

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα πληροφοριακών και Επικοινωνιακών
συστημάτων
Παράγοντες Υιοθέτησης Cloud Storage στην Ελληνική
Τοπική Αυτοδιοίκηση

Cloud Computing Adoption Factors in Greek Local
Government

Παράγοντες Υιοθέτησης Cloud Storage στην Ελληνική Τοπική Αυτοδιοίκηση

Cloud Storage Adoption Factors in Greek Local Government

Η Διπλωματική Εργασία
παρουσιάστηκε ενώπιον
του Διδακτικού Προσωπικού του
Πανεπιστημίου Αιγαίου

Σε μερική εκπλήρωση των Απαιτήσεων για το Δίπλωμα του
Μηχανικού Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Της
ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ
ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2017

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ ΕΠΙΚΥΡΩΝΕΙ
ΤΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ:

Δρ. Ευριπίδης Λουκής, Επιβλέπων
Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και
Επικοινωνιακών Συστημάτων

Δρ. Κοκολάκης Σπύρος, Μέλος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και
Επικοινωνιακών Συστημάτων

Δρ. Μαραγκουδάκης Μανώλης, Μέλος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και
Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2017

Περίληψη

Το Cloud Computing αποτελεί μία από τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες καινοτομίας στον κλάδο της Πληροφορικής και αυτό διότι προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα παραδοσιακά μοντέλα εσωτερικής παραγωγής και παροχής (in-sourcing) των απαιτούμενων υπηρεσιών ηλεκτρονικής υποστήριξης των εργασιών των επιχειρήσεων και δημόσιων οργανισμών, όπως την μείωση κόστους σε επενδύσεις για υλικό και λογισμικό στους οργανισμούς. Παρόλα αυτά όμως, παρατηρείται πως η υιοθέτηση στους οργανισμούς και ειδικότερα στον δημόσιο τομέα είναι σχετικά αργή. Η παρούσα μελέτη εξετάζει εμπειρικά το βαθμό χρήσης της απλούστερης μορφής υπηρεσιών Cloud Computing, του Cloud Storage, στην Ελληνική Τοπική Αυτοδιοίκηση, καθώς επίσης και τους παράγοντες που την επηρεάζουν. Στηρίζεται στη ‘Θεωρία Διάχυσης της Καινοτομίας’ (Diffusion of Innovation Theory) του Rogers, σύμφωνα με την οποία πέντε βασικά χαρακτηριστικά μίας καινοτομίας διαμορφώνουν τον βαθμό διάχυσης και χρήσης της: το συγκριτικό της πλεονέκτημα, ο βαθμός πολυπλοκότητάς της, η συμβατότητά της με τις υπάρχουσες ανάγκες, αξίες και προηγούμενες εμπειρίες η δυνατότητα πειραματισμού με αυτήν σε μικρή κλίμακα και η ορατότητα αυτής από το εξωτερικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, στην εργασία αυτή εστιάζομαστε στο συγκριτικό πλεονέκτημα, την πολυπλοκότητα και την συμβατότητα τα οποία εξειδικεύουμε για την συγκεκριμένη τεχνολογική καινοτομία (Cloud Storage), δεδομένου ότι αυτή εκ φύσεως προσφέρει την δυνατότητα πειραματισμού σε μικρή κλίμακα, και επίσης δεν είναι ορατή στο εξωτερικό περιβάλλον.

© [2017]

της

Δημητροπούλου Παρασκευής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Abstract

Cloud Computing (CC) is one of the most innovative technologies in the Computer Science sector. The public sector in many countries around the world, initially experiments and then increasingly adopts several types of CC services, in order to benefit from the advantages that it offers compared to the traditional in-house models and the provision of the necessary electronic support services that business operations and public organizations need. This study empirically examines the usage of one of the simplest types of CC services, CC storage, by the Greek Local Government, as well as the factors affecting it, based on the “Diffusion of Innovation Theory” (DOI) theoretical background. From the results, we can conclude that the level of perceived risks of data loss, destruction or undesirable data modifications, present a statistically significant negative factor regarding the use of Cloud Storage. Also, Cloud Storage’s perceived levels of compatibility with the processes and operations of a municipality, as well as the needs and culture of a municipality, and the level of knowledge of this technology, show a statistically significant positive correlation with its use. Finally, the perceived comparative advantages of Cloud Storage do not show statistically significant correlation with its use.

Keywords

Cloud Storage, Greek Local Government, Diffusion of Innovation Theory

© [2017]

DIMITROPOULOU PARASKEVI

Department of Information and Communication Systems Engineering

UNIVERSITY OF THE AEGEAN

Ευχαριστίες - Αφιερώσεις

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, κ. Ευριπίδη Λουκή, για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου, αναθέτοντας μου την διπλωματική εργασία.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Νίκη Κυριακού, υποψήφια διδάκτορα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου, για την καθοδήγηση και τη βοήθειά που προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, όντας πάντα διαθέσιμη και πρόθυμη να επιλύσει οποιαδήποτε απορία μου.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου και συμφοιτητές μου για την στήριξη τους καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Abstract	4
Ευχαριστίες - Αφιερώσεις	5
Κατάλογος πινάκων	7
Κατάλογος εικόνων	8
Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή.....	9
Κεφάλαιο 2- Cloud Computing	12
2.1 Εισαγωγή στο cloud Computing.....	12
2.1.1 Ένα σύντομο ιστορικό του cloud computing	13
2.2 Μοντέλα υπηρεσιών Cloud Computing	14
2.3 Μοντέλα ανάπτυξης του Cloud Computing	15
2.4 Οι πιο κοινές χρήσεις του Cloud Computing.....	16
2.5 Πλεονεκτήματα του Cloud Computing στο Δημόσιο τομέα.....	17
2.6 Προκλήσεις του Cloud Computing στο Δημόσιο τομέα.....	19
Κεφάλαιο 3- Βιβλιογραφική ανασκόπηση	21
3.1 Παράγοντες υιοθέτησης Cloud Computing στον ιδιωτικό τομέα.....	21
3.2 Cloud Computing και δημόσιος τομέας	25
3.3 Digital Agenda for Europe 2020	29
3.4 Θεωρητικό υπόβαθρο	30
Κεφάλαιο 4-Ερευνητικές Υποθέσεις.....	32
4.1 Συγκριτικό πλεονέκτημα	32
4.2 Συμβατότητα.....	32
4.3 Πολυπλοκότητα	33
Κεφάλαιο 5-Δεδομένα και Μέθοδοι	34
Κεφάλαιο 6- Αποτελέσματα και Ανάλυση	37
Κεφάλαιο 7- Συμπεράσματα.....	41
Appendix I	43
Ερωτηματολόγιο.....	44
Βιβλιογραφία.....	50

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Υιοθέτηση του Cloud Computing(εξαρτημένη) μεταβλητή

Πίνακας 2: Συγκεντρωτικός πίνακας υποθέσεων και αντίστοιχων μεταβλητών

Πίνακας 3: Περιγραφή των Ανεξάρτητων μεταβλητών

Πίνακας 4: Συσχέτιση των Ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη

Πίνακας 5: Ανεστραμμένος πίνακας στοιχείων με χρήση VARIMAX rotation

Πίνακας 6: Ονόματα Παραγόντων

Πίνακας 7:Εκτίμηση μοντέλου για την υιοθέτηση του Cloud Storage

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Προκλήσεις και ζητήματα που επηρεάζουν την χρήση του cloud computing
Source IDC Enterprise Panel, August 2008,

Εικόνα 2: Χρήση δημόσιων υπηρεσιών από τους πολίτες χρησιμοποιώντας υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.
Source Eurostat 2013

Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή

Με την γρήγορη ανάπτυξη της πληροφορικής, οι κυβερνήσεις και οι δημόσιοι φορείς συνεχώς αναζητούν τρόπους για να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους. Έτσι, υπάρχει η ανάγκη για την αναδιάρθρωση διαδικασιών με την χρήση της τεχνολογίας με σκοπό να βελτιωθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα των λειτουργιών του κάθε οργανισμού. Ο όρος ηλεκτρονική διακυβέρνηση είναι αυτός που χαρακτηρίζει την χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων από τους δημόσιους φορείς ώστε να ενισχυθεί ο τρόπος παροχής υπηρεσιών στους πολίτες. Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση αποτελεί έναν καινοτόμο μηχανισμό όπου θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να βελτιωθούν οι σχέσεις μεταξύ πολιτών και δημόσιων οργανισμών, η αλληλεπίδραση του πολίτη με τις υπηρεσίες παρέχοντας καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών, καθώς προσφέρει διαδραστικότητα στις υπηρεσίες μεταξύ πολιτών αλλά και στον ιδιωτικό τομέα[1]. Παράλληλα, αποτελεί ένα μέσο έτσι ώστε να ενισχύεται η ανταγωνιστικότητα και οι οργανισμοί να γίνονται περισσότερο ευέλικτοι και προσαρμοστικοί όπου χρειάζεται, καθώς και από την μεριά των πολιτών μειώνεται η ανησυχία σχετικά με την διαφάνεια και την λογοδοσία του δημοσίου (openness and accountability). Αυτό επιτυγχάνεται προσφέροντας ενισχυμένες ιστοσελίδες καθώς και δημοσιεύοντας πληροφορίες της κυβέρνησης. Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση έχει αναγνωριστεί ως μία από τις κορυφαίες προτεραιότητες για τις κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο.

Στην Ελλάδα, τα επίπεδα ηλεκτρονικής διακυβέρνησης που προσφέρονται από ιστοσελίδες της τοπικής αυτοδιοίκησης είναι περισσότερο πληροφοριακές και επικοινωνιακές υπηρεσίες, δηλαδή παρέχουν μόνο πληροφοριακό υλικό για τον τρόπο διεκπεραίωσης της υπηρεσίας καθώς και επίσημο υλικό (πρότυπα αιτήσεων, βεβαιώσεων, κλπ) το οποίο οι χρήστες μπορούν να «κατεβάσουν» στον υπολογιστή τους. Όμως, υπάρχουν και αυτές που προσφέρουν διαδραστικές υπηρεσίες δηλαδή παρέχουν φόρμες για συμπλήρωση και ηλεκτρονική αποστολή.

Ενώ θεωρείται ότι η χρήση τεχνολογιών πληροφορικής στους δημόσιους οργανισμούς μπορεί να προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα και για τους ίδιους τους οργανισμούς αλλά και προς τους πολίτες, απαιτείται προσπάθεια ώστε να δημιουργηθούν σωστές υποδομές, να αλλάξουν εσωτερικές διαδικασίες και πιθανόν να δημιουργηθούν νέοι κανονισμοί.

Ως εκ τούτου, η ενσωμάτωση των πιο πρόσφατων τεχνολογιών στον δημόσιο τομέα αποτελεί πρόκληση που οφείλεται σε διάφορους παράγοντες όπως η διαλειτουργικότητα των εφαρμογών και των συστημάτων, στον φόβο για αλλαγή, στην γραφειοκρατική επιρροή καθώς και στον αργό ρυθμό υιοθέτησης [20]. Έτσι, οι κυβερνητικοί οργανισμοί θα πρέπει να βρουν τρόπους βελτίωσης των υπηρεσιών και να βελτιστοποιηθούν οι διαδικασίες με την αποτελεσματική εφαρμογή της πληροφορικής.

Η εμφάνιση του Cloud Computing μπορεί να αποτελέσει μια καλή βάση έτσι ώστε να αντιμετωπιστούν ορισμένες προκλήσεις και δυσκολίες στην ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφορικής καθώς και για να δημιουργηθούν νέες δυνατότητες για πολλούς δημόσιους οργανισμούς. Ειδικότερα, αναφέρεται, ότι μπορεί να φέρει την επανάσταση στην

ηλεκτρονική διακυβέρνηση και στους δημόσιους φορείς, όσον αφορά κυρίως την εξοικονόμηση πόρων και χρημάτων[15]. Το cloud computing είναι σήμερα ένα από τα κυρίαρχα θέματα στον τομέα της πληροφορικής και έχει προέλθει από την ανάγκη για κοινή χρήση, αποθηκευτικό χώρο για μεγάλους όγκους δεδομένων, καθώς και την δημιουργία πόρων σε ενιαίες υποδομές και εγκαταστάσεις. Αυτή είναι και η λογική που οδηγεί στην εξοικονόμηση χρημάτων τόσο σε υλικό αλλά και λογισμικό.

Πολλοί δημόσιοι οργανισμοί σε όλη την Ευρώπη αλλά και στον κόσμο χρησιμοποιούν το cloud computing ως ένα εργαλείο για την βελτίωση υπηρεσιών, εξοικονόμηση χρημάτων και αύξηση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας στον δημόσιο τομέα. Η σημασία του cloud computing και τα οφέλη του για το δημόσιο τομέα έχουν ήδη παρατηρηθεί μέσα από πολλά παραδείγματα χωρών που δείχνουν ότι η υιοθέτηση του cloud computing αποτελεί μια στρατηγική λύση για πολλούς δημόσιους οργανισμούς, οι οποίοι έχουν επωφεληθεί σημαντικά από την ενσωμάτωσή του. Οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, το Ηνωμένο Βασίλειο, και η Ιαπωνία είναι παραδείγματα όπου το cloud computing έχει παίξει σημαντικό ρόλο στον μετασχηματισμό των δημόσιων φορέων. Συνεπώς αναμένεται ότι και ο Ελληνικός δημόσιος τομέας θα ωφεληθεί σημαντικά από την χρήση του ελαχιστοποιώντας γενικά έξοδα, αυξάνοντας την συνεργασία μεταξύ των εργαζομένων και τέλος, παρέχοντας επιπλέον ευκαιρίες για καινοτομία. Από την άλλη όμως ενώ τα οφέλη του από την χρήση του cloud computing μπορεί να είναι αρκετά ελκυστικά, η ανάγκη για νέες δεξιότητες των υπαλλήλων καθώς και κάποια ρίσκα που πιθανόν να υπάρχουν αναστέλλουν την ενσωμάτωσή του στους δημόσιους φορείς. Από τα πιο σημαντικά θεωρούνται τα ζητήματα ασφάλειας και νομικά εμπόδια.

Όσο αφορά την Ελληνική κυβέρνηση και ειδικότερα την τοπική αυτοδιοίκηση, ο όρος του cloud computing θεωρείται κάτι απόλυτα καινούριο και για να μπορέσει να ενσωματωθεί και εν συνεχεία να αποφέρει αποτελέσματα χρειάζεται αρκετή μελέτη. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν τόσο τεχνολογικοί όσο και οργανωτικοί παράγοντες που επιδρούν στην αποδοχή του. Η υιοθέτηση μιας νέας τεχνολογίας χρήζει από την ανάγκη ολοκληρωτικής αλλαγής και αντικατάστασης συστημάτων, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει τα ήδη υπάρχον συστήματα να ενσωματωθούν με τα καινούρια. Ακόμη, και το προσωπικό πληροφορικής στους Ελληνικούς δημόσιους φορείς θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει την ενσωμάτωση αυτών των νέων συστημάτων. Έτσι η υιοθέτηση οποιασδήποτε μορφής cloud computing μπορεί να θεωρηθεί έως ένα βαθμό μια πολύπλοκη διαδικασία.

Η έρευνα σχετικά με τη χρήση του cloud computing καθώς και τους συντελεστές που την επηρεάζουν στην τοπική αυτοδιοίκηση είναι αρκετά περιορισμένη. Παρόμοιες μελέτες που αφορούν τους παράγοντες που έχουν αντίκτυπο στην υιοθέτηση του cloud computing, και ειδικότερα του cloud storage από την τοπική αυτοδιοίκηση, δεν έχουν υπάρξει για τα ελληνικά δεδομένα. Σε ευρύτερο πλαίσιο, έχουν γίνει προσπάθειες εντοπισμού παραγόντων που παίζουν σημαντικό ρόλο στην χρήση τεχνολογιών πληροφορικής από τον δημόσιο τομέα. Η υφιστάμενη έρευνα στηριζόμενη στην Θεωρία Διάχυσης Καινοτομίας επικεντρώνεται στην αναζήτηση παραγόντων που επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud storage από κυβερνητικούς οργανισμούς καθώς και στην χρήση του. Ειδικότερα καλούμαστε να απαντήσουμε το εξής ερώτημα: Ποιοι είναι αυτοί παράγοντες που

επηρεάζουν την υιοθέτηση του. Η παρούσα έρευνα αναλύει τα αποτελέσματα από 121 δήμους της Ελλάδος τα οποία συλλέχθηκαν με τη χρήση ερωτηματολογίου. Σκοπός ήταν να λάβουμε απαντήσεις από άτομα που απασχολούνται στο τμήμα πληροφορικής του κάθε δήμου, ώστε να υπάρχει εξοικείωση με ορισμένες ορολογίες και να μπορούν να απαντηθούν από την πλειοψηφία.

Η παρακάτω έρευνα προέκυψε από το ενδιαφέρον για την διερεύνηση της τρέχουσας κατάστασης στους δημόσιους οργανισμούς και την σχέση τους με τις Τεχνολογίες της Πληροφορικής. Σκοπός ήταν να διεξαχθεί μια δημιουργική έρευνα για την αύξηση του αποθέματος γνώσης, συμπεριλαμβανομένης αυτής του ανθρώπου και της κοινωνίας, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα και να διαδοθούν νέες ιδέες, τεχνολογίες και εν συνεχεία ίσως την ανάπτυξη νέων εφαρμογών.

Η δομή της έρευνας είναι ως εξής. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται το cloud computing συμπεριλαμβάνοντας τα μοντέλα ανάπτυξης καθώς και τα πλεονεκτήματα /μειονεκτήματα του. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση σε μελέτες που έχουν διεξαχθεί τόσο για ενσωμάτωση του cloud σε ιδιωτικούς οργανισμούς και επιχειρήσεις, όσο και στον δημόσιο τομέα. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ερευνητικές υποθέσεις. Κατόπιν, στο κεφάλαιο πέντε γίνεται παρουσίαση των δεδομένων μας και των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν. Στο κεφάλαιο έξι αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας μας. Το έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο αποτελείται από τα συμπεράσματα που προκύπτουν σχετικά με τη παραπάνω μελέτη.

