

**ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΚΕ΄ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ
ΤΕΛΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Υπηρεσίες Νεφοϋπολογιστικής Υποδομής (Cloud Services)
και Πληροφοριακά συστήματα της Δημόσιας Διοίκησης**

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Επιβλέπων:

Σαλής Αναστάσιος

Σπουδαστής:

Βύρκος Χρήστος

ΑΘΗΝΑ - 2018

**Υπηρεσίες Νεφούπολογιστικής Υποδομής (Cloud Services)
και Πληροφοριακά συστήματα της Δημόσιας Διοίκησης**

ΕΣΔΔΑ, Βύρκος Χρήστος, ©, 2018

Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος (ΚΕ΄ Εκπαιδευτική Σειρά)

Δήλωση

«Δηλώνω ρητά ότι, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας, δεν παραβιάζει καθ' οιονδήποτε τρόπο πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής.»

Αθήνα, 12/Δεκεμβρίου/2018

Υπογραφή

Περίληψη

Η τεχνολογία cloud computing αποτελεί ένα παράδειγμα λαμπρής επιτυχίας στον ιδιαίτερα απαιτητικό χώρο των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. Ξεκινώντας πριν από μερικές δεκαετίες, αποτελούσε απλά μια ελπιδοφόρα τεχνολογία, που φαινόταν να προσφέρει, παρα τα όποια αρνητικά της χαρακτηριστικά, κάποιες ευνοικότερες συνθήκες στην διεκπεραίωση των υπολογιστικών αναγκών, ιδίως των μεγάλων και πολύ μεγάλων εταιρειών. Όμως, τα πλεονεκτήματα της νέας τεχνολογίας ήταν πραγματικά και σημαντικά. Πολύ γρήγορα, η αγορά του cloud computing γιγαντώθηκε και δεσπόζει ως μια από τις σημαντικότερες τεχνολογίες στον κλάδο της πληροφορικής. Η πραγματικότητα αυτή δεν θα μπορούσε να μην κινητοποιήσει την Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία διαβλέποντας τον ρόλο του cloud computing στην παγκόσμια οικονομία στο άμεσο και απώτερο μέλλον, ανέλαβε πρωτοβουλίες, κανονιστικού και μη περιεχομένου, προκειμένου να προωθήσει την ανάπτυξη της εν λόγω τεχνολογίας στο εσωτερικό της, στα κράτη – μέλη. Ειδικότερα στη Ελλάδα, όπως συμβαίνει με κάθε μεταρρυθμιστική προσπάθεια, η εισαγωγή και εξάπλωση της χρήσης του cloud έγινε καθυστερημένα, αποσπασματικά και εξελίσσεται με αργούς ρυθμούς. Παραταύτα, βήματα γίνονται και η ελπίδα για το μέλλον παραμένει!

Η παρούσα εργασία καταπιάνεται με τις υπηρεσίες νεφουπολογιστικής υποδομής (cloud services) και τα πληροφοριακά συστήματα της Δημόσιας Διοίκησης. Στο πλαίσιο αυτό, γίνεται ανάλυση της τεχνολογίας cloud computing και διερευνάται η διεύσδυσή της στις υπολογιστικές δομές της ελληνικής Δημόσιας Διοίκησης, πάντα υπό τη σκέπη του σχετικού κανονιστικού πλαισίου που παράγεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η εργασία χωρίζεται σε πέντε μέρη:

Στο μέρος Α παρουσιάζεται με αναλυτικό τρόπο η τεχνολογία cloud computing. Η προέλευσή της, οι τεχνολογίες που την καθιστούν δυνατή, οι τύποι των υπηρεσιών και τα μοντέλα με τα οποία αναπτύσσεται. Επιπλέον, γίνεται συνοπτική αναφορά των πλεονεκτημάτων της χρήσης της καθώς και των κινδύνων και προκλήσεων που προκύπτουν. Περαιτέρω, αναφέρονται ορισμένα ενδεικτικά στατιστικά στοιχεία που επιβεβαιώνουν την μεγέθυνσή της και κατόπιν παρουσιάζονται συνοπτικά οι κυρίαρχες εταιρείες στον χώρο του cloud.

Στο μέρος Β αναπτύσσεται ο ρόλος που διαδραματίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Προωθεί την ευρυζωνικότητα και την ηλεκτρονική διακυβέρνηση, εργάζεται για τη

διαλειτουργικότητα και την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Στα πλαίσια της Ψηφιακής Ενιαίας Αγοράς, διαμορφώνει πολιτικές για την προώθηση τη τεχνολογίας cloud computing στα κράτη – μέλη.

Στο μέρος Γ, εξετάζεται η ελληνική πραγματικότητα. Μετά από μια συνοπτική αναφορά στα πληροφοριακά συστήματα και της ηλεκτρονικές υποδομές του δημόσιου τομέα, παρουσιάζονται δράσεις που έχουν αναπτυχθεί για την προώθηση της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και της ψηφιακής τεχνολογίας. Αφού παρατίθεται ανάλυση ενός επιθυμητού πλαισίου υλοποίησης, γίνεται λόγος για τις πολιτικές που προωθούν την τεχνολογία cloud computing, για τους δημόσιους φορείς που σχετίζονται άμεσα με την ανάπτυξή του καθώς και για τις υποδομές Gcloud που υφίστανται σε λειτουργία.

Στο μέρος Δ αναλύονται προβληματισμοί που προκύπτουν και γίνεται ο επίλογος. Τέλος παρατίθεται η βιβλιογραφία.

Στο μέρος Ε, περιλαμβάνονται παραρτήματα που εξειδικεύουν περαιτέρω ορισμένα θέματα που πραγματεύονται στο κυρίως σώμα της εργασίας.

Λέξεις κλειδιά

νέφος – υπολογιστική νέφους – εικονικοποίηση – εικονική μηχανή – διαλειτουργικότητα – υποδομή ως υπηρεσία – πλατφόρμα ως υπηρεσία – λογισμικό ως υπηρεσία – πληρωμή ανάλογα τη χρήση – κυβερνητικό νέφος

Abstract

Cloud computing technology constitutes an example of staggering success at the highly demanding field of information and communication technology. Commencing a few decades ago, it was nothing more than a promising technology that seemed to offer, despite its negative aspects, some rather conducive conditions to the processing of computational needs especially for the big and very big enterprises. Nevertheless, the benefits of the new technology were real and significant. In a short period of time the cloud computing market became of gigantic proportions and is now one of the most prominent technologies in the informatics industry. The aforesaid reality could not but mobilize the European Union authorities who foresaw the role of cloud computing to the global economy at the immediate and distant future and assumed legislative and other initiatives in order to forward the growth of the technology to the member states. Particularly in Greece, as it goes with most reformative initiatives, the introduction and diffusion of cloud computing usage took place behind schedule, fragmented and for these reasons moves forward in slow pace. Nonetheless, some progress is being made and the future remains hopeful!

The hereunder essay engages with the cloud computing infrastructure services and the informative systems of the Public Administration. In this context, the cloud computing technology is being analyzed and its infiltration to the computing structures of the hellenic Public Administration is being reconnoiter, always under the roof of the relevant legislative framework produced by the European Union authorities. The essay is divided to five distinctive parts:

In part A the cloud computing technology is being analyzed focusing its origin, the enabling technologies, the types of services provided and its developing models. Also, the advantages of using the cloud are briefly mentioned along with the dangers and the challenges that surface. Furthermore, some statistical facts that verify the growth of the cloud technology are presented as well as a list of the leading companies in the relevant industry.

Part B elaborates the role of the European Union. The Union promotes the broadband networks and the e-governance and works for the interoperability of systems and the protection of private data. In the context of the Common Digital Market, it forms politics for the promotion of the cloud computing technology in the member states.

In part C the hellenic reality is under the microscope. After a brief reference of the informational systems and the electronic infrastructure of the Public Sector, actions are presented that have been developed for the forwarding of e-governance and digital technology. An analysis of a desirable implementation framework is mentioned as well as the politics that promote the cloud computing technology, the public agencies that are directly relevant with the development of the cloud and the Gcloud infrastructures that are in operation.

In part D there is an analysis of the concerns that emerge. Finally conclusional remarks are being presented along with the bibliography.

Part E contains the appendixes that further some subjects mentioned at the essays body.

Key words

cloud – cloud computing – virtualization – virtual machine – interoperability – IaaS – PaaS – SaaS – pay as you go – Gcloud

Πίνακας Περιεχομένων

Κατάλογος Εικονογράφησης	8
Κατάλογος Συντομογραφιών	9
Κατάλογος χρησιμοποιούμενων όρων	9
ΜΕΡΟΣ Α: Η τεχνολογία Cloud Computing	13
1. Επισκόπηση της τεχνολογίας cloud computing	13
2. Ιστορική ανασκόπηση	14
3. Enabling Technologies	17
4. Τύποι υπηρεσιών cloud	17
5. Μοντέλα ανάπτυξης του cloud.....	20
5.1. Δημόσιο cloud.....	21
5.2. Ιδιωτικό cloud	21
5.3. Community cloud.....	22
5.4. Υβριδικό cloud	22
6. Πλεονεκτήματα, κίνδυνοι και προκλήσεις από τη χρήση του cloud computing.....	22
6.1. Πλεονεκτήματα	23
6.1.1. Ευελιξία.....	23
6.1.2. Αποτελεσματικότητα.....	23
6.1.3. Στρατηγική προστιθέμενη αξία	25
6.1.4. Μέθοδος τιμολόγησης.....	26
6.2. Κίνδυνοι και προκλήσεις.....	27
6.2.1. Ασφάλεια.....	27
6.2.2. Διαφύλαξη της ιδιωτικότητας	28
6.2.3. Διακοπή λειτουργίας των υπηρεσιών δικτύου	28
6.2.4. Ιδιοκτησία των δεδομένων	29
6.2.5. Περιορισμένος έλεγχος	29
6.2.6. Εξάρτηση από τον πάροχο	29
6.2.7. Ο ρόλος της προτυποποίησης.....	30
7. Η σύμβαση SLA.....	31
8. Υπηρεσίες νέφους ή παραδοσιακές λύσεις;	32
9. Στατιστικά στοιχεία για το cloud computing	32
10. Πάροχοι υπηρεσιών cloud computing.....	36

ΜΕΡΟΣ Β: Ο ρόλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	37
11. Εισαγωγή.....	37
12. Προώθηση της ευρυζωνικότητας.....	38
13. Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση.....	38
14. Το Νέο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας.....	39
15. Υιοθέτηση προτύπων	40
16. Το ζήτημα της προστασίας των προσωπικών δεδομένων	40
17. Η Ψηφιακή Ενιαία Αγορά	41
18. Πολιτικές της Ε.Ε. για την προώθηση της τεχνολογίας cloud computing	42
ΜΕΡΟΣ Γ: Η Ελληνική πραγματικότητα.....	43
19. Εισαγωγή.....	43
20. Πληροφοριακά συστήματα και ηλεκτρονικές υπηρεσίες του δημόσιου τομέα	44
21. Ο ρόλος και η σημασία της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης	44
21.1. Στρατηγική για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2014-2020.....	45
21.2. Σχέδιο Δράσης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2014-2020	46
22. Ο ρόλος και η σημασία της ψηφιακής τεχνολογίας	47
22.1. Η Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2016 – 2021	48
22.2. Αναφορά Λειτουργικής Προόδου Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής 2016-2021.....	50
23. Πλαίσιο υλοποίησης.....	51
23.1. Πολιτική βούληση.....	52
23.2. Θεσμικό πλαίσιο.....	52
23.3. Ο ρόλος του ανθρώπινου δυναμικού.....	53
23.4. Η οικονομική διάσταση.....	53
24. Υιοθέτηση προτύπων	54
25. Μνημόνιο Συνεργασίας για την ανάπτυξη και λειτουργία Κεντρικών Υπολογιστικών Υποδομών (G-Data Centers /G-Cloud) του Ελληνικού Δημοσίου	55
26. Δημόσιοι Φορείς και Υπηρεσίες που σχετίζονται με το Cloud.....	56
26.1. Η Γενική Γραμματεία Ψηφιακής Πολιτικής	56
26.2. Η Κοινωνία της Πληροφορίας	57
26.3. Η Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων.....	57
27. Κεντρικές Υπολογιστικές Υποδομές ΚτΠ ΑΕ & Κόμβος Gcloud της ΓΓΠΣ	58
27.1. Το Gcloud της ΚτΠ Α.Ε.....	58
27.2. Το Gcloud της ΓΓΠΣ.....	61
28. Ζητήματα ασφάλειας.....	62

ΜΕΡΟΣ Δ: Επίλογος.....	64
29. Προβληματισμοί.....	64
30. Η τεχνολογία cloud στο μέλλον	67
31. Καταληκτικό σχόλιο	68
Βιβλιογραφία.....	69
ΜΕΡΟΣ Ε: Παραρτήματα	72
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.....	72
Συνοπτική περιγραφή των τεχνολογιών με βάση τις οποίες αναπτύχθηκε η τεχνολογία cloud computing.....	72
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.....	78
Συνοπτική επισκόπηση μερικών εκ των σημαντικότερων εταιρειών που δραστηριοποιούνται στο χώρο του cloud computing.....	78
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.....	81
Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών: Συνδεσιμότητα για ανταγωνιστική ψηφιακή ενιαία αγορά - Προς μια ευρωπαϊκή κοινωνία των Gigabit.....	81
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4.....	83
Η θέση της Ελλάδας στον ψηφιακό χάρτη της Ε.Ε. για το 2018 σύμφωνα με τον δείκτη DESI.....	83
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5.....	85
Πολιτικές της Ε.Ε. για την προώθηση της τεχνολογίας cloud computing	85
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6.....	92
Συνοπτική αναφορά στην υιοθέτηση και χρήση της τεχνολογίας cloud computing από την Εσθονία	92
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7.....	95
Συνοπτική αναφορά πληροφοριακών συστημάτων και ηλεκτρονικών υπηρεσιών του Δημόσιου Τομέα	95
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8.....	99
Μνημόνιο Συνεργασίας για την ανάπτυξη και λειτουργία κεντρικών υπολογιστικών υποδομών του ελληνικού Δημοσίου. Συνοπτική αναφορά του πλάνου μετάβασης στις νέες κεντρικές υπολογιστικές υποδομές του Δημοσίου Τομέα και στο Government Cloud Computing.....	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9.....	100
Τεχνικά χαρακτηριστικά του data center του Gcloud της ΚτΠ	100

Κατάλογος Εικονογράφησης

(κατά σειρά εμφάνισης)

Εικόνα 1: Το Business Plan της Compaq που εισάγει τον όρο Cloud Computing.....	16
Εικόνα 2: Το Business Plan της Compaq που εισάγει τον όρο Cloud Computing.....	16
Πίνακας 1: Επίπεδα ελέγχου και διαθέσιμες λειτουργίες των υπηρεσιών cloud.....	19
Πίνακας 2: Δραστηριότητες χρήστη και δραστηριότητες παρόχου στα διάφορα επίπεδα υπηρεσιών cloud.....	19
Σχήμα 1: Πού απευθύνονται και πού φιλοξενούνται τα μοντέλα Cloud.....	20
Διάγραμμα 1: Δαπάνες παγκοσμίως για δημόσιο cloud computing.....	33
Πίνακας 3: Δαπάνες παγκοσμίως για υπηρεσίες δημόσιου cloud.....	33
Διάγραμμα 2: Δαπάνες παγκοσμίως ανά είδος υπηρεσίας cloud computing.....	34
Διάγραμμα 3: Ποσοστιαία αύξηση της χρήσης του cloud ανά προσφερόμενη υπηρεσία.....	35
Διάγραμμα 4: Τεχνολογίες με σημαντική οικονομική επίδραση.....	36
Σχήμα 2: Υπηρεσίες που προσφέρει το Gcloud της ΚτΠ.....	59
Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά υπηρεσίας IaaS του δημόσιου cloud.....	61
Σχήμα 3: Υπηρεσίες που προσφέρει το Gcloud της ΓΠΠΣ.....	62

Κατάλογος Συντομογραφιών

(κατά αλφαβητική σειρά)

ΓΓΠΣ = Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων

ΓΓΨΠ = Γενική Γραμματεία Ψηφιακής Πολιτικής

ΕΣΗΔΗΣ = Εθνικό Σύστημα Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων

ΕΣΠΑ = Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς

ΕΤΠΑ = Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΨΣ = Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική

ΚΗΜΔΗΣ = Κεντρικό Ηλεκτρονικό Μητρώο Δημοσίων Συμβάσεων

ΚτΠ = Κοινωνία της Πληροφορίας

ΝΠΔΔ = Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου

ΝΠΙΔ = Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου

ΟΤΑ = Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

ΤΠΕ = Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών

AWS = Amazon Web Services

CFO = Chief Financial Officer

CSC = Cloud Standardization Coordination

DESI = Digital Economy and Society Index

DR site = Disaster Recovery site

IaaS = Infrastructure as a Service

IDC = International Data Corporation

IT = Information Technology

LAN = Local Access Network

PaaS = Platform as a Service

SaaS = Software as a Service

SLA = Service Level Agreement

SOA = Service Oriented Architecture

Κατάλογος χρησιμοποιούμενων όρων

(κατά αλφαβητική σειρά)

Application Software = Λογισμικό Εφαρμογών

Big Data = Μεγάλος όγκος δεδομένων

Business Plan = Επιχειρηματικό Σχέδιο

CapEx = Κεφαλαιακές Δαπάνες

Cloud = Νέφος

Cloud Computing = Υπολογιστική Νέφους

Computation = Υπολογιστική Ικανότητα

Data Center = Κέντρο Δεδομένων

Data Storage Unit = Μονάδα Αποθήκευσης

Disaster Strategy = Στρατηγική Καταστροφών

Enabling Technology = Τεχνολογία που αποτελεί βάση για την ανάπτυξη άλλης
τεχνολογίας

Firewall = Τοίχος προστασίας

Flexibility = Ελαστικότητα

GCloud = Κυβερνητικό Υπολογιστικό Νέφος

Grid Computing = Υπολογιστική Πλέγματος

Hacking = Ηλεκτρονική πειρατεία

Hardware = Υλικό Υπολογιστών ή Υλισμικό

Network = Δίκτυο

Off premise = Σε εγκαταστάσεις τρίτων

On premise = Εντός εγκαταστάσεων του ίδιου του χρήστη

OpEx = Λειτουργικές Δαπάνες

Pay as you go = Πληρωμή ανάλογα τη χρήση

Public Utility = Δημόσια Υπηρεσία

Scalability = Κλιμακωσιμότητα

Server = Εξυπηρετητής

Software on Demand = Λογισμικό κατά Παραγγελία

Tenant = Ένοικος

Uptime = χρόνος στον οποίο η υπηρεσία είναι σε λειτουργία

Utility Computing = Υπολογιστική Υπηρεσιών

Virtual Core = Εικονικός πυρήνας επεξεργαστή

Virtualization = Εικονικοποίηση

Virtual Machine = Εικονική Μηχανή

Virtual Server = Εικονικός Εξυπηρετητής

Web = Διαδίκτυο

ΜΕΡΟΣ Α: Η τεχνολογία Cloud Computing

1. Επισκόπηση της τεχνολογίας cloud computing

Η εποχή που ζούμε, χαρακτηρίζεται ως η εποχή της πληροφορικής, του διαδικτύου και των IT εφαρμογών. Η ζωή του ανθρώπου, όλες οι πτυχές της καθημερινής του ζωής και δραστηριοποίησης “υφαίνονται” σε πολύ σημαντικό βαθμό στη βάση των τεχνολογικών λύσεων που του είναι διαθέσιμες. Απλουστεύουν τη ζωή του, του επιτρέπουν να πραγματοποιεί καθημερινά μικρά και μεγάλα “επιτεύγματα” που χωρίς αυτές - τις τεχνολογικές λύσεις δηλαδή - θα ήταν αδύνατα ή έστω θα χρειαζόταν να καταναλωθούν σημαντικά μεγάλες ποσότητες ανθρώπινης προσπάθειας προκειμένου να πραγματοποιηθούν.

Σημαντικότερη εξέλιξη στον τομέα των IT εφαρμογών που τα τελευταία χρόνια λαμβάνει ολοένα και μεγαλύτερες διαστάσεις, όσον αφορά τη χρήση και τη σημαντικότητά της, αποτελεί το cloud computing. Ο όρος αυτός περιγράφει μια σύγχρονη εξέλιξη που έγινε εφικτή λόγω της σύγκλισης των χώρων της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών. Βέβαια, η έννοια κάθε άλλο παρά καινούρια είναι. Όπως όλες οι τεχνολογίες χρειάζονται χρόνο για να εξελιχθούν, έτσι και η συγκεκριμένη, χρειάστηκε χρόνο προκειμένου να ωριμάσει σε τέτοιο βαθμό που να βρίσκεται πλέον σε θέση να πραγματοποιήσει το όραμα και την υπόσχεσή του: να δώσει τους απαραίτητους υπολογιστικούς πόρους με την μορφή υπηρεσίας, με την ίδια λογική που διέπει άλλους οργανισμούς κοινής ωφέλειας όπως για παράδειγμα την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας τόσο στον οικιακό όσο και στον επαγγελματία καταναλωτή.

Το cloud computing αναπαριστάται σε διαγράμματα ως σύννεφο, κάτι που δείχνει ότι το ενδιαφέρον δεν εστιάζεται στο πώς λειτουργεί και από το ποια συστατικά στοιχεία προκύπτει. Αντιθέτως, τον χρήστη τον ενδιαφέρει το γεγονός ότι «είναι εκεί» και είναι σε θέση να εξυπηρετήσει τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του. Μερικές φορές μάλιστα, οι λεπτομέρειες υλοποίησης και λειτουργίας του cloud παραμένουν σκόπιμα άγνωστες, είτε για λόγους ασφαλείας είτε για λόγους προστασίας από τον εμπορικό ανταγωνισμό.

Σε αδρές γραμμές, το cloud αφορά ένα σύνολο υπολογιστικών συστημάτων που είναι ικανό να παραλάβει απαιτήσεις μέσω τηλεπικοινωνιακών δικτύων, να εκτελέσει τις ζητούμενες εργασίες και να επιστρέψει το αποτέλεσμα μέσω των ίδιων δικτύων. Πιο

αναλυτικά, ο όρος αναφέρεται σε υπολογιστικά συστήματα που χρησιμοποιούν κοινόχρηστους πόρους που αποτελούνται από networks, servers, data storage units, εφαρμογές και υπηρεσίες. Η πρόσβαση στα συστήματα αυτά γίνεται με τηλεπικοινωνιακές διασυνδέσεις υψηλών ταχυτήτων, που τα καθιστούν ικανά να παραλάβουν και να εκτελέσουν ταυτόχρονα μεγάλο όγκο υπολογιστικών εργασιών. Η τεχνολογία αυτή μεταβάλλει δραστικά το μοντέλο χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών καθώς η ανάγκη εγκατάστασης και λειτουργίας μεμονωμένων υπολογιστικών συστημάτων μέσα στον ίδιο φυσικό χώρο προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις για υπολογιστικές εργασίες, παύει πλέον να υπάρχει. Οι υπολογιστικές ανάγκες μεταφέρονται μέσω τηλεπικοινωνιακών διασυνδέσεων, και ιδίως μέσω του διαδικτύου, σε ένα κεντρικό κόμβο όπου έχει συγκεντρωθεί σημαντική υπολογιστική ισχύς. Εκεί, η εργασία μπορεί να εξυπηρετηθεί με ένα εγγυημένο επίπεδο λειτουργίας, από ένα μοντέλο παροχής υπηρεσιών όπου ο πελάτης καταβάλλει τίμημα ανάλογο των πόρων που χρησιμοποίησε για να την εκτελέσει. Καθώς η ζήτηση για εκτέλεση εργασιών μπορεί να μεγαλώνει απότομα ή να έχει διακυμάνσεις μέσα στο χρόνο, πρέπει να είναι εφικτό να μπορεί να μεγαλώσει και η δυνατότητα για εξυπηρέτηση. Και αυτό, είναι ένα ακόμα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό που προσφέρει η τεχνολογία cloud.

2. Ιστορική ανασκόπηση

Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η ιστορία του cloud εξελίσσεται παράλληλα με την ιστορία της τεχνολογίας των υπολογιστών και των IT εφαρμογών. Ήδη από τη δεκαετία του '70, όταν οι υπολογιστές ήταν γιγαντιαίων διαστάσεων και χρησιμοποιούσαν μαγνητικές ταινίες για μνήμη, η δυνατότητά τους να χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα από δύο ή περισσότερους χρήστες, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ο πρόδρομος αυτού που σήμερα είναι γνωστό ως cloud computing. Παράλληλα πολύ σημαντική για την εξέλιξη του υπήρξε η ταχεία ανάπτυξη των δικτύων, από το ARPANET¹, τον οραματισμό του IGCN² μέχρι το διαδίκτυο στη σημερινή του μορφή.

¹ Advanced Research Projects Agency Network. Αποτελέσε, το 1969, το πρώτο στον κόσμο δίκτυο μεταγωγής πακέτου και το δίκτυο πυρήνας ενός συνόλου που θα συνέθετε στο μέλλον το παγκόσμιο διαδίκτυο (internet). Η μεταγωγή πακέτου είναι σήμερα η κυρίαρχη βάση για την επικοινωνία δεδομένων παγκοσμίως (wikipedia.org/wiki/ARPANET)

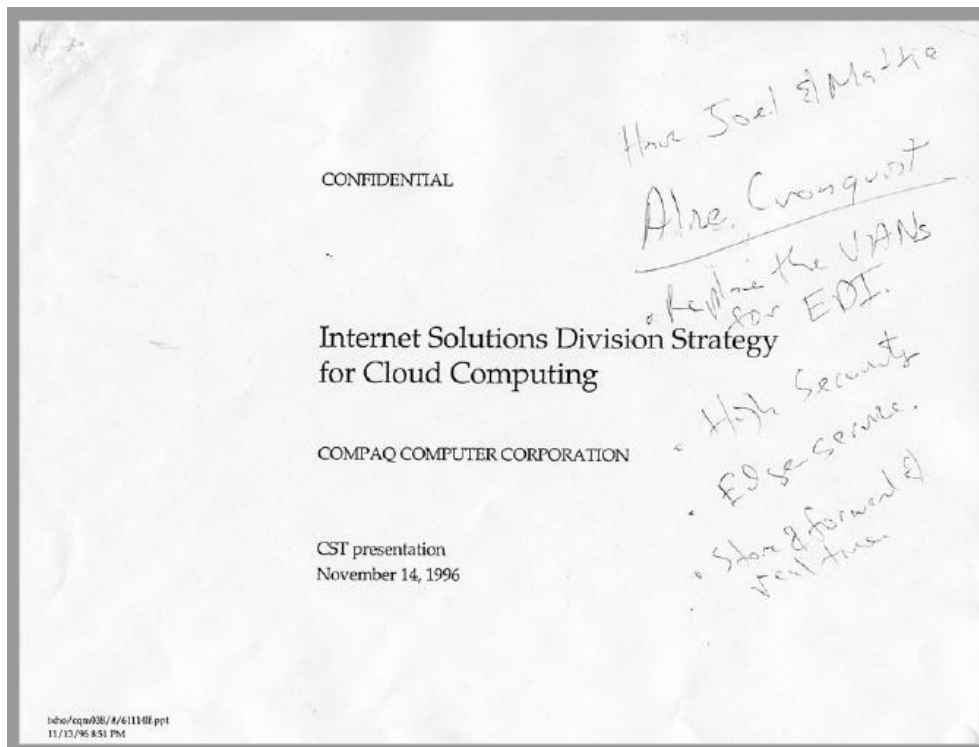
² Intergalactic Computer Network. Όρος που χρησιμοποιήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του '60 για να περιγράψει ένα σύστημα δικτύωσης στο οποίο οποιοσδήποτε, από οπουδήποτε, θα είχε τη δυνατότητα να είναι συνδεδεμένος μέσω υπολογιστή και να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες (wikipedia.org/wiki/Intergalactic_Computer_Network)

Το cloud άρχισε να γίνεται ιδιαιτέρως δημοφιλές στα τέλη του προηγούμενου και στις αρχές του 21^{ου} αιώνα. Την περίοδο αυτή, οι εταιρείες αρχίζουν να κατανοούν καλύτερα τη δυναμική, τις υπηρεσίες και τη χρησιμότητά του. Το 1999 η εταιρεία Salesforce έγινε ένα δημοφιλές παράδειγμα χρήσης του cloud computing με επιτυχημένο τρόπο καθώς προώθησε την πρωτοποριακή ιδέα της χρήσης του διαδικτύου προκειμένου να παρασχεθούν προγράμματα λογισμικού σε τελικούς χρήστες. Η υπηρεσία αφορούσε τόσο οικιακούς πελάτες, όσο και επιχειρήσεις. Το 2006, η Amazon λάνσαρε την πλατφόρμα AWS³, η οποία προσφέρει ποικιλία online υπηρεσιών που βασίζονται στην τεχνολογία cloud, συμπεριλαμβανομένης της αποθήκευσης, της υπολογιστικής ικανότητας, της ενοικίασης εικονικών μηχανών κ.α. Ακολούθησαν και άλλες μεγάλες εταιρίες του κλάδου. Τον ίδιο χρόνο, η Google λάνσαρε την υπηρεσία Google Docs ενώ το 2011 η IBM εισήγαγε το IBM Smart Cloud και η Apple το iCloud το οποίο εστιάζει στην αποθήκευση προσωπικών πληροφοριών (φωτογραφίες, μουσική, βίντεο κλπ.). Η Oracle, με τη σειρά της, λάνσαρε την υπηρεσία Oracle Cloud το 2012.

Ο όρος cloud computing είναι εξαιρετικά δημοφιλής στις μέρες μας. Στην αναζήτηση στο Google, επιστρέφει 264.000.000 αποτελέσματα. Ενδιαφέρον προκαλεί η ερώτηση του ποιος πρωτοεισηγάγε τη χρήση του όρου cloud στο χώρο της πληροφορικής και των υπολογιστών. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα MIT Technology Review, η επινοήση του όρου μπορεί να ανιχνευθεί το έτος 1996, στην Ατλάντα των ΗΠΑ. Στις εγκαταστάσεις της Compaq Computer, μια ομάδα στελεχών του τομέα της πληροφορικής σχεδιάζουν το μέλλον του διαδικτύου και το business plan που παρουσιάζουν περιέχει τον όρο “cloud computing” (Εικόνα 1 και Εικόνα 2). Το εν λόγω έγγραφο προβλέπει με ακρίβεια ότι το εταιρικό λογισμικό θα έδινε τη θέση του στις υπηρεσίες μέσω διαδικτύου, και ότι στο μέλλον το application software δεν θα είναι πια χαρακτηριστικό του hardware αλλά του διαδικτυου.

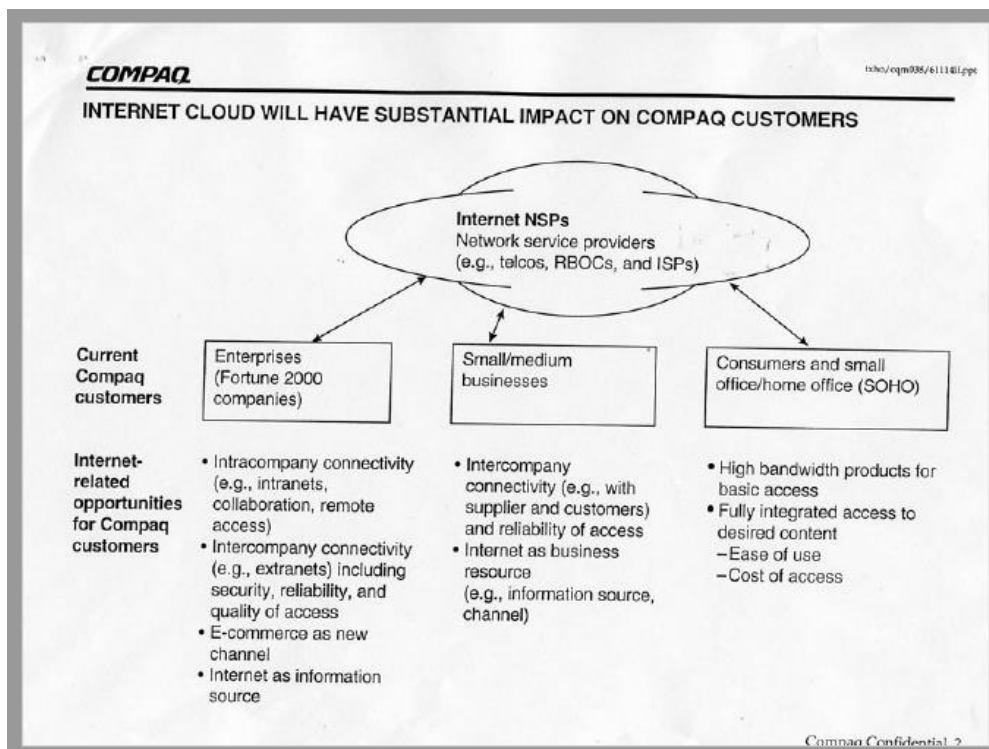
³ Amazon Web Services

Εικόνα 3: Το Business Plan της Compaq που εισάγει τον όρο Cloud Computing



Πηγή: www.technologyreview.com/

Εικόνα 4: Το Business Plan της Compaq που εισάγει τον όρο Cloud Computing



Πηγή: www.technologyreview.com/

3. Enabling Technologies

Οι υπηρεσίες cloud είναι ένα νέο είδος υπολογιστικού μοντέλου το οποίο αναπτύχθηκε έτσι ώστε να μπορεί να κατανέμει υπολογιστικές ανάγκες και καθήκοντα σε μια δεξαμενή πόρων αποτελούμενων από υπολογιστές μεγάλων δυνατοτήτων, μεγάλη αποθηκευτική ικανότητα και μια σειρά διαθέσιμων υπηρεσιών λογισμικού. Ο τελικός σκοπός αυτής της δεξαμενής πόρων είναι να παράσχει υπολογιστική ικανότητα, υπηρεσίες και εφαρμογές στο κοινό ως public utility όπως ακριβώς κάνουν και οι κλασικές δημόσιες υπηρεσίες ύδρευσης, ηλεκτρισμού κλπ. Μερικές από τις σημαντικότερες τεχνολογίες κλειδιά στις οποίες «πατάει» η υλοποίηση του cloud computing είναι: α) η τεχνολογία data centers, β) η τεχνολογία grid computing, γ) η αρχιτεκτονική SOA, δ) η τεχνολογία utility computing, ε) η τεχνολογία web services, στ) τα ευρυζωνικά δίκτυα και ζ) η τεχνολογία virtualization. Οι εν λόγω τεχνολογίες αναλύονται συνοπτικά στο Παράρτημα 1.

