥ / Επισκόπηση	Σημαντική καταγραφή για τη φύση της υποστήριξης και των υποχρεώσεων σε ένα ΣΕΥ. Προσδιορίζει τον πάροχο, τον καταναλωτή, τα στοιχεία επικοινωνίας, τον σκοπό του και τυχόν λοιπές λεπτομέρειες.
	Περιγραφές Υπηρεσιών	Θα πρέπει να περιγράφουν τις επιχειρησιακές παραμέτρους που θα διέπουν το περιβάλλον παροχής υπηρεσιών μέσα σε ένα σαφή πλαίσιο στόχων και κατηγοριοποιήσεων.
	Μετρικές/ Δείκτες Απόδοσης	Οι υπηρεσίες σε ένα ΣΕΥ πρέπει να είναι μετρήσιμες με νομική διαχείριση και θα πρέπει να προσδιορίζονται σε μία συνολική στρατηγική (π.χ., βελτίωση της παροχής υπηρεσιών). Απαραίτητα χαρακτηριστικά είναι ο χειρισμός διακοπής της υπηρεσίας, οι υπηρεσίες προς τους χρήστες, όπως η διαχείριση και η εγκατάσταση και οι απαιτήσεις για την επίτευξη επιπέδων απόδοσης.
	Επιχειρησιακή Συνέχεια	Αυτό το στοιχείο πρέπει να περιγράφει πώς η επιχειρησιακή συνέχεια μίας υπηρεσίας ή η διακοπή της θα τυγχάνει διαχείρισης από τον πάροχο. Θα πρέπει να προσδιορίζεται ο τρόπος απόδειξης σε περιπτώσεις όπου διακοπής, όπως έχει συμφωνηθεί. Σε ορισμένα ΣΕΑ, η συνέχεια αναφέρεται στο μέρος της Διαχείρισης Ασφάλειας.
	Διαχείρισης Ασφάλειας	Διαδικασία εντοπισμού και αξιολόγησης της κρισιμότητας σε μία υπηρεσία και η αρνητική επίπτωση σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας αυτής ως προς την ακεραιότητα αυτής.
Σχεσιακή Διαχείριση	Ρόλοι και Αρμοδιότητες	Σαφής οριοθέτηση των ρόλων και των ευθυνών σε ένα ΣΕΥ και των δύο μερών (παρόχου - χρήστη).
	Πληρωμή, προσφυγή, και ανταμοιβή	Διαπραγμάτευση των οικονομικών κυρώσεων σε περίπτωση παραβίασης του ΣΕΥ.
	Όροι	Υποστηρίζει μια σαφή κατανόηση του επιχειρηματικού κινδύνου για τον καταναλωτή (στην περίπτωση μας μέσα σε ένα υπολογιστικό νέφος).
	Αναφορά Οδηγιών & Απαιτήσεων	Τα ΣΕΥ πρέπει να προσδιορίσουν τις συμφωνίες ειδικά όσον αφορά την πρόσβαση σε αρχεία καταγραφής επιδόσεων (monitoring) του παρόχου και εκθέσεων (log files), καθώς και τις επιδόσεις και την υποβολή εκθέσεων που θα πρέπει να παρέχονται με την υπηρεσία.

	Υπηρεσία Διαχείρισης	Η Υπηρεσία Διαχείρισης περιγράφει τη συνολική παροχή υπηρεσιών για τους πελάτες όπως π.χ μπορεί να υποδεικνύει την εφαρμογή ITIL προτύπων / διεργασιών.
	Ορισμοί/ Γλωσσάρι	Συμπεριλαμβάνει ορισμούς αμοιβών και πτυχές της υπηρεσίας που είναι μέσα στο πεδίο δράσης του ΣΕΥ. Επίσης περιλαμβάνει μια σαφή περιγραφή της ορολογίας και έναν περιεκτικό ορισμό από όλες τις παρεχόμενες υπηρεσίες.



Εικόνα 4.1 Σχέση ΣΕΥ στοιχείων με τεχνική Διαχείριση

4.2 Ανάλυση Οδηγού ΣΕΥ στο Υπολογιστικό Νέφος

Ο οδηγός ο οποίος αναπτύχθηκε στην προηγούμενη ενότητα ^[2,4], χρήζει περαιτέρω ανάλυσης, προκειμένου παρουσιαστεί ένα συγκεκριμένο και σαφές πλαίσιο το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας οργανισμός - καταναλωτής, έχοντας ως απώτερο σκοπό την επιλογή του κατάλληλου παρόχου και τη σύναψη της σύμβασης που θα περιέχει τα πιο ευνοϊκά στοιχεία γι' αυτόν. Τα επιμέρους κεφάλαια τα οποία χρήζουν ανάλυσης περιλαμβάνουν την ανάλυση των περιεχομένων της σύμβασης, την περιγραφή των υπηρεσιών, την μέτρηση της απόδοσης, τη συνέχεια ή τις διακοπές, τη διαχείριση ασφάλειας, τους ρόλους και τις αρμοδιότητες, τις πληρωμές - ανταμοιβές, τους όρους της συμφωνίας, την αναφορά οδηγιών και απαιτήσεων, τη διαχείριση των υπηρεσιών και τους ορισμούς.

Σχέση	Στοιχεία ΣΕΥ	Εσωκλείοντα Χαρακτηριστικά	Συνοπτική Ανάλυση
Τεχνική Διαχείριση	Πλαίσιο ΣΕΥ / Επισκόπηση	Πληροφορίες επαφής παρόχου-καταναλωτή	Το συμβαλλόμενο μέρος θα πρέπει να καθιερώσει ένα κανάλι επικοινωνίας που να είναι διαθέσιμο κατά τη διάρκεια κανονικών ωρών λειτουργίας των επιχειρήσεων.
		Σκοπός	Επεξήγηση του γιατί η συμφωνία είναι αναγκαία και γιατί ο συγκεκριμένος πάροχος έχει τα προσόντα για να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της απόδοσης της υπηρεσίας.
		Πεδίο εφαρμογής	Περιγράφει με σαφήνεια τι είναι το πεδίο εφαρμογής και τι δεν είναι. Το πεδίο εφαρμογής μπορεί να ορίζεται με διάφορους τρόπους.
		Ενδιαφερόμενα Μέρη	Περιγράφει τους άμεσα ενδιαφερόμενους χρήστες, όπως οι τελικοί χρήστες, άλλοι καταναλωτές, ρυθμιστικοί οργανισμοί και οι ρόλοι τους στην ικανότητα παροχής υπηρεσιών
Τεχνική Διαχείριση	Περιγραφές Υπηρεσιών	Στόχοι	Η Υπηρεσία Επιπέδου Στόχων (ΥΕΣ) είναι ένας τρόπος μέτρησης της απόδοσης του φορέα παροχής υπηρεσιών και μπορεί να εξαρτάται από πολλαπλά συστατικά, καθένα εκ των οποίων μπορεί να έχει μία μέτρηση διαθεσιμότητας της Ποιότητας Υπηρεσιών (ΠΥ).
		Προσφερόμενες μορφές εξυπηρέτησης πελατών	Οι καταναλωτές θα θέλουν να ξέρουν τι άλλες μορφές στήριξης είναι διαθέσιμες, οι οποίες περιλαμβάνονται ως μέρος της προσφοράς υπηρεσιών. Αυτές οι πρόσθετες υπηρεσίες μπορεί να παρέχονται με επιπρόσθετο κόστος.
		Υπηρεσία Αλληλοεξαρτήσης των διεργασιών	Το ΣΕΥ πρέπει να αντικατοπτρίζει τις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των διεργασιών. Η σύναψη ΣΕΥ για την απόδοση των εφαρμογών ή την διαθεσιμότητα θα είναι αδύνατη εάν η ζήτηση, η ικανότητα, προβλέψεων και η αξιοποίηση δεν είναι αποτελεσματικές.
		Προαιρετικά χαρακτηριστικά	Περιγράφει του τι θεωρείται βασική ή ενσωματωμένη δυνατότητα σε σχέση με ό,τι θεωρείται «επιπρόσθετη» παρεχόμενη υπηρεσία.

Τεχνική Διαχείριση	Μετρική/ Δείκτες Απόδοσης	Τα επίπεδα των διαθέσιμων υπηρεσιών	Τα επίπεδα υπηρεσίας θα πρέπει να περιλαμβάνουν τόσο μέτρα της υπηρεσίας όσο και κριτήρια παροχής υπηρεσιών. Οι κρίσιμες πτυχές της σύνταξης και της διαπραγμάτευσης μιας συμφωνίας σε ένα υπολογιστικό νέφος είναι η δημιουργία κατάλληλου επιπέδου εξυπηρέτησης σε σχέση με τη διαθεσιμότητα και την ανταπόκριση του λογισμικού.
		Μετρήσεις Απόδοσης	<p>Οι τρόποι-τύποι των μετρήσεων επιδόσεων που έχουν σχέση με το υπολογιστικό νέφος πρέπει να περιλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> Χρόνο απάντησης - μέσο, διάμεσο, ή το μέγιστο χρόνο που χρειάζεται μια υπηρεσία για να χειριστεί αιτήματα των χρηστών Χρόνο συναλλαγής - χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που μια υπηρεσία έχει κληθεί να ολοκληρώσει την επεξεργασία των συναλλαγών, συμπεριλαμβανομένων των καθυστερήσεων Ποσοστό Ανάλυσης - το χρονικό διάστημα μεταξύ της ανίχνευσης του προβλήματος της υπηρεσίας και την επίλυση του προβλήματος Αξιοπιστία (που σχετίζεται με το υλικό και / ή τη διαμόρφωση του λογισμικού των υπηρεσιών και τις συνδέσεις του δικτύου μεταξύ των παρόχων - καταναλωτή):
		Διασφάλιση Ποιότητας Δεδομένων	Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι μέτρησης θα πρέπει να υπόκεινται σε ποσοτική και αντικειμενική αξιολόγηση.
		Βελτίωση Υπηρεσίας Επιπέδου	Περιλαμβάνει τις δεσμεύσεις για τους στόχους επέκτασης ή / και την βελτίωση των επιδόσεων σε επίπεδο εξυπηρέτησης.
	Επιχειρησιακή Συνέχεια	Απάντηση και Αναφορά συμβάντων	Περιγράφει πώς ο πάροχος θα ανταποκριθεί σε διαφορετικούς τύπους περιστατικών και πώς θα απαντήσει στα συμβάντα αυτά.
		Ανάκτηση από Καταστροφή	Προσδιορίζει τι συνιστά μια "καταστροφή", ποια μέτρα θα ληφθούν από τον πάροχο όταν ξεσπά μια καταστροφή και ποιες είναι οι εγγυήσεις που παρέχει ο πάροχος για την ανταπόκριση των επιπέδων υπηρεσίας παρά την καταστροφή.
		Επίλυση διακοπής	Καθορίζει τι αποτελεί "διακοπή λειτουργίας" και που θα μπορούσε να επηρεάσει