Κεφάλαιο 2- Cloud Computing

2.1 Εισαγωγή στο cloud Computing

Το cloud computing ολόένα και περισσότερο απασχολεί τον τομέα της τεχνολογίας και πληροφορικής (Information Technology), λόγω της βοήθεια που μπορεί να προσφέρει.

Γενικότερα έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί σχετικά με την έννοια του cloud computing. Το πιο ουσιώδεις όμως είναι ότι πρόκειται για ένα μοντέλο για την διευκόλυνση της on demand πρόσβασης μέσω διαδικτύου, σε μια «δεξαμενή» από υπολογιστικούς πόρους, όπως αποθηκευτικός χώρος, διακομιστές (servers), εφαρμογές και υπηρεσίες.

Όσο αφορά την αρχιτεκτονική του και την τοπολογική του μορφή συνήθως παρουσιάζεται να αποτελείται, ως ένα κατακευματισμένο σύστημα όπου οι εφαρμογές βρίσκονται σε ένα «σύννεφο» από αποκεντρωμένους εξυπηρετητές και η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω διαδικτυακής σύνδεσης και ένα πρόγραμμα περιήγησης στον ιστό.

Σύμφωνα με τους Dillon, T., Wu, C., & Chang, E.[44] υπάρχουν πέντε βασικά χαρακτηριστικά του cloud τα οποία το κάνουν ξεχωριστό από άλλες τεχνολογίες.

- *On-demand self service*

Πρόκειται για το πρώτο χαρακτηριστικό και αφορά την άμεση εξυπηρέτηση του πελάτη, όποτε αυτός θελήσει. Σύμφωνα με αυτό ο χρήστης μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να κάνει χρήση των υπολογιστικών του πόρων, χρησιμοποιώντας συσκευές σύνδεσης στο διαδίκτυο, ανά πάσα στιγμή, χωρίς να χρειάζεται να ανησυχούν για τεχνικά ζητήματα και χωρίς να εμπλακούν οι πάροχοι.

- *Broad network access*

Στη συνέχεια λόγω της ευρείας πρόσβαση στο δίκτυο, ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στους πόρους τους μέσα από οποιαδήποτε συσκευή όπως κινητά, φορητούς υπολογιστές και άλλες πλατφόρμες. Ουσιαστικά, δίνει την δυνατότητα πρόσβασης σε εφαρμογές που στην πραγματικότητα δεν βρίσκονται τοπικά στον υπολογιστή ή είναι σε μία άλλη συσκευή συνδεδεμένη στο διαδίκτυο.

- *Resource pooling*

Η συγκέντρωση πόρων αποτελεί το τρίτο γνώρισμα, με την έννοια ότι οι πάροχοι μπορούν να εξυπηρετούν πολλούς πελάτες ταυτόχρονα δεσμεύοντας ότι είναι απαραίτητο για τον καθένα.

- *Rapid elasticity*

Ακόμη, χαρακτηρίζεται από ελαστικότητα δηλαδή οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιούν και να δεσμεύουν υπολογιστικούς πόρους όποτε χρειάζονται, χωρίς να τους δεσμεύει κάποιο συμβόλαιο, δίνοντας προφανώς την δυνατότητα να απελευθερωθούν οι πόροι όποτε θελήσουν. Επιπλέον, οι πόροι που παρέχονται μπορεί

να είναι απεριόριστοι προκειμένου να εξυπηρετήσουν τις απαιτήσεις των πελατών, ανά πάσα στιγμή.

- *Measured service*

Τέλος, μία ακόμη ιδιότητα είναι πως είναι μια μετρήσιμη υπηρεσία. Παρόλο που οι πόροι είναι κοινοί για πολλούς πελάτες οι υποδομές του cloud δίνουν την δυνατότητα μέσω κάποιων μηχανισμών να μετρηθεί η χρήση των πόρων για κάθε ξεχωριστό χρήστη, έτσι οι πελάτες μπορούν να πληρώσουν ανάλογα με την χρήση των υπηρεσιών που κάνουν.

Παράλληλα, το cloud computing θεωρείται φθηνότερο από τα υπόλοιπα υπολογιστικά μοντέλα καθώς και σε πολλές περιπτώσεις και από την εγκατάσταση κάποιου υλικού. Αυτό αρχικά προκύπτει από το γεγονός ότι, δεν υπάρχει κάποιο κόστος συντήρησης από την στιγμή που ο πάροχος είναι υπεύθυνος για αυτή καθώς και για την διαθεσιμότητα των υπηρεσιών. Έτσι οι πελάτες αποδεσμεύονται από κάποια επιπλέον πληρωμή για συντήρηση [45].

2.1.1 Ένα σύντομο ιστορικό του cloud computing

Ακούγοντας τον όρο το cloud computing, σκεφτόμαστε καταστάσεις, προϊόντα και ιδέες που ξεκίνησαν τον 21ο αιώνα, όμως στην πραγματικότητα έχει ξεκινήσει από πιο νωρίς η ανάπτυξη του. Η έννοια του cloud υπάρχει εδώ και πολλά χρόνια. Ήταν μία σταδιακή εξέλιξη που ξεκίνησε την δεκαετία του 1950 αποτελούμενο από κεντρικούς υπολογιστές. Πολλοί χρήστες ήταν σε θέση να έχουν πρόσβαση σε έναν κεντρικό υπολογιστή μέσω απλών τερματικών, των οποίων η μόνη λειτουργία ήταν να παρέχουν πρόσβαση στον κεντρικό υπολογιστή. Λόγω του κόστους αγοράς και συντήρησης των κεντρικών υπολογιστών, δεν ήταν πρακτικό για έναν οργανισμό να αγοράζει και να διατηρεί ένα κεντρικό υπολογιστή για κάθε εργαζόμενο, έτσι η παροχή πρόσβασης σε ένα μοναδικό πόρο έλυνε το πρόβλημα με τις δαπάνες για επιπλέον τεχνολογικό εξοπλισμό. Μετά από λίγο καιρό, περίπου το 1970, δημιουργήθηκε η έννοια των εικονικών μηχανών. Χρησιμοποιώντας εικονικό λογισμικό, κατέστη δυνατή η εκτέλεση ενός ή περισσότερων λειτουργικών συστημάτων ταυτόχρονα, σε ένα απομονωμένο περιβάλλον. Οι εικονικές μηχανές, ήταν αυτές όπου οδήγησαν την έννοια της κοινής πρόσβασης σε ένα άλλο επίπεδο, επιτρέποντας σε πολλαπλά διαφορετικά περιβάλλοντα υπολογιστών να διαμένουν σε ένα φυσικό περιβάλλον. Στη συνέχεια, την δεκαετία του 1990 οι εταιρείες τηλεπικοινωνιών άρχισαν να προσφέρουν εικονικές ιδιωτικές δικτυακές συνδέσεις. Γενικά, οι τηλεπικοινωνιακές εταιρείες προσέφεραν μόνο μοναδικές συνδέσεις δεδομένων από σημείο σε σημείο. Με τις εικονικές ιδιωτικές δικτυακές συνδέσεις η ποιότητα υπηρεσιών ήταν ίδια, αλλά είχε μειωμένο κόστος. Έτσι, αντί να δημιουργήσουν φυσική υποδομή για να επιτρέψουν σε περισσότερους χρήστες να έχουν τις δικές τους συνδέσεις, οι εταιρείες τηλεπικοινωνιών ήταν πλέον σε θέση να παρέχουν στους χρήστες κοινή πρόσβαση στην ίδια φυσική υποδομή. Επομένως σήμερα, φτάσαμε να έχουμε την έννοια

του cloud computing όπου πρόκειται για ένα καταναλωμένο σύστημα στο οποίο οι εφαρμογές βρίσκονται σε ένα «σύννεφο» από αποκεντρωμένους εξυπηρετητές και η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω διαδικτυακής σύνδεσης και ένα πρόγραμμα περιήγησης στον ιστό.[40]

2.2 Μοντέλα υπηρεσιών Cloud Computing

Το cloud computing μπορεί να υλοποιηθεί μέσω των μοντέλων υπηρεσιών που διατίθενται, ανάλογα με τις απαιτήσεις που έχει κάθε οργανισμός. Τα μοντέλα υπηρεσιών του υπολογιστικού νέφους διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος των υπηρεσιών που παρέχονται από τους παρόχους cloud. Σαν υπηρεσία, ορίζεται η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης βελτιωμένων συστατικών μέσω ενός δικτύου κάποιου παρόχου [12]. Συνήθως, τρία διαφορετικά μοντέλα υπηρεσιών διακρίνονται τα οποία είναι :

Infrastructure as a service (IaaS), Software as a Service (SaaS) και Platform as a Service(PaaS).

Όσο αφορά το IaaS, οι δυνατότητες που δίνονται στον καταναλωτή είναι η επεξεργασία διαδικασιών, η αποθήκευση, η παροχή δικτύων και άλλων υπολογιστικών πόρων όπου επίσης μπορεί να αναπτύξει και να εκτελέσει λογισμικό, όπως εφαρμογές. Με το IaaS ο χρήστης δεν έχει τον πλήρη έλεγχο και δεν διαχειρίζεται την υποδομή της υπηρεσίας αλλά μπορεί να ελέγχει εν μέρη τις εφαρμογές του, τον χώρο αποθήκευσης και άλλα [41]. Ουσιαστικά ο πάροχος είναι αυτός που διαθέτει τον εξοπλισμό, τη λειτουργία των υπηρεσιών και την συντήρησή τους. Το IaaS θεωρείται το πιο κατάλληλο αν κάποιος θέλει να έχει κάποιον έλεγχο σε λειτουργικά συστήματα και εφαρμογές.

Στο SaaS η δυνατότητα που παρέχεται στον καταναλωτή είναι η χρήση εφαρμογών που προσφέρει ο εκάστοτε πάροχος από το περιβάλλον όπου φιλοξενείται. Οι εφαρμογές είναι προσβάσιμες μέσω ενός μοντέλου πελάτη- εξυπηρετητή, δηλαδή μια ιστοσελίδα. Παράλληλα, σε αυτό το μοντέλο ο χρήστης δεν έχει έλεγχο για αυτή την υποδομή νέφους. Δηλαδή δεν μπορεί να διαχειριστεί ότι αφορά δίκτυα, servers, λειτουργικά συστήματα, χώρους αποθήκευσης ή ακόμη και μεμονωμένες δυνατότητες μιας εφαρμογής. Οι πελάτες δεν αναπτύσσουν λογισμικό ή εφαρμογές αλλά μπορούν να κάνουν χρήση ορισμένων εφαρμογών, αν χρησιμοποιήσουν το SaaS. Κάποιες από τις συνηθέστερες εφαρμογές που παρέχονται είναι οι: Διαχείριση πόρων πελατών (CRM), τηλεδιάσκεψη, διαχείριση υπηρεσιών μηχανογράφησης και λογιστικά.

Το PaaS είναι η τελευταία μορφή υπηρεσίας που είναι διαθέσιμη στο cloud computing. Ο χρήστης εδώ μπορεί να αναπτύξει δικές του εφαρμογές χρησιμοποιώντας εργαλεία, βιβλιοθήκες και γλώσσες προγραμματισμού τα οποία δίνονται από τον πάροχο, χωρίς να χρειάζεται η εγκατάσταση κάποιου λογισμικού. Παρέχονται δηλαδή όλα τα απαραίτητα εφόδια για την ανάπτυξη και ολοκλήρωση εφαρμογών και υπηρεσιών. Και σε αυτή την περίπτωση, ο χρήστης δεν διαθέτει τον έλεγχο της συγκεκριμένης υποδομής. Επομένως δεν μπορεί να διαχειριστεί αποθηκευτικούς χώρους, λειτουργικά συστήματα, δίκτυα και

άλλες δυνατότητες, αλλά ενδεχομένως μπορεί να παραμετροποιήσει ρυθμίσεις στο περιβάλλον όπου αναπτύσσει την εφαρμογή του. [41]. Ένα μειονέκτημα του PaaS είναι πως δεν παρέχει διαλειτουργικότητα και μεταφερσιμότητας μεταξύ παροχών. Για παράδειγμα, αν δημιουργηθεί μια εφαρμογή σε κάποιον πάροχο ίσως μετά να είναι δύσκολο να μεταφερθεί σε κάποιον άλλον ή να χρειάζεται κάποια πληρωμή.

2.3 Μοντέλα ανάπτυξης του Cloud Computing

Η ανάπτυξη του cloud μπορεί να γίνει με τέσσερα διαφορετικά είδη μοντέλων. Διαφορετικό μοντέλο ανάπτυξης σημαίνει διαφορετικά δικαιώματα χρήσης, ελέγχου, επιπέδου ασφάλειας, και αποθηκευτικού χώρου. Ειδικότερα, η ασφάλεια αλλά και το κόστος κάθε μοντέλου είναι οι βασικότεροι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν από τους υπεύθυνους για την υιοθέτηση ενός μοντέλου είτε σε ένα δημόσιο είτε σε ένα ιδιωτικό οργανισμό.[2] Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται είναι τα *Private Cloud*, *Community Cloud*, *Public Cloud* και *Hybrid*.

Private Cloud : Η χρήση της Cloud υποδομής είναι αποκλειστική για έναν μόνο οργανισμό και η διαχείριση του γίνεται είτε από τον ίδιο τον οργανισμό είτε από τρίτους, δηλαδή κάποιον πάροχο. Αυτό το μοντέλο είναι αρκετά ελκυστικό από πολλούς οργανισμούς διότι αρχικά μπορούν να μεγιστοποιηθούν (δηλαδή να τους εκμεταλλευτούν στο μέγιστο) και να βελτιστοποιηθούν οι εσωτερικοί πόροι. Επιπλέον, υιοθετώντας το ιδιωτικό νέφος μειώνει τις ανησυχίες για την ασφάλεια και το απόρρητο των δεδομένων. Τέλος, οι οργανισμοί ίσως να διαθέτουν καλύτερο έλεγχο σε ορισμένες διαδικασίες, μέσα από αυτό το μοντέλο. [42]

Community Cloud : Αυτό το μοντέλο «σύννεφο» έχει αναπτυχθεί και λειτουργεί για μερικούς οργανισμούς που μοιράζονται κοινά ενδιαφέροντα. Συνήθως μια έμπιστη τρίτη οντότητα ενεργεί ως πάροχος για ένα σύνολο οργανισμών που μοιράζονται κοινούς πόρους.

Public Cloud : Το δημόσιο cloud είναι αυτό που κυριαρχεί περισσότερο ως μοντέλο ανάπτυξης. Είναι ελεύθερο για χρήση από το ευρύ κοινό και ο πάροχος υπηρεσιών έχει τον πλήρη έλεγχο, θέτοντας τις δικές του πολιτικές χρήσης, κοστολόγηση και τρόπο χρέωσης. Αυτού του τύπου cloud μπορεί να ανήκει και διαχειρίζεται από επιχειρήσεις, ακαδημαϊκά ιδρύματα ή κυβερνητικές οργανώσεις.[42]

Hybrid Cloud: Με την χρήση υβριδικού νέφους η υποδομή είναι ένας συνδυασμός ιδιωτικού και δημοσίου νέφους οι οποίες διασυνδέονται μεταξύ τους και επιτρέπουν την παροχή υπηρεσιών.[41]

Η επιλογή για το καταλληλότερο μοντέλο στον δημόσιο τομέα γίνεται με βάση τα κριτήρια, την αναγκαιότητα για ασφάλεια καθώς και το ύψος των χρημάτων που μπορούν να διατεθούν. Η απόφαση για το ποιο από αυτά μπορεί να υιοθετηθεί στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση είναι δύσκολη. Το private cloud λόγω ότι συνήθως λειτουργεί για έναν και μόνο οργανισμό και οι πόροι δεν διαμοιράζονται μεταξύ άλλων παρέχει περισσότερη

προστασία και έλεγχο των πόρων [42]. Επίσης, για τον ίδιο λόγο αναφέρεται ότι μπορούν να αποθηκευτούν και ευαίσθητα δεδομένα. Ένα μειονέκτημα του ιδιωτικού μοντέλου είναι ότι κοστίζει περισσότερο από τα υπόλοιπα καθώς και δεν υπάρχει αρκετή ελαστικότητα με τους πόρους. Το community μοντέλο συστήνεται ως επιλογή για τον δημόσιο τομέα αφού παρέχεται περισσότερος έλεγχος όσο αφορά την ασφάλεια, την προστασία των δεδομένων και νομικούς κανονισμούς. Από την άλλη το δημόσιο μοντέλο δεν προτείνεται σαν επιλογή μιας και οποιοσδήποτε μπορεί να έχει πρόσβαση. Ωστόσο το δημόσιο μοντέλο δεν θα πρέπει να απορρίπτεται από τις επιλογές, καθώς είναι μια πολύ οικονομική επιλογή, όπου θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για μη ευαίσθητα δεδομένα των δημόσιων οργανισμών. Τέλος, το υβριδικό μοντέλο από την στιγμή που είναι ένας συνδυασμός των παραπάνω επίσης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αλλά χρειάζεται να προηγηθεί διαχωρισμών των δεδομένων. [42]

2.4 Οι πιο κοινές χρήσεις του Cloud Computing

Το cloud computing προσφέρει αρκετές δυνατότητες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι πελάτες για την διευκόλυνσή τους. Οι σημαντικότερες και οι πιο διαδεδομένες είναι οι εξής:

- **Αποθήκευση**
Η αποθήκευση στο «σύννεφο» είναι αυτό που μας αφορά περισσότερο, μιας που αποτελεί και το πεδίο της ερευνάς μας και περιλαμβάνει αυτό ακριβώς που αναφέρει και το όνομα τους: αποθήκευση δεδομένων σε ένα πάροχο υπηρεσιών «σύννεφου», αντί για ένα τοπικό σύστημα. Σε αυτό το σημείο μπορεί να αναφερθεί και ο όρος Storage as a Service που σημαίνει ότι ένας τρίτος παρέχει αποθηκευτικό χώρο σε τελικούς χρήστες. Το μοντέλο κόστους σε αυτή την υπηρεσία συνήθως είναι ανά αποθηκευμένα gigabyte ή κόστος ανά δεδομένα που μεταφέρονται. Παρόλο που τα δεδομένα αποθηκεύονται και είναι διαθέσιμα από μακριά, προφανώς είναι εφικτό να διατηρηθούν και τοπικά ως ένα μέτρο ασφάλειας. Η αποθήκευση δεδομένων στο cloud υπερτερεί σε σχέση με την παραδοσιακή αποθήκευση των δεδομένων. Για παράδειγμα κάποιος μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά ανά πάσα στιγμή και από οπουδήποτε υπάρχει σύνδεση στο δίκτυο. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε πελάτες όπου δουλεύουν εξ 'αποστάσεως. Ιδιαίτερα, στον δημόσιο τομέα θα μπορούσε να ενισχύσει αρκετές διαδικασίες εξυπηρέτησης πολιτών ακόμα και η συνεργασία μεταξύ των φορέων καθώς και να μειωθούν κατά πολύ τα γραφειοκρατικά ζητήματα. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε εκατοντάδες διακομιστές ταυτόχρονα έτσι ώστε όταν γίνεται κάποια συντήρηση ή επισκευή να εξασφαλίζεται ότι οι πελάτες θα συνεχίσουν να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες τους. [12]
- **Βάσεις Δεδομένων**
Ο σκοπός παροχής μιας βάσης δεδομένων σαν μια εφαρμογή είναι να μειωθεί η πολυπλοκότητα και το κόστος υλοποίησης μιας βάσης τοπικά. Μια βάση στο «σύννεφο» προσφέρει άμεση διαθεσιμότητα, σχετικά με μία παραδοσιακή, δηλαδή

- αν υπάρξει κάποια βλάβη θα επηρεαστεί μόνο ένα τμήμα και όχι ολόκληρη. Επίσης, παρέχεται βελτιωμένη απόδοση, με την έννοια ότι τα δεδομένα βρίσκονται κοντά στην περιοχή με την μεγαλύτερη ζήτηση, άρα επιτυγχάνονται οι λειτουργίες.
- Συγχρονισμός Δεδομένων
Ο συγχρονισμός δίνει την δυνατότητα ανανέωσης των δεδομένων σε πολλές συσκευές ταυτόχρονα, το οποίο προφανώς είναι αρκετά χρήσιμο.
 - Ανάκτηση δεδομένων μετά από καταστροφή
Αυτή η δυνατότητα παρέχει στους χρήστες μια ταχύτερη και αποδοτικότερη λύση σε περίπτωση καταστροφής των δεδομένων σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα, καθώς έχει και χαμηλότερο κόστος.
 - Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων
Μια ακόμη δυνατότητα που προσφέρεται από την χρήση του cloud computing είναι η αξιοποίηση μεγάλων όγκων δεδομένων τόσο δομημένων όσο και μη δομημένων με στόχο να αξιοποιηθούν ώστε να παραχθεί σημαντική πληροφορία για τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς.
 - Περιβάλλον Δοκιμής και Ανάπτυξης
Το cloud μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα περιβάλλον δοκιμών και ανάπτυξης εφαρμογών και συστημάτων. Αυτό προσφέρει καλύτερη διαχείριση χρόνου μεταξύ των εργαζομένων, διότι δεν χρειάζεται η ταυτόχρονη φυσική παρουσία, καθώς μπορούν να εργάζονται από απόσταση.

Το cloud computing είναι μια τεχνολογία που διεισδύει σε πολλούς τομείς λόγω των πλεονεκτημάτων της. Η επεκτασιμότητα που διαθέτει, τα μηδενικά κόστη συντήρησης για τον πελάτη καθώς και οι δυνατότητες εξοικονόμησης κόστους είναι επίσης ενδιαφέρον και στο χώρο της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Ειδικά, όταν οι κυβερνητικοί προϋπολογισμοί είναι περιορισμένοι, οι οργανισμοί μπορούν να επωφεληθούν από την υιοθέτηση του μειώνοντας το ποσό των δαπανών πληροφορικής. Η εξοικονόμηση δαπανών στον δημόσιο τομέα είναι απαραίτητη, το οποίο μπορεί σε τεράστιο βαθμό να επιτευχθεί με την χρήση του cloud computing.

2.5 Πλεονεκτήματα του Cloud Computing στο Δημόσιο τομέα

Εκτός όμως από την εξοικονόμηση χρημάτων που προσφέρει η υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους, υπάρχουν πληθώρα άλλων πλεονεκτημάτων που προκύπτουν. Η εξοικονόμηση χρημάτων μπορεί να προκύψει από την μείωση κοστών όπως είναι οι τεχνολογικοί εξοπλισμοί. Το γεγονός ότι δεν θα χρειάζεται πλέον να υπάρχουν υπολογιστές με μεγάλη χωρητικότητα στη μνήμη ή επεξεργαστική ισχύς, διότι όλη επεξεργασία θα γίνεται στο σύννεφο, μπορεί να γλιτώσει πολλά έξοδα από τον δημόσιο τομέα συνολικά. Ένα βασικό όφελος για τις δημόσιες υπηρεσίες είναι η επεκτασιμότητα. Ανάλογα με την εφαρμογή της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης δεσμεύονται μόνο οι υπολογιστικοί πόροι όπου στην πραγματικότητα απαιτούνται. Αυτό βοηθά, σε περιόδους όπου ο φόρτος πρόσβασης σε κάποια υπηρεσία είναι αυξημένος και έτσι χρειάζονται

επιπλέον πόροι. Για παράδειγμα αυτό μπορεί να συμβαίνει σε χώρες εξωτερικού (συνηθέστερα) σε περίοδο εκλογών. Ακόμη, το μοντέλο κοστολόγησης «pay-as-you-go» του cloud computing επιτρέπει στις δημόσιες υπηρεσίες να ελαχιστοποιήσουν δαπάνες σχετικά με την πληροφορική. Ανάλογα με το μοντέλο υπηρεσίας (IaaS, PaaS, SaaS) που θα επιλεγεί από τον δημόσιο φορέα θα μπορεί να αναπτύξει την δική του εφαρμογή πολύ εύκολα, χωρίς να είναι απαραίτητο να αγοράσει κάποιο λογισμικό ή υλικό καθώς επίσης δεν χρειάζεται η τεχνογνωσία λογισμικού [16]. Συνήθως οι πάροχοι υπολογιστικού νέφους προσφέρουν κάποια διεπαφή ανάπτυξης λογισμικού. Επιπλέον, η χρήση υπηρεσιών cloud μειώνει την ανάγκη για συντήρηση εξοπλισμών. Οποιαδήποτε αναβάθμιση ή διόρθωση αντιμετωπίζεται πλήρως από τον πάροχο με αποτέλεσμα να μην απαιτείται κάποια εμπλοκή του φορέα. Ένα ακόμη πολύ σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι βελτιώνεται η διαθεσιμότητα των εφαρμογών. Οι εφαρμογές και υπηρεσίες που χρησιμοποιούν οι φορείς μπορούν να παρέχονται και να αναπτύσσονται σε διαφορετικά κέντρα αποθήκευσης δεδομένων στο cloud διατηρώντας παράλληλα κάποιο αντίγραφο, έτσι ώστε σε περίπτωση κάποια βλάβης η εφαρμογή να συνεχίσει να λειτουργεί ακόμη. Η αποκατάσταση καταστροφών είναι ιδιαίτερα απαραίτητη για την αντοχή και την μακροπρόθεσμη ύπαρξη πολλών οργανισμών, και ειδικά εάν πρόκειται για τον δημόσιο τομέα όπου τα δεδομένα είναι πολύ σημαντικά. Συγκρίνοντας τα παραδοσιακά συστήματα ανάκαμψης από καταστροφή σε σχέση με αυτά που παρέχονται από τα υπολογιστικά νέφη, τα δεύτερα έχουν πολλές περισσότερες επιλογές για την επαναφορά δεδομένων με άμεσο και γρήγορο τρόπο. Σύμφωνα με έρευνα που διεξάχθηκε για τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η υιοθέτηση του cloud computing στην Αυστραλιανή κυβέρνηση έδειξε πως ο χρόνος που μπορεί να εξοικονομηθεί αποτελεί έναν καλό λόγο χρήσης του. Αυτό προκύπτει από το γεγονός, ότι όλα τα δεδομένα θα είναι συγκεντρωμένα μαζί επομένως οι διαδικασίες θα ολοκληρώνονται πιο γρήγορα και ο χρόνος που περισσεύει θα εκμεταλλεύεται πιο αποδοτικά. Επιπλέον, προέκυψε ότι η παροχή αποθηκευτικού χώρου και η δυνατότητα αύξησης του οποτεδήποτε ανάλογα με τις ανάγκες, θεωρείται μεγάλο όφελος από την χρήση του. Αξίζει να σημειωθεί ότι από την χρήση του cloud computing στον δημόσιο τομέα, μπορεί να βελτιωθεί η ποιότητα υπηρεσιών με την έννοια ότι θα είναι καλύτερα διαθέσιμες καθώς και θα εξυπηρετούν καλύτερα τους πολίτες, όπως επίσης θα βελτιωθεί η διαφάνεια των διαδικασιών [13.] Τέλος, σύμφωνα με έρευνες προκύπτει ότι μέσω του cloud computing μπορεί να μειωθεί το προσωπικό πληροφορικής, επομένως θα υπάρχουν λιγότερα κόστη. Πιο συγκεκριμένα, η μείωση προσωπικού πληροφορικής, μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη συνεργασία μεταξύ των υπαλλήλων έτσι ώστε οι διαδικασίες να επιταχύνονται, αφού οι υποχρεώσεις του καθενός θα είναι πιο συγκεκριμένες. Επίσης, μπορεί να βελτιωθεί ο προγραμματισμός των εργασιών τους, αφού κάθε στιγμή είναι εφικτό να υπάρχει πρόσβαση από κάποιο κινητό ή φορητό υπολογιστή. Επιπλέον, αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα αφού οι πολλές λειτουργίες μπορούν να αντικατασταθούν από τους παρόχους. [6]

2.6 Προκλήσεις του Cloud Computing στο Δημόσιο τομέα

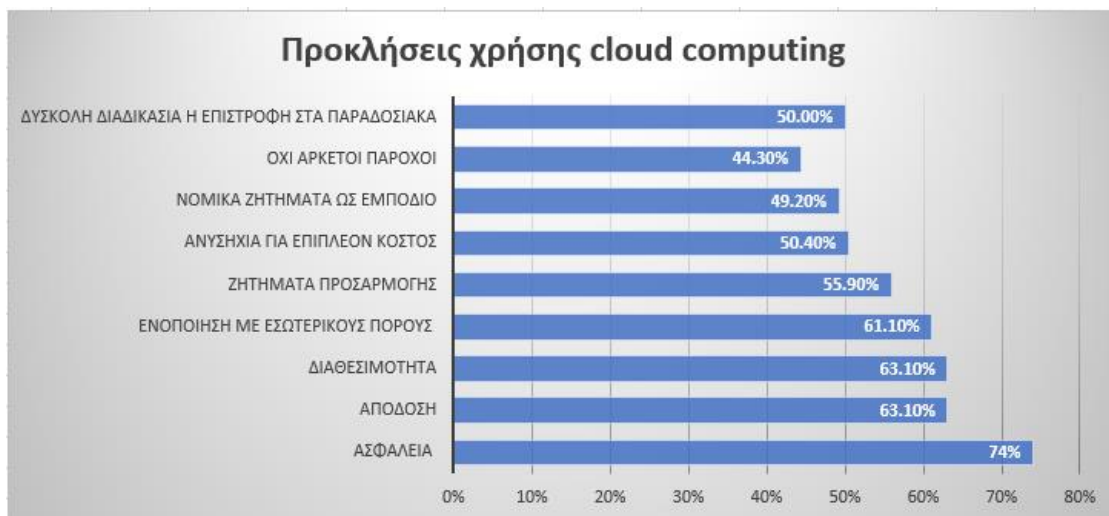
Πέρα όμως από όλα τα προτερήματα που προσφέρονται, υπάρχουν και αρκετά ζητήματα που δυσχεραίνουν την υιοθέτηση του cloud computing από τον δημόσιο τομέα και θα πρέπει να βρεθεί άμεσα κάποια λύση. Από τεχνικής άποψης, αποτελεί πρόκληση η διαλειτουργικότητα και η ενοποίηση μεταξύ της υφιστάμενης υποδομής πληροφορικής και αυτής του cloud. Επιπλέον, δεν είναι λίγοι αυτοί που προβληματίζονται σχετικά με την ασφάλεια. Δηλαδή θέτονται πολλά ερωτήματα κατά πόσο προστατεύονται τα δεδομένα από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, ή παραβίαση της ιδιωτικότητας αυτών, ποιος μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά και ποιος τα διαχειρίζεται καθώς και που βρίσκονται αποθηκευμένα. Είναι φανερό ότι το θέμα της ασφάλειας έχει παίξει πολύ σημαντικό ρόλο στην αργή υιοθέτηση του cloud. Αδιαμφισβήτητα, φαίνεται αρκετά επίφοβο το να αποθηκεύονται τα δεδομένα σε κάποιον άγνωστο χώρο. Πολλά θέματα ασφάλειας, όπως η απώλεια δεδομένων και το phishing δημιουργούν σοβαρές απειλές για τα δεδομένα και το λογισμικό ενός οργανισμού. Με την χρήση υπηρεσιών στο «σύννεφο», ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες από διάφορα μέρη μέσω του διαδικτύου. Επομένως, συχνά τίθεται η απορία για το πως μπορούμε να γνωρίζουμε αν η πρόσβαση είναι εξουσιοδοτημένη. Γι' αυτό λοιπόν και χρειάζεται ένας μηχανισμός που θα διαχειρίζεται και θα πιστοποιεί την ταυτότητα των χρηστών και θα παρέχονται οι υπηρεσίες με βάση τα χαρακτηριστικά του χρήστη (Identity Management System) [43].

Σύμφωνα με τους Dillon, T., Wu, C., & Chang, E [44] το μοντέλο πολύ-μίσθωσης του cloud επιφυλάσσει κίνδυνο στην ασφάλεια διότι κοινοί πόροι διαμοιράζονται στην ίδια φυσική μηχανή, και έτσι θα μπορούσε κάποιος κακόβουλος να προκαλέσει επίθεση (side-channel attack). Επίσης, πρόκληση αποτελεί το γεγονός ότι υπάρχει έλλειψη τεχνικής γνώσης από πολλούς υπαλλήλους των δημόσιων φορέων καθώς και των πολιτών για χρήση των υπηρεσιών ηλεκτρονικά. Ένα ακόμη ζήτημα που τίθεται είναι το κόστος αλλαγής. Οι χρήστες που θέλουν να κάνουν χρήση του cloud θα πρέπει να εξετάσουν το κόστος μετάβασης από τα συστήματα πληροφορικής που χρησιμοποιούν τώρα με αυτά του cloud. Για παράδειγμα μπορεί να είναι μεγάλο το κόστος μεταφοράς των δεδομένων σε κάποια υποδομή «σύννεφου» και εφαρμογές όπως ERP/CRM να μην είναι συμφέρουσες στο cloud computing σχετικά με την εξοικονόμηση χρημάτων και το κόστος μεταφοράς. Ακόμα ένας παράγοντας που προκαλεί ανησυχία είναι η συμφωνία σε επίπεδο υπηρεσιών με τον πάροχο. Όπως έχουμε αναφέρει οι πελάτες σε μία cloud υποδομή συνήθως δεν έχουν τον έλεγχο πάνω στους υπολογιστικούς πόρους. Επομένως, είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τους δημόσιους οργανισμούς να γνωρίζουν και να είναι σίγουροι για την ποιότητα, διαθεσιμότητα και την απόδοση των υπηρεσιών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω σύναψης Συμφωνιών επιπέδου Υπηρεσιών (SLA) μεταξύ του παρόχου και τον πελάτη, όπου ορίζονται σχετικές προδιαγραφές για την παροχή υπηρεσιών και εφαρμογών [44].

Επιπλέον, οι Janssen και Joha [16] μελετούν τις προκλήσεις για την υιοθέτηση ενός μοντέλου του cloud computing, του SaaS, στον δημόσιο τομέα. Υποστηρίζεται ότι η έννοια του SaaS έχει προέλθει ως ένας νέος τρόπος παροχής υπηρεσιών λογισμικού,

καθώς επιτρέπει την ταχύτερη υλοποίηση αλλαγών στο λογισμικό και απαλλάσσει από την εγκατάσταση, τον έλεγχο και τη συντήρηση διάφορων λειτουργιών. Τα ευρήματα της έρευνας έχουν κατηγοριοποιηθεί σε πέντε κατηγορίες: στρατηγικά / οργανωσιακά, πολιτικά/νομικά, τεχνικά και οικονομικά. Οι προκλήσεις που αναφέρονται στην έρευνα εμπίπτουν με αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω. Αξίζει όμως να σημειωθεί επιπλέον ότι μέσω της υιοθέτησης του cloud computing τα άμεσα κόστη είναι λιγότερα, καθώς και ότι μπορούν να ελεγχθούν ανάλογα με την χρήση των πόρων που χρησιμοποιούνται, αλλά παρά όλα αυτά μακροπρόθεσμα μπορεί να προκύψουν υψηλότερα έμμεσα κόστη λόγω πρόσθετης ασφάλειας και διαχείρισης υπηρεσιών και δεδομένων.

Σύμφωνα με έρευνα που διεξάχθηκε σχετικά με τις προκλήσεις και τα ζητήματα που επηρεάζουν την χρήση του cloud computing προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.



Πίνακας 2.1: Source IDC Enterprise Panel, August 2008

Κεφάλαιο 3- Βιβλιογραφική ανασκόπηση

3.1 Παράγοντες υιοθέτησης Cloud Computing στον ιδιωτικό τομέα

Πριν αναλύσουμε τι είναι αυτό που επηρεάζει θετικά ή αρνητικά την υιοθέτηση του cloud στον δημόσιο τομέα, ας δούμε τι συμβαίνει και στους ιδιωτικούς οργανισμούς. Είναι γεγονός ότι το cloud computing αρχικά χρησιμοποιήθηκε από ιδιωτικούς οργανισμούς και επιχειρήσεις, αντίθετα με τον δημόσιο τομέα, όπου η χρήση του είναι κάπως πιο περιορισμένη. Γι' αυτό τον λόγο και οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί για τους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτησή του στον ιδιωτικό τομέα είναι περισσότερες από αυτές για τον δημόσιο.