4. Τύποι υπηρεσιών cloud

Οι υπηρεσίες cloud computing που προσφέρονται στους χρήστες, κατηγοριοποιούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες. Κάθε μια εξ αυτών, εξυπηρετεί διαφορετικούς σκοπούς και παρέχει διαφορετικές υπηρεσίες. Οι τρεις αυτές κατηγορίες είναι:

- Η υποδομή ως υπηρεσία (IaaS): Το μοντέλο IaaS είναι το πρώτο στρώμα του cloud computing και αποτελεί μια μορφή φιλοξενίας (hosting). Πρόκειται ουσιαστικά για την παροχή υπολογιστικών και δικτυακών υποδομών τις οποίες ο χρήστης υπεννοικιάζει από τον πάροχο και με τον τρόπο αυτό αποφεύγει την ανάγκη αγοράς, εγκατάστασης, λειτουργίας, συντήρησης κλπ εξοπλισμού και χρεώνεται μόνο για τους πόρους που χρησιμοποιεί. Στο μοντέλο αυτό, ο πελάτης μπορεί να διαχειριστεί τις εφαρμογές, τα δεδομένα, το λειτουργικό σύστημα κλπ. ενώ ο πάροχος της υπηρεσίας διαχειρίζεται το virtualization, τους servers, το networking και το storage. Με άλλα λόγια, ο πελάτης πρέπει να διαχειριστεί τις υπηρεσίες με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, όπως θα έκανε αν οι υποδομές ήταν στο δικό του data center.
- Η πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS): Πρόκειται για το δεύτερο στρώμα του cloud computing και αποτελεί το περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αναπτύξει τα δικά του λειτουργικά συστήματα και να διαχειριστεί τις δικές του εφαρμογές και δεδομένα. Ο πάροχος αναλαμβάνει όλα τα υπόλοιπα. Έτσι, ο χρήστης των υπηρεσιών PaaS απελευθερώνεται από την ανάγκη πραγματοποίησης σημαντικών επενδύσεων και του δίνεται η δυνατότητα να εστιάσει στις εργασίες

του. Πράγματι, ο χρήστης μπορεί να διαθέσει ένα σημαντικό μέρος του προϋπολογισμού του για τη δημιουργία εφαρμογών που παρέχουν πραγματική επιχειρηματική αξία, αντί για κατασκευή υποδομών. Επιπλέον, ο πάροχος υποστηρίζει το χρήστη με ένα σύνολο βασικών υπηρεσιών για να βοηθήσει την επικοινωνία, την παρακολούθηση και τη χρέωση καθώς και διάφορα άλλα κομμάτια για τη διευκόλυνση της εκκίνησης μιας εφαρμογής, την εξασφάλιση της ενδεχόμενης ανάγκης για κλιμάκωση κ.α. Οι υπηρεσίες αυτού του μοντέλου προσφέρουν έναν συμβιβασμό μεταξύ πολυπλοκότητας και ευελιξίας που επιτρέπει την γρήγορη υλοποίηση και διάθεση των εφαρμογών όμως εισάγουν περιορισμούς σχετικά με τις γλώσσες και τα μοντέλα προγραμματισμού που υποστηρίζονται και την πρόσβαση σε πόρους. Μια δημοφιλής PaaS υπηρεσία είναι το Google App Engine (Ευαγγελινού, 2017).

Σε αντίθεση με ότι συμβαίνει στην υπηρεσία IaaS, ο χρήστης δεν διαχειρίζεται αλλά ούτε και ελέγχει την υποκείμενη υποδομή του cloud, δηλαδή των δικτύων, των εξυπηρετητών, της αποθήκευσης κλπ αλλά έχει τον έλεγχο των αναπτυσσόμενων εφαρμογών και ενδεχομένως τις ρυθμίσεις διαμόρφωσης του περιβάλλοντος εφαρμογής.

Ως βασικό αρνητικό χαρακτηριστικό της υπηρεσίας PaaS αναγνωρίζεται η έλλειψη διαλειτουργικότητας και φορητότητας μεταξύ των παρόχων. Το γεγονός αυτό ενέχει τον κίνδυνο, ο χρήστης να εξαρτάται από την πλατφόρμα του συγκεκριμένου πάροχου, στις υποδομές του οποίου ανέπτυξε την εφαρμογή του. Εάν χρειαστεί, για οποιοδήποτε λόγο να αλλάξει πάροχο, υπάρχει κίνδυνος να αντιμετωπίσει αυξημένο κόστος, καθώς θα πρέπει να επαναδημιουργήσει την εφαρμογή ή τις εφαρμογές του προκειμένου να ανταποκρίνονται στις παραμέτρους και απαιτήσεις της υπηρεσίας PaaS του νέου παρόχου.

- Το λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS): Αποτελεί το τρίτο και τελευταίο στρώμα του cloud computing. Με το μοντέλο αυτό, ο πάροχος δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να έχει πρόσβαση σε εφαρμογές που έχουν ήδη αναπτυχθεί στην υποδομή του. Ο χρήστης, έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει την υπηρεσία από μια πλειάδα τερματικών (H/Y, smartphone, tablet κτλ) γεγονός το οποίο παρέχει μεγάλη ευελιξία στην επικοινωνία και τη συνεργασία.

Πιο αναλυτικά, η υπηρεσία SaaS βασίζεται στη λογική της υπενοικίασης λογισμικού από έναν πάροχο υπηρεσιών, αντί της αγοράς της αντίστοιχης άδειας χρήσης. Το λογισμικό διατίθεται ως υπηρεσία από το web ή το διαδίκτυο. Επίσης

καλείται και “software on demand” και αποτελεί τον πλέον γνωστό τύπο cloud computing λόγω της μεγάλης ευελιξίας, ποιότητας υπηρεσιών, υψηλής σταθερότητας και της ελάχιστης συντήρησης που απαιτεί. Ο πάροχος φιλοξενεί και την εφαρμογή αλλά και τα δεδομένα, έτσι ο χρήστης μπορεί να τα χρησιμοποιήσει από οπουδήποτε. Το SaaS μοντέλο είναι πολύ αποτελεσματικό στη μείωση του κόστους αφού αντιμετωπίζεται από το χρήστη ως μηνιαίο λειτουργικό έξοδο το οποίο συνήθως είναι κατά πολύ μικρότερο από την αγορά των αντίστοιχων αδειών χρήσης και υποδομής. Στο SaaS μοντέλο δεν απαιτείται από τον χρήστη καμία πρόνοια για συντήρηση ή αναβάθμιση. Σημαντικό μειονέκτημα του μοντέλου SaaS είναι ότι ο χρήστης με πολύ συγκεκριμένες ανάγκες σε υπολογιστικά προγράμματα πιθανόν να μην μπορέσει να βρει την εφαρμογή που χρειάζεται.

Οι λειτουργίες που προσφέρουν τα τρία επίπεδα υπηρεσιών cloud στο χρήστη καθώς και το επίπεδο ελέγχου που αυτός απολαμβάνει, παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1. Στον Πίνακα 2 αναφέρονται ανά επίπεδο υπηρεσίας οι δραστηριότητες που αντιστοιχούν στον πάροχο και στον χρήστη.

Πίνακας 5: Επίπεδα ελέγχου και διαθέσιμες λειτουργίες των υπηρεσιών cloud

Υπηρεσία	Επίπεδο ελέγχου που απολαμβάνει ο χρήστης	Λειτουργίες διαθέσιμες στον χρήστη
SaaS	Χρήση και δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων της εφαρμογής	Πρόσβαση στη διεπαφή χρήστη
PaaS	Περιορισμένη διαχείριση	Μέτριο επίπεδο ελέγχου διαχείρισης των πόρων που σχετίζονται με την πλατφόρμα χρήσης των καταναλωτών

Πίνακας 6: Δραστηριότητες χρήστη και δραστηριότητες παρόχου στα διάφορα επίπεδα υπηρεσιών cloud

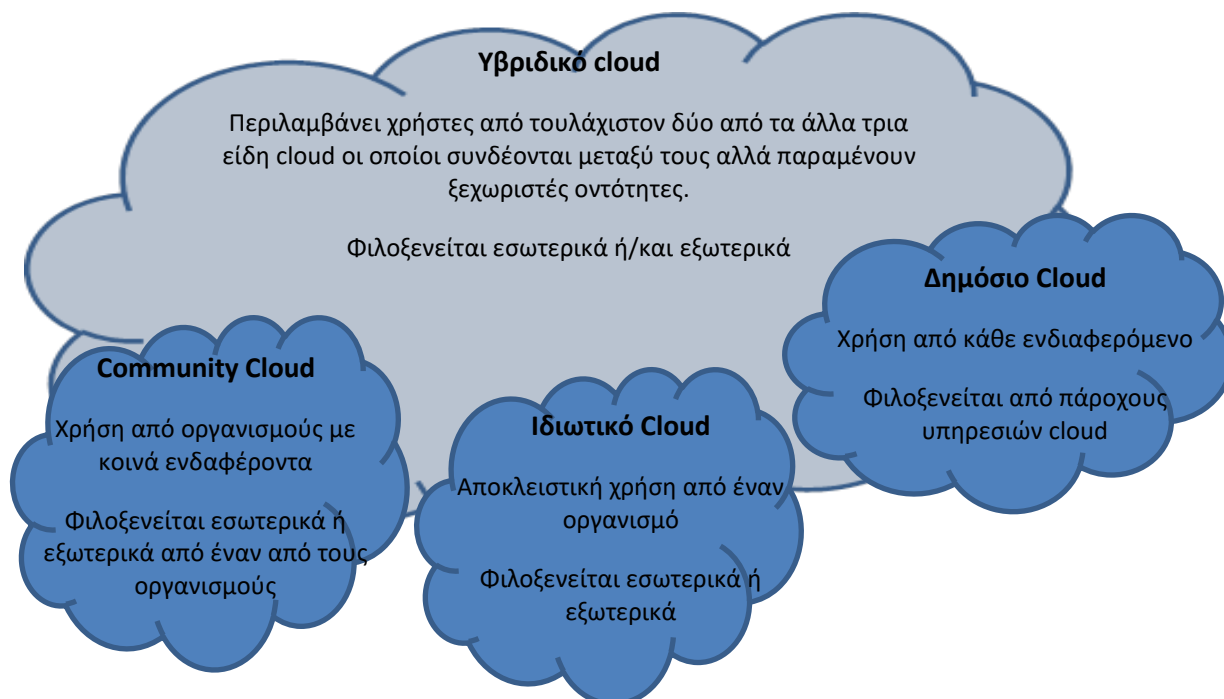
Υπηρεσία	Δραστηριότητες χρήστη	Δραστηριότητες παρόχου
SaaS	Χρήση και ρύθμιση των παραμέτρων.	<ul style="list-style-type: none"> Υλοποίηση, διαχείριση και συντήρηση της υπηρεσίας. Παρακολούθηση της δραστηριότητας

		του χρήστη.
PaaS	Ανάπτυξη, δοκιμή και διαχείριση της υπηρεσίας και των λύσεων.	<ul style="list-style-type: none"> • Προρύθμιση της πλατφόρμας και παροχή της υποκείμενης υποδομής. • Παρακολούθηση της δραστηριότητας του χρήστη.
IaaS	Δημιουργία και ρύθμιση των παραμέτρων της υποδομής, εγκατάσταση, διαχείριση και παρακολούθηση του λογισμικού.	<ul style="list-style-type: none"> • Παροχή και διαχείριση της φυσικής επεξεργασίας, αποθήκευσης, δικτύωσης και φιλοξενίας που απαιτείται. • Παρακολούθηση της δραστηριότητας του χρήστη.

5. Μοντέλα ανάπτυξης του cloud

Οι υπηρεσίες cloud computing προσφέρονται στο χρήστη με τρία διακριτά μοντέλα ανάπτυξης. Πρόκειται για το δημόσιο cloud, το ιδιωτικό cloud και το συνδυασμό τους που ονομάζεται υβριδικό cloud. Ως ιδιαίτερη περίπτωση αναφέρεται και το community cloud. Το Σχήμα 1 περιγράφει σε ποιο χρήστη απευθύνεται κάθε μορφή cloud και που φιλοξενείται.

Σχήμα 4: Πού απευθύνονται και πού φιλοξενούνται τα μοντέλα Cloud



5.1. Δημόσιο cloud

Ο όρος «δημόσιο» δεν αναφέρεται στη φύση του ιδιοκτήτη του εξοπλισμού και των υπηρεσιών που προσφέρονται. Αντιθέτως, αναφέρεται στο γεγονός ότι οι φυσικοί πόροι του cloud, όπως οι επεξεργαστές και τα αποθηκευτικά μέσα, βρίσκονται διαθέσιμα στον κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη, μέσω του διαδικτύου. Έτσι, στα δημόσια cloud, οι χρήστες μοιράζονται τους ίδιους υπολογιστικούς πόρους αλλά έχουν περιορισμένη δυνατότητα παρέμβασης στην παραμετροποίηση και στα θέματα ασφάλειας. Ο μεγάλος αριθμός των χρηστών, δίνει τη δυνατότητα να επιμερίζεται το κόστος (υποδομής, συντήρησης κλπ.) σε πολύ σημαντικό βαθμό και έτσι οι πάροχοι να μπορούν να χρεώνουν σχετικά χαμηλά και κυρίως, με τη μέθοδο, “pay as you go⁴”. Έτσι οι χρήστες, οι “tenants” όπως αποκαλούνται, χρεώνονται ανάλογα με το βαθμό χρησιμοποίησης των υπηρεσιών, χωρίς να ανησυχούν για την κλιμάκωση ή αποκλιμάκωση των υπολογιστικών αναγκών τους καθώς έχουν στη διάθεσή τους εικονικά άπειρους πόρους (Ευαγγελινού, 2017).

5.2. Ιδιωτικό cloud

Ένα ιδιωτικό cloud αφορά υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από έναν χρήστη. Η φυσική ύπαρξη ενός ιδιωτικού cloud μπορεί να βρίσκεται στο data center μιας επιχείρησης. Μάλιστα, ορισμένες επιχειρήσεις, για τους δικούς τους λόγους, μπορεί να πληρώνουν τρίτες εταιρείες παρόχους υπηρεσιών προκειμένου να φιλοξενούν το ιδιωτικό τους cloud. Βασικό χαρακτηριστικό ενός ιδιωτικού cloud είναι ότι δεν βρίσκεται ελεύθερα προσβάσιμο στο διαδίκτυο αλλά λειτουργεί μέσω ιδιωτικού δικτύου (Microsoft Azure).

Έτσι, ανάλογα με το που φιλοξενούνται οι υποδομές, τα ιδιωτικά cloud κατηγοριοποιούνται ως εξής (Ευαγγελινού, 2017):

- On – premise Ιδιωτικό Cloud: πρόκειται για υποδομές cloud που φιλοξενούνται στις εγκαταστάσεις του ίδιου του χρήστη. Ο τελευταίος, αναλαμβάνει τις ανάγκες για συντήρηση και παραμετροποίηση του εξοπλισμού με δικό του εξειδικευμένο προσωπικό. Έτσι, δεδομένου ότι το cloud λειτουργεί σε ιδιωτικό δίκτυο, δηλαδή μη προσβάσιμο από τρίτους (χωρίς την άδεια του χρήστη) αποδίδεται στον χρήστη ο πλήρης έλεγχος του cloud και μεγιστοποιούνται οι συνθήκες ασφάλειας.

⁴ Γνωστή και ως “pay per use”.

- **Off – premise Ιδιωτικό Cloud:** σε αυτή την περίπτωση, οι υποδομές του cloud φιλοξενούνται σε γεωγραφικό χώρο διαφορετικό από τις εγκαταστάσεις του χρήστη, οι οποίες ανήκουν σε τρίτη επιχείρηση που αντικείμενό της είναι η παροχή σχετικών υπηρεσιών. Η περίπτωση αυτή, που προσομοιάζει με το δημόσιο cloud, διαφοροποιείται από αυτό κυρίως από το γεγονός ότι πρόσβαση στο εν λόγω cloud έχει μόνο ο συγκεκριμένος χρήστης. Όπως γίνεται κατανοητό, η χρήση ιδιωτικού cloud έχει μεγαλύτερο κόστος σε σχέση με τη χρήση του δημοσίου cloud, αφού στην ουσία οι υποδομές/πόροι δεσμεύονται αποκλειστικά για το συγκεκριμένο χρήστη (Ευαγγελινού, 2017).

5.3. Community cloud

Το community cloud απευθύνεται σε χρήστες οι δραστηριότητες των οποίων ανήκουν στην ίδια κατηγορία. Οι χρήστες αυτοί, λόγω του ίδιου ή παρεμφερούς αντικειμένου δραστηριοποίησης, αντιμετωπίζουν και παρόμοιες ανάγκες και απαιτήσεις από το cloud. Επιπλέον, στοχεύουν στην ικανοποίηση των στόχων τους μέσω της συνεργασίας. Επιδίωξη του community cloud είναι να μπορέσουν οι συμμετέχοντες να αξιοποιήσουν τα οφέλη ενός δημόσιου cloud σε συνδυασμό με ένα επίπεδο ιδιωτικότητας, ασφάλειας και συμμόρφωσης που συνήθως προσφέρεται από τα ιδιωτικά cloud. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων χρηστών είναι οι επιχειρήσεις του τραπεζικού τομέα καθώς και οι πανεπιστημιακές κοινότητες.

5.4. Υβριδικό cloud

Το υβριδικό cloud δημιουργείται με το συνδυασμό των τριών προαναφερθέντων μοντέλων cloud. Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιείται τεχνολογία που καθιστά εφικτή την κοινή χρήση δεδομένων και εφαρμογών. Στόχος, η εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων του κάθε μοντέλου. Βασικό μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι πρέπει να παρρακολουθούνται πολλαπλές πλατφόρμες ασφάλειας, καθώς και το ότι πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα τμήματα που βρίσκονται σε διαφορετικά clouds, μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους(Ευαγγελινού, 2017).

6. Πλεονεκτήματα, κίνδυνοι και προκλήσεις από τη χρήση του cloud computing

Η τεχνολογία cloud μπορεί να εκφραστεί με διάφορους συνδυασμούς προσφερόμενων υπηρεσιών και μοντέλων ανάπτυξης. Σε κάθε περίπτωση, η εν λόγω τεχνολογία εξελίσσεται ραγδαία και υιοθετείται από χρήστες κάθε τύπου, μεγέθους και αντικειμένου. Και μόνο του το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι τα πλεονεκτήματα και τα

οφέλη που φέρει υπερβαίνουν τα οποία μειονεκτήματα και αδύναμα σημεία της χρήσης του.

6.1. Πλεονεκτήματα

Τα κύρια πλεονεκτήματα από τη χρήση του cloud είναι α) η ευελιξία, β) η αποτελεσματικότητα γ) η στρατηγική προστιθέμενη αξία και δ) η μέθοδος τιμολόγησης.

6.1.1. Ευελιξία

Με τον όρο ευελιξία συνοψίζονται όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας cloud που επιτρέπουν στους χρήστες της να προσαρμόζουν τις προσφερόμενες υπηρεσίες ώστε να ταιριάζουν με τις ανάγκες τους, να διαμορφώνουν τις εφαρμογές όπως επιθυμούν και να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες από οπουδήποτε με μόνη προϋπόθεση την ύπαρξη σύνδεσης στο διαδίκτυο. Η ευελιξία αποτελεί χαρακτηριστικό των υπηρεσιών cloud λόγω των παρακάτω ιδιοτήτων του:

- Scalability και flexibility: Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά επιτρέπουν στους χρήστες να χρησιμοποιούν πόρους σαν να ήταν απεριόριστοι. Ως scalability μπορεί να οριστεί η ικανότητα ενός συστήματος, στην προκειμένη περίπτωση του cloud, να λειτουργεί με άψογο τρόπο σε περιπτώσεις που απαιτείται αύξηση των πόρων προκειμένου να στηριχθούν αυξημένες υπολογιστικές ανάγκες. Ως flexibility ορίζεται η δυνατότητα της προσαρμογής των πόρων τόσο προς τα πάνω (αύξηση) όσο και προς τα κάτω (μείωση) ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Όταν ένα σύστημα χαρακτηρίζεται από flexibility, τότε διαθέτει και scalability.
- Επιλογή μοντέλου και τύπου υπηρεσίας: Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το μοντέλο cloud και τον τύπο υπηρεσίας που ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες του.
- Επιλογή εργαλείων: Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη χρήση προκατασκευασμένων εργαλείων και χαρακτηριστικών, ούτως ώστε να οικοδομήσει μια λύση που να ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες ανάγκες του.

6.1.2. Αποτελεσματικότητα

Η αποτελεσματικότητα, στις υπηρεσίες cloud, αφορά και αντικατοπτρίζει κυρίως την προσπάθεια για βέλτιστη χρήση των υπολογιστικών πόρων σε συνδυασμό με την ελαχιστοποίηση του κόστους και την παρεχόμενη ασφάλεια ώστε να καθίστανται

ρεαλιστική στρατηγική επιλογή για τους χρήστες. Βασικά χαρακτηριστικά που συνθέτουν την αποτελεσματικότητα είναι τα εξής:

- **Ελαχιστοποίηση κόστους επένδυσης:** Οι υπηρεσίες cloud απευθύνονται σε χρήστες οι οποίοι είτε δεν θέλουν είτε δεν μπορούν να δεσμεύσουν τα κεφάλαιά τους αγοράζοντας τεχνολογικό εξοπλισμό, άδειες χρήσης λογισμικού, συντήρηση, ηλεκτρική ενέργεια, ασφάλεια και γενικά οτιδήποτε συνδέεται με την ορθή οργάνωση και λειτουργία IT υποδομής. Με την χρήση υπηρεσιών cloud, αφενός αποφεύγουν τα παραπάνω έξοδα, αφετέρου, διοχετεύουν τα κεφάλαιά τους σε άλλους τομείς της δραστηριότητάς τους επιτυγχάνοντας τελικά χαμηλότερο κατά μονάδα κόστος για το προϊόν που παράγουν.
- **Μέθοδος πληρωμής:** Η αποτελεσματικότητα στη διαχείριση του κόστους συνίσταται και στο γεγονός ότι ο χρήστης πληρώνει για τις υπηρεσίες που λαμβάνει με βάση τη χρήση που κάνει και η οποία προσαρμόζεται απόλυτα στις ανάγκες του σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή. Φόρτος εργασίας σημαίνει χρήση περισσότερων πόρων του cloud, ενώ αντίθετα σε περιόδους χαμηλής παραγωγής, η χρήση των πόρων μειώνεται αντίστοιχα και έτσι δεν γίνεται οικονομική σπατάλη.
- **Ασφάλεια:** Πρόκειται ίσως για την πιο σημαντική παράμετρο που λαμβάνεται υπόψη στην απόφαση ενός δυνητικού χρήστη για την μετάβαση (ή όχι) στις υπηρεσίες cloud. Η εμπιστευτικότητα, η ακεραιότητα και η διαθεσιμότητα είναι στοιχεία που πρέπει να εξασφαλίζει ο πάροχος προκειμένου οι υπηρεσίες που προσφέρει να είναι ποιοτικές.

Αναλυτικότερα, η προστασία των υπηρεσιών cloud επιτυγχάνεται με τη χρήση:

- α) Κατάλληλου δικτυακού εξοπλισμού που παρέχει περιμετρική ασφάλεια.
- β) Ειδικού λογισμικού που παρέχει ισχυρή πιστοποίηση, αποτελεσματική πρόσβαση, ισχυρές λύσεις διαχείρισης ταυτότητας αναγνώρισης και κρυπτογράφηση αποθηκευμένης ή μεταφερόμενης πληροφορίας.
- γ) Πολλαπλών⁵ data centers τα οποία αναπαράγουν με ειδικούς μηχανισμούς την πληροφορία από το ένα στο άλλο. Λειτουργούν δηλαδή ως DR sites τα οποία

⁵ Συνήθως ακολουθείται ο κανόνας του N+1. Αυτό σημαίνει ότι ένα data center προμηθεύεται και θέτει σε λειτουργία μία μονάδα εξοπλισμού παραπάνω από αυτές που χρειάζεται για να λειτουργήσει. Για παράδειγμα, αν χρειάζεται μια κλιματιστική μονάδα για τον σωστό αερισμό του εξοπλισμού της, θα προμηθευτεί δύο μονάδες. Η λογική της δεύτερης μονάδας είναι να τεθεί σε λειτουργία στην περίπτωση που σταματήσει, για οποιονδήποτε λόγο η λειτουργία της κύριας μονάδας, ούτως ώστε να συνεχιστεί η αδιάλειπτη παροχή των υπηρεσιών.

είναι έτοιμα να αναλάβουν την παραγωγική λειτουργία σε περίπτωση διακοπή λειτουργίας στην κύρια εγκατάσταση του παρόχου. Η διατήρηση πολλαπλών data centers είναι αρκετά δαπανηρή αλλά προσδίδει μεγάλη αξιοπιστία στον πάροχο του νέφους. δ) Τεχνολογίας αιχμής σε ότι αφορά σε πακέτα λογισμικού, μηχανισμούς κρυπτογράφησης, εξοπλισμό. Γενικά απαιτείται αδιάλειπτη επένδυση σε υλικό και λογισμικό προκειμένου να διατηρούνται επικαιροποιημένες οι πολιτικές προστασίας. ε) Διαδικασιών και μηχανισμών αντιμετώπισης περιστατικού ασφαλείας που θα δώσουν στον πάροχο τη δυνατότητα όχι μόνο να ανακάμψει από ενδεχόμενο συμβάν ασφάλειας αλλά ακόμα και να αντιληφθεί το συμβάν την ώρα που αυτό συμβαίνει και να το αποτρέψει.

- Προσβασιμότητα: Οι υπηρεσίες και τα δεδομένα που βασίζονται στις υπηρεσίες cloud είναι προσβάσιμα από οπουδήποτε, με τη χρήση οποιασδήποτε συσκευής που διαθέτει σύνδεση στο διαδίκτυο, οπουδήποτε και αν βρίσκεται αυτή. Η προσβασιμότητα ευνοεί ιδιαίτερα τις μεγάλες επιχειρήσεις οι οποίες διατηρούν γραφεία σε διάφορα γεωγραφικά σημεία ή και χώρες και για τις οποίες είναι ζωτικής σημασίας να μπορούν οι εργαζόμενοί τους να έχουν πρόσβαση στα στοιχεία, τα δεδομένα και τις εφαρμογές της επιχείρησης ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή εργασιακή ροή.

6.1.3. Στρατηγική προστιθέμενη αξία

Οι χρήστες των υπηρεσιών cloud αποσκοπούν στην αποκόμιση προστιθέμενης αξίας από την χρήση της εν λόγω τεχνολογίας. Πράγματι, οι υπηρεσίες cloud αποδίδουν στις επιχειρήσεις μια σειρά από χαρακτηριστικά τα οποία διευκολύνουν την εκτέλεση των δραστηριοτήτων τους, καθιστώντας τις πιο αποδοτικές, πιο οικονομικές και πιο ποιοτικές. Τα κύρια στρατηγικά πλεονεκτήματα που αποκομίζονται από τη χρήση του cloud είναι τα εξής:

- Εξορθολογισμένη εργασία: Οι πάροχοι των υπηρεσιών cloud διαχειρίζονται τις τεχνολογικές υποδομές, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους χρήστες να εστιάσουν στην ανάπτυξη των εφαρμογών και στις παραγωγικές τους δραστηριότητες.
- Τακτικές αναβαθμίσεις εξοπλισμού και λογισμικού: Οι πάροχοι των υπηρεσιών cloud προκειμένου να διατηρούν το προϊόν τους στο καλύτερο δυνατό επίπεδο, προβαίνουν συστηματικά σε ανανεώσεις εξοπλισμού και ενημερώσεις

λογισμικού με ότι πιο τεχνολογικά εξελιγμένο είναι διαθέσιμο στην αγορά. Καθώς η τεχνολογία τόσο hardware όσο και software τρέχει με γοργά βήματα, οι πάροχοι οφείλουν να ακολουθούν στον ίδιο ρυθμό εφόσον επιθυμούν να διατηρούνται ανταγωνιστικοί.

- **Στρατηγικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα:** Σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές τους που εξακολουθούν να διατηρούν εγκαταστάσεις IT υποδομών και συνεπώς να αφιερώνουν σημαντικούς πόρους για τη λειτουργία τους, οι επιχειρήσεις που λαμβάνουν τη στρατηγική απόφαση να χρησιμοποιήσουν λύσεις cloud computing, αποκτούν σημαντικό στρατηγικό πλεονέκτημα καθώς μπορούν να αξιοποιούν τους πόρους που θα διέθεταν για IT εγκαταστάσεις και υποδομές σε άλλες δραστηριότητες της επιχείρησής τους γεγονός που μπορεί να τους βοηθήσει σημαντικά στην επίτευξη καλύτερων και γρηγορότερων αποτελεσμάτων.

6.1.4. Μέθοδος τιμολόγησης

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των υπηρεσιών cloud είναι ο τρόπος τιμολόγησης των παρεχόμενων υπηρεσιών. Χρησιμοποιείται η μέθοδος “pay as you go” σύμφωνα με την οποία ο χρήστης της υπηρεσίας τιμολογείται ανάλογα με την χρήση που κάνει και όχι με κάποιο σταθερό ποσό ανά χρονικό διάστημα. Η εν λόγω μέθοδος επιτρέπει στο χρήστη την κλιμάκωση και αποκλιμάκωση της χρήσης των πόρων και την αναλογική του χρέωση. Έτσι, δεν ανησυχεί για μια ξαφνική εκτίναξη της δραστηριότητάς του που μπορεί να κρατήσει μικρό χρονικό διάστημα, καθώς αυτή καλύπτεται από το είδος της υπηρεσίας που απολαμβάνει. Αντίθετα, με το παραδοσιακό μοντέλο τιμολόγησης, οι χρήστες προσδιόριζαν τις απαιτήσεις σε αποθηκευτική και υπολογιστική δυναμικότητα με βάση το μέγιστο φόρτο εργασίας που υπολόγιζαν ότι θα αντιμετωπίσουν στην διάρκεια μιας χρονικής περιόδου. Έτσι, ήταν μεν καλυμμένοι για την χρονική περίοδο που διαρκούσε η κλιμάκωση των εργασιών τους, αλλά όλο το υπόλοιπο χρονικό διάστημα οι πόροι που πλήρωναν υπολειπόμενοι. Περαιτέρω, αν οι προβλέψεις τους διαψεύδονταν και η κλιμάκωση των εργασιών τους ήταν απρόσμενη, είτε στην χειρότερη περίπτωση αδυνατούσαν να ανταποκριθούν στον φόρτο εργασίας (αδυναμία του παρόχου να τους διαθέσει επιπλέον πόρους) είτε στην καλύτερη δέσμευαν επιπλέον πόρους αλλά με σημαντική οικονομική επιβάρυνση.

Η τιμολόγηση για τις υπηρεσίες νέφους βασίζεται σε τρεις επιμέρους τιμολογήσεις (Furht, 2010, p.13) που αφορούν:

- την αποθήκευση: τιμολογείται υπολογίζοντας σε GB τη μέση ημερήσια ποσότητα των δεδομένων που αποθηκεύονται σε δεδομένη χρονική περίοδο συνήθως τρίμηνο.
- το εύρος δικτύου (bandwidth): τιμολογείται υπολογίζοντας τη συνολική ποσότητα των δεδομένων που μεταφέρθηκαν από και προς τις πλατφόρμες της υπηρεσίας.
- την κατανάλωση υπολογιστικών πόρων. μετράται και τιμολογείται ως οι μονάδες υπολογιστικού χρόνου που καταναλώθηκαν προκειμένου να ανταποκριθεί μια εφαρμογή ή ένα μηχάνημα για την εξυπηρέτηση κάποιου αιτήματος του χρήστη.

Παρά το γεγονός ότι οι οικονομικές αναλύσεις για τις υπηρεσίες cloud εστιάζουν συχνά στο όφελος της μετατροπής των CapEx σε OpEx, τα οφέλη που συνοψίζονται στη μέθοδο τιμολόγησης “pay as you go” που ακολουθείται για τις υπηρεσίες cloud, περιγράφουν με πιο ολοκληρωμένο τρόπο τα οικονομικά οφέλη του χρήστη των εν λόγω υπηρεσιών. (Armbrust et. al., 2010)

6.2. Κίνδυνοι και προκλήσεις

Αν και η τεχνολογία cloud επιφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στους χρήστες, είναι ταυτόχρονα φορέας κινδύνων και προκλήσεων όπως άλλωστε συμβαίνει σχεδόν με κάθε τεχνολογικό επίτευγμα. Μερικά από τα σημαντικότερα ζητήματα που τίθενται, αναλύονται στη συνέχεια.

6.2.1. Ασφάλεια

Όπως προαναφέρθηκε, η ασφάλεια αποτελεί σημαντικότατο ζήτημα για τους χρήστες υπηρεσιών cloud. Τα data centers αποτελούν διαρκείς στόχους κακόβουλων ενεργειών όπως επιθέσεις με ιούς, hacking, βιομηχανική κατασκοπία, απόπειρες ηλεκτρονικής απάτης ή κλοπής προσωπικών στοιχείων από τις βάσεις δεδομένων κλπ. Οι ιδιοκτήτες τους, έχοντας τον έλεγχο σε φυσικό επίπεδο τόσο ως προς τη διαχείριση όσο και ως προς την πρόσβαση σε αυτά, λαμβάνουν τα μέτρα που θεωρούν καταλληλα για την αντιμετώπιση τέτοιας φύσεως περιστατικών. Αντιθέτως, στην περίπτωση των υπηρεσιών cloud, ο χρήστης δεν έχει πλέον τον έλεγχο στις φυσικές υποδομές και τις βάσεις δεδομένων. Οι υπολογιστικές εργασίες του διενεργούνται και τα δεδομένα του αποθηκεύονται σε απομακρυσμένο χώρο ο οποίος λειτουργεί υπό την ευθύνη του παρόχου. Έτσι, εξαρτάται από τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνει ο τελευταίος προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια και η ακεραιότητα των δεδομένων και των

υπολογιστικών δραστηριοτήτων του χρήστη. Σε κάθε περίπτωση, ο μη έλεγχος επί των μέτρων ασφαλείας δημιουργεί και εντείνει τις ανησυχίες ως προς το επίπεδο ασφάλειας που επιτυγχάνεται. Ιδιαίτερος δε όταν πρόκειται για τη διαχείριση ευαίσθητης φύσεως δεδομένων καθώς για πολλές επιχειρήσεις τα δεδομένα τους είναι ιδιαίτερος κρίσιμα για τον ίδιο τον επιχειρηματικό τους σκοπό (πχ. τράπεζες). Για να αντιπαρέλθει τα ζητήματα ασφαλείας, ο πάροχος λαμβάνει διάφορα μέτρα όπως για παράδειγμα η χρήση firewalls⁶.