		Λειτουργίας	τον χρήστη των συγκεκριμένων υπηρεσιών / δυνατοτήτων. Η επίλυση της διακοπής λειτουργίας περιλαμβάνει δεσμεύσεις σχετικά με χρονοδιάγραμμα για την επίλυση των διακοπών.
		Ορισμοί Σχετικοί με την Επιχειρησιακή Συνέχεια	Όροι-κλειδιά που ορίζουν σαφώς και με επάρκεια την συνέχεια, την διακοπή, την καταστροφή, την έκτακτη ανάγκη, την προγραμματισμένη διακοπή, την απρογραμμάτιστη διακοπή λειτουργίας, καθώς και την υψηλή διαθεσιμότητα.
	Διαχείρισης Ασφάλειας	Έλεγχοι Ασφαλείας του Παρόχου	Στην ιδανική περίπτωση, τα ΣΕΥ θα πρέπει να περιγράφουν αν και πώς ο πάροχος θα παρακολουθεί τους κακώς ενεργούντες.
		Εγγυήσεις μυστικότητας	Αυτό το στοιχείο του ΣΕΥ θα πρέπει να περιλαμβάνει μια περιγραφή των εγγυήσεων του κάθε πάροχου σχετικά με τη χρήση των προσωπικών αναγνωρίσιμων πληροφοριών.
		Θέση Πάροχου σχετικά με Εξωτερικούς Ελέγχους Ασφαλείας	Τα ΣΕΥ θα πρέπει να προσδιορίσουν τη θέση των παρόχων αναφορικά με τον εξωτερικό έλεγχο ασφαλείας.
		Διαχείριση Επικινδυνότητας	Ορισμένοι πάροχοι συμπεριλαμβάνουν μέσα στα ΣΕΥ τους μία ένδειξη για το μέγιστο χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί για να ελέγξει και να δοκιμάσει τα συστήματα μετά την ανακοίνωση μίας επίθεσης.
		Ιδιοκτησία Δεδομένων, Προστασία, και Έλεγχος	Οι καταναλωτές θα πρέπει να γνωρίζουν πού και πώς αποθηκεύονται τα δεδομένα στο υπολογιστικό νέφος. Οι οργανισμοί θα πρέπει να διαβεβαιώνουν ότι το ΣΕΥ καθορίζει με σαφήνεια ποιος έχει πρόσβαση στα δεδομένα και τις διαδικασίες προστασίας.
Επίλυση Προβλημάτων	Το ΣΕΥ μπορεί να απευθύνεται και στα δύο μέρη για τις δεσμεύσεις όσον αφορά την επίλυση των προβλημάτων, ανάλογα με τη φύση του προβλήματος. Μερικά ΣΕΥ περιγράφουν με λεπτομέρεια τα βήματα που θα πρέπει να ληφθούν σε όλη τη διαδικασία επίλυσης από την αρχική αναγνώριση ενός προβλήματος μέχρι την τελική λύση. Οι περιγραφές μπορεί να περιλαμβάνουν προσαρμοσμένες μεθόδους ανάλογα με τη σοβαρότητα ή/και προτεραιότητα του προβλήματος.		
	Ρόλοι και Αρμοδιότητες	Υπεργολάβοι και Εφαρμογές Τρίτων	Πολλοί πάροχοι υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους βασίζονται σε επιμέρους συμβάσεις για να επεκτείνουν το εύρος των δικών τους νεφών. Οι κρυμμένες εξαρτήσεις που υπάρχουν όμως στην αλυσίδα εφοδιασμού των υπηρεσιών και η αρχιτεκτονική παροχής τους μπορεί να μην υποστηρίζει τη συνεχή λειτουργία

Σχεσιακή Διαχείριση			όταν τα τρίτα μέρη που εμπλέκονται, ήτοι οι υπεργολάβοι ή ο πάροχος του χρήστη, έχουν διαχωριστεί από την αρχική υπηρεσία του παρόχου και το αντίστροφο.
	Σχεσιακή Διαχείριση	Πληρωμή, προσφυγή, και ανταμοιβή	Πότε / Πώς γίνεται η πληρωμή
Δικαιολογημένη/ Εξαιρούμενη Απόδοση			Οι χρήστες υπηρεσιών νεφούπολογιστικής πρέπει να είναι προσεκτικοί με το πως η ρήτρα περί ανωτέρας βίας της συμφωνίας παροχής υπηρεσιών έχει συνταχθεί. Ενώ αυτές οι ρήτρες δικαιολογούν συνήθως τις επιδόσεις για τις φυσικές καταστροφές, σε πολλές περιπτώσεις δικαιολογούν, επίσης, την απόδοση για κάθε περίπτωση πέραν της ευθύνης του προμηθευτή.
Διαδικασίες Κλιμάκωσης			Το ΣΕΥ θα πρέπει να προσδιορίζει τη διαδικασία με την οποία εξετάζονται και επιλύονται ζητήματα (π.χ., υποστήριξη πελατών).
Επιδόματα / Κυρώσεις σε Υπηρεσία Επιπέδου			<ul style="list-style-type: none"> • Να τεκμηριώνει την μεθοδολογία για τη μέτρηση των επιδόσεων και τον υπολογισμό των ποινών και των ανταμοιβών. • Να δείχνει κατά πόσον θα γίνει στους καταναλωτές μια αυτόματη πίστωση αν παρουσιαστεί βλάβη. • Να προσδιοριστεί αν / πως ο καταναλωτής μπορεί να βγει από τη σύμβαση, εάν ο πάροχος συνεχώς και ουσιαστικά δεν ανταποκρίνεται στο ΣΕΥ.
Περιστάσεις και Μηχανισμοί Επανόρθωσης			Το ΣΕΥ θα πρέπει πολύ συγκεκριμένα να αναγνωρίσει τις προσεγγίσεις της επιπλέον χρέωσης (π.χ. παροχή πιστώσεων) ή άλλων μεθόδων που θα εφαρμοστούν για την αποζημίωση των καταναλωτών-χρηστών για αδικαιολόγητες αποτυχίες απόδοσης.
Σχεσιακή Διαχείριση	Όροι Συμφωνίας	Δήλωση Νομικής Αρχής & ταυτοποίηση διοικητικών και άλλων συμφωνιών	Αυτό το στοιχείο του ΣΕΥ χρησιμοποιείται για την καταγραφή των νόμων και των νομικών κωδικών που επιτρέπουν σε έναν πάροχο να προσφέρει τις υπηρεσίες που περιγράφονται στο ΣΕΥ να συνάπτει συμφωνίες αυτού του είδους με έναν οργανισμό.
		Ενσωμάτωση των ρητών της Κύριας Συμφωνίας	Προσδιορίζει, με προσθήκη ή με αναφορά, ρήτρες της κύριας συμφωνίας που είναι σημαντική για το ΣΕΥ.

		Δικαίωμα στην Αλλαγή / Αναδιαπραγμάτευση των Όρων	Το ΣΕΥ θα πρέπει να προσδιορίσει αν / γιατί / πότε οι πάροχοι μπορούν να αλλάξουν τους όρους του ΣΕΥ.
		Περιορισμοί της Νομικής Ευθύνης	Κάτω από αυτές τις ρήτρες, τόσο ο πάροχος των υπηρεσιών όσο και ο καταναλωτής των υπηρεσιών αποποιούνται της ευθύνης για απρόβλεπτες βλάβες (προβλήματα του δικτύου, προβλήματα φιλοξενίας) ή έμμεσες ζημιές. Ο περιορισμός της ευθύνης των ρητρών συχνά θα περιλαμβάνει ένα ανώτατο όριο για τη νομισματική ευθύνη.
		Αποζημίωση	Οι ρήτρες αποζημιώσεων προσφέρουν στους παρόχους ένα μέσο για να υπερασπιστούν τους καταναλωτές-χρήστες σε περίπτωση που τρίτες πλευρές μηνύσουν τον χρήστη, ισχυριζόμενοι ότι η χρήση καταπατά ή παραβιάζει δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας της τρίτης πλευράς.
		Παραβίαση της Σύμβασης Παροχής Υπηρεσιών	Το ΣΕΥ θα πρέπει να εξηγήσει τι συνιστά παραβίαση της σύμβασης παροχής υπηρεσιών από την πλευρά του καταναλωτή.
		Κυριότητα των περιουσιακών στοιχείων εταιρείας	Το ΣΕΥ θα πρέπει να προσδιορίσει ποιος είναι ο ιδιοκτήτης και ποιος θα διατηρήσει την κυριότητα των βασικών περιουσιακών στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν για την παροχή υπηρεσιών / ικανότητας.
		Τερματισμός των Ρητρών	Το ΣΕΥ θα πρέπει να είναι πολύ συγκεκριμένο για το αν / γιατί οι χρήστες μπορούν να τερματίσουν τις ρήτρες, και τι ειδοποίηση απαιτείται.
		Στρατηγική Εξόδου	Εάν πρέπει να αλλαχθούν οι προμηθευτές ή οι κατάλληλες λύσεις, υπάρχει μια ομαλή στρατηγική εξόδου στην οποία μπορείτε να ανακτηθούν τα δεδομένα και οι κωδικοί της εκάστοτε εφαρμογής;
	Αναφορά Οδηγιών & Απαιτήσεων	Πρόσβαση στην Απόδοση του Παρόχου και Εξέταση για επαλήθευση των Αρχείων	Ο πάροχος θα πρέπει να διατηρήσει μια ιστοσελίδα προσβάσιμη με συνεχείς ενημερώσεις για το πώς εκτελεί το ΣΕΥ, και πώς θα πρέπει να δημοσιεύουν σε αυτό τις πολιτικές απορρήτου.
		Επίδοση Εκθέσεων	Εκθέσεις για τις επιδόσεις θα πρέπει να απεικονίζουν το πώς ένας πάροχος υπηρεσιών εκτελεί τα συμφωνημένα επίπεδα των υπηρεσιών.
		Κανονιστική Συμμόρφωση Ευθύνη	Το ΣΕΥ μπορεί να προσδιορίσει αν / πώς η προσφορά του προμηθευτή είναι σύμφωνη με τους βασικούς κανονισμούς που έχουν σχέση με τον καταναλωτή.

	Υπηρεσία Διαχείρισης	Πρέπει να είναι σε θέση να λογοδοτήσει για τα περιουσιακά στοιχεία στο cloud και να ενημερώνεται αυτά. Το πόσο αυτοματοποιημένα γίνεται αυτό, εξαρτάται από τον πάροχο.
	Ορισμοί/ Γλωσσάρι	Πρέπει να συμπεριλαμβάνονται ορισμοί των τελών και πτυχές των υπηρεσιών που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του ΣΕΥ.