Λόγω του σοβαρού ανταγωνισμού που επικρατεί στην αγορά καθώς και οι αλλαγές που συμβαίνουν στο επιχειρηματικό περιβάλλον, οι επιχειρήσεις έχουν την τάση να υιοθετούν σύγχρονες τεχνολογίες πληροφορικής για την βελτίωση των επιχειρηματικών τους δραστηριοτήτων. Το cloud computing μπορεί να θεωρηθεί ως ένα νέο μέσο για την καλύτερη διαχείριση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών από τις επιχειρήσεις. Τα οφέλη που προκύπτουν είναι πολλά και σημαντικά, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να υπάρχουν και σημαντικοί κίνδυνοι, οπότε η υιοθέτηση του από τις επιχειρήσεις να μην είναι η αναμενόμενη. Επομένως, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να κατανοήσουμε ποιοι είναι αυτοί οι παράγοντες που επηρεάζουν είτε αρνητικά είτε θετικά την υιοθέτηση του cloud computing από τις επιχειρήσεις. Αρχικά θα αναφερθούμε σε ορισμένα οφέλη που προκύπτουν. Το cloud computing μπορεί να προσφέρει χαμηλότερο κόστος υποστήριξης ΤΠΕ, σε σχέση με την παροχή ανάλογων υπηρεσιών στο εσωτερικό μιας επιχείρησης, το οποίο προκύπτει λόγω των οικονομιών κλίμακας που επιτυγχάνουν οι πάροχοι. Ακόμη παρατηρείται μείωση των απαιτούμενων αρχικών επενδύσεων σε κεφάλαια ΤΠΕ, καθώς επίσης γίνεται ευκολότερη η πρόσβαση σε εξειδικευμένους πόρους ΤΠΕ και παρέχεται ταχεία ανάπτυξη των απαιτούμενων υπηρεσιών. Λόγω της επεκτασιμότητας του cloud computing είναι εφικτό η δυναμική προσαρμογή αυτών των υπηρεσιών για την κάλυψη μεταβαλλόμενων αναγκών. Θεωρείται ότι το cloud computing μπορεί να προσφέρει τριών τύπων σημαντικά οφέλη στις επιχειρήσεις, τα οποία είναι η αποδοτικότητα, η δημιουργικότητα /καινοτομία, και η απλότητα. Η αποδοτικότητα σχετίζεται με την μείωση του κόστους για εξοπλισμό ΤΠΕ και γενικά για λειτουργικά κόστη. Η καινοτομία/ δημιουργικότητα αναφέρεται στην μείωση του χρόνου καθώς και κόστους που απαιτείται για την υποστήριξη ΤΠΕ και τέλος η απλότητα αναφέρεται ότι μέσω του cloud οι υπηρεσίες ΤΠΕ είναι ευκολότερες στην χρήση και στην κατανόηση [30].

Ωστόσο δεν είναι λίγοι οι λόγοι όπου θεωρείται πως το cloud computing μπορεί να θέσει μια επιχείρηση αντιμέτωπη με πολλούς κινδύνους, οι οποίοι αποτελούν εμπόδια για την υιοθέτηση της. Ορισμένοι από αυτούς είναι οι κίνδυνοι ασφαλείας σχετικά με την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή την τροποποίηση των πόρων δεδομένων της επιχείρησης, την διαθεσιμότητα υπηρεσιών και γενικά κινδύνους απόδοσης.

Υπάρχουν πολλές ποσοτικές και ποιοτικές έρευνες όπου μελετούν την επίδραση ορισμένων από τους παραπάνω παράγοντες καθώς και άλλων επιπλέον. Έρευνα όπως του Wu[31], ο οποίος μελέτησε τους παράγοντες που αναφέρονται από το TAM (Technology Acceptance Model) καθώς και κάποιες προεκτάσεις του. Οι παράγοντες που μελετήθηκαν συγκεντρώνοντας δεδομένα από 42 διευθυντές στο Ταϊβάν ήταν οι : η αντιληπτή χρησιμότητα, τα ορατά οφέλη, η αντιληπτή ευκολία χρήσης, και η πρόθεση για μελλοντική χρήση. Οι παραπάνω παράγοντες θεωρείται ότι σχετίζονται με την κοινωνική επιρροή, τις προσπάθειες για μάρκετινγκ, την στάση που επικρατεί απέναντι στην τεχνολογική καινοτομία καθώς και παράγοντες όπως η ασφάλεια και η εμπιστοσύνη για το cloud. Η έρευνα έδειξε πως οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud είναι η αντιληπτή ευκολία χρήσης, ακολουθούμενο από τη δυνατότητα αξιοποίησης του, όπου και τα δύο έχουν κοινωνικές επιρροές. Επιπλέον, σε μία άλλη έρευνα όπου χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές εξόρυξης δεδομένων[32], με σκοπό να εξαχθούν σχέσεις μεταξύ των παραπάνω παραγόντων, κατέληξαν πως η γνώμη ειδικών επηρεάζει τις επιχειρήσεις για την υιοθέτηση του cloud computing, το οποίο παράλληλα επηρεάζεται σημαντικά από τις αντιλήψεις που επικρατούν σχετικά με την αποτελεσματικότητα του cloud computing [31,32].

Οι Gupta κ.α [33] διεξήγαγαν έρευνα σε 211 μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις κυρίως από την Μαλαισία, την Ινδία και την Σιγκαπούρη μελετώντας πέντε παράγοντες που τείνουν να επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud computing. Οι παράγοντες που μελετήθηκαν είναι η αντιληπτή ευκολία χρήσης, η εξοικονόμηση κόστους, η υποστήριξη συνεργασίας και ο διαμοιρασμός δεδομένων, η αξιοπιστία ως προς την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα και η αξιοπιστία ως ανεξάρτητη μεταβλητή. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αντιληπτή ευκολία χρήσης έχει την μεγαλύτερη επιρροή, ακολουθούμενη από την εκλαμβανόμενη ασφάλεια και ιδιωτικότητα καθώς και την μείωση κοστών. Από την άλλη, η αξιοπιστία, η υποστήριξη συνεργασίας και ο διαμοιρασμός δεδομένων δεν έδειξαν σημαντική στατιστική επιρροή ως προς την τάση για την υιοθέτηση του cloud computing.

Άλλες μελέτες που έχουν διεξαχθεί σχετικά με την βαθμό υιοθέτησης του cloud computing από τις επιχειρήσεις, χρησιμοποιούν ως βάση μελέτης το TOE πλαίσιο, το οποίο θεωρείται πιο αντιπροσωπευτικό για την μελέτη παραγόντων υιοθέτησης μιας καινοτομίας. Οι παράγοντες που μελετώνται σύμφωνα με αυτό το μοντέλο είναι οι τεχνολογικοί, οι οργανωσιακοί και περιβαλλοντικοί. Οι τεχνολογικοί παράγοντες σχετίζονται με τεχνολογικά χαρακτηριστικά του cloud computing, οι οργανωσιακοί με εσωτερικά χαρακτηριστικά της επιχείρησης και οι περιβαλλοντικοί με χαρακτηριστικά της επιχείρησης από το εξωτερικό περιβάλλον. Παράλληλα, σε πολλές έρευνες παρατηρείται ότι στους τεχνολογικούς παράγοντες εντάσσονται τα χαρακτηριστικά που περιγράφει η θεωρία Διάχυσης καινοτομίας του Rogers, δηλαδή το συγκριτικό πλεονέκτημα, η συμβατότητα, η πολυπλοκότητα, η δοκιμή και η ορατότητα.

Ακολουθώντας το παραπάνω θεωρητικό πρότυπο οι Low και Chen [34] εξετάζουν την επιρροή που έχουν οι τεχνολογικοί, οι οργανωσιακοί και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες χρησιμοποιώντας δεδομένα που συλλέχθηκαν από 111 επιχειρήσεις της Ταϊβανέζικης

βιομηχανίας στον κλάδο της υψηλής τεχνολογίας. Οι παράγοντες που μελετήθηκαν όσο αφορά το τεχνολογικό μέρος είναι το συγκριτικό πλεονέκτημα που προσφέρει το cloud computing, η πολυπλοκότητα και η συμβατότητα. Οι οργανωσιακοί παράγοντες περιλαμβάνουν το μέγεθος της επιχείρησης, την τεχνολογική ετοιμότητα και το top management support, καθώς οι περιβαλλοντικοί αφορούν την ανταγωνιστική πίεση που ασκείται από το εξωτερικό περιβάλλον. Κατέληξαν ότι το συγκριτικό πλεονέκτημα, το top management support, το μέγεθος της επιχείρησης καθώς και η ανταγωνιστική πίεση επηρεάζουν θετικά την υιοθέτηση του cloud computing στις επιχειρήσεις.

Ακόμη μία έρευνα διεξαγόμενη από τον Hsu [35], η οποία επίσης στηρίζεται σε αυτό το πλαίσιο, εξετάζει την επιρροή των οφελών και των επιχειρηματικών ανησυχιών ως τεχνολογικούς παράγοντες, την ικανότητα του προσωπικού πληροφορικής ως οργανωσιακό παράγοντα και την εξωτερική πίεση ως περιβαλλοντικό παράγοντα καταλήγοντας στο ότι σημαντικοί παράγοντες είναι οι τεχνολογικοί και οι οργανωσιακοί, ενώ οι περιβαλλοντικοί δεν είναι τόσο ως προς την υιοθέτηση του cloud computing. Τα δεδομένα αυτά συλλέχθηκαν από 200 επιχειρήσεις από τον κλάδο παραγωγής και υπηρεσιών ΤΠΕ καθώς και από γενικούς τομείς της βιομηχανίας.

Παρόμοια έρευνα, διεξήγαγαν οι Oliveira κ.α [36] οι οποίοι εξέτασαν την επιρροή που έχουν οι τεχνολογικοί(συγκριτικό πλεονέκτημα, συμβατότητα και πολυπλοκότητα), οι οργανωσιακοί(top management support, μέγεθος επιχείρησης ,τεχνολογική ετοιμότητα) και περιβαλλοντικοί παράγοντες (πίεση από ανταγωνιστές, κανονιστικές ρυθμίσεις και υποστήριξη) χρησιμοποιώντας δεδομένα από 369 Πορτογαλικές επιχειρήσεις στον τομέα της βιομηχανίας και υπηρεσιών. Συμπεράναν, ότι το συγκριτικό πλεονέκτημα, η τεχνολογική ετοιμότητα, το top management support και το μέγεθος της επιχείρησης έχουν θετική επιρροή στην υιοθέτηση του cloud computing, ενώ η πολυπλοκότητα έχει αρνητική επιρροή.

Επιπλέον, σε 257 Βρετανικές επιχειρήσεις διεξήχθη έρευνα από τους Gutierrez κ.α [37] μελετώντας επίσης την επιρροή που έχουν οι τεχνολογικοί, οργανωσιακοί και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες στην υιοθέτηση του cloud computing, με αποτελέσματα που δείχνουν ότι η πολυπλοκότητα, η τεχνολογική ετοιμότητα, και η πίεση από το ανταγωνιστικό περιβάλλον επηρεάζουν σημαντικά την υιοθέτηση των υπηρεσιών του cloud computing.

Επιπλέον, ακόμη μία έρευνα που διεξήχθη, επικεντρώνεται σε έξι τεχνολογικούς παράγοντες(συγκριτικό πλεονέκτημα από cloud computing, ευκολία χρήσης, συμβατότητα, δοκιμή, ορατότητα και ασφάλεια), τρεις οργανωσιακούς(μέγεθος επιχείρησης, παγκόσμιο επίπεδο εφαρμογής, ικανοποίηση με την υφιστάμενη τεχνολογία πληροφοριών) και δύο περιβαλλοντικούς(τάση για ανταγωνισμό, regulatory environment) μελετώντας την τάση που υπάρχει για την υιοθέτηση του cloud computing, μέσα από δεδομένα που συλλέχθηκαν από 98 Ταϊβανέζικες επιχειρήσεις. Οι Hsu και Lin [38], συμπεραίνουν πως το συγκριτικό πλεονέκτημα, η ορατότητα, η μείωση δυναμικών κοστών ,η ικανοποίηση με την υφιστάμενη τεχνολογία πληροφοριών καθώς και η τάση για ανταγωνισμό επηρεάζουν τις επιχειρήσεις για υιοθέτηση του cloud computing.

Μια πιο διαφοροποιημένη έρευνα που αξίζει να αναφερθεί πρόκειται για αυτή των E. Loukis κ.α [30]. Η συγκεκριμένη μελέτη στηρίζεται στο πλαίσιο TOE(Technological-Organizational- Environmenta Framework) αλλά ορίζει παράγοντες που δεν έχουν αναφερθεί σε προηγούμενη βιβλιογραφία. Ως τεχνολογικός παράγοντας μελετάται η εξειδίκευση που έχει μια επιχείρηση στις ΤΠΕ υποδομές τις. Στους οργανωσιακούς παράγοντες μελετώνται η ύπαρξη στρατηγικής για τη μείωση των επενδύσεων σε ΤΠΕ, η ύπαρξη στρατηγικής καινοτομίας, η απασχόληση προσωπικού ΤΠΕ, οι δεξιότητες των υπαλλήλων όσο αφορά τεχνολογίες πληροφορικής, η προηγούμενη εμπειρία από την εξωτερική ανάθεση των ΤΠΕ και το μέγεθος της επιχείρησης. Τέλος, στους περιβαλλοντικούς παράγοντες μελετάται ο ανταγωνισμός ως προς την τιμή και ο ανταγωνισμός ως προς την ποιότητα. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από 676 κατασκευαστικές εταιρείες στον τομέα των υαλικών, κεραμικών και τσιμέντων. Οι επιχειρήσεις προέρχονται από έξι Ευρωπαϊκές χώρες, την Γερμανία, την Γαλλία, την Ιταλία, την Πολωνία, την Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι επιχειρήσεις που έχουν υψηλή εξειδίκευση στις ΤΠΕ υποδομές έχουν μεγαλύτερη τάση για υιοθέτηση cloud computing υπηρεσιών. Στην συνέχεια, ο δεύτερος πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει είναι η υιοθέτηση στρατηγικής για τη μείωση των επενδύσεων σε ΤΠΕ. Επιπλέον, η έρευνα έδειξε ότι η απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού ΤΠΕ και επίσης η προηγούμενη εμπειρία από την εξωτερική ανάθεση ΤΠΕ επιδρούν θετικά στην τάση για υιοθέτηση του cloud computing. Ωστόσο, το μέγεθος της επιχείρησης, για την συγκεκριμένη έρευνα, δεν φαίνεται να έχει σημαντική επιρροή. Τέλος, οι δεξιότητες των υπαλλήλων της εταιρείας καθώς οι περιβαλλοντικοί παράγοντες δεν φαίνεται να επηρεάζουν την τάση υιοθέτησης της cloud computing.

Παράλληλα, σε παρόμοια έρευνα των E. Loukis κ.α[39] ερευνάται και συγκρίνεται σε ποιο βαθμό οι επιχειρήσεις της Βόρειας και Νότιας Ευρώπης θεωρούν την τεχνολογία του cloud computing ως μέσο για να μειωθούν οι επενδύσεις σε ΤΠΕ και κατά πόσο υποστηρίζεται και γίνεται πιο εύκολη η διαδικασία καινοτομίας προϊόντων και διαδικασιών ώστε να προσεγγιστούν πελάτες. Επίσης, μελετάται πόσο ενισχύει τις επιχειρήσεις ώστε να πειραματιστούν και να εκμεταλλευτούν νέες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι η υιοθέτηση νέων αναδυόμενων ΤΠΕ δημιουργεί δύο σημαντικά προβλήματα: αφενός μπορεί να είναι δαπανηρή και να απαιτεί κάποιες επενδύσεις, και αφετέρου φέρει κάποια αβεβαιότητα και ίσως κάποιους κινδύνους. Επιπροσθέτως, εκτιμάται ότι η υιοθέτηση του cloud computing μπορεί να διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ επιχειρήσεων. Συγκριτικά με την προηγούμενη μελέτη αυτή στρέφεται κυρίως σε μια πιο οικονομική προσέγγιση και πιο συγκεκριμένα πως έχουν επηρεαστεί οι επιχειρήσεις της Νότιας και Βόρειας Ευρώπης από την οικονομική κρίση που πλήττει αυτή τη στιγμή μεγάλο μέρος της Ευρώπης. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προήλθαν από 6 Ευρωπαϊκές χώρες, τρεις από την Νότια Ευρώπη και τρεις από την Βόρεια. Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέληξαν στο γεγονός ότι οι επιχειρήσεις της Νότιας Ευρώπης δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον στην χρήση του CC ως μέσο για μείωση των επενδύσεων ΤΠΕ καθώς και για την ανάδειξη νέων τεχνολογιών. Το CC τους δίνει τη δυνατότητα να αναβαθμίσουν και να ενισχύσουν τις υποδομές ΤΠΕ, προκειμένου να ανταποκριθούν στις νέες επιχειρηματικές ανάγκες, χωρίς

να χρειαστεί να πραγματοποιήσουν νέες επενδύσεις, οι οποίες θα ήταν δύσκολο να χρηματοδοτηθούν λόγω των οικονομικών προβλημάτων που κυριαρχεί στον Νότο. Αντίθετα, οι επιχειρήσεις της Βόρειας Ευρώπης τείνουν στην χρήση του cloud computing ως μέσο για καινοτομία στις διαδικασίες και για βελτίωση συνεργασιών μεταξύ των επιχειρήσεων.

