

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Οικονομικών Επιστήμων και Διοίκησης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διοίκηση, Τεχνολογία, Ποιότητα

Μεταπτυχιακή Διατριβή



**Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ΙΟΤ) στην Ελλάδα και η
Εφαρμογή Αυτού στις Οικίες Ευπαθών Ομάδων.
Μελέτη Περίπτωση - Έρευνα Αγοράς της Εφαρμογής
του ΙΟΤ σε Οικία που Διαμένουν Ηλικιωμένοι**

Δημήτριος Π. Ζερβόπουλος

Επιβλέπων Καθηγητής

Μαρκόπουλος Πάνος

Μάιος 2020

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Οικονομικών Επιστήμων και Διοίκησης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διοίκηση, Τεχνολογία, Ποιότητα

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ΙΟΤ) στην Ελλάδα και η

Εφαρμογή Αυτού στις Οικίες Ευπαθών Ομάδων.

Μελέτη Περίπτωση - Έρευνα Αγοράς της Εφαρμογής

του ΙΟΤ σε Οικία που Διαμένουν Ηλικιωμένοι

Δημήτριος Π. Ζερβόπουλος

Επιβλέπων Καθηγητής

Μαρκόπουλος Πάνος

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη Διοίκηση, Τεχνολογία, Ποιότητα από τη Σχολή Οικονομικών Επιστήμων και Διοίκησης του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Μάιος 2020

Περίληψη

Στη σημερινή εποχή η τεχνολογία εξελίσσεται ραγδαία και ολοένα και περισσότερες καινοτόμες συσκευές και εφαρμογές αναπτύσσονται. Όλες αυτές οι συσκευές για να μπορέσουν να αλληλοεπιδρούν τόσο μεταξύ τους όσο και με τον άνθρωπο, θα πρέπει να συνδεθούν σε ένα κοινό σύστημα. Έτσι, «γεννήθηκε» το ΙΟΤ και υπολογίζεται πως έως και το 2020 είκοσι δισεκατομμύρια συσκευές θα σχετίζονται με αυτό ενώ ο αριθμός των διασυνδέσεων του διαδικτύου θα ανέλθει σε είκοσι επτά δισεκατομμύρια έως το 2025. Το ΙΟΤ δίνει τη δυνατότητα της αύξησης της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων και τη διευκόλυνση της καθημερινότητάς τους.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται το διαδίκτυο των πραγμάτων (ΙΟΤ) στην Ελλάδα δίνοντας έμφαση στις ευπαθείς ομάδες. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στα προβλήματα ασφάλειας του ΙΟΤ καθώς και το μερίδιο αγοράς των συσκευών ΙΟΤ. Τέλος, παρουσιάζεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ηλικιωμένους (ηλικίας 65 ετών και άνω) σχετικά με το ΙΟΤ και τις εφαρμογές αυτού.

Λέξεις κλειδιά: Διαδίκτυο των πραγμάτων, ΙΟΤ, κίνδυνοι ασφάλειας, ηλικιωμένοι

Summary

Nowadays, technology is evolving rapidly and more and more innovative devices and applications are being developed. All of these devices can be connected to each other and to a common system in order to be able to interact with each other and the humans. This how IOT was "born" and it is estimated that by 2020 twenty billion devices will be connected to it while the number of internet connections will reach twenty seven billion by 2025. IOT enables the increase of the quality of life people and the facilitation of their daily lives.

This paper presents the internet of things (IOT) in Greece and the role of it to the vulnerable groups. In addition, IOT security issues as well as the market share of IOT devices are reported. Finally, the results of the research that conducted for the present work in elderly people (aged 65 and over) on IOT and its applications are presented.

Key words: Internet of things, IOT, IOT in Greece, security, elderly

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου κο. Μαρκόπουλο για τη στήριξη, την καθοδήγηση και τις συμβουλές του καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

Επιπλέον, ευχαριστώ την οικογένειά μου που βρίσκεται πάντα στο πλευρό μου και με στηρίζει σε κάθε μου βήμα.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	1
1.1 Σκοπός Έρευνας	2
1.2 Αναγκαιότητα και Σπουδαιότητα της Έρευνας.....	2
1.3 Δομή Μεταπτυχιακής Διατριβής	3
2. Το ΙΟΤ	5
2.1 Εισαγωγή.....	5
2.1.1 Τι Είναι το ΙΟΤ	6
2.2 Λειτουργία, Χαρακτηριστικά και Απαιτήσεις του ΙΟΤ	7
2.2.1 Λειτουργία του ΙΟΤ	7
2.2.2 Χαρακτηριστικά του ΙΟΤ	8
2.2.3 Απαιτήσεις του ΙΟΤ	11
2.3 Εφαρμογές ΙΟΤ.....	13
2.4 Ανάπτυξη συσκευών ΙΟΤ- η εξέλιξή τους και οι αλλαγές μέσα στον χρόνο	20
2.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης του ΙΟΤ.....	23
3. Η Διείσδυση του ΙΟΤ στην Ελλάδα	25
3.1 Εισαγωγή.....	25
3.2 Εφαρμογή ΙΟΤ της Terracom Πληροφορική	26
3.3 Εφαρμογές ΙΟΤ της Vodafone στην Ελλάδα.....	26
3.3.1 Ελληνική ζυθοποιία.....	27
3.3.2 Έξυπνη Αποκομιδή.....	27
3.3.3 Vodafone Smart Coffee Machines.....	28
3.3.4 Smart Dept Management.....	28
3.3.1 Εφαρμογή με τεχνολογία NB-IOT της Vodafone για την παρακολούθηση των κυψελών των μελισσών.....	28
3.4 Εφαρμογές ΙΟΤ της COSMOTE στην Ελλάδα.....	29
3.4.1 COSMOTE IOT Data Sharing.....	29
3.4.2 Smart University Campus	30
3.4.3 COSMOTE e-Track.....	30
3.4.4 COSMOTE e-Energy	31
3.5 Έξυπνες πόλεις και πιλοτικές εφαρμογές	31
3.5.1 Δήμος Τρίκαλων	31
3.5.2 Δήμος Χαλκίδας.....	32
3.5.3 Δήμος Πάτρας.....	32
3.5.4 Εφαρμογές στις «Έξυπνες πόλεις»	33
3.6 Πανεπιστήμιο Πειραιώς	35
4. Εφαρμογές ΙΟΤ σε ευπαθείς ομάδες Διεθνώς και στην Ελλάδα	36
4.1 Αντιπροσωπευτικά Παραδείγματα Εφαρμογών του ΙΟΤ Διεθνώς.....	36
4.1.1 Εφαρμογές για Παιδιά	36

4.1.1.1	Σύστημα Παρακολούθησης Μωρού	36
4.1.1.2	Σύστημα Παρακολούθησης για Παιδιά.....	37
4.1.1.2.1	Σύστημα V-Kids.....	37
4.1.1.3	Πρόγραμμα για Μαθητές με Αυτισμό	37
4.1.3	Εφαρμογές για AMEA.....	38
4.1.2.1	Σύστημα V-SOS Band	38
4.1.1	Εφαρμογές για Ηλικιωμένους και Χρόνια Νοσούντες.....	39
4.1.3.1	Εφαρμογές Υγείας στο Έξυπνο Σπίτι – Ασθενείς.....	39
4.1.3.2	Εφαρμογή Lively Home	40
4.1.3.3	Σύστημα Κατ’ Οίκον Παρακολούθησης Ηλικιωμένων Ατόμων με Άνοια	40
4.1.3.4	Fujitsu “Intelligent Care Solution”	41
4.1.3.5	Συσκευή Εντοπισμού και Παρακολούθησης Ηλικιωμένων.....	42
4.1.3.6	Εφαρμογή για Νοσούντες από Σακχαρώδη Διαβήτη.....	42
4.2	Αντιπροσωπευτικά Παραδείγματα Προγραμμάτων και Εφαρμογών του IOT στην Ελλάδα	43
4.2.1	Ερευνητικό Πρόγραμμα για Ηλικιωμένους – ACTIVAGE.....	43
4.2.2	Συσκευή SpotyPal.....	45
4.2.3	Ασύρματος Συναγερμός KIT -1.....	45
4.2.4	Αισθητήρας Πάνας.....	46
4.2.5	Αισθητήρας Δόνησης.....	46
4.2.6	Κάμερες Ασφαλείας Ασύρματες WiFi.....	47
4.2.7	Ασύρματο Τηλέφωνο DORO PhoneEasy 100w	47
4.2.8	Ηλεκτρονικός Διαμοιραστής Χαπιών	48
4.2.9	Συσκευή Εκτίμησης Δεδομένων Υγείας - MLS G3 Active Smartwatch.....	48
4.2.10	Ψηφιακή συσκευή MAIC	49
5.	Θέματα Ασφαλείας και Νομικό Πλαίσιο των εφαρμογών IOT	52
5.1	Ασφάλεια στο IOT.....	52
5.2	Κίνδυνοι στο IOT	53
5.3	Επίπεδα Ελέγχου Ασφάλειας στο IOT	53
5.4	Ασφάλεια Ασθενών	54
5.5	Ασφάλεια και Διαχείριση Κίνδυνων RFID	54
5.6	Προσωπικά Δεδομένα και IOT.....	55
5.7	Πραγματικά Παραδείγματα Παραβίασης Ασφαλείας Συσκευών IOT	56
5.8	Νομικό Πλαίσιο για Εφαρμογές Μέσω IOT.....	57
6.	Έρευνα Συσκευών Και Εφαρμογών Του IOT Στους Ηλικιωμένους	58
6.1	Έρευνα σε Ηλικιωμένους για Εφαρμογές και Συσκευές IOT.....	58
6.1.1	Σκοπός έρευνας.....	58
6.1.2	Μεθοδολογία.....	60
6.1.2.1	Δομή ερωτηματολογίου.....	61

6.1.3 Αποτελέσματα έρευνας.....	61
7. Συμπεράσματα και Μελλοντικές προτάσεις.....	70
7.1 Συμπεράσματα.....	70
7.2 Μελλοντικές προτάσεις.....	71
Παράρτημα	73
Αποτελέσματα Έρευνας	73
Βιβλιογραφία.....	117

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τις τελευταίες δεκαετίες οδήγησε στην αύξηση του ποιοτικού επιπέδου ζωής των ανθρώπων καθώς και τη διευκόλυνση της καθημερινότητάς τους μέσω του Διαδικτύου των Πραγμάτων η ΙΟΤ. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων δίνει τη δυνατότητα να συγχωνεύονται πολλά 'πράγματα' με την αξιοποίηση του διαδικτύου το οποίο αποτελεί τη βάση του συστήματος επικοινωνίας, με σκοπό να δημιουργηθεί ένας έξυπνος τρόπος αλληλοεπίδρασης τόσο των ανθρώπων μεταξύ τους όσο και με τα αντικείμενα γύρω τους. Το ΙΟΤ σε σχέση με τις παραδοσιακές τεχνολογίες επικοινωνίας έχει εμφανή πλεονεκτήματα στη δημιουργία έξυπνου δικτύου και εφαρμογών στα «έξυπνα περιβάλλοντα» τα οποία αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούν οι άνθρωποι με το περιβάλλον και μεταξύ τους τόσο στο χώρο της οικίας τους όσο και στο εργασιακό περιβάλλον τους και όχι μόνο.

Ολοένα και περισσότερες εταιρείες στο εξωτερικό στρέφουν το ενδιαφέρον τους στη δημιουργία «έξυπνου περιβάλλοντος» ανάλογα με τις ανάγκες των ατόμων, δίνοντας πλέον έμφαση και στις ευπαθείς ομάδες (ηλικιωμένοι, ΑΜΕΑ κ.λπ.). Τα τελευταία χρόνια στον ελλαδικό χώρο οι ελληνικές εταιρείες σιγά-σιγά εκδηλώνουν ενδιαφέρον στην ανάπτυξη εφαρμογών αλλά και υπηρεσιών δημιουργώντας τα λεγόμενα «έξυπνα περιβάλλοντα», τα οποία επιτρέπουν τον απομακρυσμένο έλεγχο ενός περιβάλλοντος.

Το ΙΟΤ θα έχει μεγάλη διείσδυση στην βιομηχανία και στην κοινωνία και θα παίξει πρωτεύοντα ρόλο στην παγκόσμια οικονομία, αφού για 2020 έχει προβλεφθεί ότι οι συνδεδεμένες συσκευές ΙΟΤ θα αγγίξουν τα 21 δισεκατομμύρια (Gartner, 2015).

Στον τομέα υγείας, το IOT παρέχει υπηρεσίες για την παρακολούθηση της υγείας των ασθενών, δίνει πληροφορίες σε γιατρούς, φροντιστές και επαγγελματίες υγείας για τη σωστή λήψη αποφάσεων (Mehra, Singh, 2018).

Το 15% του παγκόσμιου πληθυσμού αντιμετωπίζει κάποιο είδος αναπηρίας που επηρεάζει την κοινωνική του ζωή και τους καθιστά εξαρτημένους από τους άλλους. Μέσω του IOT παρέχεται η δυνατότητα σε ευπαθείς ομάδες όπως είναι οι ηλικιωμένοι αλλά και άλλες να ζουν και να ενεργούν αυτόνομα εντός της οικίας τους αλλά και στις δραστηριότητές τους εκτός αυτού (Domingo, 2012).

1.1 Σκοπός Έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διαπιστωθεί: i) κατά πόσο έχει διαδοθεί το IOT στην Ελλάδα, ii) η στροφή των Ελληνικών επιχειρήσεων στις εφαρμογές του IOT και iii) η χρησιμότητα του IOT σε οικίες ευπαθών κοινωνικά ομάδων.

Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας διπλωματικής είναι τα κάτωθι:

- Το IOT στην ελληνική αγορά. Η επένδυση των ελληνικών εταιρειών σε εφαρμογές και υπηρεσίες του IOT.
- Τα οφέλη και οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι από τη χρήση του IOT στις οικίες ευπαθών κοινωνικών ομάδων (ΑΜΕΑ, ηλικιωμένοι και χρόνια άρρωστοι κ.λπ.).
- Έρευνα αγοράς της εφαρμογής του IOT σε οικία που διαμένουν ηλικιωμένοι.

1.2 Αναγκαιότητα και Σπουδαιότητα της Έρευνας

Μέσα από την παρούσα έρευνα θα καταγραφούν τα οφέλη αλλά και οι κίνδυνοι που ενδέχεται να ελλοχεύουν από τη χρήση των συσκευών και των υπηρεσιών που σχετίζονται με το IOT στις οικίες ευπαθών κοινωνικών ομάδων.

Επίσης, θα διασαφηνιστεί σε τι κλίμακα μπορεί να εφαρμοστεί το ΙΟΤ στις οικίες ατόμων που ανήκουν σε ευπαθείς ομάδες και τη σύνδεση αυτού με τους Στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης του Ο.Η.Ε..

Τέλος, η προσέγγιση της έρευνας στοχεύει στην υλοποίηση καινοτόμων εφαρμογών σε οικία που διαμένουν ηλικιωμένοι κάτω από το πρίσμα της χρήσης των βέλτιστων εφαρμογών και υπηρεσιών οι οποίες είναι οικονομικά εφικτές να πραγματοποιηθούν.

1.3 Δομή Μεταπτυχιακής Διατριβής

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια και συγκεκριμένα από τα κάτωθι:

Κεφάλαιο 2: Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με το Διαδίκτυο των πραγμάτων (ΙΟΤ), με την λειτουργία του, τα χαρακτηριστικά του, τις απαιτήσεις του και τις εφαρμογές που βρίσκει στην καθημερινότητα. Επιπλέον, παρουσιάζεται η εξέλιξη του ΙΟΤ και οι αλλαγές αυτού στην πάροδο του χρόνου καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που απορρέουν από τη χρήση του.

Κεφάλαιο 3: Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η διείσδυση του ΙΟΤ στην Ελλάδα από ελληνικές επιχειρήσεις.

Κεφάλαιο 4: Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται αντιπροσωπευτικά παραδείγματα - εφαρμογές του ΙΟΤ στις ευπαθείς ομάδες τόσο διεθνώς όσο και στην Ελλάδα.

Κεφάλαιο 5: Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα θέματα ασφάλειας του ΙΟΤ καθώς και πραγματικά παραδείγματα παραβίασης ασφάλειας συσκευών. Επιπλέον, παρουσιάζεται το Νομικό Πλαίσιο που υπάρχει για το ΙΟΤ.

Κεφάλαιο 6: Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ηλικιωμένους σχετικά με τις εφαρμογές – συσκευές ΙΟΤ.

Κεφάλαιο 7: Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας καθώς και οι μελλοντικές προτάσεις.

Κεφάλαιο 2

Το ΙΟΤ

2.1 Εισαγωγή

Ο όρος Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things, ή ΙΟΤ) θεωρείται νέος όρος, αν και ο συνδυασμός υπολογιστών και δικτύων για τον έλεγχο των συσκευών είναι γνωστός εδώ και δεκαετίες.

Με την ανάπτυξη της ασύρματης τεχνολογίας στη δεκαετία του 1990 εμφανίστηκαν βιομηχανικές ή επιχειρησιακές λύσεις (M2M ή machine-to-machine ή στα ελληνικά «από μηχανή σε μηχανή») ,για τον έλεγχο και τη λειτουργία του εξοπλισμού.

Πολλές από τις λύσεις M2M βασίστηκαν σε βιομηχανικά πρότυπα για να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένους σκοπούς και όχι σε διαδικτυακά πρότυπα ή πρωτόκολλα TCP/IP (Polsonetti, 2014).

Τα πρωτόκολλα TCP/IP εμφανίστηκαν το 1982 με σκοπό να ενωθούν δίκτυα μεταξύ τους, έτσι ώστε να δημιουργηθεί το διαδίκτυο όπως είναι σήμερα γνωστό.

Το 1990 σε μια διάσκεψη στο διαδίκτυο χρησιμοποιήθηκε μια συσκευή, συγκεκριμένα μια τοστιέρα που με την τεχνολογία IP, είχε την δυνατότητα να συνδέεται και να αποσυνδέεται μέσα από το διαδίκτυο (Living Internet, 2000).

Ο Kevin Ashton στα τέλη της δεκαετίας του 1990 επινόησε τον όρο Internet of Things ή ΙΟΤ.

Με τον όρο IOT ήθελε να περιγράψει ένα σύστημα, όπου τα αντικείμενα θα μπορούσαν να συνδεθούν μέσω αισθητήρων με το Ίντερνετ. Εφηύρε μαζί με τα μέλη της Auto-ID Center στο MIT, όπου ήταν ιδρυτικό μέλος, τον τρόπο σύνδεσης συσκευών στο Internet μέσω του RFID.

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 το IOT γνώρισε μια ανοδική πορεία, η οποία στις μέρες μας έχει κορυφωθεί.

2.1.1 Τι Είναι το IOT

Το Internet of Things στην αρχή ξεκίνησε σαν μια ιδέα με σκοπό να συνδέσει μεταξύ τους πολλές συσκευές μεγάλες ή μικρές, η και συσκευές με ενσωματωμένους αισθητήρες όπως τηλέφωνα, κάμερες, ηχεία, tablets κ.α., αλλά και να συνδέονται με τον κατασκευαστή, ώστε να δέχονται και να μεταδίδουν δεδομένα για να προσφέρουν καλύτερες προσωπικές υπηρεσίες. Η αρχική ιδέα έγινε πραγματικότητα, όπως για παράδειγμα, οι αισθητήρες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα κτίριο για την αυτόματη ρύθμιση π.χ του φωτισμού ή της θέρμανσης. Αυτό σημαίνει ότι στο μέλλον το IOT θα απλουστεύσει και θα διευκολύνει τη ζωή μας.

Σήμερα το IOT έχει κερδίσει το βιομηχανικό κλάδο, καθώς όλο και περισσότερες εταιρίες σε παγκόσμιο επίπεδο με δραστηριότητα στον κλάδο των “big data” επενδύουν στο σύστημα αυτό.

Αυτό φαίνεται άλλωστε από τα κάτωθι οικονομικά στοιχεία:

- Η συνολική οικονομική επιβάρυνση από το IOT σε όλους τους κλάδους, θα φτάσει τα 4 τρισεκατομμύρια δολάρια σε παγκόσμια κλίμακα μέχρι το 2020.
- Στο διαδίκτυο θα συνδεθούν 4 δισεκατομμύρια άνθρωποι με πενήντα (50) δισεκατομμύρια συσκευές συνδεδεμένες μέχρι το 2020.
- Τα δεδομένα που θα διακινηθούν μέχρι το 2020 θα φτάσουν τα 50 τρισεκατομμύρια από τις συνδεδεμένες συσκευές του IOT (Χρυσόχου, Χ., 2012).

Κάποιες άλλες προβλέψεις αναφέρουν ότι στο μέλλον θα μπορούν να συνδεθούν έως 100 δισεκατομμύρια συσκευές μεταξύ τους, γεγονός που σημαίνει μια οικονομική επίπτωση παγκόσμια πάνω από \$11 τρισεκατομμύρια μέχρι το 2025.

Ορισμοί:

- i. *“Το IOT είναι μια Αδιάκοπη σύνδεση συσκευών, αισθητήρων, μηχανών, οχημάτων αντικειμένων δωματίων μέσω σταθερών και ασύρματων δικτύων. Οι συσκευές και οι αισθητήρες που είναι συνδεδεμένοι μπορούν να επιδράσουν με το περιβάλλον και να στέλνουν πληροφορίες σε άλλα αντικείμενα μέσω της μηχανής-προς-μηχανή (M2M) επικοινωνίας” (Council of Europe Secretariat, 2009).*
- ii. *“Το Internet of Things είναι η δικτύωση των πραγματικών συσκευών, οχημάτων (ονομάζονται «έξυπνες συσκευές ή διασυνδεδεμένες συσκευές») ή και άλλων αντικειμένων εξοπλισμένων με αισθητήρες, ηλεκτρονικά κυκλώματα, λογισμικό και τα οποία έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης στο Internet για συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων” (Wikipedia, 2017).*

2.2 Λειτουργία, Χαρακτηριστικά και Απαιτήσεις του IOT

2.2.1 Λειτουργία του IOT

Το IOT συνδέει τόσο τα αντικείμενα όσο και τα έμψυχα όντα μέσω της σύνδεσης του βιομηχανικού εξοπλισμού.

Στην εποχή μας, το IOT συνδέει αφενός μεν καθημερινά αντικείμενα από τα πιο απλά μέχρι τα πιο σύνθετα του βιομηχανικού εξοπλισμού, π.χ. συνδέει από τουρμπίνες έως αυτοκίνητα, αφετέρου δε περιλαμβάνει και έμψυχους οργανισμούς όπως φυτά, ζώα και ανθρώπους.

Για την ορθή λειτουργία του IOT χρησιμοποιούνται αισθητήρες με σκοπό τη συλλογή δεδομένων. Κάθε φυσικό αντικείμενο που συνδέεται διαθέτει έναν ή περισσότερους αισθητήρες, ώστε ο κάθε αισθητήρας να παρακολουθεί μια

συγκεκριμένη λειτουργία όπως η κίνηση, η τοποθεσία, ο φωτισμός και η θερμοκρασία. Οι αισθητήρες που εκτελούν συγκεκριμένη λειτουργία, συνδέονται μεταξύ τους καθώς και με συστήματα που παρουσιάζουν πληροφορίες από τα δεδομένα των αισθητήρων. Με τον τρόπο αυτό οι αισθητήρες μεταφέρουν νέες πληροφορίες στα συστήματα της εταιρείας και στους ανθρώπους (Cyber insurance Greece, 2012).

3.2.1 Χαρακτηριστικά του ΙΟΤ

Βασικά και θεμελιώδη χαρακτηριστικά του ΙΟΤ είναι τα εξής (ITU-T-Y.2060, 2012):

Διασυνδεσιμότητα (Interconnectivity): Η συνδεσιμότητα αποτελεί ένα σημαντικό μέρος των χαρακτηριστικών μιας συσκευής ΙΟΤ Στο ΙΟΤ υπάρχει η δυνατότητα να συνδεθούν τα πάντα σε ένα παγκόσμιο σύστημα επικοινωνιών και πληροφορικής.

Ετερογένεια (Heterogeneity): Η ετερογένεια είναι ένα χαρακτηριστικό του ΙΟΤ, γιατί οι συσκευές που συνδέονται είναι διαφορετικές ως προς δίκτυο που συνδέονται, αλλά και το υλικό τους. Το ΙΟΤ όμως, είναι το μέσο που αλληλοεπιδρούν οι συσκευές και επικοινωνούν μεταξύ τους, καθώς επίσης χρησιμοποιούν υπηρεσίες και ανταλλάσσουν δεδομένα μέσα από διαφορετικά δίκτυα.

Υπηρεσίες σχετιζόμενες με τα πράγματα (Things-related services): μέσω του ΙΟΤ δίνεται η δυνατότητα να παρέχονται υπηρεσίες, όπως η προστασία της ιδιωτικότητας και η σημασιολογική συνοχή μεταξύ των φυσικών και των σχετικών εικονικών πραγμάτων.

Δυναμικές αλλαγές (dynamic changes): οι συσκευές μπορούν να αλλάζουν δυναμικά τη λειτουργική τους κατάσταση, όπως π.χ. από «συνδεδεμένο» σε «αποσυνδεδεμένο» ή από «ενεργό» σε «απενεργοποιημένο» κ.τ.λ. Με δυναμικό τρόπο μπορεί να αλλάζει επίσης και ο αριθμός των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο.

Τεράστια κλίμακα (enormous scale): οι διασυνδεδεμένες συσκευές αναμένεται να είναι πολύ μεγαλύτερες σε αριθμό από τις συσκευές που είναι διασυνδεδεμένες σήμερα στο διαδίκτυο. Οι περισσότερες επικοινωνίες που θα ενεργοποιούνται, θα είναι από την μεριά των αντικειμένων και όχι από τη μεριά των ανθρώπων.