Πέραν της προστασίας από κακόβουλες ενέργειες, προκύπτει και το ζήτημα της ύπαρξης ασφαλείας από τυχαία ατυχή περιστατικά όπως διακοπές ρεύματος, πλημμύρες, σεισμοί και οποιοσδήποτε άλλους τυχαίους παράγοντες θα μπορούσαν να προκύψουν. Το ζήτημα αυτό αντιμετωπίζεται με την ύπαρξη disaster strategy που κάθε πάροχος οφείλει να διαθέτει προκειμένου να αντιμετωπίσει τέτοια περιστατικά εφόσον αυτά προκύψουν. Οι στρατηγικές καταστροφών περιλαμβάνουν μέτρα όπως η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας των δεδομένων, η γεωγραφική διασπορά των εγκαταστάσεων, η ύπαρξη εφεδρικού εξοπλισμού, η συνεχής διαθεσιμότητα εξειδικευμένου προσωπικού σε επιφυλακή κλπ.

6.2.2. Διαφύλαξη της ιδιωτικότητας

Η διαφύλαξη της ιδιωτικότητας συνδέεται με το ζήτημα της ασφαλείας. Η χρήση των υπηρεσιών cloud σημαίνει από την πλευρά του χρήστη ότι κάνει διαθέσιμα τα δεδομένα του στον πάροχο και ότι εξαρτάται από αυτόν προκειμένου αυτά να μην διαρρεύσουν με οποιονδήποτε τρόπο σε τρίτους. Η διαφύλαξη της ιδιωτικότητας εξασφαλίζεται από τον πάροχο με την χρήση συστημάτων προστασίας ενώ από την πλευρά του, ο χρήστης λαμβάνει διασφαλίσεις ως προς αυτό με τη μορφή υπογραφής κατάλληλης σύμβασης SLA.

6.2.3. Διακοπή λειτουργίας των υπηρεσιών δικτύου

Οι υπηρεσίες cloud στηρίζονται στο διαδίκτυο προκειμένου να είναι προσβάσιμες από τους χρήστες. Το γεγονός αυτό καθιστά τις ενδεχόμενες διακοπές λειτουργίας στην παροχή των υπηρεσιών διαδικτύου, για οποιοδήποτε λόγο, μια καθόλου αμελητέα πηγή κινδύνου. Περαιτέρω, διακοπές λειτουργίας για τεχνικούς λόγους μπορεί να προκύψουν

⁶ Προγράμματα που επιτρέπουν την κυκλοφορία μόνο των δεδομένων που έχουν εγκριθεί από το διαχειριστή του δικτύου. Κάθε δραστηριότητα χωρίς έγκριση θεωρείται κακόβουλη και το πρόγραμμα δεν της επιτρέπει την πρόσβαση.

και λόγω μεγάλου φόρτου εργασίας, καθώς οι παροχοί εξυπηρετούν πλήθος χρηστών ταυτόχρονα.

6.2.4. Ιδιοκτησία των δεδομένων

Το ζήτημα της φυσικής τοποθεσίας στην οποία βρίσκονται οι εγκαταστάσεις όπου φιλοξενούνται τα δεδομένα καθώς και το σχετικό νομοθετικό πλαίσιο που ισχύει στην τοποθεσία αυτή, αποτελούν σημαντικό παράγοντα δημιουργίας κινδύνου. Δεδομένης της φύσης των υπηρεσιών cloud, είναι δύσκολο να παρακολουθείται από τον χρήστη πού αποθηκεύονται τα δεδομένα του και έτσι μπορεί να δημιουργηθούν νομικά προβλήματα που να αφορούν στην πρόσβαση ή στην ανάκτηση των δεδομένων σε περίπτωση που προκύψει οποιοδήποτε πρόβλημα με τον πάροχο της υπηρεσίας (πχ. χρεοκοπία).

6.2.5. Περιορισμένος έλεγχος

Το γεγονός ότι οι υπηρεσίες cloud προσφέρονται από ιδιώτη πάροχο, καθιστά αυτονόητο το γεγονός ότι ο χρήστης, δεν απολαμβάνει τον ίδιο βαθμό ελέγχου πάνω στις υποδομές και το λογισμικό που θα απολάμβανε σε περίπτωση που λειτουργούσε τις δικές του υποδομές, το δικό του ιδιόκτητο data center. Στην περίπτωση των υπηρεσιών cloud, ο χρήστης μπορεί να έχει τον έλεγχο και να διαχειρίζεται μόνο συγκεκριμένες εφαρμογές καθώς και τις υπηρεσίες και τα δεδομένα που σχετίζονται με αυτές. Οι διαχειριστικές λειτουργίες κλειδιά, όπως η πρόσβαση στους servers, η διαχείριση των ενημερώσεων και του firmware⁷ δεν είναι δυνατόν να περάσουν στον έλεγχο του χρήστη. Βέβαια, όλα υπόκεινται στη σύμβαση SLA που θα συναφθεί μεταξύ παρόχου και χρήστη. Διαφορετικές συμβάσεις, μπορούν να απονέμουν διαφορετικά επίπεδα ελέγχου και πρόσβασης αλλά σε κάθε περίπτωση ισχύει ότι η πρόσβαση δεν θα είναι ολοκληρωτική.

6.2.6. Εξάρτηση από τον πάροχο

Παρά το γεγονός ότι οι πάροχοι υπηρεσιών cloud υπόσχονται ότι παρέχουν ευέλικτες υπηρεσίες, η πραγματικότητα είναι διαφορετική καθώς η μετάβαση από έναν πάροχο στον άλλο μπορεί να συναντά δυσκολίες και ασυμβατότητες. Πράγματι, ενδεχόμενη μετάβαση είναι πιθανό να αντιμετωπίσει ζητήματα έλλειψης διαλειτουργικότητας και

⁷ Το υλικολογισμικό (firmware) είναι το λογισμικό των ηλεκτρονικών συσκευών. Είναι γραμμένο σε γλώσσα μηχανής και φτιάχνεται αποκλειστικά για κάθε ένα μοντέλο συσκευής ξεχωριστά (wikipedia.org/wiki/Firmware). Συσκευές που θεωρούνται αποκλειστικά hardware όπως κάρτες δικτύου, δρομολογητές (routers), ακόμα και τα πληκτρολόγια, έχουν ενσωματωμένο λογισμικό τύπου firmware σε ειδική μνήμη που περιέχεται μέσα στον ίδιο τον εξοπλισμό (Fisher T., 2018)

υποστήριξης λόγω των διαφορών που υπάρχουν στο σχεδιασμό και τη λειτουργία των διάφορων πλατφορμών cloud. Όχι μόνο μπορεί να αποδειχθεί πολύπλοκη και δαπανηρή διαδικασία η επαναρύθμιση των εφαρμογών προκειμένου να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις λειτουργίας του καινούργιου παρόχου, αλλά και η ίδια η μετάβαση μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά ζητήματα ασφάλειας των μεταφερόμενων δεδομένων και εφαρμογών. Με την απαραίτητη δόση καχυποψίας, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι οι πάροχοι εσκεμμένα διατηρούν ασυμβατότητες στις υπηρεσίες τους προκειμένου από τη μια να παρέχουν ένα διαφοροποιημένο προϊόν⁸ και από την άλλη να δεσμεύουν τον χρήστη στις δικές τους λύσεις (vendor lock – in) και έτσι να καθιστούν δύσκολη (ή δυσκολότερη) την απόφαση αλλαγής παρόχου (Κανέλλης, 2015, p.53).

6.2.7. Ο ρόλος της προτυποποίησης

Η προτυποποίηση, η υιοθέτηση δηλαδή ενός κοινού συνόλου απαιτήσεων σύμφωνα με το οποίο οι υπηρεσίες cloud θα προσφέρονται με κοινά χαρακτηριστικά από διαφορετικούς παρόχους, καθιστά δυνατή τη διαλειτουργικότητα των πληροφοριακών συστημάτων που την εφαρμόζουν. Η διαλειτουργικότητα είναι πολύ σημαντική για την ανάπτυξη και εξάπλωση των υπηρεσιών cloud διότι παρέχει στους χρήστες σημαντικές δυνατότητες όπως η μετάβαση χωρίς προβλήματα από τον ένα πάροχο στον άλλο. Περαιτέρω, η προτυποποίηση βοηθά και την αποφυγή αρνητικών γεγονότων που θα μπορούσαν να προκύψουν από την έλλειψη της διαλειτουργικότητας όπως η απώλεια δεδομένων κατά τη μεταφορά τους από τον ένα παροχο στον άλλο, η αδυναμία λειτουργίας των εφαρμογών στην πλατφόρμα του καινούργιου παρόχου, ακόμα και η διαρροή δεδομένων σε τρίτους.

Βέβαια, δεν θα πρέπει να παραβλεφθεί ότι οι υπηρεσίες cloud δεν αποτελούν ένα ομογενοποιημένο προϊόν. Πράγματι, κάθε πάροχος αναπτύσσει τις υπηρεσίες που προσφέρει με τα δικά του χαρακτηριστικά και δυνατότητες, γεγονός που καθιστά την προτυποποίηση πολύπλοκη διαδικασία. Περαιτέρω, σε κάποιο βαθμό, η προτυποποίηση περιορίζει την δυνατότητα εμφάνισης καινοτομικών προϊόντων σε μια τάχιστα αναπτυσσόμενη IT αγορά, και έτσι είναι πιθανόν να συντελέσει στην επιβράδυνσή της. Το γεγονός αυτό μπορεί να ακούγεται οξύμωρο αλλά είναι πλήρως ρεαλιστικό εάν

⁸ Η προσφορά ενός διαφοροποιημένου προϊόντος δίνει στην επιχείρηση που το προσφέρει τη δυνατότητα να διαφοροποιείται στην τιμή που χρεώνει από τις άλλες επιχειρήσεις που παρέχουν παραπλήσιο προϊόν. Στην αντίθετη περίπτωση, εάν το προϊόν είναι ομοιογενές, δηλαδή εάν όλες οι επιχειρήσεις του κλάδου παράγουν προϊόν με τα ίδια χαρακτηριστικά, η κάθε επιχείρηση έχει ελάχιστη δυνατότητα να διαφοροποιήσει την τιμή που χρεώνει. Εάν επιβάλλει υψηλότερη τιμή, οι πελάτες θα προτιμήσουν κάποιον άλλο προμηθευτή, που παράγει το ίδιο προϊόν και το προσφέρει με χαμηλότερο κόστος.

αναλογιστεί κανείς ότι η ύπαρξη προτύπων θα αναγκάζει τους προγραμματιστές (developers) να κινούνται όχι βάση της φαντασίας και των ικανοτήτων τους αλλά μέσα σε συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές στην προσπάθειά τους να αναπτύξουν περαιτέρω τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

Καθώς η προτυποποίηση καλύπτει όχι μόνο τα τεχνικά χαρακτηριστικά της υπηρεσίας αλλά και την επιχειρηματική πλευρά της, βασική όψη της επικεντρώνεται στα προβλεπόμενα στις συμβάσεις SLA. Έτσι, η προτυποποίηση αφορά σημαντικούς όρους του συμβολαίου χρήσης των υπηρεσιών όπως η επικρατούσα νομοθεσία, ο χειρισμός των δεδομένων, ο τερματισμός χρήσης από τον πάροχο, η διαγραφή των δεδομένων, η μεταφορά σε άλλο πάροχο κλπ.

7. Η σύμβαση SLA

Η σύμβαση SLA είναι μια συμφωνία που συνάπτεται μεταξύ του παρόχου και του χρήστη και καταγράφει τις υποχρεώσεις και των δύο μερών. Περαιτέρω, πιστοποιεί ένα ελάχιστο επίπεδο υπηρεσιών που θα παράσχει ο πάροχος στον χρήστη. Μέσω της σύμβασης αυτής, ο χρήστης λαμβάνει τις απαραίτητες εγγυήσεις για την καλή λειτουργία της υπηρεσίας και για την ισχύ των χαρακτηριστικών που του υπόσχεται ο πάροχος. Αν και τα προβλεπόμενα στα διάφορα συμφωνητικά που μπορούν να προσφερθούν σε ένα επίδοξο χρήστη μπορεί να διαφέρουν σημαντικά από υπηρεσία σε υπηρεσία και από πάροχο σε πάροχο, τα βασικά σημεία είναι ίδια και αφορούν ζητήματα όπως τις υπολογιστικές δυνατότητες της υπηρεσίας, την ταχύτητα απόκρισης, τον χρόνο uptime⁹, τις προβλέψεις σε περίπτωση διακοπής της υπηρεσίας ή σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση μη ομαλής παροχής της κλπ.

Οι συμβάσεις SLA καταρτίζονται έτσι ώστε να καλύπτουν με τρόπο λεπτομερειακό κάθε συμβάν που μπορεί να παρουσιαστεί κατά την χρήση της υπηρεσίας. Ο λόγος είναι προφανής: τίποτα δεν αφήνεται στην τύχη και στις υποκειμενικές ερμηνείες της μίας ή της άλλης πλευράς στην περίπτωση που θα υπάρξει κάποιο ατυχές γεγονός. Έτσι, αποφεύγονται οι αβεβαιότητες, οι μακροχρόνιες δικαστικές διαμάχες, οι ανεπανόρθωτες επιχειρηματικές βλάβες, η σπατάλη πολύτιμων πόρων σε μη παραγωγικές διεργασίες.

⁹ Ο όρος uptime αναφέρεται στον χρόνο κατά τον οποίο μια υπηρεσία είναι λειτουργική και διαθέσιμη στον χρήστη. Αντιθέτως, ως downtime θεωρείται ο χρόνος κατά τον οποίο η υπηρεσία βρίσκεται εκτός λειτουργίας. Ένας συνήθης uptime στόχος για τα υπολογιστικά συστήματα είναι η διαθεσιμότητα που είναι γνωστή ως “five 9s” που σημαίνει ότι είναι λειτουργικά κατά 99,999% του χρόνου. Σε επίπεδο έτους, αυτό σημαίνει ότι ο χρόνος downtime είναι 5 λεπτά και 39 δευτερόλεπτα.

8. Υπηρεσίες νέφους ή παραδοσιακές λύσεις;

Πέραν όσων προαναφέρθηκαν, μπορούν να εντοπιστούν τρεις ακόμα σημαντικοί λόγοι οι οποίοι καθιστούν τη χρήση των υπηρεσιών cloud πιο ευνοϊκή και συμφέρουσα από τη δημιουργία και χρήση παραδοσιακών ιδιωτικών υπολογιστικών συστημάτων και data centers.

Ο πρώτος λόγος αφορά τις περιπτώσεις που ο φόρτος εργασίας του χρήστη δεν είναι ομοιόμορφος σε όγκο δεδομένων και υπολογιστικών αναγκών αλλά κυμαίνεται στο χρόνο. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός ενός data center με βάση τις ανάγκες κατά την κορύφωση του φόρτου εργασίας που θα λαμβάνει χώρα σε κάποιες χρονικές στιγμές, οδηγεί σε υποχρησιμοποίηση των συστημάτων το υπόλοιπο χρονικό διάστημα. Αντίθετα, η χρήση των υπηρεσιών cloud δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να πληρώνει αναλογικά με τη χρήση των πόρων που κάνει, γεγονός που κατά βάση τον οδηγεί σε σημαντικό περιορισμό του κόστους.

Ο δεύτερος λόγος αφορά τις περιπτώσεις που ο χρήστης δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει τις υπολογιστικές και αποθηκευτικές ανάγκες που θα συναντήσει στο μέλλον. Για παράδειγμα, είναι σύνηθες, για λόγους που ξεφεύγουν από τον έλεγχό του, να αντιμετωπίσει σημαντικές κορυφώσεις ή μειώσεις (ή και τα δύο) στις υπολογιστικές του ανάγκες που μπορεί να οφείλονται σε διάφορες αιτίες όπως για παράδειγμα στην ξαφνική αύξηση των εργασιών του (πχ. λόγω αναπάντεχης αύξησης της δημοφιλίας των υπηρεσιών που προσφέρει).

Ο τρίτος λόγος αφορά τις περιπτώσεις που ο χρήστης αποφασίζει να χρησιμοποιήσει τις δυνατότητες που του παρέχει η τεχνολογία των υπηρεσιών νέφους προκειμένου να ολοκληρώσει τις εργασίες του γρηγορότερα. Για παράδειγμα, να χρησιμοποιήσει 100 υπολογιστικούς πόρους για να τελειώσει μια εργασία σε μια ώρα αντί να χρησιμοποιήσει έναν υπολογιστικό πόρο για να τελειώσει την ίδια εργασία σε 100 ώρες. Και αυτό μπορεί να συμβεί χωρίς διαφοροποίηση του κόστους.

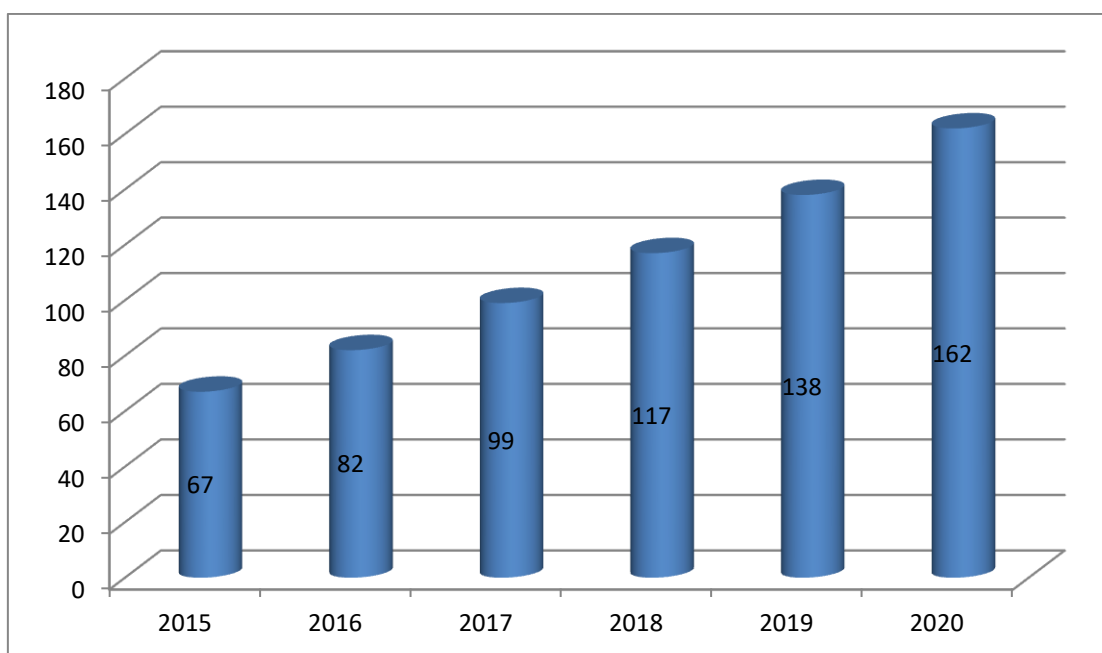
9. Στατιστικά στοιχεία για το cloud computing

Η χρήση των υπηρεσιών cloud είναι πλέον πανταχού παρούσα, με τους ιδιώτες χρήστες του διαδικτύου να τις χρησιμοποιούν στην καθημερινότητά τους για να έχουν πρόσβαση στις διάφορες υπηρεσίες και εφαρμογές (πχ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) αλλά και τις επιχειρήσεις και οργανισμούς να μεταφέρουν και να λειτουργούν στις υποδομές cloud όλο και περισσότερες και πιο κρίσιμες λειτουργίες τους.

Η τάση για χρήση υπηρεσιών cloud εμφανίζεται ιδιαίτερος θετική όπως καταδεικνύουν και τα κατωτέρω στατιστικά στοιχεία:

Σύμφωνα με την IDC¹⁰, οι δαπάνες σε παγκόσμιο επίπεδο για δημόσιο cloud computing παρουσιάζουν μια διαρκή αυξητική τάση και αναμένεται να αυξηθούν περαιτέρω το 2019 και το 2020. Έτσι, όπως προκύπτει από το διάγραμμα, αναμένεται να ανέλθουν από \$67 δις το 2015 σε \$162 δις το 2020 δηλαδή να πραγματοποιήσουν αύξηση 142% (Διάγραμμα 1).

Διάγραμμα 5: Δαπάνες παγκοσμίως για δημόσιο cloud computing



Πηγή: IDC, 2016

Από την πλευρά της η Gartner¹¹ με δελτίο τύπου που εξέδωσε τον Φεβρουάριο του 2017 υποστήριξε ότι η αγορά υπηρεσιών δημοσίου cloud θα αναπτυχθεί με ρυθμό της τάξεως του 18% παγκοσμίως και θα κυμανθεί στα \$288 δις το 2018 με πρόβλεψη να φτάσει τα \$383 δις το 2020 (Πίνακας 3).

Πίνακας 7: Δαπάνες παγκοσμίως για υπηρεσίες δημόσιου cloud

	2016	2017	2018	2019	2020
IaaS	25.290	34.603	45.559	57.897	71.552

¹⁰ Διεθνής εταιρεία παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών με εξειδίκευση στην τεχνολογία πληροφοριών, τις τηλεπικοινωνίες και τις αγορές τεχνολογίας. www.idc.com

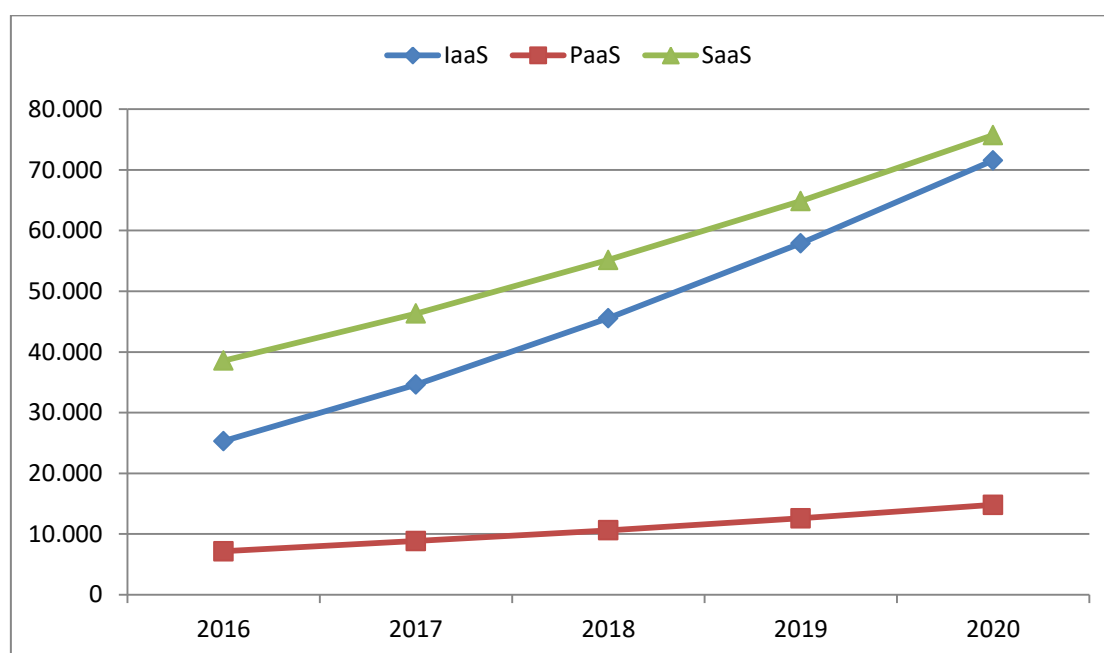
¹¹ Εταιρεία ερευνών και παροχής συμβουλών. www.gartner.com

PaaS	7.169	8.851	10.616	12.580	14.798
SaaS	38.567	46.331	55.143	64.870	75.734
Management, and Security Services	7.150	8.768	10.427	12.159	14.004
Business Process Services	40.812	43.772	47.556	51.652	56.176
Advertising	90.257	104.516	118.520	133.566	151.091
Σύνολο	209.244	246.841	287.820	332.713	383.355

Πηγή: Gartner, Φεβρουάριος 2017

Από τα στοιχεία του Πίνακα 3 προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα όσον αφορά τις υπηρεσίες IaaS, PaaS και SaaS (Διάγραμμα 2):

Διάγραμμα 6: Δαπάνες παγκοσμίως ανά είδος υπηρεσίας cloud computing



Σε κοινή έρευνα¹² των εταιρειών Harvey Nash¹³ και KPMG¹⁴ για το 2016, προέκυψε το συμπέρασμα ότι η χρήση των υπηρεσιών cloud έχει κυριαρχήσει στην επιχειρηματική πρακτική και παρουσιάζει αυξητικές τάσεις καθώς οι επιχειρήσεις μεταφέρουν τις

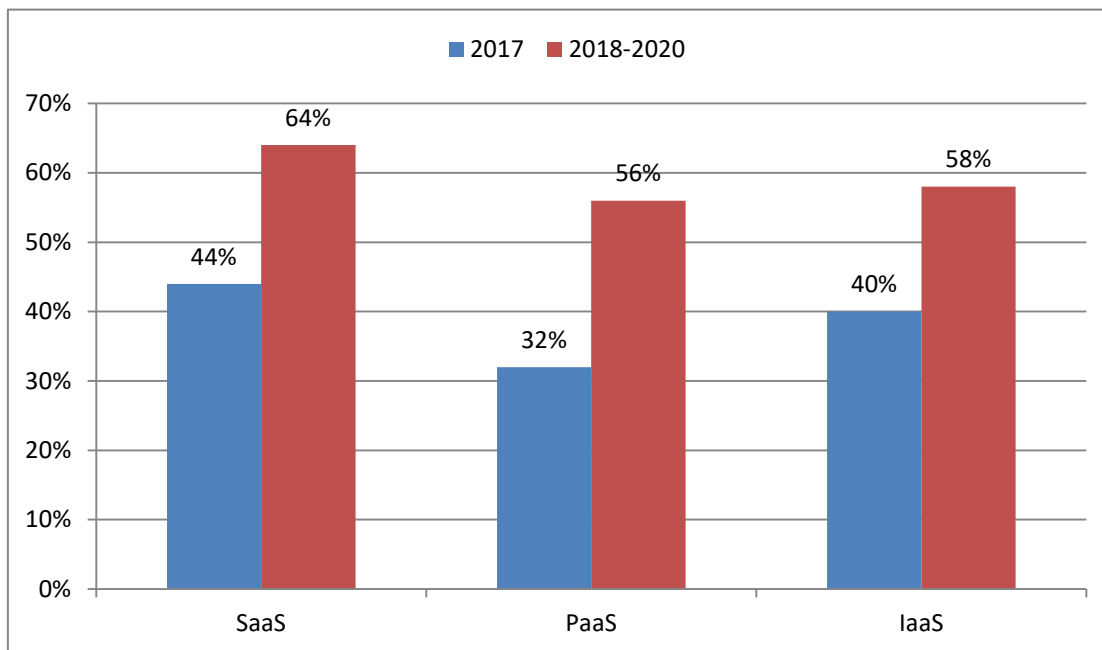
¹² www.hnkpmgciosurvey.com

¹³ Εταιρεία εύρεσης προσωπικού και IT outsourcing.

¹⁴ Εταιρεία παροχής ελεγκτικών υπηρεσιών (auditing).

δραστηριότητές τους που απαιτούν σημαντική υπολογιστική και αποθηκευτική δυναμικότητα στο cloud. Η υπηρεσία PaaS προβλέπεται να είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη υπηρεσία cloud και θα κινηθεί με ρυθμούς ανάπτυξης από 32% το 2017 σε 56% κατά μέσο όρο κατά την τριετία 2018-2020 (Διάγραμμα 3).

Διάγραμμα 7: Ποσοστιαία αύξηση της χρήσης του cloud ανά προσφερόμενη υπηρεσία

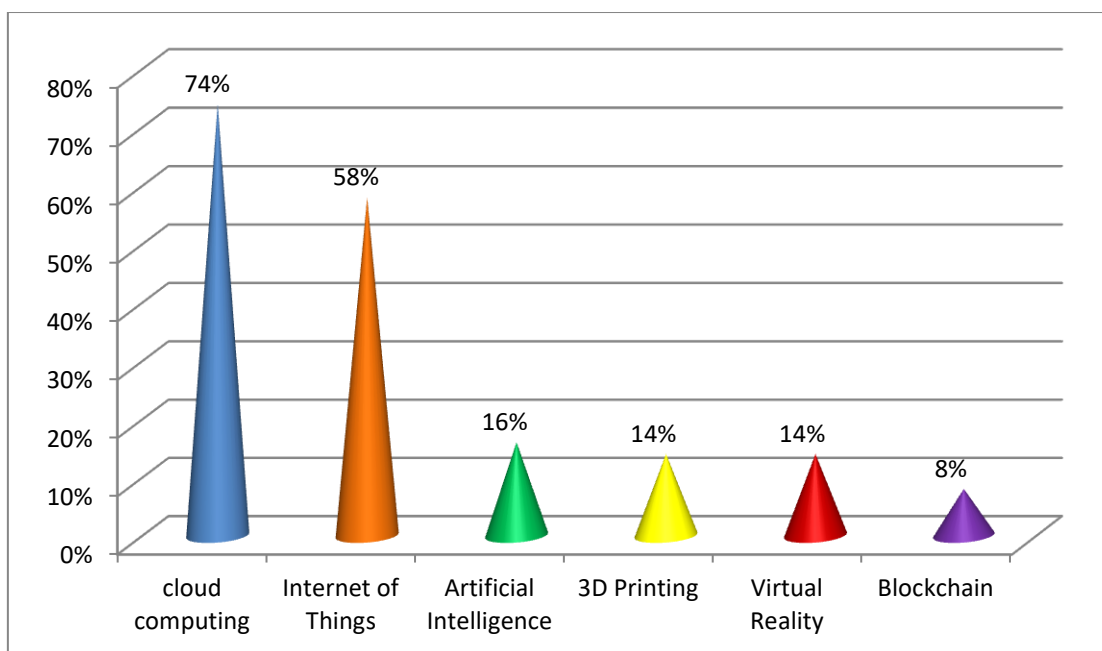


Πηγή: Harvey Nash / KPMG 2016 CIO Survey

Η εταιρεία Market Measurement, Inc¹⁵ στην έρευνά της “BDO Technology Outlook Survey 2017” αναφέρει ότι το 74% των Tech CFOs που συμμετείχαν στην έρευνα αναγνώρισαν ότι η τεχνολογία cloud computing θα έχει την σημαντικότερη οικονομική επίδραση στις εταιρείες τους το 2017 (Διάγραμμα 4).

¹⁵ Εταιρεία παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών.

Διάγραμμα 8: Τεχνολογίες με σημαντική οικονομική επίδραση



Πηγή: BDO Technology Outlook Survey 2017, Market Measurement, Inc.

10. Πάροχοι υπηρεσιών cloud computing

Η τεχνολογία cloud computing έχει αναπτύξει εξαιρετικά μεγάλη εμπορική δυναμική καθώς η υιοθέτησή της οδηγεί τις επιχειρήσεις σε βελτίωση της επιχειρηματικής απόδοσης, της ρευστότητας, της αποδοτικότητας κλπ. κατά την άσκηση των δραστηριοτήτων τους. Η αγορά των υπηρεσιών cloud βαίνει διαρκώς και ταχέως διευρυνόμενη για δύο λόγους. Πρώτον διότι η αύξηση του κύκλου εργασιών δημιουργεί εταιρείες κολοσσούς που επενδύουν όλο και περισσότερο και δεύτερον διότι πολλές νέες και φιλόδοξες εταιρείες εισέρχονται στην αγορά προκειμένου να διεκδικήσουν ένα μέρος της. Συνοπτική επισκόπηση μερικών από τις πιο σημαντικές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο του cloud computing γίνεται στο Παράρτημα2.

ΜΕΡΟΣ Β: Ο ρόλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης

11. Εισαγωγή

Στον Ευρωπαϊκό χώρο, η Ευρωπαϊκή Ένωση κάνει σημαντικές προσπάθειες στην κατεύθυνση της προώθησης των ψηφιακών τεχνολογιών μεταξύ των κρατών μελών της. Ιδιαίτερος δε, στα πλαίσια της Ενιαίας Αγοράς, προωθείται η Στρατηγική για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά¹⁶ (Στρατηγική για την ψηφιακή ενιαία αγορά της Ευρώπης, 2015), η οποία αντιπροσωπεύει τις προωθούμενες πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ως προς την πρόσβαση πολιτών και επιχειρήσεων σε δραστηριότητες μέσω του διαδικτύου και πάντα υπό τους όρους του δίκαιου ανταγωνισμού, της προστασίας των δεδομένων γενικά και των προσωπικών δεδομένων ειδικότερα.

Ιδιαίτερο ρόλο στην προώθηση της Στρατηγικής για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά αποτελεί η τεχνολογία cloud computing η οποία προωθείται μέσω της Πρωτοβουλίας για το Ευρωπαϊκό Cloud¹⁷ (European Cloud Initiative - Building a competitive data and knowledge economy in Europe, 2016) και της Πρωτοβουλίας για το Χτίσιμο μια Ευρωπαϊκής Οικονομίας Δεδομένων¹⁸. Περαιτέρω, για την προώθηση της τεχνολογίας cloud computing, έχει υπάρξει, κατά τα τελευταία χρόνια, σειρά άλλων πρωτοβουλιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, είτε αποκλειστικά για τη συγκεκριμένη πολιτική, για παράδειγμα η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για το Cloud 2012¹⁹ (Digital Agenda: New strategy to drive European business and government productivity via cloud computing, 2012) είτε στα πλαίσια γενικότερων πολιτικών όπως η προώθηση των τεχνολογιών ΑΠΕ στον Ευρωπαϊκό χώρο. Στη συνέχεια, γίνεται συνοπτική αναφορά σε κύριες πολιτικές της Ε.Ε. που είτε αποσκοπούν στην προώθηση της τεχνολογίας cloud είτε συνεισφέρουν προς αυτή την κατεύθυνση.

¹⁶ Digital Single Market Strategy

¹⁷ European Cloud Initiative

¹⁸ Initiative on Building a European Data Economy

¹⁹ European Cloud Strategy 2012

12. Προώθηση της ευρυζωνικότητας

Όπως ήδη επισημάνθηκε, απαραίτητο χαρακτηριστικό μιας δομής cloud αποτελεί η σύνδεσή της με τους χρήστες, μέσω κάποιας μορφής δικτύωσης είτε πρόκειται για κάποιο ιδιωτικό δίκτυο είτε για το internet. Ιδιαίτερος για το τελευταίο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, έχοντας αντιληφθεί τη σημαντικότητά του γενικότερα για την καθημερινή ζωή και δραστηριοποίηση των πολιτών, των επιχειρήσεων και των κρατικών δομών και υπηρεσιών, αποβλέπει, με την ανάληψη κατάλληλων πολιτικών, στην ποιοτική και ποσοτική αναβάθμιση των υποδομών που το στηρίζουν. Η Στρατηγική «Συνδεσιμότητα για ανταγωνιστική ψηφιακή ενιαία αγορά - Προς μια ευρωπαϊκή κοινωνία των Gigabit²⁰» που υιοθετήθηκε το Σεπτέμβριο του 2016 αφού διαπιστώνει την αναγκαιότητα της ύπαρξης υποδομών διαδικτύου υψηλών ταχυτήτων στον Ευρωπαϊκό χώρο, διατυπώνει την ανάγκη της Ευρώπης να αναπτύξει τα κατάλληλα δίκτυα που θα διασφαλίσουν το ψηφιακό της μέλλον. Περαιτέρω, θέτει στρατηγικούς στόχους με ορίζοντα το 2025 οι οποίοι μπορούν να συνοψιστούν σε α) συνδεσιμότητα υπερυψηλής ταχύτητας για όλους τους βασικούς κοινωνικο-οικονομικούς δρώντες, β) ευρεία και αδιάλειπτη κάλυψη σήματος τεχνολογίας 5G και γ) πρόσβαση στο διαδίκτυο για ιδιώτες και νοικοκυριά με ταχύτητες τουλάχιστον 100Mbps. Αναλυτικότερα, οι στόχοι της Στρατηγικής περιγράφονται στο Παράρτημα 3.

13. Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση

Στα πλαίσια της Ενιαίας Ψηφιακής Αγοράς, οι κρατικές δομές και γενικότερα οι δημόσιες υπηρεσίες των κρατών μελών της Ε.Ε., δεν νοείται να είναι οτιδήποτε άλλο παρά ψηφιακές, ανοικτές και σχεδιασμένες να λειτουργούν διασυννοριακά. Στόχος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με την υιοθέτηση του Σχεδίου Δράσης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (EU eGovernment Action Plan 2016-2020, 2016), είναι οι δημόσιες διοικήσεις των κρατών μελών, έως το 2020, να αποκτήσουν τα ανωτέρω χαρακτηριστικά ώστε να μπορούν να δουλεύουν αποδοτικά και να παράσχουν φιλικές ψηφιακές υπηρεσίες στους πολίτες και τις επιχειρήσεις.

Το Σχέδιο Δράσης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2011 – 2015 είχε ως στόχο να υποβοηθήσει τα εθνικά και τα Ευρωπαϊκά όργανα πολιτικής να συνεργαστούν, υποστηρίζοντας τη μετάβαση των δομών διακυβέρνησης σε μια νέα εποχή ανοικτών και συνεργατικών υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης σε τοπικό περιφερειακό,

²⁰ COM/2016/0587 : Connectivity for a Competitive Digital Single Market – Towards a European Gigabit Society

εθνικό και Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η ολοκλήρωση του Σχεδίου Δράσης για την περίοδο αυτή, απέφερε θετικό πρόσημο και οδήγησε στη ανάπτυξη μιας σειράς τεχνολογικών παραγόντων οι οποίοι αποτελούν παράγοντες κλειδιά για τη διευκόλυνση της πρόσβασης και της χρήσης των δημοσίων υπηρεσιών. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αφού έλαβε υπόψη τα αποτελέσματα αξιολόγησης του Σχεδίου Δράσης για την περίοδο 2011 – 2015 και αφού προχώρησε σε δημόσια διαβούλευση καθώς και σε συζητήσεις με τα κράτη μέλη αλλά και τα διάφορα άλλα ενδιαφερόμενα μέρη (επιχειρήσεις, οργανισμούς κλπ.) προχώρησε στην υιοθέτηση του Σχεδίου Δράσης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2016 – 2020. Το σχέδιο αυτό, προωθεί την υλοποίηση ενός φιλόδοξου οράματος για τη μετατροπή των δημοσίων διοικήσεων των κρατών-μελών της Ε.Ε. σε ανοικτές, αποδοτικές και χωρίς αποκλεισμούς διοικήσεις. Διοικήσεις που υιοθετούν καινοτόμες μεθόδους προκειμένου να παράσχουν καλύτερες υπηρεσίες σε πολίτες και επιχειρήσεις και που ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους. Τέλος, προωθείται, μέσω του δημιουργούμενου ψηφιακού περιβάλλοντος, η βελτίωση της επικοινωνίας και των αλληλεπιδράσεων των δημοσίων διοικήσεων των κρατών-μελών μεταξύ τους αλλά και με κάθε τρίτο ενδιαφερόμενο.

14. Το Νέο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας

Το Νέο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας²¹ (New European Interoperability Framework, 2017) υιοθετήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Μάρτιο του 2017. Παρέχει συμβουλές και καθοδήγηση για τη δημιουργία διαλειτουργικών ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών. Παρέχει στις δημόσιες διοικήσεις των κρατών-μελών 47 χειροπιαστές προτάσεις για να βελτιώσουν τη διοίκηση των διαλειτουργικών δραστηριοτήτων τους, να δημιουργήσουν δια-οργανωσιακές σχέσεις, να βελτιστοποιήσουν διαδικασίες end-to-end ψηφιακών υπηρεσιών και να διασφαλίσουν ότι τόσο η υπάρχουσα όσο και η μελλοντική νομοθεσία δεν θα θέτει σε αμφιβολία τις προσπάθειες για επίτευξη διαλειτουργικότητας. Η επιτυχής εφαρμογή του Νέου Ευρωπαϊκού Πλαισίου Διαλειτουργικότητας θα οδηγήσει στη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών από τις δημόσιες αρχές των κρατών-μελών της Ε.Ε. και θα δημιουργήσει το κατάλληλο περιβάλλον για την επίτευξη της ψηφιακής συνεργασίας των δημοσίων διοικήσεων.

²¹ New European Interoperability Framework

15. Υιοθέτηση προτύπων

Η Ε.Ε. έχει δώσει μεγάλη προσοχή στα θέματα που σχετίζονται με την ανάπτυξη και υιοθέτηση των τεχνολογιών cloud computing στο έδαφός της. Για το λόγο αυτό, λαμβάνει πρωτοβουλίες ώστε οι τεχνολογίες αυτές να αναπτύσσονται με τρόπο τέτοιο που να εξασφαλίζεται η μεταξύ τους διαλειτουργικότητα. Η Ε.Ε. ευνοεί τον πλήρη ανταγωνισμό στην ΙΤ βιομηχανία και για το λόγο αυτό αντιτίθεται σε κάθε μορφής εγκλωβισμού σε συγκεκριμένες τεχνολογίες (vendor lock in). Η ομογενοποίηση των προϊόντων τεχνολογίας σε ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά τους προωθείται με την ανάληψη πρωτοβουλιών για την υιοθέτηση κοινών προτύπων στην ανάπτυξη, εφαρμογή και λειτουργία λύσεων ΙΤ.

Το 2012 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το ινστιτούτο ETSI²² ξεκίνησαν την πρωτοβουλία CSC με αντικειμενικό στόχο την κατάρτιση ενός λεπτομερούς χάρτη των προτύπων που απαιτούνταν για να υποστηρίξουν μια σειρά από πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής κυρίως σε κρίσιμους τομείς όπως η ασφάλεια, η διαλειτουργικότητα και η φορητότητα των δεδομένων. Τον Δεκέμβριο του 2013 εκδόθηκε η τελική έκθεση για τα πρότυπα και η οποία ενημερώθηκε το Νοέμβριο του 2015. Λόγω της ταχύτατης εξέλιξης στους ΙΤ τομείς, η πρωτοβουλία CSC παραμένει ενεργή και παρακολουθεί διαρκώς τις ανάγκες που δημιουργούνται για ενημέρωση των προτύπων.

16. Το ζήτημα της προστασίας των προσωπικών δεδομένων

Η χρήση της τεχνολογίας cloud computing έχει σαφώς σημαντικά και πολλά πλεονεκτήματα. Σε αυτά άλλωστε οφείλεται η μεγάλη εξάπλωση των υπηρεσιών του που συντελείται κατά τα τελευταία χρόνια. Συνάμα με τα πλεονεκτήματα όμως, προκύπτουν και ορισμένα θέματα προβληματισμού, μεταξύ των οποίων είναι και το ζήτημα της προστασίας των προσωπικών δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, θέμα εύλογης ανησυχίας αποτελεί ο σκοπός και ο τρόπος διαχείρισης και επεξεργασίας των δεδομένων συνολικά αλλά και ειδικότερα των δεδομένων προσωπικής φύσης, τα οποία αποθηκεύονται και τυγχάνουν επεξεργασίας στο cloud.

Σε επίπεδο Ε.Ε., το ζήτημα αντιμετωπίζεται με την οδηγία 95/46/EK και τον Κανονισμό 679/2016. Ο Κανονισμός τέθηκε σε ισχύ στις 25 Μαΐου 2018 και προβλέπει αυστηρότατες προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούνται από τους υπευθύνους για την επεξεργασία και από τους εκτελούντες την επεξεργασία των δεδομένων.

²² European Telecommunications Standards Institute

Επιπλέον, περιλαμβάνει πολύ αυστηρές προϋποθέσεις για την επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων και προβλέπει πολύ αυστηρά πρόστιμα για τους παραβάτες. Βέβαια, όσον αφορά την αποθήκευση δεδομένων στις δομές cloud, το γεγονός ότι αυτά μπορεί να φιλοξενούνται σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, εκτός του εδάφους της Ε.Ε. εγείρει το ζήτημα κατά πόσον οι εν λόγω νομοθετικές πρωτοβουλίες της Ε.Ε. είναι επαρκείς για να διασφαλίσουν τα προσωπικά δεδομένα από μη νόμιμη επεξεργασία.

Από την πλευρά των παρόχων υπηρεσιών cloud computing, εγείρεται το ζήτημα εάν και εφόσον οι διατάξεις του νέου Κανονισμού δημιουργούν λειτουργικές, τεχνικές ή άλλης φύσεως δυσχέρειες κατά την παροχή των υπηρεσιών τους (Σμυρνάκη, 2016)

17. Η Ψηφιακή Ενιαία Αγορά

Είναι γεγονός αδιαμφισβήτητο ότι οι ΤΠΕ παίζουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στην οικονομική και κοινωνική ζωή του σύγχρονου πολίτη. Οι ψηφιακές τεχνολογίες και το διαδίκτυο δεσπόζουν στη ζωή του και διαμορφώνουν σε σημαντικότατο βαθμό την καθημερινότητά του. Οι διαπιστώσεις αυτές, οδηγούν την Ε.Ε. μέσω της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στη χάραξη συγκεκριμένων πολιτικών για την προώθηση των ΤΠΕ ώστε να δοθεί η δυνατότητα και τα εργαλεία σε όλα τα κράτη-μέλη να αξιοποιήσουν τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται και να ανταπεξέλθουν των προκλήσεων μετασχηματισμού που βρίσκουν στον δρόμο τους.

Η Ενιαία Αγορά αποτελεί θεμελιώδη κατάκτηση και σκοπό της Ε.Ε. Η Ψηφιακή Ενιαία Αγορά²³ «είναι εκείνη η αγορά, στην οποία διασφαλίζεται η ελεύθερη κυκλοφορία των αγαθών, των προσώπων, των υπηρεσιών και των κεφαλαίων και στην οποία τα άτομα και οι επιχειρήσεις μπορούν, ανεξάρτητα της εθνικότητάς τους ή του τόπου κατοικίας τους, να έχουν αδιάλειπτη πρόσβαση και να ασκούν διαδικτυακές δραστηριότητες σε συνθήκες θεμιτού ανταγωνισμού και με υψηλό επίπεδο προστασίας των καταναλωτών και των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα» (Στρατηγική για την ψηφιακή ενιαία αγορά της Ευρώπης, 2015). Η στρατηγική για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά στηρίζεται σε τρεις πυλώνες:

- Στη βελτίωση της πρόσβασης: προωθείται η βελτίωση της πρόσβασης στα διαδικτυακά αγαθά και υπηρεσίες για τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις στον Ευρωπαϊκό χώρο.

²³ Digital Single Market

- Στη δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος: δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για την ανάπτυξη των ψηφιακών δικτύων και υπηρεσιών
- Στην ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας: μεγιστοποίηση του δυναμικού ανάπτυξης της ευρωπαϊκής ψηφιακής οικονομίας

Η θέση της Ελλάδας στον ψηφιακό χάρτη της Ε.Ε. σύμφωνα με το δείκτη DESI για το 2018 παρουσιάζεται στο Παράρτημα 4.

18. Πολιτικές της Ε.Ε. για την προώθηση της τεχνολογίας cloud computing

Ο στρατηγικής σημασίας ρόλος που επέχει η τεχνολογία cloud computing για την προώθηση της Ενιαίας Ψηφιακής Αγοράς στην Ε.Ε. καταδεικνύεται μέσω σειράς δράσεων και πολιτικών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής οι οποίες στοχεύουν στην ανάδειξη της σημαντικότητας της εν λόγω τεχνολογίας για την Ευρωπαϊκή οικονομία και κοινωνία. Μερικές από τις κύριες δράσεις που προώθησαν ή προωθούν την τεχνολογία cloud computing στον χώρο της Ε.Ε. και της Ενιαίας Αγοράς και οι οποίες περιγράφονται συνοπτικά στο Παράρτημα 5, είναι οι εξής:

- Η Στρατηγική για το Ευρωπαϊκό Cloud 2012
- Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για το Cloud
- Η Πρωτοβουλία Cloud για την Ευρώπη
- Πρόγραμμα STRATEGIC - Cloud Δημόσιων Υπηρεσιών
- Πρόγραμμα CLIPS - Cloud Δημόσιων Υπηρεσιών
- Πρόγραμμα STORM Clouds - Cloud Δημόσιων Υπηρεσιών
- Η Διεθνής συνεργασία για το cloud computing

ΜΕΡΟΣ Γ: Η Ελληνική πραγματικότητα

19. Εισαγωγή

Οι υπηρεσίες cloud computing αποτελούν τεχνολογία αιχμής η οποία έχει εισέλθει για τα καλά στην καθημερινότητα των ανθρώπων, των επιχειρήσεων αλλά και του Δημόσιου Τομέα. Ιδιαίτερος δε στην περίπτωση του τελευταίου, η τεχνολογία cloud αποτελεί ένα από τα οχήματα που θα φέρουν τη Δημόσια Διοίκηση και τις Δημόσιες Υπηρεσίες σε τροχιά επαναπροσδιορισμού τους ως προς την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα και την ταχύτητα με την οποία διαχειρίζονται τις δημόσιες υποθέσεις. Η Δημόσια Διοίκηση φιλοδοξεί και στοχεύει στο να ξεπεράσει το στείρο γραφειοκρατικό της παρελθόν, την αναποτελεσματικότητα και τη δυσκαμψία που την χαρακτήριζαν για δεκαετίες και που την είχαν απαξιώσει ολοκληρωτικά στη συνείδηση των πολιτών και η τεχνολογία cloud μπορεί να προσφέρει εξαιρετικές υπηρεσίες προς αυτή την κατεύθυνση.

Αναγνωρίζοντας τη δυναμική της τεχνολογίας cloud και τον καταλυτικό ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει στην αναμόρφωση της Δημόσιας Διοίκησης, η πολιτεία, λαμβάνει, κατά την τελευταία περίπου δεκαετία κατάλληλα μέτρα και νομοθετικές πρωτοβουλίες. Βεβαίως, ένα νομοθετικό κείμενο καταλήγει κενό γράμμα εάν δεν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες και η βούληση από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη για να τεθεί σε εφαρμογή. Δυστυχώς, για την ελληνική Δημόσια Διοίκηση, η σύμπτωση όλων των ανωτέρω προϋποθέσεων είναι δύσκολο να επιτευχθεί, για διάφορους λόγους, γεγονός που καθιστά την υιοθέτηση της τεχνολογίας cloud, έναν δρόμο ιδιαίτερος ανηφορικό. Είναι απαραίτητο, οι υγιείς εμπλεκόμενες δυνάμεις να δώσουν τη μάχη προκειμένου να μην καταστεί και αυτή η τεχνολογία, μια ακόμα χαμένη ευκαιρία για την αναμόρφωση της ελληνικής Δημόσιας Διοίκησης.

Στην προσπάθεια της χώρας για υιοθέτηση των σύγχρονων τεχνολογιών και συγκεκριμένα στην ανάπτυξη και λειτουργία υποδομών και υπηρεσιών cloud computing, σημαντική αρωγή και ώθηση λαμβάνει από τις πολιτικές και τη χρηματοδοτική βοήθεια της Ε.Ε. Περαιτέρω, λαμβάνει παραδείγματα και βέλτιστες πρακτικές από άλλες χώρες της Ένωσης οι οποίες βρίσκονται στην πρωτοπορία όσον αφορά την υιοθέτηση και χρήση της εν λόγω τεχνολογίας. Στο Παράρτημα 6 παρουσιάζεται συνοπτικά το παράδειγμα της Εσθονίας.

20. Πληροφοριακά συστήματα και ηλεκτρονικές υπηρεσίες του δημόσιου τομέα

Το ελληνικό Δημόσιο, κατά τις τελευταίες δυο περίπου δεκαετίες ανέπτυξε και λειτουργεί μια σειρά πληροφοριακών συστημάτων και ηλεκτρονικών υπηρεσιών προκειμένου να εκσυγχρονίσει τις δραστηριότητές του και τις υπηρεσίες που προσφέρει στο κοινωνικό σύνολο, υπηρετώντας παράλληλα τους κρίσιμους στόχους της διαφάνειας και της αποτελεσματικότητας. Στο Παράρτημα 7 παρουσιάζονται συνοπτικά ορισμένες από τις δράσεις που εντάσσονται σε αυτό το πλαίσιο και οι οποίες είναι οι εξής:

- Το Εθνικό Δίκτυο Δημόσιας Διοίκησης ΣΥΖΕΥΞΙΣ²⁴
- Η Εθνική Πύλη ΕΡΜΗΣ²⁵
- Το σύστημα TAXISnet²⁶
- Το ΕΣΗΔΗΣ²⁷
- Η Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση²⁸
- Η Ηλεκτρονική εφαρμογή για τη μισθοδοσία του ελληνικού Δημοσίου
- Το πληροφοριακό σύστημα MySchool²⁹

21. Ο ρόλος και η σημασία της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης

Στη σύγχρονη εποχή, σε παγκόσμιο επίπεδο, οι δημόσιες διοικήσεις των χωρών καλούνται να ανταποκριθούν στις ολοένα και αυξανόμενες απαιτήσεις που δημιουργούνται κατά τη διοίκηση και τη διαχείριση των δημοσίων υποθέσεων. Οι πολιτικές και οι νομοθετήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν την πραγματικότητα αυτή, προσπαθούν να διαμορφώσουν και να αναδιαμορφώσουν τις διοικητικές δομές με τρόπο τέτοιο που να τις καταστήσουν αποδοτικότερες, ταχύτερες και λιγότερο κοστοβόρες. Στη λογική αυτή εντάσσονται μεταρρυθμιστικές προσπάθειες όπως για παράδειγμα η εφαρμογή του Νέου Δημόσιου Μάνατζμεντ³⁰, μεταρρύθμιση η οποία φιλοδοξούσε και φιλοδοξεί να επιλύσει τις δυσλειτουργίες της δημόσιας διοίκησης εφαρμόζοντας λογικές και πρακτικές που προέρχονται από τον ιδιωτικό τομέα.

²⁴ <http://www.syzefxis.gov.gr>

²⁵ <http://www.ermis.gov.gr>

²⁶ <http://www.gsis.gr>

²⁷ <http://www.promitheus.gov.gr>

²⁸ <https://www.e-prescription.gr>

²⁹ <https://myschool.sch.gr>

³⁰ New Public Management

Στην κατηγορία των μεταρρυθμιστικών προσπαθειών εντάσσεται και η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση³¹. Πρόκειται για μια φιλοσοφία αναμόρφωσης των δημόσιων υπηρεσιών με την υιοθέτηση και χρήση των εργαλείων που προσφέρει η τεχνολογία. Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση λοιπόν αφορά τη χρήση από τη Δημόσια Διοίκηση των ΤΠΕ για τη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων της αλλά και την επικοινωνία και τις καθημερινές συναλλαγές με τους πολίτες και τις επιχειρήσεις. Η υιοθέτηση και χρήση των ΤΠΕ οδηγεί σταδιακά αλλά σταθερά σε ανασχεδιασμό ως προς την οργάνωση, τις διαδικασίες, τις οργανωτικές δομές, τους θεσμούς και την άσκηση των σχετικών πολιτικών (Λούκης Ε. et. al., 2008)

Στα ανωτέρω πλαίσια η ελληνική πολιτεία, αντιλαμβανόμενη το σημαντικό ρόλο της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης για το παρόν και το μέλλον της Δημόσιας Διοίκησης, έχει προβεί σε σχετικές νομοθετικές πρωτοβουλίες προκειμένου να διευκολύνει και να προωθήσει την υιοθέτηση και χρήση των νέων τεχνολογιών.

21.1. Στρατηγική για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2014-2020

Η Στρατηγική για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση στην Ελλάδα για την περίοδο 2014-2020 παραθέτει τις βασικές αρχές που η Δημόσια Διοίκηση πρέπει να ακολουθήσει και τους κατευθυντήριους στόχους που πρέπει να θέσει προκειμένου να αξιοποιήσει τις ΤΠΕ και έτσι να επιτύχει τη μετάβαση στην εποχή της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης.

Η Στρατηγική αποτελεί απόρροια διαβούλευσης που πραγματοποιήθηκε το 2013 με περισσότερους από διακόσιους εμπειρογνώμονες, προερχόμενους από ενενήντα θεσμικούς φορείς και τον ιδιωτικό τομέα λαμβάνοντας υπόψη προγενέστερα κείμενα στρατηγικής και ενσωματώνοντας τις αποτιμήσεις της Διοίκησης. Ευθυγραμμίζεται με την ευρύτερη ψηφιακή στρατηγική της χώρας και αποτελεί το εφαλτήριο όλων των δράσεων Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και εργαλείο για τις δράσεις διοικητικής μεταρρύθμισης που θα σχεδιαστούν και υλοποιηθούν.

Το όραμα που τίθεται, κωδικοποιείται ως ο εξής στόχος: «Στα επόμενα επτά χρόνια, αξιοποιώντας το δυναμικό των ΤΠΕ ως καταλύτη ανάπτυξης και εργαλείο σύγχρονης διακυβέρνησης, η ελληνική Δημόσια Διοίκηση, θα ανακτήσει την εμπιστοσύνη της κοινωνίας και θα καταστεί πιο αποδοτική και παραγωγική, παρέχοντας στους πολίτες και τις επιχειρήσεις πολιτοκεντρικές και συνεχώς αναβαθμιζόμενες ηλεκτρονικές υπηρεσίες.»

³¹ e-governance

Ο στόχος αυτός, εναρμονισμένος με τη συνολική ψηφιακή στρατηγική της χώρας, επρόκειτο να υλοποιηθεί με βάση τρεις διακριτούς στρατηγικούς άξονες παρέμβασης.

Παρέμβαση 1^η: Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση, ως όχημα εκσυγχρονισμού του κράτους και της Διοίκησης θα στηρίξει την εξελισσόμενη διοικητική μεταρρύθμιση της χώρας, σύμφωνα με τις αρχές της αποτελεσματικότητας, αποδοτικότητας, διαφάνειας και λογοδοσίας.

Παρέμβαση 2^η: Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση, ως μηχανισμός επανασύνδεσης του πολίτη με το κράτος και τη Διοίκηση, θα κατακτήσει την εμπιστοσύνη των πολιτών προς το κράτος, μέσω αξιόπιστων και ποιοτικών υπηρεσιών που συμβάλλουν στην ανάπτυξη, ενισχύουν την ισότιμη και ενεργή συμμετοχή και βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των πολιτών.

Παρέμβαση 3^η: Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση, ως μοχλός σχεδιασμού και συντονισμού των οριζόντιων πολιτικών ΤΠΕ στη Δημόσια Διοίκηση, θα εγγυηθεί την εφαρμογή των συμφωνημένων δεσμευτικών γενικών αρχών κατά τη χάραξη, έγκριση και υλοποίηση κάθε στόχου, δράσης και επί μέρους έργου, στο σύνολο της Δημόσιας Διοίκησης.

Οι παραπάνω στρατηγικοί άξονες, εξειδικεύονται σε επιμέρους στρατηγικούς στόχους, συνοδεύονται από κατευθυντήριες αρχές, προϋποθέτουν ένα χρηματοδοτικό πλαίσιο, προαναγγέλλουν πολιτικές δεσμεύσεις και υπόκεινται σε τεχνολογικές και μεθοδολογικές παραδοχές που καταρτίζουν στο σύνολο τους μια συνεκτική στρατηγική Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης.

21.2. Σχέδιο Δράσης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2014-2020

Το Σχέδιο Δράσης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2014-2020 παρουσιάζει τις δράσεις που απαιτούνται για την υλοποίηση της Στρατηγικής για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση 2014-2020 και της Στρατηγικής για τη Διοικητική Μεταρρύθμιση. Κύριο μέλημα του Σχεδίου είναι η διασφάλιση της εξοικονόμησης πόρων, της βιωσιμότητας των προτεινόμενων έργων και γενικότερα της απαρέγκλιτης τήρησης των γενικών αρχών της Στρατηγικής για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση.

Στο πλαίσιο αυτό, η επιλογή των δράσεων γίνεται με τρόπο που θα δώσουν το ναρτίτερο δυνατόν συγκεκριμένα αναγνωρίσιμα αποτελέσματα τα οποία θα προκαλέσουν το ενδιαφέρον των πολιτών και την ενεργητική συμμετοχή τους και θα υποστηρίξουν την

προσπάθεια αποκατάστασης της εμπιστοσύνης τους προς το κράτος. Αυτή η επιλογή δεν παραγνωρίζει, ωστόσο, την ανάγκη διασφάλισης όλων των προαπαιτούμενων για την ορθή εκτέλεση των παραπάνω δράσεων. Τέλος, στην επιλογή αυτή λαμβάνονται υπόψη τα ρεαλιστικά χρονοδιαγράμματα, οι σχέσεις συνάφειας και αλληλουχίας μεταξύ των δράσεων, καθώς και οι υφιστάμενοι πόροι για την εκτέλεσή τους.

Ειδικότερα, όσον αφορά τις υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους, συμπεριλήφθηκε η δράση: «Κατάρτιση στρατηγικής για την ανάπτυξη των υπηρεσιών κυβερνητικού υπολογιστικού νέφους (Greek GCloud Strategy) για τη Δημόσια Διοίκηση». Σκοπός της δράσης είναι η κατάρτιση στρατηγικής για την καλύτερη εκμετάλλευση και διαχείριση των πληροφοριακών συστημάτων της Δημόσιας Διοίκησης, με χρήση όλων των δυνατοτήτων που δίνει η τεχνολογία GCloud. Επιπλέον, προβλέπεται και η εξέταση θεμάτων όπως ο προσδιορισμός των υπηρεσιών cloud που θα αναπτυχθούν, οι όροι βάσει των οποίων μία εφαρμογή θα παρέχεται ως υπηρεσία, καθώς και οι φορείς που θα εμπλακούν στο εγχείρημα. Κατά την κατάρτιση της στρατηγικής θα ληφθούν υπόψη θέματα σχετικά με την ασφάλεια πληροφοριών (υποδομές, disaster strategy κ.λπ.). Περαιτέρω στόχος της δράσης είναι η επίτευξη κοινής χρήσης υπολογιστικών υποδομών από τους φορείς της Δημόσιας Διοίκησης με συνεπαγόμενη μείωση του κόστους συντήρησης και υποστήριξης των υποδομών καθώς και αύξηση του βαθμού αξιοποίησης των υποδομών που υπάρχουν ή θα δημιουργηθούν (Gcloud). Επιπλέον, στο πλαίσιο της δράσης θα διαμορφωθούν οι τυποποιημένες υπηρεσίες που θα παρέχονται στους φορείς σε επίπεδο υπολογιστικών υποδομών. Παράλληλα θα διαμορφωθούν οι στάθμες ποιότητας παροχής αυτών των υπηρεσιών και θα υπολογιστεί η επιβάρυνση του προϋπολογισμού του κάθε φορέα για τις υπηρεσίες που αξιοποιεί σε σχέση με τις κοινές υπολογιστικές υποδομές. Τέλος, θα σχεδιαστεί ο τρόπος διοίκησης αυτών των κοινών υπολογιστικών υποδομών σε σχέση με τις υποδομές, τις εφαρμογές και τα δεδομένα που θα φιλοξενούνται σε αυτές.

22. Ο ρόλος και η σημασία της ψηφιακής τεχνολογίας

Οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της καθημερινής ζωής του ανθρώπου, τόσο στην ιδιωτική του ζωή όσο και στη δημόσια. Καθορίζουν τον τρόπο που επικοινωνεί, δραστηριοποιείται, ασκεί τις οικονομικές και επαγγελματικές του δραστηριότητες. Το ίδιο καθοριστική επίδραση ασκούν και στη Δημόσια Διοίκηση και τις Δημόσιες Υπηρεσίες. Οι ψηφιακές τεχνολογίες διαμορφώνουν τον τρόπο με τον

οποίο τελούνται οι δραστηριότητες της Διοίκησης και οι καθημερινές υπηρεσίες που προσφέρονται προς τους πολίτες και προς την ιδιωτική οικονομία.

Η Ελλάδα δυστυχώς βρίσκεται στις τελευταίες θέσεις όσον αφορά την υιοθέτηση των ψηφιακών τεχνολογιών στο σύνολο τόσο των κρατών – μελών της Ε.Ε. όσο και γενικότερα των χωρών που αποτελούν τον λεγόμενο ανεπτυγμένο κόσμο. Αυτό σημαίνει ότι αδυνατεί να απολαύσει όλα τα οφέλη που κομίζουν οι ψηφιακές τεχνολογίες όπως για παράδειγμα η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της Δημόσιας Διοίκησης, η άρση των γεωγραφικών και κοινωνικών αποκλεισμών.

Η ελληνική Πολιτεία, αντιλαμβανόμενη τα ανωτέρω, προχωράει στο σχεδιασμό και την υιοθέτηση πολιτικών, δράσεων και στρατηγικών που θα επιταχύνουν την πρόσληψη και αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών από τη Δημόσια Διοίκηση επ'ωφελεία της αποτελεσματικότερης, ποιοτικότερης, ταχύτερης και λιγότερο κοστοβόρας παροχής δημόσιων υπηρεσιών. Σε αυτά τα πλαίσια εντάσσεται και η Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2016 – 2020.

22.1. Η Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2016 – 2021

Η Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2016 - 2021 αποτελεί τον οδικό χάρτη και το πλαίσιο για την ψηφιακή ανάπτυξη της χώρας. Θέτει το όραμα και εξειδικεύει τους τομείς παρέμβασης στους οποίους θα πρέπει να εστιαστεί η προσπάθεια, έτσι ώστε η Ελλάδα, με ορίζοντα το 2021 να ενταχθεί με αξιώσεις στον ευρωπαϊκό ψηφιακό χάρτη. Ειδικότερα, εστιάζει σε επτά τομείς παρέμβασης με συγκεκριμένες προτεραιότητες για τον κάθε τομέα. Οι προτεραιότητες αντιστοιχούν σε αναγνωρισμένα κενά της ελληνικής Δημόσιας Διοίκησης, της οικονομίας και της κοινωνίας και διαμορφώνουν ένα συνεκτικό πλαίσιο παρεμβάσεων ΤΠΕ, εστιάζοντας στην παραγωγή αποτελεσμάτων και στη βέλτιστη δυνατή αξιοποίηση των διαθέσιμων δημόσιων πόρων.

Οι επτά τομείς παρέμβασης είναι οι εξής:

- 1ος τομέας: Ανάπτυξη εθνικών υποδομών συνδεσιμότητας νέας γενιάς.
- 2ος τομέας: Επιτάχυνση της ψηφιοποίησης της οικονομίας.
- 3ος τομέας: Ωθηση του κλάδου ΤΠΕ για την ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας και της απασχόλησης.
- 4ος τομέας: Ενδυνάμωση του ανθρώπινου δυναμικού με ψηφιακές δεξιότητες.

- 5ος τομέας: Ριζική αναθεώρηση του τρόπου παροχής ψηφιακών υπηρεσιών του Δημοσίου.
- 6ος τομέας: Άρση των αποκλεισμών και διάχυση των ωφελειών της ψηφιακής οικονομίας.
- 7ος τομέας: Ενίσχυση της ασφάλειας και της εμπιστοσύνης.

Ειδικότερα, στον 5^ο τομέα παρέμβασης, η 2^η προτεραιότητα τιτλοφορείται «Αξιοποίηση υποδομών νέφους (Cloud)». Σύμφωνα με την προτεραιότητα αυτή: «Η εξέλιξη των υποδομών υπολογιστικού νέφους (Cloud) και των αντίστοιχων δυνατοτήτων (Cloud computing), αποτέλεσαν ριζική στροφή στον τρόπο με τον οποίο εξασφαλίζονται υποδομές, που πλέον είναι κεντρικές και απομακρυσμένες, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο παρέχονται πλέον υπηρεσίες ΤΠΕ. Η μεγάλη καθυστέρηση στην υλοποίηση αντίστοιχων υποδομών στην Ελλάδα, για χρήση από τον Δημόσιο Τομέα, είχε ως αποτέλεσμα το σύνολο σχεδόν των έργων να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν με τον «παραδοσιακό» τρόπο, όπου η κάθε εφαρμογή απαιτεί τον δικό της εξοπλισμό και το δικό της συστημικό λογισμικό. Με την αναμενόμενη υλοποίηση, εντός του 2017, του G-Cloud, δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την αλλαγή του τρόπου σχεδιασμού και υλοποίησης των νέων έργων και εγκαινιάζεται η σταδιακή μετάπτωση του Δημοσίου σε κεντρικές και κοινόχρηστες υποδομές ΤΠΕ. Επιπλέον, η ανάπτυξη και λειτουργία αξιόπιστων υποδομών cloud από τον ιδιωτικό τομέα, εντός της χώρας, θα προσφέρει σημαντικά οφέλη για τις επιχειρήσεις, καθώς και αξιόπιστες και οικονομικές εναλλακτικές λύσεις για την προμήθεια υπολογιστικών πόρων από το Δημόσιο. Για την πλήρη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρει ο τομέας αυτός των ΤΠΕ απαιτείται η εκπόνηση «Σχεδίου Δράσης για τις Υποδομές Νέφους»(Δράση 5.2.1.), με ευθύνη της ΓΓΨΠ και σε συνεργασία με τους εμπλεκόμενους φορείς, όπου θα αντιμετωπίζεται και το ζήτημα της μετάπτωσης υφιστάμενων πληροφοριακών συστημάτων του Δημοσίου στο Gcloud, ώστε να καταστεί άμεσα αξιοποιήσιμη η νέα υποδομή από υφιστάμενα συστήματα.»

Στο τέλος κάθε εξαμήνου, θα δημοσιεύεται αναλυτική αναφορά λειτουργικής προόδου της Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής 2016 -2021.