Παρατηρείται λοιπόν ότι η υιοθέτηση του cloud computing επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες και για να προωθηθεί η υιοθέτησή του κρίνεται απαραίτητο να διευκρινιστούν αυτοί. Βέβαια, κάθε παράγοντας δεν επηρεάζει με τον ίδιο τρόπο σε κάθε περίπτωση μελέτης. Για παράδειγμα, το συγκριτικό πλεονέκτημα επιδρά θετικά στην υιοθέτηση του cloud computing στις μελέτες των Low and Chen, των Oliveira κ.α, των Gangwar και Hsu και Lin, ενώ δεν επηρεάζει τις επιχειρήσεις που μελετήθηκαν από τους Mangula κ.α και Gutierrez. Αυτό, πιθανώς οφείλεται στην διαφορετικότητα του κλάδου των επιχειρήσεων όπου κάθε μία έρευνα σύλλεξε τα αποτελέσματά της. Παρόμοια, άλλοι παράγοντες φαίνονται να έχουν διαφορετική επιρροή. Έτσι, μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα, ότι η τάση για υιοθέτηση του cloud computing στον ιδιωτικό τομέα διαφέρει για κάθε επιχείρηση ανάλογα με τον κλάδο που δραστηριοποιείται, καθώς και την χώρα, γι' αυτό είναι απαραίτητο κάθε βιομηχανία να προβεί σε μια ανάλυση ώστε να γίνουν κατανοητοί οι λόγοι που οδηγούν ή όχι στην χρήση υπηρεσιών cloud.

3.2 Cloud Computing και δημόσιος τομέας

Οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο εξετάζουν όλο και περισσότερο λύσεις όπως το cloud computing, σε μια προσπάθεια να παρέχουν λιγότερο δαπανηρές, αποτελεσματικότερες και καλύτερες δημόσιες υπηρεσίες, μέσω μια ποικιλίας μοντέλων ανάπτυξης cloud computing(private, public, hybrid, community). Ένας τυπικός στόχος πολιτικής που οδηγεί στην υιοθέτηση του cloud από τον δημόσιο τομέα είναι η βελτίωση των «υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης» ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις και οι προσδοκίες των πολιτών που υιοθετούν όλο ένα και πιο πολύ ψηφιακές και κινητές τεχνολογίες. Η βελτίωση της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης επιφέρει άμεσα ορατά οφέλη για τους πολίτες, αλλά θέτει την πρόκληση της κλιμάκωσης των αναγκών σε υπολογιστές και επεξεργασία δεδομένων. Το cloud computing επιτρέπει στις κυβερνητικές υπηρεσίες να αντιμετωπίζουν τέτοιες αυξημένες ανάγκες πληροφορικής και επεξεργασίας δεδομένων με εύηλεκτο, ολοκληρωμένο, οικονομικό και ασφαλή τρόπο.

Ωστόσο, και στον δημόσιο τομέα όπως και στον ιδιωτικό υπάρχει μια σειρά από παράγοντες που επηρεάζουν την τάση για υιοθέτηση του cloud computing. Ειδικότερα, στον Ελληνικό δημόσιο τομέα και ιδιαίτερα στην τοπική αυτοδιοίκηση υπάρχει μια συντηρητική αντίδραση όσο αφορά την χρήση του. Αυτό, προκύπτει κυρίως λόγω ότι υπάρχει ανασφάλεια για την τήρηση των προσωπικών δεδομένων των πολιτών.

Κατά καιρούς έχουν υπάρξει αρκετές ποσοτικές και ποιοτικές ακαδημαϊκές έρευνες που μελετούν τους παράγοντες που επηρεάζουν την τάση για υιοθέτηση του cloud computing στον δημόσιο τομέα [3,5,7]. Επίσης έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες από τον ιδιωτικό

τομέα μέσω ερευνών, όπου προσπαθούν να αποδείξουν τα οφέλη που έχει ο δημόσιος τομέας εάν ενσωματώσει το cloud computing.

Τέτοιες μελέτες όπως των Craig's κ.α [10], όπου η CISCO παρέχει μια επισκόπηση υψηλού επιπέδου για το cloud computing, στην οποία σημειώνονται τα βασικά οφέλη που θα μπορούσε να προσφέρει το cloud computing στις κυβερνήσεις, καθώς εξετάζει και μερικές από τις σημαντικότερες προκλήσεις του cloud computing που μπορεί να θέτονται για τις κυβερνήσεις καθώς επίσης προτείνει και κάποια πρώτα βήματα που πρέπει να γίνουν για να υιοθετηθεί. Πιο συγκεκριμένα, αξίζει να αναφερθούν αυτά τα βήματα που πρέπει να ληφθούν ώστε να γίνει η υιοθέτηση cloud υπηρεσιών. Αρχικά θα πρέπει να προσδιοριστούν όλες οι πιθανές ευκαιρίες για την μετάβαση από τις υπάρχουσες διατάξεις/ ρυθμίσεις σε υπηρεσίες cloud. Στη συνέχεια, είναι απαραίτητο να βεβαιωθεί ότι οι εσωτερικές υποδομές μπορούν να συνδυαστούν με τις υπηρεσίες του cloud. Η αλλαγή σε cloud υπηρεσίες θα πρέπει να υποστηρίζουν την ικανότητα των εσωτερικών ΤΠΕ να επεκταθούν στο «σύννεφο» για πρόσθετη υπολογιστική και αποθηκευτική χωρητικότητα και ούτω καθεξής. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη και η εκτίμηση ενός πλαισίου για την αξιολόγηση του κόστους και των δυνητικών κινδύνων, ώστε να στηριχθούν οι αποφάσεις σχετικά με το πού, πότε και πώς μπορούν να υιοθετηθούν οι υπηρεσίες στο cloud. Έπειτα, αναφέρεται ότι πρέπει να γίνει προσδιορισμός των δεδομένων που δεν μπορούν να διατηρηθούν σε περιβάλλον cloud για νομικούς λόγους ή και για λόγους μείωσης κινδύνων, καθώς επίσης να διασφαλιστεί ότι υπάρχει η ικανότητα από το εσωτερικό του οργανισμού, ώστε να υιοθετηθούν σωστά οι υπηρεσίες του cloud. Τέλος, προτείνεται ότι τυχόν τεχνολογικές προκλήσεις πρέπει να αξιολογηθούν και να αντιμετωπιστούν πριν γίνει μεταφορά πληροφοριών σε cloud περιβάλλον, καθώς και να διαβεβαιωθεί ότι το περιβάλλον δικτύωσης είναι έτοιμο να υποστηρίξει μία τέτοια τεχνολογία.

Παραπάνω, παρουσιάστηκε μια στρατηγική που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος οργανισμός είτε δημόσιος είτε ιδιωτικός, ώστε να εξασφαλιστεί μια ασφαλή μετάβαση σε μια νέα τεχνολογική καινοτομία. Σίγουρα, ο χρόνος μετάβασης δεν είναι ο πιο γρήγορος, αλλά ακολουθώντας αυτή την σειρά οι οργανισμοί δεν θα πρέπει να ανησυχούν για ζητήματα ασφάλειας ή για άμεση διαθεσιμότητα στις πληροφορίες τους.

Επίσης, η SAP [11] προσπαθεί να βρει τρόπους όπου το cloud computing μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των πολιτών, μέσα από το δημόσιο τομέα.

Παρόλα αυτά, οι ακαδημαϊκές μελέτες για το cloud computing στον δημόσιο τομέα είναι περιορισμένες. Πιο συγκεκριμένα, οι Kuiper κ.α [12] μελετάνε τους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud computing και πώς αυτοί στην συνέχεια επηρεάζουν την έκθεση επιχειρησιακής σκοπιμότητας (business case) για το cloud computing στον δημόσιο τομέα. Σκοπός της έρευνας τους ήταν να καθοριστεί η θέση και η αντίληψη του Ευρωπαϊκού δημόσιου τομέα για το cloud computing και για τα οφέλη που προσφέρονται. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από χώρες όπως η Αυστρία, η Ισπανία, η Νορβηγία, το Βέλγιο και η Ολλανδία και συγκεκριμένα από άτομα με διαφορετικό υπόβαθρο (δημόσιο τομέα, πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα). Βασιζόμενοι στη Θεωρία Διάχυσης Καινοτομίας

του Rogers μελετάνε τους πέντε βασικούς παράγοντες που περιγράφονται από αυτή την θεωρία καθώς και κάποιους συμπληρωματικούς. Καταλήγουν στον συμπέρασμα ότι το συγκριτικό πλεονέκτημα, η συμβατότητα, η δοκιμή και η ορατότητα βελτιώνουν την αντίληψη του υπάρχει σχετικά με την υιοθέτηση του cloud computing. Αντίθετα, η πολυπλοκότητα που φαινομενικά προκαλεί φόβους για τυχόν δυσκολία στον χειρισμό νέων συστημάτων, μειώνει την τάση για χρήση cloud υπηρεσιών. Όσο αφορά τους επιμέρους παράγοντες, αυτοί που εξετάστηκαν είναι η συνεργασία μεταξύ των υπαλλήλων, το traceability και auditability, και η προσπάθεια των διευθυντών πληροφορικής να «ακολουθήσουν» μια καινοτομία. Αυτοί, βελτιώνουν την τάση για την υιοθέτηση, ενώ παράγοντες όπως νομικά και ζητήματα ασφάλειας, και κίνδυνοι όπως απώλεια ελέγχου και απόδοσης δεν βοηθάνε στην υιοθέτηση. Επιπροσθέτως, καταλήγουν ότι οι παράγοντες υιοθέτησης επιδρούν στην έκθεση επιχειρησιακής σκοπιμότητας για το cloud computing. Τέλος σημειώνεται ότι πολλοί ακόμα παράγοντες απαιτούν περαιτέρω έρευνα και ανάλυση, όπως για παράδειγμα η κουλτούρα κάθε χώρας, η νομοθεσία, η οικονομία και η πολιτική κατάσταση, καθώς επίσης η έλλειψη προσωπικού πληροφορικής και το αίσθημα αβεβαιότητας και φόβου για το καινούριο.

Ακόμη μία έρευνα βασισμένη στο TEO πλαίσιο (Technological-Organizational-Environmenta Framework), διεξάχθηκε από τις Polyviou και Poloudi [13], όπου πραγματοποίησαν συνέντευξη από 21 άτομα από 6 Ευρωπαϊκές χώρες. Ο στόχος της έρευνας ήταν να γίνουν κατανοητοί οι παράγοντες που επιδρούν στην υιοθέτηση του cloud στον δημόσιο τομέα, καθώς και να μελετηθούν οι προκλήσεις που προκύπτουν όταν πρόκειται για την λήψη αποφάσεων υιοθέτησης του cloud computing και πως θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν. Τα αποτελέσματα της έρευνας οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι το συγκριτικό πλεονέκτημα, η συμβατότητα και η πολυπλοκότητα σχετίζονται με την υιοθέτηση του cloud στον δημόσιο τομέα. Από την άλλη, η ορατότητα και η δοκιμή σύμφωνα με τις αναλύσεις τους δεν σχετίζονται. Από οργανωτική άποψη, η διαλειτουργικότητα και η εστίαση σε βασικές επιχειρηματικές διαδικασίες, καθώς και η διαφάνεια των διαδικασιών φαίνεται να είναι από τους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud στον δημόσιο τομέα. Αναφέρεται, ότι συχνά οι δημόσιοι υπάλληλοι αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της διαλειτουργικότητας μεταξύ τους. Έτσι σαν παράγοντας ορίζεται η επιθυμία για βελτίωση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των δημόσιων υπαλλήλων. Επιπλέον παράγοντες που μελετώνται είναι η παροχή καλύτερης οργάνωσης, και η διαφάνεια των διαδικασιών. Επίσης, στους περιβαλλοντικούς παράγοντες εξετάζονται ζητήματα γραφειοκρατίας, πολιτικά και νομικά ζητήματα. Καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η ανάγκη για διαφάνεια στις διαδικασίες και η βελτίωση της διαλειτουργικότητας επηρεάζουν την τάση για cloud computing. Τέλος, οι περιβαλλοντικοί παράγοντες φαίνεται να αποτελούν εμπόδια για την υιοθέτηση του cloud computing από τον δημόσιο τομέα. Αυτά τα αποτελέσματα απεικονίζουν την ανάγκη ενίσχυσης των υφιστάμενων πολιτικών όταν πρόκειται για την υιοθέτηση νέφους στον δημόσιο τομέα. Καταλήγουν, ότι ο δημόσιος τομέας αντιμετωπίζει με αισιοδοξία την ενσωμάτωση του cloud computing καθώς επίσης οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud σχετίζονται με το ευρύτερο περιβάλλον.

Παρόμοια, πολλές μελέτες που ακολουθούν το TOE πλαίσιο και τη Θεωρία Διάχυσης Καινοτομίας έχουν διεξαχθεί για να διερευνηθούν τους παράγοντες υιοθέτησης του cloud computing στον δημόσιο τομέα. Οι Sallehudin κ.α [20] διεξήγαγαν έρευνα με δεδομένα που συλλέχθηκαν από 730 υπεύθυνους πληροφορικής από υπηρεσίες και υπουργεία της Μαλαισιανής κυβέρνησης. Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετήσουν την σχέση που υπάρχει μεταξύ των τεχνολογικών παραγόντων και των χαρακτηριστικών των υπαλλήλων πληροφορικής σχετικά με την τάση που υπάρχει για υιοθέτηση του cloud computing υπηρεσιών στην Μαλαισιανή κυβέρνηση. Οι παράγοντες που μελετήθηκαν ήταν το συγκριτικό πλεονέκτημα, η συμβατότητα, η πολυπλοκότητα, η δοκιμή της της τεχνολογίας, (τεχνολογικοί παράγοντες) και τέλος η γνώση και η καινοτομικότητα του προσωπικού πληροφορικής. Ως αρχικές υποθέσεις, θεωρήθηκαν πως όλα έχουν άμεση επιρροή στην τάση για υιοθέτηση του cloud computing. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι το προσωπικό πληροφορικής παίζει σημαντικό ρόλο στην υιοθέτηση μιας καινοτομίας, διότι η γνώση τους και η στάση τους απέναντι σε μια καινοτομία μπορεί να επηρεάσει την ενσωμάτωση της καινοτομίας στον δημόσιο τομέα της Μαλαισιανής κυβέρνησης. Οι ερευνητικές υποθέσεις που κατέληξαν να υποστηρίζονται, δηλαδή ότι υπάρχει όντως επιρροή στην υιοθέτηση για cloud computing, ήταν το συγκριτικό πλεονέκτημα, η συμβατότητα με τα υπάρχον συστήματα πληροφορικής, καθώς και η γνώση του προσωπικού πληροφορικής κάθε δημόσιας υπηρεσίας. Επομένως, οι τεχνολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν είναι το συγκριτικό πλεονέκτημα και η συμβατότητα, ενώ όσο αφορά τα χαρακτηριστικά των υπαλλήλων πληροφορικής παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην υιοθέτηση του cloud computing στον δημόσιο τομέα της Μαλαισίας.

Επίσης, ο Sallehudin κ.α [14] σε άλλη έρευνα η οποία στηρίζεται στο TOE πλαίσιο, εξετάζει παράγοντες όπως τεχνολογικούς (συγκριτικό πλεονέκτημα, συμβατότητα, πολυπλοκότητα, δοκιμή), οργανωσιακούς (top management support, οργανωτική ετοιμότητα), περιβαλλοντικούς (κυβερνητικοί κανονισμοί, υποστήριξη σε συστήματα πληροφορικής από εξωτερικούς πωλητές), τον ανθρώπινο παράγοντα (καινοτομικότητα, γνώση και δεξιότητες) καθώς και την επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι όλοι οι παραπάνω παράγοντες επηρεάζουν στην ενσωμάτωση του cloud computing στον δημόσιο τομέα.

Έναν διαφορετικό συνδυασμό μοντέλων χρησιμοποιούν οι Mohament κ.α. [15]. Αυτοί, συνδυάζουν την Θεωρία Διάχυσης Καινοτομίας με το Fit-Viability Model, σύμφωνα με το οποίο η ενσωμάτωση μιας τεχνολογίας εξαρτάται από δύο διαστάσεις: α) από τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά (fit) τα οποία θα πρέπει να ταιριάζουν στις λειτουργίες του οργανισμού, και β) από την οργανωτική ετοιμότητα (viability). Όσο αφορά την πρώτη διάσταση χρησιμοποιήθηκαν ως μέτρο οι τεχνολογικοί παράγοντες από την Θεωρία Διάχυσης καινοτομίας, ενώ για τη δεύτερη χρησιμοποιήθηκαν παράγοντες του FVM. Το δείγμα προήλθε από 296 υπαλλήλους πληροφορικής σε δημόσιους οργανισμούς της Υεμένης. Καταλήγουν ότι η υιοθέτηση του cloud computing επηρεάζεται από όλους τους τεχνολογικούς παράγοντες εκτός από την πολυπλοκότητα, ενώ όσο αφορά τους παράγοντες που σχετίζονται με την βιωσιμότητα του cloud computing στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση απορρίφθηκαν (δεξιότητες των υπαλλήλων πληροφορικής, η γνώση

σχετικά με το cloud, top management support, και η αβεβαιότητα για το αν είναι βιώσιμη τεχνολογία).