Ασφάλεια (Safety) (Patel et al., 2016): Η σύνδεση πολλών συσκευών στο διαδίκτυο, η συλλογή και η επεξεργασία δεδομένων από αυτές είναι προφανές ότι προσδίδουν τεράστιο κέρδος στην βιομηχανία από την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που δίνει το IOT. Η συλλογή όμως τόσων πληροφοριών για τους χρήστες υποκρύπτει πολλούς κινδύνους για την ασφάλεια τους. Το IOT πρέπει να προστατέψει την ιδιωτικότητα και την ακεραιότητα των προσωπικών δεδομένων, ώστε οι πληροφορίες να ανταλλάσσονται με ασφάλεια και ακεραιότητα (ITU-T-Y.2060, 2016).

Τα χαρακτηριστικά μιας συσκευής η οποία θεωρείται ως «πράγμα» σε ορούς IOT είναι τα κάτωθι (Palma, Agudo, Sanchez & Macias, 2014):

- Η συσκευή πρέπει να είναι ικανή να συλλέγει και να μεταδίδει δεδομένα: Οι συσκευές IOT πρέπει να υπάρχουν σε περιβάλλοντα όπου οι πληροφορίες μπορούν να συλλέγονται και είτε να αποστέλλονται σε άλλη συσκευή είτε απευθείας στο ίντερνετ.
- Η συσκευή πρέπει να έχει τη δυνατότητα λήψης πληροφοριών: Οι συσκευές IOT πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνουν πληροφορίες από το δίκτυο.
- Η συσκευή πρέπει να έχει δυνατότητα να λειτουργεί με απαντήσεις που βασίζονται στη δράση: Οι συσκευές IOT μπορούν να προγραμματιστούν να ενεργούν υπό συγκεκριμένες συνθήκες.

Επίσης, σύμφωνα με τον Lopez Research LLC (2013), βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων IOT είναι:

Επικοινωνία Το IOT έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί μέσω αισθητήρων τα αντικείμενα, επικοινωνεί δηλαδή και ελέγχει αν οι συσκευές η τα συστήματα είναι ενεργοποιημένα ή απενεργοποιημένα. Οι συσκευές IOT από τη φύση τους ανήκουν σε ένα δίκτυο συσκευών που μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους

μέσω άλλων κόμβων στο ίδιο δίκτυο. Ελέγχει επίσης τα σήματα ζωτικής σημασίας των ζωντανών οργανισμών.

Παραδείγματα:

- ✓ Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα το οποίο κάνει τη διαφορά συσκευών συνδεδεμένων με IOT από τις άλλες συσκευές στο διαδίκτυο είναι ότι τα δεδομένα δεν πρέπει να παρέχονται σε ένα μόνο χρήστη. Αντίθετα, οι πληροφορίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν από άλλους σε απευθείας σύνδεση και σε μεγάλο βαθμό σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα ένας αισθητήρας που μπορεί να διαβάσει την εξωτερική θερμοκρασία μπορεί να μεταδώσει αυτά τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και σε άλλες συσκευές, οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν στη συνέχεια να κάνουν χρήση αυτών των πληροφοριών για να ενημερώσουν διάφορες ομάδες ανθρώπων για ένα εύρος χρήσεων.
- ✓ Σήμερα, π.χ. ένα σύστημα HVAC, που ελέγχει τον αέρα δίνει πληροφορίες για τη σωστή ή όχι λειτουργία του, καθώς και αν ο αέρας είναι καθαρός ή όχι.
- ✓ Η δυνατότητα του GPS. Το GPS έχει τη δυνατότητα να ελέγχει και να εντοπίζει την κίνηση και τη τρέχουσα τοποθεσία των αντικειμένων που κινούνται.
- ✓ Σε ένα νοσοκομείο υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης των αντικειμένων του νοσοκομείου π.χ. σε αναπηρικά καροτσάκια, του ιατρικού εξοπλισμού, αλλά και του ιατρικού προσωπικού.
- ✓ Οι μεταφορικές εταιρίες με δυνατότητα IOT, μπορούν να παρακολουθήσουν σε πραγματικό χρόνο την κίνηση τους προς αποστολή πακέτων τους.

Έλεγχος και Αυτοματισμοί Μια επιχείρηση η ένας καταναλωτής μπορεί να ελέγχει την κατάσταση μιας συσκευής. Για παράδειγμα, μια επιχείρηση ελέγχει έναν συγκεκριμένο εξοπλισμό, τον ενεργοποιεί ή να τον απενεργοποιεί, ελέγχει τη θερμοκρασία μιας συσκευής και μπορεί να την ρυθμίζει ανάλογα.

Ένας καταναλωτής που έχει συνδέσει συσκευές με ΙΟΤ μπορεί να ενεργοποιήσει από απόσταση αυτές τις συσκευές, π.χ. να θέσει σε λειτουργία το πλυντήριο, να ξεκλειδώσει το αυτοκίνητο του.

Στις συσκευές που έχει καταγραφεί η απόδοση τους και οι κανόνες ορθής λειτουργίας τους, μπορεί να σταλεί προειδοποίηση για τυχόν ανωμαλίες, η να δοθεί απάντηση με αυτοματοποιημένο μήνυμα.

Εξοικονόμηση κόστους Οι εταιρίες και κυρίως οι βιομηχανικές επιχειρήσεις με την εφαρμογή του ΙΟΤ, έχουν τη δυνατότητα να εξοικονομήσουν χρήματα, ελαχιστοποιώντας το κόστος. Οι εταιρίες μπορούν να ελέγχουν την απόδοση του εξοπλισμού τους, με τις συντηρήσεις που πραγματοποιούν και τους ελέγχους, ώστε να αποφεύγουν τυχόν αποτυχίες καθώς και να μειώνουν το κόστος συντήρησης του εξοπλισμού.

2.2.3 Απαιτήσεις του ΙΟΤ

Μερικές από τις γενικότερες απαιτήσεις για το ΙΟΤ είναι οι εξής:

Συνδεσιμότητα βασισμένη στην αναγνώριση (Identification based connectivity):

Η διασύνδεση αντικειμένων με το δίκτυο πρέπει να υποστηρίζεται από το βάση ενός αισθητήρα που θα είναι το αναγνωριστικό του. Επίσης η επεξεργασία πολλών πράγματος με διαφορετικά αναγνωριστικά, πρέπει να γίνεται με ενιαίο τρόπο (ITU-TY.2060, 2012).

Διαλειτουργικότητα (Interoperability): η διαλειτουργικότητα μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων πρέπει να είναι εξασφαλισμένη, για τη χρήση και τον προγραμματισμό μεγάλου όγκου πληροφοριών (ITU-T-Y.2060, 2012).

Αυτόνομη δικτύωση (Autonomic networking): το δίκτυο που υποστηρίζει το ΙΟΤ πρέπει να εξασφαλίζει την αυτονομία του, την αυτόνομη διαχείριση και προστασία του , καθώς και την αυτόματη βελτιστοποίησή του, ώστε να έχει εφαρμογή σε μεγάλο όγκο πληροφοριών, να προσαρμόζεται σε ευρύ φάσμα εφαρμογών καθώς και σε πολύ μεγάλο πλήθος συσκευών (ITU-T-Y.2060, 2012).

Αυτόνομη παροχή υπηρεσιών (Autonomic services provisioning): η παροχή υπηρεσιών παρέχεται αυτόματα, μετρά την εισροή και επεξεργασία των δεδομένων, ακολουθώντας βέβαια τους κανόνες που καθορίζονται από τους διαχειριστές του δικτύου (ITU-T-Y.2060, 2012).

Δυνατότητες βάσει τοποθεσίας (Location-based capabilities): το δίκτυο βάσει της τοποθεσίας μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει την τοποθεσία μιας συσκευής, στην περίπτωση που οι πληροφορίες και η χρήση τους στηρίζονται στην τοποθεσία που βρίσκεται ο χρήστης ή η το αντικείμενο (ITU-T-Y.2060, 2012).

Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικότητας (Security and privacy protection): η μεταφορά πληροφοριών και η σύνδεση των αντικειμένων με το ίδιο δίκτυο, υποκρύπτει κινδύνους για την προστασία των προσωπικών δεδομένων, την ιδιωτικότητα των χρηστών, την γνησιότητα των δεδομένων αυτών καθώς και την εμπιστευτικότητά τους. Απαιτείται να εξασφαλίζεται προστασία των ευαίσθητων δεδομένων (π.χ. για τη συμπεριφορά, υγεία και τα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου σώματος) (ITU-TY.2060, 2012).

Άμεση λειτουργία (Plug and play): Το IOT στα πλαίσια της διασύνδεσης των πράγματων με τις εφαρμογές, πρέπει να υποστηρίζει την αδιάκοπη και άμεση λειτουργία τους (ITU-T-Y.2060, 2016).

Συσκευές χαμηλού κόστους (Low cost devices): οι συσκευές που είναι συνδεδεμένες μέσω IOT πρέπει να έχουν μικρό κόστος, για να είναι προσιτές από τους χρήστες. Αυτό προϋποθέτει ότι η κατασκευή συστημάτων πρέπει να υλοποιείται με χαμηλότερο κόστος (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016).

Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα (Energy Efficient System): οι συσκευές πρέπει να χρησιμοποιούν ενεργειακά αποδοτικά συστήματα κατανάλωσης, ώστε να λειτουργούν αυτόματα με τη χρησιμοποίηση μικρότερων μπαταριών, μεγαλύτερης διάρκειας. Πχ. Ο στόχος της 3GPP (3rd Generation Partnership είναι

η διάρκεια της μπαταρίας να αντέχει μέχρι 10 χρόνια (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016).

Κάλυψη παντού (Ubiquitous coverage): η κάλυψη σε ανοικτούς ή κλειστούς χώρους μπορεί να εγγυηθεί σε μεγάλο ποσοστό από τον τρόπο κατασκευής των δικτύων (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016).

Επεκτασιμότητα -Ευελιξία(Scalability): το IOT πρέπει να μπορεί να εξυπηρετεί το συνεχώς αυξανόμενο πλήθος συσκευών μέσω του διαδικτύου και να εξασφαλίζει την επεκτασιμότητα και ευελιξία μέσω αυτού (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016).

2.3 Εφαρμογές IOT

Το Internet of Things έδωσε τη δυνατότητα δημιουργίας νέων πηγών πληροφοριών, νέων υπηρεσιών, νέων επιχειρηματικών μοντέλων καθώς και νέων καινοτόμων προϊόντων στους περισσότερους κλάδους της αγοράς. Το IOT βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης ζωής, δίνοντας της έτσι τη δυνατότητα να την καθιστά ευκολότερη, ασφαλέστερη και πιο ευέλικτη.

Οι κυριότεροι κλάδοι στους οποίους βρίσκει εφαρμογή το IOT είναι οι κάτωθι:

Κλάδος υγείας

Παγκοσμίως έχουν κυκλοφορήσει “έξυπνες” συσκευές, όπως είναι τα “έξυπνα” ρολόγια (smartwatches) μέσω των οποίων οι ασθενείς μπορούν να παρακολουθούν την κατάσταση της υγείας τους. Παγκόσμιοι κολοσσοί έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους προς αυτήν την κατεύθυνση έτσι ώστε να ικανοποιήσουν μια μεγάλη μερίδα του πληθυσμού που παλαιότερα δεν συγκαταλεγόταν στο πελατολόγιό τους. Στο μέλλον, πιθανότατα τα νοσοκομεία και γενικότερα οι οργανισμοί που παρέχουν υπηρεσίες υγείας θα εντάξουν τη χρήση του IOT διότι θα μπορούν να παρακολουθούν τους ασθενείς σε αληθινό χρόνο, ακόμη και εάν βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές. Επιπλέον, οι ασθενείς θα μπορούν να προγραμματίζουν τα ραντεβού τους άμεσα, θα ενημερώνονται για αυτά πριν την επίσκεψη, θα δίνονται οδηγίες σε αυτούς στο

πως να κινηθούν εντός του νοσοκομείου χωρίς να χαθούν, δίνοντάς του τη δυνατότητα να αισθανθούν αυτόνομοι (Synergic software, 2017).

Σε παγκόσμια κλίμακα υπάρχουν πολλοί άνθρωποι με σοβαρά προβλήματα υγείας που δεν έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούνται από γιατρούς. Γι' αυτές τις περιπτώσεις υπάρχουν λύσεις, όπως οι μικρές ασύρματες συσκευές συνδεδεμένες μέσω IOT, για την παρακολούθηση των ασθενών και την καταγραφή των δεδομένων μέσω αισθητήρων, ώστε να αναλύονται τα δεδομένα με διάφορους αλγορίθμους και να μεταδίδονται ασύρματα σε επαγγελματίες υγείας, οι οποίοι σε συνέχεια μπορούν να προσφέρουν βοήθεια σε ασθενείς (Mohammed & Ahmed, 2017).

Στους νοσηλευόμενους ασθενείς που πρέπει να παρακολουθείται η φυσική τους κατάσταση συνεχώς, η χρήση συσκευών συνδεδεμένων μέσω IOT είναι πλέον απαραίτητη. Οι ασθενείς παρακολουθούνται μέσω συσκευών με έξυπνους αισθητήρες, οι οποίοι χρησιμοποιούν τα cloud και τις πύλες, ώστε αφού αποκτήσουν τις πληροφορίες, τις αναλύουν και τις στέλνουν στους επαγγελματίες υγείας για μια μεγαλύτερη ανάλυση από αυτούς (Niewolny, 2013).

Η παρακολούθηση των δεδομένων ενός ασθενή, η ανάλυση και καταγραφή τους μπορεί να αντικαταστήσει έναν επαγγελματία υγείας να βελτιώσει την ποιότητα φροντίδας, να μειώσει το κόστος των παραδοσιακών τρόπων περίθαλψης (Champerlin, 2016).

Κλάδος μεταφορών

Ο κλάδος των μεταφορών προϊόντων λόγω του εμπορίου είναι ένα πανίσχυρος κλάδος παγκοσμίως ο οποίος ήταν από τους πρώτους στον οποίον εφαρμόστηκε το IOT. Η εξέλιξη των μεταφορών είναι ένας από τους παράγοντες που δείχνουν την ευημερία μιας χώρας. Επίσης, στον κλάδο των μεταφορών συγκαταλέγονται και οι μεταφορές των πολιτών από μια χώρα σε μια άλλη, αλλά ακόμη και από περιοχή σε περιοχή στην ίδια χώρα ή ακόμη και πόλη. Οι σημαντικότεροι πυλώνες για το κλάδο των μεταφορών είναι η ασφάλεια της μεταφοράς και η

έγκαιρη μεταφορά και παράδοση των πολιτών και των εμπορευμάτων αντίστοιχα. Οποιοδήποτε ατύχημα ή λάθος κατά τη μεταφορά οδηγεί σε μείωση της εμπιστοσύνης των πολιτών, με αποτέλεσμα τη μείωση των εσόδων και αύξηση του κόστους μεταφορών (Synergic software, 2017).

Ένα παράδειγμα στις μεταφορές, είναι πως πλέον οι πολίτες μέσω εφαρμογών γνωρίζουν τι ώρα αναμένεται το λεωφορείο ή ο συρμός του μετρό, εάν υπάρχει αυξημένη κίνηση ή αν έχει συμβεί κάποιο ατύχημα στη διαδρομή που πρόκειται να ακολουθήσουν. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια είναι ραγδαία η εξέλιξη στην αυτοκινητοβιομηχανία που έχουν κάνει την εμφάνισή τους τα αυτόνομα αυτοκίνητα (πρωτοεμφανίστηκαν από την εταιρεία Uber) τα οποία κινούνται χωρίς την ανάγκη ελέγχου από τον ανθρώπινο παράγοντα, διότι είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο και σε βάσεις δεδομένων από όπου αντλούν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται (π.χ. για τη διαδρομή, τον καιρό, την κίνηση κ.λπ.) μειώνοντας το κόστος μεταφοράς (Synergic software, 2017).

Το IOT χρησιμοποιείται στην μεταφορά π.χ. ηλεκτρικών οχημάτων τα οποία ως γνωστό, μειώνουν το κόστος καυσίμων καθώς και είναι φιλικά προσκείμενα στο περιβάλλον. Τα ηλεκτρικά οχήματα για τη μετακίνησή τους χρησιμοποιούν μπαταρίες λιθίου και οι κυβερνήσεις υποστηρίζουν έρευνες για να πετύχουν την καλύτερη απόδοση της μπαταρίας λιθίου και συγχρόνως την μεγαλύτερη διάρκειά της.

Μέσω IOT, λειτουργίες όπως η απόδοση της μπαταρίας η παρακολούθηση σφαλμάτων και η διόρθωση τους επιτυγχάνουν τη μείωση κόστους συντήρησης (Chatzimilioudis et al., 2011).

Κλάδος βιομηχανίας

Το βιομηχανικό IOT βελτιστοποιεί τις βιομηχανικές διαδικασίες, ώστε να υπάρχει μείωση κατανάλωσης ενέργειας, λιγότερες διακοπές στα μηχανήματα και μικρότερος χρόνος συντήρησής τους, με αποτέλεσμα, τη μείωση κόστους συντήρησης και την αύξηση κερδών στο κλάδο βιομηχανίας (World Economic Forum, 2015).

Επιπλέον, το IOT που εφαρμόζεται στη βιομηχανία, βελτιώνει την ασφάλεια των εργαζομένων, προστατεύει το περιβάλλον και μειώνει το ποσοστό ατυχημάτων.

Κλάδος λιανικού εμπορίου

Τα οφέλη από το IOT στον κλάδο του λιανικού εμπορίου είναι πολλά τόσο για τους καταστηματάρχες, όσο και για τους καταναλωτές. Οι μεν επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν τις πωλήσεις, τα αποθέματα, τις παραγγελίες, τον αριθμό των πελατών που επισκέπτονται το κατάστημα καθώς και να ενημερώνονται για την πορεία λειτουργιών ή επιχειρησιακών διαδικασιών. Επιπρόσθετα, μέσω εφαρμογών (συστήματα παρακολούθησης) IOT μπορεί ο καταστηματάρχης να γνωρίζει τις προτιμήσεις των πελατών καθώς και την ικανοποίηση αυτών από την εξυπηρέτησή τους. Με αυτόν το τρόπο η επιχείρηση γνωρίζει που θα πρέπει να επικεντρωθεί, να αλλάξει ή ακόμη και να διαφοροποιηθεί από τις όμοιες επιχειρήσεις, ώστε να αποκτήσει μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς. Βέβαια και σε αυτόν τον κλάδο ο σημαντικότερος πυλώνας είναι η ασφάλεια, τόσο των εμπορευμάτων αλλά και των προσωπικών δεδομένων των πελατών (Synergic software, 2017).

Κλάδος οικοδομής

Οι εφαρμογές του IOT έχουν επεκταθεί και στις κατοικίες, τις λεγόμενες “έξυπνες” κατοικίες και κατ’ επέκταση σε ολόκληρη πόλη, τις λεγόμενες “έξυπνες” πόλεις.

Έξυπνη πόλη

Ο ορισμός τη έξυπνης πόλης σύμφωνα με τον Andrea Caragliu είναι ο εξής:
«μια πόλη μπορεί να θεωρηθεί «έξυπνη» όταν οι επενδύσεις σε ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο και οι παραδοσιακές (μεταφορές) και σύγχρονες (Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών) υποδομές επικοινωνίας υποστηρίζουν τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και την υψηλή ποιότητα ζωής, με μια συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων, μέσω της συμμετοχικής δράσης και της ενεργής συμμετοχής.» (Αγαπίδης, Λ., 2013).

Η αύξηση του ρυθμού καινοτομίας για τη δημιουργία έξυπνων πόλεων θα διευκολύνει την τεχνολογία IOT να ενσωματωθεί στην ανάπτυξη τους.

Το IOT μπορεί να βελτιώσει τις πόλεις σε πολλούς τομείς, με τη βελτίωση των μέσων μεταφοράς, τη μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος, με τη βελτίωση των υποδομών και την παροχή αίσθησης ασφάλειας, ενεργητικότητας και υγείας στους πολίτες (Nuaimi et al., 2015).

Οι έξυπνες πόλεις για να ενσωματώσουν το IOT σε κάθε σύστημα τους, απαιτείται να σχεδιαστούν με μεγάλη προσοχή, με τη βοήθεια των πολιτών και τη στήριξη των κυβερνήσεων.

Σε μια έξυπνη πόλη η σύνδεση όλων των συστημάτων με IOT και η εναρμονισμένη λειτουργία τους, όπως το σύστημα υγείας, τα συστήματα μεταφορών, τα μετεωρολογικά συστήματα πρέπει να παρέχει υποστήριξη στα άτομα μέσω διαδικτύου, ώστε να έχουν πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων των αεροδρομίων, των σιδηροδρόμων, των νοσοκομείων ή και όπου αλλού οι πολίτες χρειάζονται άμεση υποστήριξη.

Έξυπνα κτίρια

Στις μέρες μας, ο οικιακός αυτοματισμός χρησιμοποιεί ηλεκτρονικές συσκευές που υποστηρίζονται από Wi-Fi, όπως π.χ. οι έξυπνες τηλεοράσεις. Τα τελευταία χρόνια ολοένα και περισσότερες οικιακές συσκευές συνδέονται με Wi-Fi, το οποίο έχει γίνει μέρος του οικιακού δικτύου IP.

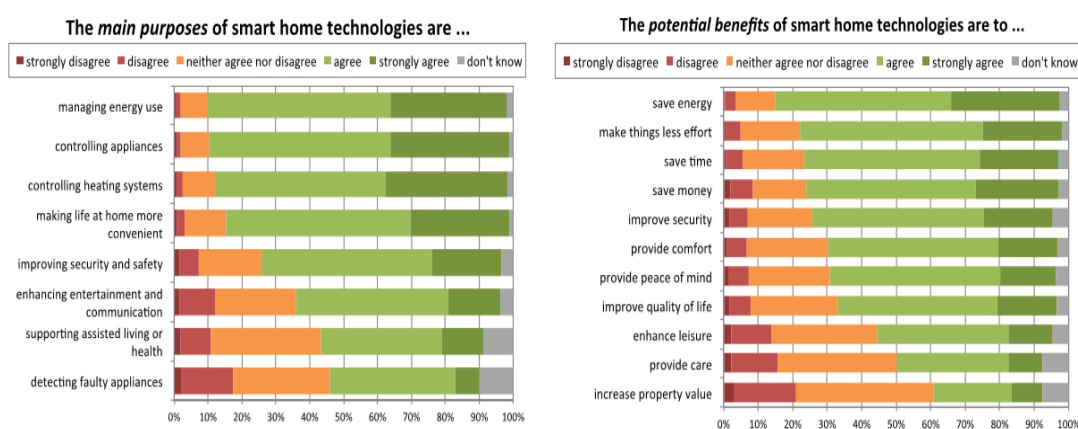
Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερες εταιρίες έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στη χρήση πλατφόρμας, που θα αποτελεί μέρος του αυτοματισμού ενός κτιρίου και θα συνδέεται με την παρακολούθηση της ενέργειας, της υγειονομικής περιθάλψης, της δραστηριότητας εντός και εκτός του κτιρίου κλπ.(Suhonen, 2013).

Πλέον οι εφαρμογές IOT έχουν επεκταθεί και στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων τα οποία δύνανται να διαχειρίζονται με έναν πιο έξυπνο και αποτελεσματικό

τρόπο την ενέργεια, μειώνοντας το κόστος αυτής και εξασφαλίζοντας περιβαλλοντικά οφέλη.

Μέσω του IOT η διαχείριση ενός κτιρίου καθίσταται εύκολη, γιατί παρέχεται η πρόσβαση στα συστήματα πληροφοριών και ελέγχου του κτιρίου σε οποιοδήποτε σημείο, μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, ακόμα και μέσω κινητού τηλεφώνου (Sajja et al.,2016).

Σύμφωνα με την έρευνα του Wilson et al. (2017) το 86% των ερωτηθέντων για τους σκοπούς “smart home technologies” που παρουσιάζονται στην Εικόνα 1, συμφώνησαν ή συμφώνησαν έντονα με τις επιλογές, σχετικά με τον έλεγχο της ενέργειας, της θέρμανσης και των συσκευών. Αντίστοιχα οι ερωτηθέντες για τις πιθανές ωφέλειες “smart home technologies” που παρουσιάζονται στην Εικόνα 1, συμφώνησαν ή συμφώνησαν έντονα με τις επιλογές εξοικονόμηση ενέργειας, χρημάτων και χρόνου καθώς και με τη λιγότερη προσπάθεια πραγματοποίησης των όποιων διαδικασιών εντός του σπιτιού.



Εικόνα 1. Οι σκοποί (αριστερά) και οι ωφέλειες (δεξιά) των “έξυπνων” σπιτιών (Wilson et al., 2017).

Κλάδος ενέργειας

Η διαχείριση της ενέργειας μέσω ενός έξυπνου δικτύου, το οποίο παρακολουθεί και ελέγχει τη ροή της ενέργειας, βοηθά στη μείωση απώλειας αυτής αλλά και στην εξοικονόμηση χρήματος για τους καταναλωτές. Η σύνδεση ενός έξυπνου δικτύου με τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών δίνει τη δυνατότητα να υπάρχει αμφότερη αλληλεπίδραση μεταξύ των προμηθευτών και των

καταναλωτών, οδηγώντας στο να είναι περισσότερο βιώσιμη η παροχή ενέργειας (Wikipedia, 2016).

Οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών ενσωματώνουν τις τεχνολογίες που σχετίζονται με την παρακολούθηση της ροής της ενέργειας και με την επικοινωνία, έτσι ώστε να μεταδίδονται τα δεδομένα μέσω διαδικτύου. Αυτό υλοποιείται με τη χρήση έξυπνων μετρητών, οι οποίοι ενημερώνουν για την κατανάλωση της ενέργειας, τον έλεγχο απωλειών κ.α. (Rashed Mohassel et al., 2014).

Η χρήση του IOT στον κλάδο της ενέργειας στοχεύει όχι μόνο στην ορθή παρακολούθηση της ροής και κατανάλωσης της ενέργειας, αλλά και στην ύπαρξη ενός ενεργειακού συστήματος που θα οδηγήσει στη μείωση διοξειδίου του άνθρακα με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών και κατ' επέκταση στη χρήση των πράσινων τεχνολογιών (Miceli, 2013).

Κλάδος περιβάλλοντος

Το περιβάλλον ίσως αποτελεί και το σπουδαιότερο κλάδο στον οποίο το IOT μπορεί να συνεισφέρει θετικά, μιας που έχει σημαίνοντα ρόλο για τον άνθρωπο, καθώς και για τους υπολοίπους ζώντες οργανισμούς (ζώα). Πολλές έρευνες ασχολήθηκαν με την εύρεση βέλτιστης λύσης για τη μείωση της ρύπανσης και των απόβλητων (Djajadi, 2016).

Όμως πρέπει να σημειωθεί πως δεν είναι εύκολο να δημιουργηθεί ένα υγιές περιβάλλον, που υπήρχε δεκαετίες παλαιότερα, λόγω της αυξημένης βιομηχανικής δραστηριότητας, των απόβλητων και κυριότερα λόγω της αδιαφορίας μεγάλης μερίδας πολιτών (Bhattacharjee & Bera, 2014).

Είναι πολύ σημαντική η παρακολούθηση το περιβάλλοντος έτσι ώστε να γίνεται εκτίμηση της παρούσας κατάστασης και να βρίσκονται λύσεις οι οποίες θα οδηγήσουν στη δημιουργία ενός υγιούς περιβάλλοντος. Μέσω των συστημάτων παρακολούθησης θα συλλεχτούν δεδομένα για τους φυσικούς πόρους καθώς και ο ρυθμός που αυτοί καταναλώνονται, για τη διαχείριση των αποβλήτων, έτσι ώστε να σχεδιαστεί ένα υγειονομικό πρότυπο από την παγκόσμια

κοινότητα, που στόχο θα έχει την προστασία του περιβάλλοντος (Jiang et al., 2009).

Η χρήση της τεχνολογίας του έξυπνου περιβάλλοντος βρίσκει πολλές περιβαλλοντικές εφαρμογές, τόσο στην ρύπανση των υδάτων, της ατμόσφαιρας και της γης, όσο και στην παρακολούθηση των φυσικών φαινομένων, των φυσικών καταστροφών που δεν σχετίζονται με τη ρύπανση.

Το έξυπνο περιβάλλον σε συνδυασμό με την τεχνολογία του IOT, οδηγεί στην παρακολούθηση όλων των φυσικών φαινομένων από τα οποία συλλέγονται πληροφορίες και με την κατάλληλη επεξεργασία μπορούν να υπάρξουν μελλοντικά οφέλη για τον πλανήτη και τη βιωσιμότητα του (Dlodlo, 2012).

Οι κύριοι τομείς της χρήσης του IOT στον κλάδο του περιβάλλοντος είναι:

α) ο τομέας που σχετίζεται με τη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Μια πιθανή εφαρμογή μπορεί να είναι η χρήση έξυπνης συσκευής παρακολούθησης του αέρα και συγκεκριμένα της συγκέντρωσης διοξειδίου και μονοξειδίου του άνθρακα.

β) ο τομέας που σχετίζεται με την προστασία και την ποιότητα του περιβάλλοντος.

Μια πιθανή εφαρμογή είναι η χρήση ενός έξυπνου συστήματος καταγραφής των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών του υδροφόρου ορίζοντα, με σκοπό τη πρόληψη ρύπανσης αυτού. (Delphine et al., 2009).

2.4 Ανάπτυξη συσκευών IOT- η εξέλιξή τους και οι αλλαγές μέσα στον χρόνο

Οι σύγχρονες συσκευές IOT που βασίζονται στον καταναλωτή, σε σχέση με τις παλαιότερες, είναι αποτελεσματικές σε γενικές γραμμές για την κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών.

Οι διαφορές μεταξύ των παλαιότερων και των σύγχρονων συσκευών IOT είναι:

- Η πρώτη σημαντική διαφορά είναι η συνδεσιμότητα.

Μέσω της χρήσης ταχύτερων δικτύων και της δυνατότητας πρόσβασης σε αυτά τα δίκτυα από οπουδήποτε – είτε στα σπίτια μας μέσω σταθερής ευρυζωνικότητας είτε εξ αποστάσεως μέσω ασύρματης ευρυζωνικότητας – η αυξανόμενη προβολή του Internet ως βασική υπηρεσία εξασφαλίζει ότι οι περισσότεροι καταναλωτές έχουν μια επιλογή συνδεσιμότητας υποστηρίζοντας το IOT στα σπίτια μας, τα αυτοκίνητα και ακόμη και τα ρούχα (G3ICT, 2015).

- Η δεύτερη διαφορά είναι η δυνατότητα απόκτησης συγκεκριμένων πληροφοριών από το περιβάλλον μας.

Παράδειγμα, ενώ το αρχικό ψυγείο της LG απαιτούσε χειροκίνητες καταχωρήσεις για να εξηγήσει πως κάθε αισθητήρας που συνδέεται με ένα συγκεκριμένο στοιχείο παντοπωλείου, οι αισθητήρες είναι πλέον σε θέση να αντλούν με ακρίβεια δεδομένα, (cloud data) για να βοηθήσουν σε αυτή τη διαδικασία. Ένα άλλο παράδειγμα αυτής της ικανότητας “βαθιάς εκμάθησης” να αναλύσει σε βάθος ένα πολύ συγκεκριμένο περιστατικό είναι η έξυπνη βούρτσα που μπορεί να παρέχει μια ποικιλία πληροφοριών σχετικά με τα μαλλιά και το κρανίο πέρα από την τεχνική βουρτσίσματος και να συγκρίνει τα δεδομένα με άλλους χρήστες στο διαδίκτυο (Bradshaw & Waters, 2017).

- Η τρίτη διαφορά που έχει επηρεάσει την πρόσφατη υιοθέτηση του IOT τα τελευταία χρόνια είναι ότι είναι οικονομικά προσιτό.

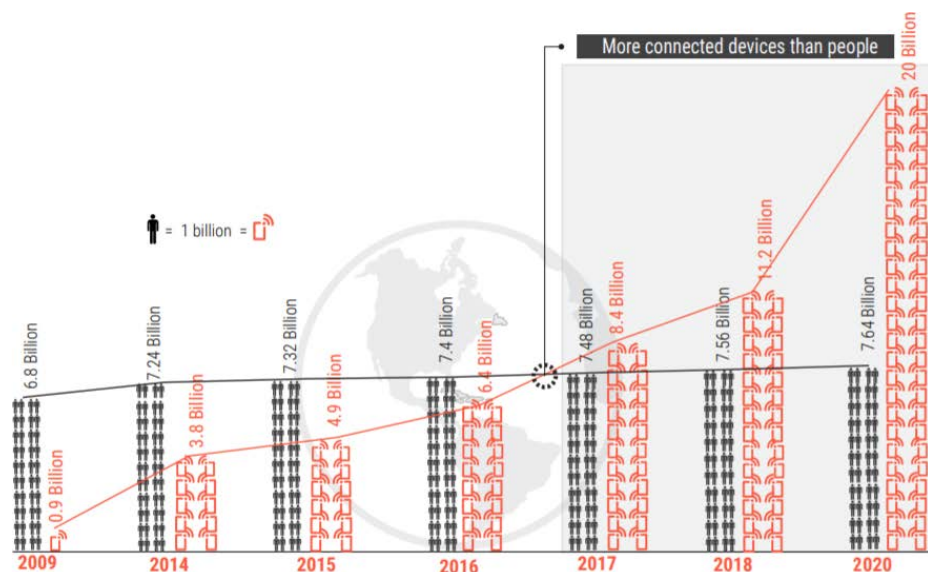
Με την εμφάνιση φτηνών αισθητήρων υπήρξε πολλαπλασιασμός καινοτόμων εφαρμογών με στόχο την παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών – από την τοποθεσία και τη δρομολόγηση έως και την καθημερινή κατανάλωση ενέργειας (Gupta, Holloway, Heravi, & Hailer, 2015). Ο οικονομικός τρόπος παρακολούθησης του περιβάλλοντος μας, σε συνδυασμό με οικονομικά

προσιτές καταναλωτικές συσκευές που μπορούν να αλληλοεπιδράσουν με αυτό - όπως το Amazon Echo και το Raspberry Pi -, οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι η ευκολία χρησιμοποίησης του IOT δεν πρέπει να θεωρείται ως ακριβή η μια πολυτελής προσθήκη στο σπίτι.

- Τέλος, η διαφορά που αναμφισβήτητα είναι αυτή που σηματοδότησε την έναρξη της χρήσης του IOT είναι η βελτίωση του τρόπου με τον οποίο οι καταναλωτές αλληλοεπιδρούν με τις συσκευές (Choudary & Narayanan, 2017).

Για παράδειγμα, ο πρώτος δημοφιλής αυτόνομος έξυπνος ομιλητής ήταν το 2015 της Amazon Echo, που περιέχει τον ψηφιακό βοηθό Alexa. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ταχεία άνοδο της δημοτικότητας του IOT, με την Amazon να δημιουργεί έναν τρόπο αλληλεπίδρασης του έξυπνου ομιλητή με το IOT. Η Amazon έχει επίσης επενδύσει σε ένα ταμείο ύψους 100 εκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ για δημιουργία προϊόντων γύρω από φωνητικές εφαρμογές (Choudary & Narayanan 2017).

Υπολογίζεται πως έως και το 2020 είκοσι δισεκατομμύρια (Εικόνα 1) συσκευές θα σχετίζονται με το IOT ενώ ο αριθμός των διασυνδέσεων του διαδικτύου θα ανέλθει σε είκοσι επτά δισεκατομμύρια έως το 2025. Επιπλέον, το 2025 οι κύριοι ανταγωνιστές της αγοράς του IOT θα είναι οι Η.Π.Α. με 22%, η Κίνα με 19% και η Ιαπωνία με 6% μερίδιο αγοράς παγκοσμίως. Βέβαια παραμένει το ερώτημα σχετικά με την ασφάλεια των δικτύων που ίσως να αποτελεί την κύρια αιτία της παρεμπόδισης της ανάπτυξης του IOT. (Growth Enabler, 2017).



Εικόνα 2. Ανάπτυξη συσκευών IOT σε σχέση με τον παγκόσμιο πληθυσμό.

2.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης του IOT

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του IOT είναι:

Δεδομένα: όταν οι πληροφορίες και τα δεδομένα είναι περισσότερα τότε είναι πιο εύκολο μια απόφαση που θα παρθεί να είναι σωστή. Για παράδειγμα, η αγορά ενός προϊόντος από κάποιο παντοπωλείο χωρίς να είναι αναγκαία η φυσική παρουσία, έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου αλλά και τη δυνατότητα ενασχόλησης με σημαντικότερα θέματα.

Παρακολούθηση: Οι ηλεκτρονικές συσκευές έχουν τη δυνατότητα π.χ. να παρακολουθούν όπως λόγω χάρη την ημερομηνία λήξης των προϊόντων στο σπίτι πριν την κατανάλωση τους, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια και την ποιότητα ζωής των ενοίκων.

Χρόνος: Ο χρόνος που εξοικονομείται από την παρακολούθηση των αντικειμένων στο σπίτι είναι μεγάλος.

Χρήματα: Το σημαντικότερο πλεονέκτημα είναι η εξοικονόμηση χρημάτων. Αυτή η τεχνολογία μπορεί να αντικαταστήσει τους ανθρώπους που είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και την διατήρηση των προμηθειών (Saxena, P., 2016).

Τα μειονεκτήματα της χρήσης του IOT είναι:

Συμβατότητα: Έως και σήμερα δεν υπάρχει κάποιο πρότυπο για την επισήμανση και την παρακολούθηση με τη χρήση αισθητήρων. Απαιτείται μια ομοιόμορφη ιδέα όπως το USB ή το Bluetooth, το οποίο δεν είναι τόσο δύσκολο για την υλοποίησή του.

Πολυπλοκότητα: Υπάρχει η δυνατότητα τα πολύπλοκα συστήματα να αποτύχουν, όπως λόγω χάρη να λάβουν δύο μέλη ενός σπιτιού ότι ένα προϊόν είτε έχει λήξει είτε ότι έχει τελειώσει και να λάβουν ταυτόχρονα την ενημέρωση αυτή με αποτέλεσμα να αγοραστεί το ίδιο προϊόν τουλάχιστον σε διπλάσια ποσότητα. Αυτό οδηγεί σε περίσσεια προϊόντος και σπάταλη χρήματος.

Προστασία προσωπικών δεδομένων: Το απόρρητο των προσωπικών δεδομένων θεωρείται το σημαντικότερο μειονέκτημα στο Διαδίκτυο. Όλα τα δεδομένα πρέπει να είναι κρυπτογραφημένα, έτσι ώστε τα δεδομένα σχετικά με την οικονομική κατάσταση ή κάποιο προϊόν που καταναλώνεται, να μην είναι γνωστά σε τρίτα πρόσωπα όπως π.χ. στο χώρο εργασίας.

Ασφάλεια: Υπάρχει πιθανότητα το λογισμικό που χρησιμοποιείται από τις συσκευές ΙΟΤ να μπορεί να παραβιαστεί και να καταστρατηγηθούν τα προσωπικά στοιχεία των πολιτών. Οι πιθανότητες είναι μεγάλες (Saxena, P., 2016).

Παρόλο που το ΙΟΤ έχει αρκετά μειονεκτήματα, τα πλεονεκτήματα όπως είναι η εξοικονόμηση του χρόνου και των χρημάτων του καταναλωτή δεν μπορούν να αγνοηθούν. Πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες για την εξεύρεση τρόπων καταπολέμησης των μειονεκτημάτων του.

Κεφάλαιο 3

Η Διείσδυση του ΙΟΤ στην Ελλάδα

3.1 Εισαγωγή

Το ΙΟΤ αλλάζει την κοινωνία την οικονομία, την επιχειρηματικότητα και τον τρόπο που βιώνει ο άνθρωπος την καθημερινότητά του. Οι εφαρμογές του ΙΟΤ είναι απεριόριστες και αφορούν επιχειρήσεις, έξυπνες πόλεις, ασφάλεια, περιβάλλον, υιοθέτηση λύσεων για μικρομεσαίες επιχειρήσεις, διαχείριση φυσικών πόρων στη γεωργία, συνεργασία των έξυπνων πόλεων και των έξυπνων εμπορικών λιμανιών, καθώς και αυτοματοποίηση της βιομηχανικής παραγωγής. Η αγορά ΙΟΤ στην Ευρώπη μέχρι το 2025 θα φτάσει το 1 τρισεκατομμύριο ευρώ. Οι επιχειρήσεις που θα υιοθετήσουν τη συγκεκριμένη τεχνολογία θα αποκομίσουν σημαντικά οφέλη (Ναυτεμπορική, 2016).

Η Juniper Research με μια νέα μελέτη αναφέρεται στον συνολικό αριθμό συνδέσεων Internet of Things, ο οποίος θα φτάσει τα 83 δισεκατομμύρια το 2024, από 35 δισεκατομμύρια συνδέσεις το 2020. Η αύξηση αυτή της τάξης του 130% τα επόμενα τέσσερα χρόνια, δεν θα οφείλεται τόσο στους καταναλωτές, αλλά κυρίως στον βιομηχανικό τομέα, το λιανικό εμπόριο και τη γεωργία. Αυτοί οι τρεις τομείς θα αντιπροσωπεύουν το 70% όλων των συνδέσεων του Internet of Things μέχρι το 2024 και θα επιφέρουν αλλαγή στην οικονομία αλλά και στο επιχειρείν. Σύμφωνα με την έρευνα, αναμένεται ότι, η πρόσφατη αύξηση της ζήτησης για ιδιωτικά δίκτυα LTE θα οδηγήσει στα ιδιωτικά δίκτυα 5G, γιατί το κόστος της τεχνολογίας μειώνεται τα επόμενα 2 χρόνια (Juniper Research, 2020).

Υπάρχουν και κρίσιμα σημεία για την εφαρμογή του IOT που χρήζουν μεγάλης προσοχής όπως η ετερογένεια η δια συνδεσιμότητα των συστημάτων, η ασφάλεια της ιδιωτικής ζωής, η κυβερνοασφάλεια και η προστασία των προσωπικών δεδομένων.

Στις επιχειρήσεις υπάρχουν ευκαιρίες για κέρδη με την προϋπόθεση ότι αυτές στοχεύουν σε συγκεκριμένους τομείς και διαχειρίζονται με βέλτιστο τρόπο τους πόρους τους, προσδιορίζοντας τις προϋποθέσεις που θα δημιουργήσουν προστιθέμενη αξία τόσο στις ίδιες, όσο και στους καταναλωτές.

Στην Ελλάδα δεν έχουν αναπτυχθεί οι κατάλληλες υποδομές που θα φέρουν το επιχειρηματικό αποτέλεσμα προς την κατεύθυνση αυτή. Οι νεοφυείς επιχειρήσεις ακολουθούν την καινοτομία, έχουν γνώση της επιστήμης αλλά δεν έχουν αναπτύξει ακόμα το branding και το marketing, ώστε να παρουσιάσουν στην αγορά το τελικό προϊόν τους.

3.2 Εφαρμογή IOT της Terracom Πληροφορική

Η Terracom Πληροφορική έχει αναπτύξει το spotypal. Είναι ένα σύστημα εντοπισμού αντικειμένων που αποτελείται από μια Bluetooth Low Energy συσκευή και μια mobile και web εφαρμογή. Η εφαρμογή αυτή υπερτερεί στην αγορά γιατί εκτός από καινοτόμο σύστημα, λειτουργεί και εφαρμογή άμεσης ειδοποίησης πανικού και προστασίας για τους ηλικιωμένους ανθρώπους που βρίσκονται σε κίνδυνο.

Το λογισμικό QR-Patrol βασίζεται στην τεχνολογία IOT και έχει εφαρμογή στη φυσική ασφάλεια και αποτελεί ένα κορυφαίο σύστημα παρακολούθησης περιπολιών (Terracom A.E. a, 2020).

3.3 Εφαρμογές IOT της Vodafone στην Ελλάδα

Η Vodafone επενδύει στο χώρο του IOT και έχει ανοδική πορεία. Σε παγκόσμιο επίπεδο έχει 85 εκατομμύρια IOT συνδέσεις. Στην Ελλάδα μέχρι το 2025 οι

συνδέσεις IOT θα ξεπεράσουν τα 11 εκατομμύρια, σύμφωνα με τις ενημερώσεις της αγοράς.

Η Vodafone Innovus είναι θυγατρική της Vodafone Ελλάδας, έχει καταλυτικό ρόλο για τη μετάβαση των επιχειρήσεων σε ψηφιακή εποχή. Η Vodafone Innovus μπορεί να παρέχει καινοτόμες end to end IOT λύσεις για επιχειρήσεις με τη συνεχή έρευνα και ανάπτυξη της IOT τεχνολογίας, με την δημιουργία οποιασδήποτε ειδικής λύσης ζητηθεί ή με την προσαρμογή λύσεων ανάλογα τις ανάγκες και απαιτήσεις κάθε πελάτη.

Μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις επιλέγουν τις λύσεις για εφαρμογές IOT που τους προσφέρει μείωση κόστους, αύξηση της ανταγωνιστικότητας και αύξηση των κερδών τους (Vodafone a ,2019).

3.3.1 Ελληνική ζυθοποιία

Μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες **ζυθοποιίας** στην Ελλάδα, για να παρακολουθήσει τις απώλειες που είχε, εγκατέστησε μέσω της Vodafone Innovus συσκευές IOT με αισθητήρες και GPS, ώστε να παρακολουθεί την λειτουργία στα ψυγεία της που είχαν τις απώλειες, τις οποίες και μείωσε πολύ, παρακολουθώντας την θερμοκρασία, την πτώση τάσης και τις βλάβες που συνέβαιναν σε αυτά. (Vodafone a, 2019).

3.3.2 Έξυπνη Αποκομιδή

Ένα έργο της έξυπνης αποκομιδής απορριμμάτων στο εμπορικό τρίγωνο της Αθήνας είναι μια λύση μέσω IOT της Vodafone Innovus. Οι καταστηματάρχες του κέντρου και οι επαγγελματίες ενημερώνονται από την Υπηρεσία **Vodafone IOT Fleet Control**, με γραπτό μήνυμα στο κινητό τους, για την ώρα άφιξης των απορριμματοφόρων στο εμπορικό τρίγωνο, ώστε να βγάλουν τα απορρίμματα την κατάλληλη στιγμή. Με τον τρόπο αυτό ελαχιστοποιείται ο χρόνος παραμονής τους στο δρόμο, βελτιώνοντας έτσι το περιβάλλον αλλά και τις υπηρεσίες που προσφέρουν στους πολίτες του κέντρου. (Vodafone a, 2019).

3.3.3 Vodafone Smart Coffee Machines

Στην Ελλάδα, η Vodafone Innovus με την καινοτόμο IOT υπηρεσία **Vodafone Smart Coffee Machines**, ελέγχει την ποιότητα του καφέ, την κατανάλωση καφέ, νερού και ρεύματος αφού λαμβάνει τα δεδομένα από τις επαγγελματικές μηχανές (από ιστοσελίδα Vodafone) Innovus 2019. Μια διαρκώς ανοδική πορεία στο χώρο του IOT (Vodafone a, 2019).

3.3.4 Smart Dept Management

Η εφαρμογή αυτή είναι μια ψηφιακή λύση για τους δήμους, ώστε να βάλουν σε τάξη τα οικονομικά τους. Με την καταγραφή των οφειλετών, ελέγχονται οι οφειλές του δήμου, ώστε να μην υπάρχει απώλεια εσόδων. Η εφαρμογή Smart Dept. Management, βελτιώνει τη ροή της εργασίας, οι εισπράξεις είναι έγκαιρες, υπάρχει όφελος για τους πολίτες αλλά ελαχιστοποιείται και η επιβάρυνση του περιβάλλοντος. (Vodafone b, 2020).

3.3.1 Εφαρμογή με τεχνολογία NB-IOT ¹της Vodafone για την παρακολούθηση των κυψελών των μελισσών

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε από τη Zelitron, θυγατρική της Vodafone Ελλάδας και παρουσιάστηκε στο 19^ο Infocom World Congress, σε συνέδριο για Τηλεπικοινωνίες, Πληροφορικής & Media στη ΝΑ Ευρώπη. Είναι μια ολοκληρωμένη εφαρμογή NB-IOT, που αναπτύχθηκε και σχεδιάστηκε στην Ελλάδα, με σύγχρονο εξοπλισμό μέτρησης για την παρακολούθηση κυψελών μελισσών. Ο παραγωγός μελιού χρησιμοποιεί την τεχνολογία NB-IOT και ένα web portal, για να παρακολουθεί από απόσταση το βάρος των κυψελών την

¹ Το Narrowband – IOT (NB-IOT) δίκτυο είναι μια νέα τεχνολογία, με ασύρματη σύνδεση στο διαδίκτυο και μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές IOT. Η τεχνολογία NB-IOT προσφέρει μεγάλη ενεργειακή αυτονομία στους αισθητήρες αλλά και στις συσκευές που είναι συνδεδεμένες, η αυτονομία αυτή μπορεί να διαρκέσει μέχρι και 10 χρόνια. Προσφέρει αξιόπιστη κάλυψη σε συσκευές που βρίσκονται κάτω από το έδαφος ή σε υπόγεια.

Η τεχνολογία NB-IOT προσφέρει **χαμηλό μηνιαίο κόστος** και αφορά IOT εφαρμογές, ο **όγκος της πληροφορίας** που μεταφέρεται είναι **μικρός** για τη διασύνδεση συσκευών (αισθητήρες, smart meters) μέσω δικτύου κινητής και η **κατανάλωση ενέργειας είναι μικρή** αφού οι συσκευές συνδέονται όταν απαιτείται (COSMOTE a, 2020).

εσωτερική και εξωτερική θερμοκρασία των κυψελών, την υγρασία και να ελέγχει την παραγωγή μελιού από τις μέλισσες.

Οι μελισσοκόμοι μπορούν από απόσταση να διαχειρίζονται την κυψέλη, έχουν τον κατάλληλο εξοπλισμό και τα δεδομένα, ώστε να εξοικονομούν χρόνο, και να μειώνουν τις μετακινήσεις τους. Οι παραγωγοί μελιού βελτιώνουν την επιχειρηματική τους λειτουργία και έχουν τη δυνατότητα, με ειδοποίηση, να γνωρίζουν αν έχει μετακινηθεί μια κυψέλη, αν έχει ανοιχτεί και αν έχει το βάρος που πρέπει ο παραγωγός να συλλέξει το μέλι (Ναυτεμπορική, 2017).

