



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ – ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΑΣΙΑ

Η συμβολή του Internet of Things στην απόκτηση ανταγωνιστικού
πλεονεκτήματος.

Δημήτριος Ι. Καστρίτης

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός
Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Επιβλέπων Καθηγητής

Γεωργόπουλος Νικόλαος

Η συμβολή του Internet of Things στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τεχνολογία αποτελούσε πάντα έναν πολύ σημαντικό παράγοντα στη λειτουργία των επιχειρήσεων και οι εξελίξεις της μπορούν να διαταράξουν τις ισορροπίες σε έναν κλάδο και να προκαλέσουν γενικότερα θεμελιώδεις αλλαγές στον επιχειρηματικό κόσμο. Μία από τις σημαντικότερες αναδυόμενες τεχνολογίες σήμερα είναι το «Διαδίκτυο των Πραγμάτων» ή αλλιώς το «Internet of Things» όπως είναι πιο ευρέως γνωστό.

Το Internet of Things αναμένεται να επηρεάσει εντονότατα τον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων και να συμβάλει ποικιλοτρόπως στη συνεχή προσπάθεια για απόκτηση και διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Αν και η τεχνολογία αυτή βρίσκεται ακόμη υπό σχεδιασμό, τα εκτιμώμενα πλεονεκτήματα που προσφέρει έχουν τραβήξει την προσοχή των επιχειρηματιών. Μερικές από τις θετικές συνέπειές του είναι η μείωση του κόστους, η βελτίωση της ποιότητας, η αποδοτικότερη διαχείριση των πόρων και η βελτίωση των επικοινωνιών.

Κύριος σκοπός της εργασίας αυτής είναι η περιγραφή των πλεονεκτημάτων που εγκυμονεί το Internet of Things για τις επιχειρήσεις. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη σκιαγράφηση των τεχνικών χαρακτηριστικών της τεχνολογίας αυτής ενώ στο τρίτο αναλύεται η επιχειρηματική διάσταση και συνέπειές της. Επιπρόσθετα, στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται αποτελέσματα έρευνας για τις απόψεις και το επίπεδο γνώσης που διαθέτουν στελέχη των επιχειρήσεων για το Internet of Things. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων εκτιμά πως η τεχνολογία αυτή θα συμβάλλει πολύ θετικά στην προσπάθεια για απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ενώ αναμένεται να έχει θετικό αντίκτυπο σχεδόν σε όλες τις λειτουργίες της επιχείρησης. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται είτε γενικά είτε με διάφορες κατηγοριοποιήσεις όπως είναι για παράδειγμα ο τομέα παραγωγής της επιχείρησης.

Σημαντικοί όροι: Internet of Things, Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, πληροφορία, δεδομένα, IoT

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	I
ΠΙΝΑΚΕΣ	II
ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	III
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Επιχείρηση και Τεχνολογία	1
1.2 Τεχνολογία και στρατηγικό management	2
1.2.1 Επιχειρησιακό περιβάλλον και στρατηγικές.....	3
1.2.2 Τεχνολογία και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα	7
1.3 Σημαντικές αναδυόμενες τεχνολογίες.....	11
Βιβλιογραφία 1ου Κεφαλαίου	20
2. INTERNET OF THINGS – ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	23
2.1 Ορισμοί και ιστορική εξέλιξη	24
2.2 IoT Αρχιτεκτονική και βασικά στοιχεία	28
2.3 Συσκευές IoT	34
2.4 Περιγραφή τυπικού σεναρίου λειτουργίας.....	35
2.5 Χαρακτηριστικά και απαιτήσεις IoT	37
2.6 Βοηθητικές τεχνολογίες.....	41
2.7 Παραδείγματα IoT εφαρμογών	45
2.8 Ανησυχίες για το Internet of Things	48
Βιβλιογραφία 2ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	51
3. INTERNET OF THINGS ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ.....	54
3.1 Κατηγορίες εφαρμογών IoT για τις επιχειρήσεις.....	56
3.2 Πλεονεκτήματα IoT	61
3.2.1 Πλεονεκτήματα στην παραγωγή.....	64
3.2.2 Πλεονεκτήματα στη διαχείριση ενέργειας.....	64
3.2.3 Πλεονεκτήματα στο Marketing.....	65
3.2.4 Βελτιώσεις στη Διαχείριση και Διοίκηση Έργων (Project management).....	66
3.2.5 Βελτιώσεις στην λειτουργία Logistics	67
3.2.6 Διαχείριση περιουσιακών στοιχείων (assets).....	67
3.3 Η υιοθέτηση του IoT από τους οργανισμούς.....	69

3.4	Το IoT στις επιχειρήσεις σήμερα – Στατιστικά στοιχεία	71
	Βιβλιογραφία 3ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	77
4.	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	79
4.1	Περιγραφή έρευνας.....	79
4.2	Αποτελέσματα και Συμπεράσματα	80
4.2.1	Επίπεδα γνώσης IoT.....	81
4.2.2	Εκτίμηση επίδρασης του IoT στο εσωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων	85
4.2.3	Γενικές εκτιμήσεις συνεπειών του IoT στον επιχειρηματικό κόσμο	111
4.2.4	IoT και στρατηγική	115
4.3	Σύνοψη συμπερασμάτων	128
5.	ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	129
6.	ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	130
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	137

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή και πρύτανη κύριο Γεωργόπουλο Νικόλαο για την ευκαιρία που μου έδωσε να εργαστώ σε ένα τόσο εξαιρετικό θέμα καθώς και για τη συνεχή καθοδήγηση και τις συμβουλές που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας αυτής. Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ – ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ» για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν και τη συνεργασία που είχαμε κατά τη διάρκεια της φοίτησής μου.

Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω την εταιρεία στην οποία εργάζομαι, τη NOKIA, για την ψυχολογική και ουσιαστική υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος καθώς επίσης και για το εύρος των γνώσεων που έχω αποκτήσει και συνεχίζω να αποκτώ σε αυτή και οι οποίες συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με το θέμα της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τη βαθύτατη ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου για την πολύτιμη υποστήριξή τους σε όλη μου τη σχολική και ακαδημαϊκή ζωή.

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Επίπεδο γνώσης IoT.....	81
Πίνακας 2: Επίπεδο γνώσης IoT ανά μέγεθος επιχείρησης	82
Πίνακας 3: Επίπεδο γνώσης IoT ανά τοτέα οικονομίας	83
Πίνακας 4: Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων	85
Πίνακας 5: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά μέγεθος επιχείρησης.....	86
Πίνακας 6: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά τομέα οικονομίας.....	87
Πίνακας 7: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής.....	89
Πίνακας 8: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής ανά μέγεθος επιχείρησης.....	90
Πίνακας 9: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής ανά τομέα οικονομίας.....	91
Πίνακας 10: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing.....	93
Πίνακας 11: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing ανά μέγεθος επιχείρησης	94
Πίνακας 12: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing ανά τομέα οικονομίας.....	95
Πίνακας 13: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων	97
Πίνακας 14: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων ανά μέγεθος επιχείρησης.....	98
Πίνακας 15: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων ανά τομέα οικονομίας.....	99
Πίνακας 16: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας.....	101
Πίνακας 17: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας ανά μέγεθος επιχείρησης.....	103
Πίνακας 18: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας ανά τομέα οικονομίας.....	104
Πίνακας 19: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων	106
Πίνακας 20: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά μέγεθος επιχείρησης.....	107
Πίνακας 21: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά τομέα οικονομίας	108
Πίνακας 22: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην ανάπτυξη και παραγωγή καινοτομικών προϊόντων	113
Πίνακας 23: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος	115
Πίνακας 24: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά μέγεθος επιχείρησης	116
Πίνακας 25: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά τομέα οικονομίας	117
Πίνακας 26: Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό.....	119
Πίνακας 27: Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά μέγεθος επιχείρησης.....	120
Πίνακας 28: Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά τομέα οικονομίας.....	121
Πίνακας 29: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική	123
Πίνακας 30: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - δευτερογενής τομέας	124
Πίνακας 31: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - τριτογενής τομέας.....	124
Πίνακας 32: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μεγάλες επιχειρήσεις.....	125
Πίνακας 33: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μικρομεσαίες επιχειρήσεις	126

EΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Εικόνα 1: Παράγοντες του περιβάλλοντος ενός οργανισμού. Πηγή: (Wheelen and Hunger, 2012).....	3
Εικόνα 2: Οι 5 δυνάμεις του Porter που διαμορφώνουν τον ανταγωνισμό σε έναν κλάδο. Πηγή : (En.wikipedia.org, 2017)	5
Εικόνα 3: Χάρτης γενικών επιχειρησιακών στρατηγικών. Πηγή: (Wheelen and Hunger, 2012)	6
Εικόνα 4: Garnet Hype cycle. Πηγη: (Gartner.com, 2014).....	19
Εικόνα 5: Η εξέλιξη του διαδικτύου προς το Internet of Things. Πηγή: (NOKIA, 2016).....	26
Εικόνα 6: Η νέα συνιστώσα που εισάγει το IoT. Πηγή: (ITU-T-Y.2060, 2016).....	28
Εικόνα 7: Γενική τεχνική επισκόπηση του IoT. Πηγή :(ITU-T-Y.2060, 2016)	29
Εικόνα 8: Τεχνολογική αρχιτεκτονική IoT.Πηγή :(Patel et al., 2016).....	30
Εικόνα 9: Αρχιτεκτονική IoT και ασφάλεια. Πηγή: (ITU-T-Y.2060, 2016).....	32
Εικόνα 10: παράδειγμα IoT οικοσυστήματος. Πηγή (www.researchgate.net , 2015)	33
Εικόνα 11: Τύποι συσκευών IoT. Πηγή :(ITU-T-Y.2060, 2016).....	34
Εικόνα 12: Τυπικά στάδια λειτουργιών IoT. Πηγή :(Slideshare.net, 2012)	36
Εικόνα 13: Χαρακτηριστικά και απαιτήσεις του IoT. Πηγή : (Minerva et al., 2015)	37
Εικόνα 14: Πρόβλεψη πλήθους συσκευών στο IoT. Πηγή: (BI INTELLIGENCE, 2017)	44
Εικόνα 15: Η εξέλιξη στην διαθεσιμότητα συσκευών σύνδεσης. Πηγή: (Brody and Pureswaran, 2015)..	56
Εικόνα 16: Τομείς εφαρμογών του IoT. Πηγή: (Understanding the Internet of Things (IoT), 2014).....	57
Εικόνα 17: Δύο γενικές κατηγορίες εφαρμογών IoT στις επιχειρήσεις. Πηγή: McKinsey & Company, 2010)	57
Εικόνα 18: Εξοικείωση στελεχών επιχειρήσεων με το IoT. Πηγή: (DaintreeNetworks, 2015).....	72
Εικόνα 19: Εκτίμηση επίδρασης του IoT. Πηγή : (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017)	73
Εικόνα 20: : Τομείς που γνώρισαν τις μεγαλύτερες αλλαγές από την χρήση του. Πηγή (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017)	74
Εικόνα 21: Τρόποι με τους οποίους οι οργανισμοί σχεδιάζουν να υιοθετήσουν εκτενώς το IoT. Πηγή: (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017).....	75
Εικόνα 22: Σημαντικότερα εμπόδια στην χρήση του IoT. Πηγή: (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017)	76
Εικόνα 23: Επίπεδο γνώσης IoT	81
Εικόνα 24: Επίπεδο γνώσης IoT ανά μέγεθος επιχείρησης.....	82
Εικόνα 25: Επίπεδο γνώσης IoT ανά τοτέα οικονομίας.....	83
Εικόνα 26: Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων.....	85
Εικόνα 27: Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά μέγεθος επιχείρησης	86
Εικόνα 28: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά τομέα οικονομίας	87
Εικόνα 29: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής	89
Εικόνα 30: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής ανά μέγεθος επιχείρησης.....	90
Εικόνα 31: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής ανά τομέα οικονομίας	91
Εικόνα 32: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing	93
Εικόνα 33: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing ανά μέγεθος επιχείρησης.....	94
Εικόνα 34: Εκτίμηση της επίδρασης του στο Marketing ανά τομέα οικονομίας.....	95
Εικόνα 35: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων	97

Εικόνα 36: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων ανά μέγεθος επιχείρησης	98
Εικόνα 37: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων ανά τομέα οικονομίας .	99
Εικόνα 38: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας	102
Εικόνα 39: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας ανά μέγεθος επιχείρησης	103
Εικόνα 40: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας πόρων ανά τομέα οικονομίας ...	104
Εικόνα 41: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη διοίκηση και διαχείριση έργων.....	106
Εικόνα 42: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά μέγεθος επιχείρησης.....	107
Εικόνα 43: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά τομέα οικονομίας	108
Εικόνα 44: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα εκτιμήσεων για τις διάφορες λειτουργίες τις επιχείρησης ..	110
Εικόνα 45: Σύγκριση εκτιμήσεων θετικών επιδράσεων του ΙοΤ ανά μέγεθος επιχείρησης	111
Εικόνα 46: Σύγκριση εκτιμήσεων θετικών επιδράσεων του ΙοΤ ανά τομέα	112
Εικόνα 47: Εκτίμηση αντίδρασης εργαζομένων σε πιθανή υιοθέτηση του ΙοΤ	112
Εικόνα 48: Εκτίμηση επίδρασης του ΙοΤ στην ανάπτυξη και παραγωγή καινοτομικών προϊόντων.....	113
Εικόνα 49: Εκτίμηση συμβολής του ΙοΤ στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος	115
Εικόνα 50: Εκτίμηση συμβολής του ΙοΤ στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά μέγεθος επιχείρησης	116
Εικόνα 51: Εκτίμηση συμβολής του ΙοΤ στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά τομέα οικονομίας	117
Εικόνα 52: Η σημασία του ΙοΤ στον στρατηγικό σχεδιασμό	119
Εικόνα 53: Η σημασία του ΙοΤ στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά μέγεθος επιχείρησης ανά μέγεθος επιχείρησης.....	120
Εικόνα 54: Η σημασία του ΙοΤ στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά τομέα οικονομίας	121
Εικόνα 55: Εκτίμηση επίδρασης του ΙοΤ ανά επιχειρησιακή στρατηγική.....	123
Εικόνα 56: Εκτίμηση επίδρασης του ΙοΤ ανά επιχειρησιακή στρατηγική - δευτερογενής τομέας.....	124
Εικόνα 57: Εκτίμηση επίδρασης του ΙοΤ ανά επιχειρησιακή στρατηγική - τριτογενής τομέας.....	125
Εικόνα 58: Εκτίμηση επίδρασης του ΙοΤ ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μεγάλες επιχειρήσεις	125
Εικόνα 59: Εκτίμηση επίδρασης του ΙοΤ ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μικρομεσαίες επιχειρήσεις .	126

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Επιχείρηση και Τεχνολογία

Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία στην εξέλιξη της ανθρώπινης κοινωνίας είναι ο θεσμός της επιχείρησης. Οι άνθρωποι από αρχαιοτάτων χρόνων σχημάτιζαν ομάδες για την αποτελεσματικότερη επίτευξη των κοινών τους στόχων. Σήμερα η συντριπτική πλειοψηφία των ανθρώπων εργάζονται είτε σε μικρές είτε σε μεγάλες επιχειρήσεις παράγοντας προϊόντα και υπηρεσίες με σκοπό την κάλυψη των αναγκών και την συνεχή πρόοδο του ανθρώπινου είδους.