4.3 Παράδειγμα Εφαρμογής Οδηγού ΣΕΥ

Στο παράδειγμα μας υποθέτουμε ότι ένας οργανισμός αποφασίζει ότι η συνέχιση της φιλοξενίας του κέντρου δεδομένων του στο εσωτερικό του είναι αναποτελεσματική και απορροφά πάρα πολλούς πόρους από την επίτευξη της αποστολής του πυρήνα του οργανισμού. Ο οργανισμός πραγματοποιεί κατά περίπτωση ανάλυση των επιχειρήσεων και αξιολογεί διάφορες επιλογές για τη φιλοξενία εξωτερικών δυνατοτήτων. Μέσα από μια δομημένη διαδικασία επεξεργασίας, ο οργανισμός εντοπίζει συγκεκριμένες απαιτήσεις σε κατηγορίες, όπως η απόδοση, η αυξομείωση και η ασφάλεια. Αναγνωρίζονται διάφορες προσφορές της κοινότητας και των δημόσιων προσφορών του υπολογιστικού νέφους που μπορεί να καλύψουν τις ανάγκες τους. Για αυτόν τον συγκεκριμένο οργανισμό, η κυριότητα των δεδομένων και η πρόσβαση αποτελεί κρίσιμο ζήτημα. Επιπλέον, το κόστος της αποθήκευσης του κέντρου δεδομένων και η λειτουργικότητα είναι πρωτεύοντες ενδιαφέροντος, διότι η σημερινή εσωτερική δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων και υπηρεσιών, περιλαμβάνει επενδύσεις, καθώς και η συντήρηση αυτών. Ο οργανισμός επίσης ανησυχεί για τις κυρώσεις που συνδέονται με την τροποποίηση της σύμβασης ή πρόωρη λήξη αυτής, αν τύχει και αποφασίσει ο οργανισμός αργότερα ότι μια επιλεγμένη προσφορά δεν ανταποκρίνεται πλήρως με τις απαιτήσεις του. Ο οργανισμός θα πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίζει εύκολα συγκεκριμένα στοιχεία υποψηφίων παρόχων ΣΕΥ και τα υποστοιχεία που αξίζουν εμπειριστατωμένη ανασκόπηση και σύγκριση μεταξύ των υποψηφίων παρόχων ΣΕΥ, με βάση τις ανησυχίες και τις ανάγκες προτεραιότητας που περιγράφονται παραπάνω. Σε αυτό το παράδειγμα, ορισμένα από τα βασικά στοιχεία ΣΕΥ περιλαμβάνουν:

Πλαίσιο ΣΕΥ / Επισκόπηση (περιγραφή των ενδιαφερομένων) ^[1,2,4,5] - Είναι κοινό στα ΣΕΥ υπολογιστικού νέφους να εντοπίζονται άλλοι καταναλωτές που έχουν πρόσβαση στις ίδιες υπηρεσίες και χρησιμοποιούν τα ίδια περιουσιακά στοιχεία του νέφους. Εάν το συγκεκριμένο στοιχείο είναι διαθέσιμο εντός του προσφερθέντος ΣΕΥ, τότε είναι δυνατόν να υποβοηθηθεί η αντιμετώπιση των ζητημάτων που αφορούν τους οργανισμούς οι οποίοι μαζί με άλλους οργανισμούς θα έχουν πρόσβαση σε κοινές υπηρεσίες κέντρων δεδομένων, όπως αποθήκευση των δεδομένων μέσα στο ίδιο εικονικό περιβάλλον.

Διαχείριση Ασφάλειας (κυριότητα δεδομένων, προστασία, έλεγχο περιγραφής) ^[1,2,4,6] - Οι υποχρεώσεις του προμηθευτή όσον αφορά την πρόσβαση σε δεδομένα, οι λεπτομέρειες των στοιχείων αποθήκευσης δεδομένων, και η ιδιοκτησία των δεδομένων θα πρέπει να περιγράφονται πλήρως σε οποιαδήποτε προσφορά ΣΕΥ.

Ρόλοι και Αρμοδιότητες ^[1,2,4,7] - Για να αποφευχθούν οι εκπλήξεις για τον οργανισμό στην περίπτωση που προκύψουν θέματα αναφορικά με τις υπηρεσίες του κέντρου δεδομένων και την προσδοκία του καταναλωτή ότι θα λάβει κάποια μορφή αποζημίωσης ή θεραπεία, ο οργανισμός θα πρέπει να επανεξετάσει προσεκτικά όλες τις συνήθεις προσδοκίες, σχετικά με τις ευθύνες του ως καταναλωτικού οργανισμού και σωστού χρήστη του κέντρου δεδομένων.

Η πληρωμή, η προσφυγή, και η ανταμοιβή ^[1,2,4,5,7] - Όσον αφορά τα θέματα της τιμολόγησης και των πληρωμών που παρέχονται εντός των αντιπροσωπευτικών ΣΕΥ, ο οργανισμός θα πρέπει να λάβει υπόψη κοινές μεθόδους που οι πάροχοι θα εφαρμόσουν εντός των ΣΕΥ τους για να περιγράψουν πιθανές κυρώσεις που συνδέονται με τις ενέργειες τροποποίησης της σύμβασης. Αυτό θα είναι σημαντικό για αυτόν, καθώς επιθυμεί να προσφέρει πιλοτικά μία προσφορά cloud σε δοκιμαστική βάση.

Όροι και Προϋποθέσεις ^[1,2,4,5]

- Θα πρέπει να προσδιοριστούν τα δικαιώματα για να μεταβληθούν ή να επαναδιαπραγματευτούν οι όροι, καθώς επίσης και το τι θα πρέπει να περιμένει ο οργανισμός από ένα ΣΕΥ για την περιγραφή επιλογών που σχετίζονται με την τροποποίηση προμηθειών ή πρόωρη λήξη της σύμβασης.
- Θα πρέπει να εξεταστεί πως είναι δυνατό ένας υποψήφιος πάροχος ΣΕΥ να περιορίζει υπέρμετρα την νομική ευθύνη του που σχετίζεται με την παραβίαση των δεδομένων. Το συγκεκριμένο θέμα θα πρέπει να εξεταστεί σε βάθος.

Αναφορά Οδηγιών και Απαιτήσεων ^[1,2,4,5] - Επειδή ο οργανισμός ενδιαφέρεται για τη μεγιστοποίηση των αποδόσεων που τον αφορούν, οι αναφορές ευθυνών θα πρέπει να είναι χρήσιμες για τον προσδιορισμό των τύπων των στατιστικών στοιχείων απόδοσης που θα διατεθούν από τον πάροχο, όταν βέβαια τα στοιχεία θα είναι διαθέσιμα. Θα πρέπει συνεπώς να γίνει κατανόηση των τυπικών πληροφοριακών επιδόσεων που θα πρέπει να μοιραστεί ο οργανισμός με τον πάροχο.

Κατά την επανεξέταση των ΣΕΥ, ο οργανισμός θα πρέπει να είναι σε θέση να εκτιμήσει το σχετικό βαθμό πληρότητας και αυστηρότητας που εφαρμόζονται από τους υποψηφίους πάροχους στην καλύτερη περίπτωση. Ο οργανισμός λοιπόν θα πρέπει να είναι σε θέση να εστιάσει περισσότερο την προσοχή του στις πτυχές των συμβάσεων που είναι πρωτεύοντος ενδιαφέροντος. Με βάση τη σύγκριση που θα πραγματοποιηθεί, τα κενά μεταξύ του τι μπορεί ή πρέπει να αναμένεται και αυτού που προσφέρεται, μπορεί να προσδιοριστεί με σαφήνεια. Οι οργανισμοί θα πρέπει να προβούν σε εξάλειψη ορισμένων προσφορών παρόχων με βάση το μέγεθος και την κρισιμότητα αυτών των κενών. Για μια επιλεγμένη λίστα των υποψηφίων, τα αποτελέσματα της σύγκρισης μπορεί να υποστηρίξουν τον οργανισμό, με τελικό σκοπό να προσδιοριστεί αν υπάρχουν συγκεκριμένα κενά που θα πρέπει να συζητηθούν, και ενδεχομένως να καταστούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης με τον πάροχο.

4.4 Συμπεράσματα και Συστάσεις ^[1,2,3,4,5,6,7]

Οι πάροχοι αναζητούν μεγαλύτερη αποδοτικότητα χρησιμοποιώντας ένα υπολογιστικό νέφος. Ως εκ τούτου, πρέπει να αναπτυχθεί μία στρατηγική για τον επακριβή προσδιορισμό των υπηρεσιών. Η προσέγγιση στη διαπραγμάτευση ενός ΣΕΥ αποκλίνει από το πώς ο εκάστοτε πάροχος έχει συνηθίσει να βασίζει τη διαχείριση υπηρεσιών πληροφορικής στην ικανότητα απόδοσης και να προβαίνει σε έλεγχο μέσα στο ίδιο το υπολογιστικό νέφος.

Το υπολογιστικό νέφος υιοθετεί ένα διαφορετικό μέτρο για την απόδοση των υπηρεσιών, όπως περιγράφεται παρακάτω :

Τα ΣΕΥ από τους παρόχους υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους πρέπει να δίνουν έμφαση στην αξιοπιστία της υπηρεσίας παρά στην αξιοπιστία των συστατικών αυτής. Οι οργανισμοί θα πρέπει να δώσουν περισσότερη προσοχή για το αν οι μέγιστοι στόχοι θα επιτευχθούν, και θα πρέπει να σταθμίσουν προσεκτικά πόσο σημαντικό είναι ορισμένες προσεγγίσεις (π.χ. εφαρμογή συγκεκριμένου λογισμικού) να εφαρμόζονται με σκοπό να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι.

Είναι κατανοητό ότι η σύνθετη διαδικασία της παραγωγής, της παρακολούθησης και της αναφοράς σε περιβάλλον προσομοιωμένης υπηρεσίας, είναι μεγάλης σημασίας. Τα ΣΕΥ εφαρμόζονται σε όλο το εύρος του υπολογιστικού νέφους και προσφέρονται από τους παρόχους υπηρεσιών ως υπηρεσία σύμφωνα με τη σύμβαση.

Ένα από τα πρώτα βήματα για την επιλογή φορέων παροχής υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους είναι να εκτιμηθεί το επίπεδο των υπηρεσιών που παρέχονται, όπως επίσης και οι εγγυήσεις πίσω από την εν λόγω παρεχόμενη υπηρεσία. Συνίσταται περαιτέρω ότι τα συμφωνητικά θα πρέπει να εξετάζονται υπό το τρίπτυχο του κόστους, της προστασίας των δεδομένων και της επιχειρησιακής συνέχειας.

Η pay-as-you-go φύση του υπολογιστικού νέφους σπάει το σύνδεσμο μεταξύ της θεωρίας και της απόδοσης των υπηρεσιών : κατά κανόνα, οι οργανισμοί πληρώνουν για την ικανότητα ή την απόδοση, παρά για συγκεκριμένα στοιχεία που προσφέρουν. Επιπλέον, η δυναμική φύση της υποδομής που υπάρχει στο υπολογιστικό νέφος κάνει την παραδοσιακή διαχείριση CMDB συστημάτων αδύνατη να εφαρμοστεί. Η παραδοσιακή αναφορά του server και του δικτύου που δείχνει 99.999 % χρόνο ομαλής λειτουργίας θα γίνει δευτερεύουσα και πιθανόν άσχετη για τη μελλοντική διαχείριση επιπέδου και αναφοράς των προσφερόμενων υπηρεσιών.

4.5 Σύνοψη

Στο παρόν κεφάλαιο, εξετάστηκε σε ένα πρώτο βαθμό η σχέση των στοιχείων των ΣΕΥ στα υπολογιστικά νέφη, βάση της παρουσίασης μίας σύγχρονης μελέτης (Kevin Buck & Diane Hanf, MITRE report) που αποτελεί έναν αναλυτικού οδηγό βέλτιστης εφαρμογής των ΣΕΥ. Στόχος είναι μέσα από ένα σενάριο για έναν οργανισμό η κατανόηση των διαφορών που υπάρχουν στις παροχές Υπηρεσιών Δικτύου όπως τις γνωρίζαμε μέχρι σήμερα αλλά και οι παροχές Υπηρεσιών μέσα από ένα Υπολογιστικό Νέφος με τη χρήση του αναλυτικού αυτού οδηγού.