3.4 Εφαρμογές IOT της COSMOTE στην Ελλάδα

3.4.1 COSMOTE IOT Data Sharing

Η COSMOTE δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να εισέλθουν στην ψηφιακή εποχή και στον κόσμο του Internet of Things (IOT), με την εφαρμογή IOT Data Sharing. Οι επιχειρήσεις με αυτό το πρόγραμμα θα συνδέονται με τις συσκευές τους και τα συστήματά τους, θα διαχειρίζονται σε πραγματικό χρόνο τα μηχανήματά τους, αλλά και θα μοιράζουν τα δεδομένα των προγραμμάτων τους στις ομάδες που έχουν επιλέξει.

Με την εφαρμογή IOT Data Sharing:

- γίνεται λήψη ενημερώσεων μέσω SMS για την κατανάλωση των δεδομένων των προγραμμάτων σε όποιο κινητό έχει ορισθεί,
- ελέγχεται μέσω κεντρικού portal η κατανάλωση των δεδομένων για κάθε πρόγραμμα ξεχωριστά ή συνολικά για όλα τα προγράμματα αλλά και για κάθε στιγμή της λειτουργίας τους και
- μετά την κατανάλωση των δωρεάν δεδομένων επιλέγεται η διακοπή ή η συνέχιση της πρόσβασης των συσκευών στο Internet.

Η επιχείρηση επομένως, έχει τη δυνατότητα να αυτοματοποιεί τις διαδικασίες, να μειώνει τις δαπάνες όπου είναι περιττές για την συντήρηση και τα λειτουργικά κόστη, εφόσον εντοπίζει τυχόν δυσλειτουργίες των μηχανημάτων της (COSMOTE b, 2020).

3.4.2 Smart University Campus

Το Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης στην Ξάνθη είναι η πρώτη έξυπνη Πανεπιστημιούπολη στην Ελλάδα. Με την τεχνολογία NB-IOT εγκαταστάθηκε η εφαρμογή Air Quality Monitoring για έξυπνες λύσεις όπως:

- ✓ τη μέτρηση πίεσης, υγρασίας, θερμοκρασίας, τη μέτρηση ατμοσφαιρικής πίεσης, τη μέτρηση της στάθμης πετρελαίου θέρμανσης ώστε να αποτραπεί η υπερκατανάλωση και η κλοπή καυσίμων με τη εφαρμογή Smart Fuel Tank Management
- ✓ την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την προσαρμογή του φωτισμού ανάλογα την ώρα της ημέρας, με την εφαρμογή Smart Lighting
- ✓ την ποιότητα του πόσιμου νερού της Πανεπιστημιούπολης με την εφαρμογή Water Quality Measurement (COSMOTE c, 2019).

3.4.3 COSMOTE e-Track

Η υπηρεσία COSMOTE e-Track είναι μια εφαρμογή της COSMOTE σε συνεργασία με την ΕΜΦΑΣΙΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ για την παρακολούθηση των εταιρικών οχημάτων μιας επιχείρησης.

Καταγράφεται η θέση του οχήματος και μέσω του GPS μεταφέρεται η πληροφορία στο κινητό ή στον υπολογιστή μέσω του δικτύου της COSMOTE.

Οι επιχειρήσεις έχουν τα εξής οφέλη από την εφαρμογή της COSMOTE e-Track:

- Αύξηση της παραγωγικότητας
- Μείωση του κόστους μεταφοράς
- Καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών
- Οικονομία με την αύξηση παραγωγικότητας, τον έλεγχο καυσίμων και τη διασφάλιση ποιότητας του φορτίου των οχημάτων
- Οργάνωση: με την εφαρμογή αυτή ελέγχεται ηλεκτρονικά οι ποσότητες και οι παραγγελίες
- Ασφάλεια: κατά τη διάρκεια των δρομολογίων υπάρχει συνεχής έλεγχος
- Αυτόματο σύστημα σχεδιασμού διαδρομών: καθορίζεται η έναρξη και η λήξη μιας διαδρομής, η πορεία του οχήματος και η ταχύτητα κίνησης (COSMOTE d, 2020).

3.4.4 COSMOTE e-Energy

Η υπηρεσία Energy Management είναι ένα σύστημα παρακολούθησης του λειτουργικού κόστους της επιχείρησης. Είναι μια εφαρμογή που σκοπό έχει τον έλεγχο της κατανάλωσης ενέργειας της επιχείρησης σε πραγματικό χρόνο, τη δυνατότητα να γνωρίζει ο επιχειρηματίας από που προέρχεται η κατανάλωση και να παρεμβαίνει, ώστε να περιορίσει το λειτουργικό κόστος. Συγχρόνως μειώνει και το ενεργειακό αποτύπωμα του διοξειδίου του άνθρακα, για την προστασία του περιβάλλοντος. Η υπηρεσία Energy Management είναι ένας συνδυασμός από αισθητήρες, έξυπνους μετρητές και διακόπτες σε συνδυασμό με κατάλληλο λογισμικό (COSMOTE e, 2020).

3.5 Έξυπνες πόλεις και πιλοτικές εφαρμογές

3.5.1 Δήμος Τρίκαλων

Τα Τρίκαλα είναι η πρώτη έξυπνη πόλη στην Ελλάδα, με τη φήμη σαν «πόλη της καινοτομίας». Η πόλη των Τρίκαλων με την βοήθεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και εταιριών, όπως οι Siemens και ParkGuru της Ελλάδας, έχει βελτιώσει την καθημερινή ζωή των πολιτών και έχει καταφέρει να συγκαταλέγεται στις 21 πιο έξυπνες πόλεις στον κόσμο.

Ο Δήμος Τρίκαλων προκειμένου να εκσυγχρονίσει τις υπηρεσίες του και να βελτιώσει την εξυπηρέτηση των πολιτών του αλλά και των επισκεπτών έχει υιοθετήσει εδώ και χρόνια σύγχρονες και καινοτόμες τεχνολογίες. Τα Τρίκαλα είναι η πρώτη πόλη στην Ευρώπη που εμφανίστηκε λεωφορείο χωρίς οδηγό (Eleftherostypos.gr, 2018).

Το πρόγραμμα **Smart Trikala** περιλαμβάνει εφαρμογές, όπως παρακολούθηση κυκλοφοριακού, έλεγχος διαδρομών απορριμματοφόρων «έξυπνος» φωτισμός, παρακολούθηση συστήματος στάθμευσης με αισθητήρες, τηλεπρόνοια κ.ά.. Το «Έξυπνο Σπίτι» ή «Σπίτι Ευφυούς Διαβίωσης», είναι μια καινοτόμος εφαρμογή και περιλαμβάνει εφαρμογές ιδίως για την εξυπηρέτηση ατόμων της τρίτης ηλικίας, με αισθητήρες φωτισμού, κίνησης, αισθητήρες για τη προειδοποίηση της στάθμης νερού, παραθύρων κ.α., ηλεκτρονική κάρτα υγείας και τη δυνατότητα αυτομάτου τρόπου αποστολής στοιχείων καρδιογραφήματος.

Η πόλη των Τρίκαλων διαθέτει σύγχρονες ψηφιακές υπηρεσίες, τηλεϊατρική, διαδικτυακή αναζήτηση κατοικίδιου, on line συνεδριάσεις και δίκτυα οπτικών ινών.

Η Vodafone στηρίζει τον Δήμο Τρικάλων καθώς και τις επιχειρήσεις της περιοχής με ευέλικτες εφαρμογές μέσω IOT, για τον έλεγχο της κυκλοφορίας, των οχημάτων και των καυσίμων. Στηρίζει επίσης και συστήματα έξυπνου φωτισμού για την εξοικονόμηση ενέργειας, από τα οποία ο Δήμος έχει όφελος 60% περισσότερη ενέργεια σε σχέση με ένα συμβατικό σύστημα (Vodafone c, 2019) , Smart Trikala).

3.5.2 Δήμος Χαλκίδας

Η Χαλκίδα είναι ο πρώτος Δήμος που εφαρμόζει πιλοτικά συστήματα «έξυπνης» στάθμευσης (Smart Parking), «έξυπνου» φωτισμού (Smart Lighting) και μέτρησης Περιβαλλοντικών Παραμέτρων.

Σκοπός των έξυπνων εφαρμογών είναι η εύκολη πρόσβαση σε χώρους στάθμευσης, η μείωση των ρύπων, η αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας και η μείωση του κόστους ενέργειας. Η πιλοτική εφαρμογή στην Χαλκίδα είναι ένα έργο που υλοποιούν ο όμιλος ΟΤΕ, η εταιρία ΚΑΥΚΑΣ , η Cisco και η OTS. Στόχος του έργου είναι να αναδειχθούν οι νέες τεχνολογίες και πως αυτές βοηθούν τη βελτίωση μιας πόλης, αλλά και των κατοίκων της (COSMOTE f, 2020).

3.5.3 Δήμος Πάτρας

Η COSMOTE υλοποίησε την πρώτη εφαρμογή NB-IOT πιλοτικά στην Πάτρα. Μέσω της εφαρμογής για έξυπνη στάθμευση και έξυπνο φωτισμό, η COSMOTE αναδεικνύει τις δυνατότητες του IOT και της ασύρματης τεχνολογίας, του δικτύου NB-IOT.

Τοποθετήθηκαν αισθητήρες έξυπνου φωτισμού και αισθητήρες σε θέσεις έξυπνης στάθμευσης.

Οι αισθητήρες έξυπνου φωτισμού προσαρμόζουν την ένταση φωτισμού ανάλογα την εποχή, την ώρα, ώστε να εξοικονομείται ενέργεια. Ο Δήμος

Πατριέων βοήθησε στην υλοποίηση του έργου παρέχοντας τεχνική βοήθεια στην εγκατάσταση, προσδιορίζοντας και τα σημεία εφαρμογής συγκεκριμένης οδού του Δήμου.

Οι οδηγοί με εφαρμογή στο κινητό τους ενημερώνονται για τις θέσεις στάθμευσης που είναι ελεύθερες καθώς και τον τρόπο που θα φθάσουν στη συγκεκριμένη θέση.

Για την υλοποίηση του έργου στο Δήμο Πατριέων, αξιοποιήθηκαν τεχνολογίες της Huawei, η εταιρία η ΚΑΥΚΑΣ χορήγησε φωτιστικά LED, η Flashnet έδωσε τους ελεγκτές Έξυπνου Φωτισμού και η COSMOTE το κόστος υλοποίησης, την συντήρηση και την τεχνική υποστήριξη (COSMOTE g, 2020).

3.5.4 Εφαρμογές στις «Έξυπνες πόλεις»

Ο όμιλος ΟΤΕ μέσα από καινοτόμες τεχνολογίες ΙΟΤ, υποστηρίζει τη μετάβαση από τις δομές που υπάρχουν σε δομές νέες καινοτόμες, όπως τις Έξυπνες Πόλεις. Προτείνει εφαρμογές και λύσεις για τη λειτουργία των πόλεων αλλά και για τη καθημερινή ζωή των πολιτών, μέσω μιας πλατφόρμας παροχής υπηρεσιών και μιας δικτυωμένης υποδομής (COSMOTE g, 2020).

Όπως:

a. Έξυπνη στάθμευση (Smart parking)

Οι οδηγοί, αναζητώντας μια θέση στάθμευσης, αποτελούν το 30% των κυκλοφοριακών συμφορήσεων με αποτέλεσμα την εκπομπή CO₂ και άλλων ρυπογόνων ουσιών. Η COSMOTE προτείνει λύσεις με την εφαρμογή Smart parking.

Η εφαρμογή στηρίζεται σε αισθητήρες στάθμευσης που εγκαθιστούν οι δημοτικές αρχές. Μέσω μιας εφαρμογής, ενημερώνονται οι οδηγοί σε ποια σημεία υπάρχουν ελεύθερες θέσεις στάθμευσης, ώστε να μειώνεται ο χρόνος εύρεσης στάθμευσης, με αποτέλεσμα την αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας αλλά και τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος (COSMOTE g, 2020).

b. Έξυπνος Φωτισμός (Smart Lighting)

Ο φωτισμός των οδών αντιστοιχεί στο 40% της κατανάλωσης ενέργειας των δήμων. Με την εγκατάσταση της εφαρμογής ενός έξυπνου συστήματος φωτισμού που αποτελείται από μια κεντρική εφαρμογή διαχείρισης φωτισμού και ελεγκτές φωτισμού στους λαμπτήρες, επιτρέπεται ο έλεγχος στους δήμους των συνδεδεμένων φωτιστικών με αυξομείωση της έντασης φωτισμού και με προγραμματισμό ανοίγματος η κλεισίματος των λαμπτήρων.

Οι δήμοι με την εφαρμογή αυτή έχουν μείωση κόστους λειτουργίας και συντήρησης, εφόσον έχουν αντικαταστήσει τους παλαιούς λαμπτήρες με λαμπτήρες LED (COSMOTE g, 2020).

c. Έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων (Smart Waste Management)

Με την εφαρμογή αυτή ελέγχεται από απόσταση το ποσοστό πληρότητας των κάδων απορριμμάτων για την έγκαιρη συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων. Η εφαρμογή αποτελείται από έναν αισθητήρα υπέρηχων για τη μέτρηση της ποσότητας του κάδου, μια web εφαρμογή για την ανάλυση δεδομένων και τη διαχείριση του συστήματος και μια mobile εφαρμογή για την πλοήγηση των οδηγών.

Η εφαρμογή αυτής της λύσης επιτυγχάνει την μείωση κόστους κατά 50% των διαδρομών των απορριματοφόρων, την μείωση του CO₂, αλλά και σε καθαρότερο περιβάλλον (COSMOTE g, 2020).

d. Ενεργειακή Διαχείριση κτιρίων (Buildings Energy Management)

Ο Όμιλος ΟΤΕ σε συνεργασία με την εταιρία Assetcom, εταιρία ενεργειακής διαχείρισης, προσφέρει την υπηρεσία **Energy Management**. Η υπηρεσία έχει σκοπό να παρακολουθεί την κατανάλωση ενέργειας ενός κτιρίου, ώστε να περιορίζει το λειτουργικό κόστος και να μειώνει τη καταναλωτική ενέργεια. (COSMOTE g, 2020).

e. Έξυπνη Διαχείριση Υδάτων (Smart Water Management)

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα δημοτικά δίκτυα ύδρευσης, η εφαρμογή αυτή δίνει λύση, με τους αισθητήρες που εγκαθίστανται και τους μετρητές και ελεγκτές πίεσης νερού.

Με την εφαρμογή Έξυπνη Διαχείριση Υδάτων, μπορεί να σταθεροποιηθεί η πίεση του νερού, να ανιχνεύονται οι τυχόν διαρροές ή οι παράνομες συνδέσεις, όπου ένα ποσοστό του νερού (60%) δεν χρεώνεται και επομένως να μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας (COSMOTE g, 2020).

3.6 Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Το τμήμα Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς σε συνεργασία με τη εταιρία Singular logic μετέχουν στο έργο HORIZON 2020 MITIGATE. Σκοπός του ευρωπαϊκού έργου είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος για τους κινδύνους τις απειλές αλλά και την εξεύρεση λύσεων όσον αφορά την προστασία της πόλης από την ανάπτυξη του λιμένα, τόσο για όφελος των εμπορικών δραστηριοτήτων, όσο και για την ανάπτυξη αισθήματος ασφάλειας των πολιτών, ώστε ο λιμένας να λειτουργεί σε πλήρη αρμονία με την πόλη (Ναυτεμπορική, 2016).

Κεφάλαιο 4

Εφαρμογές ΙΟΤ σε ευπαθείς ομάδες Διεθνώς και στην Ελλάδα

Το ΙΟΤ βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς τομείς όπως παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 2 δίδοντας βέβαια ιδιαίτερη έμφαση στις ευπαθείς ομάδες, όπως είναι τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι, τα ΑΜΕΑ και οι χρόνια νοσούντες. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται αντιπροσωπευτικά παραδείγματα - εφαρμογές του ΙΟΤ στις ευπαθείς ομάδες τόσο διεθνώς όσο και στην Ελλάδα.

4.1 Αντιπροσωπευτικά Παραδείγματα

Εφαρμογών του ΙΟΤ Διεθνώς

4.1.1 Εφαρμογές για Παιδιά

4.1.1.1 Σύστημα Παρακολούθησης Μωρού

Το σύστημα παρακολούθησης μωρού χρησιμοποιεί το RaspberryPi και βασίζεται σε ΙΟΤ τεχνολογία. Βοηθάει τους γονείς να ελέγχουν το παιδί τους όταν οι ίδιοι βρίσκονται μακριά του. Ελέγχουν κάθε δραστηριότητα του μωρού τους. Είναι ένα σύστημα καινοτόμο που έχει σκοπό να προστατεύσει και να φροντίσει ένα βρέφος όσο γίνεται πιο αποτελεσματικά. Το σύστημα περιλαμβάνει αισθητήρες και κάμερα από ένα δίκτυο WAN (Wide Area Network) ώστε τα δεδομένα που προκύπτουν να έχουν υψηλή ακρίβεια αλλά και να υπάρχει έλεγχος από απομακρυσμένη περιοχή (Pantech Solutions, 2018).

4.1.1.2 Σύστημα Παρακολούθησης για Παιδιά

4.1.1.2.1 Σύστημα V-Kids

Η Vodafone διαθέτει ένα smartwatch για την παρακολούθηση των παιδιών όταν βρίσκονται εκτός σπιτιού. Εντοπίζονται με μια εφαρμογή της Vodafone που είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο ώστε να εντοπίζεται η γεωγραφική τους θέση. Η εφαρμογή έχει την εμπορική ονομασία V-Kids Watch. Με την εφαρμογή αυτή οι γονείς μπορεί να λαμβάνουν μήνυμα στα έξυπνα κινητά αν το παιδί εγκαταλείψει τη ζώνη ασφάλειας που έχουν οριοθετήσει. Διαθέτει μια εφαρμογή SOS που μπορεί να χρησιμοποιήσει το παιδί για να επικοινωνήσει με τους γονείς μέσω φωνητικών μηνυμάτων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά V-Kids:

- Γεωεντοπισμός: Σύνδεση με το κινητό δίκτυο Vodafone για να επιτρέπει στους γονείς να βλέπουν μέσω του κινητού τους τη γεωγραφική θέση του παιδιού τους.
- SOS Alert: Πατώντας το κουμπί για 5 δευτερόλεπτα μπορεί το παιδί να στείλει μήνυμα SOS στις επαφές που έχουν προκαθοριστεί.
- Ασφαλείς γεωγραφικές ζώνες: Οι γονείς ειδοποιούνται μέσω μηνυμάτων στο κινητό τους σε περίπτωση που το παιδί τους απομακρυνθεί από τις γεωγραφικές ζώνες που έχουν προκαθοριστεί π.χ: σπίτι ή σχολείο.
- Υπενθύμιση: Υπάρχει η δυνατότητα μέσω υπενθύμισης για μια δραστηριότητα του παιδιού π.χ: επιστροφή στο σπίτι μετά από παιχνίδι.
- Messaging: Επικοινωνία του παιδιού με τις προκαθορισμένες επαφές (έως 5) μέσω φωνητικών μηνυμάτων.
- Σχολικό ωράριο: Απενεργοποίηση του τηλεφώνου και των μηνυμάτων όταν το παιδί είναι εντός σχολείου.
- Σχεδιασμός: Το V-Kids Watch είναι διαστάσεων 4,4 X 2 εκατοστά και είναι σχεδιασμένο να ταιριάζει σε καρπό με 13,5 έως 19,5 εκατοστών περιφέρεια (Voria.gr, 2019).

4.1.1.3 Πρόγραμμα για Μαθητές με Αυτισμό

Ο καθηγητής Marc Petz δημιούργησε μια εφαρμογή για παιδιά με αυτισμό, το πρόγραμμα Autism XR. Ο Petz ανέπτυξε οπτικές ιστορίες ώστε να είναι

ενδιαφέρουσες για τους μαθητές με αυτισμό για να μπορέσουν να αναπτύξουν στοχοθετημένες κοινωνικές συμπεριφορές.

Δημιούργησε το διαδικτυακό AR με ζευγάρια μαθητών με αυτισμό που συμμετέχουν σε σενάρια με εικονικούς ανθρώπους. Σκοπός της εφαρμογής αυτής ήταν να προπονηθούν τα παιδιά σε συγκεκριμένες κοινωνικές καταστάσεις μέσω της επεξεργασίας της φυσικής γλώσσας και της αναγνώρισης του προσώπου.

Η εφαρμογή αυτή μπήκε στο Solve for Tomorrow Tech for Good της Samsung μέσα στους 10 φιναλίστ. Ανανεώνεται συνέχεια και χρησιμοποιείται σαν ένα πρόγραμμα AR γενικής χρήσης (Βούγιας, Β., 2020).

4.1.3 Εφαρμογές για ΑΜΕΑ

4.1.2.1 Σύστημα V-SOS Band

Η Vodafone διαθέτει το V-SOS Band, ένα ηλεκτρονικό βραχιόλι για άτομα με κινητικά προβλήματα και ηλικιωμένους ώστε να καλούν σε βοήθεια σε κάποια έκτακτη περίπτωση. Στο ηλεκτρονικό βραχιόλι υπάρχει το πλήκτρο SOS το οποίο στέλνει μήνυμα σε επαφές (μέλη οικογένειας) που έχουν προκαθοριστεί (έως 4 επαφές). Διαθέτει επίσης ειδική λειτουργία σε περίπτωση πτώσης, έτσι ώστε να λάβουν μήνυμα εντοπισμού πτώσης οι επαφές για να παρέχουν βοήθεια στους ηλικιωμένους ή στα άτομα με κινητικά προβλήματα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά για V-SOS Band:

- Γεωεντοπισμός: Μέσω κινητών δικτύων και GPS εντοπίζεται η γεωγραφική θέση σε περίπτωση έκτακτου περιστατικού.
- SOS Alert: Το V-SOS Band διαθέτει ένα κουμπί το οποίο αν πατηθεί για 3 δευτερόλεπτα, στέλνει ειδοποίηση στις επαφές που έχουν προκαθορίσει. Ο χρήστης μόλις στείλει την ειδοποίηση τότε βλέπει σήμανση στο βραχιόλι του. Η σήμανση γίνεται από κίτρινη σε κόκκινη και μετά πράσινη, όταν μια από τις επαφές σπεύσει για βοήθεια.
- Συντονισμός για φροντίδα: Οι επαφές που έχουν προκαθοριστεί στέλνουν μήνυμα μεταξύ τους ώστε να ενημερωθούν και να

αποφασίσουν ποιος από αυτές θα σπεύσει για την επίλυση του προβλήματος.

- Εντοπισμός πτώσης: Στην περίπτωση που ο χρήστης της εφαρμογής V-SOS Band έχει πτώση, τότε μέσω ενός αλγορίθμου και επιταχυσιόμετρου ειδοποιούνται οι επαφές του ότι ο χρήστης έχει πέσει.
- Συναγερμός αδράνειας: Σε περίπτωση που αφαιρεθεί το βραχιόλι από τον χρήστη, τότε στέλνεται μήνυμα συναγερμού στις προκαθορισμένες επαφές.
- Υδατοστεγές: Το V-SOS Band έχει πιστοποίηση IP67 ώστε να φοριέται στο μπάνιο χωρίς να υπάρχει πρόβλημα γιατί είναι αδιάβροχο.
- Σχεδιασμός: Έχει οθόνη 2,4 X 3,8 εκατοστά και έχει σχεδιαστεί για καρπό με 14 έως 17 εκατοστά περιφέρεια (Voria.gr, 2019).

4.1.1 Εφαρμογές για Ηλικιωμένους και Χρόνια Νοσούντες

4.1.3.1 Εφαρμογές Υγείας στο Έξυπνο Σπίτι - Ασθενείς

Ένα έξυπνο σπίτι προσφέρει άνεση αλλά και φροντίδα, όπως οι υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης. Οι εγκαταστάσεις σε ένα έξυπνο σπίτι βοηθούν ηλικιωμένους αλλά και ασθενείς, αφού παρακολουθούν και καταγράφουν τις συνθήκες υγείας και στέλνουν μήνυμα και προειδοποιήσεις όταν παρουσιαστεί πρόβλημα.

Η εγκατάσταση ειδικών ιατρικών αισθητήρων στο έξυπνο σπίτι δίνει τη δυνατότητα «εξ αποστάσεως» παρακολούθησης των ασθενών. Οι αισθητήρες παρακολουθούν, ελέγχουν παραμέτρους υγείας ζωτικής σημασίας σε ασθενείς και στέλνουν προειδοποιητικό σήμα σε ιατρικό προσωπικό ή σε συγγενείς που είναι συνδεδεμένοι και αυτοί με ειδικό πρόγραμμα, ώστε να επέμβουν έγκαιρα (G. Virone, N. Noury, and J. Demongeot, 2001).

Ο εξοπλισμός των έξυπνων σπιτιών αποτελείται από αισθητήρες, ιατρικές συσκευές και έξυπνες συσκευές κινητών. Οι συσκευές αισθητήρων έχουν σκοπό να μετρούν παραμέτρους για τις οποίες έχουν προγραμματιστεί.

Οι ιατρικές συσκευές συνδέονται με τους αισθητήρες και τις συσκευές πολυμέσων και παρακολουθούν τις συνθήκες υγείας του ασθενούς. Οι έξυπνες συσκευές πολυμέσων συνδέονται με τις ιατρικές συσκευές και τον χρήστη

4.1.3.2 Εφαρμογή Lively Home

Οι ηλικιωμένοι με χρόνιες παθήσεις όπως η άνοια, σύμφωνα με έρευνες θα αριθμούν 75 εκατομμύρια άτομα το 2030. Η εταιρία Great Call μέσω της εφαρμογής Lively Home που ανέπτυξε, ανταποκρίνεται στις ομάδες αυτές. Η εφαρμογή αυτή περιλαμβάνει αισθητήρες και δίνει τη δυνατότητα στις επαφές που έχουν προκαθοριστεί να επιτηρούν τους ηλικιωμένους συγγενείς τους αλλά και να λαμβάνουν μηνύματα αν συμβαίνει κάτι ασυνήθιστο σε αυτούς. Οι ηλικιωμένοι και αυτοί που ανήκουν σε ευπαθείς ομάδες νιώθουν ασφάλεια και συνεχή φροντίδα (Vodafone d, 2018).