Είναι αδιαμφισβήτητο πως η τεχνολογία αποτέλεσε καταλύτη στην εξέλιξη των επιχειρήσεων, ειδικότερα στους πρόσφατους αιώνες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τεχνολογίας που προκάλεσε σχεδόν ολική αναδιαμόρφωση της λειτουργίας των οργανισμών αποτελούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και το Internet. Καθώς περνούν οι δεκαετίες, χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας, η πληροφορία μεταδίδεται όλο και πιο γρήγορα από τον αποστολέα στον παραλήπτη με αποτέλεσμα οι υφιστάμενες δράσεις και τακτικές των επιχειρήσεων να φαντάζουν μικρές. Ουκ ολίγες φορές, τεχνολογικές καινοτομίες αποτελέσαν την αιτία όχι μόνο για την επίτευξη μεγαλύτερων κερδών, αλλά και για την αλλαγή μεθόδων διοίκησης ενός οργανισμού. Από την άλλη μεριά, πολλές από τις έρευνες στον χώρο της τεχνολογίας πραγματοποιήθηκαν ακριβώς για αυτόν τον σκοπό, την εφεύρεση δηλαδή εργαλείων, υλικών και άυλων, κατάλληλα για την αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση των επιχειρηματικών αναγκών, όπως για παράδειγμα τα διάφορα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP).

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειώσουμε κάτι σημαντικό: Η εξέλιξη της τεχνολογίας δεν εγγυάται από μόνη της την επιτυχία σε έναν οργανισμό. Για την ακρίβεια, μια τεχνολογική εφεύρεση μπορεί να αποτελέσει μέχρι και τον θάνατο μιας επιχείρησης. Ο Michael E. Porter (1985), αναφέρει πως οι τεχνολογικές αλλαγές μπορούν να λειτουργήσουν και ως παράγοντας για την εξισορρόπηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος μεταξύ επιτυχημένων υφιστάμενων εταιρειών και νέων εισερχόμενων στην αγορά (Porter, 1985). Στο ίδιο άρθρο μάλιστα υποστηρίζεται ότι από όλους τους παράγοντες που μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες του επιχειρηματικού κόσμου, η τεχνολογία είναι ο ισχυρότερος. Οι Caputo et al (Caputo, Marzi and

Pellegrini, 2016) αναφέρουν πως τις τελευταίες δεκαετίες οι τεχνολογικές αλλαγές αποτελούν τον κύριο παράγοντα της εκθετικής αύξησης των προκλήσεων του ανταγωνισμού που έχουν να αντιμετωπίσουν οι επιχειρήσεις.

Μια τεχνολογική αλλαγή μπορεί να λειτουργήσει είτε εποικοδομητικά είτε αναιρετικά για την επιτυχία μιας επιχείρησης. Μπορούν είτε να βελτιώσουν είτε να χειροτερέψουν τη θέση ενός οργανισμού στον ανταγωνισμό ή μπορεί να αλλάξουν την ελκυστικότητα του κλάδου. Σε αρκετές περιπτώσεις μπορεί να επιδρά με διαφορετικό πρόσημο μεταξύ εταιρειών που συνεργάζονται, για παράδειγμα προμηθευτές-αγοραστές. Για την ακρίβεια, τα διάφορα επιτεύγματα της τεχνολογίας μπορούν να επιφέρουν αλλαγές σε ολόκληρους κλάδους και όχι μόνο στις επιχειρήσεις που ανήκουν σε αυτούς. Είναι δυνατό δηλαδή, ένας κλάδος να ζημιωθεί από μία τεχνολογική αλλαγή σε αντίθεση με κάποιον άλλον. Ο πετυχημένος επιχειρηματίας είναι σε θέση να αναγνωρίζει τις πιθανές συνέπειες μιας τεχνολογικής καινοτομίας, να αντιδρά άμεσα και να πραγματοποιεί ενέργειες για την εκμετάλλευσή της. Η αδράνεια μπορεί να οδηγήσει από μείωση κερδών έως και λήξη της λειτουργίας της επιχείρησης. Η σωστή επιλογή στρατηγικής ως προς την αξιοποίηση των τεχνολογιών είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση βιωσιμότητας και ανάπτυξης.

1.2 Τεχνολογία και στρατηγικό management

Από τα μέσα του 20ου αιώνα, η ανάπτυξη της τεχνολογίας πραγματοποιείται με γοργούς ρυθμούς παράγοντας πολλές φορές επιτεύγματα που προκαλούν θεμελιώδεις αλλαγές στον κόσμο των επιχειρήσεων. Ας πάρουμε για παράδειγμα το Internet. Το Internet άλλαξε άρδην τον τρόπο ανταλλαγής πληροφοριών καθώς και την αλληλοεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων. Σήμερα δεν υπάρχει οργανισμός που να λειτουργεί χωρίς Internet. Άλλες εταιρείες βγήκαν κερδισμένες, άλλες χαμένες ενώ νέες επιχειρήσεις δημιουργήθηκαν εκμεταλλευόμενες τους ορίζοντες που άνοιξε το Διαδίκτυο.

Οι τεχνολογικές αυτές αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν όχι μόνο την είσοδο στην αγορά νέων εταιριών αλλά και τη δημιουργία νέων βιομηχανιών (Porter, 1985). Επιπρόσθετα, οι τεχνολογικές εξελίξεις συμβαίνουν με τόσο γοργό ρυθμό που η διαχείρισή τους αποτελεί έναν δυνατό γρίφο για τα στελέχη των επιχειρήσεων. Πολλοί CEO γνωρίζουν επίσης ότι η εξέλιξη του ψηφιακού κόσμου μπορεί να αποτελέσει είτε φίλο είτε εχθρό, σύμφωνα με άρθρο της PwC (PwC, 2017). Στο ίδιο

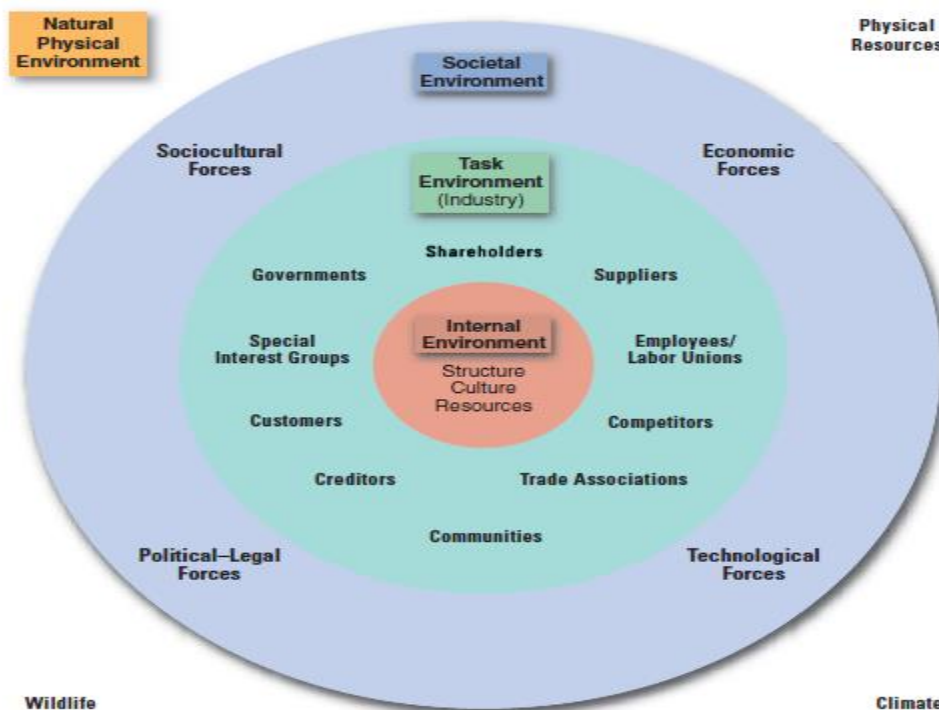
άρθρο, αναφέρεται ότι σε παγκόσμια έρευνα που έγινε το 2016 βρέθηκε ότι το 77% των CEOs θεωρεί ότι η πρόοδος της τεχνολογίας θα αποτελέσει την αιτία μεταμόρφωσης του κόσμου των επιχειρήσεων την επόμενη πενταετία. Είναι λοιπόν προφανής η σπουδαιότητα και η επίδραση της τεχνολογίας στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και στην επίτευξη ανταγωνιστικό πλεονεκτήματος. Ακόμη πιο συγκεκριμένα, η ηγεσία μιας επιχείρησης πρέπει να πάρει τις κατάλληλες αποφάσεις για τον συνδυασμό των δυνατών τεχνολογιών (Eckert, 2017). Ως στρατηγική οντότητα, η τεχνολογία επηρεάζει και το εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον ενός οργανισμού καθώς και την επιλεγμένη επιχειρησιακή στρατηγική.

1.2.1 Επιχειρησιακό περιβάλλον και στρατηγικές

Πριν αναφερθούν μερικά παραδείγματα για το πως η τεχνολογία επηρεάζει τη διαδικασία απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος θα επιχειρηθεί μια μικρή αναφορά στις έννοιες αυτές.

Εξωτερικό περιβάλλον

Το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης αποτελείται από παράγοντες που διαμορφώνουν το πεδίο μέσα στο οποίο λειτουργεί η επιχείρηση. Από την ανάλυσή του προκύπτουν ευκαιρίες και απειλές. Οι παράγοντες που το αποτελούν φαίνονται στην εικόνα 1 (Wheelen and Hunger, 2012).



Εικόνα 1: Παράγοντες του περιβάλλοντος ενός οργανισμού. Πηγή: (Wheelen and Hunger, 2012)

Το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης διαιρείται σε δύο υποσυστήματα. Το ένα είναι το έμμεσο εξωτερικό περιβάλλον και απαρτίζεται από παράγοντες που επηρεάζουν τον γενικότερο επιχειρηματικό κόσμο και δεν εστιάζει στον κλάδο που βρίσκεται ένας οργανισμός και συνήθως επηρεάζουν τους μακροπρόθεσμους στόχους του. Το δεύτερο υποσύστημα είναι το άμεσο εξωτερικό το οποίο αποτελείται από τους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν ειδικότερα τον κλάδο της επιχείρησης. Στην [εικόνα 1](#) βλέπουμε πως συνδέονται τα δύο περιβάλλοντα με έναν οργανισμό και τον κλάδο του.

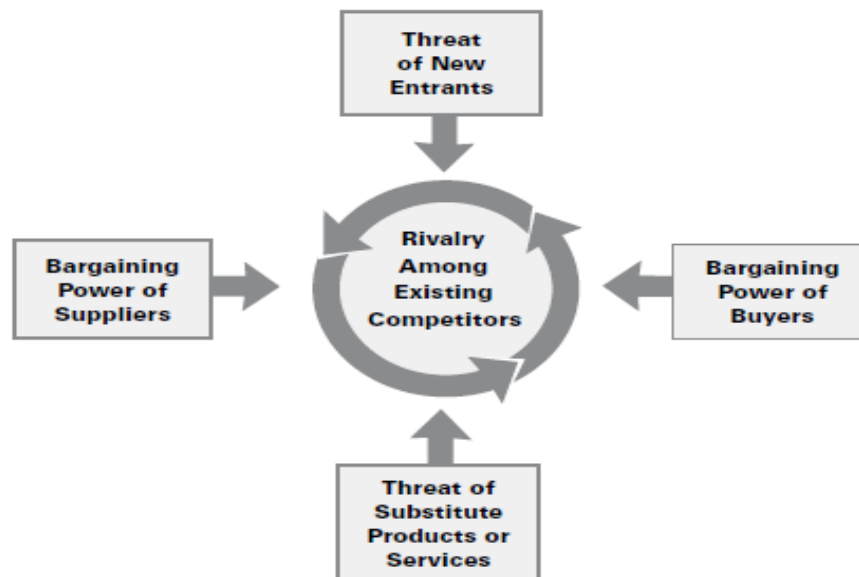
Ως προ το έμμεσο εξωτερικό περιβάλλον, γνωστό και ως “macro-environment”, η τεχνολογία αποτελεί τον έναν από τους 4 παράγοντες που επηρεάζουν τον επιχειρηματικό κόσμο. Οι 4 παράγοντες αυτοί είναι (Wheelen and Hunger, 2012):

- I. **Οικονομικοί παράγοντες**, οι οποίοι ρυθμίζουν την ανταλλαγή υλικών, χρημάτων, ενέργειας και πληροφοριών. Τέτοιοι παράγοντες είναι οι τάσεις του ΑΕΠ, τα επιτόκια, τα επίπεδα ανεργίας, το παγκόσμιο οικονομικό σύστημα, οι εναλλακτικές πηγές ενέργειας.
- II. **Πολιτικοί παράγοντες**, οι οποίοι παρέχουν δύναμη και περιορισμούς μέσω νόμων, συμφωνιών και πολιτικών αλλαγών. Τέτοιοι παράγοντες είναι για παράδειγμα οι φορολογικοί νόμοι, οι νόμοι μετανάστευσης, οι κανονισμοί πρόσληψης και απολύσεων, η σταθερότητα μιας κυβέρνησης κτλ.
- III. **Κοινωνικοί παράγοντες**, όπως είναι για παράδειγμα είναι οι καταναλωτικές συνήθειες μιας κοινωνίας, οι προσμονές καριέρας, ο ρυθμός γεννήσεων και άλλα δημογραφικά χαρακτηριστικά, το επίπεδο πλούτου κτλ.
- IV. **Τεχνολογικοί παράγοντες**, όπως είναι για παράδειγμα οι τεχνολογικές καινοτομίες, τα gadgets, οι αυτοματισμοί στην παραγωγή, ο προϋπολογισμός των κυβερνήσεων για επενδύσεις στην τεχνολογία, οι υφιστάμενες σε μια περιοχή τηλεπικοινωνίες, ο βαθμός δυσκολίας πρόσβασης στο Ίντερνετ κτλ.

Το άμεσο εξωτερικό περιβάλλον, γνωστό και ως “task environment” ή “micro-environment” είναι το περιβάλλον που επηρεάζει άμεσα την επιχείρηση μέσω του κλάδου στον οποίο ανήκει. Για να δούμε πως η τεχνολογία επηρεάζει αυτό το περιβάλλον θα πρέπει πρώτα να δούμε επιγραμματικά ποιες είναι οι δυνάμεις που επηρεάζουν την ελκυστικότητά του κλάδου. Ο Porter έχει ορίσει πέντε «δυνάμεις» οι οποίες διαμορφώνουν τον ανταγωνισμό και αυτές είναι οι ([Εικόνα 2](#)):

- I. Απειλές νεοεισερχόμενων εταιρειών (αντιπάλων) στον κλάδο
- II. Διαπραγματευτική δύναμη προμηθευτών
- III. Διαπραγματευτική δύναμη αγοραστών
- IV. Απειλές από υποκατάστατα προϊόντα, και φυσικά
- V. Τα επίπεδα ανταγωνισμού μεταξύ των υφιστάμενων εταιρειών του ίδιου του κλάδου.