22.2. Αναφορά Λειτουργικής Προόδου Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής 2016-2021

Στην Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2016-2021, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα των δράσεών της, προσδιορίζεται το πλαίσιο ενός μηχανισμού λειτουργικής παρακολούθησης της προόδου υλοποίησής τους. Γίνεται χρήση μιας σειράς δεικτών επίδοσης οι οποίοι ενημερώνονται και παρακολουθούνται κυρίως μέσω των μετρήσεων που πραγματοποιούν οι Εθνικές Στατιστικές Αρχές, υπό το συντονισμό της Eurostat, καθώς και άλλες εξειδικευμένες μελέτες και έρευνες.

Στην Αναφορά Λειτουργικής Προόδου για την περίοδο Ιανουαρίου 2017 έως Ιουνίου 2018³², η προοδος των δράσεων χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερος ικανοποιητική καθώς διαπιστώνεται σημαντική πρόοδος και στους επτά τομείς παρέμβασης. Μερικά από τα κυριότερα συμπεράσματα που εξάγονται έχουν ως εξής:

- Πραγματοποιούνται Δράσεις στο 100% των Τομέων Παρέμβασης της ΕΨΣ, γεγονός που επιβεβαιώνει τη συνολική και όχι αποσπασματική εφαρμογή της (οριζόντια προσέγγιση).
- Έχει ενεργοποιηθεί ποσοστό μεγαλύτερο του 95% των προβλεπόμενων Δράσεων, γεγονός που τεκμηριώνει την σε βάθος ενασχόληση με τις επιμέρους παρεμβάσεις (κατακόρυφη προσέγγιση).
- Βρίσκονται σε εξέλιξη 130 διακριτές ενέργειες με απτά επιδιωκόμενα αποτελέσματα, γεγονός που αναδεικνύει την ενεργό συμμετοχή του συνόλου των εμπλεκόμενων φορέων.
- Πάνω από το 70% του συνόλου των δράσεων βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης, με το 45% αυτών να έχουν ολοκληρωθεί. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει, μεταξύ άλλων και την αποτελεσματικότητα των μηχανισμών να ωριμάζουν τις δράσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Ειδικότερα, όσον αφορά την πρόοδο της Προτεραιότητας 5.2 του Τομέα Παρέμβασης 5 που αφορά την τεχνολογία cloud, μπορεί να αναφερθεί ότι η ΓΓΨΠ βρίσκεται σε στενή συνεργασία με τους εμπλεκόμενους φορείς και ειδικότερα τους παρόχους GCloud (ΚτΠ, ΓΓΠΣ) για τη διαμόρφωση του «Σχεδίου Δράσης για τις Υποδομές Νέφους» (Δράση 5.2.1). Προς την κατεύθυνση αυτή, πραγματοποιήθηκε σειρά συναντήσεων εργασίας, υπό το συντονισμό της ΓΓΨΠ και με συμμετοχή των

³² Αναφορά 3^{ov} εξαμήνου (επί συνόλου 10 αναφορών)

εμπλεκόμενων φορέων, με θέμα τη διαμόρφωση της Εθνικής Πολιτικής για την αξιοποίηση των υποδομών cloud. Ως αποτέλεσμα:

- Προσδιορίστηκαν οι τομείς προτεραιότητας της πολιτικής Gcloud ως εξής:
 - ✓ Οδηγίες προς τους φορείς που επιθυμούν να αξιοποιήσουν τις υποδομές Gcloud.
 - ✓ Διαδικασίες και προγραμματισμός των νέων έργων ΤΠΕ που θα φιλοξενηθούν στο GCloud με ταυτόχρονη διαμόρφωση των κριτηρίων προτεραιοποίησης.
 - ✓ Κανόνες και διαδικασίες για την μετάπτωση των υφιστάμενων συστημάτων στις υποδομές Gcloud.
 - ✓ Θέματα κεντρικής αδειοδότησης υποδομών.
 - ✓ Θέματα λειτουργίας, βιωσιμότητας και επέκτασης υποδομών.
- Συμφωνήθηκε και δρομολογήθηκε ο ορισμός ειδικής Ομάδας Εργασίας, υπό το συντονισμό της ΓΓΨΠ, για την εκπόνηση των σχετικών οδηγιών και τη δομή διακυβέρνησης των υποδομών Gcloud.

Στο προσεχές χρονικό διάστημα, η ΓΓΨΠ αναμένεται να εκδώσει την πρώτη Οδηγία για το Gcloud, η οποία στόχο έχει να καθορίσει τους όρους και τις διαδικασίες δρομολόγησης των πληροφοριακών συστημάτων στους παρόχους των υπηρεσιών GCloud (ΚτΠ, ΓΠΣ).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ήδη η ΓΓΨΠ κατά την αξιολόγηση των προτάσεων των φορέων του Δημοσίου για έργα και δράσεις ΤΠΕ, κατευθύνει τους φορείς, μέσω συγκεκριμένων δεσμευτικών οδηγιών υλοποίησης των προτεινόμενων έργων, προς την αξιοποίηση των υποδομών και υπηρεσιών που παρέχονται στο Gcloud.

23. Πλαίσιο υλοποίησης

Όπως συμβαίνει με κάθε πολιτική που εισάγεται προς υλοποίηση, έτσι και στην περίπτωση της υιοθέτησης της τεχνολογίας cloud computing από τη Δημόσια Διοίκηση, διαμορφώνεται μια σειρά βασικών προϋποθέσεων, προαπαιτούμενων και αναγκαίων χαρακτηριστικών τα οποία καθορίζουν το πλαίσιο βάσει του οποίου θα υλοποιηθεί η σχετική πολιτική. Δημιουργείται δηλαδή μια «ομπρέλα» κατάλληλων συνθηκών, υπό την οποία καθίσταται δυνατή η υλοποίησή της. Αντιθέτα, η απουσία του κατάλληλου πλαισίου καθιστά, για πρακτικούς λόγους, αδύνατη την υλοποίηση της πολιτικής η οποία καταλήγει «κενό γράμμα».

23.1. Πολιτική βούληση

Βασικότατη προϋπόθεση για την υλοποίηση οποιασδήποτε πολιτικής αποτελεί η ύπαρξη της κατάλληλης πολιτικής βούλησης. Η σχεδόν απόλυτη εξάρτηση των έργων από τις προθέσεις του πολιτικού παράγοντα είτε σε επίπεδο προσώπων (πχ. Υπουργοί) είτε σε επίπεδο φορέων (πχ. κυβερνών κόμμα), καταδεικνύει το μέγεθος της σημαντικής αυτής παθογένειας. Στο πλαίσιο αυτό, οι υλοποιήσεις των έργων εντάσσονται στους συχνούς πολιτικούς κύκλους και γίνονται «εργαλείο» στην φαρέτρα του πολιτικού προσωπικού το οποίο τα χρησιμοποιεί κατά το δοκούν ως εργαλείο για την επίτευξη ιδίων στόχων. Την πολυπλοκότητα του φαινομένου επιτείνει ο χρόνος υλοποίησης πολλών έργων ο οποίος συχνά υπερβαίνει τη «χρονική διάρκεια ζωής» των κυβερνήσεων και έτσι τα θέτει υπό την κρίση περισσότερων πολιτικών προσώπων τα οποία συχνά διαφέρουν ως προς την πολιτική ιδεολογία και στόχευση με την προυπάρχουσα κατάσταση. Έτσι, ένα έργο που για την προηγούμενη πολιτική τάξη πραγμάτων μπορεί να ήταν έργο «σημαία», για την επόμενη πολιτική κατάσταση να είναι μη επιθυμητό. Συχνά, η υπερπήδηση των ζητημάτων αυτών εκφράζεται με την επίκληση για υιοθέτηση «εθνικών πολιτικών» σε συγκεκριμένους τομείς της δημόσιας ζωής που θα είναι υπεράνω πολιτικών αντιπαραθέσεων και συνεπώς θα μπορούν να υπηρετηθούν από όλες τις πολιτικές τάσεις.

23.2. Θεσμικό πλαίσιο

Η ύπαρξη θεσμικού πλαισίου καθορίζει την υλοποίηση μιας πολιτικής με οργανωμένο και συστηματικό τρόπο και όχι αποσπασματικά και περιστασιακά. Ως θεσμικό πλαίσιο νοείται το σύνολο των νομοθετικών διατάξεων και των διάφορων κειμένων στρατηγικής και πολιτικής που εκδίδονται και καθορίζουν τον τρόπο και τα πλαίσια μέσα στα οποία θα υλοποιηθεί η πολιτική. Γίνεται σαφές ότι χωρίς την ύπαρξη νομικού πλαισίου που να προβλέπει μια μεταρρυθμιστική προσπάθεια ή ένα έργο, η υλοποίησή του είναι αδύνατη. Με άλλα λόγια, το νομοθετικό πλαίσιο αποτελεί τα θεμέλια πάνω στα οποία θα χτιστεί το οικοδόμημα. Χωρίς αυτά, το οικοδόμημα δεν μπορεί να δημιουργηθεί, αλλά ακόμα και αν – ως εκ θαύματος – αυτό συμβεί, θα είναι μια ετοιμόρροπη κατασκευή χωρίς ουσιαστική δυνατότητα επιβίωσης. Με τη σειρά τους, οι στρατηγικές και πολιτικές υλοποίησης, στηρίζονται στη νομοθεσία και παρέχουν στους υλοποιητές της πολιτικής τον οδικό χάρτη και τα κατάλληλα εργαλεία προκειμένου να προχωρήσουν στην υλοποίηση.

23.3. Ο ρόλος του ανθρώπινου δυναμικού

Ο ανθρώπινος παράγοντας που καθορίζει την πορεία και την πραγματοποίηση των διάφορων πολιτικών, δεν εξαντλείται μόνο στο πολιτικό προσωπικό. Σημαντικό ρόλο παίζει και το προσωπικό της Δημόσιας Διοίκησης, το οποίο στελεχώνει τις υπηρεσίες και τους οργανισμούς. Τόσο το κατώτερο προσωπικό, οι απλοί υπάλληλοι, όσο και τα στελέχη που βρίσκονται στις υψηλότερες βαθμίδες της ιεραρχίας παίζουν το ρόλο τους στην πορεία εκτέλεσης ενός έργου. Έτσι, ως συλλογική οντότητα με αυτογνωσία, διατυπώνουν την άποψή τους για τις εκάστοτε πολιτικές και μεταρρυθμίσεις που σχεδιάζονται για τη Δημόσια Διοίκηση. Μέσω των συλλογικών τους οργάνων μπορούν να επιδοκιμάσουν ή να εναντιωθούν σε κάποια μεταρρυθμιστική προσπάθεια ή έργο. Η στάση που τηρούν σε κάθε περίπτωση, επηρεάζει την εξέλιξη της σχετικής προσπάθειας σε σημαντικό βαθμό έχοντας ως αποτέλεσμα από απλές καθυστερήσεις στην υλοποίηση μέχρι και εγκατάλειψη ή ματαίωσή της.

Επιπλέον, σημαντικός παράγοντας που καθορίζει τη στάση των δημόσιων υπαλλήλων απέναντι στις διάφορες πολιτικές είναι και ο βαθμός εξοικείωσής τους με τις εν λόγω πολιτικές. Στη συγκεκριμένη περίπτωση της υιοθέτησης των τεχνολογιών cloud, σημαντικό ρόλο στην ταχύτητα εξέλιξης του έργου και στο βαθμό αφομοίωσής του διαδραματίζει το επίπεδο του ψηφιακού αλφαριθμητισμού των δημοσίων υπαλλήλων. Η Δημόσια Διοίκηση οφείλει να συμβάλλει στην βελτίωση των τεχνολογικών δεξιοτήτων των υπαλλήλων μέσω σεμιναρίων και επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Αξίζει να αναφερθεί ότι ανασχετικός παράγοντας σε όποια μεταρρυθμιστική προσπάθεια αποτελεί η πρακτική των μετακλητών υπαλλήλων στις θέσεις κλειδιά των υπουργείων και των δημόσιων υπηρεσιών. Πέραν του αμφισβητούμενου σκοπού και ρόλου που αυτοί υπηρετούν (τον πολιτικό που τους διόρισε; την προσωπική τους ατζέντα; τη δημόσια διοίκηση;) η μετακλητή τους παρουσία δημιουργεί σημαντικά προβλήματα συνέχειας σε κρίσιμες θέσεις της διοίκησης κάθε φορά που υπάρχει αλλαγή κυβερνήσης και πολιτικών προισταμένων.

23.4. Η οικονομική διάσταση

Ένα από τους κυριότερους λόγους που ωθούν στην υιοθέτηση από το ελληνικό δημόσιο της τεχνολογίας cloud computing αποτελεί η σημαντική εξοικονόμηση οικονομικών πόρων που επιτυγχάνεται μακροχρόνια. Τούτο συμβαίνει διότι, εγκαταλείπεται το παραδοσιακό μοντέλο όπου κάθε υπηρεσία ή οργανισμός του Δημοσίου αναπτύσσει

και λειτουργεί το δικό του υπολογιστικό κέντρο, αυτόνομα και ανεξάρτητα, και προκρίνεται το μοντέλο της κεντρικής ανάπτυξης και διαχείρισης των IT υποδομών. Οι υπολογιστικές και αποθηκευτικές ανάγκες θα παρέχονται με τη μορφή υπηρεσίας σε κάθε ενδιαφερόμενη δομή του Δημοσίου Τομέα επιτυγχάνοντας σημαντική εξοικονόμηση οικονομικών πόρων.

Όμως παρά την εξοικονόμηση πόρων και τις οικονομίες κλίμακας που δημιουργεί η παραπάνω προοπτική, η υιοθέτηση τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους απαιτεί σημαντικά κεφάλαια για να πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες επενδύσεις σε εξοπλισμό, υποδομές, άδειες χρήσης λογισμικού, παροχή υπηρεσιών συντήρησης κλπ. Η δυνατότητα χρηματοδότησης των δράσεων IT αποτελεί ένα από τους ουσιαστικότερους παράγοντες που καθορίζουν και ιεραρχούν τις δράσεις και τα έργα που θα πραγματοποιηθούν. Κατά την τελευταία δεκαετία, χρονική περίοδο κατά την οποία η τεχνολογία cloud άρχισε να απασχολεί την ελληνική Δημόσια Διοίκηση, η χώρα διανύει μια εξαιρετικά δύσκολη οικονομική περίοδο γεγονός που οδήγησε στην σημαντική μείωση της διαθεσιμότητας πόρων από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων. Έτσι, η μόνη ρεαλιστική πηγή χρηματοδότησης γενικά των έργων IT στη χώρα, αποτέλεσαν και αποτελούν τα χρηματοδοτικά ταμεία και προγράμματα της Ε.Ε. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το έργο «Κεντρικές Υπολογιστικές Υποδομές ΚτΠ ΑΕ & Κόμβος G-Cloud της ΓΠΠΣ» που εισάγει την τεχνολογία υπολογιστικού νέφους στη ελληνική δημόσια διοίκηση, ήταν προυπολογισμού 17,8 εκατομμυρίων ευρώ και χρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης.

24. Υιοθέτηση προτύπων

Πέραν της ύπαρξης του κατάλληλου πλαισίου για την υλοποίηση έργων όπως η υιοθέτηση της τεχνολογίας νέφους, σημαντική είναι και η ύπαρξη προτύπων τεχνικού κυρίως περιεχομένου που ορίζουν την ομοιόμορφη ανάπτυξη και χρήση της τεχνολογίας. Ειδικότερα στην περίπτωση της Ελλάδας όπου τα πληροφοριακά συστήματα αναπτύσσονταν για χρόνια με κατακερματισμένο και μη ομοιόμορφο τρόπο με συνέπεια τη μη διαλειτουργικότητά τους, είναι ιδιαίτερος σημαντικό τα νέα IT έργα να γίνονται με πρόνοια για το ζήτημα αυτό. Οι επενδύσεις σε εξοπλισμό και λογισμικό για την υιοθέτηση της τεχνολογίας cloud θα πρέπει να πραγματοποιούνται με θεμελιώδη όρο και προϋπόθεση τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων. Για την επίτευξη των ανωτέρω, η ελληνική δημόσια διοίκηση θα πρέπει να υιοθετήσει και να εφαρμόζει σε κάθε έργο IT τα πρότυπα που θέτει η Ε.Ε.

25. Μνημόνιο Συνεργασίας για την ανάπτυξη και λειτουργία Κεντρικών

Υπολογιστικών Υποδομών (G-Data Centers /G-Cloud) του Ελληνικού Δημοσίου

Τον Σεπτέμβριο του 2010, μια σειρά φορέων της Δημόσιας Διοίκησης, προέβησαν στην υπογραφή Μνημονίου Συνεργασίας προκειμένου να προωθηθεί η ανάπτυξη και η λειτουργία κεντρικών υπολογιστικών υποδομών καθώς και υποδομών τεχνολογίας cloud computing στις διάφορες υπηρεσίες του ελληνικού Δημοσίου. Στο Μνημόνιο αυτό δηλώνεται, μεταξύ άλλων, ότι τα συμβαλλόμενα μέρη προτίθενται να συνεργαστούν για την δημιουργία, λειτουργία και αξιοποίηση μεγάλων, κεντρικών υπολογιστικών υποδομών του Δημοσίου (G – Datacenters), τα οποία θα διαθέτουν πόρους σε όλους τους φορείς της Δημόσιας Διοίκησης καθώς επίσης και για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός δυναμικού και ελαστικού τρόπου διάθεσης των πόρων των υπολογιστικών αυτών κέντρων, ενσωματώνοντας τεχνολογίες cloud computing.

Ως κύριοι στόχοι του Μνημονίου Συνεργασίας τέθηκαν οι εξής:

- Η βέλτιστη αξιοποίηση υποδομών υλικού της Δημόσιας Διοίκησης που φιλοξενούν εφαρμογές ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.
- Η επίτευξη οικονομιών κλίμακας μέσω της κεντρικής προμήθειας, εγκατάστασης και συντήρησης οριζόντιου υπολογιστικού, αποθηκευτικού και δικτυακού εξοπλισμού που θα διατίθεται σύμφωνα με τις ανάγκες των φορέων.
- Η επίτευξη οικονομιών κλίμακας μέσω της μείωσης των υφιστάμενων κατανεμημένων data centers των φορέων της Δημόσιας Διοίκησης.
- Η μείωση του κόστους κτήσης, διαχείρισης και λειτουργίας των εν λόγω υποδομών και εξοπλισμού.
- Η αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση των αναγκών των πληροφοριακών συστημάτων του Δημοσίου, με την δυναμική και άμεση, ελαστική διάθεση πόρων από οριζόντια υπολογιστικά κέντρα του Δημοσίου, σύμφωνα με τις εκάστοτε λειτουργικές ανάγκες, που μεταβάλλονται δυναμικά.

Στο ανωτέρω πλαίσιο, το Μνημόνιο προέβλεπε τον άμεσο σχεδιασμό και την υλοποίηση μεγάλων υπολογιστικών κέντρων για τα οποία προβλεπόταν, μεταξύ των άλλων:

- Να λειτουργούν με ενιαία πολιτική διαχείρισης και διάθεσης υποδομών.

- Να εξοπλιστούν με γενικού σκοπού υπολογιστικό, αποθηκευτικό και δικτυακό εξοπλισμό τον οποίον θα παρέχουν οριζόντια, δυναμικά και ελαστικά ως ενοποιημένους εικονικούς πόρους προς όλους τους φορείς της Δημόσιας Διοίκησης.
- Να έχουν δυνατότητες εφεδρείας.
- Να έχουν τη δυνατότητα ελαστικής και κλιμακούμενης διάθεσης πόρων ως υπηρεσίες.
- Να βρίσκονται σε απόλυτη συνέργεια μεταξύ τους (διαλειτουργικότητα).
- Να λειτουργούν υπό την εποπτεία των αρμοδίων φορέων του Μνημονίου, από εξωτερικούς αναδόχους με αντίστοιχα συμβόλαια εγγυημένης παροχής υπηρεσιών.

Στο Παράρτημα 8 αναφέρονται συνοπτικά οι ενέργειες στις οποίες θα προχωρήσουν τα συμβαλλόμενα Μέρη για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων του Μνημονίου.

26. Δημόσιοι Φορείς και Υπηρεσίες που σχετίζονται με το Cloud

26.1. Η Γενική Γραμματεία Ψηφιακής Πολιτικής

Η ΓΓΨΠ συστάθηκε με το Ν. 4389/2016, ως αυτοτελής Δημόσια Υπηρεσία υπαγόμενη απευθείας στον Πρωθυπουργό, με σκοπό να επιτελέσει το ρόλο κεντρικής δομής για τη χάραξη της ΕΨΣ, καθώς επίσης και για το σχεδιασμό, την εποπτεία, το συντονισμό, τον έλεγχο και την αξιολόγηση των έργων και δράσεων ΤΠΕ του Δημοσίου για την υλοποίηση της ΕΨΣ.

Η ΓΓΨΠ έχει ως αποστολή το σχεδιασμό και την κατάρτιση της ΕΨΣ, με έμφαση στην Ψηφιακή Ενιαία Αγορά και στις ΤΠΕ, συμπεριλαμβανομένης της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, και την υποβολή της στον Υπουργό προς έγκριση. Επίσης, έχει ως αποστολή την παρακολούθηση της εφαρμογής της, την αποτίμηση και το συντονισμό των Υπουργείων αναφορικά με τις επιμέρους δράσεις υλοποίησης της ΕΨΣ, όπως επίσης την εποπτεία και αποτίμηση της υλοποίησης της ΕΨΣ, τη διατύπωση σχετικών προτάσεων στα αρμόδια Υπουργεία και φορείς και τη διεθνή εκπροσώπηση της χώρας για θέματα που εμπíπτουν στις αρμοδιότητές της.

Προκειμένου να επιτελέσει τον ρόλο της, η ΓΓΨΠ λειτουργεί σε δυο βασικούς άξονες:

- Σχεδιάζει και υλοποιεί οριζόντια έργα ΤΠΕ εξυπηρετώντας τους στόχους της ΕΨΣ.

- Συντονίζει τους αρμόδιους φορείς, παρέχει τεχνογνωσία και εγκρίνει έργα ΤΠΕ ως συμβατά με την ΕΨΣ.

Η ίδρυση της ΓΓΨΠ αποτελεί προσπάθεια να αντιμετωπισθούν οι δυσλειτουργίες, οι παθογένειες και η αποσπασματικότητα του σχεδιασμού των έργων ΤΠΕ. Στόχος είναι η αλλαγή της κατάστασης που έχει διαμορφωθεί όπου κατακερματισμένα έργα από διάφορους φορείς και υπηρεσίες του δημοσίου Τομέα στερούνται διαλειτουργικότητας αλλά όχι και αλληλεπικάλυψης, αποδίδοντας έτσι μηδαμινή προστιθέμενη αξία στην οικονομία και έχοντας ελάχιστη συνεισφορά στον πολίτη και το κοινωνικό σύνολο.

26.2. Η Κοινωνία της Πληροφορίας

Η Ανώνυμη εταιρεία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα με την επωνυμία «Κοινωνία της Πληροφορίας Α.Ε.», συστάθηκε με την υπ' αριθμ. 10071³³ κοινή υπουργική απόφαση το 2001 με βάση το Ν. 2860/2000³⁴. Έκτοτε, τροποποιήθηκε με το νόμο 3614/2007³⁵ και την υπ' αριθμ. 27983³⁶ υπουργική απόφαση. Το 2011 απορρόφησε δια συγχωνεύσεως την ανώνυμη εταιρεία με την επωνυμία «Ψηφιακές Ενισχύσεις Α.Ε.» και το ΝΠΙΔ με την επωνυμία «Παρατηρητήριο για την Ψηφιακή Ελλάδα».

Η εταιρεία λειτουργεί χάριν του δημοσίου συμφέροντος και έχει ως κύρια αποστολή την ανάπτυξη δράσεων και την υποστήριξη αρμοδίων φορέων για τη βελτίωση της διοικητικής ικανότητας της Δημόσιας Διοίκησης, την εκτέλεση και διαχείριση έργων στους τομείς της πληροφορικής, ηλεκτρονικών επικοινωνιών και νέων τεχνολογιών για τη Δημόσια Διοίκηση, την εκτέλεση δράσεων κρατικών ενισχύσεων και τη συλλογή και επεξεργασία ποιοτικών και ποσοτικών στοιχείων για τα θέματα που σχετίζονται με την πρόοδο της χώρας σε θέματα κοινωνίας της πληροφορίας και ψηφιακής σύγκλισης στους τομείς των τεχνολογιών πληροφορικής και ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

26.3. Η Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων

Η ΓΓΠΣ υπάγεται στο υπουργείο Οικονομικών. Αποστολή της είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η παραγωγική λειτουργία και η αξιοποίηση των ΤΠΕ στις υπηρεσίες του Υπουργείου και της Δημόσιας Διοίκησης γενικότερα. Η ΓΓΠΣ διαχειρίζεται τα πληροφοριακά συστήματα όλων των υπηρεσιών του Υπουργείου Οικονομικών και

³³ ΦΕΚ Β' 324/27.03.2001

³⁴ ΦΕΚ Α' 251/14.11.2000

³⁵ ΦΕΚ Α' 267/03.12.2007

³⁶ ΦΕΚ Β' 3187/30.11.2012

φιλοξενεί τα συστήματα της Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Εσόδων³⁷, καθώς και άλλων φορέων της Δημόσιας Διοίκησης και σε συνεργασία με αυτούς.

Επιπλέον, μεριμνά για την εύρυθμη και αδιάλειπτη λειτουργία των παρεχόμενων ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τη Δημόσια Διοίκηση μέσω των κεντρικών, περιφερειακών και εφεδρικών υπολογιστικών υποδομών και εφαρμογών της και της εφαρμογής των απαιτούμενων μέτρων ασφάλειας, προστασίας υποδομών, λογισμικών και δεδομένων για την αποφυγή κακόβουλων επιθέσεων.

27. Κεντρικές Υπολογιστικές Υποδομές ΚτΠ ΑΕ & Κόμβος Gcloud της ΓΓΠΣ

Κομβικό σημείο στην πορεία υιοθέτησης της τεχνολογίας και των υπηρεσιών cloud computing από τη Δημοσια Διοίκηση της χώρας αποτέλεσε το έργο «Κεντρικές Υπολογιστικές Υποδομές ΚτΠ ΑΕ & Κόμβος G-Cloud της ΓΓΠΣ». Φορέας της πρότασης ήταν από κοινού η ΓΓΠΣ και η ΚτΠ, ενώ δικαιούχος του έργου ήταν η ΚτΠ. Ο προϋπολογισμός του έργου ανήλθε σε κάτι λιγότερο από δεκαοκτώ εκατομμύρια ευρώ και χρηματοδοτήθηκε από το ΕΤΠΑ.

Το έργο είχε ως κύριο στόχο την επίτευξη ορθολογικής διαχείρισης και αξιοποίησης των διαθέσιμων πόρων ΤΠΕ της Δημόσιας Διοίκησης καθώς και σημαντικών οικονομικών κλίμακας τόσο όσον αφορά στα κόστη της προμήθειας εξοπλισμού ΤΠΕ όσο και στα κόστη που αφορούν στην λειτουργία του.

Το έργο περιελάμβανε:

- Την προμήθεια και θέση σε λειτουργία υποδομής φιλοξενίας κεντρικών υπολογιστικών συστημάτων έργων φορέων του Δημόσιου και ευρύτερου Δημόσιου Τομέα.
- Την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πλήρους υποδομής φιλοξενίας υπολογιστικών διατάξεων που θα επιτρέψει την προσφορά υπηρεσίας IaaS στην ΚτΠ και τη ΓΓΠΣ προς τους φορείς του Δημόσιου και ευρύτερου Δημόσιου Τομέα.

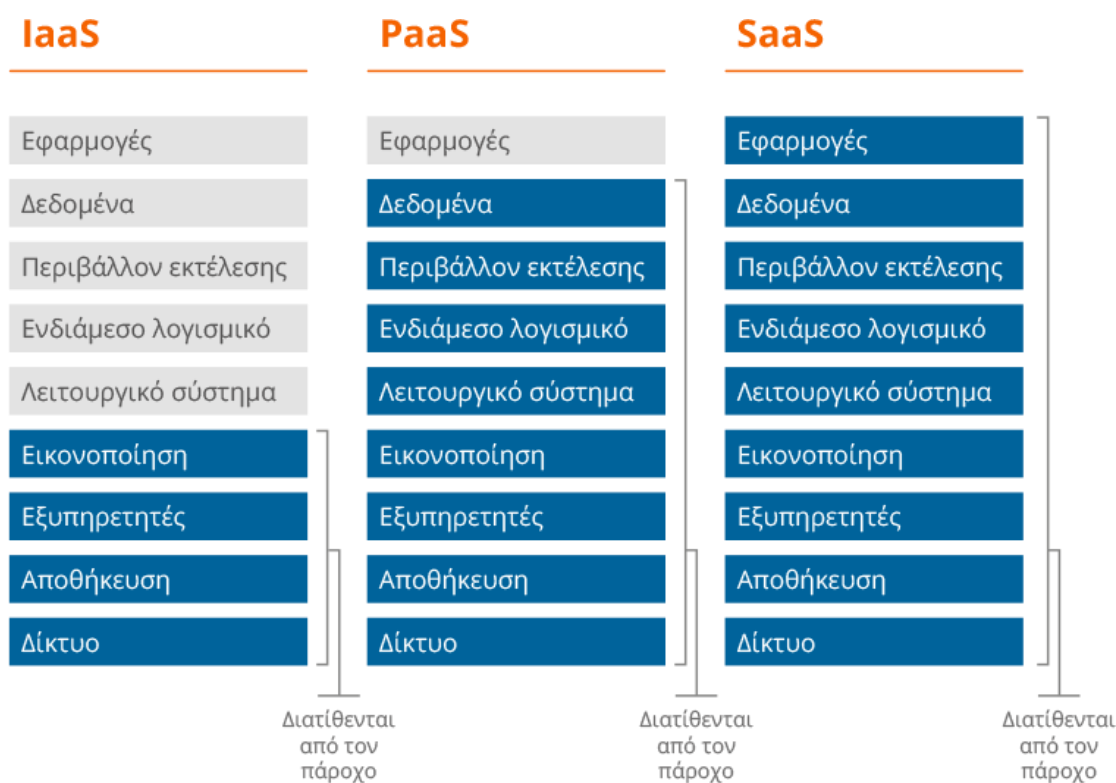
27.1. Το Gcloud της ΚτΠ Α.Ε.

Προς επίτευξη της αποστολής της, η ΚτΠ έχει αναλάβει την ανάπτυξη υποδομών Gcloud και την παροχή των σχετικών υπηρεσιών στις διάφορες δομές της Δημόσιας

³⁷ Ν.4389/2016

Διοίκησης, σε δημόσιους οργανισμούς και υπηρεσίες, στην περιφερειακή και τοπική αυτοδιοίκηση. Η χρήση υπηρεσιών cloud αποτελεί στρατηγική επιλογή για τον εκσυγχρονισμό της Δημόσιας Διοίκησης. Η ΚτΠ ακολουθώντας τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα, προσφέρει ψηφιακές υπηρεσίες υψηλού επιπέδου και προκαθορισμένης ποιότητας (μέσω συμβάσεων SLA), μέσα από υπερσύγχρονες υποδομές cloud computing και εικονικοποίησης. Το Gcloud προσφέρει υπηρεσίες κυρίως IaaS, αλλά και SaaS ενώ σχεδιάζεται και η παροχή υπηρεσιών PaaS όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2 .

Σχήμα 5: Υπηρεσίες που προσφέρει το Gcloud της ΚτΠ.



Πηγή: <https://www.gcloud.ktpae.gr>

Αν και οι πρώτοι «ένοικοι» χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες από το τελευταίο τρίμηνο του 2016, το Gcloud τέθηκε επισήμως σε λειτουργία τον Ιανουάριο του 2017. Έκτοτε, περισσότεροι από 50 Φορείς και Υπουργεία έχουν εισέλθει, απολαμβάνοντας τα πολλαπλά οφέλη που προσφέρει.

Η υπολογιστική υποδομή του Gcloud έχει σχεδιαστεί με αρχιτεκτονική υψηλής διαθεσιμότητας, δημιουργώντας ένα περιβάλλον αποδοτικό, εύκολα διαχειρίσιμο, σταθερό και ασφαλές. Η διαθεσιμότητά του είναι της τάξης του 99,75 % και η

υλοποίηση των μέτρων ασφάλειας που λαμβάνονται είναι σύμφωνη με το πρότυπο ασφάλειας ISO 27001:2013. Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά των φυσικών υποδομών του data center του Gcloud της ΚτΠ αναφέρονται στο Παράρτημα 9.

Ο φυσικός χώρος που φιλοξενεί τις υποδομές του Gcloud, πληροί τις υψηλότερες και αυστηρότερες διεθνείς προδιαγραφές λειτουργίας και ασφάλειας σύμφωνα με το πρότυπο Tier III κατά Uptime Institute³⁸. Οι εν λόγω απαιτήσεις αφορούν στη φυσική ασφάλεια και πρόσβαση, την ηλεκτρική παροχή, τον κλιματισμό, καθώς επίσης και την πυροπροστασία και πυρόσβεση.

Οι Φορείς που θα εκδηλώσουν επιθυμία για ένταξη του πληροφοριακού τους συστήματος στο Gcloud, θα πρέπει να μεριμνήσουν ώστε να ικανοποιεί τα κατωτέρω προαπαιτούμενα:

- Να είναι cloud-enabled, δηλαδή να λειτουργεί σε περιβάλλον virtualization και να έχει σχεδιαστεί κατάλληλα ή εναλλακτικά να έχει αρχιτεκτονική κατάλληλη για μεταφορά σε περιβάλλον cloud από φυσικές μηχανές (εφόσον λειτουργεί σε αυτές) και επίσης να είναι συμβατό με το περιβάλλον virtualization του Gcloud (χρήση λογισμικού virtualization VMware).
- Να έχει σαφώς καθορισμένες τις απαιτήσεις του σε ασφάλεια, επιχειρησιακή κρισιμότητα, δικτυακή κίνηση και ταχύτητα απόκρισης, αποθηκευτικό χώρο, backup και λοιπές συνοδευτικές υπηρεσίες, ώστε να καταταχθεί σε κάποιο από τα προσφερόμενα επίπεδα υπηρεσιών.
- Να έχει ρυθμισμένα τα θέματα αδειοδότησης των εφαρμογών και των δομικών του στοιχείων ώστε να είναι δυνατή η νόμιμη λειτουργία του.