4.1.3.3 Σύστημα Κατ' Οίκον Παρακολούθησης Ηλικιωμένων Ατόμων με Άνοια

Το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης ανέπτυξε νέες τεχνολογίες όπως το ΙΟΤ μέσα από πρωτοποριακή μελέτη ερευνητών του Ινστιτούτου Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΕΚΕΤΑ-ΙΠΤΗΛ) και σε συνεργασία με Ελληνική Εταιρία Νόσου Alzheimer.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο DemoCare FP7, ενός ερευνητικού ευρωπαϊκού έργου που σκοπό έχει την παρακολούθηση ηλικιωμένων και ατόμων με ΗΝΔ (Ηπία Νοητική Διαταραχή) ή άνοια.

Στη μελέτη συμμετείχαν πιλοτικά 2 άτομα από διαφορετικά σπίτια και χρησιμοποιήθηκαν αισθητήρες που είτε εγκαταστάθηκαν στο σπίτι είτε επάνω στους συμμετέχοντες. Με τη χρήση των αισθητήρων, οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με ειδική εφαρμογή διαδικτυακά, γίνεται η παρακολούθηση των ηλικιωμένων ή των πασχόντων με άνοια.

Οι επιστήμονες όπως νευρολόγοι, ψυχολόγοι, κοινωνικοί λειτουργοί, μπορούν να παρακολουθήσουν τις καθημερινές δραστηριότητες του πάσχοντα και να αξιολογήσουν την κατάσταση του συμμετέχοντος στη μελέτη, να σχεδιάσουν

καλύτερα το σύστημα παρακολούθησης και να βελτιώσουν την κατάσταση του ασθενούς, όσον αφορά τη κινητική, λεκτική ή κοινωνική του συμπεριφορά. Μέσω της μελέτης αυτής μπορούν να προσφέρουν στον ασθενή πιο εξατομικευμένη βοήθεια.

Συμφωνα με τον επικεφαλής υπεύθυνο ερευνητή της μελέτης «Απώτερος στόχος της μελέτης ήταν η αποτελεσματικότερη εφαρμογή θεραπευτικών λύσεων και η αντικειμενική αξιολόγηση της προόδου των συμμετεχόντων στο χρόνο».

Η πιλοτική παρακολούθηση IOT στα σπίτια των δυο συμμετεχόντων σε εικοσιτετράωρη βάση, εφαρμόστηκε για 12 μήνες και βοήθησε τους ερευνητές ώστε να βελτιώσουν την καθημερινότητα των πασχόντων όπως ο ύπνος και η λειτουργικότητά τους, ώστε οι παρεμβάσεις τους να είναι αποτελεσματικές.

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων γίνονταν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και σύμφωνα με τον επικεφαλής ερευνητή, η αξιοπιστία της μελέτης επιβεβαιώθηκε με το γεγονός ότι, η παρέμβαση για ρυθμίσεις στο σύστημα από ειδικούς ήταν ελάχιστη για το διάστημα που διήρκησε η μελέτη.

Επαληθεύτηκε η αξία του συστήματος και τα μακροχρόνια οφέλη της, γιατί η μελέτη εκτός των άλλων συμπεριλάμβανε και μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις (ΤΟ ΒΗΜΑ, 2017).

4.1.3.4 Fujitsu “Intelligent Care Solution”

Η Fujitsu έχει αναπτύξει ένα πρόγραμμα το “Intelligent Care Solution”. Η “λύση ευφυούς φροντίδας” είναι μια λύση για την ανίχνευση της κατάστασης υγείας των ηλικιωμένων και του περιβάλλοντος που ζουν, σε πραγματικό χρόνο μέσω της τεχνολογίας IOT.

Η εφαρμογή αυτή έχει προγραμματιστεί να συλλέγει ήχους όπως βήχα, αναπνοή, ροχαλητό, ομιλία και θορύβους που προκαλούνται από την πτώση του ηλικιωμένου. Ο αλγόριθμος ανίχνευσης περιέχει και διάγνωση. Σε περίπτωση μη

φυσιολογικής τιμής σε ένα από τα παραπάνω, στέλνει αυτόματα ειδοποίηση στο κέντρο εξυπηρέτησης ώστε ο φροντιστής να παρακολουθήσει τη κατάσταση και να λάβει τα κατάλληλα μέτρα, σε πραγματικό χρόνο. Ένα άλλο σημαντικό της εφαρμογής είναι ότι οι ηλικιωμένοι μέσω του κέντρου ειδοποιούνται για τη φαρμακευτική του αγωγή (Fujitsu,2017).

4.1.3.5 Συσσκευή Εντοπισμού και Παρακολούθηση Ηλικιωμένων

Η συσκευή K12 είναι μια συσκευή που μέσω GPS παρακολουθεί και εντοπίζει ηλικιωμένους που έχουν πρόβλημα με την αρτηριακή τους πίεση και τους παλμούς της καρδιάς τους.

Είναι μια συσκευή που ρυθμίζεται για τη μέτρηση των παλμών της καρδιάς π.χ. κάθε μισή ώρα, και με την εφαρμογή se tracker μπορεί να παρακολουθεί κάποιος όλο το 24 ωρο από το κινητό ή τον υπολογιστή του την κατάσταση υγείας του ηλικιωμένου.

Η συσκευή έχει ενσωματωμένο κουμπί SOS, το οποίο όταν πατηθεί ειδοποιεί σε τρία τηλεφωνικά νούμερα που έχουν επιλεγεί, τους οικείους του ηλικιωμένου και σε ένα από αυτά στέλνει μήνυμα SOS.

Τηλεφωνεί πρώτα αυτόματα στο πρώτο νούμερο, μετά στο δεύτερο και υστέρτα στο τρίτο νούμερο. Οποίο νούμερο το σηκώσει μπορεί να μιλήσει ο ηλικιωμένος σε ανοικτή ακρόαση. Η διαδικασία της τηλεφωνικής κλήσης θα επαναληφθεί στα τρία νούμερα, όταν την πρώτη φορά δεν απαντήσει κανένα από αυτά.

Η συσκευή μπορεί να δώσει το στίγμα της είτε μέσω wi-fi, είτε με ενσωματωμένο GPS, είτε μέσω κινητής τηλεφωνίας (autoleaders.gr, 2020).

4.1.3.6 Εφαρμογή για Νοσούντες από Σακχαρώδη Διαβήτη

Μέχρι το 2019 το κόστος για την παρακολούθηση ασθενών εξ αποστάσεως ανήλθε στα 266 δισεκατομμύρια δολάρια. Αναμένεται ότι, μέχρι το 2040, ο αριθμός των διαβητικών ότι θα ανέλθει στα 642 εκατομμύρια άτομα. Υπάρχει μια εφαρμογή το Diabetacare που είναι εφαρμογή IOT και δημιουργήθηκε για να

αντιμετωπίσει το πρόβλημα των διαβητικών. Μέσω της εφαρμογής οι ασθενείς έχουν προμηθευτεί συσκευές παρακολούθησης οι οποίες στέλνουν σημαντικές πληροφορίες στους γιατρούς, όπως είναι η πίεση και τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα. Οι γιατροί λαμβάνουν τις πληροφορίες και στέλνουν η τροποποιούν τη φαρμακευτική αγωγή (Vodafone d 2018).

4.2 Αντιπροσωπευτικά Παραδείγματα

Προγραμμάτων και Εφαρμογών του ΙΟΤ στην Ελλάδα

4.2.1 Ερευνητικό Πρόγραμμα για Ηλικιωμένους – ACTIVAGE

Το ACTIVAGE είναι ένα ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο πλαίσιο του προγράμματος Horizon 2020 που στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ηλικιωμένων και στη μείωση των επιπτώσεων λόγω γήρανσης. Στόχος του προγράμματος είναι να δημιουργηθεί ένα ευρωπαϊκό σύστημα, με την ανάπτυξη τεχνολογιών για την επικοινωνία των συσκευών μέσω του διαδικτύου ΙΟΤ σε 7 χώρες της Ευρώπης μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα.

Το ερευνητικό έργο ACTIVAGE έχει στόχο να αξιοποιήσει τις ευκαιρίες που προσφέρει η τεχνολογία ΙΟΤ, για βελτίωση των “έξυπνων” περιβαλλόντων και αφορά την υποστήριξη ανεξάρτητης διαβίωσης και αυτόνομης υποβοήθησης των ηλικιωμένων. Επιπρόσθετα, δίνει και σε άλλους φορείς, όπως σε νεοφυείς ή σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις, τη δυνατότητα να συμμετέχουν στο έργο προσφέροντας τεχνολογία, προϊόντα στους χρήστες του προγράμματος και να επωφεληθούν από το πιλοτικό αυτό έργο (ΕΚΕΤΑ, 2018).



Εικόνα 3. Το IOT στην υπηρεσία των ηλικιωμένων (ΕΚΕΤΑ, 2018).

Από την Ελλάδα στο πιλοτικό πρόγραμμα συμμετέχει το Ινστιτούτο Βιώσιμης κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΚΕΤΑ-ΙΜΕΤ), το ίδρυμα ΕΠΙΣΕΥ, ο δήμος Μεταμόρφωσης Αττικής, ο δήμος Πυλαίας-Χορτιάτη Θεσσαλονίκης και δέκα ακόμα δήμοι που ανήκουν στην διαδημοτική εταιρία CitiesNet ΑΕ. Είναι οι δήμοι: Τρικάλων, Βέροιας, Βόλου, Ιωαννιτών, Γρεβενών, Κοζάνης, Κατερίνης, Λαμιέων, Λαρισαίων και Καρδίτσας.

Η πιλοτική εφαρμογή θα υλοποιηθεί στην πόλη της Θεσσαλονίκης στο δήμο Πυλαίας – Χορτιάτη μέσω μιας πλατφόρμας ασφαλούς κινητικότητας η οποία περιλαμβάνει τις παρακάτω υπηρεσίες:

- Παρακολούθηση της κινητικότητας του ηλικιωμένου: Μέσω της εφαρμογής ο χρήστης θα γνωρίζει την συνολική απόσταση των μετακινήσεών του, τη μέση ταχύτητα τη μέση χρον. διάρκεια των μετακινήσεών του, ώστε να ενθαρρύνεται και να μην εμποδίζεται για τη μετακίνησή του.
- Πληροφορίες σχετικά με τις μετακινήσεις: εδώ ο χρήστης παίρνει πληροφορίες όσον αφορά την κίνηση στους δρόμους, αλλά και ενημερώνεται για τις διαδρομές που μπορεί να χρησιμοποιήσει για πιο άνετη μετακίνηση στην καθημερινότητά του.
- Ενημέρωση και ειδοποίηση για επικινδυνότητα: Ο χρήστης ενημερώνεται για μια επικίνδυνη κατάσταση που προκύπτει κοντά σε διάβαση πεζών.

Η συμμετοχή στο πρόγραμμα είναι εθελοντική, αφορά ηλικιωμένους 65 ετών και πάνω και γίνεται για την αξιολόγηση των πιο πάνω υπηρεσιών.

Η συμμετοχή γίνεται μέσω έξυπνου κινητού ή τάμπλετ που είναι εύκολο στη χρήση. Γίνεται μια αρχική και μια τελική καταγραφή στα δεδομένα της μετακίνησης, ώστε να αξιολογηθούν αυτά για περαιτέρω βελτίωση (ΕΚΕΤΑ, δελτίο τύπου, 2018).

4.2.2 Συσκευή SpotyPal

Η συσκευή SpotyPal μπορεί να ανιχνεύσει αντικείμενα που συχνά χάνει ή ξεχνάει ένας ηλικιωμένος όπως είναι τα κλειδιά, η τσάντα, το πορτοφόλι κ.α. Συγκεκριμένα, η συσκευή που είναι χαμηλής ενέργειας Bluetooth για να λειτουργήσει πρέπει να συνδεθεί με το κινητό μέσω μιας δωρεάν εφαρμογής και στη συνέχεια δένεται στο αντικείμενο που επιθυμεί ο ηλικιωμένος και όταν υπάρξει ανάγκη εντοπισμού η συσκευή ηχεί και αναβοσβήνει. Μια επιπλέον λειτουργία του είναι πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως κουμπί πανικού σε περίπτωση ανάγκης (Terracom b, 2020).



Εικόνα 4. Συσκευή SpotyPal.

4.2.3 Ασύρματος Συναγερμός KIT -1

Ο ασύρματος συναγερμός βρίσκει εφαρμογή είτε σε οικεία είτε σε εταιρεία και μπορεί να λειτουργήσει και να ελεγχθεί ο συναγερμός μέσω του διαδικτύου. Πέρα από σύστημα ασφαλείας σε περίπτωση διάρρηξης ο εν λόγω συναγερμός μπορεί να συνδεθεί και να ρυθμίσει έως και δεκαπέντε διακόπτες αυτοματισμού

και να συνδεθούν με ηλεκτρονικές συσκευές. Επιπλέον, διαθέτει αισθητήρες (υγρασίας, θερμοκρασίας, αερίων κ.λπ.) δίνοντας έτσι τη δυνατότητα να δίνει σήμα όταν παρουσιαστεί πρόβλημα για έγκαιρη επέμβαση καθώς και κουμπί πανικού (Secure 1 a, 2020).



Εικόνα 5. Ασύρματος Συναγερμός KIT -1.

4.2.4 Αισθητήρας Πάνας

Είναι αυτόματος αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας μικρός σε μέγεθος για να εφαρμόζεται στις πάνες των ηλικιωμένων και να στέλνει σήμα στον φροντιστή του ηλικιωμένου πως χρειάζεται αλλαγή (Secure 1 b, 2020).



Εικόνα 6. Αισθητήρας πάνας.

4.2.5 Αισθητήρας Δόνησης

Ο αισθητήρας δόνησης χρησιμοποιείται για να ενημερώνει τον φροντιστή του ηλικιωμένου για πτώση αυτού κατά τη διάρκεια του ύπνου (Secure 1 c, 2020).



Εικόνα 7. Αισθητήρας δόνησης.

4.2.6 Κάμερες Ασφαλείας Ασύρματες WiFi

Οι ασύρματες κάμερες ασφαλείας δίνουν τη δυνατότητα στους οικείους ενός ηλικιωμένου ατόμου να μπορούν να ανιχνεύουν τη κίνηση εντός της οικείας του μέσω κινητού ή/και υπολογιστή καθώς διαθέτουν ενσωματωμένο μικρόφωνο για ήχο. Η τοποθέτηση είναι γρήγορη και απλή είτε μέσω wifi, είτε ενσύρματα και μπορούν να ανιχνεύουν κίνηση και κατά τις νυχτερινές ώρες, ώστε να στέλνεται ηλεκτρονικό μήνυμα μόλις ανιχνευθεί κίνηση (Secure 1 d, 2020).



Εικόνα 8. Κάμερες ασφαλείας ασύρματες.

4.2.7 Ασύρματο Τηλέφωνο DORO PhoneEasy 100w

Είναι σχεδιασμένο για άτομα που έχουν βαρηκοΐα διαθέτοντας ενίσχυση ήχου έως και 30dB στο ακουστικό καθώς και αυξημένης έντασης κουδούνι. Επιπλέον, διαθέτει μεγάλα πλήκτρα για να είναι περισσότερο εύχρηστο σε άτομα με προβλήματα όρασης και αστάθειας. Έχει εμβέλεια πενήντα μέτρα από τη βάση του εντός της οικείας κάνοντας πιο εύκολη τη χρήση του. Τέλος, έχει κουμπί έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση που χρειαστεί βοήθεια (Acoustic Care, 2020).



Εικόνα 9. Ασύρματο Τηλέφωνο DORO PhoneEasy 100w.

4.2.8 Ηλεκτρονικός Διαμοιραστής Χαπιών

Ηλεκτρονικές συσκευές που ενημερώνουν τόσο το άτομο που λαμβάνει την ιατροφαρμακευτική αγωγή όσο και τον φροντιστή ή/και οικείο πρόσωπο αυτού για τυχόν μη λήψη των χαπιών. Είναι προγραμματισμένη η συσκευή να υπενθυμίζει είτε ηχητικά είτε οπτικά για τη λήψη των χαπιών και μόλις αυτό συμβεί παύουν την υπενθύμιση. Συνδέονται μέσω εφαρμογής στο κινητό για τη ρύθμιση και την ειδοποίηση του φροντιστή (Gernaollios, 2020).



Εικόνα 10. Ηλεκτρονικοί διαμοιραστές χαπιών.

4.2.9 Συσκευή Εκτίμησης Δεδομένων Υγείας - MLS G3 Active Smartwatch

Είναι ρολόι χειρός με δυνατότητες προβολής κλήσεων, μηνυμάτων, ειδοποιήσεων, ελέγχου λειτουργίας (ποιότητας) του ύπνου καθώς και ενημέρωσης των καρδιακών παλμών, του ρυθμού της αναπνοής κ.α. Μπορεί να

συνδεθεί στο κινητό μέσω Bluetooth για αποθήκευση δεδομένων καθώς και ενημέρωση των οικείων του (MLS, 2020).



Εικόνα 11. Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας.

4.2.10 Ψηφιακή συσκευή MAIC

Η ψηφιακή συσκευή MAIC χαρακτηρίζεται ως βοηθός εντός του σπιτιού μιας που μόνο με φωνητικές εντολές αλλάζει κανάλι στην τηλεόραση, βάζει ραδιόφωνο, ενημερώνει για τον καιρό, έχει τη δυνατότητα video κλήσης, ανάβει τα φώτα, ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σπιτιού κ.α. Η συγκεκριμένη ψηφιακή συσκευή συνδέεται με το ασύρματο δίκτυο και μπορεί να συνδεθεί με τις ηλεκτρονικές συσκευές της οικείας (MLS, 2020).



Εικόνα 12. Ψηφιακή συσκευή MAIC.

Οι παραπάνω συσκευές και εφαρμογές παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1. Συσκευές και εφαρμογές IOT στην τρίτη ηλικίας της Ελληνικής αγοράς.

<i>α/α</i>	<i>Εταιρεία</i>	<i>Προϊόν</i>	<i>Χρησιμότητα</i>	<i>Κόστος</i>
1	Vodafone	V-SOS Band	Κουμπί έκτακτης ανάγκης και σε περίπτωση πτώσης	79,90 €
2	Terracom	SpotyPal	Εύρεση αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	40,61 €
3	Secure 1	KIT-1	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	4450,00 €
4	Secure 1	Αισθητήρας Πάνας*	Ενημέρωση για αλλαγή πάνας	50,00 €
5	Secure 1	Αισθητήρας Δόνησης*	Ειδοποίηση για πτώση ατόμου	55,00 €
6	Secure 1	Κάμερες Ασφαλείας	Ανίχνευση κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος	350,00 €
7	Acoustic-care	Ασύρματες WiFi DORO PhoneEasy	κατά τον εντοπισμό κίνησης Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	50,00 €
8		Ηλεκτρονικός διαμοιραστής χαπιών	Ειδοποίηση λήψης χαπιών	100,00 €
9	MLS	Συσκευές εκτίμησης δεδομένων υγείας	Συλλογή ιατρικών δεδομένων όπως το ζάχαρο στο αίμα, το οξυγόνο στο αίμα, η καρδιακοί παλμοί, η αρτηριακή πίεση κ.α.	79,90€
10	MLS	Maic – Ψηφιακή βοηθός	Δυνατότητα video κλήσης, άναμα φώτων, ρύθμισης θερμοκρασίας, ενημέρωσης καιρού, κανάλι σε τηλεόραση και ραδιόφωνο	150,00 €
* Οι αισθητήρες συνδέονται σε κεντρική μονάδα κόστους 250,00€. Οι αναγραφόμενες τιμές αναφέρονται σε τιμές Μαΐου 2020.				

Να σημειωθεί πως η επιλογή των εφαρμογών-υπηρεσιών έγινε με γνώμονα την κάλυψη όσο το δυνατό περισσότερων αναγκών των ηλικιωμένων (όπως είναι η υγεία, η ψυχαγωγία και η ευκολία κίνηση εντός της οικείας τους), οπότε αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα.

Στην Ελληνική αγορά παρέχονται παρόμοιες εφαρμογές-συσκευές από διάφορες εταιρείες και διαπιστώθηκε πως υπάρχουν λίγες εφαρμογές που παρέχονται από ελληνικές επιχειρήσεις που να απευθύνονται σε ηλικιωμένους και ως εκ τούτου το μερίδιο αγοράς αυτών στη ελληνική αγορά είναι μικρό. Παρόλα αυτά υπάρχουν συσκευές και εφαρμογές στην ελληνική αγορά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ηλικιωμένους για την καλύτερη εξυπηρέτησή τους και αύξηση της αυτονομίας τους.

Κεφάλαιο 5

Θέματα Ασφαλείας και Νομικό Πλαίσιο των εφαρμογών ΙΟΤ

5.1 Ασφάλεια στο ΙΟΤ

Η αυξανόμενη ζήτηση των συσκευών αυξάνει πιθανόν και το κίνδυνο επίθεσης στο κυβερνοχώρο σε συνδυασμό βέβαια με την ανεπάρκεια στο σχεδιασμό ασφαλείας, γεγονός που επηρεάζει την ασφάλεια σε παγκόσμιο επίπεδο του Διαδικτύου.

Το θέμα ασφαλείας των συσκευών ΙΟΤ που συνδέονται στο Διαδίκτυο, είναι ένα κρίσιμο ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί με μεγάλη προσοχή (Internet Society, 2015).

Η δημιουργία και η εξάπλωση του Διαδικτύου, καθώς και η ασύρματη επικοινωνία μετέτρεψαν την ανθρωπότητα σε ψηφιακή κοινότητα με μεγάλες δυνατότητες αλλά και πολλούς κινδύνους.

Η εξάπλωση της κινητής τηλεφωνίας και η συνδεσιμότητα πολλών δισεκατομμυρίων έξυπνων συσκευών με εφαρμογές ΙΟΤ στο διαδίκτυο, έχει προκαλέσει κινδύνους ασφαλείας στην αξιοπιστία των συνδεδεμένων συσκευών, αλλά και μεγάλο προβληματισμό ως προς την ασφάλεια και προστασία των χρηστών.

Η ασφάλεια μετάδοσης δεδομένων πρέπει να διέπεται από εμπιστευτικότητα, ακεραιότητα και διαθεσιμότητα.

5.2 Κίνδυνοι στο ΙΟΤ

Οι κίνδυνοι στο διαδίκτυο των πράγματος είναι πολλοί, αφού η ασφάλεια στο διαδίκτυο επιτρέπει κακόβουλες επιθέσεις. Οι κίνδυνοι στην ασφάλεια στο ΙΟΤ είναι οι εξής:

- Έλλειψη ασφάλειας στη διαδικτυακή επαφή.

Τα πιστοποιητικά ασφάλειας δεν είναι ισχυρά.

- Μεταφορά δεδομένων με ελλιπή κρυπτογράφηση.

Οι συσκευές με ΙΟΤ που είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο δεν διαθέτουν το κατάλληλο λογισμικό να πραγματοποιούν συνθέτους υπολογισμούς, με αποτέλεσμα η κρυπτογράφηση των δεδομένων να αφήνει κενό στη ασφάλεια.

- Έλλειψη ισχυρών κωδικών πρόσβασης και πιστοποίησης.

Οι κωδικοί πρόσβασης πρέπει να είναι δυνατοί και πολύπλοκοι ώστε να μην υπάρχει η δυνατότητα να θέσουν σε κίνδυνο το ΙΟΤ.

- Έλλειψη ασφάλειας στο software.

Το λογισμικό των ΙΟΤ συσκευών πρέπει να είναι με τέτοιο τρόπο δημιουργημένο, ώστε να δέχεται ενημέρωση και αναβαθμίσεις, γιατί οι συσκευές που δεν ενημερώνονται, παρουσιάζουν ευπάθεια στην ασφάλειά τους (Weber, R. H., & Studer, E. 2016).

5.3 Επίπεδα Ελέγχου Ασφάλειας στο ΙΟΤ

Σε κάθε επίπεδο υπάρχουν στοιχεία ασφάλειας ώστε να παρέχουν ακεραιότητα και εμπιστευτικότητα στη μετάδοση δεδομένων και την ικανότητα να αντιμετωπίζουν κάθε επίθεση από κακόβουλο λογισμικό.

Τα επίπεδα ασφάλειας στο ΙΟΤ είναι:

- α. Επίπεδο ανίχνευσης
- β. Επίπεδο δικτύου
- γ. Επίπεδο υπηρεσιών
- δ. Επίπεδο διεπαφής εφαρμογής

5.4 Ασφάλεια Ασθενών

Οι εφαρμογές που αφορούν τη υγειονομική περίθαλψη και φροντίδα των ασθενών, πρέπει να διασφαλίζουν την αξιοπιστία, την ασφάλεια, την σταθερότητα στο Διαδίκτυο, ώστε να υπάρχει εμπιστοσύνη των χρηστών σε αυτά.

Οι ασθενείς πρέπει να γνωρίζουν και να εμπιστεύονται ότι οι συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο είναι ασφαλείς.

Η ασφάλεια του Διαδικτύου σε υπηρεσίες και εφαρμογές IoMT, πρέπει να είναι σε προτεραιότητα, ώστε να μην υπάρχει η δυνατότητα σε κακόβουλα λογισμικά αλλά και σε άτομα να εκμεταλλεύονται τρωτά σημεία της ασφάλειας.