The Five Forces That Shape Industry Competition



Εικόνα 2: Οι 5 δυνάμεις του Porter που διαμορφώνουν τον ανταγωνισμό σε έναν κλάδο. Πηγή : (En.wikipedia.org, 2017)

Εσωτερικό περιβάλλον

Το εσωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης αποτελείται από εκείνες τις μεταβλητές οι οποίες βρίσκονται μέσα στην επιχείρηση και καθορίζουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο γίνεται η εργασία. Τέτοιοι παράγοντες είναι χρηματοοικονομικοί, φυσικοί, ανθρώπινοι, τεχνολογικοί πόροι και δεν μοιράζονται με άλλες επιχειρήσεις (όπως συμβαίνει με τους παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος). Είναι τα εργαλεία που διαθέτει αποκλειστικά η κάθε επιχείρηση για την επίτευξη των στόχων της. Από την ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος προκύπτουν δυνάμεις και αδυναμίες. Οι επιτυχημένοι οργανισμοί εκμεταλλεύονται όσο δυνατόν περισσότερο τις δυνάμεις τους και ελαχιστοποιούν τις συνέπειες των αδυναμιών τους. Όταν μια δύναμη-πόρος μιας

εταιρείας (πχ. υψηλά καταρτισμένο RnD) είναι μοναδική, δεν συναντάται δηλαδή σε άλλους οργανισμούς και είναι δύσκολο να αντιγραφεί από αυτούς, τότε η εταιρεία αυτή έχει «διακριτή υπεροχή» η οποία αν εκμεταλλευτεί σωστά οδηγεί στην απόκτηση διατηρήσιμου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Γενικές Επιχειρησιακές στρατηγικές

Σύμφωνα με το (Wheelen and Hunger, 2012), η στρατηγική μιας εταιρείας αποτελεί ένα γενικό σχέδιο με το οποίο η εταιρεία θα εκπληρώσει την αποστολή της και θα πετύχει τους στόχους της μεγιστοποιώντας έτσι το ανταγωνιστικό της πλεονέκτημα. Υπάρχουν 4 διαφορετικές γενικές στρατηγικές που μια εταιρεία μπορεί να επιλέξει. Στην εικόνα 3 βλέπουμε επιγραμματικά τις στρατηγικές αυτές (Wheelen and Hunger, 2012):

		Competitive Advantage	
		Lower Cost	Differentiation
Competitive Scope	Broad Target	Cost Leadership	Differentiation
	Narrow Target	Cost Focus	Differentiation Focus

Εικόνα 3: Χάρτης γενικών επιχειρησιακών στρατηγικών. Πηγή: (Wheelen and Hunger, 2012)

- I. **Ηγεσία κόστους:** Η επίτευξη του κέρδους γίνεται μέσω συμπίεσης του κόστους παραγωγής του προϊόντος μέσω απόκτησης γνώσης, αξιοποίησης της τεχνολογίας και εκμετάλλευση των οικονομιών κλίμακος.
- II. **Διαφοροποίηση:** Η επίτευξη του κέρδους γίνεται μέσω της παραγωγής προϊόντων που η αγορά θα αντιλαμβάνεται ως μοναδικά με αποτέλεσμα τη δημιουργία επιθυμίας στους πιθανούς αγοραστές να καταβάλουν μεγαλύτερα χρηματικά ποσά για την απόκτησή τους.

Ως διαφοροποίηση μπορεί να υπολογιστεί όχι μόνο αυτό καθαυτό το προϊόν ή υπηρεσία αλλά και ένας καινοτόμος τρόπος διανομής για παράδειγμα.

III. Εστίαση με βάση το κόστος: Οι στρατηγικές εστίασης αναφέρονται σε πολύ συγκεκριμένο κομμάτι της αγοράς. Η στρατηγική εστίασης με βάση το κόστος αποσκοπεί στην απόκτηση κερδών λόγω μέσω συμπίεσης κόστους σε μια «μικρή» αγορά (niche markets)

IV. Εστίαση με βάση τη διαφοροποίηση: Η στρατηγική εστίασης με βάση τη διαφοροποίηση λειτουργεί με τον ίδιο γνώμονα όπως η στρατηγική διαφοροποίησης με τη διαφορά ότι απευθύνεται σε συγκεκριμένο κομμάτι της αγοράς

Είδαμε λοιπόν μερικές από τις κύριες έννοιες του στρατηγικού management. Οι επιχειρήσεις μελετούν το περιβάλλον της επιχείρησης, αναγνωρίζουν ευκαιρίες και απειλές, δυνάμεις και αδυναμίες και επιλέγουν την κατάλληλη στρατηγική. Ορθή επιλογή και εφαρμογή της στρατηγικής θα οδηγήσει σε απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Στο επόμενο κεφάλαιο θα δούμε πως μπορεί η τεχνολογία να παίζει ρόλο.

1.2.2 Τεχνολογία και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα

Η επίδραση της τεχνολογίας στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων είναι αδιαμφισβήτητη. Ο Porter (Porter, 1985) αναφέρει πως για να αντιληφθούμε την αξία της τεχνολογίας πρέπει να μελετήσουμε την αλυσίδα αξίας στην παραγωγή του αγαθού. Η εταιρεία αποτελεί ουσιαστικά μια συλλογή τεχνολογιών. Κάθε δραστηριότητα χρησιμοποιεί κάποιο είδος τεχνολογίας για να συνδυάσει κατάλληλα τους πόρους για την παραγωγή κάποιας εκροής. Ακόμη και στις υποστηρικτικές δραστηριότητες (human resource, management, marketing κτλ.) η χρήση κάποιας τεχνολογίας λαμβάνει χώρα, για παράδειγμα η χρησιμοποίηση ERP και CRM πληροφοριακών συστημάτων. Άλλωστε η αξία της Πληροφοριακής Τεχνολογίας (Information Technology – IT) σε όλο το πλάτος των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης είναι ευρέως αναγνωρισμένη.

Στο (Porter, 1985) ο Porter επισημαίνει πως η εφαρμογή νέων τεχνολογικών μπορεί να αλλάξει τις ισορροπίες ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος μεταξύ των εταιρειών. Αναφέρεται πως η εξέλιξη της τεχνολογίας μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει την ισχύ οικονομικών κλίμακος, να δημιουργήσει αλληλεξαρτήσεις, και γενικώς να δώσει τη δυνατότητα σε μια εταιρεία να τροποποιήσει τη χρήση

συντελεστών παραγωγής κατά το δοκούν. Ένα πολύ ισχυρό παράδειγμα είναι το εμπόριο βιβλίου. Παρατηρούμε ότι τα τελευταία χρόνια οι υποψήφιοι αγοραστές τείνουν να επισκέπτονται όλο και περισσότερους διαδικτυακούς τόπους για την αγορά βιβλίου ή για την έρευνα αγοράς αντί να επισκεφτούν ένα βιβλιοπωλείο. Αυτό σημαίνει μικρότερη διάρκεια παραμονής των πελατών στον χώρο των βιβλιοπωλείου και κατά συνέπεια μειωμένα συνολικά έσοδα.

Εξωτερικό περιβάλλον

Σχετικά με το εξωτερικό περιβάλλον, οι τεχνολογικές αλλαγές μπορούν να αλλάξουν την ισχύ των δυνάμεων του Porter που είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο (Porter, 1985) – (Use of Technology, 2017).

i) Απειλές νεοεισερχόμενων

Αυτή η απειλή έχει αυξημένη ισχύ όταν είναι εύκολο για νέες εταιρείες να εισέλθουν στον κλάδο. Οι εταιρείες που θέλουν να έχουν διαρκή κερδοφορία πρέπει να φροντίζουν ώστε να τα εμπόδια εισόδου να είναι μεγάλα. Ένας από τους τρόπους για να το πετύχουν αυτό είναι να χρησιμοποιούν την τεχνολογία για τη δημιουργία διαφοροποιημένων προϊόντων, έξυπνων συστημάτων παραγωγής και ειδικών έξυπνων δικτύων διανομής στα οποία μόνο οι ίδιοι θα έχουν πρόσβαση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του κεφαλαίου που απαιτείται για την εισαγωγή ενός νέου «παίκτη» στον κλάδο.

ii) Διαπραγματευτική δύναμη προμηθευτών και αγοραστών

Οι τεχνολογικές αλλαγές μπορούν να μειώσουν την ανάγκη αγοράς από έναν συγκεκριμένο προμηθευτή ή να αντίστροφα να την αναγκάσει να στραφεί περισσότερο σε έναν άλλον. Για παράδειγμα ένας υποψήφιος προμηθευτής μπορεί να εφαρμόσει μια καινοτόμο τεχνολογία για οικονομικότερη παραγωγή πρώτων υλών και έτσι να ανέβει στις προτιμήσεις των αγοραστών. Είναι δυνατόν επίσης με χρήση διαφόρων τεχνολογικών επιτευγμάτων η μείωση του κόστους για κάθετη ολοκλήρωση προς τα πίσω. Αυτό σημαίνει πως η εταιρεία-αγοραστής μπορεί να δημιουργήσει μια δικιά της μικρή δομή για την παραγωγή των υλών που χρειάζεται και έτσι να μειώσει τις ανάγκες της για προμηθευτές αυξάνοντας έτσι τη διαπραγματευτικής της δύναμη. Από την άλλη μεριά, ο προμηθευτής μπορεί να εκμεταλλευτεί τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα και το online marketing για να προσελκύσει περισσότερους πελάτες. Φυσικά, το online marketing μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανάλογα και από τους υποψήφιους αγοραστές οι οποίοι μπορούν να

επισκεφτούν ιστοσελίδες προμηθευτών γρήγορα και εύκολα και να κάνουν τις συγκρίσεις που τους ενδιαφέρουν. Ένα άλλο παράδειγμα είναι τα drones (Eckert, 2017). Τα drones είναι μικρού και μεσαίου μεγέθους ελεγχόμενες ιπτάμενες μηχανές οι οποίες μπορούν να χρησιμεύσουν ακόμη και για τη διανομή αγαθών οικονομικότερα και ταχύτερα από τις κλασικές μεθόδους. Όποια εταιρεία-προμηθευτής καταφέρει να διαμορφώσει το τμήμα logistics του έτσι ώστε κάποιες από τις παραδόσεις να γίνονται με drones είναι προφανές ότι θα αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με τους ανταγωνιστές της καθώς οι αγοραστές θα την προτιμούν.

iii) Υποκατάστατα

Είναι ίσως το πιο αναγνωρίσιμο είδος επίδρασης της τεχνολογίας στον κόσμο των επιχειρήσεων. Η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα για σχεδιασμό και παραγωγή νέων προϊόντων που είτε θα εξυπηρετούν καλύτερα τις ανάγκες από τα ήδη υπάρχοντα, είτε θα είναι πιο οικονομικά και θα έχουν την ίδια ποιότητα. Σε αυτές τις περιπτώσεις η ζήτηση του αρχικού αγαθού μειώνεται ενώ παράλληλα η ζήτηση του καινούργιου γνωρίζει άνθιση. Ένα απλό παράδειγμα είναι τα video clubs. Προτού το Internet μπει σε όλα σχεδόν τα σπίτια, οι καταναλωτές συνήθιζαν να ενοικιάζουν ταινίες από το video club. Σήμερα οι περισσότεροι χρήστες του Internet γνωρίζουν πως να βρουν δωρεάν ή έστω με πολύ μικρό κόστος την ταινία που επιθυμούν. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η τηλεφωνία. Πριν την ανακάλυψη του Viber και του Skype, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν το τηλέφωνο ή τα e-mail για την επικοινωνία τους ενώ τώρα η χρήση των δύο αυτών μέσων έχει αντικατασταθεί σε έναν βαθμό από τα προαναφερθέντα προγράμματα τα οποία παρέχουν και εικόνα εκτός από μόνο ήχο σε χαμηλότερες τιμές ή και με καθόλου χρέωση.

iv) Ανταγωνισμός κλάδου

Προϊόντα της τεχνολογίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για τη βελτίωση της ποιότητας των αγαθών, για παράδειγμα με χρήση εργαλείων ακριβείας, είτε για την εξοικονόμηση πόρων στην διαδικασία παραγωγής, για παράδειγμα μέσω της χρήσης αυτοματισμών. Και στις δύο περιπτώσεις ο παραγωγός μπορεί να προσφέρει προϊόντα σε καλύτερο συνδυασμό ποιότητας-τιμής και να κερδίσει έτσι έδαφος έναντι των ανταγωνιστών του. Από την άλλη βέβαια, η χρήση εξειδικευμένων τεχνολογικών εργαλείων ενδέχεται να αυξήσει τα εμπόδια εξόδου από τον κλάδο διότι τα εργαλεία αυτά δεν θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή άλλων αγαθών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο αριθμός των ανταγωνιστών να μειώνεται δύσκολα. Εξαιρέση

αποτελούν οι ευέλικτοι αυτοματισμοί οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για άλλους σκοπούς με μικρές ίσως αλλαγές.

Εσωτερικό περιβάλλον

Στο εσωτερικό περιβάλλον, κυρίαρχο ρόλο παίζει το IT infrastructure. Οι εταιρείες σήμερα χρησιμοποιούν μια ευρεία γκάμα από πληροφοριακά συστήματα για την εκπόνηση και τον έλεγχο των λειτουργιών της. Δεν θα μπορούσε να είναι και αλλιώς από τη στιγμή που η πλειοψηφία των εργασιών σε έναν οργανισμό εμπεριέχει κάποια ανταλλαγή πληροφορίας είτε σε μικρό είτε σε μεγάλο βαθμό. Τέτοια συστήματα μπορεί να είναι λογισμικά ελέγχου ποιότητας, διαχείρισης ανθρωπίνων πόρων, διαχείρισης αποθεμάτων, ελέγχου οικονομικών πόρων, ελέγχου παραγωγής αλλά και εταιρικών επικοινωνιών. Η χρήση αυτών των συστημάτων μειώνει τις ώρες εργασίας που αφιερώνουν τα στελέχη και οι υπάλληλοι στα διάφορα έργα τους, εξοικονομώντας έτσι χρόνο για άλλες ενέργειες, βελτιώνουν την ποιότητα του τελικού παραγόμενου αγαθού και κάνει πιο αποδοτικές τις εσωτερικές διεργασίες. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα συστήματα τηλεδιάσκεψης. Με αυτά τα συστήματα είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν συναντήσεις (meetings) μεταξύ στελεχών από διαφορετικές χώρες εκμηδενίζοντας έτσι τις αποστάσεις και εξοικονομώντας χρήματα από ταξιδιωτικά έξοδα.

Δεν είναι όμως μόνο το IT. Τεχνολογία θεωρούνται και οι διάφοροι αυτοματισμοί που εγκαθίστανται στα συστήματα παραγωγής οι οποίοι συμβάλουν στη μείωση του κόστους και στην αύξηση της ποιότητας. Για παράδειγμα, στην παραγωγή ενός λογισμικού, οι διάφορες εκδόσεις του παραγόμενου προγράμματος υπόκειται σε καθημερινά σε πολλαπλά tests μέσω αυτοματοποίησης, προγραμματισμού και εξομοιώσεων. Αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη πιθανότητα ανίχνευσης σφαλμάτων και ταχύτερη παραγωγή αφού τα υποψήφια προγραμματιστικά λάθη (bugs) αναγνωρίζονται την ημέρα που εισήλθαν στον κώδικα και έτσι δεν γίνεται κλιμάκωση του σφάλματος στις επόμενες φάσεις της παραγωγής. Οι Liao et al (Liao and Tu, 2007) μελέτησαν την επίδραση των αυτοματισμών στο manufacturing performance και την βρήκαν θετική ενώ οι Fasth-Berglund et al (Fasth-Berglund and Stahre, 2013) έκανα μια μελέτη για το πως πρέπει να εφαρμόζονται οι αυτοματισμοί σε assembly systems. Συνεπώς, η χρήση τεχνολογιών στο εσωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων μπορεί να είναι ποικιλόμορφη και εκτενής με πολλαπλά οφέλη.