Βιβλιογραφία - Πηγές

- [1] Disaster Recovery and Business Continuity," The SLA Zone, <http://www.sla-zone.co.uk/disaster.htm>, June 29, 2010.
- [2] Kevin Buck, Diane Hanf, MITRE, Cloud SLA Considerations for the Government Consumer, http://www.mitre.org/work/tech_papers/2010/10_2902/cloud_sla_considerations_government.pdf
- [3] Theilmann, W., September 2008, "SLA@ SOI-An Overview," SAP (2008)
- [4] Anderson, B., "Structuring Meaningful SLAs for IT Support," <http://www.itmpi.org/assets/base/images/itmpi/StructuringMeaningfulSLAsforITSupportV5.pdf>
- [5] Ohlhorst, F., June 16, 2009, "What to Look for in a Cloud Computing SLA," <http://searchcio.techtarget.com.au/news/2240020663/What-to-look-for-in-a-cloud-computing-SLA>
- [6] Feldman, J., February 2010, "Cloud Contracts and SLAs," InformationWeek Analytics, <http://analytics.informationweek.com/abstract/5/2274/Cloud-Computing/informed-cio-cloud-contracts-and-slas.html>
- [7] Torode, C., August 6, 2009, "Beware These Risks of Cloud Computing, from no SLAs to Vendor Lock," CIO News.
- [8] Hoover, J.N., October 30, 2008, "Will Microsoft Shake Up Cloud Computing SLAs?" Plug Into the Cloud—Information Week.

Κεφάλαιο 5ο

Δημιουργία Υποδείγματος ΣΕΥ (Πρακτική Εφαρμογή)

5.1 Τυπικοί Ισχύοντες Όροι όλων των Επιπέδων Συμφωνίας Υπηρεσιών

Σε αυτήν την ενότητα βασιζόμενοι σε ήδη υπάρχοντες φόρμες-πρότυπα εφαρμογής ΣΕΥ από μεγάλες εταιρίες όπως της IBM, αλλά και προϊόντα υπολογιστικού νέφους της Microsoft, θα δημιουργήσουμε ένα νέο ΣΕΥ για την χρήση και εφαρμογή του σε μία Υπηρεσία, Υ_x, μέσα από το Υπολογιστικό Νέφος, ώστε να περιγράψουμε το ποθούμενο ΣΕΥ. Θα αποτελείται από τους ορισμούς, τις αξιώσεις, τις εξαιρέσεις, τις πιστώσεις, καθώς και τα επίπεδα Υπηρεσιών που θα δίνονται μέσα από το Υπολογιστικό Νέφος για την Υπηρεσία Υ_x.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΕΥ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

(Νομικό μέρος)

α. Ορισμοί:

- i. Ως "Τομέας σφάλματος" νοούνται τα σημεία ελέγχου πρόσβασης τα οποία κάνουν χρήση της ίδιας υποδομής δικτύωσης και εμφανίζουν ένα κοινό σημείο αποτυχίας.
- ii. Ως "Υπηρεσία" ή "Υπηρεσίες" νοούνται οι υπηρεσίες, οι οποίες παρέχονται στον Πελάτη σύμφωνα με τη Σύμβαση παροχής υπηρεσιών.
- iii. Ως "Πίστωση υπηρεσιών" νοείται το ποσοστό των μηνιαίων χρεώσεων των υπηρεσιών για τις Υπηρεσίες, οι οποίες πιστώνονται στον Πελάτη για μια συγκεκριμένη Αξίωση.
- iv. Ως "Επίπεδο υπηρεσιών" νοούνται τα επίπεδα μέσω των οποίων η Εταιρεία μετρά το επίπεδο των υπηρεσιών που παρέχει, όπως ορίζονται παρακάτω, και με τα οποία επιλέγει να συμμορφώνεται.
- v. Ως "Πελάτης" νοείται ο οργανισμός ο οποίος έχει υπογράψει μια Σύμβαση ομαδικής άδειας χρήσης (στο εξής καλούμενη "Σύμβαση"), βάση της οποίας προσφέρονται οι Υπηρεσίες από την Εταιρεία.
- vi. Ως "Περιστατικό" νοείται οποιοδήποτε σύνολο περιστάσεων καταλήγει στην αποτυχία ικανοποίησης ενός Επιπέδου συμφωνηθέντων υπηρεσιών.
- vii. Ο όρος "Τομέας ενημέρωσης" αναφέρεται στους κόμβους εκτέλεσης της πλατφόρμας υπηρεσιών, στην οποία εφαρμόζονται και οι ενημερώσεις της πλατφόρμας.
- viii. Ως "Υποστήριξη πελατών" νοούνται οι υπηρεσίες με τις οποίες η Εταιρεία μπορεί να παρέχει την υποστήριξή της στον Πελάτη, για επίλυση τυχόν προβλημάτων που σχετίζονται με τις Υπηρεσίες.
- ix. Ο όρος "Μισθωτής" αντιστοιχεί σε έναν ή περισσότερους ρόλους. Κάθε ένας από αυτούς τους ρόλους αποτελείται από μία ή περισσότερες παρουσίες ρόλου που σχετίζονται με ένα μόνο πακέτο.
- x. Ως "Εταιρεία" νοείται ο οργανισμός με τον οποία υπογράφηκε η Σύμβαση συνδρομής στις Ηλεκτρονικές υπηρεσίες αυτού.
- xi. Ως "Αξίωση" νοείται οποιαδήποτε αξίωση η οποία υποβάλλεται στην Εταιρεία από τον Πελάτη, σχετικά με την αποτυχία ικανοποίησης ενός Επιπέδου υπηρεσιών ή ενδεχόμενη οφειλή μιας Πίστωσης υπηρεσιών στον Πελάτη, ακολουθώντας τις διατάξεις της παρούσας Συμφωνίας.

β. Αξιώσεις πίστωσης υπηρεσιών:

- i. Η Εταιρεία θα χρησιμοποιεί κάθε διαθέσιμη πληροφορία που αποκτήθηκε με νόμιμα μέσα, προκειμένου να εγκριθούν οι Αξιώσεις και να κριθεί σε ρεαλιστική βάση εάν και σε ποιo βαθμό τα συμφωνημένα επίπεδα υπηρεσιών και η παρούσα Συμφωνία εφαρμόζονται στην περίπτωση της προαναφερθείσας Αξίωσης.
- ii. Προκειμένου να ληφθεί μια Αξίωση υπόψη από την Εταιρεία, ο Πελάτης θα πρέπει όταν την υποβάλλει, να συμπεριλάβει επαρκή αποδεικτικά στοιχεία για την αυτής, μέχρι να έρθει το τέλος του μήνα τιμολόγησης που ακολουθεί το μήνα τιμολόγησης κατά τον οποίο προέκυψε το Περιστατικό το οποίο σχετίζεται με την εν λόγω Αξίωση.
- iii. Η Εταιρεία παρέχει την παρούσα Συμφωνία κάτω από τους όρους που ακολουθούν. Οι όροι αυτοί θα είναι σταθεροί κατά τη διάρκεια της αρχικής περιόδου συνδρομής. Εάν μια συνδρομή ανανεωθεί, η ήδη τρέχουσα έκδοση της παρούσας Συμφωνίας θα εφαρμόζεται για όλη τη διάρκεια της χρονικής περιόδου ανανέωσης. Ο Πελάτης έχει τη δυνατότητα να αναθεωρήσει οποιαδήποτε στιγμή πιο πρόσφατη έκδοση της Συμφωνίας και τους σχετικούς όρους αυτής, μέσω του ιστότοπου της Εταιρείας.
- iv. Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται περισσότερα από ένα Επίπεδα υπηρεσιών λόγω του ίδιου Περιστατικού, ο Πελάτης θα πρέπει να επιλέξει μόνο ένα επίπεδο υπηρεσιών, στο οποίο μπορεί να εγείρει μία Αξίωση βάσει του προαναφερθέντος Περιστατικού. Καμία άλλη Αξίωση για οποιοδήποτε άλλο Επίπεδο υπηρεσιών δεν θα γίνεται δεκτή από την Εταιρεία για το ίδιο Περιστατικό.
- v. Προκειμένου καταστεί δυνατό να υποβληθεί μια Αξίωση η οποία θα αφορά οποιοδήποτε Περιστατικό, ο Πελάτης θα πρέπει σε πρώτη φάση να έχει ενημερώσει το τμήμα που σχετίζεται με την Υποστήριξη πελατών αναφορικά με το Περιστατικό αυτό, εφαρμόζοντας τις διαδικασίες οι οποίες καθορίζονται από την Εταιρεία, εντός επτά εργάσιμων ημερών ύστερα από την ημερομηνία εμφάνισης του Περιστατικού.
- vi. Για να υποβληθεί μία Αξίωση από τον Πελάτη, αυτός οφείλει να επικοινωνήσει με την Υποστήριξη πελατών και να ενημερώσει για την πρόθεσή του να υποβληθεί μια Αξίωση. Στην Υποστήριξη πελατών θα πρέπει να παρασχεθούν από τον Πελάτη όλες τις σημαντικές λεπτομέρειες που σχετίζονται με την Αξίωση, συμπεριλαμβανομένων των Περιστατικών ή αναλυτικών περιγραφών, των επηρεαζόμενων URL, της διάρκειας του Περιστατικού και οποιασδήποτε προσπάθειας που καταβλήθηκε από τον ίδιο τον Πελάτη για επίλυση του Περιστατικού.

γ. Εξαιρέσεις της Συμφωνίας:

Η παρούσα Συμφωνία και οποιαδήποτε Επίπεδα υπηρεσιών που εφαρμόζονται δεν ισχύουν για οποιοδήποτε ζήτημα απόδοσης ή διαθεσιμότητας το οποίο:

1. προέκυψε από το υλικό ή το λογισμικό του Πελάτη ή οποιουδήποτε τρίτου,
2. προέκυψε από ενέργειες ή παραλείψεις του Πελάτη ή οποιουδήποτε τρίτου,
3. προκλήθηκε από λανθασμένη χρήση της Υπηρεσίας από πλευράς του Πελάτη έπειτα από συστάσεις της Εταιρείας προς αυτόν, ώστε να τροποποιήσει τη χρήση της Υπηρεσίας, εφόσον ο Πελάτης δεν εφάρμοσε τις προαναφερθείσες συστάσεις και δεν προέβη στην τροποποίηση τη χρήση της,
4. οφείλεται σε παράγοντες εκτός του ελέγχου της Εταιρείας,
5. οφείλεται σε οποιαδήποτε ενέργεια ή παράλειψη του Πελάτη ή οποιουδήποτε υπαλλήλου, εκπροσώπου, αναδόχου, προμηθευτή αυτού ή οποιουδήποτε προσώπου αποκτά πρόσβαση στις Υπηρεσίες της Εταιρείας χρησιμοποιώντας κωδικούς πρόσβασης ή εξοπλισμό του Πελάτη,
6. προέκυψε κατά τη χρήση Υπηρεσιών beta ή δοκιμής, όπως αυτές καθορίζονται από την ίδια την Εταιρεία, ή
7. οφείλεται στην εκτέλεση ενημερώσεων και αναβαθμίσεων κώδικα της πλατφόρμας.

δ. Πιστώσεις υπηρεσιών:

- i. Το ποσό αλλά και η μέθοδος με την οποία υπολογίζεται κάθε Πίστωση υπηρεσιών περιγράφεται παρακάτω, μαζί με την περιγραφή κάθε Επιπέδου υπηρεσιών.
- ii. Πίστωση ισχύει και πραγματοποιείται μόνο εφόσον το ποσό της πίστωσης για το ισχύον μηνιαίο κύκλο χρέωσης είναι μεγαλύτερο από ένα Ευρώ (€ 1 EUR).
- iii. Μία Πίστωση δεν μπορεί να μεταβιβαστεί ή να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε άλλο λογαριασμό, εκτός αν προβλέπεται αυτό στη συμφωνία με την Εταιρεία, οπότε η

αποκλειστική αποζημίωση για οποιαδήποτε έλλειψη ή μη εκτέλεση της υπηρεσίας είναι η παραλαβή του χρηματικού ποσού της πίστωσης (αν υπάρχει δικαίωμα λήψης), σύμφωνα με τους όρους του ΣΕΥ.