Το αποτέλεσμα της κακόβουλης επίθεσης μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία στις συσκευές, να τις επαναπρογραμματίσει, ακόμα και να γίνει κλοπή ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων.

Τα προβλήματα είναι μεγαλύτερα όταν οι συσκευές είναι κακώς σχεδιασμένες και συνήθως παρουσιάζονται σε φθηνές μικρές έξυπνες συσκευές ΙΟΤ.

Οι κατασκευαστές οφείλουν να σχεδιάζουν τα χαρακτηριστικά ασφάλειας των συσκευών που συνδέονται στο Internet, ώστε να είναι καταλληλά και αξιόπιστα, λαμβάνοντας υπόψη το ανταγωνιστικό κόστος και τους τεχνικούς περιορισμούς στις συσκευές ΙΟΤ.

5.5 Ασφάλεια και Διαχείριση Κίνδυνων RFID

Οι εταιρίες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία RFID αποκομίζουν τεράστια οφέλη. Ωστόσο οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί πρέπει να διασφαλίζουν ότι το RFID υποστηρίζει τις απαιτήσεις ως προς την προστασία και ασφάλεια τους σε κακόβουλα λογισμικά. Ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους που σχετίζεται με την RFID είναι να χάσει η επιχείρηση την προστασία και τον έλεγχο της ιδιωτικότητας των πληροφοριών, οι οποίες είναι ευάλωτες για αλλοίωση και

διαγραφή. Η ασφάλεια της ιδιωτικότητας ορίζεται από την ταχύτητα επεξεργασίας, τον τρόπο κρυπτογράφησης και το χρόνο που χρειάζεται ώστε να είναι ασφαλής η επικοινωνία.

Σε περίπτωση που οι τεχνικές που αφορούν την ασφάλεια της ιδιωτικότητας είναι υποδεέστερες του αναμενόμενου αποτελέσματος, με σκοπό να μην αυξηθεί το κόστος, τότε παρατηρείται διακύβευση της ασφάλειας των δεδομένων (Liu et al, 2017).

5.6 Προσωπικά Δεδομένα και ΙΟΤ

Προσωπικά δεδομένα είναι κάθε πληροφορία που προσδιορίζει ένα φυσικό πρόσωπο ταυτοποιήσιμο ή ταυτοποιημένο όπως φυσικά χαρακτηριστικά, ονοματεπώνυμο, ηλικία, επάγγελμα, οικογενειακή κατάσταση, εργασιακές σχέσεις, ενδιαφέροντα, δραστηριότητες κ.λπ.

Από τα προσωπικά δεδομένα κάποια χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα όπως: υγεία και κοινωνική πρόνοια, φυλετική ή εθνοτική προέλευση, θρησκευτικές πεποιθήσεις. Τα απλά από τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα διαφέρουν ως προς το επίπεδο προστασίας που πρέπει να είναι υψηλότερο για τα ευαίσθητα δεδομένα (Τζώρτζη Β., 2018).

Το ΙΟΤ επεξεργάζεται πληροφορίες μέσω των συνδεδεμένων συσκευών που αποτελούν προσωπικά δεδομένα όπως είναι η υγεία.

Πληροφορίες αυστηρά προσωπικές που μεταφέρονται διαδικτυακά μέσα από μεγάλο όγκο δεδομένων και επεξεργάζονται από το ΙΟΤ, πρέπει να είναι έγκυρες και ο χρήστης πρέπει να νιώθει ασφάλεια στην μεταφορά τους. Ο όγκος δεδομένων που επεξεργάζεται κατά ΙΟΤ, αυτόματα περικλείει κινδύνους για την ταυτοποίηση που γίνεται εκ νέου των δεδομένων (Γνώμη 8/2014 σχετικά με τις πρόσφατες εξελίξεις στο διαδίκτυο των πραγμάτων, 2014).

5.7 Πραγματικά Παραδείγματα Παραβίασης Ασφαλείας Συσκευών ΙΟΤ

➤ Έξυπνες κάμερες ασφάλειας

Οι κάμερες ασφάλειας είναι ευάλωτες σε οποιοδήποτε εισβολέα του διαδικτύου, ο οποίος ενώ δεν έχει εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτές, μπορεί να λαμβάνει και να μεταδίδει το περιεχόμενο της κάμερας σε άλλους χρήστες, εισβάλλοντας στο λογισμικό των καμερών μέσω Wi-Fi (Srinivas R., 2020).

➤ Έξυπνες τηλεοράσεις

Ευπάθεια ασφάλειας έχουν οι τηλεοράσεις νέας γενιάς, γιατί οι εισβολείς του διαδικτύου μπορούν να τις ελέγχουν, να αλλάζουν κανάλια, να αυξομειώνουν την ένταση του ήχου, ακόμα και να παρακολουθούν τις κινήσεις και τις συνομιλίες μέσω της κάμερας και του μικροφώνου που είναι ενσωματωμένα με την τηλεόραση (Srinivas R., 2020).

➤ Έξυπνοι λαμπτήρες

Οι έξυπνοι λαμπτήρες όταν παρουσιαστεί έλλειψη ασφάλειας μπορούν να ελέγχονται από τους “λαθροεισβολείς” του διαδικτύου. Αυτοί στέλνουν εντολές μέσω ενός υπέρυθρου αόρατου φωτός, το οποίο εκπέμπεται από τους λαμπτήρες και το εκμεταλλεύονται σε άλλες συνδεδεμένες συσκευές ΙΟΤ (Srinivas R., 2020).

➤ Καφετέρια

Οι έξυπνες καφετέριες συνδέονται στο διαδίκτυο μέσω ειδικών εφαρμογών ΙΟΤ. Οι παράνομοι χρήστες όταν βρουν ευπάθεια στο σύστημα, μπορούν να κλέψουν την ταυτότητα ακόμα και τον λογαριασμό της τράπεζας του χρήστη της καφετέριας. Αυτό γίνεται γιατί ο χρήστης συνδέεται μέσω εφαρμογής στο κινητό του τηλέφωνο για να ελέγχει από απόσταση το άνοιγμα ή το κλείσιμο της συσκευής (Srinivas R., 2020).

➤ Έξυπνο σπίτι

Οι εισβολείς παραβιάζουν το Wi-Fi του έξυπνου σπιτιού και μπορούν να παρενοχλούν οποιαδήποτε ώρα, να παίζουν ενοχλητική μουσική να μιλήσουν μέσω κάμερας, ακόμα και να αλλάξουν τη θερμοκρασία του σπιτιού (Srinivas R., 2020).

➤ **Συσκευή ελέγχου καρδιακών παλμών**

Η παρακολούθηση του ιατρικού εξοπλισμού αλλά και των ασθενών πραγματοποιείται μέσω ΙΟΤ. Κακόβουλοι εισβολείς κατάφεραν να έχουν πρόσβαση στον εξοπλισμό που μετρά καρδιακούς παλμούς και τους επιτάχυναν θέτοντας σε κίνδυνο τη ζωή των ασθενών. Σοβαρή απειλή είναι επίσης η κακόβουλη πρόσβαση σε αντλίες έκχυσης φαρμάκων, με αποτέλεσμα να δώσουν εντολή για τροποποίηση της ποσότητας αντιβιοτικών ή της μορφίνης σε ασθενείς (Bello, J.2017).

5.8 Νομικό Πλαίσιο για Εφαρμογές Μέσω ΙΟΤ

Η προστασία των προσωπικών δεδομένων αποτελεί σοβαρό θέμα για το Διαδίκτυο των Πράγματος. Οι συνδεδεμένες συσκευές συλλέγουν, επεξεργάζονται και μεταδίδουν πληροφορίες μέσω Διαδικτύου, για αυτό πρέπει να εξασφαλίζεται το απόρρητο, η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων. Οι χρήστες πρέπει να νιώθουν ότι προστατεύονται νομικά και ότι υπάρχει εγγύηση ασφάλειας των δεδομένων.

Το νομικό πλαίσιο είναι αναγκαίο για την εξάπλωση του ΙΟΤ. Τα τελευταία χρόνια το νομικό πλαίσιο που έχει οριστεί για την προστασία των προσωπικών δεδομένων καταγράφεται στο Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679).

Για το ΙΟΤ δεν υπάρχει σαφές νομικό πλαίσιο αλλά καλύπτεται από το παραπάνω αναφερθέν.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει γνωμοδοτήσεις που αφορούν την προστασία σε συσκευές ΙΟΤ και RFID τεχνολογίες. Συγκεκριμένα, στο άρθρο 29 της οδηγίας

95/46/EK προτείνονται γνώμες για το ΙΟΤ όπως η γνώμη 8/2014 που αφορά εξελίξεις στο ΙΟΤ (Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679), (Οδηγία 95/46/).

Κεφάλαιο 6

Έρευνα Συσκευών Και Εφαρμογών Του ΙΟΤ Στους Ηλικιωμένους

6.1 Έρευνα σε Ηλικιωμένους για Εφαρμογές και Συσκευές ΙΟΤ

Η έρευνα που παρουσιάζεται στο παρόν κεφάλαιο σχετίζεται με τη χρήση εφαρμογών και συσκευών ΙΟΤ από ηλικιωμένους στην Ελλάδα που είτε απευθύνονται μόνο σε ηλικιωμένους είτε βρίσκουν εφαρμογή και σε αυτούς. Επιπλέον, οι συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 4 και συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

6.1.1 Σκοπός έρευνας

Ο σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστωθεί κατά πόσο είναι διαδεδομένο το ΙΟΤ στους ηλικιωμένους από 65 ετών και άνω στην Ελλάδα, η πρόθεση αγοράς συσκευών και εφαρμογών που σχετίζονται με αυτό και κατά πόσο τα εμπιστεύονται για την αποθήκευση των προσωπικών τους δεδομένων.

➤ Γιατί επιλέχθηκε η διερεύνηση της χρήσης του ΙΟΤ από ηλικιωμένους; Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα δίδεται από την σχετικά πρόσφατη έρευνα που έκαναν τα Ηνωμένα Έθνη.

Έρευνα Ηνωμένων Εθνών για την αύξηση των ηλικιωμένων έως το 2050 (United Nations, 2019)

Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη έως το 2050 ένα στα έξι άτομα στον κόσμο θα είναι άνω των 65 ετών ενώ το 2019 η αναλογία ήταν ένα στα έντεκα. Η γήρανση του πληθυσμού είναι ένα παγκόσμιο φαινόμενο. Σχεδόν σε κάθε χώρα στον κόσμο το ποσοστό των ηλικιωμένων θα αυξηθεί. Το 2019 τα άτομα που ήταν άνω των 65 ετών ήταν 703 εκατομμύρια και προβλέπεται πως θα ανέλθουν στα 1,5 δισεκατομμύρια έως το 2050, το ποσοστό της αύξησης αναμένεται να ανέλθει στο 120% (Πίνακας 2). Σε παγκόσμιο επίπεδο, το μερίδιο του πληθυσμού ηλικίας 65 ετών και άνω αυξήθηκε από 6% το 1990 σε 9% το 2019, ενώ το 2050 θα ανέλθει στο 16%.

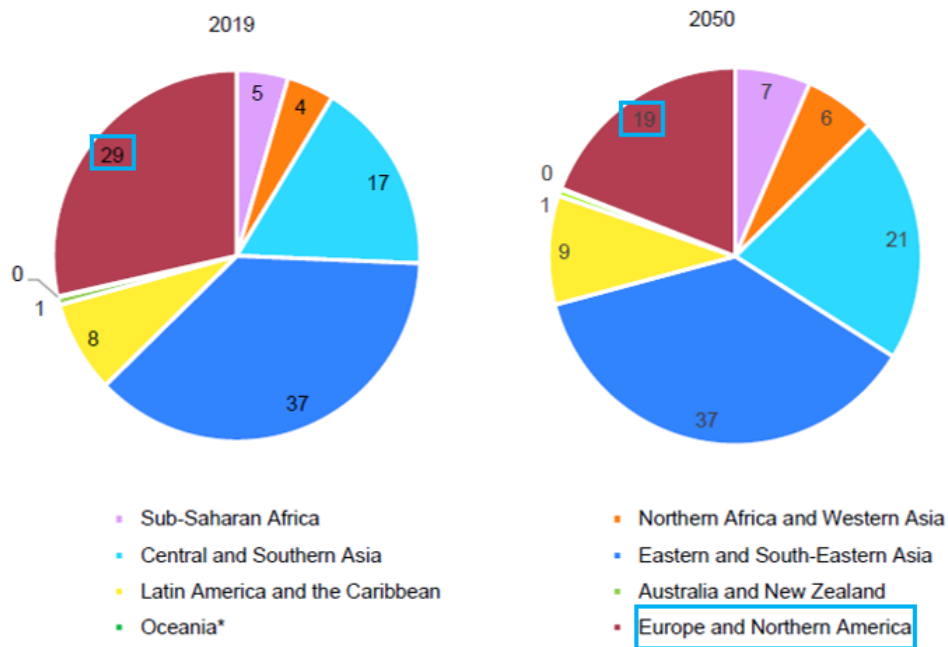
Παγκοσμίως η επιβίωση πέρα από την ηλικία των 65 βελτιώνεται. Συγκεκριμένα, τα άτομα με ηλικία άνω των 65 ετών το χρονικό διάστημα 2015-2020 ζούνε κατά μέσο όρο επιπλέον 17 χρόνια, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό έως το 2045-2050 θα έχει αυξηθεί στα 19 έτη. Η Ανατολική και Νοτιοανατολική Ασία κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο με 260 εκατομμύρια ηλικιωμένους, ενώ ακολουθεί η Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική με πάνω από 200 εκατομμύρια για το 2019 (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Αριθμός ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω ανά γεωγραφική περιοχή για το 2019 και το 2050 (Πηγή: United Nations, 2019).

<i>Region</i>	<i>Number of persons aged 65 or over in 2019 (millions)</i>	<i>Number of persons aged 65 or over in 2050 (millions)</i>	<i>Percentage change between 2019 and 2050</i>
World	702.9	1548.9	120
Sub-Saharan Africa	31.9	101.4	218
Northern Africa and Western Asia	29.4	95.8	226
Central and Southern Asia	119.0	328.1	176
Eastern and South-Eastern Asia	260.6	572.5	120
Latin America and the Caribbean	56.4	144.6	156
Australia and New Zealand	4.8	8.8	84
Oceania, excluding Australia and New Zealand	0.5	1.5	190
Europe and Northern America	200.4	296.2	48

Η πρόβλεψη για την Ευρώπη και την Βόρεια Αμερική είναι αύξηση της τάξεως του 48%, δηλαδή επιπλέον 96 εκατομμύρια ηλικιωμένοι έως το 2050 με το

συνολικό μερίδιο σε ηλικιωμένους να μειώνεται και να διαμορφωθεί από το 28,5% το 2019 στο 19,1% το 2050 (Εικόνα 13). Γενικά αναμένεται ραγδαία αύξηση του πληθυσμού των ηλικιωμένων στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες με το ποσοστό να ανέρχεται έως και το 225%.



Εικόνα 13. Κατανομή πληθυσμού ηλικίας 65 ετών και άνω ανά περιοχή για το 2019 και το 2050 (σε ποσοστό), εξαιρώντας την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία (United Nations, 2019).

Σύμφωνα με την έρευνα των Ηνωμένων Εθνών στην Ελλάδα το ποσοστό ηλικιωμένων το 2019 ήταν 21,9% ενώ το 2030 το ποσοστό αυτό θα ανέλθει στο 26,5%, δηλαδή αναμένεται αύξηση κατά 332 χιλιάδες.

Συνεπώς, με βάση τα παραπάνω δεδομένα οι ηλικιωμένοι θα είναι υπερδιπλάσιοι έως το 2050 οπότε θα πρέπει η αγορά είτε σε παγκόσμιο είτε σε εγχώριο επίπεδο να στρέψει το ενδιαφέρον της σε αυτό το μερίδιο πληθυσμού για να καλύψει τις μελλοντικές του ανάγκες.

6.1.2 Μεθοδολογία

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε η χρήση του ερωτηματολογίου και η συμπλήρωσή του μέσω τηλεφώνου, εξαιτίας της πανδημίας COVID-19 ήταν

αδύνατο η δια ζώσης συμπλήρωση αυτού. Τα ερωτηματολόγια είναι ανώνυμα, με τη μέγιστη δυνατή χωρική κάλυψη της Ελλάδος.

Να σημειωθεί πως από τα εξήντα ένα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν πλήρως υπήρξαν και τριάντα που δεν συμπληρώθηκαν (λόγω διακοπής της τηλεφωνικής σύνδεσης ή/και άρνησης συνέχισης της διαδικασίας) και για αυτό δεν λαμβάνονται υπόψη στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

6.1.2.1 Δομή ερωτηματολογίου

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο ερωτηματολόγιο χωρίζονται σε κλειστές, ανοιχτές ερωτήσεις και κλίμακες. Στις κλειστές ερωτήσεις περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις που αφορούν στα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων αλλά και αυτές στις οποίες καλούνται να επιλέξουν μεταξύ δύο οι περισσότερων επιλογών. Στις ανοιχτές ερωτήσεις περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις στις οποίες οι ερωτηθέντες διατυπώνουν την άποψή τους με χρήση του φυσικού λόγου, στην προκειμένη περίπτωση προφορικά. Στις ερωτήσεις κλίμακες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να αποτυπώσουν την προσωπική τοποθέτηση των ερωτηθέντων. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις κλίμακας τύπου Likert μιας που χαρακτηρίζονται ως εύκολες προς την κατανόηση των συμμετεχόντων. Η κλίμακα Likert που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα είναι πέντε βαθμίδων από το καθόλου έως το πολύ.

6.1.3 Αποτελέσματα έρευνας

Τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν πλήρως είναι εξήντα ένα και οι απαντήσεις έπειτα από επεξεργασία είναι οι εξής:

Πίνακας 3. Ερωτήσεις κλειστού τύπου- Δημογραφικές Ερωτήσεις

Φύλο	Αριθμός	Ποσοστό (%)
Άνδρες	27	44
Γυναίκες	34	56
Περιοχή διαμονής		
Λεκανοπέδιο Αττικής	21	34
Πρωτεύουσες λοιπών Νομών	26	43
Χωριά	14	23
Οικογενειακή Κατάσταση		

Έγγαμος/η	26	43
Άγαμος/η	8	13
Χήρος/α	27	44
Επίπεδο εκπαίδευσης		
Υποχρεωτική εκπαίδευση	23	38
Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	19	31
Τεχνική Σχολή	12	20
Τριτοβάθμια εκπαίδευση	7	11
Εργασιακή Κατάσταση		
Εργαζόμενος/η	16	26
Άνεργος/η	9	15
Συνταξιούχος/α	36	59

Σημείωση: Έγινε προσπάθεια να υπάρξει ισοκατανομή ανδρών-γυναικών και στη γεωγραφική κάλυψη.

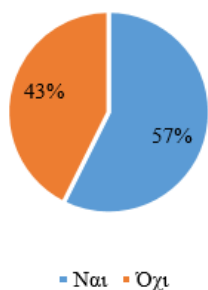
Πίνακας 4. Ερωτήσεις κλειστού τύπου - Ερωτήσεις τεχνολογίας & IOT

Γνωρίζετε τι είναι διαδίκτυο;		Αριθμός	Ποσοστό (%)
Ναι		35	57
Όχι		26	43
Κάνετε χρήση του διαδικτύου;			
Ναι			
Μέσω ποιας/ων συσκευής έχετε πρόσβαση;		33	54
Κινητό τηλέφωνο		33	100
Η/Υ		11	33
Tablet		5	15
Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο;			
Καθημερινά		11	33
Συχνά		9	27
Σπάνια		13	40
Όχι		28	46
Γνωρίζετε τι είναι το IOT;			
Ναι		4	7
Σε ποιους από τους παρακάτω τομείς γνωρίζεται πως βρίσκει εφαρμογή;			
Βιομηχανία		3	75
Γεωργία		1	25
Υγεία		2	50
Εκπαίδευση		0	0
Μεταφορές		2	50
Άλλο		0	0
Όχι		57	93

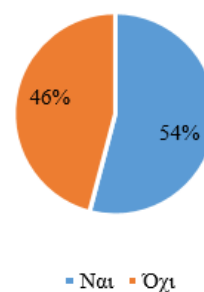
Σημείωση: Τα ποσοστά των ερωτήσεων i) Μέσω ποιας/ων συσκευής έχετε πρόσβαση;, ii) Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο; και iii) Σε ποιους από τους παρακάτω τομείς γνωρίζεται πως βρίσκει εφαρμογή; υπολογίστηκαν επι του ποσοστού που απάντησαν θετικά στην προηγούμενη ερώτηση.

Διαδίκτυο & IOT

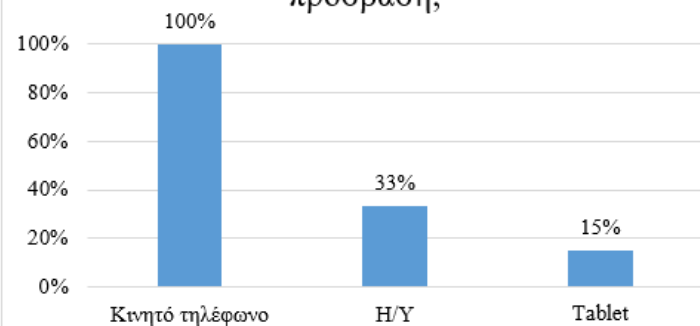
Γνωρίζετε τι είναι διαδίκτυο;



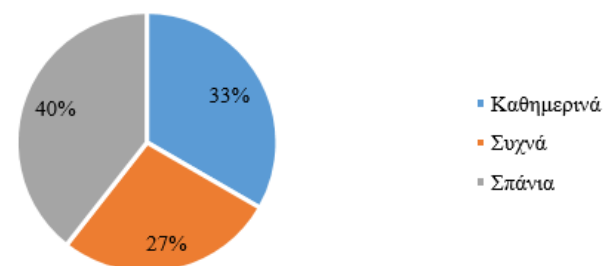
Κάνετε χρήση του διαδικτύου;



Μέσω ποιός/ων συσκευής έχετε πρόσβαση;



Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο;



Πίνακας 5. Ερωτήσεις κλειστού τύπου - Ερωτήσεις για εφαρμογές/συσκευές IOT

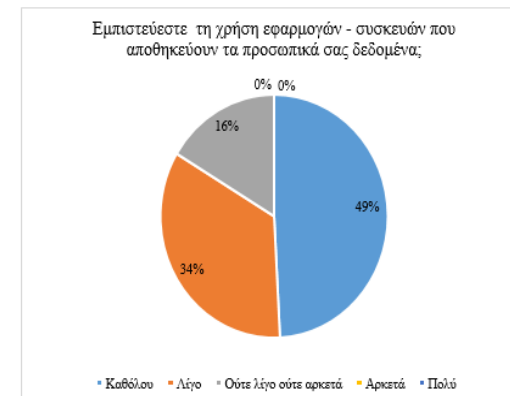
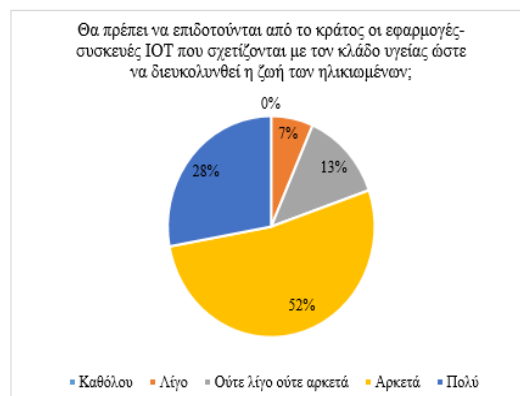
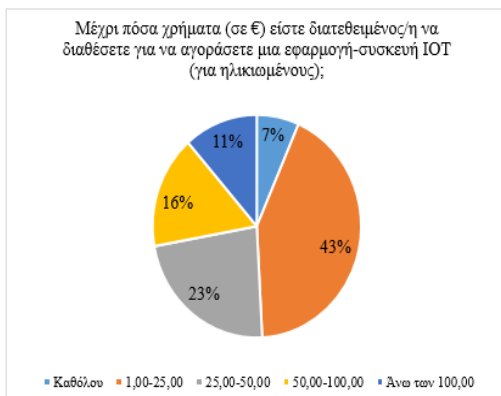
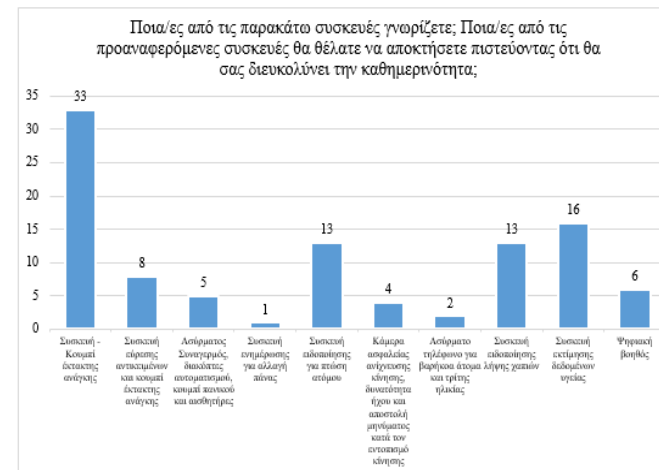
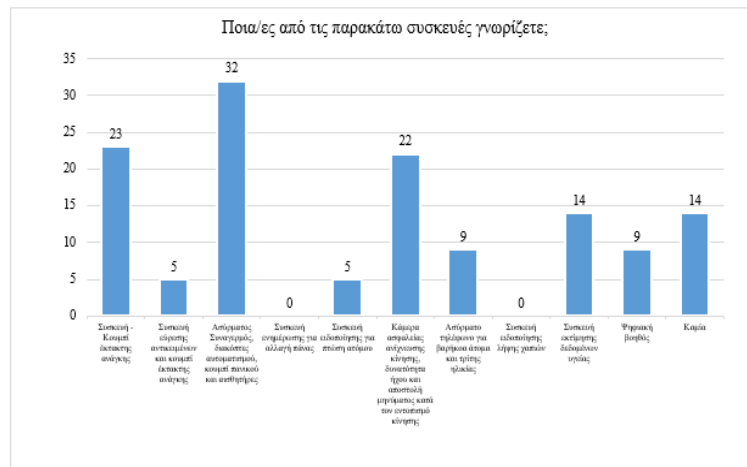
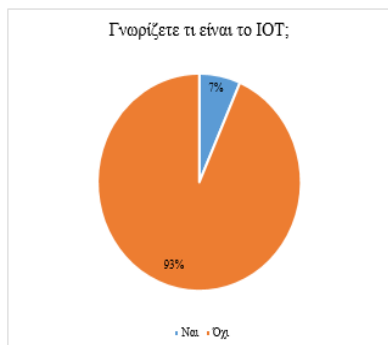
Πάσχετε από κάποια χρόνια ασθένεια (π.χ. υπέρταση, καρδιά, ζαχαρώδη διαβήτη κ.λπ.);	Αριθμός	Ποσοστό (%)
Ναι	21	34
Όχι	24	39
Δεν επιθυμώ να απαντήσω	16	26
Ποια/ες από τις παρακάτω συσκευές γνωρίζετε;		
Συσκευή -Κουμπί έκτακτης ανάγκης	23	
Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	5	
Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	32	
Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	0	
Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	5	
Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	22	
Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	9	
Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	0	
Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	14	
Ψηφιακή βοηθός	9	
Καμία	14	
Ποια/ες από τις προαναφερόμενες συσκευές θα θέλατε να αποκτήσετε πιστεύοντας ότι θα σας διευκολύνει την καθημερινότητα;		
Συσκευή -Κουμπί έκτακτης ανάγκης	33	
Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	8	
Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	5	
Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	1	
Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	13	
Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	4	

Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	2	
Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	13	
Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	16	
Ψηφιακή βοηθός	6	
Μέχρι πόσα χρήματα (σε €) είστε διατεθειμένος/η να διαθέσετε για να αγοράσετε μια εφαρμογή-συσκευή IOT (για ηλικιωμένους);		
Καθόλου	4	7
1,00-25,00	26	43
25,00-50,00	14	23
50,00-100,00	10	16
Άνω των 100,00	7	11

Πίνακας 6. Ερωτήσεις κλίμακες

Θα πρέπει να επιδοτούνται από το κράτος οι εφαρμογές-συσκευές IOT που σχετίζονται με τον κλάδο υγείας ώστε να διευκολυνθεί η ζωή των ηλικιωμένων;	Αριθμός	Ποσοστό (%)
Καθόλου	0	0
Λίγο	4	7
Ούτε λίγο ούτε αρκετά	8	13
Αρκετά	32	52
Πολύ	17	28
Εμπιστεύεστε τη χρήση εφαρμογών - συσκευών που αποθηκεύουν τα προσωπικά σας δεδομένα;		
Καθόλου	30	49
Λίγο	21	34
Ούτε λίγο ούτε αρκετά	10	16
Αρκετά	0	0
Πολύ	0	0

Εφαρμογές ΙΟΤ



Πίνακας 7. Ερωτήσεις ανοιχτές

Για ποια/ες ανάγκη/ες των ηλικιωμένων πιστεύετε πως θα θέλατε να υπάρξει εφαρμογή-συσκευή ΙΟΤ εκτός από τις προαναφερθέντες;
συσκευή που να συνδέεται με μηχανισμό για να προσαρμόζει την κλίση του κρεβατιού
συσκευή αυτόματης χορήγησης ινσουλίνης
εφαρμογή που να βοηθά τα άτομα με δυσκολία όρασης να αναγνωρίζει εμπόδια και αντικείμενα
έξυπνη φορητή συσκευή για το Πάρκινσον
έξυπνη φορητή συσκευή για το άσθμα

Σημείωση: Από τους εξήντα ένα ερωτηθέντες/ούσες δόθηκε απάντηση από πέντε μόνο.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας εξάγονται τα κάτωθι συμπεράσματα:

Διαδίκτυο & ΙΟΤ

- Πάνω από το 50% των ερωτηθέντων γνωρίζει τι είναι το διαδίκτυο και κάνει χρήση αυτού. Το υψηλότερο ποσοστό δόθηκε από τους ερωτηθέντες που διαμένουν στο λεκανοπέδιο Αττικής (Παράρτημα).
- Το κινητό τηλέφωνο είναι ο δημοφιλέστερος τρόπος σύνδεσης των ηλικιωμένων στο διαδίκτυο με το ένα τρίτο αυτών να κάνουν καθημερινή χρήση.
- Μόλις το 7% των ερωτηθέντων γνωρίζει τι είναι το ΙΟΤ σαν μια γενική έννοια (κυρίως αυτοί που ανήκουν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση) (Παράρτημα). Το υψηλότερο ποσοστό καταφατικών απαντήσεων δόθηκε από τους ερωτηθέντες που διαμένουν στο λεκανοπέδιο Αττικής (Παράρτημα), ενώ μηδενικές ήταν οι απαντήσεις αυτών που διαμένουν στα χωριά. Οι περισσότερες απαντήσεις δόθηκαν πως βρίσκει εφαρμογή στη βιομηχανία.

Εφαρμογές ΙΟΤ

- Η συσκευή ΙΟΤ που γνώριζαν οι περισσότεροι ερωτηθέντες ήταν ο ασύρματος συναγερμός, ενώ κανένας δεν γνώριζε την ύπαρξη της συσκευής-αισθητήρα αλλαγής πάνας και τη συσκευή λήψης χαπιών.
- Οι περισσότεροι ερωτηθέντες θα επέλεγαν τη συσκευή-κουμπί έκτακτης ανάγκης για τη διευκόλυνση της καθημερινότητάς τους.

- Σχεδόν οι μισοί ερωτηθέντες προτίθενται να δαπανήσουν έως και 25 ευρώ για την αγορά εφαρμογής-συσσκευής ΙΟΤ.
- Το 80% των ερωτηθέντων πιστεύει πως θα πρέπει να επιδοτούνται από το κράτος οι εφαρμογές-συσσκευές ΙΟΤ που σχετίζονται με τον κλάδο υγείας.
- Σχεδόν το 50% των ερωτηθέντων δεν εμπιστεύεται τη χρήση εφαρμογών - συσκευών που αποθηκεύουν τα προσωπικά δεδομένα. Το υψηλότερο ποσοστό δόθηκε από τους ερωτηθέντες που διαμένουν στα χωριά, ενώ σχεδόν το 50% των ερωτηθέντων που διαμένουν στο λεκανοπέδιο δείχνει “λίγη” εμπιστοσύνη (Παράρτημα)..
- Οι απαντήσεις που δόθηκαν, σχετικά για το ποια εφαρμογή-συσσκευή επιθυμούν να υπάρξει στην ελληνική αγορά, αφορούν στον κλάδο υγείας.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα και Μελλοντικές προτάσεις

7.1 Συμπεράσματα

I. IOT Διεθνώς

- Το IOT παγκοσμίως βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς τομείς όπως είναι η υγεία, η εκπαίδευση, η οικοδομή, η βιομηχανία κ.α.
- Το IOT έχει συνεισφέρει στη διευκόλυνση και αυτονομία των ευπαθών ομάδων προσφέροντάς τους μια καλύτερη ποιότητα ζωής και την αυτονομία τους.
- Αναμένεται το 2025 οι κύριοι ανταγωνιστές της αγοράς του IOT να είναι οι Η.Π.Α. με 22%, η Κίνα με 19% και η Ιαπωνία με 6% μερίδιο αγοράς παγκοσμίως.

II. IOT στην Ελλάδα

- Στην Ελλάδα το IOT βρίσκει σε πολλούς τομείς εφαρμογή με πρωταρχικό τομέα τις «Έξυπνες Πόλεις» που ήδη έχουν υλοποιηθεί συναφή προγράμματα σε Τρίκαλα, Πάτρα και Χαλκίδα δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον πολίτη και στο πως θα διευκολυνθεί η καθημερινότητά του. Η υιοθέτηση αυτών των προγραμμάτων στοχεύει στην εκσυγχρόνιση υπηρεσιών και διαδικασιών, προτείνοντας λύσεις για την καλύτερη λειτουργία της κοινωνίας και του περιβάλλοντος, καθώς και της εξυπηρέτησης των πολιτών και επισκεπτών των «έξυπνων πόλεων».
- Οι Ελληνικές επιχειρήσεις βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο αναφορικά με το IOT και θα πρέπει να αυξήσουν τις εφαρμογές - συσκευές που σχετίζονται με

αυτό, ώστε να εξυπηρετήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες ανάγκες των πολιτών.

- Αναμένεται η αύξηση στο μερίδιο αγοράς εφαρμογών και συσκευών IOT που αφορούν ηλικιωμένους, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ελλάδα, διότι ο παγκόσμιος πληθυσμός της τρίτης ηλικίας σε τριάντα έτη θα αυξηθεί κατά 120% από ότι είναι το 2019.

III. Έρευνας

- Από την έρευνα που διεξάχθηκε για τις ανάγκες της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας συμπεραίνεται πως τουλάχιστον το 50% των ηλικιωμένων κάνει χρήση του διαδικτύου, όμως δεν γνωρίζουν το IOT και τις εφαρμογές αυτού στην πλειοψηφία τους. Παρόλα αυτά οι ηλικιωμένοι προτίθενται να δαπανήσουν χρήματα για την αγορά έστω και μιας «έξυπνης» συσκευής αφού ενημερώθηκαν για τη λειτουργία του IOT.
- Οι περισσότεροι ερωτηθέντες προτίθενται να δαπανήσουν έως και 25 ευρώ για την αγορά εφαρμογής-συσκευής IOT.
- Επιπλέον, το 80% των ερωτηθέντων πιστεύει πως θα πρέπει να επιδοτούνται από το κράτος οι εφαρμογές-συσκευές IOT που σχετίζονται με τον κλάδο υγείας.
- Τέλος, από τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώνεται η δυσπιστία σχεδόν του 50% των ηλικιωμένων ως προς την αποθήκευση των προσωπικών τους δεδομένων κυρίως λόγω έλλειψης γνώσης των συστημάτων ασφαλείας.

7.2 Μελλοντικές προτάσεις

Προτείνεται:

- η εφαρμογή πιλοτικών προγραμμάτων που αφορούν ηλικιωμένους, με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη γεωγραφική κάλυψη στην Ελλάδα. Με αυτό τον τρόπο, θα επιτευχθεί η διάδοση του IOT και θα γνωστοποιηθεί στους ηλικιωμένους η εφαρμογή του στην καθημερινότητά τους με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους,
- η περαιτέρω έρευνα σχετικά με τη βελτίωση των ευπαθειών ασφάλειας των συστημάτων, ώστε να διασφαλιστεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο

η εμπιστευτικότητα, η ακεραιότητα και η διαθεσιμότητα των προσωπικών δεδομένων και

- η διεξαγωγή νέας έρευνας σε ηλικιωμένους έπειτα από ένα χρονικό διάστημα (π.χ. ένα – δυο έτη), ώστε να διαπιστωθεί ο βαθμός διείδυσης του ΙΟΤ.

Παράρτημα

Αποτελέσματα Έρευνας

Συνολική Έρευνα

1.Ερωτήσεις δημογραφικές

Φύλο		Περιοχή διαμονής			Οικογενειακή κατάσταση			Επίπεδο εκπαίδευσης				Εργασιακή κατάσταση		
Άνδρας	Γυναίκα	Λεκανοπέδιο Αττικής	Πρωτεύουσα Νομού (εκτός Αττικής)	Χωριό	Έγγαμος /η	Άγαμος /η	Χήρος/α	Υποχρεωτική εκπαίδευση	Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	Τεχνική Σχολή	Τριτοβάθμια εκπαίδευση	Εργαζόμενος /η	Άνεργος /η	Συνταξιούχος /α
1		1			1				1					1
1		1				1					1	1		
	1		1				1	1						1
1		1			1				1					1
1				1	1				1					1
1		1			1				1					1
	1		1				1		1					1
	1	1					1		1					1
1			1		1					1		1		
1		1					1	1				1		
	1	1			1			1					1	
	1		1				1	1						1
	1	1					1		1					1
1		1				1				1				1
1			1		1			1						1
1		1				1					1			1
	1	1				1					1	1		
	1			1			1		1				1	
	1	1			1			1						1
1			1		1					1				1
1		1					1			1			1	

	1			1			1	1						1
	1		1		1					1				1
1				1			1	1						1
	1	1					1			1				1
	1			1		1		1						1
1		1			1					1				1
	1		1			1					1			1
1			1				1			1				1
	1		1				1	1						1
1				1			1	1					1	
	1		1		1						1	1		
	1			1			1	1						1
	1	1				1		1					1	
	1		1				1			1		1		
	1	1			1					1				1
	1		1				1				1			
	1		1				1	1				1		
	1			1			1						1	
1		1					1	1					1	
	1			1			1			1				1
1			1		1					1		1		
	1		1		1			1			1			
	1			1	1			1						1
	1		1				1	1						1
1		1					1	1				1		
1				1			1	1						1

	1		1		1					1			1	
	1		1		1					1			1	
1				1	1				1			1		
1			1		1						1	1		
	1	1			1				1					1
1				1	1					1				1
	1			1	1			1						1
1			1		1						1			1
	1		1				1	1						1
	1			1	1			1						1
	1		1				1	1						1
1			1				1		1				1	

2.Ερωτήσεις τεχνολογίας-IOT

Γνωρίζετε τι είναι διαδίκτυο;		Κάνετε χρήση του διαδικτύου;							Γνωρίζετε τι είναι το IOT;						
Ναι	Όχι	Ναι			Όχι				Ναι			Όχι			
		Μέσω ποιός/ων συσκευής έχετε πρόσβαση;			Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο;				Σε ποιους από τους παρακάτω τομείς γνωρίζεται πως βρίσκει εφαρμογή;						
		Κινητό τηλέφωνο	H/Y	Tablet	Καθημερινά	Συχνά	Σπάνια		Βιομηχανία	Γεωργία	Υγεία	Εκπαίδευση	Μεταφορές	Άλλο	
1		1	1	1		1									1
1		1	1	1	1				1	1		1		1	
	1								1						1
1		1	1					1							1
1		1	1					1							1
1		1	1					1							1
1		1	1	1				1							1
1		1	1			1									1
1		1	1			1									1
1		1	1			1									1
1		1	1			1									1
1		1	1	1				1							1
1		1	1	1		1			1	1		1			
1		1	1					1							1
1		1	1		1			1							1
1		1	1					1							1
	1								1						1

1		1	1	1			1									1
	1								1							1
1		1	1					1								1
	1								1							1
1									1							1
	1								1							1
	1								1							1
	1								1							1
	1								1							1
1		1	1	1	1	1				1	1					
	1								1							1
1		1	1					1								1
1		1	1			1										1
1		1	1					1								1
1		1	1				1									1
	1								1							1
	1								1							1
	1								1							1
1		1	1					1								1
	1								1							1
1		1	1				1									1
	1								1							1
	1								1							1
1		1	1				1									1
	1								1							1
1		1	1					1								1

1		1	1	1			1									1
1		1	1			1										1
1		1	1		1			1		1		1			1	
1		1	1					1								1
1		1	1					1								1
	1								1							1
	1								1							1
	1								1							1
	1								1							1
	1								1							1

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Πάσχετε από κάποια χρόνια ασθένεια (π.χ. υπέρταση, καρδιά, ζαχαρώδη διαβητη κ.λπ.);			Ποια/ες από τις παρακάτω συσκευές γνωρίζετε;										
Ναι	Όχι	Δεν επιθυμώ να απαντήσω	Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοηθός	Καμία
1			1				1						
		1	1		1		1	1			1		
		1			1								
	1				1								
		1									1		
1								1	1				
		1						1	1		1		
	1				1			1				1	
		1	1		1				1				
	1				1								1
1					1								
	1		1		1		1	1					
		1	1					1	1		1		
1													1
1			1	1				1					
		1	1		1			1				1	

	1				1								
	1			1		1			1				
	1				1				1			1	1
	1				1							1	
	1												1
1				1		1			1			1	
			1										1
	1					1							1
1													1
1				1		1						1	
	1			1	1				1			1	1
	1			1		1			1				
			1										1
			1										1
1				1		1			1			1	
	1												1
	1			1					1				
			1						1	1			1
1					1			1				1	
			1	1					1				
			1						1				
	1					1				1			
	1												
1				1								1	
			1			1							
1				1	1			1		1		1	
1				1	1								
1						1				1			

1													1
1													1
	1		1		1								
		1											1
	1				1				1				
	1		1		1								
		1	1										
	1		1		1			1				1	
	1				1			1					
		1	1		1								
1													1
	1				1						1	1	
1													1
1													1
1								1					
	1				1			1					

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Ποια/ες από τις προαναφερόμενες συσκευές θα θέλατε να αποκτήσετε πιστεύοντας ότι θα σας διευκολύνει την καθημερινότητα;										Μέχρι πόσα χρήματα (σε €) είστε διατεθειμένος/η να διαθέσετε για να αγοράσετε μια εφαρμογή-συσκευή ΙΟΤ (για ηλικιωμένους);				
Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοήθος	Καθόλου	1,00-25,00	25,00-50,00	50,00-100,00	Άνω των 100,00
				1									1	
					1			1						1
		1		1							1			
1					1									1
1												1		
1								1	1		1			
	1							1				1		
1	1			1				1						1
							1	1					1	
1				1							1			
							1	1			1			
1				1				1					1	
1	1								1		1			
				1								1		
1										1				
		1						1						1

1										1			
1										1			
	1						1					1	
		1										1	
1			1								1		
1												1	
							1				1		
1				1		1							1
							1				1		
	1	1					1						1
				1								1	
		1		1								1	
1							1				1		
1											1		
								1				1	
						1					1		
1										1			
1										1			
				1							1		
1									1				1
												1	
1								1					1
													1
1								1					1

1				1							1			
					1		1				1			
1											1			
1				1							1			
	1								1		1			
1								1			1			
1								1				1		
1									1					1
				1							1			
1							1						1	
1				1							1			
												1		
1												1		
							1				1			
1							1				1			
								1			1			

Κλίμακας

Θα πρέπει να επιδοτούνται από το κράτος οι εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ που σχετίζονται με τον κλάδο υγείας ώστε να διευκολυνθεί η ζωή των ηλικιωμένων;					Εμπιστεύεστε τη χρήση εφαρμογών - συσκευών που αποθηκεύουν τα προσωπικά σας δεδομένα;				
Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ	Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ
			1			1			
				1			1		
			1		1				
				1		1			
			1				1		
			1				1		
			1		1				
		1			1				
		1			1				
			1		1				
				1		1			
				1			1		
			1		1				
			1			1			
				1	1				
				1		1			
			1				1		
			1			1			
			1		1				

			1		1				
			1		1				
			1		1				
				1		1			
				1		1			
			1			1			
		1			1				
		1					1		
			1		1				
			1		1				
				1	1				
		1			1				
		1			1				
		1				1			
			1			1			
			1			1			
			1			1			
			1			1			
			1			1			
				1	1				
				1	1				
					1				
			1		1				

			1			1			
			1		1				
			1			1			
	1				1				
			1			1			
			1				1		
				1		1			
		1				1			
				1	1				
				1	1				
				1			1		
	1					1			

Ανοιχτές ερωτήσεις

Για ποια/ες ανάγκη/ες των ηλικιωμένων πιστεύετε πως θα θέλατε να υπάρξει εφαρμογή-συσσκευή ΙΟΤ εκτός από τις προαναφερθέντες;

συσσκευή που να συνδέεται με μηχανισμό για να προσαρμόζει την κλίση του κρεβατιού					
συσσκευή αυτόματης χορήγησης ινσουλίνης					
εφαρμογή που να βοηθά τα άτομα με δυσκολία όρασης να αναγνωρίζει εμπόδια και αντικείμενα					

έξυπνη φορητή συσκευή για το Πάρκινσον					
έξυπνη φορητή συσκευή για το άσθμα					

Λεκανοπέδιο Αττικής

1.Ερωτήσεις δημογραφικές

Φύλο		Οικογενειακή κατάσταση			Επίπεδο εκπαίδευσης				Εργασιακή κατάσταση		
Άνδρας	Γυναίκα	Έγγαμος/η	Άγαμος/η	Χήρος/α	Υποχρεωτική εκπαίδευση	Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	Τεχνική Σχολή	Τριτοβάθμια εκπαίδευση	Εργαζόμενος/η	Άνεργος/η	Συνταξιούχος/α
1		1				1					1
1			1					1	1		
1		1				1					1
	1	1					1				1
1		1				1					1
	1			1		1					1
1				1	1				1		
	1	1			1					1	
1				1	1					1	
	1			1		1					1
1			1				1				1
1			1					1			1
	1		1					1	1		
	1		1		1					1	
1				1	1				1		
	1	1			1						1
1				1			1			1	
	1	1				1					1
1		1				1			1		
	1			1		1					1
1		1				1					1

2.Ερωτήσεις τεχνολογίας-IOT																	
Γνωρίζετε τι είναι διαδίκτυο;		Κάνετε χρήση του διαδικτύου;							Γνωρίζετε τι είναι το IOT;								
Ναι	Όχι	Ναι							Όχι	Ναι						Όχι	
			Μέσω ποιάς/ων συσκευής έχετε πρόσβαση;			Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο;					Σε ποιους από τους παρακάτω τομείς γνωρίζεται πως βρίσκει εφαρμογή;						
			Κινητό τηλέφωνο	H/Y	Tablet	Καθημερινά	Συχνά	Σπάνια			Βιομηχανία	Γεωργία	Υγεία	Εκπαίδευση	Μεταφορές	Άλλο	
1		1	1	1			1										1
1		1	1	1	1	1				1	1		1		1		
1		1	1					1									1
1		1	1					1									1
1									1								1
1		1	1	1			1										1
1		1	1			1											1
	1									1							1
	1									1							1
	1									1							1
1		1	1	1			1										1
1		1	1	1			1										1
1		1	1	1		1				1	1		1				
1		1	1					1									1
1		1	1														1
1		1	1					1									1
1		1	1	1	1	1											1
1		1	1							1							1
1										1							1

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Πάσχετε από κάποια χρόνια ασθένεια (π.χ. υπέρταση, καρδιά, ζαχαρώδη διαβητη κ.λπ.);			Ποια/ες από τις παρακάτω συσκευές γνωρίζετε;										
Ναι	Όχι	Δεν επιθυμώ να απαντήσω	Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοηθός	Καμία
1			1				1						
		1	1		1		1	1			1		
	1				1								
1				1	1		1	1			1		
1								1	1				
	1				1			1				1	
	1				1								
1													1
	1				1								
	1		1		1		1	1					
		1	1					1	1		1		
1			1	1				1					
		1	1		1			1				1	
	1		1					1					
	1		1		1								
	1		1		1			1					
	1				1						1		

	1				1			1					
1			1	1			1		1		1		
	1				1							1	
1			1		1						1		

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Ποια/ες από τις προαναφερόμενες συσκευές θα θέλατε να αποκτήσετε πιστεύοντας ότι θα σας διευκολύνει την καθημερινότητα;										Μέχρι πόσα χρήματα (σε €) είστε διατεθειμένος/η να διαθέσετε για να αγοράσετε μια εφαρμογή-συσκευή ΙΟΤ (για ηλικιωμένους);				
Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοήθος	Καθόλου	1,00-25,00	25,00-50,00	50,00-100,00	Άνω των 100,00
				1									1	
					1					1				1
1					1									1
				1							1			
1										1	1			
1	1			1						1				1
1											1			
				1							1			
	1									1				
1				1			1						1	
1	1									1	1			
1										1				
		1								1				1
1										1				
1											1			
1										1				
		1										1		

				1							1			
1	1							1				1		
1				1		1							1	
	1	1					1							1

Κλίμακας									
Θα πρέπει να επιδοτούνται από το κράτος οι εφαρμογές-συσσκευές ΙΟΤ που σχετίζονται με τον κλάδο υγείας ώστε να διευκολυνθεί η ζωή των ηλικιωμένων;					Εμπιστευέστε τη χρήση εφαρμογών - συσκευών που αποθηκεύουν τα προσωπικά σας δεδομένα;				
Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ	Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ
			1			1			
				1			1		
				1		1			
			1			1			
			1				1		
			1		1				
		1			1				
			1		1				
			1				1		
				1		1			
				1		1			
				1		1			
				1					
		1			1				
				1	1				
			1				1		
			1		1				
			1			1			
				1		1			
			1						
				1		1			
			1			1			

Ανοιχτές ερωτήσεις

Για ποια/ες ανάγκη/ες των ηλικιωμένων πιστεύετε πως θα θέλατε να υπάρξει εφαρμογή-συσκευή ΙΟΤ εκτός από τις προαναφερθόντες;

συσκευή που να συνδέεται με μηχανισμό για να προσαρμόζει την κλίση του κρεβατιού					
συσκευή αυτόματης χορήγησης ινσουλίνης					

Πρωτεύουσες λοιπών Νομών (πλην Αττικής)