Όσα αναφέρθηκαν στις παραπάνω παραγράφους είναι απλώς παραδείγματα για το πως η εξέλιξη της τεχνολογίας μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στις ισορροπίες των 5 δυνάμεων του Porter αλλά και στις εσωτερικές λειτουργίες της επιχείρησης. Συνεπώς, η στρατηγική που θα επιλεγθεί να ακολουθηθεί θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει και την εκμετάλλευση της τεχνολογίας προς όφελος της εταιρείας. Οι επιχειρήσεις με στρατηγική ηγεσίας κόστους πρέπει να εκμεταλλεύονται τις τεχνολογίες εκείνες που επιτρέψουν την παραγωγή του αγαθού με φθηνότερα υλικά και οικονομικότερες διαδικασίες παραγωγής. Αντίστοιχα οι επιχειρήσεις που στοχεύουν στη διαφοροποίηση θα πρέπει να αποκτήσουν τεχνολογίες που θα εγγυηθούν ακριβέστερη, καθαρότερη και χωρίς σφάλματα παραγωγή (μέσω τεχνολογικών εργαλείων) αγαθών αλλά και αναγνώριση των ακριβών χαρακτηριστικών που επιθυμούν οι πελάτες (μέσω κατάλληλων συστημάτων CRM).

1.3 Σημαντικές αναδυόμενες τεχνολογίες

Στην προηγούμενη ενότητα είδαμε πως οι τεχνολογικές αλλαγές επιδρούν στη διαδικασία απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και το πως μπορούν να προκαλέσουν θεμελιώδες αλλαγές σε έναν κλάδο. Η στρατηγική του IT πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένη με τη γενική επιχειρησιακή στρατηγική η οποία πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να επιτυγχάνεται η ορθή επιλογή και υιοθέτηση των τεχνολογιών εκείνων που θα επιφέρουν πρώτα από όλα βιωσιμότητα, αύξηση στο εισόδημα και ανάπτυξη στην επιχείρηση. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε εν συντομία στις πιο σπουδαίες αναδυόμενες τεχνολογίες που επηρεάζουν ή θα επηρεάσουν στο μέλλον τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί αλλά και να προκαλέσουν ανακατατάξεις στον υφιστάμενο ανταγωνισμό.

➤ *Cloud Computing – Virtualization*

Στην σημερινή εποχή, οι ανάγκες του προσωπικού, των συνεργατών και των πελάτων ενός οργανισμού σε υπολογιστική ισχύ και καινοτόμες εφαρμογές αυξάνονται ραγδαία. Το τμήμα IT της επιχείρησης πρέπει να είναι σε θέση να καλύψει αυτές τις ανάγκες προσέχοντας πάντα να κρατηθεί το κόστος χαμηλό (Network Computing, 2017). Το πρόβλημα στους υπολογιστές σήμερα είναι ότι πλέον τα λογισμικά και οι εφαρμογές απαιτούν πολύ λιγότερους υπολογιστικούς πόρους από αυτούς που διαθέτουν οι υπολογιστές. Αν προσπαθήσουμε να εγκαταστήσουμε

εφαρμογές πάνω σε αυτούς τους υπολογιστές, θα καταλήξουμε να έχουμε αχρησιμοποίητους πόρους ή μικρή αποδοτικότητα χρήσης των πόρων. Το cloud computing δίνει λύση στο πρόβλημα αυτό .

Το cloud computing είναι μια τεχνολογία η οποία παρέχει στους χρήστες της κοινούς υπολογιστικούς πόρους (δίκτυο, computers κτλ) για να χρησιμοποιήσουν απομακρυσμένα (μέσω του Διαδικτύου) τις εφαρμογές που θέλουν όποτε τις έχουν ανάγκη (on-demand). Η τεχνολογία του cloud βασίζεται σε αυτήν του “Virtualization” η οποία στην ουσία είναι η δυνατότητα «διαίρεσης» ενός φυσικού μηχανήματος με δεδομένες τεχνικές δυνατότητες (επεξεργαστική ισχύ, μνήμη RAM, χώρος αποθήκευσης, κάρτες δικτύου κτλ) σε πολλά μικρότερα για την εξυπηρέτηση πιο εξειδικευμένων σκοπών. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι έχουμε έναν υπολογιστή που έχει τέσσερις επεξεργαστές και θέλουμε να δημιουργήσουμε έναν Windows server ή μια εφαρμογή (application) που απαιτεί πολύ μικρότερη ισχύ, για παράδειγμα 2 μόνο επεξεργαστές. Με το cloud-computing και το virtualization είναι δυνατό να δημιουργήσουμε ένα εικονικό μηχάνημα (virtual machine, VM) χρησιμοποιώντας μόνο τους 2 από τους 4 επεξεργαστές. Με αυτόν τον τρόπο οι άλλοι 2 επεξεργαστές μένουν ελεύθεροι για άλλες εφαρμογές από άλλους χρήστες. Έτσι λοιπόν μπορούμε να έχουμε πάνω σε ένα φυσικό μηχάνημα πολλούς διαφορετικούς servers. Επιπρόσθετα, αν χρειαστεί κάποια στιγμή να αυξήσει την ισχύ που παρέχεται στον εικονικό server του, μπορεί να ζητήσει για παραπάνω επεξεργαστές από το φυσικό σύστημα και αν αυτοί είναι ελεύθεροι και δεν έχουν ανατεθεί σε άλλους χρήστες τότε θα τους λάβει. Από την άλλη, όταν σταματήσει να χρησιμοποιεί αυτόν τον server, μπορεί να αποδεσμεύσει τους πόρους οι οποίοι μένουν ελεύθεροι για άλλες χρήσεις. Με άλλα λόγια με το cloud-computing πετυχαίνουμε «ελαστικότητα» στη χρήση των πόρων και on-demand services. Με το cloud δεν υπάρχουν πια αχρησιμοποίητοι πόροι και κακή αποδοτικότητα χρήσης των πόρων.

Αυτό είναι το βασικό σχέδιο λειτουργίας του cloud. Φυσικά υπάρχουν και άλλα χαρακτηριστικά (features) και τεχνικές λεπτομέρειες αλλά η ανάλυσή τους δεν αφορά την παρούσα εργασία. Μερικά από τα πλεονεκτήματα του cloud-computing στον χώρο των επιχειρήσεων είναι τα εξής: (Cleary and Quinn, 2016) – (Karunakaran, Krishnaswamy and Rangaraja P, 2015)

- Χαμηλότερο IT κόστος. Οι εταιρείες έχουν τη δυνατότητα να μην αγοράσουν καν το φυσικό μηχάνημα. Υπάρχει δυνατότητα να ενοικιάζουν πόρους από κεντρικούς providers,

οι οποίοι και θα έχουν το κεντρικό έλεγχο των πόρων του συστήματος, γλιτώνοντας έτσι πιθανά έξοδα αγοράς επιπρόσθετου εξοπλισμού (CAPEX) από την μη αγορά υπολογιστών, καθώς επίσης και λειτουργικά έξοδα (OPEX) από την εξοικονόμηση ρεύματος.

- Υψηλή διαθεσιμότητα δεδομένων.
- Ελαστικότητα και δυναμική ανάθεση πόρων. Ανάθεση πόρων ανάλογα με τις ανάγκες εκείνη τη στιγμή. Για παράδειγμα αν ένα online-shop το οποίο έχει στηθεί πάνω σε έναν virtual server έχει αυξημένο φορτίο λόγω υψηλής επισκεψιμότητας, ο ιδιοκτήτης του online-shop μπορεί να ζητήσει παραπάνω πόρους και να τους ελευθερώσει όταν αποσυμφορηθεί η κίνηση στο site.
- Αυτόματη πρόσβαση σε ενημερώσεις συστήματος/λογισμικού.

➤ *Artificial intelligence - Machine Learning*

Η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence - AI) δεν είναι καινούργιος τομέας της επιστήμης των υπολογιστών. Οι θεωρητικές του βάσεις που ανήκουν στα πεδία των πιθανοτήτων και των αλγορίθμων υπάρχουν από τα μέσα περίπου του προηγούμενου αιώνα. Σύμφωνα με την Wikipedia (El.wikipedia.org, 2017), ο όρος τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται στον κλάδο της πληροφορικής ο οποίος ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση υπολογιστικών συστημάτων που μιμούνται στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς τα οποία υπονοούν έστω και στοιχειώδη ευφυΐα: μάθηση, προσαρμοστικότητα, εξαγωγή συμπερασμάτων, κατανόηση από συμφραζόμενα, επίλυση προβλημάτων κλπ. Σύμφωνα με άρθρο της Accenture (Purdy M. and Daugherty P.,2016), η τεχνητή νοημοσύνη είναι ο συνδυασμός πολλών τεχνολογιών με σκοπό τη δημιουργία μηχανών που θα μπορούν να:

- Αισθάνονται: Οι δυνατότητες επεξεργασίας ήχου και εικόνας που διαθέτουν σήμερα οι υπολογιστές δίνουν τη δυνατότητα στις μηχανές να αντιλαμβάνονται τον κόσμο γύρω τους λαμβάνοντας τα κατάλληλα σήματα (εικόνα, ήχος)
- Καταλαβαίνουν: Οι δυνατότητες επεξεργασίας της φυσικής γλώσσας μπορούν να ενεργοποιήσουν τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης να αναλύσουν τις συλλεγόμενες πληροφορίες και να προσφέρουν καλύτερη υπηρεσία ανάλογα με τα αποτελέσματα της επεξεργασίας αυτής

- Δρουν: Η συλλογή των σημάτων που έρχονται από το περιβάλλον ή από τον χρήστη της μηχανής, σε συνδυασμό με την ορθή κατανόηση και επεξεργασία της συλλέγουσα πληροφορίας δίνει τη δυνατότητα στα μηχανήματα αυτά να δρουν ανάλογα την περίπτωση με αποτέλεσμα να επιτυγχάνονται υψηλά επίπεδα αυτοματισμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο αυτόματος πιλότος.

Αυτά τα τρία χαρακτηριστικά ενισχύονται από τη δυνατότητα των μηχανημάτων να μαθαίνουν με το χρόνο και με τις επαναλήψεις σαν να αποκτούν ανοσία σε κάποια σήματα.

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη στην ανάπτυξη των επιχειρήσεων είναι πολλά. Η Accenture (Purdy M. and Daugherty P.,2016) αναφέρει ότι η ΑΙ μπορεί να προσφέρει έξυπνο-εικονικό εργατικό δυναμικό, να ενισχύσει τις γνώσεις και τις ικανότητες του υπάρχοντος προσωπικού και να ανοίξει δρόμους για καινοτομίες. Σε παρουσίαση της <http://ai.business/> (<http://ai.business/>, 2016) αναφέρονται 10 παραδείγματα μηχανών τεχνητής νοημοσύνης που επιταχύνουν τις διάφορες λειτουργίες των επιχειρήσεων. Από την άλλη μεριά βέβαια υπάρχουν και αρκετές ανησυχίες για το σενάριο που αυτές οι μηχανές θα αντικαταστήσουν το ανθρώπινο δυναμικό προκαλώντας ανακατατάξεις στην κατανομή του προσωπικού (Chelliah, 2017). Η εισαγωγή τέτοιων συστημάτων στην εταιρεία ενδέχεται να επιφέρει αντιδράσεις οι οποίες θα χρειαστούν πολύ προσεκτικούς χειρισμούς από τους ηγέτες της επιχείρησης

➤ *Drones*

Τα Drones είναι ηλεκτρονικές συσκευές σχεδιασμένες να κινούνται στο νερό ή στον αέρα χωρίς επιβιβασμένο πάνω σε αυτά οδηγό για να τα ελέγχει (PwC, 2017). Η διαδρομή που ακολουθούν μπορεί να είναι είτε προγραμματισμένη πριν έναρξη ενός ταξιδιού ή μπορεί να ελέγχεται απομακρυσμένα από έναν χρήστη που θα διαθέτει την κατάλληλη εφαρμογή. Παρόλο που σήμερα το 61% της χρήσης των drones σχετίζεται με την επικοινωνία και τα media (Kathimerini.gr, 2016), νέες εφαρμογές υψηλότερης επιχειρηματικής αξίας είναι υπό σχεδιασμό. Αναφέρεται επίσης πως τα drones λειτουργούν αποδοτικά ως προς το κόστος, είναι αρκετά ακριβή και προσφέρουν άνεση. Οι λύσεις με βάση τα drones είναι πιο κατάλληλες για τομείς στους οποίους απαιτείται όχι μόνο κινητικότητα αλλά και υψηλή ποιότητα δεδομένων και ειδικότερα σε επιχειρήσεις που εκτείνονται σε μεγάλες εκτάσεις. Τα οφέλη που προσφέρουν τα Drones είναι πολλά τα πιο προφανή από τα οποία είναι η διευκόλυνση και ταχύτερη παράδοση πακέτων και η ευκολότερη και συνεχή εποπτεία χώρων και εγκαταστάσεων

➤ *Virtual reality – Augmented Reality*

Η εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality, VR) είναι μια τεχνολογία που προσομοιώνει ένα περιβάλλον και δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αλληλοεπιδράσει με αυτόν. Τα προηγούμενα χρόνια η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιούταν κυρίως για λόγους διασκέδασης αλλά πλέον η αξία της έχει αναγνωριστεί και στον χώρο των επιχειρήσεων. Η «επαυξημένη πραγματικότητα» (Augmented Reality, AR) είναι ο νεότερος συγγενής της VR και δίνει τη δυνατότητα παρεμβολής και αλλαγής της λαμβανόμενης εικόνας και ήχου από το γύρω περιβάλλον. Η διαφορά της από την VR είναι ότι η VR εξομοιώνει πλήρως έναν κόσμο και τον δημιουργεί από το μηδέν ενώ η επαυξημένη πραγματικότητα επεμβαίνει στον πραγματικό κόσμο και απλά προσθέτει, αλλάζει ή αφαιρεί συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, ένα αντικείμενο που στην πραγματικότητα είναι κόκκινο μπορούμε να το δούμε πως θα ήταν αν ήταν πράσινο χρησιμοποιώντας την κατάλληλη συσκευή και εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας. Άλλα παραδείγματα έχουν να κάνουν με την εξωτερική εμφάνιση, όπως για παράδειγμα η τοποθέτηση ενός ρολογιού σε έναν πραγματικά γυμνό καρπό προκειμένου να διαπιστώσουμε αν αρέσει στον αγοραστή.

Αν και για τους περισσότερους ανθρώπους οι δύο αυτές τεχνολογίες χρησιμοποιούνται κυρίως για διασκέδαση, στην πραγματικότητα πολλές από τις εφαρμογές τους μπορούν να βοηθήσουν στην αποτελεσματική λειτουργία των επιχειρήσεων και στην αύξηση της απόδοσης. Τα πεδία εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας είναι πολλά. Για παράδειγμα, εφαρμογές VR-AR μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αποτελεσματικότερη εκπαίδευση των εργαζομένων δημιουργώντας εξομοιωμένα περιβάλλοντα εργασίας για πιο άμεση εξάσκηση γνώσεων και ανάπτυξη δεξιοτήτων. Ένα άλλο παράδειγμα είναι το Marketing και ειδικότερα η διάσταση της προώθησης όπου οι εφαρμογές VR-AR δίνουν την δυνατότητα στον πελάτη να ελέγξει την χρήση ενός προϊόντος σε συνθήκες πραγματικής χρήσης. Ένα άλλος τρόπος με τον οποίο οι δύο αυτές τεχνολογίες αυξάνουν την αξία στον χώρο του marketing περιγράφεται από τους Jung et al (Jung and tom Dieck, 2017). Σε έρευνα που έγινε σε αυτό το άρθρο για οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς διαπιστώθηκε ότι αυξάνεται η αξία του οργανισμού και το customer experience μέσω της αλληλεπίδρασης που προσφέρεται. Τέλος με την χρήση των δύο αυτών τεχνολογιών

μπορεί να βελτιωθεί η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων μέσω του testing σε εικονικές πλατφόρμες που προσομοιάζουν πραγματικές συνθήκες.