- iv. Οι Πιστώσεις υπηρεσιών αποτελούν για τον Πελάτη το μοναδικό μέτρο αποκατάστασης σε περίπτωση παράβασης της παρούσας Συμφωνίας.
- v. Οι Πιστώσεις υπηρεσιών που αφορούν την παρούσα Συμφωνία θα υπολογίζονται μόνο έναντι μηνιαίων χρεώσεων οι οποίες αφορούν υπηρεσίες που προσφέρονται. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται και χρεώσεις οι οποίες σχετίζονται με μεταφορές δεδομένων σε κόμβους εκτέλεσης.
- vi. Οι Πιστώσεις υπηρεσιών που επιτυγχάνονται δυνάμει της παρούσας Συμφωνίας δεν λειτουργούν σωρευτικά με άλλες Πιστώσεις υπηρεσιών που τυχόν επιτυγχάνονται δυνάμει άλλων Συμφωνιών που παρέχονται για τις ίδιες Υπηρεσίες. Ο Πελάτης έχει το δικαίωμα της μέγιστης ξεχωριστής Πίστωσης υπηρεσιών από όσες έχουν επιτευχθεί βάση οποιασδήποτε από τις Συμφωνίες οι οποίες παρέχουν για τις ίδιες Υπηρεσίες.
- vii. Οι Πιστώσεις υπηρεσιών που παρέχονται σε οποιονδήποτε μήνα τιμολόγησης, δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν το μηνιαίο ποσό που χρεώνεται στον Πελάτη για τις Υπηρεσίες.
- viii. Για Υπηρεσίες που έχουν αποκτηθεί ως μέρος μιας σουίτας, η Πίστωση υπηρεσιών θα πρέπει να βασίζεται αναλογικά στο τμήμα κόστους των Υπηρεσιών, όπως αυτό καθορίζεται κατά την εύλογη διακριτική ευχέρεια της Εταιρείας. Στις περιπτώσεις τις οποίες ο Πελάτης έχει αγοράσει Υπηρεσίες από μεταπωλητή, η Πίστωση υπηρεσιών θα βασίζεται στην εκτιμώμενη τιμή λιανικής για τις εφαρμοστέες Υπηρεσίες, όπως αυτή καθορίζεται από την Εταιρεία βάση της διακριτικής της ευχέρειας.

5.2 Επίπεδα Υπηρεσιών:

Σε περιπτώσεις παροχής υπηρεσιών πληροφορικής και πιο συγκεκριμένα υπηρεσιών πληροφορικής μέσα από ένα υπολογιστικό νέφος πρέπει να ορίζεται το επίπεδο παροχής βάση του χρόνου χρήσης. Στο παρόν παράδειγμα ο χρόνος σύνδεσης και χρήσης των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους θα μετράτε και θα χρεώνεται στο τέλος κάθε μήνα όπως συμβαίνει και με τις περισσότερες εταιρίες παροχής προϊόντων και υπηρεσιών πληροφορικής. Ο τελικός λογαριασμός που θα εκδίδεται μπορεί να είναι άθροισμα χρήσης της υπηρεσίας ανά δύο μήνες.

5.2.1 Επίπεδο υπηρεσιών χρόνου λειτουργίας συνδεσιμότητας

α) Ορισμοί:

1. Ο όρος "Μέγιστος αριθμός λεπτών συνδεσιμότητας" ισοδυναμεί με το σύνολο των συσσωρευμένων λεπτών εντός ενός μήνα τιμολόγησης για οποιονδήποτε ρόλο που διαθέτει δύο ή περισσότερες παρουσίες η οποίες πραγματοποιούνται σε διαφορετικούς Τομείς

ενημέρωσης. Ο Μέγιστος αριθμός λεπτών συνδεσιμότητας λαμβάνεται υπόψη από τη χρονική στιγμή κατά την οποία ο Μισθωτής έχει ήδη αναπτυχθεί και οι ρόλοι του έχουν εκκινήσει ως αποτέλεσμα κάποιας ενέργειας χρήστη του Πελάτη, έως τη χρονική στιγμή κατά την οποία ο Πελάτης προβαίνει σε κάποια ενέργεια η οποία οδηγεί σε διακοπή ή διαγραφή του Μισθωτή.

2. Ως όρος "Χρόνος εκτός λειτουργίας συνδεσιμότητας" λογίζεται ο συνολικός αριθμός συσσωρευμένων λεπτών τον οποίο οι αναπτυγμένοι ρόλοι Internet που δεν έχουν διακοπεί μέσω οποιασδήποτε ενέργειας του Πελάτη δεν έχουν εξωτερική συνδεσιμότητα για μια περίοδο τριών λεπτών, όπως υπολογίζονται και αθροίζονται σε τρίλεπτα διαστήματα.
3. Ως "Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας συνδεσιμότητας" για ένα συγκεκριμένο Πελάτη λογίζεται ο συνολικός αριθμός Μέγιστου αριθμού λεπτών συνδεσιμότητας μείον το Χρόνο εκτός λειτουργίας συνδεσιμότητας, δια του Μέγιστου αριθμού λεπτών συνδεσιμότητας (αφορά ένα μήνα τιμολόγησης), για μια συγκεκριμένη συνδρομή στην παρούσα πλατφόρμα υπηρεσιών. Το Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας συνδεσιμότητας αντανακλάται στον ακόλουθο τύπο:

$$\frac{\text{Μέγιστος αριθμός λεπτών συνδεσιμότητας} - \text{Χρόνος εκτός λειτουργίας συνδεσιμότητας}}{\text{Μέγιστος αριθμός λεπτών συνδεσιμότητας}} = \text{Μηνιαία συνδεσιμότητα Ποσοστό χρόνου λειτουργίας}$$

4. Ως "Συνολικά χρονικά διαστήματα" νοείται ο αριθμός των τρίλεπτων χρονικών διαστημάτων σε ένα μηνιαίο κύκλο τιμολόγησης. Ο κύκλος τιμολόγησης υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των ημερών του με τον αριθμό $24 * 60 / 5$.
5. Ένα τρίλεπτο χρονικό διάστημα επισημαίνεται ως μη διαθέσιμο εάν όλες οι προσπάθειες του Πελάτη ώστε να πραγματοποιηθεί σύνδεση στην Υπηρεσία Βάσης Δεδομένων αποτύχουν ή χρειαστούν περισσότερα από 20 δευτερόλεπτα για να επιτύχουν ή εάν όλες οι βασικές έγκυρες λειτουργίες ανάγνωσης και εγγραφής (περιγράφονται σε συνημμένη τεχνική τεκμηρίωση) αποτύχουν αφού πραγματοποιηθεί η σύνδεση. Δεν συμπεριλαμβάνονται τυχόν αποτυχίες που προκαλούνται από το λογισμικό, το υλικό ή από το δίκτυο το οποίο λειτουργεί στην τοποθεσία που χρησιμοποιεί ο Πελάτης για να συνδεθεί στην Υπηρεσία Βάσης Δεδομένων.
6. Ως "Προγραμματισμένος χρόνος εκτός λειτουργίας" νοούνται οι περιστάσεις όπου η Εταιρεία ενημερώνει τον Πελάτη για περιόδους Χρόνου εκτός λειτουργίας τουλάχιστον τρεις ημέρες πριν από την έναρξη του προαναφερθέντος Χρόνου εκτός λειτουργίας. Ο Προγραμματισμένος χρόνος εκτός λειτουργίας που αντιστοιχεί σε λιγότερες από 10 ώρες ανά ημερολογιακό έτος δεν θεωρείται Χρόνος εκτός λειτουργίας για τους σκοπούς της παρούσας Συμφωνίας.
7. Το "Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας" για ένα συγκεκριμένο Πελάτη υπολογίζεται από το συνολικό αριθμό λεπτών σε ένα ημερολογιακό μήνα επί το συνολικό αριθμό χρηστών μείον το συνολικό αριθμό λεπτών Χρόνου εκτός λειτουργίας που υφίστανται όλοι οι χρήστες σε ένα συγκεκριμένο ημερολογιακό μήνα, δια του συνολικού αριθμού λεπτών σε αυτόν τον ημερολογιακό μήνα επί το συνολικό αριθμό χρηστών. Το ποσοστό αυτό υπολογίζεται ως εμφανίζεται στον ακόλουθο τύπο:

Συνολικός αριθμός λεπτών Εντός ενός μήνα	X	Συνολικός αριθμός χρηστών	-	Συνολικά Λεπτά εκτός Λειτουργίας για όλους τους χρήστες εντός του μήνα
Συνολικός αριθμός Λεπτών εντός ενός μήνα	X	Συνολικός αριθμός χρηστών		

8. Ως "Συνολικές συναλλαγές αποθήκευσης" λογίζονται όλες οι συναλλαγές αποθήκευσης που λαμβάνουν χώρα σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα για μια συνδρομή, εκτός ελαχίστων αξιοσημείωτων εξαιρέσεων. Στις εξαιρέσεις συμπεριλαμβάνονται οι αποτυχίες πριν τον έλεγχο ταυτότητας του χρήστη, οι συναλλαγές που περιορίζονται λόγω υποψίας προσβλητικής συμπεριφοράς, οι αποτυχίες ελέγχου ταυτότητας, οι προσπάθειες συναλλαγών για λογαριασμούς πέραν των καθορισμένων ορίων, η δημιουργία ή διαγραφή κοντέινερ, πινάκων ή ουρών ή η εκκαθάριση ουρών. Οι προαναφερθείσες εξαιρέσεις δεν συυπολογίζονται ούτε στις Συνολικές συναλλαγές αποθήκευσης, αλλά ούτε στις Αποτυχημένες συναλλαγές αποθήκευσης.

9. Οι "Αποτυχημένες συναλλαγές αποθήκευσης" περιλαμβάνουν οποιαδήποτε από τις ακόλουθες συναλλαγές που περιλαμβάνονται επίσης στις Συνολικές συναλλαγές αποθήκευσης:
- Συναλλαγές που δεν υποβάλλονται σε επεξεργασία εντός της χρονικής περιόδου που καθορίζεται κατωτέρω:

Τύπος αίτησης	Μέγιστος χρόνος επεξεργασίας*
PutBlob και GetBlob (περιλαμβάνει μπλοκ και σελίδες) Λήψη έγκυρου εύρους blob σελίδας	Θα πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονικού διαστήματος που προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό 2 δευτερολέπτων με τον αριθμό των MB που μεταφέρονται στην επεξεργασία της αίτησης
Αντιγραφή blob	Η επεξεργασία πρέπει να ολοκληρωθεί εντός 90 δευτερολέπτων
PutBlockList GetBlockList	Η επεξεργασία πρέπει να ολοκληρωθεί εντός 60 δευτερολέπτων
Ερώτημα πίνακα Λειτουργίες λίστας	Η επεξεργασία πρέπει να ολοκληρωθεί ή να επιστρέψει μια συνέχιση εντός 10 δευτερολέπτων
Ομαδικές λειτουργίες πίνακα	Η επεξεργασία πρέπει να ολοκληρωθεί εντός 30 δευτερολέπτων
Όλες οι λειτουργίες πίνακα μονών οντοτήτων, οι λειτουργίες blob και μηνύματος	Η επεξεργασία πρέπει να ολοκληρωθεί εντός 2 δευτερολέπτων

*Οι χρόνοι αυτοί αντιστοιχούν στους μέγιστους χρόνους επεξεργασίας.
Οι πραγματικοί και οι μέσοι χρόνοι αναμένεται να είναι πολύ χαμηλότεροι.