1.Ερωτήσεις δημογραφικές

Φύλο		Οικογενειακή κατάσταση			Επίπεδο εκπαίδευσης				Εργασιακή κατάσταση		
Άνδρας	Γυναίκα	Έγγαμος/η	Άγαμος/η	Χήρος/α	Υποχρεωτική εκπαίδευση	Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	Τεχνική Σχολή	Τριτοβάθμια εκπαίδευση	Εργαζόμενος/η	Άνεργος/η	Συνταξιούχος/α
	1			1	1						1
1		1			1						1
	1			1	1						1
	1			1	1						1
	1			1	1						1
	1		1				1				1
1		1					1		1		
1		1						1			1
	1			1		1			1		
	1			1	1						1
	1			1		1					1
1				1		1			1		
	1			1		1			1		
	1		1				1			1	
1		1						1	1		
	1	1					1				1
1				1		1			1		
	1	1					1			1	
	1	1						1	1		
	1	1						1	1		
1		1			1				1		
	1			1	1						1

1		1					1				1
	1	1					1			1	
1				1		1					1

2.Ερωτήσεις τεχνολογίας-IOT

Γνωρίζετε τι είναι διαδίκτυο;		Κάνετε χρήση του διαδικτύου;							Γνωρίζετε τι είναι το IOT;							
Ναι	Όχι	Ναι							Όχι	Ναι						Όχι
		Μέσω ποιός/ων συσκευής έχετε πρόσβαση;			Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο;				Σε ποιους από τους παρακάτω τομείς γνωρίζεται πως βρίσκει εφαρμογή;							
		Κινητό τηλέφωνο	H/Y	Tablet	Καθημερινά	Συχνά	Σπάνια		Βιομηχανία	Γεωργία	Υγεία	Εκπαίδευση	Μεταφορές	Άλλο		
	1							1							1	
	1							1							1	
	1							1							1	
	1							1							1	
	1							1							1	
	1							1							1	
1		1	1			1									1	
	1							1							1	
1		1	1			1									1	
	1							1							1	
1		1	1					1							1	
1		1	1				1								1	
	1							1							1	
	1							1							1	
	1							1							1	
1		1	1		1			1	1		1			1		
1		1	1	1			1								1	
1		1	1	1	1	1			1	1						
1		1	1	1		1									1	
1		1	1			1									1	

	1								1								1
1		1	1		1			1									1
1		1	1					1									1
	1								1								1

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Πάσχετε από κάποια χρόνια ασθένεια (π.χ. υπέρταση, καρδιά, ζαχαρώδη διαβητη κ.λπ.);			Ποια/ες από τις παρακάτω συσκευές γνωρίζετε;										
Ναι	Όχι	Δεν επιθυμώ να απαντήσω	Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοηθός	Καμία
1					1								
1													1
		1											1
		1			1								
1													1
	1		1	1	1			1			1	1	
		1	1		1				1				
	1				1						1	1	
		1						1	1			1	
1													1
		1						1	1		1		
		1	1					1				1	
	1				1			1					
	1				1				1				
	1												
	1		1		1			1				1	
1			1		1			1			1		
		1			1								
	1		1		1								

1			1		1			1			1		
1			1	1									
1					1				1				
1								1					
	1				1			1			1	1	
	1				1				1				
	1		1		1			1					

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Ποια/ες από τις προαναφερόμενες συσκευές θα θέλατε να αποκτήσετε πιστεύοντας ότι θα σας διευκολύνει την καθημερινότητα;										Μέχρι πόσα χρήματα (σε €) είστε διατεθειμένος/η να διαθέσετε για να αγοράσετε μια εφαρμογή-συσκευή IOT (για ηλικιωμένους);				
Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοηθός	Καθόλου	1,00-25,00	25,00-50,00	50,00-100,00	Άνω των 100,00
							1	1			1			
				1								1		
1							1				1			
		1		1							1			
1												1		
					1								1	
							1	1					1	
												1		
1												1		
					1		1				1			
1	1							1				1		
1									1					1
													1	
1												1		
1									1			1		
1										1				
								1					1	

								1					1	
1								1					1	
1							1				1			
	1						1					1		
	1								1		1			
		1		1								1		

Κλίμακας

Θα πρέπει να επιδοτούνται από το κράτος οι εφαρμογές-συσσκευές ΙΟΤ που σχετίζονται με τον κλάδο υγείας ώστε να διευκολυνθεί η ζωή των ηλικιωμένων;					Εμπιστεύεστε τη χρήση εφαρμογών - συσκευών που αποθηκεύουν τα προσωπικά σας δεδομένα;				
Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ	Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ
				1		1			
			1		1				
			1		1				
			1		1				
				1	1				
		1			1				
		1			1				
		1				1			
		1				1			
				1	1				
			1				1		
			1			1			
	1					1			
	1					1			
	1				1				
	1				1				
			1		1				
			1				1		
			1		1				
				1	1				
			1		1				
			1		1				

				1			1		
			1			1			
			1			1			
		1					1		

Ανοιχτές ερωτήσεις

Για ποια/ες ανάγκη/ες των ηλικιωμένων πιστεύετε πως θα θέλατε να υπάρξει εφαρμογή-συσσκευή ΙΟΤ εκτός από τις προαναφερθείσες;

έξυπνη φορητή συσκευή για το άσθμα					
έξυπνη φορητή συσκευή για το Πάρκινσον					

Χωριά

1.Ερωτήσεις δημογραφικές

Φύλο		Οικογενειακή κατάσταση			Επίπεδο εκπαίδευσης				Εργασιακή κατάσταση		
Άνδρας	Γυναίκα	Έγγαμος/η	Άγαμος/η	Χήρος/α	Υποχρεωτική εκπαίδευση	Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	Τεχνική Σχολή	Τριτοβάθμια εκπαίδευση	Εργαζόμενος/η	Άνεργος/η	Συνταξιούχος/α
1				1	1						1
	1			1		1				1	
1				1	1						1
	1	1			1						1
1		1				1			1		
	1			1	1						1
1		1				1					1
1		1					1				1
	1	1			1						1
1				1	1					1	
	1		1		1						1
	1			1	1						1
	1			1			1				1

2.Ερωτήσεις τεχνολογίας-IOT

Γνωρίζετε τι είναι διαδίκτυο;		Κάνετε χρήση του διαδικτύου;							Γνωρίζετε τι είναι το IOT;						
Ναι	Όχι	Ναι					Όχι		Ναι					Όχι	
		Μέσω ποιός/ων συσκευής έχετε πρόσβαση;			Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο;				Σε ποιους από τους παρακάτω τομείς γνωρίζεται πως βρίσκει εφαρμογή;						
		Κινητό τηλέφωνο	H/Y	Tablet	Καθημερινά	Συχνά	Σπάνια		Βιομηχανία	Γεωργία	Υγεία	Εκπαίδευση	Μεταφορές	Άλλο	
	1							1							1
1		1	1					1							1
	1							1							1
	1							1							1
1		1	1			1									1
	1							1							1
1		1	1												1
1		1	1												1
	1							1							1
	1							1							1
	1							1							1
1		1	1					1							1

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Πάσχετε από κάποια χρόνια ασθένεια (π.χ. υπέρταση, καρδιά, ζαχαρώδη διαβητη κ.λπ.);			Ποια/ες από τις παρακάτω συσκευές γνωρίζετε;										
Ναι	Όχι	Δεν επιθυμώ να απαντήσω	Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοηθός	Καμία
		1											1
	1				1								
		1											1
1													1
		1	1										
	1												1
		1									1		
		1	1		1								
1													1
		1											1
1													1
1													1
	1												1
1			1								1		

3.Ερωτήσεις για εφαρμογές-συσκευές ΙΟΤ

Ποια/ες από τις προαναφερόμενες συσκευές θα θέλατε να αποκτήσετε πιστεύοντας ότι θα σας διευκολύνει την καθημερινότητα;										Μέχρι πόσα χρήματα (σε €) είστε διατεθειμένος να διαθέσετε για να αγοράσετε μια εφαρμογή-συσκευή IOT (για ηλικιωμένους);				
Συσκευή - Κουμπί έκτακτης ανάγκης	Συσκευή εύρεσης αντικειμένων και κουμπί έκτακτης ανάγκης	Ασύρματος Συναγερμός, διακόπτες αυτοματισμού, κουμπί πανικού και αισθητήρες	Συσκευή ενημέρωσης για αλλαγή πάνας	Συσκευή ειδοποίησης για πτώση ατόμου	Κάμερα ασφαλείας ανίχνευσης κίνησης, δυνατότητα ήχου και αποστολή μηνύματος κατά τον εντοπισμό κίνησης	Ασύρματο τηλέφωνο για βαρήκοα άτομα και τρίτης ηλικίας	Συσκευή ειδοποίησης λήψης χαπιών	Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας	Ψηφιακή βοηθός	Καθόλου	1,00-25,00	25,00-50,00	50,00-100,00	Άνω των 100,00
1				1							1			
1											1			
							1				1			
1				1							1			
1								1				1		
						1					1			
1							1						1	
1				1							1			
1											1			
							1				1			
							1				1			
1			1								1			
1							1					1		

Κλίμακας

Θα πρέπει να επιδοτούνται από το κράτος οι εφαρμογές-συσσκευές ΙΟΤ που σχετίζονται με τον κλάδο υγείας ώστε να διευκολυνθεί η ζωή των ηλικιωμένων;					Εμπιστεύεστε τη χρήση εφαρμογών - συσκευών που αποθηκεύουν τα προσωπικά σας δεδομένα;				
Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ	Καθόλου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε αρκετά	Αρκετά	Πολύ
			1		1				
				1	1				
			1		1				
			1		1				
			1			1			
		1			1				
			1				1		
			1				1		
				1		1			
				1		1			
			1		1				
				1		1			

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση - Επιστημονικά Άρθρα & Περιοδικά

Article 29 Data Protection Working Party, (2014), Opinion 8/2014 on the on Recent Developments on the Internet of Things.

<https://www.dataprotection.ro/servlet/ViewDocument?id=1088>

Bhattacharjee D. & Bera R. (2014), Development of smart detachable wireless sensing system for environmental monitoring. International journal on smart sensing and intelligent systems, 7, (3).

Bradshaw, T., & Waters, R. (2017). The dash to connect the consumer. Financial Times. <https://www.ft.com/content/67a08388-d3f8-11e6-9341-7393bb2e1b51?mhq5j=e>

Champerlin B. (2016), Healthcare Internet of Things: 18 trends to watch in 2016, IBM Center for Applied Insights.

Chatzimilioudis G, et al., (2011), Crowdsourcing with Smartphones. IEEE Internet Computing.

Choudary, S. P., & Narayanan, C. (2017). Who holds the key to the smart home? The Hindu Business Line.

<http://www.thehindubusinessline.com/opinion/digital-shift-on-amazon-alexaconnected-homes/article9500062.ece>

Council of Europe Secretariat (2009). "Internet governance and critical internet resources".

Delphine C, Reinhardt A, Mogre P S, SteinmetzR. (2009), Wireless Sensor Networks and the Internet of Things: Selected Challenges.

https://www.ti5.tuhh.de/events/fgsn09/proceedings/fgsn_031.pdf

Djajadi A, (2016), Ambient Environment quality monitoring Using IoT Sensor Network. Interworking Indonesia Journal, 8 (1).

Dlodlo N. (2012), Adopting the internet of things technologies in environmental management in South Africa. International Conference on Environment Science and Engineering, IPCBEE Vol. 3 2, IACSIT Press, Singapore.

Domingo, M. C. (2012). An overview of the Internet of Things for people with disabilities. *Journal of Network and Computer Applications*, 35(2), 584-596.

G3ICT. (2015). Global Initiative for Inclusive Information and Communications Technology. Internet of Things: New Promises for Persons with Disabilities. <https://g3ict.org/publication/internet-of-things-new-promises-for-persons-with-disabilities> (20-11-2019)

GrowthEnabler, (2017), Market Pulse Report, (IoT) UK, Discover Key Trends & Insights on Disruptive Technologies & IoT innovations, GrowthEnabler Personalised Intelligence Interface (Pii) platform.

Gupta, M., Holloway, C., Heravi, B. M., & Hailes, S. (2015). A comparison between smartphone sensors and bespoke sensor devices for wheelchair accessibility studies. Published in:2015 IEEE Tenth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing (ISSNIP) 7-9 April. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7106900>

Internet Of Medical Things,(2016), Thematic Report By Dr. Yogesh Shelke, Arpit Sarma.

Internet Society, (2015). The Internet of Things: An Overview. Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World. <https://www.internetsociety.org/>

Jiang P, XiaH, He Z. and Wang Z. (2009). Design of a Water Environment Monitoring System Based on Wireless Sensor Networks. *Sensors* 9(8), 6411-6434; doi: 10.3390/s90806411.

“LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things”. (2016). [ebook] 5G Americas publishers. https://www.5gamericas.org/wp-content/uploads/2019/07/Enabling_IoT_WP_12.8.16_FINAL.pdf (24-11-2019)

Liu, A., Li, K., Shahzad, M., & Liu, X. (2017). RFID Protocol Design, Optimization and Security for the Internet of Things. U.K.: CPI Group.

Lopez Research LLC, (2013), An Introduction to the Internet of Things (IoT), Part 1. of The IoT Series.

Mehra, A., and Dr. Shailendra Narayan Singh,(2018). *Review on smart health care system using internet of things International journal of research in computer applications and robotics*, 6 Issue 5, Pg.: 5-10 ISSN 2320-7345.

Miceli R. (2013), Energy Management and Smart Grids. *Energies*.

Mohammed Z.K. A, & Ali Ahmed E. S, (2017), Internet of Things Applications, Challenges and Related Future Technologies, *WSN*, 67 (2), 126-148.

Niewolny, D. (2013). How the Internet of Things Is Revolutionizing Healthcare. Freescale Semiconductor, Inc, Reg. U.S. Pat. & Tm. Off.

Nuaimi E. Al et al., (2015), Applications of big data to smart cities. *Journal of Internet Services and Applications*.

Pantech Solutions ,2018. TOP 200 IoT Projects for Engineering Student.

<https://www.pantechsolutions.net/blog/iot-projects-for-engineering-students/>

Palma, D., Agudo, J. E., Sánchez, H., & Macías, M. M. (2014). An internet of things example: classrooms access control over near field communication. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 14(4), 6998. <http://dx.doi.org/10.3390/s140406998>

Patel, K., Patel, S., (2016). "Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges

Polsonetti, C. (2014), Know the Difference Between IoT and M2M. *Automation World*.

<https://www.automationworld.com/products/networks/blog/13312043/know-the-difference-between-iot-and-m2m> (2-1-2020)

Rashed Mohassel R. et al., (2014), A survey on Advanced Metering Infrastructure. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 63, 473-484.

Sajja A, Kharde D. K. Pandey C. (2016), A Survey on efficient way to Live: Smart Home - It's an Internet of Things. *ISAR - International Journal of Electronics and Communication Ethics*, 1 (1).

Suhonen J. (2013), Experiences and Future Plans for WSN-enabled Service Development in Home Environment. Realin white paper.

United Nations, 2019. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects 2019.

Virone, G., Noury, N., and Demongeot J. (2002). A system for automatic measurement of circadian activity deviations in telemedicine. *IEEE Trans Biomed Eng.* 49(12):1463-9.

Weber, R. H., & Studer, E. (2016). Cybersecurity in the Internet of Things: Legal aspects. *Computer Law & Security Review*, 715-728.

Wilson, C., Hargreaves, T., & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Benefits and risks of smart home technologies. *Energy Policy*, 103, 72-83.

World Economic Forum (2015). Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services.

http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_IndustrialInternet_Report2015.pdf

Ελληνική βιβλιογραφία

Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 .Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>

Οδηγία 95/46/ Εκ Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:31995L0046&from=lt>

Τζώρτζη Βιργινία (2018), Προστασία Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα στον Χώρο Ελευθερίας, Ασφαλείας & Δικαιοσύνης.

Ιστοσελίδες

Acoustic Care, (2020), Ασύρματο Τηλέφωνο DORO PhoneEasy 100w.

<https://www.acoustic-care.gr/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1/%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%AD%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B1-%CE%B2%CE%B1%CF%81%CE%B7%CE%BA%CE%BF%CF%8A%CE%B1%CF%82> (08-04-2020)

Autoleaders.gr., (2020), Συσκευή GPS εντοπισμού και παρακολούθησης K12.

<https://autoleaders.gr/product/%CF%83%CF%85%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B7-gps-%CE%B5%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%85-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%B8%CE%B7%CF%83/> (12-4-2020)

Bello, J. (2017), IoT Security Risks: Real Examples.

<https://dzone.com/articles/iot-security-risks-real-examples> (24-5-2020)

COSMOTE a, (2020), Με το νέο δίκτυο NarrowBand-IoT, η διασύνδεση συσκευών βρίσκει ευρύ φάσμα νέων «έξυπνων» εφαρμογών

<https://www.cosmote.gr/cs/business/gr/narrowband-iot.html> (15-4-2020)

COSMOTE b, (2020), COSMOTE IoT Data Sharing.

https://www.cosmote.gr/cs/business/gr/cosmote_iot_plans.html (5-3-2020)

COSMOTE c, (2020), Το πρώτο NB-IOT δίκτυο στην Ελλάδα.

<https://nowmag.gr/%CF%84%CE%BF-%CF%80%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%BF-nb-iot-%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1/> (29-4-2020)

COSMOTE d, (2020), Cosmote e-Track.

<https://www.cosmote.gr/cs/business/gr/cosmote-e-track.html> (22-4-2020)

COSMOTE e, (2020), COSMOTE e-Energy.

<https://www.cosmote.gr/cs/business/gr/ote-e-energy.html> (22-4-2020)

COSMOTE f, (2020), SMART CITIES.

https://www.cosmote.gr/cs/business/gr/smart_cities.html (22-4-2020)

COSMOTE g, (2020), Το μέλλον των έξυπνων πόλεων πιλοτικά στην Πάτρα.

https://www.cosmote.gr/fixed/corporate/details/-/asset_publisher/gLfNzjlgW7PO/content/το-μελλον-των-εξυπνων-πολεων-πιλοτικα-στην-πατρα (29-4-2020)

eleftherostypos.gr, (2018), Τα Τρίκαλα ξεκινούν την καθημερινή χρήση λεωφορείων χωρίς οδηγό.

<https://eleftherostypos.gr/ellada/299087-ta-trikalaxekinoun-tin-kathimerini-hrisi-leoforeion-horis-odigo/> (3-12-2020)

Fujitsu, (2017), Fujitsu uses Gerontechnology to alleviate the pressure of ageing population and enable “Ageing in Place”.

<https://www.fujitsu.com/hk/gerontechnology/> (25-4-2020)

Gartner (2015). *21 Billion IoT Devices To Invade By 2020*. InformationWeek.

<http://www.informationweek.com/mobile/mobile-devices/gartner-21-billioniot-devices-to-invade-by-2020/d/d-id/1323081> (19-5-2020)

Gernaollios, (2020), Ηλεκτρονικός διαμοιραστής χαπιών.

<https://www.gernaollios.gr/2019/01/21/technologikes-lyseis-gia-ta-atomatistritis-ilikias/>

ITU-T-Y.2060 (2012), “Overview of the Internet of things”. Series Y: Global information infrastructure, internet protocol aspects and next-generation networks”.

<https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-I> (24-11-2019)

Juniper Research: IoT Connections to Reach 83 Billion by 2024, Driven by Maturing Industrial Use Cases <https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/iot-connections-to-reach-83-billion-by-2024-driven> (5-3-2020)

Living Internet, (2000), The Internet Toaster.

https://www.livinginternet.com/i/ia_myths_toast.htm (2-1-2020)

MLS, (2020), Συσκευή εκτίμησης δεδομένων υγείας - MLS G3 Active smartwatch.

<https://www.mlsinnovation.com/gr/mls-watch-g3-active-2straps.html>

MLS, (2020), Ψηφιακή συσκευή MAIC.

<https://www.mlsinnovation.com/gr/mls-maic.html>

Saxena, P., (2016), The advantages and disadvantages of Internet Of Things

<https://e27.co/advantages-disadvantages-internet-things-20160615/> (1-12-2019)

Secure1 a , (2020), Ασύρματος Συναγερμός.

<https://secure1.gr/%CE%BA%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CF%82/> (15-4-

2020)

Secure1 b, (2020), 0 Αισθητήρας πάνας.

<https://secure1.gr/%cf%83%cf%8d%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bc%ce%b1-%cf%86%cf%81%ce%bf%ce%bd%cf%84%ce%af%ce%b4%ce%b1%cf%82-%ce%b7%ce%bb%ce%b9%ce%ba%ce%b9%cf%89%ce%bc%ce%ad%ce%bd%cf%89%ce%bd/> (15-4-2020)

Secure1, c (2020), Αισθητήρας δόνησης.

<https://secure1.gr/%cf%83%cf%8d%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bc%ce%b1-%cf%86%cf%81%ce%bf%ce%bd%cf%84%ce%af%ce%b4%ce%b1%cf%82-%ce%b7%ce%bb%ce%b9%ce%ba%ce%b9%cf%89%ce%bc%ce%ad%ce%bd%cf%89%ce%bd/> (15-4-2020)

Secure1 d, (2020), Κάμερες Ασφαλείας Ασύρματες WiFi.

<https://www.secure1.gr/κάμερες-ασφαλείας-ασύρματες-wifi> (15-4-2020)

Srinivas, R., (2020), 10 IoT Security Incidents That Make You Feel Less Secure

<https://www.cisomag.com/10-iot-security-incidents-that-make-you-feel-less-secure/> (24-5-2020)

Smart Trikala. Δήμος Τρικκαίων.

<https://trikalacity.gr/smart-trikala/#services> (2-12-2020)

Synergic software, 2017. Internet Of Things (IoT) Τεχνολογίες και Εφαρμογές.

<https://synergic.gr/web/synergic-software/-/internet-of-things-iot-> (28-11-2019)

Terracom A.E a, (2020), QR-Patrol.

<https://www.terracom.gr/etaireia> (6-3-2020)

Terracom A.E b, (2020), Spotypal.

<https://www.terracom.gr/spotypal> (6-3-2020)

Vodafone, a, (2019), Μια διαρκώς ανοδική πορεία στο χώρο του IoT. Vodafone Innovus.

https://www.vodafone.gr/business/news-and-insights/vodafone-innovus/?c_source=mindshare&c_medium=display-premium&c_content=sponsored-post&c_name=20191218-vbu-innovus (5-3-2020)

Vodafone b, (2020), Smart Debt Management.

<https://www.vodafone.gr/business/products-solutions/iot/smart-debt-management/> (25-4-2020)

Vodafone c, (2019), Έξυπνες ελληνικές πόλεις σε ρυθμούς IoT.

<https://www.vodafone.gr/business/news-and-insights/exypnes-ellinikes-poleis-se-rythmous-iot/> (27-4-2020)

Vodafone d, (2018), Το IoT στην καρδιά της ψηφιακής υγείας

<https://www.vodafone.gr/business/news-and-insights/iot-healthcare/> (15-4-2020)

Voria.gr, (2019), Η σειρά V by Vodafone επιτρέπει στους καταναλωτές να συνδέουν συμβατές συσκευές απλά και γρήγορα με την παγκόσμια IoT πλατφόρμα της Vodafone.

<https://www.voria.gr/article/v-by-vodafone-asfalia-gia-olous-me-exeligmenes-iot-ipiresies> (15-4-2020)

Wikipedia, (2016), Department of Energy & Climate Change.

https://en.wikipedia.org/wiki/Department_of_Energy_and_Climate_Change (28-11-2019)

Wikipedia, (2017), Internet of things.

https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things#cite_note-Linux_Things-1 (2-12-2019)

Αγαπίδης, Λ., (2013), Τι είναι αυτό που κάνει μία πόλη ουσιαστικά έξυπνη; citibranding.gr, blog.

https://www.citybranding.gr/2013/09/blog-post_6.html (23-11-2019)

Βούγιας, Β., (2020), Πρόγραμμα Autism XR: Εφαρμογή για μαθητές με αυτισμό.

<https://www.especial.gr/programma-autism-xr-efarmogi-gia-mathites-me-aftismo/> (14-4-2020)

EKETA, (2018), Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στην υπηρεσία των ηλικιωμένων.

<https://www.certh.gr/1CAFAD56.el.aspx>

EKETA, δελτίο τύπου, (2018), Συμμετοχή στην πιλοτική εφαρμογή του έργου ACTIVAGE στη Θεσσαλονίκη.

<https://www.certh.gr/F7DBA330.el.aspx> (14-4-2020)

Ι.M.E.T. Έργο ACTIVAGE.

<https://www.imet.gr/index.php/el/news-el-2/381-dt-activage-el> (14-4-2020)

Ναυτεμπορική, (2016). 2^ο Συνέδριο τεχνολογίας της Ναυτεμπορικής. «Internet of Things: Evolution in Action».

<https://events.naftemporiki.gr/internetofthings2016/ReportAndConcludingRemarks> (6-4-2020)

Ναυτεμπορική, (2017), Η πρώτη εφαρμογή NB-IoT στην Ελλάδα από τη Vodafone.

<https://www.naftemporiki.gr/finance/story/1288881/i-proti-efarmogi-nb-iot-stin-ellada-apo-ti-vodafone> (4-4-2020)

Ναυτεμπορική, 2016. 2^ο Συνέδριο τεχνολογίας της Ναυτεμπορικής. «Internet of Things: Evolution in Action».

<https://events.naftemporiki.gr/internetofthings2016/ReportAndConcludingRemarks>

ΤΟ ΒΗΜΑ, (2017), Σύστημα κατ' οίκον παρακολούθησης ατόμων με άνοια και ήπια νοητική διαταραχή.

<https://www.tovima.gr/2017/07/17/society/systima-kat-oikon-parakolythisis-atomwn-me-anoia-kai-ipia-noitiki-diataraxi/> (14-4-2020)

Χρυσοχού, Χ., (2012), Το διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things): Προστασία προσωπικών δεδομένων και ιδιωτικότητα. Cyber insurance Greece

<https://www.cyberinsurancegreece.com/nomothesia/iot/> (30-11-2019)