➤ *3D-Printing – Additive Manufacturing*

Ένα από τα πιο πολυσυζητημένα προϊόντα της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια είναι η τρισδιάστατη εκτύπωση, ή αλλιώς 3D-Printing. Είναι επίσης γνωστή και ως Additive Manufacturing (AM) και είναι μια μέθοδος προσθετικής κατασκευής στην οποία κατασκευάζονται αντικείμενα μέσω της διαδοχικής πρόσθεσης επάλληλων στρώσεων υλικού. Σύμφωνα με τον Boque (Bogue, 2016), η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια τεχνολογία που εξελίσσεται ραγδαία και χρησιμοποιείται επιτυχώς για την κατασκευή ευρείας γκάμας προϊόντων ή απλών εξαρτημάτων όπως για παράδειγμα εξαρτήματα αυτοκινήτων και αεροσκαφών, ιατρικά εμφυτεύματα, ρομπότ, παιχνίδια, κοσμήματα κτλ.. Στην γενικότερη περίπτωση, ο χρήστης της τεχνολογίας αυτής σχεδιάζει το προϊόν που θέλει σε ένα κατάλληλο πρόγραμμα (πχ CAD) και δίνει την εντολή στον εκτυπωτή για την παρασκευή του. Με λίγα λόγια είναι δυνατό να «εκτυπώσουμε» από πραγματικά μικρά αντικείμενα μέχρι και βιολογικά μέλη. Πρόσφατα μάλιστα έγιναν και πειράματα για την κατασκευή κτηρίων με χρήση τρισδιάστατων εκτυπωτών.

Η επίδραση του 3D-printing στον τρόπο που λειτουργούν οι οργανισμοί και στη διαμόρφωση στρατηγικής για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος αναμένεται να είναι καταλυτική. Σύμφωνα με τον Boque (Bogue, 2016), θέματα κόστους και ευελιξίας έχουν επιφέρει μία αυξημένη ανάπτυξη στην αγορά των AM. Στο ίδιο άρθρο μελετάται η αποτελεσματικότητα της συνεχούς χρήσης 3D-printing για την κατασκευή κεκλιμένων επιφανειών για χρήση χυτηρίων. Τα αποτελέσματα ήταν θετικά: η παραγωγή πραγματοποιήθηκε χωρίς παύσεις (downtime) και η ποιότητα των παραχθέντων επιφανειών ήταν αρκετή για τη χρήση στην οποία προοριζόντουσαν. Σε άλλο άρθρο του Boque (Bogue, 2013), γίνεται μια περιγραφή της τεχνολογίας και μερικών εφαρμογών της στο χώρο της παραγωγής και αναφέρεται ότι πολλοί πιστεύουν πως αυτού του είδους οι τεχνολογίες θα προκαλέσουν ένα είδος βιομηχανικής επανάστασης. Γίνεται επίσης ένα παραλληλισμός με το Internet και την πληροφορία, όπως δηλαδή το Internet άλλαξε τα δεδομένα στο πως διατίθεται και διανέμεται η πληροφορία έτσι μπορεί να λειτουργήσει και το 3D printing για τα πραγματικά προϊόντα. Πλεονεκτήματα χρήσης της τρισδιάστατης εκτύπωσης είναι τα χαμηλότερα απαιτούμενα κεφάλαια επένδυσης, δυνατότητα εκτύπωσης πολύπλοκων

αντικειμένων σε μία εκτύπωση, μικροί ή μηδαμινοί χρόνοι προετοιμασίας και ρύθμισης του εκτυπωτή σε αντίθεση με πολλά άλλες βιομηχανικές μηχανές που χρησιμοποιούνται σήμερα και τέλος δυνατότητα άμεσης εναλλαγής ρυθμίσεων άρα ελαστικότητα στη χρήση για κατασκευή ευρείας γκάμας προϊόντων (Holzmann et al., 2017).

➤ *5G Mobile Networks*

Από την προηγούμενη δεκαετία, οι πάροχοι κινητής τηλεφωνίας έχουν διαθέσει στην αγορά και το Διαδίκτυο για τα κινητά το οποίο έχει δώσει μια νέα διάσταση στον χώρο της πληροφορικής. Πλέον πολλές εφαρμογές και λογισμικά βγαίνουν για αποκλειστική χρήση στα κινητά. Αυτό με τη σειρά του έχει επιφέρει αλυσιδωτές επιδράσεις και στον κόσμο των επιχειρήσεων. Βλέπουμε πόσες εφαρμογές για κινητά έχουν φτιαχτεί για κράτηση εισιτηρίων, e-banking, αγορές on-line από το κινητό κτλ. Σήμερα τα πιο γρήγορα δίκτυα είναι τα 4G και 4G+ με ταχύτητες download θεωρητικά στα 100-300 Mbps. Το 5G, αποτελεί την συνέχεια αυτών των συστημάτων και βρίσκεται ακόμη υπό σχεδιασμό. Αναμένεται να γίνει διαθέσιμο στην αγορά μέχρι το 2020 και μερικά από τα standards που έχουν τεθεί για αυτό είναι τα εξής : (GSMA Intelligence, 2014) – (Wolter, 2015)

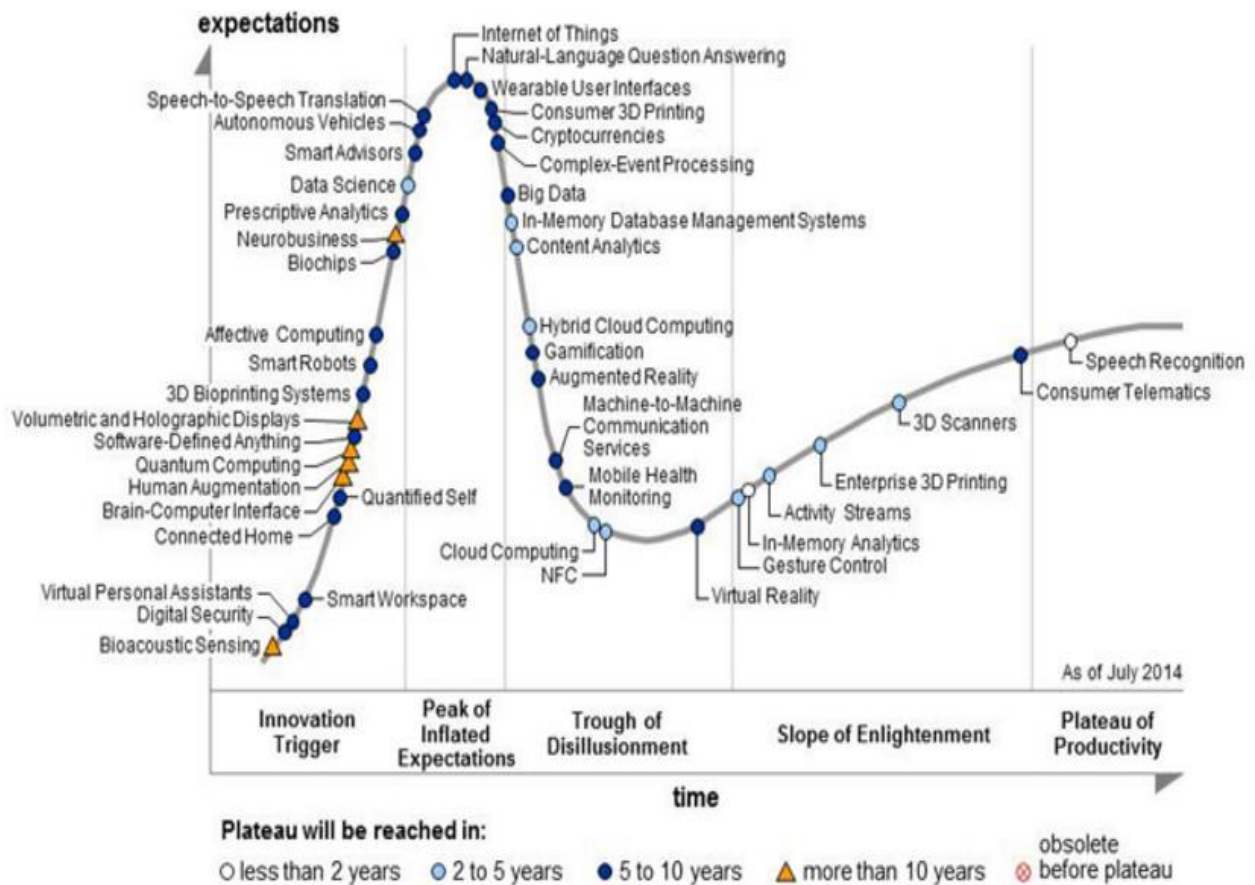
- Ταχύτητες 1-10 Gbps / χρήστη
- Καθυστέρηση διάδοσης μικρότερη από 1 χιλιοστό του δευτερολέπτου
- 1000 φορές περισσότερη χωρητικότητα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο
- 10-100 φορές περισσότερες ταυτόχρονα συνδεδεμένες συσκευές
- 90% μείωση στην κατανάλωση ενέργειας
- 10 χρόνια διάρκεια ζωής για την μπαταρία του κινητού τηλεφώνου

Το 5G θα πρέπει να είναι σε θέση να ικανοποιήσει τις εταιρικές ανάγκες για την επόμενη δεκαετία. Είναι προφανές ότι τα διάφορα τμήματα της επιχείρησης μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες σε πολύ μεγαλύτερη ταχύτητα και με πολύ μικρότερο κόστος λειτουργίας. Επιπρόσθετα, ανοίγονται δρόμοι για νέες καινοτομίες που θα εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες αυτές (για παράδειγμα την τεράστια διάρκεια ζωής της μπαταρίας). Λαμβάνοντας υπόψιν τις αλλαγές που προκάλεσαν τα δίκτυα κινητών GPRS, 3G και 4G σε κοινωνικό και επιχειρηματικό επίπεδο, καθώς επίσης και τις πολλά υποσχόμενες προδιαγραφές του 5G, είναι λογικό να αναμένουμε μία ποικιλία εκρηκτικών συνεπειών από την επόμενη γενιά κινητών δικτύων. Τέλος, το 5G είναι σχεδιασμένο να αποτελέσει μία από τις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο των πάντων, το Internet of Things που θα δούμε και παρακάτω.

➤ *Internet of Things*

Αν θέλαμε να περιγράψουμε με λίγες λέξεις, απλά και γρήγορα αυτήν την τεχνολογία θα λέγαμε ότι το Internet of Things είναι η τεχνολογία στην οποία όλες οι συσκευές θα συνδέονται στο Διαδίκτυο, θα ανταλλάσσουν δεδομένα και θα εκτελούν αυτοματοποιημένες εργασίες. Τέτοιες συσκευές θα είναι τα αυτοκίνητα, τα ρολόγια, τα πλυντήρια, τα ψυγεία κα. Είναι μια τεχνολογία η οποία θα αξιοποιεί το 5G, το cloud και άλλες τεχνολογίες για να πετύχει την αυτοματοποίηση των πάντων. Σύμφωνα με την NOKIA (NOKIA, 2016), το Internet of Things είναι ένας εξαιρετικά διασυνδεδεμένος κόσμος ο οποίος δημιουργείται από την ανάπτυξη και εξέλιξη των επικοινωνιών μεταξύ μηχανών (M2M communications), τις αναλύσεις μεγάλου όγκου δεδομένων (Big Data Analytics) και τον αυξανόμενο αριθμό διασυνδεδεμένων συσκευών. Η τεχνολογία αυτή, που αποτελεί ίσως το μεγαλύτερο επίτευγμα της επιστήμης των τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής τα τελευταία χρόνια, αν και ακόμη είναι υπό κατασκευή και σχεδιασμό, αναμένεται να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο διοικούνται οι επιχειρήσεις. Χαρακτηριστική είναι η δήλωση του εκτελεστικού προέδρου της Google το 2015 ότι το Internet ως ξεχωριστή οντότητα θα εξαφανιστεί γιατί θα είναι ενσωματωμένο στα πάντα γύρω μας (Fernandez, 2015). Το Internet of Things αποτελεί το κεντρικό θέμα της εργασίας αυτής και επομένως, περισσότερα θα αναπτυχθούν στα επόμενα κεφάλαια.

Στο παρακάτω διάγραμμα στην [εικόνα 4](#), βλέπουμε διάφορες αναδυόμενες τεχνολογίες και τις προσδοκίες που έχουμε από αυτές. Το Internet of Things εκτιμάται ότι είναι η τεχνολογία με τις μεγαλύτερες προσδοκίες :



Εικόνα 4: Gartner Hype cycle. Πηγή: (Gartner.com, 2014)

Φυσικά, μόνο εύκολο δεν είναι το έργο για έναν ηγέτη να παρακολουθεί, να αποφασίζει και να πορεύεται συνεχώς με όλες αυτές τις τεχνολογίες. Παρόλα αυτά, αυτή η δυσκολία είναι που γεννά ευκαιρίες και απειλές και η πολυπλοκότητα αυτής της κατάστασης είναι το στοίχημα οι εταιρείες καλούνται να κερδίσουν για να αποκτήσουν ή να διατηρήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Βιβλιογραφία 1ου Κεφαλαίου

- **Porter, M.** (1985). “*TECHNOLOGY AND COMPETITIVE ADVANTAGE*”. Journal of Business Strategy, 5(3), pp.60-78.
- **Caputo, A., Marzi, G. and Pellegrini, M.** (2016). “*The Internet of Things in manufacturing innovation processes.*” Business Process Management Journal, 22(2), pp.383-402
- PwC.(2017). “*Tech breakthroughs megatrend*”. [online] Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/tech-breakthroughs-megatrend.html>
- Eckert, C. (2017). “*From Big Bets to Building Blocks*”. [online] MIT Technology Review. Available at: <https://www.technologyreview.com/s/601731/from-big-bets-to-building-blocks/>
- **Wheelen, T. and Hunger, D.** (2012). “*Strategic management and business policy*”. 13rd Edition, Pearson International
- En.wikipedia.org. (2017). “*Porter's five forces analysis*”. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Porter%27s_five_forces_analysis
- Use of Technology. (2017). “*Use of Technology in Business - To Gain Competitive Advantage*” - Use of Technology. [online] Available at: <http://www.useoftechnology.com/technology-business-competitive-advantage/>
- **Liao, K. and Tu, Q.** (2007). “*Leveraging automation and integration to improve manufacturing performance under uncertainty*”. Journal of Manufacturing Technology Management, 19(1), pp.38-51.
- **Fasth-Berglund, Å. and Stahre, J.** (2013). “*Cognitive automation strategy for reconfigurable and sustainable assembly systems*”. Assembly Automation, 33(3), pp.294-303.
- Network Computing. (2017). “*Overcoming Cloud Security Challenges*”. [online] Available at: <http://www.networkcomputing.com/cloud-infrastructure/overcoming-cloud-security-challenges/2110537947>
- **Cleary, P. and Quinn, M.** (2016). “*Intellectual capital and business performance*”. Journal of Intellectual Capital, 17(2), pp.255-278.