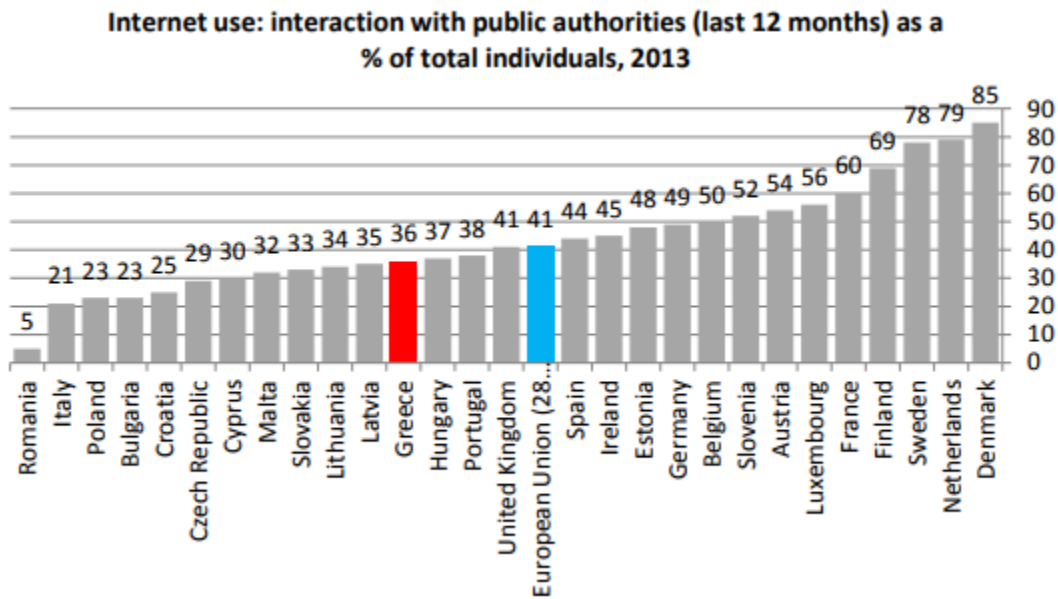
Τέλος, οι Wahsh και Dhillon [18] μελέτησαν τους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud computing για την υλοποίηση του στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση. Στόχος της έρευνας τους ήταν να διαπιστώσουν ποιοι παράγοντες είναι πιο σημαντικοί, διαχωρίζοντάς τους σε τεχνολογικούς και μη-τεχνολογικούς. Ως τεχνολογικούς θεώρησαν τους εξής : την ασφάλεια, το επίπεδο εμπιστοσύνη ως προς τους παρόχους cloud υπηρεσιών, τη συμβατότητα, και την πολυπλοκότητα. Αντίστοιχα, ως μη -τεχνολογικοί παράγοντες θεωρήθηκαν το top management support, η γνώση των υπαλλήλων πληροφορικής, η τεχνολογική ετοιμότητα, και το συγκριτικό πλεονέκτημα. Συλλέγοντας δεδομένα από 234 ειδικούς πληροφορικής στο Ιράκ, καταλήγουν ότι η πολυπλοκότητα η συμβατότητα , το συγκριτικό πλεονέκτημα, η γνώση του προσωπικού πληροφορικής και η ασφάλεια είναι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud στον δημόσιο τομέα. Επίσης, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογική ετοιμότητα και η εμπιστοσύνη δεν έχουν σημαντική επιρροή στην εφαρμογή της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης μέσω του cloud computing. Επομένως, φτάνουν στο συμπέρασμα ότι αυτοί που επηρεάζουν περισσότερο στην υιοθέτηση cloud υπηρεσιών είναι οι μη- τεχνολογικοί παράγοντες.

3.3 Digital Agenda for Europe 2020

Σύμφωνα με την Digital Agenda for Europe 2020 [8] και τον γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης των τεχνολογιών πληροφορικής, οι κυβερνήσεις και οι δημόσιοι οργανισμοί συνεχώς σχεδιάζουν ψηφιακές στρατηγικές με σκοπό να συναντήσουν προκλήσεις για μια έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Μέσα από αυτές τις στρατηγικές, προσπαθούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα και την διαφάνεια στη δημόσια διοίκηση, να τονώσουν τις νέες επιχειρήσεις, να δημιουργηθούν θέσεις εργασίας, να αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα και η καινοτομία και τέλος να βελτιωθεί η κοινωνική ευημερία και η ποιότητα ζωής των πολιτών.

Η Ελλάδα ακόμη δεν έχει καταφέρει να εκμεταλλευτεί πλήρως τα οφέλη από την υιοθέτηση των ΤΠΕ. Σύμφωνα την Digital Agenda for Europe 2020 ακόμη βρίσκεται σε πολύ χαμηλά ποσοστά, αποτυγχάνοντας σε 65 από 84 δείκτες ΤΠΕ, δηλαδή στο 77%. Η χαμηλή ευρυζωνικότητα και τα χαμηλά επίπεδα χρήσης του διαδικτύου καθώς και η όχι τόσο συνεχή χρήση ηλεκτρονικών συναλλαγών αλλά και προμηθειών είναι κάποιοι παράγοντες που θέτουν την Ελλάδα σε αυτή την θέση. Η ελληνική οικονομία προσπαθεί να ανακάμψει με ένα πολύ χαμηλό ποσοστό του ΑΕΠ καθώς και ποσοστά ανεργίας που πλήττουν σχεδόν έναν στους τρεις Έλληνες. Η Ελλάδα αντιμετωπίζοντας αυτές τις δυσκολίες θα πρέπει να ξεκινήσει να γίνεται φορέας των ψηφιακών τεχνολογιών. Παρόλα αυτά η Ελληνική Δημόσια διοίκηση έχει καταβάλει σημαντικές προσπάθειες ώστε να υιοθετηθούν ψηφιακές τεχνολογίες για τον εκσυγχρονισμό της περιλαμβάνοντας τη λειτουργία της κεντρικής πύλης (HERMES), την εφαρμογή της Διαύγεια για την

προώθηση της διαφάνειας και το ηλεκτρονικό σύστημα φορολογικών υπηρεσιών, δηλαδή το λεγόμενο TAXIS. Οι προαναφερθείσες απόπειρες υποδηλώνουν ότι υπάρχουν απτά αποτελέσματα όσον αφορά την υιοθέτηση και τη διάδοση των ΤΠΕ στη δημόσια διοίκηση. Επιπλέον, ένας στους τρεις χρήστες που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο δηλώνει ότι έχει λάβει ηλεκτρονικές υπηρεσίες του δημόσιου τομέα. Επιπλέον, τα κρισιμότερα σημεία όπου υστερεί η Ελλάδα ψηφιακά σε σύγκριση με το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η χαμηλή ευρυζωνικότητα, η χρήση κινητών για συνδέσεις, οι δεξιότητες όσο αφορά ψηφιακές τεχνολογίες, η χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών από μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Παρακάτω φαίνεται η χρήση δημόσιων υπηρεσιών από τους πολίτες χρησιμοποιώντας υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.



Εικόνα2 Source Eurostat 2013

Παρατηρείται ότι συγκριτικά με άλλες Ευρωπαϊκές χώρες η Ελλάδα κατέχει χαμηλή θέση κατάταξης χρήσης υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.

3.4 Θεωρητικό υπόβαθρο

Η θεωρία διάχυσης καινοτομίας που διατυπώθηκε από τον Rogers επικεντρώνεται στη διάδοση της καινοτομίας μέσα σε έναν οργανισμό [17]. Με βάση αυτή την θεωρία, η καινοτομία μπορεί να θεωρηθεί σαν ιδέα, διαδικασία ή τεχνολογία και η διάχυση της καινοτομίας είναι το αποτέλεσμα της διάδοσης αυτής της ιδέας μέσα στον οργανισμό. Με άλλα λόγια η Θεωρία Διάχυσης Καινοτομίας απαντάει πως, γιατί και σε τι βαθμό οι νέες ιδέες, η τεχνολογία και η διαδικασία καινοτομίας διαδίδονται μέσα σε έναν οργανισμό, την κοινωνία ή μια χώρα. Για να αποφασιστεί αν πρέπει να υιοθετηθεί μια καινοτομία η οντότητα προσδιορίζει τους λόγους και τους παράγοντες που δικαιολογούν αυτή την απόφαση. Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν πέντε βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν

την απόφαση για να χρησιμοποιηθεί μια καινοτομία. Αυτοί είναι το συγκριτικό πλεονέκτημα (*relative advantage*) της νέας ιδέας έναντι των ήδη υπαρχουσών, η συμβατότητα (*compatibility*) δηλαδή κατά πόσο ταιριάζει με τις ανάγκες των χρηστών και με τα υπάρχον συστήματα ενός οργανισμού, η πολυπλοκότητα (*complexity*) που ίσως απαιτείται για την υλοποίηση, οι δοκιμές (*trialability*) της πριν την τελική ενσωμάτωση από τους κατάλληλους, και η ορατότητα (*observability*) αυτής σε αυτούς που την χρησιμοποιούν και από το εξωτερικό περιβάλλον. Όταν ένας οργανισμός πρόκειται δυνητικά να υιοθετήσει μια ιδέα και βρίσκονται στην διαδικασία λήψης απόφασης για την ένταξη της καινοτομίας, αυτοί προσπαθούν να αντλήσουν πληροφορίες για να μειωθεί η αβεβαιότητα που υπάρχει για αυτήν. Έτσι, θέλουν να γνωρίζουν τον βαθμό όπου μια ιδέα είναι καλύτερη από την υπάρχουσα ως προς το συγκριτικό πλεονέκτημα που αποδίδει. Γενικότερα, το *συγκριτικό πλεονέκτημα* είναι αυτό που καθορίζει αν μια καινοτομία είναι καλύτερη από αυτή που αντικαθιστά. Συνήθως εκφράζεται από οικονομικά ή και κοινωνικά οφέλη που προκύπτουν. Ο Rogers αναφέρει ότι το συγκριτικό πλεονέκτημα πρόκειται για το καλύτερο μέτρο που προσδιορίζει τον ρυθμό υιοθέτησης μιας καινοτομίας σε έναν οργανισμό, το οποίο συναποτελείται από υπο-παράγοντες που το ενισχύουν ή το μειώνουν. Ορισμένοι είναι ο βαθμός των κερδών που θα αποκτηθούν και η εξοικονόμηση χρόνου και προσπάθειας που θα προκύψει από την ενσωμάτωση της καινοτομίας. Επιπλέον, η *συμβατότητα* είναι ο βαθμός όπου μια καινοτομία θεωρείται ότι είναι συμβατή με τις αξίες και τις ανάγκες τους οργανισμού, επομένως όσο πιο συμβατή είναι τόσο λιγότερη αβεβαιότητα προκαλεί στους δυνητικούς χρήστες τις. Η συμβατότητα μια τεχνολογίας με ένα σύστημα μπορεί είτε να επιταχύνει είτε να μειώσει τον ρυθμό με τον οποίο μια καινοτομία υιοθετείται σε ένα οργανισμό. Αυτό εξαρτάται κυρίως από την κουλτούρα του οργανισμού, από την ανάγκη που υπάρχει για καινοτομία καθώς και από το κατά πόσο αρμόζει με τις ήδη υπάρχουσες. Όσο αφορά, την *πολυπλοκότητα* μιας καινοτομίας αυτή μετριέται ως ο βαθμός όπου η χρήση της τεχνολογίας θεωρείται δύσκολη στην κατανόηση καθώς και στην χρήση της. Η *δοκιμή* είναι ο βαθμός όπου μια καινοτομία μπορεί να περάσει από διάφορους πειραματισμούς πριν από την ενσωμάτωσή της. Αναφέρεται ότι ιδέες όπου περνάνε από αυτό το στάδιο υιοθετούνται πιο εύκολα από αυτές που δεν δοκιμάζονται. Στις Ελληνικές υπηρεσίες ορισμένα συστήματα που έχουν αναπτυχθεί για την βελτίωση της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης στην Ελλάδα παραδείγματος χάριν *taxis net*, έχουν περάσει από διαδικασίες πειραματισμού, προτού προβούν στην τελική παραχώρησή του στο κοινό. Με τον όρο *ορατότητα* εννοούμε τον βαθμό όπου τα αποτελέσματα μιας νέας καινοτομίας μπορούν να γίνουν αντιληπτά από το εξωτερικό περιβάλλον.

Κεφάλαιο 4-Ερευνητικές Υποθέσεις

4.1 Συγκριτικό πλεονέκτημα

Το συγκριτικό πλεονέκτημα για έναν οργανισμό σχετίζεται με το πλεονέκτημα που υπάρχει για την εκτέλεση του ίδιου έργου με διαφορετικούς τρόπους [24]. Ακόμη θεωρείται ότι συσχετίζεται θετικά με τον βαθμό υιοθέτησης μιας καινοτομίας και είναι ένας από τους καλύτερους προγνωστικούς δείκτες για τον βαθμό υιοθέτησης της [25,26]. Σύμφωνα με τους Borgman κ.α [26], το αντιλαμβανόμενο συγκριτικό πλεονέκτημα του cloud computing σε έναν οργανισμό συσχετίζεται θετικά με την υιοθέτησή του. Όμως, η επιχειρησιακή εμπειρία με συστήματα cloud computing μπορεί να αποτελούν εμπόδιο για την εκμετάλλευση του συγκριτικού πλεονεκτήματος των τεχνολογικών χαρακτηριστικών που αναδύονται μέσα από το cloud [27]. Οι ελληνικοί δήμοι θεωρούν το cloud computing ως ένα σημαντικό προσόν, έτσι είναι πιθανόν ότι μπορεί να υιοθετηθεί για να βελτιώσει τις υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Επομένως, η πρώτη υπόθεση είναι:

H1: Το αντιλαμβανόμενο συγκριτικό πλεονέκτημα επηρεάζει την υιοθέτηση του cloud storage από τους ελληνικούς δήμους.

H2: Το αντιλαμβανόμενο συγκριτικό μειονέκτημα επηρεάζει την υιοθέτηση του cloud storage από τους ελληνικούς δήμους.

4.2 Συμβατότητα

Σύμφωνα με τον Rogers, όταν μια καινοτομία συμβαδίζει με το εσωτερικό ενός οργανισμού καθώς και την νοοτροπία της (εργασιακή συμπεριφορά, εμπειρία και πρακτικές), υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα υιοθέτησης της. Ο βαθμός όπου μια καινοτομία μπορεί να θεωρηθεί αναγκαία για έναν χρήστη, είναι ένα σημαντικό μέτρο για την συμβατότητα. Έτσι, οι τεχνολογικές καινοτομίες που είναι υψηλότερα συμβατές μπορούν να υιοθετηθούν ευκολότερα, ενώ όχι τόσο συμβατές καινοτομίες δεν μπορούν να ενσωματωθούν και να επικρατήσουν σε μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό. Θεωρώντας ότι ο στόχος μια επιχείρησης είναι να αυξήσει τα κέρδη της και την πελατειακή της βάση, καθώς και την ικανοποίηση των πελατών, αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να παίξουν αποφασιστικό ρόλο για την υιοθέτηση μιας καινοτομίας ή όχι [25]. Αντίστοιχα, σε έναν δημόσιο οργανισμό στόχος είναι η μείωση λειτουργικών εξόδων, καλύτερη συν εργατικότητα καθώς και υψηλότερα επίπεδα εξυπηρέτησης πολιτών. Έτσι, η αντιλαμβανόμενη συμβατότητα είναι πολύ σημαντική καθώς υψηλά συμβατές καινοτομίες θα έχουν υψηλό βαθμό υιοθέτησης και θα μπορούν να ενσωματωθούν γρηγορότερα. Όμως, οι ασυμβατότητες θα είναι ένας λόγος για έναν οργανισμό να μην την υιοθετήσει, ακόμα και αν υπάρχουν πλεονεκτήματα [25]. Η χρήση μερικών σύγχρονων τεχνολογιών από τους Ελληνικούς δήμους, μειώνει τα ζητήματα συμβατότητας, το οποίο μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερες ευκαιρίες για υιοθέτηση του cloud computing. Έτσι, η δεύτερη υπόθεση είναι :

H3: Η αντιλαμβανόμενη συμβατότητα επηρεάζει την υιοθέτηση του cloud storage από τους ελληνικούς δήμους.

4.3 Πολυπλοκότητα

Η αντιλαμβανόμενη πολυπλοκότητα αναφέρεται στο πότε οι καινοτομίες του cloud computing θεωρούνται πολύπλοκες και δύσκολο να κατανοηθούν από μια επιχείρηση. Το cloud computing παρέχει τρία διαφορετικά μοντέλα, το Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), και το Software as a service (SaaS), το οποίο το κάνει λίγο πολύπλοκο. Ένας οργανισμός απαιτείται να αναλύσει και να καταλάβει τις ανάγκες του για να προσδιορίσει το σωστό τρόπο για να επιτευχθούν οι προσδοκίες του. Ακόμη, το γεγονός ότι το cloud μπορεί να είναι ιδιωτικό, δημόσιο, υβριδικό και community , θέτει ακόμη ένα ρίσκο για δυνητικά λάθη στη περίπτωση που μια επιχείρηση ή ένας δημόσιος οργανισμός δεν διαλέξει το σωστό μοντέλο. Τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από το να μην γίνουν οι σωστές επιλογές για τα μοντέλα του cloud computing ποικίλουν και μπορεί να είναι καταστροφικά ως προς την απόδοση. Για αυτούς τους λόγους θεωρούμε ότι η υιοθέτηση του cloud computing από τους Ελληνικούς δήμους θα επηρεαστεί από την πολυπλοκότητα. Έτσι η τέταρτη μας υπόθεση είναι:

H4: Η αντιλαμβανόμενη πολυπλοκότητα επηρεάζει την υιοθέτηση του cloud storage από τους Ελληνικούς δήμους.

Κεφάλαιο 5-Δεδομένα και Μέθοδοι

Σε αυτή την μελέτη, έχουμε χρησιμοποιήσει δεδομένα για την χρήση του cloud storage. Διεξήχθη ηλεκτρονική έρευνα με ερωτηματολόγιο χρησιμοποιώντας φόρμες του Google, οι οποίες διαμοιράστηκαν στους συμμετέχοντες της έρευνας. Το δείγμα μας αποτελείται από 121 Ελληνικούς δήμους, είτε μεγάλους είτε πιο μικρούς. Σχεδόν οι μισοί δήμοι (51,3%) ήταν μικροί (1-150 υπάλληλοι), ενώ οι υπόλοιποι (48,7 %) ήταν μεγαλύτεροι (περισσότεροι από 150 υπάλληλοι).