Η ΚτΠ παρέχει υπηρεσίες τόσο δημόσιου όσο και ιδιωτικού νέφους. Η υπηρεσία IaaS αφορά τη διάθεση έτοιμων – προκατασκευασμένων virtual machines, τα οποίες διατίθενται για αποκλειστική χρήση στον ενδιαφερόμενο Δημόσιο Φορέα μέσω εύχρηστου και φιλικού περιβάλλοντος αυτοεξυπηρέτησης. Λόγω του μεγάλου αριθμού των virtual machines που διατίθενται για τους virtual servers στο δημόσιο cloud, οι Δημόσιοι Φορείς μπορούν να δεσμεύουν και να χρησιμοποιούν δυναμικά τις υποδομές που τους διατίθενται ανάλογα με τις ανάγκες τους σε πολύ μικρό χρόνο. Στον Πίνακα 4, αναφέρονται συνοπτικά ορισμένα στοιχεία της υπηρεσίας IaaS του δημόσιου cloud:

³⁸ Το Ινστιτούτο Uptime είναι ένας ανεξάρτητος συμβουλευτικός οργανισμός που εστιάζει στη βελτίωση της απόδοτικότητας, αποτελεσματικότητας και αξιοπιστίας των κρίσιμων επιχειρηματικών υποδομών, μέσω παροχής σχετικών πιστοποιήσεων.

Πίνακας 8: Χαρακτηριστικά υπηρεσίας IaaS του δημόσιου cloud

Διαθεσιμότητα	99,9%
Μέσα αποθήκευσης	Tier 0 + 1 (SSD + SAS)
	Tier 1 + 2 (SAS + NL-SAS)
	Tier 2 (NL-SAS)
Μέγιστος αριθμός vCpu ανά VM	4
Μέγιστη μνήμη RAM ανά VM	16
Λήψη αντιγράφων ασφαλείας	Εβδομαδιαία

Πηγή: <https://www.gcloud.ktpae.gr>

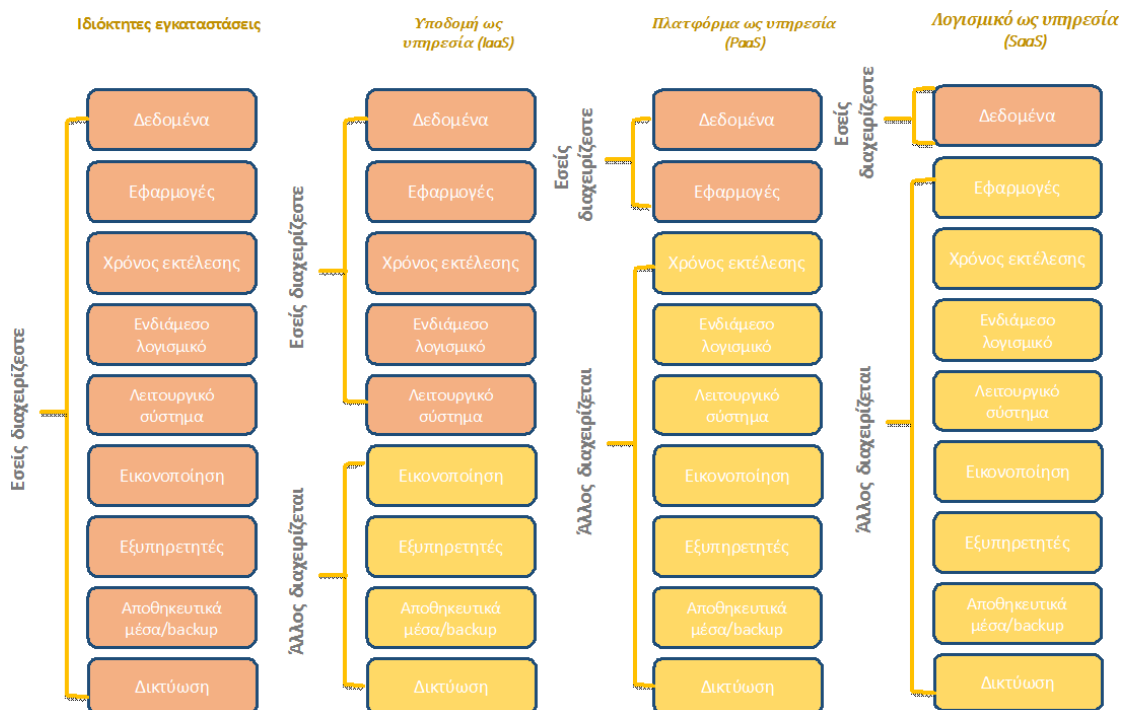
Σε αντίθεση με την υπηρεσία δημόσιου cloud όπου οι υποδομές χρησιμοποιούνται για να φιλοξενηθούν διάφοροι ενδιαφερόμενοι, η υπηρεσία IaaS του ιδιωτικού cloud αφορά την αποκλειστική χρήση από ένα και μόνο Δημόσιο Φορέα. Η επεξεργασία και αποθήκευση των δεδομένων γίνεται μονάχα σε παραχωρημένους σε αυτόν virtual servers, στους οποίους έχει το αποκλειστικό δικαίωμα χρήσης.

Οι προσφερόμενες υπηρεσίες μέσω του ιδιωτικού cloud κλιμακώνονται σε 3 επίπεδα (VIP, Platinum & Gold) από τα οποία ο ενδιαφερόμενος μπορεί να επιλέξει το επίπεδο που του ταιριάζει καλύτερα ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που του προσφέρει κάθε ένα εξ αυτών. Οι διαφοροποιήσεις των τριών επιπέδων εντοπίζονται κυρίως σε χαρακτηριστικά όπως η τεχνολογία των αποθηκευτικών μέσων, ο αριθμός πυρήνων και η ποσότητα της προσωρινής μνήμης ανά virtual machine, οι επιλογές δικτύου και ασφάλειας, οι επιλογές αντιγράφων ασφαλείας κλπ.

27.2. Το Gcloud της ΓΓΠΣ

Όπως και η ΚτΠ, έτσι και η ΓΓΠΣ έχει αναπτύξει υποδομές Gcloud, οι οποίες αφενός μεν χρησιμοποιούνται για να φιλοξενούν τα πληροφοριακά συστήματα του οικείου υπουργείου (πχ. TAXIS) αφετέρου δε διατίθενται για χρήση από οποιαδήποτε Δημόσια Υπηρεσία ή Οργανισμό. Και η ΓΓΠΣ προσφέρει και τα ίδια τρία είδη υπηρεσιών ήτοι IaaS, SaaS και PaaS (Σχήμα 3). Οι υπηρεσίες είναι οργανωμένες και παρέχονται και εδώ σε τρία διαφορετικά επίπεδα (VIP, Platinum & Gold). Η επιλογή επιπέδου ανήκει και πάλι στον ενδιαφερόμενο.

Σχήμα 6: Υπηρεσίες που προσφέρει το Gcloud της ΓΓΠΣ



Πηγή: <https://www.gcloud.ktpae.gr>

28. Ζητήματα ασφάλειας

Η ΚτΠ αντιλαμβανόμενη τη σημασία της ασφαλούς φιλοξενίας των δεδομένων που βρίσκονται στο υπολογιστικό της κέντρο, και προκειμένου να δημιουργήσει ένα ευνοϊκό περιβάλλον ικανό να προσελκύσει περισσότερους tenants, λαμβάνει μετρα ασφαλείας που είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 27001:2013. Έτσι, επιτυγχάνει την ελαχιστοποίηση των πιθανότητες να υπάρξει κάποιος σοβαρός κίνδυνος που θα θέσει εκτός λειτουργίας τα φιλοξενούμενα πληροφοριακά συστήματα και τις εφαρμογές.

Σύμφωνα με την ενημέρωση που παρέχεται από τον διαδικτυακό τόπο της ΚτΠ, «το Gcloud data center έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του διεθνούς προτύπου Tier III κατά Uptime Institute και εντός του 2018 θα λάβει την αντίστοιχη πιστοποίηση. Βρίσκεται σε χώρο του οποίου η πρόσβαση σε προσωπικό και επισκέπτες είναι ελεγχόμενη και καταγράφεται με μαγνητικές κάρτες πρόσβασης και κάμερες ασφαλείας. Τόσο η φυσική ασφάλεια των υποδομών όσο και η προστασία των δεδομένων και εφαρμογών (λήψη αντιγράφων ασφαλείας, κρυπτογράφηση, δικτυακή πρόσβαση) καθώς και οι πρακτικές των χρηστών (κωδικοί, δικαιώματα, κλπ.) προσδιορίζονται με βάση την Πολιτική Ασφαλείας του data center της ΚτΠ. Το data

center, καθώς και η ΚτΠ, βρίσκονται σε στάδιο προετοιμασίας για να πιστοποιηθούν σε θέματα ασφάλειας με βάση το πρότυπο ISO 27001 εντός του 2018».

Η ΓΓΠΣ, αναφέρει, στο δικό της διαδικτυακό τόπο, ότι το Gcloud της έχει σχεδιαστεί με βάση το πρότυπο ασφάλειας ISO 27001, γεγονός που διασφαλίζει υψηλό επίπεδο ασφάλειας στην διαχείριση των παρεχόμενων εικονικών υποδομών καθώς επίσης και με βάση το πρότυπο σύστημα διαχείρισης παροχής υπηρεσιών πληροφορικής ISO 20000, εξασφαλίζοντας αποδεκτό προδιαγεγραμμένο και συμφωνημένο επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών πληροφορικής. Η παροχή των εν λόγω υπηρεσιών, συνεπικουρείται με την χρήση σύγχρονων εφαρμογών reporting, παρακολούθησης SLA, τιμολόγησης κλπ.

ΜΕΡΟΣ Δ: Επίλογος

29. Προβληματισμοί

1) Disaster strategy

Στο δικτυακό τόπο της ΚτΠ καθώς και στο δικτυακό τόπο του Gcloud της ΚτΠ, ενώ γίνεται ικανοποιητική περιγραφή των προσφερόμενων υπηρεσιών και γενικών στοιχείων για τις υπηρεσίες cloud που προσφέρονται, δεν δίνεται καμία αναφορά για το εφαρμοζόμενο disaster strategy. Η ύπαρξη disaster strategy είναι εντελώς απαραίτητη προκειμένου ο δυνητικός χρήστης να εμπιστευτεί τον πάροχο και να βεβαιωθεί πως τα δεδομένα και οι ηλεκτρονικές του δραστηριότητες είναι εξασφαλισμένα σε περίπτωση είτε φυσικής είτε δόλιας καταστροφής. Για τις υπηρεσίες cloud της ΚτΠ προκύπτουν δύο περιπτώσεις, είτε δεν υπάρχει διαμορφωμένη στρατηγική καταστροφών είτε υπάρχει και δεν βρίσκεται αναρτημένη στον σχετικό δικτυακό τόπο. Ομοίως, ούτε στο δικτυακό τόπο των υπηρεσιών cloud της ΓΓΠΣ γίνεται λόγος για ύπαρξη σχεδίου disaster strategy.

2) Συνεργασία με ιδιώτη πάροχο

Η έλλειψη disaster strategy από το Gcloud εγείρει το ζήτημα της ανέρευσης εναλλακτικού τρόπου εξασφάλισης από απρόβλεπτες καταστροφές. Η προφανής λύση περιστρέφεται γύρω από τη συνεργασία με ιδιώτη πάροχο κατόπιν σύναψης ενός αυστηρού SLA. Επομένως, προκύπτει το εύλογο ερώτημα γιατί το Δημόσιο δεν διασφαλίζει τα συμφέροντά του προχωρώντας σε μια τέτοιου είδους συνεργασία.

3) Ανθρώπινοι πόροι

Σύμφωνα με στοιχεία της ΚτΠ, το ανθρώπινο δυναμικό της που ανέρχεται σε 60 άτομα³⁹ αποτελείται κατά συντριπτικό ποσοστό από μη μόνιμους δημοσίου υπαλλήλους. Αν και αυτό εκ πρώτης όψεως φαντάζει θετικό, η κρισιμότητα των υποδομών που φιλοξενούνται στις εγκαταστάσεις της και η ευαισθησία και σοβαρότητα

³⁹ 45 Στελέχη με συμβάσεις ιδιωτικού δικαίου ορισμένου χρόνου, 5 Στελέχη με συμβάσεις ιδιωτικού δικαίου αορίστου χρόνου, 7 μετακλητοί υπάλληλοι, 2 Αποσπασμένοι από το Δημόσιο Τομέα, 1 Διευθύνων Σύμβουλος.

των δεδομένων που αποθηκεύονται και των λειτουργιών που εκτελούνται εγείρουν έναν σοβαρό προβληματισμό ως προς τα ζητήματα της ασφάλειας και της εμπιστοσύνης. Πράγματι, προσωπικό που δουλεύει με δελτίο παροχής υπηρεσιών, για συγκεκριμένο, συνήθως μικρό χρονικό διάστημα θέτει επιπλέον θέματα προβληματισμού για την ασφάλεια και την προστασία των δραστηριοτήτων.

4) Τεχνικό δυναμικό

Από την σύσταση του ανθρώπινου δυναμικού της ΚτΠ προκύπτει ένα ακόμα ενδιαφέρον ζήτημα. Όπως φαίνεται, το σύνολο σχεδόν του τεχνικού ανθρώπινου δυναμικού απασχολείται με συμβάσεις ιδιωτικού δικαίου, είναι δηλαδή μη δημόσιοι υπάλληλοι. Εάν λοιπόν, ιδιώτες τεχνικοί και προγραμματιστές έχουν την ευθύνη για τη λειτουργία του Gcloud της ΚτΠ, εκλείπει ένα σημαντικότερο επιχείρημα κατά της συνεργασίας του δημοσίου με ιδιώτες παρόχους υπηρεσιών cloud. Με την προϋπόθεση της συμφωνίας πάνω σε ένα αυστηρό SLA, η επιλογή της συνεργασίας με ιδιώτες παρόχους καθίσταται ιδιαιτέρως ελκυστική και συμφέρουσα.

5) Άδειες χρήσης λογισμικού

Στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική όπου κάθε υπηρεσία ή οργανισμός του Δημοσίου αναπτύσσει αυτόνομα τη δική του βάση δεδομένων και το δικό του υπολογιστικό σύστημα, έχει και την υποχρέωση να μεριμνά ώστε ο εξοπλισμός και το λογισμικό που χρησιμοποιεί να φέρει τις απαραίτητες άδειες χρήσης. Οι άδειες αυτές θα πρέπει να ανανεώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να επεκτείνεται με νόμιμο τρόπο η δυνατότητα χρήσης των σχετικών προϊόντων. Λόγω της οικονομικής στενότητας των τελευταίων χρόνων, της μείωσης των κονδυλίων αλλά και της προσπάθειας εξοικονόμησης πόρων, πολλοί χρήστες έχουν αμελήσει την ανανέωσή τους με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούν τα προϊόντα χωρίς ενεργές άδειες χρήσης. Το γεγονός αυτό αποτελεί ανασχετικό παράγοντα για τη μετάβαση των πληροφοριακών συστημάτων στο Gcloud. Ειδικότερα, τόσο η ΚτΠ όσο και η ΓΠΠΣ, ρητά αναφέρουν στις ιστοσελίδες τους ότι ο ενδιαφερόμενος να μεταφερθεί στις υποδομές Gcloud θα πρέπει «να έχει ρυθμισμένα τα θέματα αδειοδότησης των εφαρμογών και των δομικών του στοιχείων ώστε να είναι δυνατή η νόμιμη λειτουργία του».

Ως προς το ζήτημα των αδειοδοτήσεων προκύπτει και ένα επιπλέον σημαντικό ζήτημα. Μεγάλες εταιρείες παροχής λύσεων λογισμικού όπως η ORACLE προσφέρει για τα

προϊόντα της άδειες χρήσης ανά υπολογιστικό πυρήνα του εξοπλισμού του χρήστη. Αυτό δημιουργεί πρόβλημα με τη μετάβαση στο Gcloud διότι η αρχιτεκτονική του βασίζεται στη δημιουργία virtual machines κάθε μια εκ των οποίων διαθέτει τον δικό της εικονικό πυρήνα. Για να συνεχίσει να είναι αδειοδοτημένο το προϊόν πάνω στο οποίο ο χρήστης έχει αναπτύξει τις εφαρμογές του, θα πρέπει να αδειοδοτηθεί τώρα όχι για τον φυσικό πυρήνα αλλά για το σύνολο των virtual cores που έχουν δημιουργηθεί πάνω στο φυσικό πυρήνα. Έτσι, οι απαιτούμενες άδειες πολλαπλασιάζονται και οι δαπάνες για την απόκτησή τους καθίστανται απαγορευτικές.

6) Νομικό πλαίσιο

Στην παράγραφο 23.2. υποστηρίχθηκε ότι βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη και λειτουργία ενός έργου αποτελεί η ύπαρξη του κατάλληλου θεσμικού πλαισίου, της νομοθετικής βάσης δηλαδή πάνω στην οποία και με βάση την οποία δομείται και λειτουργεί. Την προϋπόθεση αυτή φαίνεται να προσπερνάει η ΚτΠ η οποία έχει δημιουργήσει υποδομές Gcloud και προσφέρει αντίστοιχες υπηρεσίες σε φορείς της Δημόσιας Διοίκησης, χωρίς η δυνατότητα αυτή να αναφέρεται ούτε στον ιδρυτικό της νόμο αλλά ούτε και στις τροποποιήσεις αυτού.

7) Διοικητική ασυνέχεια

Δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο της ύπαρξης φαινομένων διοικητικής ασυνέχειας στη Δημόσια Διοίκηση, γεγονός που επηρεάζει την εφαρμογή και τη λειτουργία των έργων και των μεταρρυθμίσεων. Στην περίπτωση της διαδικασίας υιοθέτησης τεχνολογιών cloud computing, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση που αφορά το Μνημόνιο Συνεργασίας για την ανάπτυξη και λειτουργία Κεντρικών Υπολογιστικών Υποδομών του Ελληνικού Δημοσίου που αναλύθηκε στην παράγραφο 25. Το Μνημόνιο υπογράφηκε το 2010 και προέβλεπε την τριετή του διάρκεια. Επίσης προέβλεπε ότι εποπτεύουσα Αρχή του θα ήταν η Ειδική Γραμματεία Ψηφιακού Σχεδιασμού η οποία όμως καταργήθηκε το 2012, ένα χρόνο πριν από τη λήξη του Μνημονίου.

8) Υποχρεωτικότητα μετάβασης

Οι υποδομές Gcloud της ΚτΠ δημιουργήθηκαν προκειμένου να φιλοξενήσουν τις βάσεις δεδομένων και τα πληροφοριακά συστήματα των διαφόρων οργανισμών και φορέων του Δημοσίου. Παράλληλα, και η ΓΓΠΣ μπορεί να διαδραματίσει τον ίδιο

ρόλο. Δεδομένου ότι οι δομές του Δημόσιου Τομέα δεν είναι ανεξάρτητες μονάδες που λειτουργούν αυτόνομα σύμφωνα με το πως αντιλαμβάνονται την αποστολή και το συμφέρον τους, αλλά λειτουργούν βάσει κεντρικού σχεδιασμού που προέρχεται από την εκάστοτε πολιτική ηγεσία, προκαλεί εύλογα ερωτηματικά το γιατί η Πολιτεία δεν έχει μεριμνήσει για την έκδοση νομοθετικής διάταξης που να υποχρεώνει τη σταδιακή μετάβαση όλων των υπολογιστικών συστημάτων στις εγκαταστάσεις είτε της ΚτΠ είτε της ΓΠΠΣ και την παράλληλη απαγόρευση δημιουργίας νέων ανεξάρτητων πληροφοριακών συστημάτων.

30. Η τεχνολογία cloud στο μέλλον

Η διείσδυση και η αποδοχή των υπηρεσιών παροχής cloud τόσο από τους ιδιώτες χρήστες όσο και από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς, καταδεικνύει ότι η εν λόγω τεχνολογία θα παραμείνει στο προσκήνιο για πολύ καιρό ακόμα και μάλιστα παρουσιάζοντας σημαντικά μεγεθυντικές τάσεις.

Η οικονομική κρίση που ταλανίζει την παγκόσμια οικονομία τα τελευταία χρόνια σε συνδυασμό με την ακατάπαυστη τάση για μείωση των δαπανών αλλά και καλύτερη και αποδοτικότερη χρήση των διαθέσιμων κεφαλαίων καθιστά τις υπηρεσίες cloud ιδιαίτερα ελκυστικές. Δεδομένου ότι οι οικονομικές ανισορροπίες και αστάθειες δεν φαίνεται να υποχωρούν στο άμεσο μέλλον, η σημασία των οικονομικών οφελημάτων που προσφέρει η χρήση των υπηρεσιών cloud θα τις καθιστά κυρίαρχη επιλογή αν όχι μονόδρομο για τις επιχειρήσεις.

Μπορεί μεν η βελτιστοποίηση της χρήση των οικονομικών πόρων να ωθεί τις επιχειρήσεις να υιοθετούν λύσεις υπηρεσιών cloud, η αβεβαιότητα στον τομέα της ασφάλειας και η έλλειψη προτύπων όμως εξακολουθούν να αποτελούν έναν ανασχετικό παράγοντα για την υιοθέτηση της τεχνολογίας. Σημαντικό βάρος θα δοθεί από πλευράς παρόχων ώστε να πείσουν τους χρήστες για την ακεραιότητα των υπηρεσιών που προσφέρουν. Εφόσον οι τελευταίοι πιστούν για τη ρεαλιστικότητα παραγόντων όπως ο χρόνος uptime, η ταχύτητα, τα μέτρα ασφάλειας κλπ. ουσιαστικά εκλείπει οποιοσδήποτε λόγος για μη μετανάστευση των επιχειρήσεων στο cloud. Ειδικότερα, ως προς το θέμα της ασφάλειας, στο άμεσο μέλλον αναμένεται να επενδυθούν περισσότερα κεφάλαια από τους παρόχους υπηρεσιών cloud προκειμένου να εξασφαλίσουν πιο στιβαρή ασφάλεια έναντι κάθε είδους απειλής, φυσικής ή κακόβουλης.

31. Καταληκτικό σχόλιο

Η παραπάνω εργασία κατέδειξε ότι η τεχνολογία cloud computing δεν είναι απλά μια συνηθισμένη τεχνολογία. Αποτελεί το είδος της τεχνολογίας που όχι απλώς παγιώνεται και γνωρίζει ευρεία χρήση αλλά που καταφέρνει να αποτελέσει δομικό στοιχείο του τομέα της. Ως τέτοιο, αναμένεται να μονοπωλήσει το ενδιαφέρον τα επόμενα χρόνια στον τομέα των τεχνολογιών της πληροφορικής. Η δυναμική της καταδεικνύεται από τον κύκλο εργασιών που επιτυγχάνει παγκοσμίως, από το γεγονός ότι εταιρείες κολοσσοί της πληροφορικής όπως η Microsoft και η Google ανταγωνίζονται σκληρά για να επικρατήσουν στην παροχή της, από το γεγονός ότι θεσμοί όπως η Ε.Ε. την προβάλλουν και την προωθούν με πληθώρα ενεργειών, από το γεγονός ότι οι χώρες υλοποιούν έργα για την εισαγωγή της στις δημόσιες διοικήσεις τους.

Στην ανωτέρω πραγματικότητα, η Ελλάδα σήμερα εμφανίζεται να υπολείπεται στη χρήση της τεχνολογίας cloud computing σε σύγκριση με τις χώρες του ανεπτυγμένου κόσμου αλλά και τις περισσότερες χώρες της Ε.Ε. Οι λόγοι για αυτό είναι πολλοί και γνωστοί και επαναλαμβάνονται σε κάθε μεταρρυθμιστική προσπάθεια που επιχειρείται. Αν λοιπόν οι ανασχετικοί παράγοντες είναι τόσο ευρείς και έχουν τόσο βαθιές ρίζες πως είναι δυνατό να ανατραπούν; Η απάντηση είναι τόσο τετρημμένη όσο και οι παθογένειες που χρειάζεται να αντιμετωπιστούν. Απαιτείται, αλλαγή νοοτροπίας από την κοινωνία ως σύνολο. Η λογική του «επιθυμώ την αλλαγή αλλά θέλω να αλλάξουν όλοι οι άλλοι εκτός από εμένα» δεν έχει πια κανένα αποτέλεσμα.

Βιβλιογραφία

- Fisher, T. (2018) *What Is Firmware? A definition of firmware and how firmware updates work* [online] Available from: <https://www.lifewire.com/what-is-firmware-2625881> (Πρόσβαση 28 Νοεμβρίου 2018).
- Γενική Γραμματεία Ψηφιακής Πολιτικής (2018) *Αναφορά Λειτουργικής Προόδου Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής Περιόδου !ανουαρίου 2017 – Ιουνίου 2018 2016 – 2021*, Αθήνα
- Ευαγγελινού Δ. (2017) *Τεχνολογίες Υπολογιστικού Νέφους με έμφαση στη δυναμική αξιολόγηση των παρεχόμενων Υπηρεσιών με βάση την ανάλυση της απόδοσης των εφαρμογών και της Συγκριτικής Αξιολόγησης*, Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Διαθέσιμο σε: <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/40453#page/1/mode/2up> (Πρόσβαση 15 Νοεμβρίου 2018).
- European Commission (2017) *New European Interoperability Framework*. Luxembourg: European Union, Available from: https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/eif_brochure_final.pdf (Πρόσβαση 30 Νοεμβρίου 2018).
- Σμυρνάκη Ε. (2016) Υπολογιστικό Νέφος (Cloud) και Προσωπικά Δεδομένα - Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων 679/2016 [online]. Pro Justitia. Διαθέσιμο από: <http://epublications.web.auth.gr/sites/default/files/Σμυρνάκη%20Υπολογιστικό%20Νέφος.pdf> (Πρόσβαση 19 Νοεμβρίου 2018).
- European Commission (2016) *European Cloud Initiative - Building a competitive data and knowledge economy in Europe*. Brussels: European Commission, Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0178&from=EN> (Πρόσβαση 4 Δεκεμβρίου 2018).
- European Commission (2016) *EU eGovernment Action Plan 2016-2020. Accelerating the digital transformation of government*. Brussels: European Commission, Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0179&from=EN> (Πρόσβαση 2 Δεκεμβρίου 2018).
- Γενική Γραμματεία Ψηφιακής Πολιτικής (2016) *Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2016 – 2021*, Αθήνα
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή και Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2016) Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016, Βρυξέλλες: Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Πρόσβαση 4 Δεκεμβρίου 2018).

Κανέλλης, Ε. (2015) *Η χρήση εφαρμογών στο Υπολογιστικό Συννεφο (Cloud Computing) στη Δημόσια Διοίκηση: Πλαίσιο και Προποθέσεις*, Διπλωματική Εργασία, Αθήνα: ΕΣΔΔΑ.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2015) *Στρατηγική για την ψηφιακή ενιαία αγορά της Ευρώπης*. Βρυξέλλες: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=EN> (Πρόσβαση 2 Δεκεμβρίου 2018).

Gajbhiye, A. and Shrivastva, K. (2014). *Cloud computing: Need, enabling technology, architecture, advantages and challenges* [online]. Published in: 2014 5th International Conference - Confluence The Next Generation Information Technology Summit (Confluence) Available from: doi: 10.1109/CONFLUENCE.2014.6949224 (Πρόσβαση 22 Νοεμβρίου 2018).

Υπουργείο Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης (2014) *Σχέδιο Δράσης για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση*, Αθήνα

Abah J. and Ogwueleka, F. (2013). “Cloud Computing with Related Enabling Technologies” in *International Journal of Cloud Computing and Services Science (IJ-CLOSER)* [online], vol.1. Available from: doi: 10.11591/closer.v2i1.1720 (Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2018).

European Commission (2012) *Digital Agenda: New strategy to drive European business and government productivity via cloud computing*. Brussels: European Commission, Available at: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1025_en.htm?locale=en (Πρόσβαση 4 Δεκεμβρίου 2018).

Furht B. (2010) “Cloud Computing Fundamentals”, in Furht B., Escalante A. (ed.). *Handbook of Cloud Computing*, Boston: Springer, pp.3-19, Available from: <https://studytm.files.wordpress.com/2014/03/hand-book-of-cloud-computing.pdf> (Πρόσβαση 22 Νοεμβρίου 2018).

Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Ion Stoica, I. and Zaharia, M. (2010) “A view of Cloud Computing”, *Communications of the ACM* [online], vol.53, no.4, pp.50-58. Available from: doi: 10.1145/1721654.1721672 (Πρόσβαση 24 Νοεμβρίου 2018).

Voas, J. and Zhang, J. (2009) "Cloud Computing: New Wine or Just a New Bottle?," *IT Professional* [online], vol. 11, pp. 15-17. Available from: doi: 10.1109/MITP.2009.23 (Πρόσβαση 28 Νοεμβρίου 2018).

Λούκης Ε. (2008) “Ηλεκτρονική Δημόσια Διοίκηση, Εισαγωγή – Βασικές Έννοιες” στο Αποστολάκης Ι., Λούκης Ε. και Χάλαρης Ι., *Ηλεκτρονική Δημόσια Διοίκηση*:

Οργάνωση, Τεχνολογία και Εφαρμογές, Αθήνα: Παπαζήσης, Διαθέσιμο από:
https://www.researchgate.net/publication/271805973_Elektronike_Demosia_Dioikese_Organose_Technologia_kai_Epharmoges (Πρόσβαση 27 Νοεμβρίου 2018).

Wikipedia.org, *Firmware*. Available from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Firmware> (Πρόσβαση 21 Νοεμβρίου 2018).

Wikipedia.org, *ARPANET*. Available from: <https://en.wikipedia.org/wiki/ARPANET> (Πρόσβαση 24 Νοεμβρίου 2018).

Wikipedia.org, *Intergalactic Computer Network*. Available from:
https://en.wikipedia.org/wiki/Intergalactic_Computer_Network (Πρόσβαση 30
Νοεμβρίου 2018).

Microsoft Azure, *Available at*:
<https://azure.microsoft.com/en-us/services/app-service/web/> (Πρόσβαση 15 Νοεμβρίου
2018).

Amazon Web Services, *Available at*: <https://aws.amazon.com/> (Πρόσβαση 15
Νοεμβρίου 2018).

Google Cloud, *Available at*: <https://cloud.google.com/gcp/> (Πρόσβαση 16 Νοεμβρίου
2018).

Salesforce, *Available at*: <https://www.salesforce.com/eu/?ir=1> (Πρόσβαση 16
Νοεμβρίου 2018).

IBM Cloud, *Available at*: <https://www.ibm.com/cloud/> (Πρόσβαση 17 Νοεμβρίου
2018).

SAP Cloud Platform, *Available at*: <https://cloudplatform.sap.com/index.html>
(Πρόσβαση 19 Νοεμβρίου 2018).

Oracle Cloud, *Available at*: <https://cloud.oracle.com/home> (Πρόσβαση 22 Νοεμβρίου
2018).

Alibaba Cloud, *Available at*: <https://www.alibabacloud.com/> (Πρόσβαση 21 Νοεμβρίου
2018).

ΜΕΡΟΣ Ε: Παραρτήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Συνοπτική περιγραφή των τεχνολογιών με βάση τις οποίες αναπτύχθηκε η τεχνολογία cloud computing

1) Τα Data Centers

Η τεχνολογία των υπηρεσιών cloud βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην δημιουργία και την ανάπτυξη των data centers. Η τεχνολογία cloud αξιοποιεί την τεχνολογία data center και προσθέτοντας την δική της αρχιτεκτονική και φιλοσοφία, την πηγαίνει μερικά βήματα μακρύτερα, προσφέροντας σύγχρονες υπηρεσίες υπολογιστικής σαν υπηρεσία μέσω του διαδικτύου. Η ιδέα των data centers άρχισε να διαμορφώνεται περίπου στις αρχές της δεκαετίας του 1960. Από τότε, η ταχεία πρόοδος της τεχνολογίας, τόσο σε επίπεδο αρχιτεκτονικής και εξοπλισμού όσο και σε επίπεδο λογισμικού και εφαρμογών, έχει οδηγήσει τα data centers στο επίπεδο στο οποίο βρίσκονται σήμερα.

Τα data centers, είναι εγκαταστάσεις που αποτελούνται από συνδεδεμένα μεταξύ τους υπολογιστικά συστήματα και αποθηκευτικά μέσα τα οποία δίνουν τη δυνατότητα μεγάλης υπολογιστικής και αποθηκευτικής ισχύος στον χρήστη. Χρησιμοποιούνται παραδοσιακά ως εσωτερική υποδομή από μεγάλες επιχειρήσεις και οργανισμούς οι οποίες λόγω μεγέθους κύκλου εργασιών, αντιμετωπίζουν ως στρατηγική επιλογή τη δημιουργία μεγάλων υπολογιστικών και αποθηκευτικών κέντρων στις εγκαταστάσεις τους.

Στη σημερινή εποχή, η αρχιτεκτονική και η φιλοσοφία των data centers αποτελεί τη βάση της τεχνολογίας του cloud . Έτσι, τα data centers μετεξελίσσονται από ένα ιδιόκτητο μοντέλο εξυπηρέτησης ιδίων υπολογιστικών αναγκών σε ένα μοντέλο συνδρομητικών υπηρεσιών οι οποίες προσφέρονται μέσα από δίκτυο ή μέσω του διαδικτύου, σε ποσότητες προσαρμοζόμενες ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε χρήστη.

2) Η τεχνολογία Grid Computing

Οι υπηρεσίες cloud computing αποτελούν τεχνολογική εξέλιξη της τεχνολογίας grid computing. Και τα δύο, με τη σειρά τους, βασίζονται στην τεχνολογία utility

computing. Η τεχνολογία grid computing αναπτύχθηκε στη βάση προγενέστερων αρχιτεκτονικών και συγκεκριμένα των αρχιτεκτονικών parallel computing, distributed computing και high performance computing (HPC).

Ένας από τους πιο διαδεδομένους ορισμούς της τεχνολογίας grid computing είναι: «Το υπολογιστικό πλέγμα είναι μια δομή λογισμικού και εξοπλισμού που παρέχει αξιόπιστη, σταθερή και χαμηλού κόστους πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας υπολογιστικό δυναμικό» (Voas and Zhang, 2009). Περαιτέρω, σύμφωνα με την IBM, «Η τεχνολογία grid computing καθιστά εφικτή την ένωση ομάδων από servers, συστημάτων αποθήκευσης και δικτύων σε ένα μεγάλο υπολογιστικό σύστημα ούτως ώστε να επιτευχθεί η συγκέντρωση της υπολογιστικής δυναμικότητας πολλών υπολογιστικών συστημάτων σε ένα σημείο χρήσης και για ένα συγκεκριμένο σκοπό. Για τον χρήστη, το αρχείο δεδομένων ή την εφαρμογή, το ανωτέρω σύστημα εμφανίζεται ως ένα ενιαίο τεράστιο εικονικό υπολογιστικό σύστημα».

Η τεχνολογία grid computing αναπτύχθηκε αρχικά για να εξυπηρετήσει επιστημονικούς σκοπούς οι οποίοι είχαν ανάγκη σημαντικής υπολογιστικής δυναμικότητας την οποία δεν μπορούσαν να εξυπηρετήσουν μεμονωμένοι υπολογιστές. Ένα υπολογιστικό πλέγμα είναι τυπικά ετερογενές από τη φύση του καθώς οι διάφοροι κόμβοι που το αποτελούν συνήθως έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά υλικού όπως επεξεργαστές και αποθηκευτικούς χώρους. Επιπλέον, βρίσκονται διεσπαρμένοι σε διάφορα γεωγραφικά σημεία και επικοινωνούν με τη χρήση δικτύου.