- **Karunakaran, S., Krishnaswamy, V. and Rangaraja P, S.** (2015). “*Business view of cloud*”. *Management Research Review*, 38(6), pp.582-604.
- El.wikipedia.org. (2017). “*Τεχνητή νοημοσύνη*”. [online] Available at: https://el.wikipedia.org/wiki/Τεχνητή_νοημοσύνη
- Purdy M. and Daugherty P. (2016) “*Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*”. [online]. Pdf available at: <https://www.accenture.com/lv-en/acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf>
- <http://ai.business/> , (2016) “*10 uses cases - Artificial Intelligence and Machine Learning in Sales and Marketing*”, [online] Available at: https://www.slideshare.net/VictorJohnTan/10-uses-cases-artificial-intelligence-and-machine-learning-in-sales-and-marketing-by-aibusiness?from_action=save
- **Chelliah, J.** (2017). “*Will artificial intelligence usurp white collar jobs?*”. *Human Resource Management International Digest*, 25(3), pp.1-3.
- Kathimerini.gr. (2016). “*PwC: Τα drones αποτελούν απαραίτητο επιχειρηματικό εργαλείο, ΑΙΙΕ-ΜΙΙΕ | Kathimerini*”. [online] Available at: <http://www.kathimerini.gr/865717/article/tecnologia/gadgets/pwc-ta-drones-apateloy-n-aparaithto-epixeirhmatiko-ergaleio>
- **Jung, T., Dieck, M.** (2017). “*Augmented reality, virtual reality and 3D printing for the co-creation of value for the visitor experience at cultural heritage places*”. *Journal of Place Management and Development*, 10(2), pp.140-151.
- **Bogue, R.** (2013). “*3D printing: the dawn of a new era in manufacturing?*”. *Assembly Automation*, 33(4), pp.307-311.
- **Bogue, R.** (2016). “*3D printing: an emerging technology for sensor fabrication*”. *Sensor Review*, 36(4), pp.333-338
- **Fernandez, P.** (2015). “*Through the looking glass: thinking through the internet of things.*” *Library Hi Tech News*, 32(5), pp.4-7.
- **Holzmann, P., Breitenecker, R., Soomro, A. and Schwarz, E.** (2017). “*User entrepreneur business models in 3D printing*”. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(1), pp.75-94.

- GSMA Intelligence (2014). “*Understanding 5G: “Perspectives on future technological advancements in mobile”*”. [online] GSMA Intelligence. Available at: <https://www.gsmainelligence.com/research/>
- Wolter D. (2015). “*Mobile Evolution to 5G :Business drivers and Technology enablers for 2020 networks”* [online] CISCO. Available at: http://www.cisco.com/c/dam/global/ko_kr/assets/events/ciscoconnect/2015/downloads/sp/day1-sp4-di-01.pdf
- NOKIA (2016). “*Strategic White Paper - An Internet of Things blueprint for a smarter world”*. Available at: <https://resources.ext.nokia.com/asset/190140>
- Gartner.com. (2014). “*Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business”*. [online] Available at: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>
- **Chou, H. ,Zolkiewski, J.** (2010). “*The arrival of technological changes at the business net: a learning process”*. Journal of Business & Industrial Marketing, 25(6), pp.443-453.

2. INTERNET OF THINGS – ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στην αποτελεσματική λειτουργία των επιχειρήσεων είναι η διαθεσιμότητα και η ταχύτητα διάδοσης της πληροφορίας. Πληροφορίες ανταλλάσσονται συνεχώς μεταξύ των ανθρώπων που ανήκουν σε μία ομάδα, μεταξύ διαφορετικών ομάδων, μεταξύ διαφορετικών τμημάτων αλλά και μεταξύ μηχανών με αυτόματο τρόπο. Επιπρόσθετα, πολύ σημαντικό ρόλο στην απόκτηση και διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος παίζει και η αποτελεσματική ανταλλαγή πληροφορίας με τους υποψήφιους πελάτες και συνεργάτες. Οι Porter και Milar (Porter, 1985) περιγράφουν τη στρατηγική σημασία της διαχείρισης της πληροφορίας και αναφέρουν ότι η οι επαναστατικές εξελίξεις στην πληροφορία επηρεάζουν τον ανταγωνισμό με τρεις τρόπους:

- Αλλάζει τις δομές του κλάδου και τους κανόνες του ανταγωνισμού
- Δημιουργεί ευκαιρίες για ανταγωνιστικό πλεονέκτημα παρέχοντας τρόπους στις εταιρείες να θριαμβεύσουν έναντι των ανταγωνιστών τους
- Αναγεννά νέες ολόκληρες επιχειρήσεις συνήθως μέσα από τις ήδη υπάρχουσες.

Από τη δημιουργία των ραδιοφωνικών σταθμών μέχρι τη δημιουργία και την επανάσταση του Internet και την εξέλιξή του στη μορφή που έχει σήμερα, κάθε τεχνολογική εφεύρεση που αφορούσε διαχείριση πληροφορίας σήμανε ένα σημείο αλλαγής στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα το Internet. Το Διαδίκτυο εκμηδένισε τις αποστάσεις και αύξησε τη διαθεσιμότητα της πληροφορίας διευκολύνοντας την αποτελεσματική επεξεργασία της και διάδοσή της. Η συμβολή του Internet στην ανάπτυξη των αγορών είναι εδώ και χρόνια αδιαμφισβήτητη. Το Internet of Things αποτελεί τον επόμενο χρονικό σταθμό των τηλεπικοινωνιών που αναμένεται να αλλάξει τον κόσμο των επιχειρήσεων και γενικότερα της επικοινωνίας των ανθρώπων.

Στο παρόν και στο επόμενο κεφάλαιο θα δούμε μερικά τεχνικά χαρακτηριστικά του Internet of Things και θα διερευνήσουμε τη συμβολή στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος από τις επιχειρήσεις στο μέλλον. Να σημειώσουμε εδώ ότι θα χρησιμοποιηθεί αρκετές φορές το ακρωνύμιο “**IoT**” το οποίο είναι και ευρέως διαδεδομένο στους χώρους της πληροφορικής, των τηλεπικοινωνιών αλλά και των επιχειρήσεων.

2.1 Ορισμοί και ιστορική εξέλιξη

Πολλοί ορισμοί ή σύντομες περιγραφές έχουν δοθεί για το Internet of Things ή αλλιώς το «Διαδίκτυο των πραγμάτων». Μερικοί από αυτούς είναι οι ακόλουθοι:

Wikipedia, (En.wikipedia.org, 2017)

“Το Internet of Things είναι η δια δίκτύωση των πραγματικών συσκευών, οχημάτων (που αναφέρονται και ως «διασυνδεδεμένες συσκευές» ή «έξυπνες συσκευές») και άλλων αντικειμένων εξοπλισμένων με αισθητήρες, ηλεκτρονικά κυκλώματα, λογισμικό και δυνατότητα πρόσβασης στο Internet για συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων”

ITU definition in Y.2060 Recommendation (ITU-T-Y.2060, 2016)

“Μια παγκόσμια υποδομή για τον κόσμο της πληροφορίας η οποία ενεργοποιεί εξελιγμένες υπηρεσίες μέσω της διαδίκτυωσης εικονικών και πραγματικών πραγμάτων βασιζόμενη στις υπάρχουσες και εξελισσόμενες διαλειτουργικές τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών”

CERP-IoT, (Vision and Challenges for Realising the Internet of Things, 2010)

“Το Internet of Things μπορεί να οριστεί ως μία παγκόσμια δικτυακή υποδομή με αυτορρυθμιζόμενες δυνατότητες βασιζόμενες σε πρότυπα και διαλειτουργικά πρωτόκολλα επικοινωνίας όπου πραγματικά και εικονικά ‘πράγματα’ έχουν ταυτότητα φυσικές ιδιότητες και εικονικές προσωπικότητες και χρησιμοποιούν έξυπνες διεπαφές για να παραμένουν συνεχώς συνδεδεμένες στο δίκτυο

Council of Europe Secretariat, (Council of Europe Secretariat, 2009)

“Αδιάκοπη σύνδεση συσκευών, οχημάτων, αντικειμένων, μηχανών και αισθητήρων μέσω σταθερών και ασύρματων δικτύων. Οι συνδεδεμένοι αισθητήρες και συσκευές μπορούν να αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον και να στέλνουν πληροφορίες σε άλλα αντικείμενα μέσω της μηχανής-προς-μηχανή (M2M) επικοινωνίας”

Karimi-White paper, (NXP, 2014)

Αντιλαμβανόμαστε το IoT ως ένα σύνολο από δισεκατομμύρια 'έξυπνα' διασυνδεδεμένα πράγματα στο cloud που θα περιβάλλουν κάθε πτυχή της ζωής μας και το θεμέλιό της είναι η ενσωματωμένη επεξεργαστική δυνατότητα (embedded processing) που προσφέρει. Αποτελείται από έξυπνες μηχανές που επικοινωνούν και αλληλοεπιδρούν με άλλες μηχανές, αντικείμενα, περιβάλλοντα και υποδομές

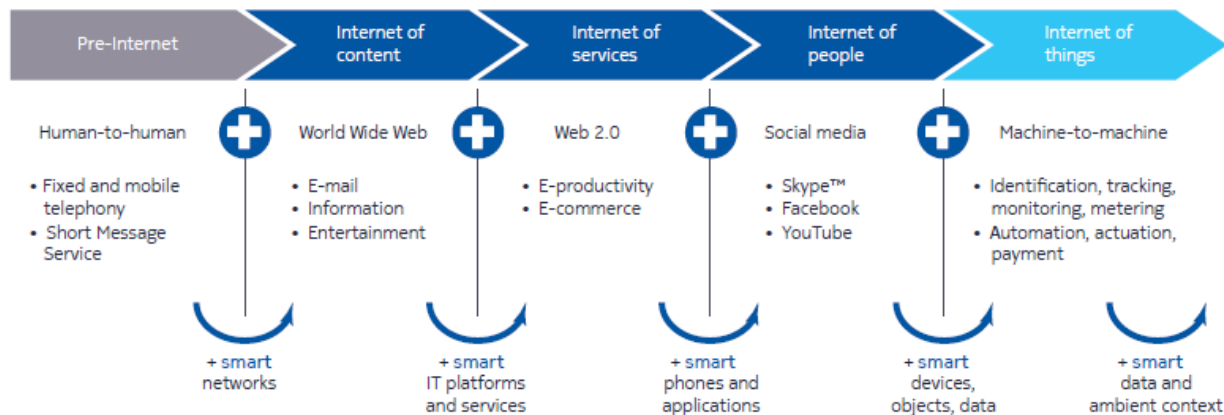
Σύντομη Περιγραφή Τεχνολογίας

Στους παραπάνω ορισμούς βλέπουμε ότι υπάρχουν κάποιες μικρές διαφορές και αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι το IoT βρίσκεται ακόμη υπό σχεδιασμό και ανάπτυξη και εκτιμάται ότι θα κυκλοφορήσει πλήρως στην αγορά το 2020. Παρόλα αυτά, συνδυάζοντας κανείς τους παραπάνω ορισμούς μπορεί να κατανοήσει τη γενική ιδέα λειτουργίας αυτής της τεχνολογίας.

Το IoT λοιπόν είναι μία νέα αρχιτεκτονική διαδικτύωσης των αντικειμένων, πραγμάτων, κτηρίων, μεγάλων και μικρών μηχανημάτων και ανθρώπων, με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε αυτά να επικοινωνούν και να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους, συνήθως με κάποιο βαθμό αυτοματοποίησης, συλλέγοντας και στέλνοντας δεδομένα μέσω ενός κοινού δικτύου. Οι τεχνολογίες σύνδεσης στο δίκτυο αυτό μπορεί να είναι διάφορες όπως για παράδειγμα. Wi-Fi, GSM, 3G 4G-LTE, 5G, Bluetooth, σταθερά δίκτυα κτλ. Αρχικά η ιδέα ξεκίνησε με σκοπό την διασύνδεση βιομηχανικού εξοπλισμού αλλά στη συνέχεια η γκάμα αυτή διερευνήθηκε με αποτέλεσμα σήμερα στη λίστα των διασυνδεδεμένων συσκευών να συμπεριλαμβάνουμε και αντικείμενα καθημερινής χρήσης (για παράδειγμα ηλεκτρικές συσκευές σπιτιού).

Ιστορική Εξέλιξη

Για την καλύτερη κατανόηση της τεχνολογίας αυτής αρχικά πρέπει να δούμε τις ρίζες της. Το IoT, όπως προδίδει και το όνομά του, θεωρείται για πολλούς η εξέλιξη του γνωστού σε όλο μας Διαδικτύου ή αλλιώς Internet. Στην εικόνα 5 βλέπουμε τα στάδια της εξέλιξης αυτής όπως περιγράφεται σε White Paper της NOKIA (NOKIA, 2016).



Εικόνα 5: Η εξέλιξη του διαδικτύου προς το Internet of Things. Πηγή: (NOKIA, 2016).

Στάδιο 0: Pre-Internet (Πριν το Διαδίκτυο)

Πριν το Διαδίκτυο οι τηλεπικοινωνίες μεταξύ ανθρώπων γινόντουσαν μέσω κινητής και σταθερής τηλεφωνίας και μέσω σύντομων μηνυμάτων

Στάδιο 1: Internet of Content (Διαδίκτυο περιεχομένου)

Αρχές της δεκαετίας του 1990 εμφανίστηκε το Διαδίκτυο όπως το χρησιμοποιούμε και σήμερα με την εμφάνιση του πρωτοκόλλου μεταφοράς υπερκειμένου (HTTP) και του παγκόσμιου ιστού (WWW). Σε αυτό το στάδιο το Internet ήταν στατικό και η χρήση του περιοριζόταν στη δημοσίευση και το διαμοίρασα περιεχομένου

Στάδιο 2: Internet of Services (Διαδίκτυο υπηρεσιών)

Το Διαδίκτυο άφησε πίσω την στατική μορφή του χάρη σε νέα εργαλεία, δυνατότητες και υπηρεσίες που εμφανίστηκαν. Σε αυτό το σημείο αρχίζουμε και μιλάμε και την έκδοση 2.0 του ιστού (Web 2.0). Σε αυτήν την έκδοση έχουμε και την εμφάνιση του ηλεκτρονικού εμπορίου.

Στάδιο 3: Internet of people (Διαδίκτυο ανθρώπων)

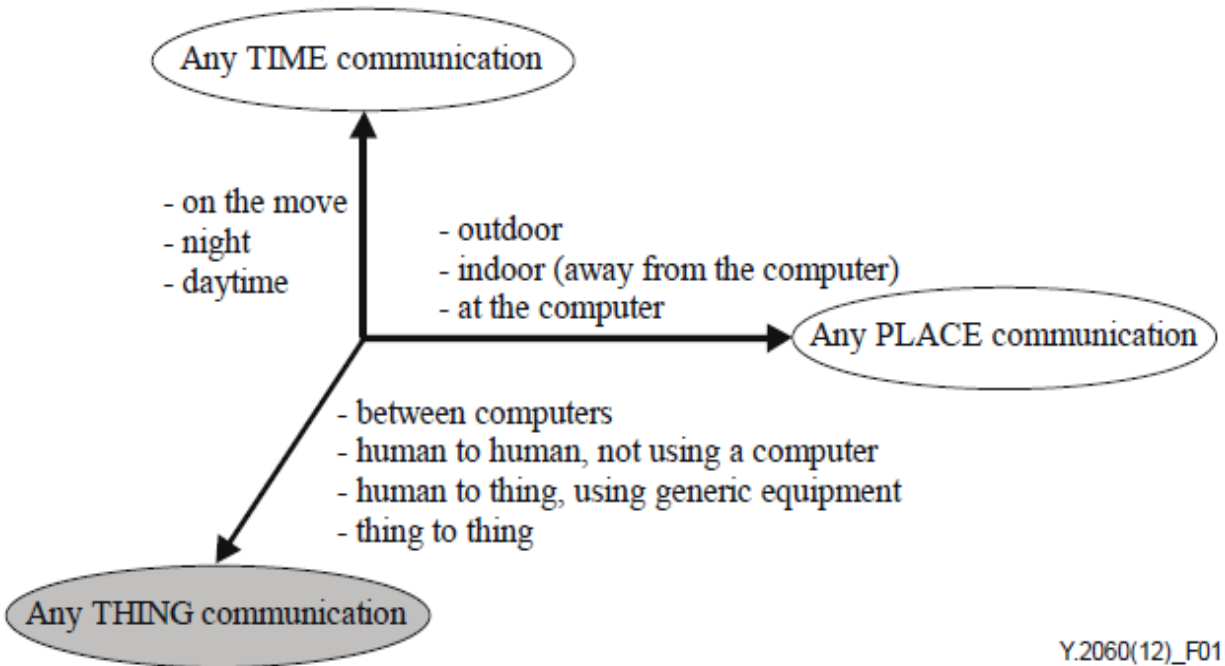
Η διαθεσιμότητα του οικονομικά προσβάσιμου κινητού ευρυζωνικού δικτύου (mobile broadband), των πολλαπλασιασμό των smartphones και των tablets και την εκρηκτική δημοτικότητα των εφαρμογών κοινωνικών δικτύων (social networks) έδωσαν τη σημερινή μορφή στο Internet.