Προκειμένου να ελεγχθούν οι προαναφερθείσες ερευνητικές υποθέσεις H1-H4, εκτιμήσαμε το ακόλουθο μοντέλο παλινδρόμησης.

$$Adoption = b_0 + b_1*size + b_2*comp_advantage + b_3*comp_disadvantage + b_4*complexity + b_5*compatibility + e_i$$

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, το θεωρητικό υπόβαθρο είναι η Θεωρία Διάχυσης καινοτομίας του Rogers, όπου πέντε βασικά χαρακτηριστικά μιας καινοτομίας ρυθμίζουν το επίπεδο της διάδοσης της και της χρήσης της : το συγκριτικό πλεονέκτημα, η πολυπλοκότητα, η συμβατότητα, η δοκιμές και η ορατότητα. Σε αυτή την έρευνα, εμείς επικεντρωθήκαμε στα τρία πρώτα χαρακτηριστικά (συγκριτικό πλεονέκτημα, πολυπλοκότητα, συμβατότητα), τα οποία είναι πιο συγκεκριμένα για την τεχνολογική καινοτομία που μελετάμε, δεδομένου ότι αυτό επιτρέπει σε μια επιχείρηση να πειραματίζεται σε μικρή κλίμακα, και δεν είναι ορατό από το εξωτερικό περιβάλλον.

Πίνακας 1: Υιοθέτηση του Cloud Computing(εξαρτημένη) μεταβλητή

	Συχνότητα	Ποσοστό
Όχι	92	76.0
Ναι	29	24.0
Σύνολο	121	100

Συγκεκριμένα, εξετάζουμε τον βαθμό συσχέτισης του συγκριτικού πλεονεκτήματος με την υιοθέτηση του cloud storage. Η υιοθέτηση είναι η εξαρτημένη μεταβλητή του μοντέλου μας και είναι κωδικοποιημένη ως εξής: 1- Ναι, 0-Όχι. Οι συχνότητες αυτής της μεταβλητής φαίνονται στον Πίνακα 1. Οι μεταβλητές όπου μετράμε το συγκριτικό πλεονέκτημα (relative advantage), έχουν σχέση με την μείωση των λειτουργικών κοστών, την αύξηση της παραγωγικότητας, και την καλύτερη συνεργασία μεταξύ των δήμων και των ιδρυμάτων. Επίσης, όσο αφορά το παράγοντα συγκριτικό μειονέκτημα (relative disadvantage) εξετάζουμε το επίπεδο συσχέτισης των εξής τεσσάρων μεταβλητών σε σχέση την υιοθέτηση του cloud storage: Κίνδυνοι πρόσβασης στα δεδομένα από μη εξουσιοδοτημένους φορείς, κίνδυνο για απώλεια / καταστροφή και τροποποίηση δεδομένων, κίνδυνο για μη διαθεσιμότητα των δεδομένων, και ορισμένες φορές τον κίνδυνο για χαμηλή ταχύτητα πρόσβασης δεδομένων. Έπειτα, εκτιμούμε το επίπεδο συσχέτισης της αντιλαμβανόμενης πολυπλοκότητας (complexity) του cloud computing και της υιοθέτησης τους εξετάζοντας τις εξής δύο μεταβλητές : την δυσκολία/πολυπλοκότητα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες και την προσπάθεια που απαιτείται για την χρήση του.

Τέλος για να μελετήσουμε τον βαθμό που επηρεάζει η αντιλαμβανόμενη συμβατότητα (compatibility) στην υιοθέτηση του cloud computing από την τοπική αυτοδιοίκηση λαμβάνουμε υπόψιν τις μεταβλητές συμβατότητα με τις διαδικασίες καθώς και την συμβατότητα με τις ανάγκες και νοοτροπία. Πιο συνοπτικά, παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Συγκεντρωτικός πίνακας υποθέσεων και αντίστοιχων μεταβλητών

Υποθέσεις	Μεταβλητές
H1	Μείωση λειτουργικών κοστών, αυξημένη παραγωγικότητα, καλύτερη συνεργασία
H2	Κίνδυνοι πρόσβασης στα δεδομένα από μη εξουσιοδοτημένους φορείς, κίνδυνος απώλεια / καταστροφή και τροποποίηση δεδομένων, μη διαθεσιμότητα δεδομένων, κίνδυνοι χαμηλής ταχύτητας
H3	Δυσκολία/πολυπλοκότητα, προσπάθεια που απαιτείται για την χρήση του
H4	Συμβατότητα με τις διαδικασίες και τις ανάγκες/νοοτροπία του οργανισμού

Στον Πίνακα 3 φαίνονται οι συχνότητες σε ποσοστά των ανεξάρτητων μεταβλητών, οι οποίες κωδικοποιούνται με την κλίμακα Likert από 1 έως 5 (1: διαφωνώ έντονα, 2:διαφωνώ, 3: ουδέτερα, 4: συμφωνώ, 5: συμφωνώ έντονα). Επιπροσθέτως, έχουμε προσθέσει μια επιπλέον μεταβλητή για το μέγεθος των δήμων όπου είτε είναι μικροί είτε μεγάλοι. Αυτή η μεταβλητή έχει καθοριστεί σύμφωνα με τον αριθμό των υπαλλήλων, και παίρνει την τιμή 0 για μικρούς δήμους (λιγότεροι από 150 υπάλληλοι) και 1 για μεγάλους δήμους (περισσότεροι από 151 υπάλληλοι). Το μέσο για αυτή την μεταβλητή είναι 211, 18 και η διάμεσος 150.

Πίνακας 3: Περιγραφή των Ανεξάρτητων μεταβλητών

	1	2	3	4	5
Χαμηλό κόστος	2.5	11.6	25.6	36.4	24.0
Αυξημενη παραγωγ.	0.8	2.5	22.3	45.5	28.9
Καλύτερη συνεργασία	0.8	8.3	27.3	36.4	27.3
Κίνδυνος Προσβαση Δεδομένων	5.0	12.4	21.5	33.9	27.3
Κίνδυνος απώλειας Δεδομένων	11.6	14.0	29.8	32.2	12.4
Κινδυνος Διαθεσιμότητα Δεδ.	7.4	18.2	29.8	31.4	13.2
Κίνδυνος για χαμηλή ταχύτητα	6.6	10.7	30.6	37.2	14.9
Δυσκολία Χρήσης	14.9	34.7	33.1	14.0	3.3
Σημαντική προσπάθεια	12.4	30.6	25.6	25.6	5.8
Συμβατότητα Λειτουργιών	6.6	17.4	38.0	28.9	9.1
Συμβατότητα αναγκών	9.1	18.2	33.9	33.1	5.8

Κεφάλαιο 6- Αποτελέσματα και Ανάλυση

Η δεύτερη στήλη του Πίνακα 4 δείχνει την συσχέτιση όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή- η στατιστική σημαντικότητα δείχνεται με τα έντονα γράμματα-. Επίσης στη τρίτη και τέταρτη στήλη είναι οι δείκτες Kendalls tau-b και Sommers'D. Όπως μπορούμε να δούμε, μόνο οι μεταβλητές αυξημένη παραγωγικότητα, συμβατότητα λειτουργιών και συμβατότητα αναγκών έχουν θετική και σημαντική στατιστική συσχέτιση και δείκτες με την εξαρτημένη μεταβλητή. Οι μεταβλητές κίνδυνος για απώλεια δεδομένων και δυσκολία χρήσης έχουν αρνητική και σημαντική στατιστική συσχέτιση και δείκτες με την εξαρτημένη μεταβλητή. Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή συμβατότητα λειτουργιών έχει την υψηλότερη θετική συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή υιοθέτηση του cloud (.173), όπου ακολουθείται από την συμβατότητα αναγκών(.159) και την αυξημένη παραγωγικότητα (.146). Σχετικά με τις αρνητικές συσχετίσεις, ο κίνδυνος απώλειας δεδομένων, έχει την υψηλότερη συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή υιοθέτηση του cloud (-.259), και ακολουθείται από τις μεταβλητές σημαντική προσπάθεια(-.185) και δυσκολία χρήσης (-.159).

Πίνακας 4: Συσχέτιση των Ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη

	Pearson	Kendal tau-b	Sommers 'D
Χαμηλό κόστος	.081	.095	.089
Αυξημενη παραγωγ.	.146	.187	.179
Καλύτερη συνεργασία	-.091	-.039	-.037
Κίνδυνος Προσβασης Δεδομένων	-.054	-.051	-.048
Κίνδυνος απώλεια Δεδομένων	-.259	-.213	-.199
Κίνδυνος μη Διαθεσιμότητα Δεδ.	-.107	-.092	-.086
Κίνδυνος Χαμηλής ταχύτητα	-.080	-.033	-.031
Δυσκολία Χρήσης	-.159	-.158	-.149
Σημαντική προσπάθεια	-.185	-.170	-.159
Συμβατότητα Λειτουργιών	.173	.160	.150
Συμβατότητα αναγκών	.159	.155	.146

Για να βελτιώσουμε την ανάλυση των 11 ανεξάρτητων μεταβλητών, κάνουμε ανάλυση παραγόντων -μέθοδος PCA-. Όπως προτάθηκε από τους Hair κ.α [23] χρησιμοποιούμε συντελεστές φορτίων και τη μέση διακύμανση που εξάγουμε, έτσι ώστε να εκτιμήσουμε τη σύγκλιση της εγκυρότητας. Αναμένουμε ότι η ανάλυση παραγόντων θα έχει τις πληροφορίες που περιέχονται στις αρχικές 11 μεταβλητές σε λιγότερους παράγοντες όπου όμως εκφράζουν αυτό που είναι κοινό μεταξύ των αρχικών μεταβλητών. Υλοποιήσαμε την μέθοδο Principal Component Analysis για να εξάγουμε τους παράγοντες. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε επίσης να συνδέσουμε τις παραπάνω δοκιμασμένες μεταβλητές σε μικρότερο αριθμό ομοιογενών ομάδων, με μια λογική και ερμηνεύσιμη σύνδεση. Αυτή η

σύνδεση αντικατοπτρίζεται στα ονόματα των νέων παραγόντων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραγόντων δείχνουν ότι οι 11 μεταβλητές μπορούν να μειωθούν σε τέσσερις παράγοντες (Πίνακας 5). Το φορτίο για όλα τα στοιχεία υπερέβησαν την τιμή του 0.5, η οποία έχει επιδοκιμαστεί από τους Hair κ.ά [23]. Οι παράγοντες μπορούν να εξηγήσουν το 71.67 % της διακύμανσης των στατιστικών δεδομένων. Αυτό το αποτέλεσμα δείχνει ότι οι νέοι παράγοντες μπορούν να αιτιολογήσουν γιατί οι δήμοι χρησιμοποιούν το Cloud Storage σε μεγαλύτερο βαθμό.

Πίνακας 5: Ανεστραμμένος πίνακας στοιχείων με χρήση VARIMAX rotation

	Component			
	1	2	3	4
Χαμηλό κόστος	-.091	.284	.181	.755
Αυξημένη παραγωγ.	.112	.381	-.125	.611
Καλύτερη συνεργασία	.069	-.043	-.159	.787
Κίνδυνος Πρόσβαση Δεδομένων	.781	-.078	-.081	.227
Κίνδυνος Απώλεια Δεδομένων	.859	-.055	.050	-.015
Κίνδυνος μη Διαθεσιμότητα Δεδ.	.823	-.028	.063	-.001
Κίνδυνος για Χαμηλή ταχύτητα	.706	.156	.212	-.089
Δυσκολία Χρήσης	.121	-.170	.880	-.030
Σημαντική προσπάθεια	.065	-.081	.913	-.066
Συμβατότητα Λειτουργιών	0.50	.872	-.160	.212
Συμβατότητα αναγκών	-.076	.888	-.091	.128

Η ονομασία των παραγόντων δόθηκε με βάση τις μεταβλητές που περιέχονται σε κάθε παράγοντα. Τα ονόματα φαίνονται στον Πίνακα 6. Πριν αναλύσουμε τα δεδομένα, η μελέτη αξιολογήθηκε για την εγκυρότητα της δομής της. Όσον αφορά την ανάλυση εγκυρότητας, η συσχέτιση Pearson είναι μια αποδεκτή στατιστική τεχνική, χρησιμοποιείται ευρέως και είναι αποδεκτή ως δοκιμή εγκυρότητας.

Πίνακας 6: Ονόματα Παραγόντων

Παράγοντας	Μεταβλητή	Όνομα	Συσχέτιση Pearson
Παράγοντας 1	Κίνδυνος Απώλειας Δεδομένων Κίνδυνος Προσβασης Δεδομένων Κίνδυνος μη Διαθεσιμότητας Δεδομένων Κίνδυνος για Χαμηλή ταχύτητα	Συγκριτικό μειονέκτημα	-.151
Παράγοντας 2	Συμβατότητα Λειτουργιών Συμβατότητα αναγκών	Συμβατότητα	.194
Παράγοντας 3	Δυσκολία Χρήσης Σημαντική προσπάθεια	Πολυπλοκότητα	-.140
Παράγοντας 4	Χαμηλό Κόστος Αυξημένη Παραγωγικ. Καλύτερη συνεργασία	Συγκριτικό πλεονέκτημα	.004

Τέλος, στον Πίνακα 7 φαίνεται το εκτιμώμενο μοντέλο για την υιοθέτηση του cloud storage. Από αυτό το μοντέλο, μπορούμε να διακρίνουμε ότι όλοι οι παράγοντες έχουν θετική στατιστική επίδραση στην υιοθέτηση του cloud storage, με την μόνη εξαίρεση του τέταρτου παράγοντα, δηλαδή το συγκριτικό πλεονέκτημα. Επίσης το μέγεθος των δόμων δεν παίζει σημαντικό ρόλο για την υιοθέτηση του cloud storage καθώς εμφανίζεται μη σημαντικό.

Πίνακας 7: Εκτίμηση μοντέλου για την υιοθέτηση του Cloud Storage

	(1)
Παράγοντας 1	.690
Παράγοντας 2	1.749
Παράγοντας 3	.689
Παράγοντας 4	1.046
Μέγεθος	1.001
N	119
Wild Chi ²	28.131
R²	.141

Κεφάλαιο 7- Συμπεράσματα

Οι κυβερνήσεις συνεχώς αναζητούν νέους τρόπους να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους. Επομένως, υπάρχει ανάγκη για την αναδιάρθρωση των διαδικασιών και την αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας των επιχειρηματικών λειτουργιών. Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση είναι ο όρος που σχεδιάστηκε για να περιγράψει τη χρήση των ΤΠΕ και άλλων τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών καθώς και την χρήση του διαδικτύου για να βελτιωθεί η παροχή υπηρεσιών στο δημόσιο τομέα προς τους πολίτες αλλά και να ενισχυθεί η διαλειτουργικότητα. Ενώ οι τεχνολογίες ΤΠΕ μπορούν να προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα στην παροχή κυβερνητικών υπηρεσιών, απαιτούνται προσπάθειες για την κατασκευή κατάλληλων υποδομών, στην μεταβολή εσωτερικών διαδικασιών και στην θέσπιση νέων κανονισμών. Ωστόσο, η βελτίωση της σχέσεως των πολιτών με την τεχνολογία φέρνει περισσότερες προσδοκίες και απαιτήσεις στις υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Ως εκ τούτου, οι κυβερνήσεις πρέπει να σχεδιάσουν νέους τρόπους βελτίωσης των υπηρεσιών και βελτιστοποίησης των διαδικασιών με την αποτελεσματική εφαρμογή των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών.

Το cloud computing πλέον θεωρείται είναι ένας από τους πυλώνες της Digital Agenda for Europe 2020 για την επίτευξη μίας έξυπνης και βιώσιμης ανάπτυξης. Το cloud computing αποτελεί ένα τεράστιο βήμα προς την τεχνολογική εξέλιξη. Επιτρέπει την ενσωμάτωση προσανατολισμένων στο χρήστη πλατφορμών που μπορούν να επιτρέψουν στους υπαλλήλους τη μετάβαση στην ψηφιακή εποχή. Το cloud computing αποτελεί ένα μεγάλο βήμα για συνεργατικά περιβάλλοντα εργασίας μεταξύ διαφορετικών οντοτήτων. Εξαιτίας των κύριων χαρακτηριστικών του cloud, όπως η ελαστικότητα, και οι απεριόριστοι πόροι, μπορεί να θεωρηθεί ως η ιδανική λύση σε προκλήσεις που σχετίζονται με το κόστος, την έλλειψη συμβατότητας και στην έλλειψη δεξιοτήτων πληροφορικής. Ειδικά στον δημόσιο τομέα υπάρχει μια αυξανόμενη τάση για αυτό. Αυτό σημαίνει ότι οι δημόσιοι οργανισμοί δραστηριοποιούνται με αυτό, επιλέγοντας το για διαφορετικές λύσεις. Μέσα σε αυτές είναι για την επίτευξη λειτουργικών και στρατηγικών στόχων. Αυτή η μελέτη δείχνει ότι υπάρχει μεγάλο θετικό αντίκτυπο της υιοθέτησής του, για τους δήμους της Ελλάδας. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να αξιολογηθεί η δυνατότητα ένταξης του cloud computing σε εφαρμογές ηλεκτρονικής διακυβέρνησης καθώς και το κατά πόσο έτοιμος είναι ο δημόσιος τομέας να υιοθετήσει αυτή την καινοτομία.

Αυτή η μελέτη έχει βασιστεί στο DOI πλαίσιο και σε ένα μοντέλο παλινδρόμησης. Το μοντέλο καταγράφει το 71,67% της διακύμανσης του δείγματος. Επίσης, δείχνουμε ότι το επίπεδο των αντιληπτών κινδύνων των δεδομένων όπως είναι η απώλεια, η καταστροφή ή ανεπιθύμητες τροποποιήσεις δεδομένων, παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικό αρνητικό παράγοντα όσον αφορά την χρήση του cloud storage. Από την άλλη, αντιλαμβανόμενοι τα επίπεδα συμβατότητας του cloud storage με τις διαδικασίες και τις λειτουργίες ενός δήμου, καθώς και τις ανάγκες και την κουλτούρα ενός δήμου, όπως και τα επίπεδα γνώσης αυτής της τεχνολογίας, δείχνουν μία στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση με την χρήση του. Τέλος, το συγκριτικό πλεονέκτημα του cloud storage δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντική

συσχέτιση με την χρήση του στους δημόσιους φορείς. Ως εκ τούτου, προκύπτει μια θετική εικόνα από τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης: έχουν γίνει μερικά σημαντικά βήματα σχετικά με την χρήση του cloud computing από τους Ελληνικούς δήμους καθώς προβλέπεται και αύξηση στην μελλοντική του χρήση. Ταυτόχρονα όμως υπάρχει μια συντηρητική άποψη από τους Ελληνικούς δήμους σχετικά με την υιοθέτηση του cloud storage. Αυτό κυρίως προκύπτει από την αντίληψη των αρμόδιων όσο αφορά το επίπεδο πιθανών απωλειών π.χ. κίνδυνος απώλειας δεδομένων, καταστροφή ή ανεπιθύμητη τροποποίηση δεδομένων), τη συμβατότητα με τις υπάρχουσες διαδικασίες, τις ανάγκες και τις στάσεις, και το επίπεδο της υπάρχουσες σχετικές γνώσεις . Ωστόσο, δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τις αντιλήψεις για τις νέες ευκαιρίες (συγκριτικό πλεονέκτημα) που προσφέρει.