Η ποσότητα του χρόνου απαιτείται για την επεξεργασία μιας αίτησης δεν περιλαμβάνει το χρόνο που χρειάζεται για τη μεταφορά της αίτησης προς την υπηρεσία Αποθήκευσης. Περιλαμβάνει μόνο το χρόνο που απαιτείται για την επεξεργασία αυτής στην υπηρεσία Αποθήκευσης.

- ii. Αυτές που περιορίζονται λόγω αποτυχίας της υπηρεσίας να επεξεργαστεί την αίτηση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο λογαριασμός δεν πρέπει να είναι καταχρηστικός και πρέπει να υπακούει σε αρχές υποχώρησης.
- iii. Οι συναλλαγές που δεν υποβάλλονται σε επεξεργασία λόγω έλλειψης συνδεσιμότητας δικτύου μεταξύ των λογαριασμών αποθήκευσης του Πελάτη και της διαδικτυακής πύλης της Εταιρείας για μια πλήρη περίοδο τριών λεπτών, τα οποία υπολογίζονται και αθροίζονται σε τρίλεπτα διαστήματα. Για λόγους καθορισμού του όρου "Αποτυχημένες συναλλαγές αποθήκευσης", θα λαμβάνεται υπόψη ένας μέσος αριθμός συναλλαγών αποθήκευσης της συνδρομής τόσο στις Συνολικές συναλλαγές αποθήκευσης όσο και στις Αποτυχημένες συναλλαγές αποθήκευσης, με σκοπό να καθοριστούν οι τιμές σφάλματος για την περίοδο της έλλειψης, βάσει των συγκεντρωτικών Συνολικών συναλλαγών αποθήκευσης για τον προαναφερθέντα μήνα τιμολόγησης, για περιόδους με συνδεσιμότητα.

Οι Αποτυχημένες συναλλαγές αποθήκευσης δεν περιλαμβάνουν συναλλαγές των οποίων η ολοκλήρωση απέτυχε λόγω ζητημάτων που δεν σχετίζονται με προβλήματα στην Υπηρεσία μας. Οι τύποι των εν λόγω υπηρεσιών περιλαμβάνουν:

- Αποτυχίες οι οποίες οφείλονται στη λογική εφαρμογής του Πελάτη.
- Συναλλαγές που σχετίζονται με τις Εξαιρέσεις της Συμφωνίας.
- Τις αιτήσεις που απορρίπτονται επειδή η σύνδεση του διακομιστή της αποθήκευσης με τον πελάτη διακόπηκε.
- Τις λιγοστές αιτήσεις από λογαριασμούς οι οποίοι σχετίζονται με την Υπηρεσία μας και δεν υπακούουν σε αρχές υποχώρησης. Όταν μια αίτηση επιστρέφεται με την ένδειξη <<απασχολημένου διακομιστή>> ή <<λήξη χρονικού ορίου>>, απαιτείται η πραγματοποίηση μιας υποχώρησης πριν από την αποστολή διαδοχικών αιτήσεων (π.χ., ύστερα από την πρώτη ένδειξη <<λήξης χρονικού ορίου>> / <<απασχολημένου διακομιστή>>, αναμονή 2 δευτερολέπτων, στη συνέχεια 20 δευτερολέπτων και τέλος 60 δευτερολέπτων, πριν από την επανάληψη της προσπάθειας έπειτα από κάθε διαδοχική ένδειξη <<λήξης χρονικού ορίου>> / <<απασχολημένου διακομιστή>>).
- Αιτήσεις με καθορισμένα χρονικά όρια λήξης μικρότερα αυτών που καθιστούν δυνατή για το σύστημα την ολοκλήρωση της αίτησης. Ο χρόνος καθορίζεται ως χρόνος επεξεργασίας για τις συναλλαγές, ως ορίζεται ανωτέρω, συν το χρόνο που σχετίζεται με τη μεταφορά της αίτησης ή των δεδομένων από και προς την υπηρεσία Αποθήκευσης. Εάν το εφαρμοζόμενο χρονικό όριο λήξης της αίτησης είναι χαμηλότερο από αυτό και η υπηρεσία δεν ολοκληρώνει την αίτηση εντός του εν λόγω χρονικού διαστήματος, τότε η συναλλαγή δεν θα συνυπολογιστεί στις Αποτυχημένες συναλλαγές αποθήκευσης.

10. Η "Τιμή σφάλματος" ισοδυναμεί με το συνολικό αριθμό Αποτυχημένων συναλλαγών αποθήκευσης δια των Συνολικών συναλλαγών αποθήκευσης κατά τη διάρκεια ενός καθορισμένου χρονικού διαστήματος.

11. Το "Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας" υπολογίζεται κατόπιν αφαίρεσης της μέσης Τιμής σφάλματος από το 100%, για το μήνα τιμολόγησης και για τις συναλλαγές αποθήκευσης του πελάτη σε μια μεμονωμένη συνδρομή. Το ποσοστό αυτό αντανakλάται στον ακόλουθο τύπο:

β) Επίπεδα Υπηρεσιών Μηνιαίου Χρόνου Λειτουργίας Συνδεσιμότητας

Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας	Πίστωση υπηρεσιών
<99,95%	10%

<99%	25%
------	-----

5.2.2 Επίπεδο υπηρεσιών μηνιαίου χρόνου λειτουργίας παρουσίας ρόλου:

α) Ορισμοί:

1. Ο "Μέγιστος αριθμός λεπτών παρουσίας ρόλου" ισούται με τα συνολικά συσσωρευμένα λεπτά εντός ενός μήνα τιμολόγησης για όλες τις παρουσίες ρόλου, που υπολογίζονται από τη χρονική στιγμή που ο Πελάτης έχει εισέλθει στην Υπηρεσία και οι σχετιζόμενοι με αυτόν ρόλοι έχουν εκκινηθεί ως αποτέλεσμα ενέργειας αυτού, έως τη στιγμή που ο Πελάτης θα προβεί σε ενέργεια που θα οδηγήσει σε διακοπή ή διαγραφή αυτού.
2. Ο "Χρόνος εκτός λειτουργίας παρουσίας ρόλου" αντιστοιχεί στα συνολικά συσσωρευμένα λεπτά για όλες τις παρουσίες ρόλου εντός ενός μήνα τιμολόγησης τα οποία είχαν αναπτυχθεί και εκκινηθεί από ενέργεια Πελάτη και οι οποίες δεν λειτουργούσαν για περισσότερο από δύο λεπτά χωρίς να ξεκινήσει κάποια ενέργεια εντοπισμού ή διόρθωσης.
3. Το "Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας παρουσίας ρόλου" για ένα συγκεκριμένο Πελάτη ισούται με το συνολικό αριθμό του Μέγιστου αριθμού λεπτών παρουσίας ρόλου μείον το Χρόνο εκτός λειτουργίας παρουσίας ρόλου, δια του Μέγιστου αριθμού λεπτών παρουσίας ρόλου για ένα μήνα τιμολόγησης, για μια δεδομένη συνδρομή στην πλατφόρμα. Το Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας παρουσίας ρόλου υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\begin{array}{l}
 \text{Μέγιστος αριθμός λεπτών} \\
 \text{Παρουσίας ρόλου}
 \end{array}
 -
 \begin{array}{l}
 \text{Χρόνος εκτός λειτουργίας} \\
 \text{Παρουσίας ρόλου}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \text{Μηνιαία παρουσία ρόλου} \\
 \text{Ποσοστό χρόνου λειτουργίας}
 \end{array}$$

$$\frac{\begin{array}{l} \text{Μέγιστος αριθμός λεπτών} \\ \text{Παρουσίας ρόλου} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Χρόνος εκτός λειτουργίας} \\ \text{Παρουσίας ρόλου} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{Μέγιστος αριθμός λεπτών} \\ \text{Παρουσίας ρόλου} \end{array}} = \text{Μηνιαία παρουσία ρόλου Ποσοστό χρόνου λειτουργίας}$$

β) Πρόσθετη Εξαιρέση της Συμφωνίας

- Εκτός από τις Εξαιρέσεις της Συμφωνίας που αναφέρονται στην Ενότητα 1.γ. (βλ. ανωτέρω), η παρούσα Συμφωνία και οποιαδήποτε εφαρμοστέα Επίπεδα υπηρεσιών που σχετίζονται με το Μηνιαίο χρόνο λειτουργίας παρουσίας ρόλου δεν περιλαμβάνουν οποιαδήποτε ζητήματα απόδοσης ή διαθεσιμότητας για την εκτέλεση κανονικών αναβαθμίσεων και ενημερώσεων κώδικα της πλατφόρμας.

γ) Επίπεδα Υπηρεσιών Μηνιαίου Χρόνου Λειτουργίας Παρουσίας Ρόλου

Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας	Πίστωση υπηρεσιών*
<99,9%	10%
<99%	25%

5.2.3 Επίπεδο υπηρεσιών μηνιαίας επεξεργασίας μηνυμάτων

α) Ορισμοί

- Ως "Χρόνος εκτός λειτουργίας" νοούνται τα συνολικά συσσωρευμένα χρονικά διαστήματα (υπολογισμένα σε λεπτά) εντός είτε του τελικού σημείου της Υπηρεσίας Πρόσβασης είτε του τελικού σημείου της Υπηρεσίας Διαχείρισης Πρόσβασης, για ένα συγκεκριμένο Πελάτη κατά τη διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου, τα οποία δεν είναι διαθέσιμα στον πελάτη.
Ένα διάστημα 3 λεπτών επισημαίνεται ως μη διαθέσιμο, εάν όλες οι προσπάθειες του Πελάτη να επεξεργαστεί μηνύματα (αιτήσεις ή δραστηριότητες διαχείρισης) μέσω οποιουδήποτε τελικού σημείου διαδικτυακής επαφής στην Υπηρεσία Πρόσβασης αποτυγχάνουν ή χρειάζονται περισσότερα από 3 λεπτά για να επιτευχθούν μετά τη σύνδεση.
- Χρόνος λειτουργίας απόδοσης: Το "Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας" για ένα συγκεκριμένο Πελάτη ισοδυναμεί με το συνολικό αριθμό του Μέγιστου αριθμού διαθέσιμων λεπτών μείον το Χρόνο εκτός λειτουργίας δια του Μέγιστου αριθμού διαθέσιμων λεπτών για ένα μήνα τιμολόγησης, για μια δεδομένη συνδρομή στις Υπηρεσίες Πρόσβασης. Το Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας αντανακλάται στον ακόλουθο τύπο:

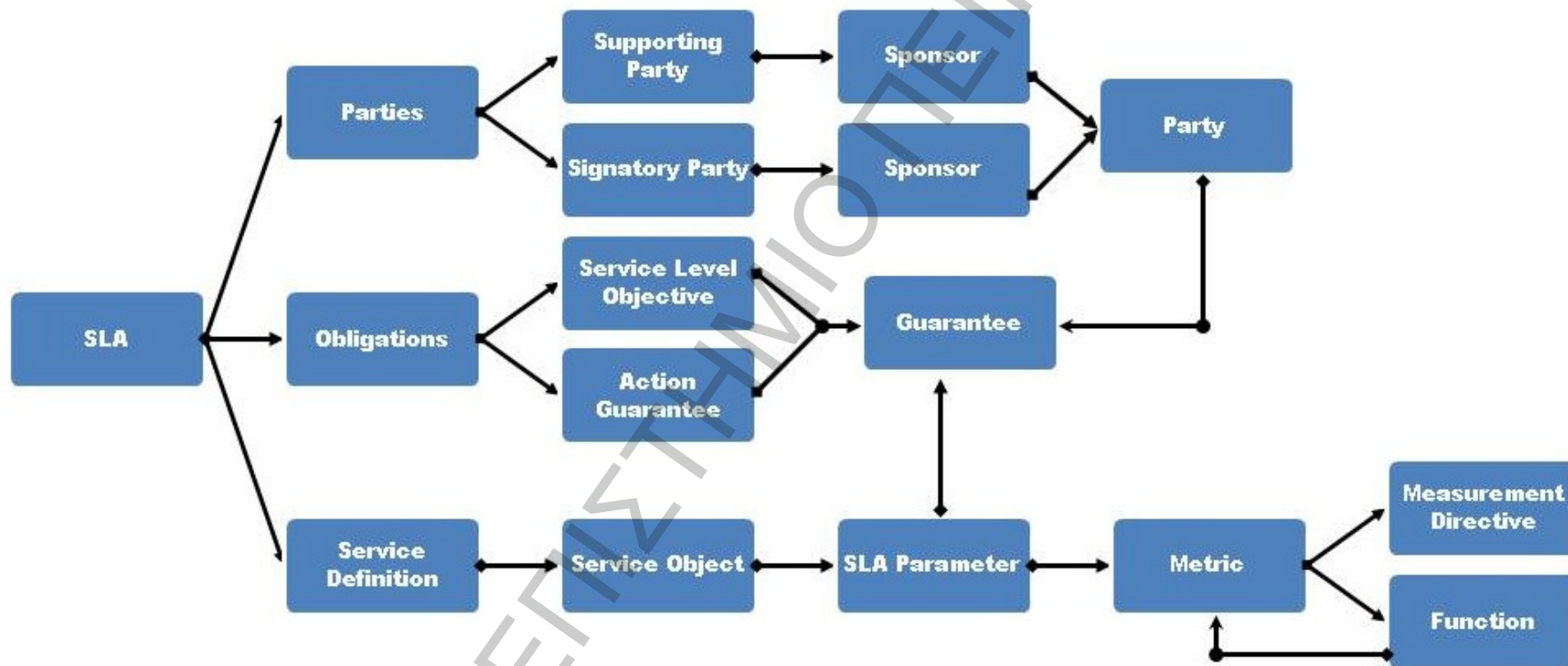
$$\frac{\text{Μέγιστος αριθμός Διαθέσιμων λεπτών} - \text{Χρόνος εντός λειτουργίας}}{\text{Μέγιστος αριθμός Λεπτών εντός ενός μήνα}} = \text{Μηνιαίο Ποσοστό χρόνου λειτουργίας}$$

β) Επίπεδα υπηρεσιών επεξεργασίας μηνυμάτων

Μηνιαίο ποσοστό χρόνου λειτουργίας (Χρόνος απόδοσης)	Πίστωση υπηρεσιών
<99,9%	10%
<99%	25%

5.3 Δημιουργία ενός Διαδικτυακού ΣΕΥ

Ένα WSLA έγγραφο περιέχει τις πληροφορίες που περιγράφουν το εγγυώμενο επίπεδο υπηρεσιών που προκύπτει από τη Συμφωνία Επιπέδου Υπηρεσιών σε μορφή XML. Το σχετικό αρχείο έχει τη δομή που παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα 5.1 :



Εικόνα 5.1 Δομή WSLA εγγράφου, βάση της WSLA γλώσσας περιγραφής (IBM)

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, όπου επιθυμούμε να δημιουργήσουμε ένα WSLA αρχείο βασισμένο στο προηγούμενο υπόδειγμα σύμβασης, το αρχείο θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- 1) Θα αποτελείται από τρία (3) μέρη : τα συμβαλλόμενα μέρη, τον καθορισμό των υπηρεσιών και τις υποχρεώσεις.
- 2) Γίνεται υπόθεση ότι τις μετρήσεις τις αναλαμβάνει ένα τρίτο μέρος με την ονομασία XMeasurements.
- 3) Η προσφερόμενη υπηρεσία στο σύνολο της διαθέτει τρεις (3) δεσμεύσεις οι οποίες πρέπει να τηρούνται. Αυτές ταυτίζονται με τα επίπεδα των τριών ξεχωριστών υπηρεσιών.
- 4) Ως εκ τούτου χρησιμοποιούνται στο μέρος του Service Definition τρεις (3) μεταβλητές (SLA Parameters) για τους αντίστοιχους υπολογισμούς. Ομοίως χρησιμοποιούνται και τρεις (3) διαφορετικές μετρήσεις (metrics), τρεις (3) διαφορετικές σειρές αθροίσματος αποτελεσμάτων (StatusTimeSeries) και τρεις (3) διαφορετικές μετρήσεις για το Status των Υπηρεσιών (MeasuredStatus).
- 5) Το μέρος των υποχρεώσεων (Obligations) περιλαμβάνει τις τρεις (3) υποχρεώσεις του παρόχου υπηρεσιών για διαθεσιμότητα 99,95 %, 99,9 % και 99,9 % στις αντίστοιχες υπηρεσίες, ως ορίζεται στη Σύμβαση, καθώς και τρεις (3) υποχρεώσεις του τρίτου συμβαλλόμενου μέρους που πραγματοποιεί τις μετρήσεις (μία υποχρέωση για κάθε στόχο), να ειδοποιεί όταν πραγματοποιείται απόκλιση από τους στόχους, αναφέροντας παράλληλα το αποτέλεσμα των μετρήσεων.
- 6) Τα επίπεδα μηνιαίας διαθεσιμότητας για κάθε μία από τις τρεις (3) περιπτώσεις υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον τύπο μεταβλητή $= 1 - \frac{\text{ValueOccurs}(\text{StatusTimeSeries},0)}{1440}$, όπου η συνάρτηση ValueOccurs(StatusTimeSeries,0) υπολογίζει πόσες φορές εμφανίζεται συνολικά σε 1440 μετρήσεις ημερησίως το αποτέλεσμα 0 (μη λειτουργία υπηρεσίας).
- 7) Οι μετρήσεις υλοποιούνται ανά λεπτό, ανεβάζοντας το συνολικό αριθμό των μετρήσεων σε 1440 ημερησίως για κάθε μία από τις τρεις (3) υπηρεσίες.

5.4 WSLA Script

```
<SLA xmlns="http://CloudService.org/wsla"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation=" http://CloudService.org/wsla WSLA.xsd"
  name="CompanyCloud_SLA" >
```

<!-- Based on WSLA Language Specifications, IBM Research Group-->

<!-- --> <!-- Party Definitions --> <!-- -->

<Parties>

<ServiceProvider name="Provider">

<Contact>

<Street>Somewhere 65</Street>

<City>Athens, Greece</City>

</Contact>

<Action xsi:type="WSDLSOAPOperationDescriptionType"
name="notification" partyName="XMeasurements">

<WSDLFile>Notification.wsdl</WSDLFile>

<SOAPBindingName>SOAPNotificationBinding</SOAPBindingName>

<SOAPOperationName>Notify</SOAPOperationName>

</Action>

</ServiceProvider>

<ServiceConsumer name="Consumer">

<Contact>

<Street> Somewhere 66</Street>

<City>Athens, Greece</City>

</Contact>

<Action xsi:type="WSDLSOAPOperationDescriptionType"
name="notification" partyName="XMeasurements">

<WSDLFile>Notification.wsdl</WSDLFile>

<SOAPBindingName>SOAPNotificationBinding</SOAPBindingName>

<SOAPOperationName>Notify</SOAPOperationName>

</Action>

</ServiceConsumer>

<SupportingParty name="XMeasurements" role="MeasurementService">

<Contact>

<Street> Somewhere 67</Street>

<City>Athens, Greece</City>

</Contact>

<Sponsor>Provider</Sponsor>

<Sponsor>Consumer</Sponsor>

</SupportingParty>

</Parties>

<!-- --> <!-- Service Definitions --> <!-- -->

<ServiceDefinition name="Service">

<Schedule name="availabilityschedule">

<Period>

<Start>2012-11-30T14:00:00.000-05:00</Start>

<End>2012-12-31T14:00:00.000-05:00</End>

```

</Period>
<Interval>
  <Minutes>1</Minutes>
</Interval>
</Schedule>

```

```
<Operation name="GetQuote" xsi:type="WSDLSOAPOperationDescriptionType">
```

```

<SLAParameter name="Availability_UpTimeRatio1" type="float" unit="">
  <Metric>UpTimeRatio1</Metric>
  <Communication>
    <Source>XMeasurements</Source>
    <Push> XMeasurements </Push>
  </Communication>
</SLAParameter>

```

```

<SLAParameter name="Availability_UpTimeRatio2" type="float" unit="">
  <Metric>UpTimeRatio2</Metric>
  <Communication>
    <Source> XMeasurements </Source>
    <Push> XMeasurements </Push>
  </Communication>
</SLAParameter>

```

```

<SLAParameter name="Availability_UpTimeRatio3" type="float" unit="">
  <Metric>UpTimeRatio3</Metric>
  <Communication>
    <Source>XMeasurements</Source>
    <Push> XMeasurements </Push>
  </Communication>
</SLAParameter>

```

```

<Metric name="UpTimeRatio1" type="long" unit="">
  <Source>XMeasurements</Source>
  <Function xsi:type="Minus" resultType="double">
    <Operand>
      <LongScalar>1</LongScalar>
    </Operand>
    <Operand>
      <Function xsi:type="Divide" resultType="long">
        <Operand>
          <Function xsi:type="ValueOccurs" resultType="long">
            <Metric>StatusTimeSeries1</Metric>
            <Value>
              <LongScalar>0</LongScalar>
            </Value>
          </Function>
        </Operand>
        <Operand>
          <LongScalar>1440</LongScalar>
        </Operand>
      </Function>
    </Operand>
  </Function>
</Metric>

```

```

<Metric name="UpTimeRatio2" type="long" unit="">
  <Source>XMeasurements</Source>
  <Function xsi:type="Minus" resultType="double">

```

```

<Operand>
  <LongScalar>1</LongScalar>
</Operand>
<Operand>
  <Function xsi:type="Divide" resultType="long">
    <Operand>
      <Function xsi:type="ValueOccurs" resultType="long">
        <Metric>StatusTimeSeries2</Metric>
        <Value>
          <LongScalar>0</LongScalar>
        </Value>
      </Function>
    </Operand>
    <Operand>
      <LongScalar>1440</LongScalar>
    </Operand>
  </Function>
</Operand>
</Function>
</Metric>

```

```

<Metric name="UpTimeRatio3" type="long" unit="">
  <Source>XMeasurements</Source>
  <Function xsi:type="Minus" resultType="double">
    <Operand>
      <LongScalar>1</LongScalar>
    </Operand>
    <Operand>
      <Function xsi:type="Divide" resultType="long">
        <Operand>
          <Function xsi:type="ValueOccurs" resultType="long">
            <Metric>StatusTimeSeries3</Metric>
            <Value>
              <LongScalar>0</LongScalar>
            </Value>
          </Function>
        </Operand>
        <Operand>
          <LongScalar>1440</LongScalar>
        </Operand>
      </Function>
    </Operand>
  </Function>
</Metric>

```

```

<Metric name="StatusTimeSeries1" type="TS" unit="">
  <Source>XMeasurements</Source>
  <Function xsi:type="TSConstructor" resultType="TS">
    <Schedule>availabilityschedule</Schedule>
    <Metric>MeasuredStatus1</Metric>
    <Window>1440</Window>
  </Function>
</Metric>