Στάδιο 4: Internet of Things (Διαδίκτυο πραγμάτων)

Αυτήν την εποχή είμαστε στο ξεκίνημα μιας νέας επανάστασης στον τρόπο που χρησιμοποιούμε το Internet η οποία πυροδοτείται από τις τεχνολογίες επικοινωνιών μηχανή-προς-μηχανή (M2M communication) και την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων (big data analytics). Ο καθημερινός τρόπος ζωής αναμένεται να αλλάξει λόγω της δυνατότητας καθημερινών αντικειμένων να συνδέονται και να γίνονται μέρος των Πληροφοριακών Συστημάτων και εφαρμογών με αποτέλεσμα να δημιουργούν ένα ατελείωτο, ευρύ και διασυνδεδεμένο περιβάλλον μέσα στο οποίο οι μηχανές και οι άνθρωποι αλληλοεπιδρούν κάνοντας την κοινωνία ασφαλέστερη πιο υγιεινή και πιο φιλική προς το περιβάλλον. Η πλήρης ωρίμανση της τεχνολογίας αυτής εκτιμάται ότι θα γίνει σε 5-10 χρόνια.

Στην παραπάνω ιστορική αναδρομή επικεντρωθήκαμε στο όρο “Internet” για αυτό και ξεκινήσαμε την αναδρομή από την περίοδο της γέννησης του κλασικού Διαδικτύου. Ως προς τον όρο “Things” θα μπορούσαμε να θέσουμε την αρχή ακόμα πιο πίσω καθώς για πάνω από 40 χρόνια οι μεταφορικές και οι βιομηχανικές εταιρείες χρησιμοποιούν συστήματα SCADA (supervisory control and data acquisition) για τη συλλογή δεδομένων και τον έλεγχο των μηχανών έτσι ώστε να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες και να μειώσουν το κόστος των λειτουργιών τους.

Αν θέλαμε να δούμε σε μία εικόνα τι νέο προσφέρει το IoT σε σχέση με τις υπάρχουσες τεχνολογίες πληροφορικής, τότε το παρακάτω διάγραμμα ([Εικόνα 6](#)) της ITU-T είναι αρκετά κατατοπιστικό (ITU-T-Y.2060, 2016)



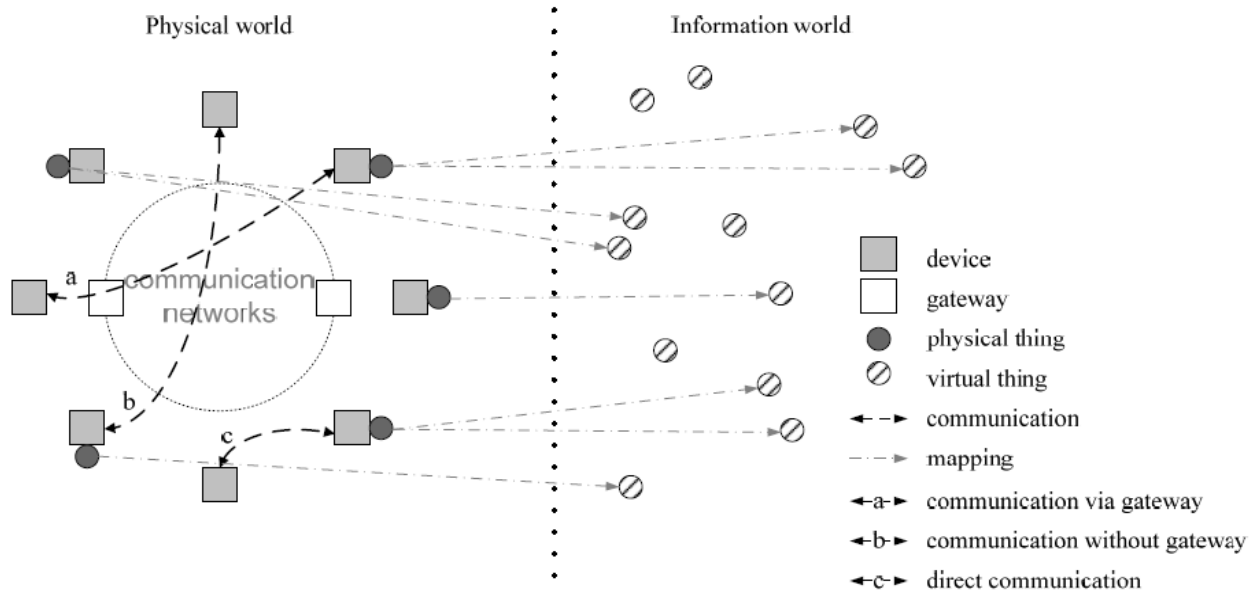
Εικόνα 6: Η νέα συνιστώσα που εισάγει το IoT. Πηγή: (ITU-T-Y.2060, 2016)

Τα συστήματα τηλεπικοινωνιών και ειδικά το Internet όπως το ξέρουμε σήμερα εξυπηρετούσαν τις δύο από τις 3 συνιστώσες που φαίνονται στο διάγραμμα, την “Any Time” και την “Any Place”, δηλαδή τις ανάγκες για επικοινωνία οποιαδήποτε στιγμή από οποιοδήποτε μέρος. Αυτό ήταν δυνατό με τις τεχνολογίες του σταθερού αλλά και του κινητού Internet, την πρόοδο των κινητών τηλεφώνων, της πληθώρας των εφαρμογών και υπηρεσιών που εξασφαλίζουν συνδεσιμότητα στο περιβάλλον που επιθυμεί ο χρήστης (για παράδειγμα το VPN) κτλ..Το IoT λοιπόν ενισχύει τα σημερινά συστήματα επικοινωνιών βάζοντας στο παιχνίδι και τα πράγματα (Any THING communication). Σκοπός είναι η επίτευξη επικοινωνιών μεταξύ ανθρώπων χωρίς να χρησιμοποιούν υπολογιστή, ανθρώπων με πράγματα και πραγμάτων με άλλα πράγματα.

2.2 IoT Αρχιτεκτονική και βασικά στοιχεία

Όπως αναφέρθηκε και στις προηγούμενες παραγράφους, το Internet of Things είναι μια τεχνολογία που ακόμη είναι σε στάδιο σχεδιασμού. Η ακριβής αρχιτεκτονική του δεν έχει αποφασιστεί ακόμη και προτάσεις και αναθεωρήσεις γίνονται συνεχώς. Παρόλα αυτά θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μια γενική περιγραφή της αρχιτεκτονικής του και των επιμέρους

στοιχείων που το συνθέτουν. Αρχικά θα δούμε μια τεχνική απεικόνιση του IoT όπως αυτή περιγράφεται στο (ITU-T-Y.2060, 2016).



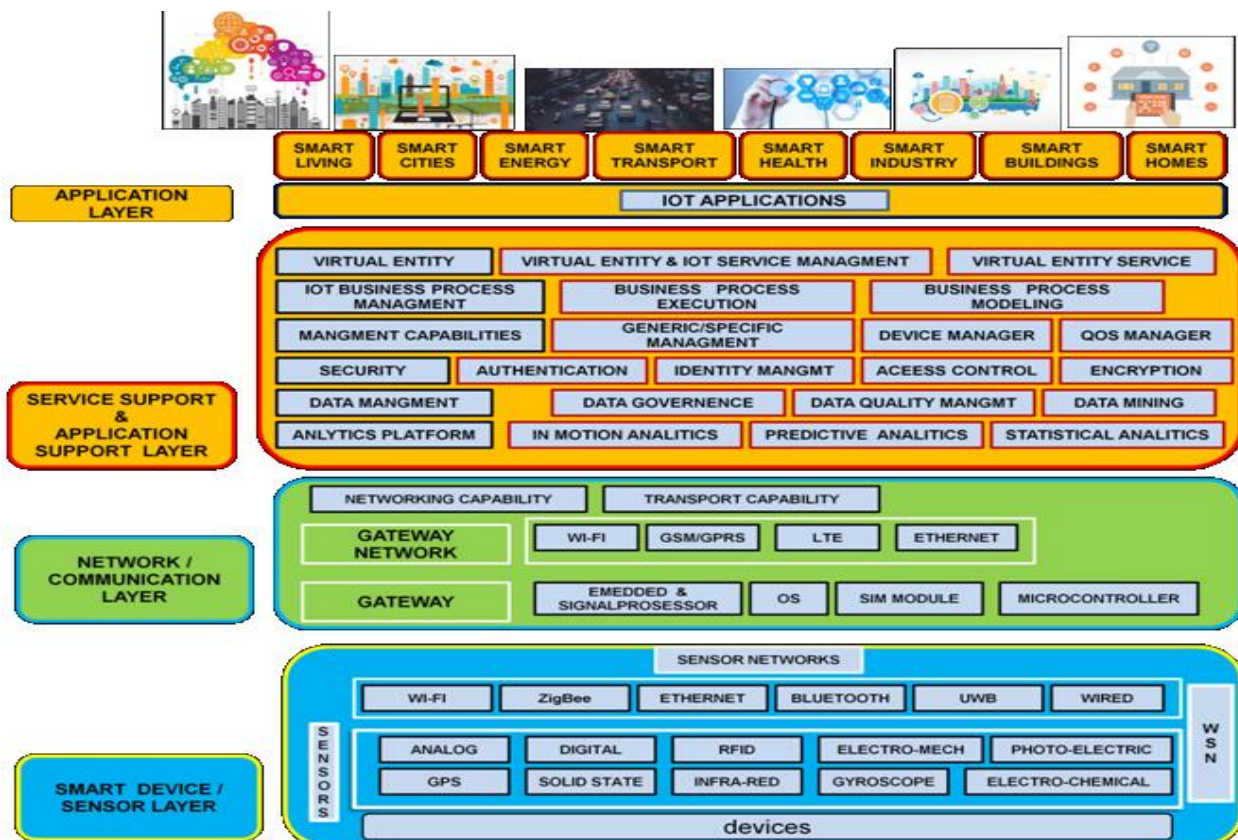
Εικόνα 7: Γενική τεχνική επισκόπηση του IoT. Πηγή : (ITU-T-Y.2060, 2016)

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 7, έχουμε δύο πεδία που συνδέονται μεταξύ τους: τον πραγματικό κόσμο που έχει πραγματικές συσκευές και αντικείμενα και τον κόσμο της πληροφορίας που είναι ένας εικονικός κόσμος. Στον πραγματικό κόσμο δεσπόζει στο κέντρο η θέση του δικτύου μέσω του οποίου επιτυγχάνονται οι περισσότερες διασυνδέσεις από αντικείμενο σε αντικείμενο ή από αντικείμενο σε εικονικό στοιχείο. Να σημειώσουμε εδώ ότι το δίκτυο αυτό είναι ένα μεγάλο δίκτυο που ενώνει πολλά μικρότερα δίκτυα, όπως και στην περίπτωση του Internet. Ακόμη βλέπουμε πως ένα πράγμα από τον πραγματικό κόσμο μπορεί να αντιστοιχεί σε ένα ή περισσότερα εικονικά αντικείμενα στον εικονικό. Ωστόσο, ένα εικονικό πράγμα μπορεί να υπάρχει και από μόνο του χωρίς να αντιστοιχεί σε κάποιο φυσικό αντικείμενο.

Στα κυκλάκια βλέπουμε τα αντικείμενα-χρήστες της τεχνολογίας που μπορεί να είναι άνθρωποι, μικρά και μεγάλα μηχανήματα κτλ. Στα γκρι τετραγωνάκια βλέπουμε τις συσκευές (devices) οι οποίες αποτελούν τον εξοπλισμό που φέρουν τα πράγματα (δηλαδή τα αντικείμενα, πχ ένα αυτοκίνητο) με τις απαραίτητες δυνατότητες επικοινωνίας και ενδεχομένως αντίληψης, ενεργοποίησης, συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων. Αυτές οι συσκευές συλλέγουν διάφορων μορφών πληροφορίες και τις διοχετεύουν στο δίκτυο για περαιτέρω επεξεργασία. Μερικές συσκευές μπορούν και να εκτελούν κάποια αυτοματοποιημένα tasks

ανάλογα την πληροφορία-είσοδο που δέχονται. Με άλλα λόγια οι συσκευές αυτές είναι τα εργαλεία που πρέπει να έχουν τα αντικείμενα (πράγματα, things) για να συμμετέχουν στον κόσμο του IoT. Οι επικοινωνίες μεταξύ των αντικειμένων μπορεί να γίνονται είτε άμεσα με απευθείας φυσική σύνδεση μεταξύ τους (direct communication -c), είτε μέσω ενός κοινού δικτύου (communication without gateway – b) είτε έμμεσα μέσω μιας δικτυακής πύλης (gateway) ή οποία αναλαμβάνει τον ρόλο του ενδιάμεσου, του ταχυδρόμου (communication via gateway -a). Είναι δυνατό επίσης να υπάρχουν και συνδυαστικά σενάρια επικοινωνίας. Το πιο συνηθισμένο βέβαια πρόκειται να είναι το σενάριο b, γιατί έτσι επιτυγχάνεται ταχύτητα, ελαστικότητα και επεκτασιμότητα γιατί η διαδικασία προσθήκης μιας ακόμη συσκευής που θα μπορεί να επικοινωνήσει με όλους είναι άμεση. Το μόνο που χρειάζεται είναι να μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο και από εκεί και πέρα η επικοινωνία της με κάθε άλλο αντικείμενο γίνεται μέσω της πύλης.