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετηθούν οι παράγοντες όπου φαίνονται να επηρεάζουν την υιοθέτηση του cloud computing στον δημόσιο τομέα. Ωστόσο, εκτενής αναφορά έγινε και στους παράγοντες που επιδρούν στις επιχειρήσεις. Από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν σημειώνεται να είναι το συγκριτικό πλεονέκτημα, η συμβατότητα και η πολυπλοκότητα, η διαφάνεια των διαδικασιών και η διαλειτουργικότητα. Παράλληλα όμως υπάρχουν και παράγοντες όπου λειτουργούν ως εμπόδια για την υιοθέτηση του cloud όπως δηλαδή νομικά ζητήματα και ζητήματα γραφειοκρατίας.

Παρόλο που η έρευνα αυτή παρέχει εύστοχα αποτελέσματα, υπάρχουν μερικοί περιορισμοί που πρέπει να συζητηθούν. Οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να επικεντρωθούν και σε άλλες διαστάσεις παραγόντων όπως οι οργανωτικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες που βασίζονται πάνω στο πλαίσιο που αναλύουν οι Tornatzky and Fleischer's [22] έτσι ώστε να υπάρξει καλύτερη επεξήγηση των παραγόντων επιτυχίας του Cloud Storage στον Ελληνικό δημόσιο τομέα.

Appendix I

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	Ερώτηση
ΧΑΜΗΛΟ ΚΟΣΤΟΣ	
ΑΥΞΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ	Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε ότι η χρήση του cloud storage προσφέρει τα παρακάτω οφέλη ;
ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	
ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ/ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ Η ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜ.	Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε ότι η χρήση του cloud storage παρουσιάζει τους παρακάτω κινδύνους;
ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	
ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΑΠΑΙΤΕΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ	
ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΒΑΤΗ ΜΕ ΤΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ ΔΗΜΟΥ	Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε ότι η χρήση του Cloud Storage από ένα δήμο για την αποθήκευση δεδομένων του..
ΕΙΝΑΙ ΣΥΜΒΑΤΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΝΟΟΤΡΟΠΙΑ ΕΝΟΣ ΔΗΜΟΥ	

Ερωτηματολόγιο

Έρευνα Πανεπιστημίου Αιγαίου

Η χρήση του Cloud Storage από τους Δήμους της Ελλάδας *

Απαιτείται

1.Γενικές Πληροφορίες

1.1.1 Όνομα Δήμου *

1.1.2 Νομός *

1.1.3 Αριθμός υπαλλήλων *

2.1.4 Ποιος είναι ο ρόλος σας στον δήμο; *

5.1.5 E-mail για αποστολή αποτελεσμάτων έρευνας. *

2.Χρήση Cloud Storage

6.2.1 Γνωρίζετε τον όρο Cloud Storage? *

Αν όχι, προχωρείστε στην ερώτηση 2.3

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Ναι

Όχι

Δεν είμαι σίγουρος



7.2.2 Αν ναι, σε τι βαθμό αξιολογείται την γνώση σας?

Απαντήστε στο ερώτημα με βάση την κλίμακα 1 έως 5, όπου: 5 = σε πολύ μεγάλο βαθμό, 4 = σε μεγάλο βαθμό, 3 = σε μέτριο βαθμό, 2 = σε μικρό βαθμό και 1 = καθόλου (βάλτε σε κύκλο τον κατάλληλο αριθμό)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. 2.3 Στον δήμο σας κάνετε χρήση Cloud Storage; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
 Όχι

9.2.4 Αν όχι, πότε σκοπεύετε να κάνετε χρήση του Cloud Storage στον δήμο σας;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Σκοπεύουμε μέσα στον επόμενο χρόνο.
 Ίσως, μετά τον επόμενο χρόνο.
 Ακόμη δεν έχουμε την κατάλληλη γνώση σχετικά με την χρήση του cloud storage.
 Δεν θέλουμε να κάνουμε χρήση αυτής της υπηρεσίας.

10.2.5 Σύμφωνα με τις ανάγκες σας, τι μοντέλο Cloud Storage χρησιμοποιείτε ή θα χρησιμοποιήσετε στο μέλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Υβριδικό -Hybrid Cloud
 Ιδιωτικό - Private Cloud
 Δημόσιο - Public Cloud
 Δεν γνωρίζω

11. 2.6 Σε τι βαθμό θεωρείτε ότι πρέπει να σας παρέχονται τα παρακάτω από το πάροχο που συνεργάζεστε ή θα συνεργαστείτε; *

Απαντήστε στο ερώτημα με βάση την κλίμακα 1 έως 5, όπου: 5 = σε πολύ μεγάλο βαθμό, 4 = σε μεγάλο βαθμό, 3 = σε μέτριο βαθμό, 2 = σε μικρό βαθμό και 1 = καθόλου (βάλτε σε κύκλο τον κατάλληλο αριθμό)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά

	1	2	3	4	5
Απεριόριστος χώρος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ανάκτηση Αρχείων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Υποστήριξη mail - τηλεφώνου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εκπαίδευση Χρηστών	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προηγμένα συνεργατικά εργαλεία(π.χ. για προγραμματισμό έργων,οικονομική διαχείριση)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Συνδέσεις που προστατεύοντ αι με κωδικούς	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12.2.7 Υπάρχουν άλλες απαιτήσεις που νομίζετε ότι χρειάζονται για να καλύψουν τον δήμο σας;

13.2.8 Αν χρησιμοποιείτε το Cloud Storage ή σκοπεύετε να το χρησιμοποιήσετε στο μέλλον, τι είδους δεδομένα θα αποθηκεύατε;

14.2.9 Θεωρείτε ότι μπορεί να ωφεληθεί η τοπική αυτοδιοίκηση από την χρήση του Cloud Storage;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
 Όχι
 Δεν γνωρίζω

15.2.10 Σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε ότι η χρήση του cloud storage προσφέρει τα παρακάτω οφέλη ; *

Απαντήστε στο ερώτημα με βάση την κλίμακα 1 έως 5, όπου 1= διαφωνώ έντονα, 2 = διαφωνώ, 3 = ουδέτερος, 4 = συμφωνώ, 5 = συμφωνώ έντονα να απαντηθεί ανεξάρτητα της χρήσης ή όχι cloud storage. (βάλτε σε κύκλο τον κατάλληλο αριθμό)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	1	2	3	4	5
Μείωση λειτουργικού κόστους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αύξηση Παραγωγικότητας (ευκολία στην πρόσβαση, διαμοιρασμός δεδομένων)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Καλύτερη εξυπηρέτηση δημοτών	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Καλύτερη συνεργασία με άλλους δήμους ή φορείς	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16.2.11 Που αλλού θεωρείτε ότι μπορεί να βοηθήσει η χρήση Cloud Storage στην βελτίωση του δήμου ;

17.2.12 Πιστεύετε ότι χρειάζεται εκπαίδευση προσωπικού για την χρήση του cloud storage; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
 Όχι
 Δεν γνωρίζω

18. 2.13 Αν ναι, αναφέρετε ορισμένους τομείς που χρειάζεται στήριξη. (π.χ τεχνικά ζητήματα)

19. 2.14 Σε ποιό βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε ότι η χρήση του cloud storage παρουσιάζει τους παρακάτω κινδύνους; *

Απαντήστε στο ερώτημα με βάση την κλίμακα 1 έως 5, όπου: 1= διαφωνώ έντονα, 2 = διαφωνώ, 3 = ουδέτερος, 4 = συμφωνώ, 5 = συμφωνώ έντονα– να απαντηθεί ανεξάρτητα της χρήσης ή όχι cloud storage

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά

	1	2	3	4	5
Πρόσβασης στα δεδομένα από μη εξουσιοδοτημένα/αρμόδια άτομα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Απώλειας/καταστροφής ή τροποποίησης (μη επιθυμητής) δεδομένων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μη διαθεσιμότητας των δεδομένων κάποιες χρονικές στιγμές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χαμηλής ταχύτητας πρόσβασης στα δεδομένα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20.2.15 Σε ποιό βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε ότι η χρήση του Cloud Storage από ένα δήμο για την αποθήκευση δεδομένων του.. *

Απαντήστε στο ερώτημα με βάση την κλίμακα 1 έως 5, όπου: 1= διαφωνώ έντονα, 2 = διαφωνώ, 3 = ουδέτερος, 4 = συμφωνώ, 5 = συμφωνώ έντονα) – να απαντηθεί ανεξάρτητα της χρήσης ή όχι cloud storage (βάλτε σε κύκλο τον κατάλληλο αριθμό)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	1	2	3	4	5
Είναι δύσκολη και πολύπλοκη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Απαιτεί σημαντική προσπάθεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είναι συμβατή με τις διαδικασίες και τον τρόπο λειτουργίας ενός δήμου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21.2.16 Πως αξιολογείτε την κρισιμότητα των παρακάτω για τον δήμο σας; *

Απαντήστε στο ερώτημα με βάση την κλίμακα 1 έως 5, όπου:1=καθόλου κρίσιμο, 2= σε μικρό βαθμό, 3=μέτριο,4= αρκετά κρίσιμο,5= πάρα πολύ κρίσιμο (βάλτε σε κύκλο τον κατάλληλο αριθμό)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	1	2	3	4	5
Εμπιστευτικότητα δεδομένων (αποφυγή μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στα δεδομένα μας)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διασφάλιση συνεχούς πρόσβασης στα δεδομένα μας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ταχύτητα πρόσβασης στα δεδομένα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22.2.17 Αποτελούν τα παραπάνω λόγο ώστε να μην κάνετε χρήση του cloud storage; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
 Όχι

23.2.18 Αναφέρετε άλλον λόγο για τον οποίο
θα αποφεύγατε την χρήση του Cloud Storage.

Βιβλιογραφία

- [1] Ali, O., Soar, J., McClymont, H., Yong, J., & Biswas, J. (2015, July). Anticipated Benefits of Cloud Computing Adoption in Australian Regional Municipal Governments: An Exploratory Study. In PACIS (p. 209)
- [2] Loukis, E., Kyriakou, N., & Pazalos, K. (2015). Operational and Innovation Collaboration and Cloud Computing. In European, Mediterranean & Middle Eastern Conference on Information Systems
- [3] Loukis, E., & Kyriakou, N. (2015, January). Organizational factors affecting propensity to adopt cloud computing. In System Sciences (HICSS), 2015 48th Hawaii International Conference on (pp. 4230-4239). IEEE.
- [4] Mell, P. and T. Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing", National Institute of Standards and Technology, 53(6), 2009, pp. 50..
- [5] Low, C. and Y. Chen, "Understanding the determinants of cloud computing adoption", Industrial Management & Data Systems, 111(7), 2011, pp. 1006-1023
- [6] Marston, S., Z. Li, S. Bandyopadhyay, J. Zhang and A Ghalsasi, "Cloud Computing The business perspective", Decision Support Systems, 51(1), 2011, pp. 176-189.
- [7] Kyriakou, N., & Loukis, E. (2015). Firm Characteristics and Propensity for Cloud Computing Adoption
- [8] Tsakanikas, A., Danchev, S., Giotopoulos, I., Korra, E., & Pavlou, G. (2014). ICT Adoption and Digital Growth in Greece
- [9] Dwivedi, Y. K., Wade, M. R., & Schneberger, S. L. (Eds.). (2011). Information Systems Theory: Explaining and Predicting Our Digital Society (Vol. 1). Springer Science & Business Media
- [10] Craig, R.F., J.; Jacknis, N.; Murphy, S.; Purcell, C.; Spencer, P.; Stanley, J., "Cloud Computing in the Public Sector: Public Manager's Guide to Evaluating and Adopting Cloud Computing", Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), 2009
- [11] SAP. "Discover How Cloud Computing Enables the Public Sector to Improve Citizens' Lives", 2014
- [12] Kuiper, E., Van Dam, F., Reiter, A., & Janssen, M. (2014, October). Factors influencing the adoption of and business case for Cloud computing in the public sector. In eChallenges e-2014, 2014 Conference (pp. 1-10). IEEE.
- [13] Polyviou, A., & Pouloudi, N. (2015, January). Understanding Cloud Adoption Decisions in the Public Sector. In System Sciences (HICSS), 2015 48th Hawaii International Conference on (pp. 2085-2094). IEEE.
- [14] Sallehudin, H., Razak, R. C., & Ismail, M. (2016). Determinants and Impact of Cloud Computing Implementation in the Public Sector. Journal of Advances in Information Technology Vol, 7(4).

- [15] Mohammed, F., Ibrahim, O., Nilashi, M., & Alzurqa, E. (2016). Cloud computing adoption model for e-government implementation. *Information Development*, 0266666916656033.
- [16] Janssen, M., & Joha, A. (2011, June). Challenges for adopting cloud-based software as a service (saas) in the public sector. In *ECIS*.
- [17] Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.
- [18] Wahsh, M. A., & Dhillon, J. S. (2015, December). An investigation of factors affecting the adoption of cloud computing for E-government implementation. In *Research and Development (SCOREd), 2015 IEEE Student Conference on* (pp. 323-328). IEEE
- [19] Scholta, H. (2017, January). The Same but Still Different: Forms in E-Government. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*
- [20] Sallehudin, H., Razak, R. C., & Ismail, M. (2015). Factors influencing cloud computing adoption in the public sector: an empirical analysis. *Journal of Entrepreneurship and Business*, 3(1), 30-45.
- [21] Zwattendorfer, B., Stranacher, K., Tauber, A., & Reichstädter, P. (2013, August). Cloud computing in e-government across europe. In *International Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective* (pp. 181-195). Springer Berlin Heidelberg
- [22] Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
- [23] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ
- [24] Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192– 222
- [25] Alam, S. S., Ali, M. Y., & Mohd. Jani, M. F. (2011). An Emperical Study of Factors Affecting Electronic Commerce Adoption Among SMEs in Malaysia. *Journal of Business Economics and Management*, 12(2), 375–399
- [26] Borgman, H. P., Bahli, B., Heier, H., & Schewski, F. (2013). Cloudrise: exploring cloud computing adoption and governance with the TOE framework. In *46th Hawaii International Conference on System Sciences*, January 7 - 10, 2013, Grand Wailea, Maui, Hawaii, USA
- [27] Buyya, R., Yeo, C. S., Venugopal, S., Broberg, J., & Brandic, I. (2009). Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*, 25(6), 599–616
- [28] Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. 4th edition, New York: Free Press.
- [29] Venders W, Whitley E (2012) A critical review of cloud computing: researching desires and reality. *J Inf Technol* 27:179–197

- [30] Loukis, E., Arvanitis, S., & Kyriakou, N. An empirical investigation of the effects of firm characteristics on the propensity to adopt cloud computing. *Information Systems and e-Business Management*, 1-26.
- [31] Wu, W. W. (2011). Developing an explorative model for SaaS adoption. *Expert systems with applications*, 38(12), 15057-15064.
- [32] Wu, W. W. (2011). Mining significant factors affecting the adoption of SaaS using the rough set approach. *Journal of Systems and Software*, 84(3), 435-441.
- [33] Gupta, P., Seetharaman, A., & Raj, J. R. (2013). The usage and adoption of cloud computing by small and medium businesses. *International Journal of Information Management*, 33(5), 861-874.
- [34] Low, C., Chen, Y., & Wu, M. (2011). Understanding the determinants of cloud computing adoption. *Industrial management & data systems*, 111(7), 1006-1023.
- [35] Hsu, P. F., Ray, S., & Li-Hsieh, Y. Y. (2014). Examining cloud computing adoption intention, pricing mechanism, and deployment model. *International Journal of Information Management*, 34(4), 474-488.
- [36] Oliveira, T., Thomas, M., & Espadanal, M. (2014). Assessing the determinants of cloud computing adoption: An analysis of the manufacturing and services sectors. *Information & Management*, 51(5), 497-510.
- [37] Gutierrez, A., Boukrami, E., & Lumsden, R. (2015). Technological, organisational and environmental factors influencing managers' decision to adopt cloud computing in the UK. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(6), 788-807.
- [38] Hsu, C. L., & Lin, J. C. C. (2016). Factors affecting the adoption of cloud services in enterprises. *Information Systems and e-Business Management*, 14(4), 791-822.
- [39] Arvanitis, S., Kyriakou, N., & Loukis, E. N. (2016). Why do firms adopt cloud computing? A comparative analysis based on South and North Europe firm data. *Telematics and Informatics*.
- [40] <https://www.ibm.com/> A brief history of cloud computing
- [41] Wyld, D. C. (2010). The cloudy future of government IT: Cloud computing and the public sector around the world. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 1(1), 1-20
- [42] Zwattendorfer, B., & Tauber, A. (2013). The public cloud for e-government. *International Journal of Distributed Systems and Technologies (IJDST)*, 4(4), 1-14.
- [43] Verma, A., & Kaushal, S. (2011). Cloud computing security issues and challenges: a survey. *Advances in Computing and Communications*, 445-454.
- [44] Dillon, T., Wu, C., & Chang, E. (2010, April). Cloud computing: issues and challenges. In *Advanced Information Networking and Applications (AINA), 2010 24th IEEE International Conference on* (pp. 27-33). Ieee.
- [45] Al-Rashedi, A. A. (2014). E-Government Based on Cloud Computing and Service-Oriented Architecture. *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, 6(3), 201.