```

```

<Metric name="StatusTimeSeries2" type="TS" unit="">
  <Source>XMeasurements</Source>
  <Function xsi:type="TSConstructor" resultType="TS">
    <Schedule>availabilityschedule</Schedule>
    <Metric>MeasuredStatus2</Metric>
  </Function>
</Metric>

```

```

    <Window>1440</Window>
  </Function>
</Metric>

<Metric name="StatusTimeSeries3" type="TS" unit="">
  <Source>XMeasurements</Source>
  <Function xsi:type="TSConstructor" resultType="TS">
    <Schedule>availabilityschedule</Schedule>
  <Metric>MeasuredStatus3</Metric>
  <Window>1440</Window>
</Function>
</Metric>

<Metric name="MeasuredStatus1" type="integer" unit="">
  <Source>XMeasurements</Source>
  <MeasurementDirective xsi:type="StatusRequest" resultType="integer">
    <RequestURI>http://xmeasurements.gr/StatusRequest/GetQuote1</RequestURI>
  </MeasurementDirective>
</Metric>

<Metric name="MeasuredStatus2" type="integer" unit="">
  <Source>XMeasurement</Source>
  <MeasurementDirective xsi:type="StatusRequest" resultType="integer">
    <RequestURI>http://xmeasurements.gr/StatusRequest/GetQuote2</RequestURI>
  </MeasurementDirective>
</Metric>

<Metric name="MeasuredStatus3" type="integer" unit="">
  <Source>XMeasurement</Source>
  <MeasurementDirective xsi:type="StatusRequest" resultType="integer">
    <RequestURI>http://xmeasurement.gr/StatusRequest/GetQuote3</RequestURI>
  </MeasurementDirective>
</Metric>

<WSDLFile>Service.wsdl</WSDLFile>
<SOAPBindingName>SOAPNotificationBinding</SOAPBindingName>
<SOAPOperationName>getQuote</SOAPOperationName>
</Operation>
</ServiceDefinition>

<!--      --> <!-- Obligations --> <!--      -->

<Obligations>

<ServiceLevelObjective name="UpTimeSLO1">
  <Obligated>Provider</Obligated>
  <Validity>
    <Start>2012-11-30T14:00:00.000-05:00</Start>
    <End>2012-12-31T14:00:00.000-05:00</End>
  </Validity>
  <Expression>
    <Predicate xsi:type="Greater">
      <SLAParameter>Availability_UpTimeRatio1</SLAParameter>
      <Value>0.9995</Value>
    </Predicate>
  </Expression>
  <EvaluationEvent>NewValue</EvaluationEvent>
</ServiceLevelObjective>

```

```

<ServiceLevelObjective name="UpTimeSLO2">
  <Obligated>Provider</Obligated>
  <Validity>
    <Start>2012-11-30T14:00:00.000-05:00</Start>
    <End>2012-12-31T14:00:00.000-05:00</End>
  </Validity>
  <Expression>
    <Predicate xsi:type="Greater">
      <SLAPParameter>Availability_UpTimeRatio2</SLAPParameter>
      <Value>0.999</Value>
    </Predicate>
  </Expression>
  <EvaluationEvent>NewValue</EvaluationEvent>
</ServiceLevelObjective>

<ServiceLevelObjective name="UpTimeSLO3">
  <Obligated>Provider</Obligated>
  <Validity>
    <Start>2012-11-30T14:00:00.000-05:00</Start>
    <End>2012-12-31T14:00:00.000-05:00</End>
  </Validity>
  <Expression>
    <Predicate xsi:type="Greater">
      <SLAPParameter>Availability_UpTimeRatio3</SLAPParameter>
      <Value>0.999</Value>
    </Predicate>
  </Expression>
  <EvaluationEvent>NewValue</EvaluationEvent>
</ServiceLevelObjective>

<ActionGuarantee name="UpTimeNotificationGuarantee1">
  <Obligated>XMeasurements</Obligated>
  <Expression>
    <Predicate xsi:type="Violation">
      <ServiceLevelObjective>UpTimeSLO1</ServiceLevelObjective>
    </Predicate>
  </Expression>
  <EvaluationEvent>NewValue</EvaluationEvent>
  <QualifiedAction>
    <Party>Consumer</Party>
    <Action actionName="notification" xsi:type="Notification">
      <NotificationType>Violation</NotificationType>
      <CausingGuarantee>UpTimeNotificationGuarantee1</CausingGuarantee>
      <SLAPParameter>Availability_UpTimeRatio1</SLAPParameter>
    </Action>
  </QualifiedAction>
  <ExecutionModality>Always</ExecutionModality>
</ActionGuarantee>

<ActionGuarantee name="UpTimeNotificationGuarantee2">
  <Obligated>XMeasurements</Obligated>
  <Expression>
    <Predicate xsi:type="Violation">
      <ServiceLevelObjective>UpTimeSLO2</ServiceLevelObjective>
    </Predicate>
  </Expression>
  <EvaluationEvent>NewValue</EvaluationEvent>
  <QualifiedAction>

```

```

<Party>Consumer</Party>
<Action actionName="notification" xsi:type="Notification">
  <NotificationType>Violation</NotificationType>
  <CausingGuarantee>UpTimeNotificationGuarantee2</CausingGuarantee>
  <SLAParameter>Availability_UpTimeRatio2</SLAParameter>
</Action>
</QualifiedAction>
<ExecutionModality>Always</ExecutionModality>
</ActionGuarantee>

```

```

<ActionGuarantee name="UpTimeNotificationGuarantee3">
  <Obligated>XMeasurements</Obligated>
  <Expression>
    <Predicate xsi:type="Violation">
      <ServiceLevelObjective>UpTimeSLO3</ServiceLevelObjective>
    </Predicate>
  </Expression>
  <EvaluationEvent>NewValue</EvaluationEvent>
  <QualifiedAction>
    <Party>Consumer</Party>
    <Action actionName="notification" xsi:type="Notification">
      <NotificationType>Violation</NotificationType>
      <CausingGuarantee>UpTimeNotificationGuarantee3</CausingGuarantee>
      <SLAParameter>Availability_UpTimeRatio3</SLAParameter>
    </Action>
  </QualifiedAction>
  <ExecutionModality>Always</ExecutionModality>
</ActionGuarantee>

</Obligations>
</SLA>

```

Πηγές:

1. Graham, S., Davis, D., Simeonov, S., Daniels, G., Brittenham, P., Nkamura, Y., Fremantle, P., König, D., Zentner, C.: Building Web Services with Java – Making Sense of XML, SOAP, WSDL and UDDI. Sams Publishing (2005)
2. W3C: Web of Services, <http://www.w3.org/standards/webofservices/>
3. HHS, EPIC SLA/MOU Template, Version 1.0, http://www.hhs.gov/ocio/eplc/EPLC%20Archive%20Documents/50-SLA%20and%20MOU/eplc_sla_mou_template.doc

Συμπεράσματα Μεταπτυχιακής Διατριβής

Ένα από τα πιο σημαντικά συστατικά μιας υπηρεσίας που διατίθεται σε υπολογιστικό νέφος είναι η Συμφωνία Επιπέδου Υπηρεσιών, η οποία καθορίζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά λειτουργίας αυτής. Μία τέτοια συμφωνία αποτελεί προϊόν επίσημης διαπραγμάτευσης μεταξύ δύο μερών : του παρόχου και του πελάτη. Είναι μια σύμβαση η οποία θα πρέπει να τεκμηριώσει μια κοινή αντίληψη σχετικά με τα στοιχεία της συμφωνίας μεταξύ των δύο συμβαλλόμενων μερών, όπως τις προτεραιότητες, τις ευθύνες και τις εγγυήσεις. Σήμερα, με τη δυναμική ανάπτυξη που παρουσιάζεται στην αγορά υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους και την ουσιαστική ωρίμανση των υπηρεσιών που διατίθενται προς χρήση, είναι ολοένα και

περισσότερο εμφανές ότι μία Συμφωνία Επιπέδου Υπηρεσιών μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα το οποίο θα είναι σε θέση να δημιουργήσει αξία τόσο για τον προμηθευτή όσο και για τους πελάτες μιας υπηρεσίας.

Το συμφωνητικό του επιπέδου των υπηρεσιών ενός υπολογιστικού νέφους αποτελεί ένα σύνθετο θέμα προς επίλυση. Πολλές από τις συμφωνίες αυτές δεν είναι διαπραγματεύσιμες με τον προμηθευτή, οπότε θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις κρίσιμες εφαρμογές και τα ευαίσθητα δεδομένα του υπολογιστικού νέφους, τα οποία θα τύχουν διαχείρισης από αυτόν. Ωστόσο, αν ασκηθεί από τον πελάτη μονομερώς πίεση, οι περισσότεροι προμηθευτές επιτρέπουν κάποια περιθώρια στη διαδικασία της διαπραγμάτευσης. Ο πιο σημαντικός παράγοντας της σύμβασης του κάθε έργου με αντικείμενο υπολογιστικό νέφος είναι η διασφάλιση ότι ο πάροχος υπηρεσιών θα λάβει τα απαραίτητα μέτρα για την επίτευξη των υφιστάμενων νομικών υποχρεώσεων απέναντι στον οργανισμό - πελάτη, ενόσω θα παρέχει υπηρεσίες.

Μια σωστά σχεδιασμένη συμφωνία επιπέδου υπηρεσιών αποτελεί την καλύτερη λύση για την προστασία της επιχείρησής, όταν επιλέγονται υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους. Όμως, όπως οι οργανισμοί - καταναλωτές λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με το Υπολογιστικό Νέφος και διάφορες επιλογές προμηθειών αυτού, με τον ίδιο τρόπο θα πρέπει να εξετάσουν το είδος της σχέσης η οποία θα αναπτυχθεί μεταξύ του προμηθευτή και του οργανισμού, κατά τη διάρκεια της χρήσης των παρεχομένων υπηρεσιών, όπως επίσης και τον τρόπο με τον οποίο η σχέση αυτή θα ευθυγραμμιστεί με την κυρίαρχη στρατηγική. Ομοίως θα πρέπει να αναπτυχθεί μία στρατηγική για τον προσδιορισμό των υποψηφίων προμηθευτών για έργα τα οποία πρόκειται να υλοποιηθούν. Εργασίες που είναι κατάλληλες για χρήση του υπολογιστικού νέφους είναι η ανάπτυξη λογισμικού, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τα κοινωνικά δίκτυα και οι διαδικτυακές πύλες.

Με βάση το τρέχον περιβάλλον προμηθειών, η προσέγγιση του τρόπου διαπραγμάτευσης των Συμφωνιών Επιπέδου Υπηρεσιών αποκλίνει από τον τρόπο τον οποίο ο εκάστοτε οργανισμός έχει συνηθίσει να χρησιμοποιεί για να βασίζει τη διαχείριση υπηρεσιών πληροφορικής στην ικανότητα απόδοσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι πτυχές των συμβάσεων που αφορούν Υπολογιστικά Νέφη μπορεί να υποβοηθούνται από την εφαρμογή προσεγγίσεων που διαφέρουν σημαντικά από τις παραδοσιακές, μεγάλης κλίμακας προσεγγίσεις. Πολλές συγκεκριμένες πολιτικές παροχής υπηρεσιών προσφέρουν σημαντική ευελιξία, με σκοπό την εφαρμογή προσεγγίσεων οι οποίες ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες απόκτησης, υπό ορισμένες συνθήκες.