Λόγω της συγγένειας μεταξύ της τεχνολογίας grid και της τεχνολογίας cloud, καθώς και του γεγονότος ότι η δεύτερη εμφανίζεται ως εξέλιξη της πρώτης, είναι σκόπιμο να παρουσιαστεί μια σύγκριση μεταξύ των δύο. Αν και στην αρχική τους θεώρηση φαίνεται να λύνουν παρόμοια προβλήματα, ωστόσο, η σύγκρισή τους δείχνει ότι έχουν τουλάχιστον τις κάτωθι αξιοπρόσεκτες διαφορές:

- Κόστος χρήσης: Η τεχνολογία cloud διακρίνεται για τις οικονομίες κλίμακας που δημιουργεί, γεγονός που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να δεσμεύει και να χρησιμοποιεί υπολογιστικούς πόρους ανάλογα με τις ανάγκες αλλά και τον διαθέσιμο προϋπολογισμό του. Αντίθετα, η τεχνολογία grid έχει συνήθως πιο άκαμπτα μοντέλα κόστους.
- Αρχιτεκτονική: Η τεχνολογία grid δημιουργήθηκε για να συνενώσει την επεξεργαστική ισχύ πολλών απλών υπολογιστικών μονάδων με σκοπό να

πετύχει μεγάλη επεξεργαστική ισχύ. Η τεχνολογία cloud δημιουργήθηκε για την αντιμετώπιση υπολογιστικών προβλημάτων στοχευμένων στις υπηρεσίες διαδικτύου.

- Διαχείριση υπολογιστικών πόρων: Κάθε φυσικός πόρος στην τεχνολογία grid είναι αφιερωμένος στην εκτέλεση συγκεκριμένης εργασίας κάθε φορά και όσο αυτή βρίσκεται σε εξέλιξη, ο συγκεκριμένος πόρος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκτέλεση άλλης εργασίας. Αντίθετα, στην τεχνολογία cloud, λόγω του virtualization, κάθε φυσικός πόρος μπορεί να διαμοιράζεται σε αριθμό ταυτόχρονων εργασιών όσος και ο αριθμός των δημιουργούμενων virtual machines.
- Ασφάλεια: Αν και το cloud είναι από σχεδιασμού του ασφαλές, η ασφαλής πρόσβαση του χρήστη στις εικονικές του μηχανές δεν διασφαλίζεται από κάποιο κεντρικό έλεγχο αλλά επαφίεται στη δική του θέληση και ικανότητα. Το μοντέλο ασφάλειας είναι σχετικά πιο απλό και λιγότερο ασφαλές από το μοντέλο ασφάλειας που υιοθετείται από τα grids (Abah and Ogwueleka, 2013). Αντίθετα, η πρόσβαση σε μια δομή grid computing σχεδιάζεται εξ'αρχής για να είναι ασφαλής. Χρησιμοποιούνται τεχνολογίες ιδιωτικού και δημοσίου κλειδιού τόσο για την πρόσβαση στους υπολογιστικούς πόρους όσο και για τη δέσμευσή τους για εκτέλεση κάποιας υπολογιστικής εργασίας.
- Ποιότητα παρεχόμενων υπηρεσιών: Συνήθως, τα συστήματα grid δεν εγγυώνται κάποια συγκεκριμένη ποιότητα υπηρεσίας καθώς αυτή συνήθως επαφίεται για να οριστεί από την εφαρμογή που χρησιμοποιεί το grid. Αντίθετα, οι πάροχοι υπηρεσιών cloud συνήθως προσφέρουν, στη συμφωνία που συνάπτεται με το χρήστη, διαβεβαιώσεις σε σχέση με τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχουν.
- Ευκολία στη χρήση: Το cloud είναι από τη δομή του εύκολο στη χρήση ενώ ο χρήστης δεν γνωρίζει ούτε και χρειάζεται να γνωρίζει θέματα όπως η αρχιτεκτονική του, ο τρόπος που λειτουργεί κλπ., απλά χρησιμοποιεί την τελική υπηρεσία που του παρέχεται προκειμένου να ικανοποιήσει τις υπολογιστικές του ανάγκες. Αντιθέτως, στην τεχνολογία grid, οι χρήστες πρέπει να γνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας και τη δομή του κάθε πλέγματος προκειμένου να είναι σε θέση να το χρησιμοποιήσουν για τις ανάγκες τους.

3) Η αρχιτεκτονική SOA

Η αρχιτεκτονική SOA είναι μια μέθοδος κατασκευής λογισμικού η οποία επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των εφαρμογών με τη χρήση ενός ασφαλούς πρωτοκόλλου. Οι επικοινωνίες οι οποίες λαμβάνουν χώρα μέσω της SOA είναι χαλαρές και επιτρέπουν παρεμβάσεις, λειτουργικές μετατροπές και αναβαθμίσεις ανάλογα με τις επιχειρηματικές ανάγκες που προκύπτουν.

Η αρχιτεκτονική SOA αφορά μια μέθοδο για χτίσιμο συστημάτων στα οποία οι εφαρμογές και οι λειτουργικότητες έχουν τον χαρακτήρα παροχής υπηρεσίας προς τον τελικό χρήστη ή προς κάποια άλλη εφαρμογή. Συνεπώς, η SOA παρέχει ένα γενικό μοντέλο για τη διάδραση υπηρεσιών και κατασκευάστηκε προκειμένου να δώσει τη δυνατότητα σε διαφορετικά συστήματα να μπορούν να διαδρούν μεταξύ τους.

4) Η τεχνολογία Utility Computing

Το utility computing είναι ένα μοντέλο παροχής υπηρεσιών, στο οποίο, ο πάροχος παρέχει στον χρήστη τους υπολογιστικούς πόρους που χρειάζεται για την πραγματοποίηση των εργασιών του, χρεώνοντάς τον όχι ένα σταθερό ανά χρονική περίοδο ποσό αλλά ανάλογα με τη χρήση που πραγματοποιεί. Έτσι, η υπολογιστική δυναμικότητα, η αποθήκευση των δεδομένων, οι υπηρεσίες δικτύου κλπ. μετατρέπονται σε μια μετρήσιμη υπηρεσία. Με άλλα λόγια, η χρέωση αντιστοιχεί στην χρήση των πόρων και μπορεί να διαφέρει από περίοδο σε περίοδο. Το utility computing αντιμετωπίζει την παροχή υπολογιστικής δυναμικότητας στον χρήστη με την ίδια λογική που τον αντιμετωπίζει πχ. και η επιχείρηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιεί για να του παρέχει ηλεκτρική ενέργεια, δηλαδή όσο καταναλώνει, αυτό ακριβώς πληρώνει. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ο όρος προέρχεται από τις δημόσιες επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών όπως ακριβώς είναι και η επιχείρηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

5) Η τεχνολογία Web Services

Σύμφωνα με το World Wide Web Consortium, τα web services ορίζονται ως συστήματα λογισμικού που έχουν σχεδιαστεί προκειμένου να υποστηρίξουν τη διάδραση μεταξύ μηχανών μέσω ενός δικτύου. Τα web services καθιστούν εφικτή τη διαλειτουργικότητα στον εκτεταμένα ετερογενές παγκόσμιο ιστό. Αποτελούν συστήματα ανταλλαγής δεδομένων ανεξαρτήτως πλατφόρμας, που βασίζονται στη

γλώσσα προγραμματισμού XML για τη μεταφορά μηνυμάτων. Πλαίσια web services όπως το SOAP/WSDL και REST API χρησιμοποιούνται στο περιβάλλον νέφους για να ενεργοποιούν σχεδόν κάθε εφαρμογή web (Gajbhiye and Shrivastva, 2014)

6) Τα ευρυζωνικά δίκτυα

Θεμελιώδες χαρακτηριστικό μιας δομής cloud είναι η σύνδεση σε κάποιο δίκτυο. Είναι ο τρόπος με τον οποίο η υπηρεσία φτάνει από τον φυσικό τόπο όπου βρίσκονται οι εγκαταστάσεις του παρόχου στον τελικό χρήστη, οποιοσδήποτε και να είναι αυτός, οπουδήποτε και να βρίσκεται. Αρκεί, να είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο. Το αναπόδραστο αυτό προαπαιτούμενο καθιστά την ύπαρξη δικτύου τύπου LAN ή διαδικτύου ως μια εγγενής εξάρτηση των υπηρεσιών cloud. Έτσι, η δυναμική των υπηρεσιών cloud σε γενικές γραμμές αναπτύσσεται παράλληλα με την ανάπτυξη των τεχνολογιών του διαδικτύου και των δικτύων όσον αφορά τις ταχύτητες, τη συνδεσιμότητα και τη ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών.

Η δυνατότητα χρήσης ευρυζωνικών δικτύων είναι ιδιαίτερος σημαντική για την παροχή υπηρεσιών cloud κυρίως για εφαρμογές που χρειάζονται τη μεταφορά σημαντικών ποσοτήτων δεδομένων από και προς αυτό. Επιπλέον, σημαντικός παράγοντας που συνδέεται με την ποιότητα των δικτύων και συνεπώς με την ποιότητα της παροχής των υπηρεσιών από τις υποδομές cloud είναι η καθυστέρηση (time delay ή latency) και αφορά την ποσότητα του χρόνου που χρειάζεται σε ένα πακέτο πληροφορίας τα μεταφερθεί από το cloud στον χρήστη και το αντίστροφο. Η τεχνολογία ή/και η αρχιτεκτονική του δικτύου μπορεί να οδηγήσει σε αναμονή (ουρές) στη μετάδοση των πληροφοριών γεγονός που μεταφράζεται σε χρονική καθυστέρηση για την εκτέλεση των εργασιών.

7) Η τεχνολογία virtualization

Η εικονικοποίηση αποτελεί μια μέθοδο για την αξιοποίηση υπολογιστικών πόρων. Αποτελεί το καταλυτικό στοιχείο που καθιστά εφικτά πολλά από τα πλεονεκτήματα που αποδίδονται στο cloud computing. Η κλιμάκωση, η διαθεσιμότητα, η διαχειριστικότητα, η απόδοση είναι όλα χαρακτηριστικά που επιτυγχάνονται λόγω της εικονικοποίησης.

Στην τεχνολογία virtualization το υπολογιστικό σύστημα τρέχει μια εφαρμογή που καλείται hypervisor. Η εφαρμογή αυτή δημιουργεί virtual machines τα οποία

προσομοιάζουν σε πραγματικούς υπολογιστές τόσο πειστικά που να μπορούν να λειτουργούν σαν να είναι τέτοια. Έτσι τα virtual machines μπορούν να τρέξουν κάθε είδους λογισμικό από λειτουργικά συστήματα έως απλές εφαρμογές. Η εικονικοποίηση κάνει το λογισμικό να «νομίζει» ότι χρησιμοποιεί μηχανήματα όπως επεξεργαστή, δίκτυο, σκληρό δίσκο, ακριβώς σαν να είχε έναν αληθινό υπολογιστή που θα το έτρεχε. Με τον ανωτέρω τρόπο, το λογισμικό hypervisor, δημιουργώντας virtual machines δίνει τη δυνατότητα σε διάφορα λειτουργικά συστήματα να τρέχουν ταυτόχρονα σε ένα και μόνο φυσικό μηχάνημα. Το όφελος είναι προφανές: αντί να ξοδεύονται χρήματα για το στήσιμο πολλών υπολογιστικών μηχανημάτων που καθένα είναι αφιερωμένο στην αποκλειστική χρήση μιας συγκεκριμένης εφαρμογής, η εικονικοποίηση δίνει τη δυνατότητα για σημαντική μείωση κόστους, καθώς οι υπολογιστικές εργασίες εκτελούνται σε μικρότερο αριθμό υπολογιστικών μηχανημάτων τα οποία χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό της επεξεργαστικής τους δυνατότητας. Με τον τρόπο αυτό, η τεχνολογία virtualization δίνει τη δυνατότητα στους παρόχους υπηρεσιών cloud να δρέπουν σημαντικές οικονομίες κλίμακας. Ταυτόχρονα, επιτρέπει στους χρήστες των υπηρεσιών cloud να έχουν πρόσβαση σε όση υπολογιστική δυναμικότητα χρειάζονται και όποτε τη χρειάζονται. Περαιτέρω, στο περιβάλλον του cloud, η τεχνολογία virtualization αφορά τους servers, τα συστήματα αποθήκευσης, τις συσκευές δικτύου, το λογισμικό και τις υπηρεσίες. Συνοπτικά, η τεχνολογία virtualization μειώνει τα κόστη επένδυσης σε τεχνολογίες IT, αυξάνει τη χρήση του υπολογιστικού εξοπλισμού, βελτιστοποιεί τις επιχειρηματικές και δικτυακές υποδομές και βελτιώνει την διαθεσιμότητα των servers.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Συνοπτική επισκόπηση μερικών εκ των σημαντικότερων εταιρειών που δραστηριοποιούνται στο χώρο του cloud computing

1) Microsoft

Η εταιρεία Microsoft αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους πάροχους υπηρεσιών cloud τα τελευταία χρόνια. Αν και εισήλθε στη συγκεκριμένη αγορά σχετικά αργά, η ενασχόλησή της με όλα τα επίπεδα του cloud (IaaS, PaaS, SaaS) την έφερε στην κορυφή. Το 2009 λάνσαρε την πλατφόρμα Azure μέσω της οποίας παρέχει υπηρεσίες δημόσιου cloud. Υποστηρίζει διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, εργαλεία και λειτουργικά πλαίσια, συμπεριλαμβανομένων λογισμικού και συστημάτων τόσο της ίδιας της Microsoft όσο και τρίτων (Microsoft Azure).

2) Amazon

Η εταιρεία Amazon υπήρξε πρωτοπόρος στην παροχή υπηρεσιών cloud computing. Η AWS είχε πάντα το πλεονέκτημα ενός σημαντικού προβαδίσματος στην αγορά υπηρεσιών cloud. Αρκετά πριν απογειωθεί ο ανταγωνισμός στον τομέα των υπηρεσιών cloud, η Amazon άρχισε να προσφέρει λύσεις υποδομών cloud όπως αποθηκευτική και υπολογιστική δυναμικότητα, καθιστώντας την έτσι μια από τις πιο γνωστές εταιρείες στο χώρο. Το 2006 λάνσαρε την πλατφόρμα AWS με την οποία κεφαλαιοποίησε την πρωιμη ανάγκη κάποιων επιχειρήσεων να μεταφέρουν τις δραστηριότητές τους από τα ιδιόκτητα data centers τους σε περιβάλλον cloud. Υποστηρίζει τρία διαφορετικά μοντέλα τιμολόγησης: ‘pay as you go’, ‘save when you reserve’⁴⁰ και ‘pay less using more’⁴¹ (Amazon Web Services)

3) Salesforce

Η εταιρεία Salesforce ιδρύθηκε το 1999 με εξειδίκευση στην παροχή υπηρεσιών SaaS την οποία και εισήγαγε πρώτη. Από τότε, ανέπτυξε ένα εντυπωσιακό μείγμα υπηρεσιών

⁴⁰ Για ορισμένες υπηρεσίες όπως η Amazon EC2 και η Amazon RDS ο χρήστης μπορεί να επενδύσει σε κρατημένη δυναμικότητα. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να εξοικονομήσει έως και 75% από την αντίστοιχη δαπάνη που θα έκανε για να πάρει on-demand δυναμικότητα. Όταν ο χρήστης αγοράζει κρατημένους πόρους, όσο μεγαλύτερη είναι η προκαταβολή που πληρώνει, τόσο μεγαλύτερη και η έκπτωση που λαμβάνει.

⁴¹ Μέθοδος πληρωμής κατά την οποία η μεγαλύτερη χρήση πόρων επιφέρει εκπτώσεις και δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να απολαύσει σημαντικές εξοικονομήσεις όσο αυξάνεται η χρήση της υπηρεσίας που κάνει.

βασιζόμενων στην τεχνολογία cloud. Η Salesforce αναγνωρίζεται σήμερα ως η ταχύτερα αναπτυσσόμενη εταιρεία λογισμικού στον κόσμο η οποία διατηρεί το σύνολο των επιχειρηματικών της δραστηριοτήτων φορτωμένο στο cloud. Το 2008 εισήγαγε την πλατφόρμα Force.com που αποτελεί το δικό της προϊόν παροχής υπηρεσιών cloud. Η εταιρεία υποστηρίζει ότι με την δική της πλατφόρμα ο χρήστης μπορεί να σχεδιάσει στο cloud ανοιχτές, κινητές, κοινωνικές και σε πραγματικό χρόνο εφαρμογές πέντε φορές πιο γρήγορα από ότι με τη χρήση παραδοσιακών τρόπων ανάπτυξης λογισμικού (Salesforce).

4) IBM

Η εταιρεία IBM κατάφερε να αναδειχθεί σε μία από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών cloud βοηθώντας μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις να μετατρέψουν τα παραδοσιακά τους IT συστήματα σε περιβάλλοντα που στηρίζονται και λειτουργούν σε περιβάλλον cloud computing. Όπως και η Microsoft, έτσι και η IBM δραστηριοποιείται και στα τρία επίπεδα υπηρεσιών νέφους (IaaS, PaaS, SaaS) γεγονός που είναι ιδιαίτερος σημαντικό διότι δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της να απολαμβάνουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες cloud χωρίς να χρειάζεται να καταφεύγουν σε διαφορετικούς παρόχους για κάθε επίπεδο. Η εταιρεία χρησιμοποιεί αρκετά ονόματα για τις υπηρεσίες cloud που προσφέρει όπως Blue Cloud, IBM Cloud, Bluemix, SoftLayer και άλλα (IBM Cloud).

5) SAP

Η εταιρεία SAP είναι μια γερμανική πολυεθνική επιχείρηση λογισμικού και ένας από τους μεγαλύτερους παρόχους υπηρεσιών cloud παγκοσμίως. Η εξέλιξή της υπήρξε εντυπωσιακή καθώς μεταπήδησε από την παραγωγή συμβατικού λογισμικού εφαρμογών στις εφαρμογές τεχνολογίας cloud για όλα τα είδη των επιχειρήσεων. Ισχυρό της χαρτί υπήρξαν οι σημαντικές συνεργασίες που πέτυχε με τις εταιρείες κολοσσούς Google, Amazon, Microsoft και IBM και οι οποίες την βοήθησαν σημαντικά σε ζητήματα κύρους και αξιοπιστίας προς τους πελάτες της. Το περιβάλλον cloud που προσφέρει η SAP είναι κατασκευασμένο με την τεχνολογία HANA που έχει εισάγει η εταιρεία και παρέχει υπηρεσίες SaaS για επιχειρηματικές εφαρμογές, PaaS ως πλατφόρμα cloud και IaaS ως υποδομή κατά παραγγελία (SAP Cloud Platform).

6) Oracle

Η εταιρεία Oracle αποκάλυψε το φιλόδοξο πρόγραμμά της στο πεδίο της παροχής υπηρεσιών cloud μόλις το 2015. Από τότε έχει πραγματοποιήσει πολύ μεγάλα βήματα προόδου και πλέον παρέχει στους πελάτες της και τα τρία είδη υπηρεσιών νέφους(IaaS, PaaS, SaaS). Η καθυστερημένη είσοδός της στην αγορά επέτρεψε στους ανταγωνιστές της όπως η Salesforce να αποκτήσουν σημαντικό μερίδιο αγοράς αλλά πλέον η Oracle έχει καλύψει όλο το χαμένο έδαφος (Oracle Cloud).

7) Google

Η εταιρεία Google παρέχει υπηρεσίες cloud με την Google Cloud Platform και προσφέρει ένα μεγάλο εύρος υπηρεσιών. Αν και βρίσκεται κάτω από τους κύριους ανταγωνιστές της, την Amazon την Microsoft και την IBM όσον αφορά το μερίδιο αγοράς, η εταιρεία πραγματοποιεί προσπάθειες για τη διεύρυνση του πελατολογίου της και για την προσφορά υπηρεσιών IaaS που θα διαφοροποιούνται από τις αντίστοιχες των ανταγωνιστών της. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματά της σε σχέση με τον ανταγωνισμό είναι η τιμή που χρεώνει για τις υπηρεσίες που προσφέρει, καθώς διαμορφώνεται μεταξύ 40% και 50% πιο κάτω από τις αντίστοιχες υπηρεσίες που προσφέρουν η Amazon και η Microsoft (Google Cloud).

8) Alibaba

Η εταιρεία Alibaba ίδρυσε την θυγατρική της Alibaba Cloud το 2009. Αποτελεί τη μεγαλύτερη εταιρεία παροχής υπηρεσιών cloud στην Κίνα και έχει σημαντική διεθνή παρουσία. Όπως και η Amazon έτσι και η Alibaba ξεκίνησε από εταιρεία ηλεκτρονικού εμπορίου και στην πορεία επεκτάθηκε στις υπηρεσίες cloud. Ξεκίνησε προσεγγίζοντας μικρές επιχειρήσεις με βασικά προϊόντα IaaS και PaaS και έκτοτε επέκτεινε τις δυνατότητες και τις προσφερόμενες υπηρεσίες της (Alibaba Cloud).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών: Συνδεσιμότητα για ανταγωνιστική ψηφιακή ενιαία αγορά - Προς μια ευρωπαϊκή κοινωνία των Gigabit

COM/2016/0587 τελικό

Σύμφωνα με το εν λόγω έγγραφο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής:

Ενώ οι στόχοι συνδεσιμότητας του 2010 εξακολουθούν να ισχύουν έως το 2020 και παρέχουν σταθερές προοπτικές πολιτικής για πάνω από δέκα χρόνια, αντιστοιχώντας στον χρονικό ορίζοντα των επενδύσεων σε υποδομές καθώς και των τεχνολογικών εξελίξεων και των μελλοντικών αναγκών που εντοπίστηκαν ανωτέρω, πλέον απαιτούνται συμπληρωματικοί, πιο μακροπρόθεσμοι στόχοι. Θα χρησιμεύσουν ως μετρήσιμο και εφικτό κριτήριο αξιολόγησης για φορείς λήψης αποφάσεων στον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα, ενώ θα στηρίζονται στις επενδύσεις του υπάρχοντος δικτύου και θα τις τονώνουν έως το 2025 και πέραν αυτού.

Οι στρατηγικοί στόχοι που τίθενται, έχουν ως εξής:

- 1) Στρατηγικός στόχος για το 2025: Συνδεσιμότητα σε gigabit, για όλους τους βασικούς κοινωνικοοικονομικούς κινητήριους μοχλούς όπως τα σχολεία, οι συγκοινωνιακοί κόμβοι και οι βασικοί πάροχοι δημόσιων υπηρεσιών καθώς και οι ψηφιακά προσανατολισμένες επιχειρήσεις.
- 2) Στρατηγικός στόχος για το 2025: όλες οι αστικές περιοχές και όλες οι σημαντικές επίγειες διαδρομές μεταφορών να έχουν αδιάλειπτη κάλυψη 5G.
- 3) Ενδιάμεσος στόχος για το 2020: η συνδεσιμότητα σε 5G να είναι διαθέσιμη ως λειτουργικά αυτόνομη εμπορική υπηρεσία σε τουλάχιστον μία μεγάλη πόλη σε κάθε κράτος μέλος, με βάση την εμπορική εισαγωγή το 2018.
- 4) Στρατηγικός στόχος για το 2025: Όλα τα ευρωπαϊκά νοικοκυριά, αγροτικά ή αστικά, θα έχουν πρόσβαση σε συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο, προσφέροντας κατερχόμενη ζεύξη τουλάχιστον 100 Mbps, με δυνατότητα αναβάθμισης σε ταχύτητα gigabit.

Η πραγματοποίηση του παραπάνω οράματος και των στόχων για το 2025 εκτιμάται ότι προϋποθέτει συνολικές επενδύσεις ύψους περίπου 500 δισ. ευρώ για την επόμενη δεκαετία, που αντιστοιχούν σε επιπλέον 155 δισ. ευρώ πέρα από την απλή συνέχιση της τάσης της τρέχουσας επένδυσης του δικτύου και των προσπαθειών εκσυγχρονισμού των παρόχων συνδεσιμότητας. Επομένως, το πλαίσιο πολιτικής και το νομικό πλαίσιο για επενδύσεις πρέπει να προσαρμοστούν για να προσφέρουν τις συνθήκες, στο πλαίσιο των οποίων μπορούν να πραγματοποιηθούν οι επιπλέον επενδύσεις με οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Η θέση της Ελλάδας στον ψηφιακό χάρτη της E.E. για το 2018 σύμφωνα με τον δείκτη DESI

Η Ελλάδα, παρουσιάζει σημαντική υστέρηση σε ότι αφορά τη διείσδυση και επέκταση των ΤΠΕ και για το λόγο αυτό βρίσκεται χαμηλά στην κατάταξη στο σύνολο των χωρών-μελών της E.E. Σύμφωνα με το δείκτη DESI που χρησιμοποιεί η E.E. για να μετρά τις επιδόσεις των χωρών-μελών, η Ελλάδα:

- Ως προς τη συνδεσιμότητα, υστερεί σε όρους πραγματικών ταχυτήτων ευρυζωνικής σύνδεσης, στη διείσδυση σταθερών και κινητών ευρυζωνικών συνδέσεων και στην κάλυψη δικτύων επόμενης γενιάς. Επίσης, οι σταθερές ευρυζωνικές συνδέσεις είναι σχετικά ακριβές για το μέσο εισόδημα των πολιτών.
- Ως προς τις ψηφιακές δεξιότητες του ανθρώπινου δυναμικού, η πληθυσμιακή ομάδα άνω των 55 ετών, που αποτελεί και την πλειονότητα του 30% του πληθυσμού που δεν έχει ποτέ χρησιμοποιήσει το διαδίκτυο, υστερεί σημαντικά σε ψηφιακές δεξιότητες έναντι του αντίστοιχου μέσου όρου της E.E.
- Ως προς τη χρήση του Internet, αν και σε επιμέρους δραστηριότητες, όπως είναι η πρόσβαση σε ενημέρωση, ψυχαγωγία, κοινωνικά δίκτυα, παιχνίδια και η χρήση για επικοινωνία οι επιδόσεις είναι καλές, η χώρα υπολείπεται σημαντικά του μέσου όρου της E.E στους τομείς των ηλεκτρονικών συναλλαγών, των αγορών μέσω διαδικτύου (online) και στη συνδρομητική τηλεόραση.
- Ως προς τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας από τις επιχειρήσεις, το ποσοστό των πωλήσεων των επιχειρήσεων μέσω ηλεκτρονικού εμπορίου είναι μικρό, τα ηλεκτρονικά παραστατικά έχουν περιορισμένη διείσδυση και είναι λίγες οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες οργάνωσης της παραγωγής.
- Ως προς της ψηφιακές υπηρεσίες του Δημοσίου, υπάρχει υστέρηση στην παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών προς πολίτες, επιχειρήσεις και προς άλλες υπηρεσίες του Δημοσίου.

Από το σύνολο των κρατών που συμπεριλαμβάνονται στους δείκτες DESI, η Δανία, η Σουηδία, η Φινλανδία και η Ολλανδία έχουν τις πιο προηγμένες ψηφιακές οικονομίες

στην Ε.Ε. Στον αντίποδα βρίσκονται η Ρουμανία, η Ελλάδα και η Ιταλία. Το 2017 όλα τα κράτη-μέλη έκαναν προόδους στους δείκτες DESI. Περισσότερο προόδευσαν η Ιρλανδία και η Ισπανία ενώ την χαμηλότερη πρόοδο παρουσίασαν η Δανία και η Πορτογαλία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

Πολιτικές της Ε.Ε. για την προώθηση της τεχνολογίας cloud computing

1) Η Στρατηγική για το Ευρωπαϊκό Cloud 2012

Η Στρατηγική για το Ευρωπαϊκό Cloud 2012⁴² αποτέλεσε μια πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την απελευθέρωση της δυναμικής του cloud computing στον ευρωπαϊκό χώρο. Περιελάμβανε δράσεις που φιλοδοξούσαν να επιφέρουν τη δημιουργία 2,5 εκατομμυρίων νέων θέσεων εργασίας καθώς και αύξηση του ΑΕΠ της Ε.Ε. κατά περίπου μία εκατοστιαία μονάδα (1%) έως το 2020. Η Στρατηγική σχεδιάστηκε ώστε να επιταχύνει και να αυξήσει τη χρήση της τεχνολογίας cloud σε όλους τους οικονομικούς τομείς στην Ε.Ε. Ήταν το αποτέλεσμα ενδελεχούς ανάλυσης της συνολικής πολιτικής, του κανονιστικού και τεχνολογικού τοπίου καθώς και ευρείας διαδικασίας διαβούλευσης με τα διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη, προκειμένου να ανιχνευθούν τρόποι για τη μεγιστοποίηση των οφελημάτων που έχει να προσφέρει η τεχνολογία cloud.

Η στρατηγική περιελάμβανε τρεις δράσεις κλειδιά:

- Διαμόρφωση ασφαλών και δίκαιων όρων και προϋποθέσεων για τα συμβόλαια παροχής υπηρεσιών νέφους.
- Διατύπωση σειράς προτύπων.
- Καθιέρωση Συνεργασίας για το Ευρωπαϊκό Νέφος⁴³.

Αναλυτικά οι δράσεις κλειδιά της στρατηγικής έχουν ως εξής:

1) Διαμόρφωση ασφαλών και δίκαιων όρων και προϋποθέσεων για τα συμβόλαια SLAs.

Στόχος είναι η ανάπτυξη ενός μοντέλου όρων συμβολαίου που θα ρυθμίζει θέματα όπως:

- Διατήρηση των δεδομένων μετά τη λήξη του συμβολαίου
- Δημοσιοποίηση και ακεραιότητα των δεδομένων

⁴² 2012 European Cloud Strategy

⁴³ European Cloud Partnership. Ιδρύθηκε από τη Στρατηγική για το Ευρωπαϊκό Νέφος 2012 και παρέδωσε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή την αναφορά της για το cloud στην Ευρώπη τον Μάρτιο του 2014.

- Τοποθεσία και μεταφορά των δεδομένων
- Ιδιοκτησία των δεδομένων
- Έμμεση και άμεση ευθύνη των παρόχων cloud computing και των υπεργολάβων τους

Ο προσδιορισμός και η διάδοση βέλτιστων πρακτικών όσον αφορά τη διαμόρφωση όρων για τα συμβόλαια παροχής υπηρεσιών νέφους θα επιταχύνουν την υιοθέτηση της τεχνολογίας αυτής λόγω της αύξησης της εμπιστοσύνης των υποψήφιων πελατών.

2) Διατύπωση σειράς προτύπων.

Η διατύπωση σειράς προτύπων ούτως ώστε οι χρήστες να απολαμβάνουν διαλειτουργικότητα και φορητότητα δεδομένων είναι ένας από τους στόχους της στρατηγικής.

3) Καθιέρωση Σύμπραξης για το Ευρωπαϊκό Cloud.

Η Σύμπραξη για το Ευρωπαϊκό Cloud έφερε κοντά την ιδιωτική οικονομία και τον δημόσιο τομέα προκειμένου οι δύο πλευρές να συνεργαστούν με ανοικτό και πλήρως διαφανή τρόπο για την εκπόνηση κοινών προϋποθέσεων προμήθειας για την αγορά του cloud computing.

Η ομάδα εργασίας για τη Σύμπραξη παρείχε συμβουλές στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναφορικά με τις εναλλακτικές που υπήρχαν προκειμένου να καταστεί το cloud computing ατμομηχανή της διατηρήσιμης οικονομικής ανάπτυξης, της καινοτομίας και των αποδοτικών από άποψη κόστους δημόσιων και ιδιωτικών υπηρεσιών.

Αναγνωρίζεται ότι ο δημόσιος τομέας έχει να διαδραματίσει ρόλο κλειδί στη διαμόρφωση της αγοράς υπηρεσιών cloud. Αλλά με την αγορά του δημόσιου τομέα κατακερματισμένη, οι προδιαγραφές της έχουν μικρό αντίκτυπο, η ενοποίηση των υπηρεσιών είναι χαμηλή και οι πολίτες δεν απολαμβάνουν υπηρεσίες αντάξιες των χρημάτων που δαπανώνται.

Μέρος της Σύμπραξης για το Ευρωπαϊκό Cloud αποτελεί η πρωτοβουλία Cloud για την Ευρώπη η οποία αποσκοπεί στο να βοηθήσει τις δημόσιες αρχές των κρατών-μελών της Ε.Ε. να προμηθευτούν προϊόντα και υπηρεσίες νέφους με τέτοιο τρόπο που να οικοδομηθεί εμπιστοσύνη στην ευρωπαϊκή αγορά cloud computing.

2) Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για το Cloud

Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για το Cloud⁴⁴ έχει ως βάση τα αποτελέσματα και επιτεύγματα της Στρατηγικής για το Ευρωπαϊκό Cloud 2012 η οποία αποτελεί προγενέστερη δράση. Ειδικότερα, η πρωτοβουλία θα ενδυναμώσει τη θέση της Ε.Ε. στην καινοτομία που εξαρτάται από τη διαχείριση των δεδομένων, θα βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα και την συνοχή και θα προωθήσει το εγχείρημα της Ενιαίας Ψηφιακής Αγοράς στην Ευρώπη. Ειδικότερα, η πρωτοβουλία εστιάζει:

- Στη δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού Ανοικτού Cloud Επιστημών⁴⁵. Πρόκειται για ένα αξιόπιστο, ανοικτό περιβάλλον για την αποθήκευση, την κοινή χρήση και την επαναχρησιμοποίηση επιστημονικών δεδομένων.
- Στη δημιουργία της Ευρωπαϊκής Υποδομής Δεδομένων⁴⁶. Αναφέρεται σε ψηφιακές υποδομές αιχμής που θα διασφαλίζουν την ασφαλή πρόσβαση, διακίνηση, κοινή χρήση και επεξεργασία των δεδομένων στον ευρωπαϊκό χώρο.

3) Η Πρωτοβουλία Cloud για την Ευρώπη

Η Πρωτοβουλία Cloud για την Ευρώπη⁴⁷ ξεκίνησε το Νοέμβριο του 2013. Σκοπός της ήταν η υποβοήθηση των δημόσιων αρχών των κρατών-μελών να προμηθευτούν προϊόντα και υπηρεσίες cloud. Η πρωτοβουλία αυτή προοριζόταν να ενισχύσει την εμπιστοσύνη στο ευρωπαϊκό cloud computing, να προσδιορίσει τις ανάγκες του δημόσιου τομέα για υπηρεσίες cloud και να προωθήσει τη χρήση του στο δημόσιο τομέα.

Η Πρωτοβουλία Cloud για την Ευρώπη θα βοηθήσει τους οργανισμούς του δημόσιου τομέα να καταλάβουν καλύτερα τι πρέπει να επιζητούν από τις υπηρεσίες cloud καθώς και ποιους όρους αναφοράς να χρησιμοποιούν κατά την προμήθεια προϊόντων και υπηρεσιών cloud. Ειδικότερα, θα αντιμετωπιστούν θέματα όπως τεχνικές προδιαγραφές σχετικές με το cloud, πρότυπα ασφάλειας στα οποία θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, απαιτήσεις απόδοσης που θα πρέπει να τεθούν επί τάπητος, πλευρές της προστασίας δεδομένων που θα πρέπει να θιγούν κλπ.

⁴⁴ European Cloud Initiative

⁴⁵ European Open Science Cloud

⁴⁶ European Data Infrastructure

⁴⁷ Cloud for Europe initiative

4) Πρόγραμμα STRATEGIC - Cloud Δημόσιων Υπηρεσιών

Το πρόγραμμα STRATEGIC⁴⁸ στοχεύει στη παροχή αποτελεσματικότερων υπηρεσιών στους πολίτες και τις επιχειρήσεις. Ο κύριος στόχος του προγράμματος είναι να ενεργοποιήσει, να κατευθύνει και να αξιολογήσει μια δραστική μεταβολή του τρόπου που οι υπηρεσίες δημόσιου cloud μπορούν να μεταφερθούν, να αναπαραχθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, καθώς επίσης και του τρόπου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σύσταση καινοτόμων υπηρεσιών.

Το πρόγραμμα STRATEGIC θα συνεισφέρει στην:

- Παροχή αποτελεσματικότερων υπηρεσιών για πολίτες και επιχειρήσεις.
- Παροχή ευκαιριών στις δημόσιες διοικήσεις προκειμένου να ωφεληθούν από τις σχετικές εμπειρίες άλλων δημοσίων οργανισμών και φορέων.
- Παροχή οικονομικά αποδοτικών και ποιοτικά εξελιγμένων ηλεκτρονικών υπηρεσιών.
- Παροχή ασφαλούς δικτύου στην τεχνολογική κοινότητα για τη μετακίνηση δεδομένων.

5) Πρόγραμμα CLIPS - Cloud Δημόσιων Υπηρεσιών

Το πρόγραμμα CLIPS⁴⁹ αποτελεί μια νέα προσέγγιση στην παροχή υπηρεσιών από το δημόσιο τομέα, μέσω χρήσης της τεχνολογίας cloud. Ο κύριος στόχος του προγράμματος είναι να παράσχει ένα πλαίσιο λειτουργίας το οποίο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση δημοσίων υπηρεσιών βασισμένων στην τεχνολογία cloud. Το πλαίσιο αυτό, προσδοκά να ξεπεράσει σοβαρά ζητήματα που σχετίζονται με την υιοθέτηση της εν λόγω τεχνολογίας και που είναι εμφανή στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και στην ασφάλεια του cloud.

6) Πρόγραμμα STORM Clouds - Cloud Δημόσιων Υπηρεσιών

Το πρόγραμμα STORM⁵⁰ αποτελεί ένα πρόγραμμα που ασχολείται με την μεταφορά (migration) των δραστηριοτήτων των δημόσιων αρχών των κρατών-μελών σε υποδομές cloud. Το πρόγραμμα διερευνά τους τρόπους και τις διαδικασίες με τις οποίες οι

⁴⁸ Service Distribution Network and Tools for Interoperable Programmable, and Unified Public Cloud Services

⁴⁹ Cloud approach for Innovation in Public Services

⁵⁰ Surfing Towards the Opportunity of Real Migration to cloud-based public services

δημόσιες διοικήσεις θα πρέπει να αντιμετωπίσουν το ζήτημα της μετατροπής των παρεχόμενων υπηρεσιών τους από συμβατικές σε βασιζόμενες στην τεχνολογία cloud computing. Η διερεύνηση αυτή πραγματοποιείται κυρίως από την οπτική γωνία των αποδεκτών των υπηρεσιών αυτών, δηλαδή των πολιτών και των επιχειρήσεων και συνυπολογίζει την επιδίωξη της πλήρους αξιοποίησης των πιο εξελιγμένων συστημάτων ΤΠΕ. Για την επίτευξη του ανωτέρω σκοπού, θα προσδιοριστούν χρήσιμες κατευθυντήριες γραμμές για τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να λάβει χώρα η διαδικασία μετάβασης από μέρους των δημόσιων αρχών και υπηρεσιών, προκειμένου να επιτευχθεί με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο. Οι κατευθυντήριες γραμμές θα διαμορφωθούν με βάση την άμεση πειραματική διαδικασία που θα λάβει χώρα σε τουλάχιστον τέσσερις ευρωπαϊκές πόλεις. Η πειραματική διαδικασία θα οδηγήσει στην δημιουργία μιας σειράς σχετικών περιπτώσεων και βέλτιστων πρακτικών.

7) Διεθνής συνεργασία για το cloud computing

Ασφαλώς και η Ε.Ε. δεν είναι μια κλειστή οικονομία και αγορά, αντιθέτως λειτουργεί και αναπτύσσεται στα πλαίσια της παγκόσμιας οικονομίας όπου τα πάντα μετρώνται και αξιολογούνται με όρους αποτελεσματικότητας, απόδοσης, ταχύτητας και αξιοπιστίας. Σε αυτό το περιβάλλον, τεχνολογικές λύσεις που βελτιώνουν τους ανωτέρω όρους είναι αυτονόητο ότι είναι επιθυμητό να έχουν ευρεία εφαρμογή σε όλες τις επιμέρους εθνικές οικονομίες, σε όλες τις εθνικές διοικήσεις. Ειδικότερα καθώς οι τελευταίες δεν βρίσκονται αποστειρωμένες από το εξωτερικό τους περιβάλλον αλλά αλληλεπιδρούν, επηρεάζουν και επηρεάζονται από αυτό.

Στο ανωτέρω πλαίσιο συμπεριλαμβάνεται και η τεχνολογία cloud computing. Τα πλεονεκτήματά της χρήσης της υφίστανται σε όλες τις οικονομίες, όλων των χωρών ιδιαίτερα δε πολύ σε αυτές των ανεπτυγμένων χωρών όπως είναι οι οικονομίες των κρατών-μελών της Ε.Ε. Προκειμένου να προωθήσει την τεχνολογία υπολογιστικού νέφους και τα οφέλη που αυτή επιφέρει στις δημόσιες διοικήσεις των κρατών-μελών, η Ε.Ε., μέσω της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προχωρά σε μια σειρά πρωτοβουλιών πολιτικής και κοινών προγραμμάτων έρευνας, στα πλαίσια διεθνούς συνεργασίας με την Ιαπωνία, τη Βραζιλία, την Νότιο Κορέα και τις ΗΠΑ. Οι πρωτοβουλίες αυτές αφορούν θέματα όπως η πιστοποίηση, οι κώδικες δεοντολογίας, η δημιουργία μοντέλων SLA, η πρωτυποποίηση κ.α. Προκειμένου να προωθηθούν οι διάλογοι, μια σειρά από κοινές πρωτοβουλίες έρευνας έχουν ήδη πραγματοποιηθεί με τις ανωτέρω χώρες. Όσον

αφορά την έρευνα και την καινοτομία, το σχέδιο είναι η πρόοδος προς κοινές τεχνολογικές προσεγγίσεις και η επιτευξη συναίνεσης για μελλοντικές προδιαγραφές και πρότυπα. Η επίτευξη αυτού του στόχου θα διασφαλίσει ένα ελάχιστο επίπεδο διαλειτουργικότητας και φορητότητας. Το αποτέλεσμα θα είναι η αύξηση του ανταγωνισμού στην αγορά παροχής υπηρεσιών νέφους.

Λόγω της παγκοσμιότητας της οικονομίας και της ανάγκης ύπαρξη κοινών προτύπων που θα καταστήσουν εφικτά επιθυμητά χαρακτηριστικά όπως η διαλειτουργικότητα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεργάζεται σε διεθνές επίπεδο πάνω στην προτυποποίηση υπηρεσιών κλειδιά που αφορούν την παροχή υπηρεσιών cloud με την Ιαπωνία, τη Βραζιλία, τη Νότιο Κορέα και τις ΗΠΑ.

Περίληπτικά, τα κύρια σημεία των συνεργασιών αυτών έχουν ως εξής:

1) Συνεργασία με την Βραζιλία

Η συνεργασία περιλαμβάνει τον εντοπισμό εμποδίων που μπορούν δυνητικά να αποτρέπουν την υιοθέτηση υπηρεσιών τεχνολογίας cloud στην Ε.Ε. και την Βραζιλία. Επίσης περιλαμβάνει τον εντοπισμό κοινών πρωτοβουλιών για την ελαχιστοποίηση των εμποδίων αυτών.

Η Ε.Ε. και η Βραζιλία έχουν αναγνωρίσει ως κοινά εμπόδια τα εξής:

- την πολυπλοκότητα του νομικού πλαισίου,
- την ασφάλεια και την έλλειψη κοινών προτύπων,
- την έλλειψη διαλειτουργικότητας των υπηρεσιών παροχής cloud computing.

Η συνεργασία Ε.Ε. και Βραζιλίας αναμένεται να προωθήσει τις εφαρμογές cloud για τα Big Data, και να διανύσει κάποιο δρόμο προς την κατεύθυνση της διευκόλυνσης της συνεργασίας μεταξύ των δύο μερών πάνω σε θέματα πολιτικής που αφορούν την τεχνολογία cloud.

2) Συνεργασία με την Ιαπωνία

Συζητήσεις που βρίσκονται σε εξέλιξη μεταξύ της Ε.Ε. και της Ιαπωνίας έχουν επιχειρήσει να εστιάσουν σε τομείς όπου υπάρχει η πιθανότητα για την ύπαρξη χειροπιαστών αποτελεσμάτων σε πεδία όπως τα πρότυπα, οι συμβάσεις SLA και η πιστοποίηση.

Η συνεργασία έχει αποδώσει σημαντικά αποτελέσματα μεταξύ των οποίων και τρεις κοινές Αποφάσεις. Η αρχική εστίαση της συνεργασίας ήταν στο επίπεδο της ενοποίησης των τεχνολογιών του cloud και του λεγόμενου Internet of Things.

Ένα από τα επιτυχημένα προγράμματα με μεγάλη προβολή και στις δύο πλευρές είναι το ClouT το οποίο αποτελεί μια συνεργασία της τεχνολογίας υπολογιστικής νέφους και του Internet of Things προκειμένου να βοηθήσουν στη δημιουργία έξυπνων πόλεων. Το πρόγραμμα ClouT ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2013 και τελείωσε τον Ιούνιο του 2016.

3) Συνεργασία με τη Νότιο Κορέα

Μια συντονισμένη απόφαση της Ε.Ε. και της Νοτίου Κορέας στον τομέα του cloud computing εκδόθηκε στο Πρόγραμμα Εργασίας Horizon 2020 της περιόδου 2016-2017. Επιλέχθηκε το ερευνητικό πρόγραμμα BASMATI, ένα διετές πρόγραμμα για τις τεχνολογίες cloud computing το οποίο ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2016 έχοντας ως πεδίο εστίασης τη δημιουργία ενοποιημένων πλατφορμών cloud που θα υποστηρίζουν τις ανάγκες των εφαρμογών κινητών τηλεφώνων και των χρηστών τους.

4) Συνεργασία με τις Η.Π.Α.

Η συνεργασία σε θέματα πολιτικής cloud computing βρίσκεται σε εξέλιξη στα πλαίσια δομημένου διαλόγου μεταξύ της Ε.Ε. και των Η.Π.Α. και εστιάζει σε τομείς όπου υπάρχει η πιθανότητα για την ύπαρξη χειροπιαστών αποτελεσμάτων όπως η ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών, η χαρτογράφηση και η διαλειτουργικότητα των προτύπων cloud κλπ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

Συνοπτική αναφορά στην υιοθέτηση και χρήση της τεχνολογίας cloud computing από την Εσθονία

Η Εσθονία, λόγω της γεωγραφικής της θέσης βρισκόταν για δεκαετίες στη διαχωριστική γραμμή μεταξύ δύο πολύ μεγάλων ανταγωνιζόμενων δυνάμεων στον ευρωπαϊκό και παγκόσμιο χάρτη, της Γερμανίας και της Ρωσίας και αγωνιζόταν να επιβιώσει ακροβατώντας πότε από τη μια και πότε από την άλλη πλευρά. Ύστερα από την καταστροφή του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και την πολυετή επιρροή που ακολούθησε από την ΕΣΣΔ, η Εσθονία απεκτησε τελικά την ανεξάρτησά της το 1991. Ως νεότευκτη δημοκρατία, είχε πολύ δρόμο να διανύσει. Επέλεξε να τον διανύσει υιοθετώντας ότι πιο εξελιγμένο και υποσχόμενο για τον μηχανισμό και τις υπηρεσίες του κράτους της, τις ψηφιακές τεχνολογίες, την ηλεκτρονική διακυβέρνηση, την τεχνολογία cloud computing. Η λειτουργία του Gcloud της Εσθονίας οδήγησε στον εκσυγχρονισμό και την ανανέωση των πληροφοριακών υποδομών της χώρας, και κατέστησε δυνατή την εκμετάλλευση όλων των ευκαιριών και πλεονεκτημάτων που προσέφερε η εν λόγω τεχνολογία. Περαιτέρω, επέτρεψε μεγαλύτερη ευελιξία στην παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών από το κράτος προς τους πολίτες. Συνεπεία αυτών, εισήγαγε την ηλεκτρονική ψηφοφορία το 2007, παρέχει σχεδόν όλες τις κυβερνητικές υπηρεσίες διαδικτυακά, διαθέτει τα ιατρικά αρχεία και διενεργεί την ψηφιακή συνταγογράφηση επίσης διαδικτυακά ενώ έχει μια από τις ταχύτερες ευρυζωνικές διαδικτυακές υποδομές στον κόσμο.

Προκειμένου να εξυπηρετήσει την ανάγκη ύπαρξης disaster strategy, οι υποδομές του νέφους υλοποιήθηκαν σε δυο διαφορετικές τοποθεσίες εκ των οποίων η μια βρίσκεται εκτός της πρωτεύουσας. Για να περιφρουρήσουν την ασφάλεια των βάσεων δεδομένων τους, την ψηφιακή τους ανεξαρτησία, και την αδιάλειπτη λειτουργία των ηλεκτρονικών τους υπηρεσιών, οι Εσθονοί προχώρησαν και σε ένα βήμα παραπέρα: κατάρτισαν και υλοποιούν ένα μακροχρόνιο σχέδιο που προβλέπει τη δημιουργία ηλεκτρονικών πρεσβειών, εκτός του εδάφους της χώρας, σε φιλικές τρίτες χώρες, όπου και θα φιλοξενούνται εγκαταστάσεις με τις βάσεις δεδομένων τους ως εφεδρία. Το Gcloud θα έπαιζε σε αυτή την περίπτωση και τον ρόλο της δικλίδας ασφαλείας σε περίπτωση κάποιας κυβερνοεπίθεσης μεγάλων διαστάσεων που δεν θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί εντός της χώρας, καθώς θα ήταν πολύ δύσκολο να δεχθούν ταυτόχρονη

επίθεση και να πληγούν όλες οι χώρες που φιλοξενούν ηλεκτρονικές της πρεσβείες. Έτσι ακόμα και αν η κυβερνοεπίθεση επιτύγχανε και τα πληροφοριακά συστήματα της χώρας έβγαιναν εκτός λειτουργίας, οι υπηρεσίες της χώρας θα μπορούσαν να συνεχίσουν να λειτουργούν από τις προαναφερόμενες πρεσβείες και οι κάτοικοι της χώρας θα συνέχιζαν τη ζωή τους και τις δραστηριότητές τους ανεπηρέαστοι. Χαρακτηριστικά, υψηλά ιστάμενο στέλεχος της εσθονικής κυβέρνησης είχε δηλώσει: «Οι πολίτες θα εξακολουθούν να μπορούν να εκλεξουν τους αντιπροσώπους τους στο κοινοβούλιο και οι οικονομικές υπηρεσίες να συλλέγουν τους φόρους. Οι επιχειρήσεις θα λειτουργούν, οι υπηρεσίες θα διεκπεραιώνουν τις εργασίες τους, οι Εσθονοί να γεννούν τα παιδιά τους».

Αξίζει να αναφερθεί ότι για την Εσθονία, η έννοια του νέφους αντιμετωπίζεται λίγο διαφορετικά από ότι στον υπόλοιπο κόσμο. Όχι αποκλειστικά ως ένα μέσο αποθήκευσης δεδομένων αλλά ως ένας κυριολεκτικός και υπαρκτός χώρος εντός του οποίου μεταφέρεται ολόκληρη η χώρα. Το 2014 στα μέσα ενημέρωσης άρχισαν να κυκλοφορούν ευρέως ιδέες για «μια χώρα χωρίς έδαφος» ή «για ένα κράτος που θα λειτουργεί από το νέφος». Το νέφος για τους Εσθονούς συνδέεται υποσυνείδητα και με την εθνική τους ανεξαρτησία. Αποτελεί έναν ασφαλή χώρο στον οποίο η χώρα θα έχει την ευκαιρία να καταφύγει αν κάτι κακό προκύψει στην φυσική τους επικράτεια. Για την Εσθονία το νέφος αντιπροσωπεύει την δυνατότητά της να μην έχει ανάγκη φυσικό έδαφος για να υφίσταται ως κράτος, καθώς έχει την ικανότητα να «υπάρχει» στο νέφος. Όπως έχει χαρακτηριστικά δηλώσει ο Ταανί Κοτκά⁵¹, χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες νέφους, η χώρα νιώθει ότι φαινομενικά προστατεύεται από πιθανές πραγματικές απειλές. Κάνοντας αναφορά στα γεγονότα που συνέβησαν στη Γεωργία το 2008, υπονοεί την Ρωσία ως πιθανή απειλή: «αν η Εσθονία αποτελέσει στόχο μιας μαζικής κυβερνοεπίθεσης, θα είναι πολύ πιο δύσκολο να μας «τραβήξουν από την μπρίζα» ως κράτος, από ότι ήταν, για παράδειγμα για τη Γεωργία το 2008. Το κράτος, θα μπορεί να συνεχίσει να παρέχει ηλεκτρονικές υπηρεσίες από τη Γερμανία, τη Σουηδία, την Ολλανδία».

Το κυβερνητικό νέφος της Εσθονίας αναπτύχθηκε με τη συνεργασία της εσθονικής κυβέρνησης και μιας κοινοπραξίας εταιρειών του ιδιωτικού τομέα συμπεριλαμβανομένων των εταιρειών Cybernetica, Dell EMC, Ericsson, OpenNode και

⁵¹ IT οραματιστής και Chief Information Officer της εσθονικής κυβέρνησης για την περίοδο 2013 – 2017 γνωστός ως ηγετής τους προγράμματος e-residency.

Telia. Κάθε μια εκ των προαναφερόμενων, ήταν υπεύθυνη για συγκεκριμένη συνεισφορά στο έργο.

Με αρκετή δόση λογοτεχνικής διάθεσης, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι το νέφος διαδραματίζει για την Εσθονία ότι διαδραμάτιζε κατά τον 19ο αιώνα η αποικιοκρατία για τις παγκόσμιες αυτοκρατορίες της εποχής. Οικονομικές ευκαιρίες, επέκταση «εδάφους», αύξηση αγοράς και πληθυσμού⁵².

⁵² Η Εσθονία έχει θέσει σε εφαρμογή το πρόγραμμα e-residency το οποίο παρέχει ωφελήματα για τους ξένους πολίτες να ανοίξουν τραπεζικούς λογαριασμούς στη χώρα, να δραστηριοποιηθούν οικονομικά σε αυτή κλπ., και που υπόσχεται να αυξήσει τους ηλεκτρονικούς πολίτες της χώρας από 1,3εκ. σε 10εκ. έως το 2025. Έως τις αρχές του 2017 είχαν εγκριθεί 17.000 e-residencies σε φυσικά και 1.380 σε νομικά πρόσωπα (κυρίως στον τεχνολογικό τομέα).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7

Συνοπτική αναφορά πληροφοριακών συστημάτων και ηλεκτρονικών υπηρεσιών του Δημόσιου Τομέα

1) ΣΥΖΕΥΞΙΣ

Το Εθνικό Δίκτυο Δημόσιας Διοίκησης ΣΥΖΕΥΞΙΣ δημιουργήθηκε για να συμβάλλει στην αναβάθμιση της ποιότητας των προσφερόμενων ηλεκτρονικών υπηρεσιών του Δημόσιου Τομέα. Όπως αναφέρεται στη διαδικτυακή του σελίδα, το ΣΥΖΕΥΞΙΣ είναι ένα έργο του Υπουργείου Διοικητικής Μεταρρύθμισης & Ηλεκτρονικής Δικυβέρνησης, με το οποίο επιδιώκεται η ανάπτυξη και ο εκσυγχρονισμός της τηλεπικοινωνιακής υποδομής του Δημόσιου Τομέα. Σκοπός του είναι να καλύψει όλες τις ανάγκες των φορέων του Δημοσίου για τη μεταξύ τους επικοινωνία (τηλεφωνία, επικοινωνία υπολογιστών, internet, τηλεδιασκέψεις κλπ). Το έργο στοχεύει στη βελτίωση της λειτουργίας των Δημοσίων Υπηρεσιών, με την αναβάθμιση της μεταξύ τους επικοινωνίας μέσω της παροχής προηγμένων τηλεματικών υπηρεσιών με χαμηλό κόστος, και στην ενοποιημένη εξυπηρέτηση των πολιτών, με αυτοματοποιημένα και φιλικά προς τον χρήστη συστήματα πληροφόρησης και διεκπεραίωσης συναλλαγών με το Δημόσιο.

2) ΕΡΜΗΣ

Η Εθνική Πύλη ΕΡΜΗΣ αποτελεί την ενιαία Κυβερνητική Διαδικτυακή Πύλη της Δημόσιας Διοίκησης για την πληροφόρηση πολιτών και επιχειρήσεων και την ασφαλή διεκπεραίωση υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Αποσκοπεί, μέσα από ένα σύνολο δράσεων, στο γενικότερο εκσυγχρονισμό της Δημόσιας Διοίκησης και στην παροχή υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας προς τον πολίτη. Η πύλη θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως το «ηλεκτρονικό πολυκατάστημα» της Δημόσιας Διοίκησης καθώς παρέχει ολοκληρωμένη ενημέρωση στους πολίτες και τις επιχειρήσεις σχετικά με όλες τις συναλλαγές τους με την Δημόσια Διοίκηση (φυσικές ή ηλεκτρονικές), όπως και επιλεγμένες υπηρεσίες ηλεκτρονικών συναλλαγών. Η υλοποίηση του έργου χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Κοινωνία της Πληροφορίας», στο πλαίσιο του Γ' ΚΠΣ, σε ποσοστό 80% από την Ευρωπαϊκή Ένωση και 20% από Εθνικούς Πόρους.

3) TAXISnet

Το 2000 το Υπουργείο Οικονομικών μέσω της ΓΓΠΣ έθεσε σε λειτουργία το σύστημα TAXISnet που αποτέλεσε το πρώτο ελληνικό σύστημα ηλεκτρονικών φορολογικών συναλλαγών. Η λειτουργία του συστήματος έδινε τη δυνατότητα στο Υπουργείο να ελέγχει ηλεκτρονικά τα περιουσιακά στοιχεία των φορολογουμένων, να πραγματοποιεί ελέγχους και διασταυρώσεις στην προσπάθεια εξορθολογισμού των φορολογικών υπηρεσιών και καταστολής του φαινομένου της φοροδιαφυγής. Από την πλευρά τους οι φορολογούμενοι, φυσικά και νομικά πρόσωπα, απέκτησαν τη δυνατότητα να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται ηλεκτρονικά οτιδήποτε σχετίζεται με τις φορολογικές τους υποχρεώσεις.

4) ΕΣΗΔΗΣ

Το ΕΣΗΔΗΣ ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2013, αποτελεί τον κεντρικό ηλεκτρονικό κόμβο για τις δημόσιες συμβάσεις στην Ελλάδα, και στοχεύει στον εκσυγχρονισμό και την απλοποίηση των διαδικασιών ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων, καθώς και στην υποστήριξη των ενδιαφερομένων (πολιτών, αναθετουσών Αρχών, προμηθευτών, εποπτικών Αρχών). Επιτρέπει με ηλεκτρονικό τρόπο την υποβολή αιτημάτων και την έγκρισή τους, τον προγραμματισμό, τη διαδικασία προκήρυξης, υποβολής προσφορών και ενστάσεων, αξιολόγησης, ανάθεσης, σύναψης και εκτέλεσης όλων των δημοσίων συμβάσεων. Η διενέργεια των διαγωνισμών μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του ΕΣΗΔΗΣ είναι υποχρεωτική για όλους τους φορείς της Δημόσιας Διοίκησης. Το ΕΣΗΔΗΣ ευελπιστεί να εξασφαλίσει διαφάνεια, λογοδοσία και ενίσχυση του υγιούς ανταγωνισμού και να αντιμετωπίσει τη χρόνια παθολογία του συστήματος δημοσίων συμβάσεων, το οποίο χαρακτηρίζεται από πλήθος νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών ρυθμίσεων. Επιπλέον, προσδοκά στην απλοποίηση και τυποποίηση των ηλεκτρονικών διαγωνιστικών διαδικασιών.

Βασικό συστατικό του ΕΣΗΔΗΣ αποτελεί το ΚΗΜΔΗΣ, το οποίο συστάθηκε το 2011, λειτουργεί στη Γενική Γραμματεία Εμπορίου και έχει σκοπό τη συλλογή, την επεξεργασία και τη δημοσιοποίηση στοιχείων όλων των δημοσίων συμβάσεων εκτέλεσης έργων, προμήθειας προϊόντων και παροχής υπηρεσιών προϋπολογισμού άνω των 1.000€

5) Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση

Η Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση αποτελεί μια σημαντική μεταρρυθμιστική προσπάθεια στον τομέα της υγείας προκειμένου να ελεγχθεί η φαρμακευτική δαπάνη η οποία αποτελεί σημαντικό έξοδο για το ελληνικό Δημόσιο και τα ασφαλιστικά ταμεία. Αφορά την ηλεκτρονική καταχώρηση και εκτέλεση συνταγών φαρμάκων και εξετάσεων από τους γιατρούς προς τους ασφαλισμένους των ασφαλιστικών ταμείων. Η διαδικασία αυτή συμβάλλει στη γρήγορη και ορθή ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ των γιατρών, που συνταγογραφούν, και των φορέων κοινωνικής ασφάλισης, που ελέγχουν, εγκρίνουν και καλύπτουν οικονομικά τη δαπάνη, και των παρόχων υπηρεσιών υγείας (νοσηλευτηρίων, διαγνωστικών κέντρων, φαρμακείων κ.ά.). Ταυτόχρονα, συμβάλλει στη μείωση των γραφειοκρατικών διαδικασιών. Τα στατιστικά δεδομένα που προκύπτουν από την εφαρμογή της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης μπορούν να αξιοποιηθούν για τη χάραξη ευρύτερης στρατηγικής στον τομέα της κοινωνικής ασφάλισης. Οι υπηρεσίες της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης τέθηκαν σταδιακά σε λειτουργία από το 2011.

6) Ηλεκτρονική εφαρμογή για τη μισθοδοσία του ελληνικού Δημοσίου

Πρόκειται για ηλεκτρονική εφαρμογή της Ενιαίας Αρχής Πληρωμών η οποία δεν απευθύνεται στο ευρύ κοινό, αλλά στις οικονομικές υπηρεσίες των φορέων της κεντρικής και της γενικής κυβέρνησης. Η Αρχή έχει ως έργο την καταβολή των αποδοχών, των αμοιβών, των αποζημιώσεων και των απολαβών του πάσης φύσης μισθοδοτούμενου προσωπικού του Δημοσίου, δηλαδή των υπαλλήλων σε φορείς της κεντρικής και της γενικής κυβέρνησης, των ΝΠΔΔ και των ΟΤΑ, μέσω τραπεζικών λογαριασμών. Η λειτουργία της Αρχής συγκέντρωσε σε ένα σημείο όλες τις καταβολές μισθοδοσίας του ελληνικού Δημοσίου, προσφέροντας έτσι μια σειρά σημαντικών πλεονεκτημάτων, με κυριότερο την άσκηση ελέγχου εφαρμογής του θεσμικού πλαισίου στην καταβολή των πάσης φύσεως απολαβών από το Δημόσιο.

7) MySchool

Το πληροφοριακό σύστημα MySchool αποτελεί μια ολοκληρωμένη πληροφοριακή υποδομή του Υπουργείου Παιδείας για την παροχή μηχανογραφικής υποστήριξης και υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης στην εκπαιδευτική κοινότητα. Η ανάπτυξη

του συστήματος ανατέθηκε στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων, χρηματοδοτήθηκε από το ΕΣΠΑ και τέθηκε πλήρη λειτουργία το 2014.

Το πληροφοριακό σύστημα MySchool παρέχει υποστήριξη στην καθημερινή λειτουργία των σχολικών μονάδων και των διοικητικών δομών της εκπαίδευσης στην ελληνική επικράτεια και μπορεί να δώσει, ανά πάσα χρονική στιγμή, πλήρη εικόνα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης τόσο ποσοτικά, όσο και ποιοτικά σε ότι αφορά το ανθρώπινο δυναμικό της (μαθητές και εκπαιδευτικοί). Διαχειρίζεται όλα τα στοιχεία του μαθητικού δυναμικού από την εισαγωγή στην εκπαίδευση έως την αποφοίτηση, αλλά και του εκπαιδευτικού προσωπικού από την πρόσληψη έως τη συνταξιοδότηση. Τα δεδομένα αυτά, λόγω της ευαίσθητης φύσης τους, καταχωρούνται με ευθύνη των διοικητικών υπαλλήλων, ενώ μερική μόνο πρόσβαση μπορούν να έχουν οι διδάσκοντες εκπαιδευτικοί για τις ανάγκες τους. Η παροχή όλων των ανωτέρω στοιχείων, σε συνδυασμό με τα κτηριακά και γεωγραφικά στοιχεία κάθε σχολικής μονάδας συνθέτει μια πλήρη εικόνα για το εκπαιδευτικό σύστημα σε όλη την επικράτεια.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8

Μνημόνιο Συνεργασίας για την ανάπτυξη και λειτουργία κεντρικών υπολογιστικών υποδομών του ελληνικού Δημοσίου. Συνοπτική αναφορά του πλάνου μετάβασης στις νέες κεντρικές υπολογιστικές υποδομές του Δημοσίου Τομέα και στο Government Cloud Computing

1. Με την έναρξη ισχύος του Μνημονίου Συνεργασίας καταγράφονται οι διαθέσιμες IT υποδομές, οι λειτουργικές ανάγκες των υφιστάμενων εφαρμογών σε virtual machines, οι αποθηκευτικοί χώροι και οι προβλεπόμενες ανάγκες σε εικονικές υποδομές σε ορίζοντα τριετίας.
2. Μέχρι να δημιουργηθούν τα υπολογιστικά κέντρα που προβλέπει το Μνημόνιο για τη παροχή υπηρεσιών cloud computing, τα συμβαλλόμενα Μέρη θα δημιουργήσουν, εντός τριμήνου από την υπογραφή του παρόντος, από κοινού μια κατανομημένη πιλοτική υποδομή εξυπηρετητών με τεχνολογία virtualization. Πιο συγκεκριμένα, το κάθε Μέρος θα αναπτύξει σε υφιστάμενο δικτυακό του τόπο, ιδιόκτητο υπολογιστικό, αποθηκευτικό και δικτυακό εξοπλισμό που θα λειτουργεί με τεχνολογία virtualization. Θα δημιουργηθεί έτσι μια πιλοτική υποδομή με σκοπό την ανάπτυξη τεχνογνωσίας στα Μέρη. Εφόσον είναι εφικτό, τα Μέρη θα μπορούν να προσφέρουν τμήμα αυτής της υποδομής τους ως υπηρεσία (IaaS), π.χ. virtual machines στα άλλα Μέρη, ώστε να επιτευχθεί η οριζόντια λειτουργία της κατανομημένης πιλοτικής υποδομής ως υπηρεσία, μεταξύ των Μερών.
3. Στην πιλοτική υποδομή που θα υπάρχει στον δικτυακό τόπο του κάθε Μέρους, θα γίνει η μεταφορά επιλεγμένων υφιστάμενων εφαρμογών του Μέρους σε τεχνολογίες virtualization καθώς και ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η πιλοτική λειτουργία νέων εφαρμογών.
4. Τα Μέρη από κοινού, εντός μηνός από την έναρξη ισχύος του Μνημονίου, θα προτείνουν στη Πολιτεία τις απαιτούμενες τεχνικές και λειτουργικές προδιαγραφές για τα υπολογιστικά κέντρα του Δημοσίου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9

Τεχνικά χαρακτηριστικά του data center του Gcloud της ΚτΠ

Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά των φυσικών υποδομών του Data Center του Gcloud της ΚτΠ είναι τα εξής:

- 11.000 virtual cores
- 2.780 φυσικοί πυρήνες επεξεργαστή (τελευταίας γενιάς)
- 55TB μνήμη RAM για τους servers
- 690TB αποθηκευτικός χώρος
- Το λογισμικό εικονικοποίησης που χρησιμοποιείται είναι το VMware ESXi 6.0 (vSphere Enterprise Plus).
- Ωφέλιμη ισχύς παροχής 1.000 kW, εγκατεστημένη ισχύς 2 x 2.500 kVA. Το σύνολο των συστημάτων με διπλό βρόχο.
- Σύστημα ψύξης (ισχύς 3 x 500kW) με κλιματιστικές μονάδες νερού ανάμεσα στα κριώματα.
- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης /κατάσβεσης.
- Εγγυημένα ασφαλές περιβάλλον φυσικής πρόσβασης.
- Τεχνολογία free cooling για ορθολογική διαχείριση, χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας.

Οι φυσικές εγκαταστάσεις βρίσκονται σε ασφαλή χώρο ελεγχόμενης πρόσβασης, τριών επιπέδων (σύμφωνα με το πρότυπο Tier III), όπου υπάρχουν τρία σημεία ελέγχου εισόδου με διακριτές μεταξύ τους μεθόδους ελέγχου πρόσβασης, ώστε να βεβαιώνεται η πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένα μόνο πρόσωπα, με σαφή καταγραφή στοιχείων εισόδου και εξόδου, καθώς και επιτήρηση του χώρου με κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης καμερών.



Ε.Π.
**ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΣΙΟΥ
ΤΟΜΕΑ**



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης (ΕΣΔΔΑ)
Πειραιώς 211, ΤΚ 177 78, Ταύρος
τηλ: 2131306349 , fax: 2131306479
www.ekdd.gr