Από πλευράς αρχιτεκτονικής, μια γενική απεικόνιση του μοντέλου αναφοράς του Internet of Things φαίνεται στην εικόνα 8 (Patel et al., 2016):



Εικόνα 8: Τεχνολογική αρχιτεκτονική IoT. Πηγή : (Patel et al., 2016)

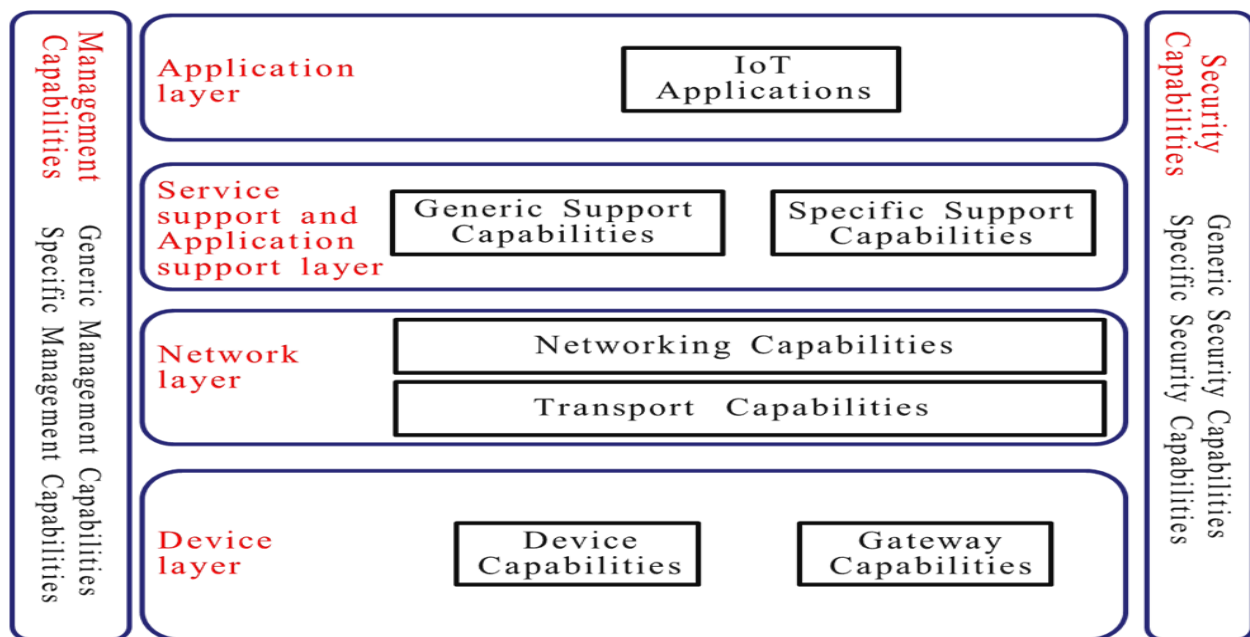
Η παραπάνω εικόνα δείχνει την σύνδεση μεταξύ πραγματικού κόσμου που είναι το χαμηλότερο επίπεδο και του εικονικού κόσμου που είναι το ανώτερο επίπεδο. Για κάθε επίπεδο βλέπουμε και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται (Patel et al., 2016)(ITU-T-Y.2060, 2016).

- I. Device Layer (επίπεδο συσκευών):** Το χαμηλότερο επίπεδο είναι το επίπεδο των devices (σε άλλες πηγές αναφέρεται και ως Hardware Layer, δηλαδή το επίπεδο των πραγματικών αντικειμένων) οι οποίες αναλαμβάνουν την συλλογή δεδομένων και τη συνδεσιμότητα του αντικειμένου στο Internet (ITU-T-Y.2060, 2016). Οι αισθητήρες έχουν την ικανότητα να λαμβάνουν μετρήσεις όπως η θερμοκρασία, η ποιότητα του αέρα, η ταχύτητα, η υγρασία, η πίεση, η ροή, η κίνηση, η ηλεκτρική ενέργεια κ.λπ. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να έχουν και κάποια μνήμη, επιτρέποντάς τους να καταγράψουν έναν ορισμένο αριθμό μετρήσεων. (Patel et al., 2016)
- II. Network Layer (επίπεδο δικτύου):** Προσφέρει συνδεσιμότητα για την πρόσβαση στην υπηρεσίες και για τη μεταφορά των δεδομένων των εφαρμογών αλλά και των πληροφοριών που έχουν να κάνουν με τη διαχείριση και τον έλεγχο του δικτύου (control and management) (ITU-T-Y.2060, 2016). Ο τεράστιος όγκος δεδομένων που θα χρειάζεται να φορτώνεται κάθε στιγμή στο δίκτυο δημιουργεί την απαίτηση για ένα πραγματικά δίκτυο με υψηλές αποδόσεις. Απαιτείται η εξυπηρέτηση ενός ευρύτερου φάσματος υπηρεσιών και εφαρμογών IOT, όπως οι υπηρεσίες συναλλαγών υψηλής ταχύτητας, εφαρμογές συμβατές με το περιβάλλον κ.λπ. Για τον λόγο αυτό απαιτούνται πολλαπλά δίκτυα με διάφορες τεχνολογίες και πρωτόκολλα πρόσβασης για να συνεργάζονται μεταξύ τους σε μια ετερογενή διάταξη.
- III. Service support and application support layer (επίπεδο υποστήριξης υπηρεσιών και εφαρμογών):** Στην ουσία αυτό το επίπεδο αποτελεί ένα προκαταρκτικό επίπεδο για τις τελικές εφαρμογές που ανήκουν στο επόμενο επίπεδο. Το επίπεδο αυτό παρέχει γενικές δυνατότητες που χρησιμοποιούνται από όλες τις εφαρμογές, όπως η επεξεργασία και η αποθήκευση δεδομένων. Στο ίδιο επίπεδο παρέχονται και πιο εξειδικευμένες δυνατότητες για την εξυπηρέτηση διαφοροποιημένων εφαρμογών (ITU-T-Y.2060, 2016). Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες αυτού του επιπέδου είναι η διαχείριση της παραγόμενης δικτυακής κίνησης (με τον όρο δικτυακή κίνηση εννοούμε το σύνολο των δεδομένων-data που μεταφέρονται). Ορισμένες από τις πληροφορίες απαιτούν φιλτράρισμα ή δρομολόγηση σε άλλα συστήματα για περαιτέρω επεξεργασία πληροφορίας. Επίσης,

υπάρχουν εφαρμογές που λόγω κρισιμότητας απαιτούν άμεση αποκρισιμότητα και προτεραιότητα στην επεξεργασία έναντι των υπολοίπων, για παράδειγμα οι νοσοκομειακές εφαρμογές. Το επίπεδο αυτό έχει τη δυνατότητα να ελέγχει όλες αυτές τις ροές δεδομένων και να εφαρμόζει κανόνες προτεραιότητα, δρομολόγηση και φιλτραρίσματα και την αποτελεσματικότερη συνολική εξυπηρέτηση.(Patel et al., 2016)

IV. Application Layers (επίπεδο εφαρμογών): Το ανώτερο επίπεδο του οικοδομήματος αποτελείται από τις IoT εφαρμογές. Αυτές είναι λογισμικά που εκτελούν συγκεκριμένες διεργασίες και θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι το τελικό αγαθό, η τελική υπηρεσία που ζητούν οι χρήστες

Ένα παρόμοιο μοντέλο αρχιτεκτονικής του IoT περιγράφεται στην εικόνα 9 (ITU-T-Y.2060, 2016). Στο μοντέλο αυτό εισάγονται και οι δυνατότητες ασφάλειας του όλου συστήματος.

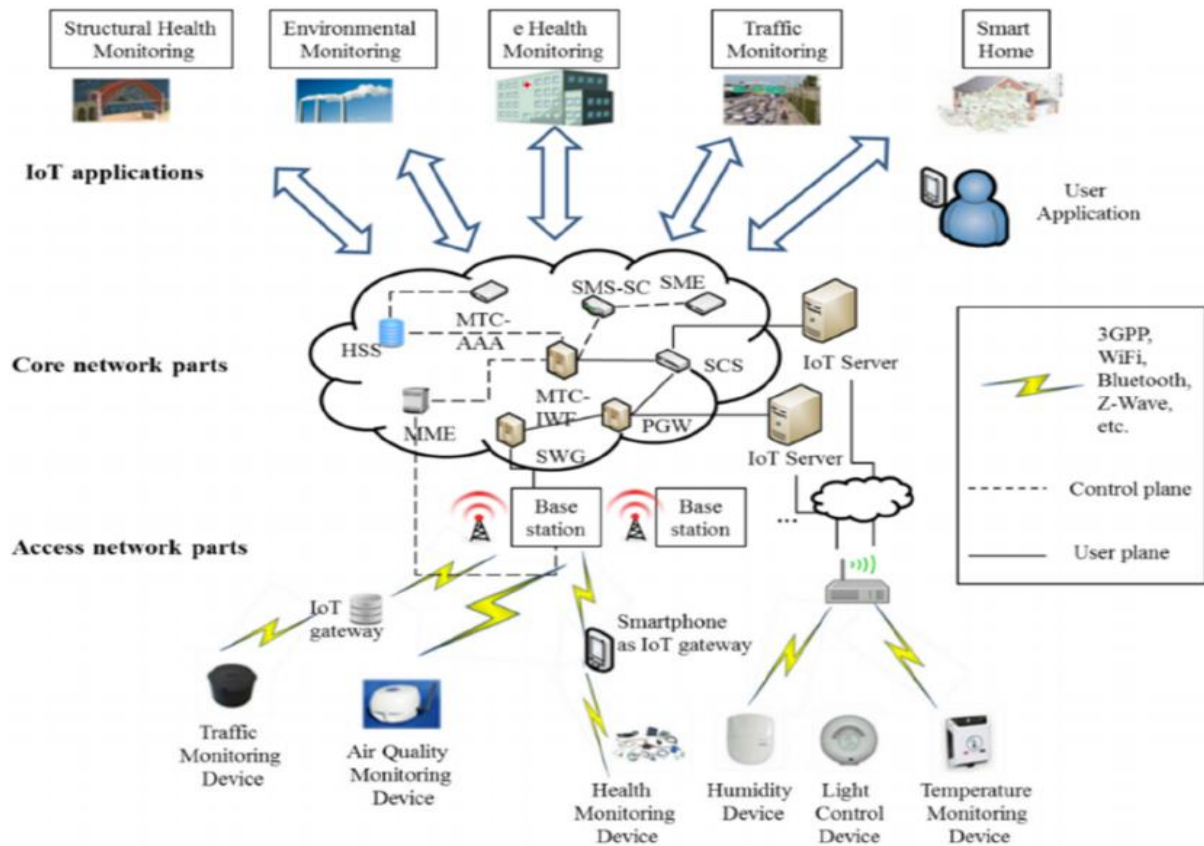


Εικόνα 9: Αρχιτεκτονική IoT και ασφάλεια. Πηγή: (ITU-T-Y.2060, 2016)

Τα 4 επίπεδα του οικοδομήματος του IoT εμπλουτίζονται με δυνατότητες διαχείρισης και ασφάλειας, γενικές και ειδικές. Στις γενικές δυνατότητες διαχείρισης εντάσσονται η διαχείριση συσκευών, για παράδειγμα απομακρυσμένη ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση, οι διαγνωστικοί έλεγχοι, διαχείριση συμφόρησης του δικτύου, εξασφάλιση πόρων για κρίσιμες καταστάσεις, κτλ. Οι ειδικές δυνατότητες είναι στενότερα συνδεδεμένες με τις εφαρμογές αυτές καθαυτές. Στο

κομμάτι της ασφάλειας, διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα είναι η προστασία σήματος, η ταυτοποίηση του χρήστη και η εξουσιοδότηση (authentication, authorization).

Ένα IoT χρήστης δεν έχει επίγνωση των ενδιάμεσων επιπέδων. Μόνο τα ακριανά επίπεδα των ενδιαφέρουν. Μια απεικόνιση της αρχιτεκτονικής IoT συμπληρωμένης με πραγματικά παραδείγματα φαίνεται στην εικόνα 10. Η παρακάτω εικόνα δηλαδή θα μπορούσε να είναι η «φωτογραφία» ενός IoT συστήματος

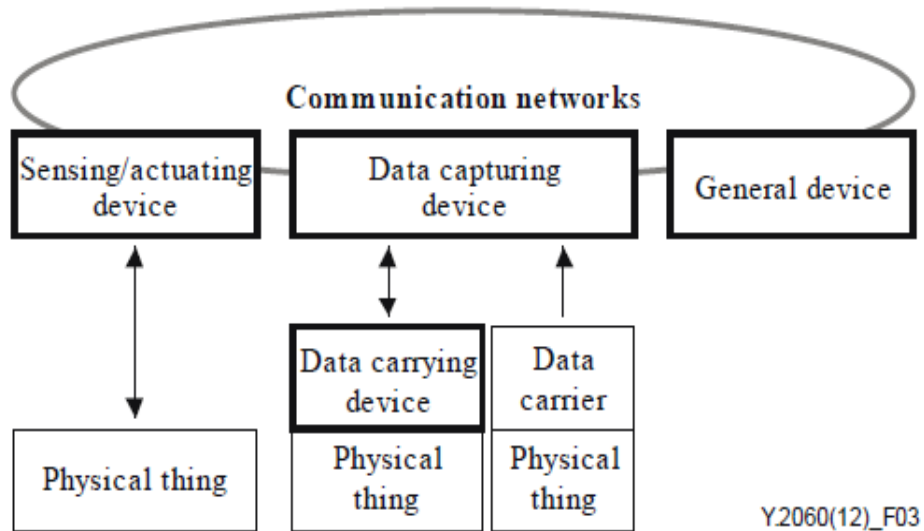


Εικόνα 10: παράδειγμα IoT οικοσυστήματος. Πηγή (www.researchgate.net , 2015)

Στην εικόνα 10 βλέπουμε τις διάφορες συσκευές συλλογής δεδομένων, για παράδειγμα την συσκευή παρακολούθησης ποιότητας του αέρα - air quality monitoring device – να συνδέονται στο δίκτυο από την «νότια» πλευρά του δικτύου. Στο «βόρειο» άκρο έχουμε τις IoT εφαρμογές που κάνουν επί της ουσίας τη διεργασία που χρειάζεται ο χρήστης, όπως για παράδειγμα την παρακολούθηση της κίνησης στους δρόμους, ή την παρακολούθηση της κατάστασης ενός κτηρίου, ή την πυροδότηση έναρξης ή λειτουργίας μια άλλης λειτουργίας.

2.3 Συσκευές IoT

Όπως αναφέρθηκε, κάθε πράγμα έχει το δικό του device το οποίο και αποτελεί το στοιχείο σύνδεσης του πράγματος αυτού με το δίκτυο. Στην εικόνα 11 βλέπουμε τους διάφορους τύπους devices και τις σχέσεις του με τα φυσικά αντικείμενα (πράγματα).



Εικόνα 11: Τύποι συσκευών IoT. Πηγή : (ITU-T-Y.2060, 2016)

- I. **Data-carrying device (κουβαλητής δεδομένων):** Είναι η πιο απλή μορφή device η οποία χρησιμοποιείται από το φυσικό αντικείμενο για την πρόσβαση στο δίκτυο και την μεταφορά των δεδομένων από και προς αυτό.
- II. **Data-capturing device (συλλέκτης δεδομένων):** Είναι συσκευές με δυνατότητες ανάγνωσης και εγγραφής δεδομένων καθώς και αλληλοεπίδρασης με τα φυσικά αντικείμενα
- III. **Sensing and actuating device (αισθητήρες και ενεργοποιητές):** Ανιχνεύουν και μετρώνε πληροφορίες σχετικές με το εγγύς περιβάλλον και τις μετατρέπουν σε ψηφιακά σήματα. Μπορούν επίσης να μεταφράζουν τα λαμβανόμενα σήματα από το δίκτυο σε πραγματικές ενέργειες και λειτουργίες, για παράδειγμα να ενεργοποιήσουν μια μηχανή.
- IV. **General device (γενική συσκευή):** Μια γενική συσκευή έχει δυνατότητες επικοινωνίας και επεξεργασίας πληροφορίας και μπορεί να επικοινωνιών με τα δίκτυα μέσω ενσύρματων ή ασύρματων τεχνολογιών. Εμπεριέχουν εξοπλισμό και εφαρμογές για διάφορα IoT πεδία εφαρμογής όπως είναι η υγεία, η βιομηχανία και η εκπαίδευση

Είδαμε τις κατηγορίες συσκευών (devices). Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα συσκευών αναφέρονται στο είναι τα εξής : (www.tutorialspoint.com, 2016)

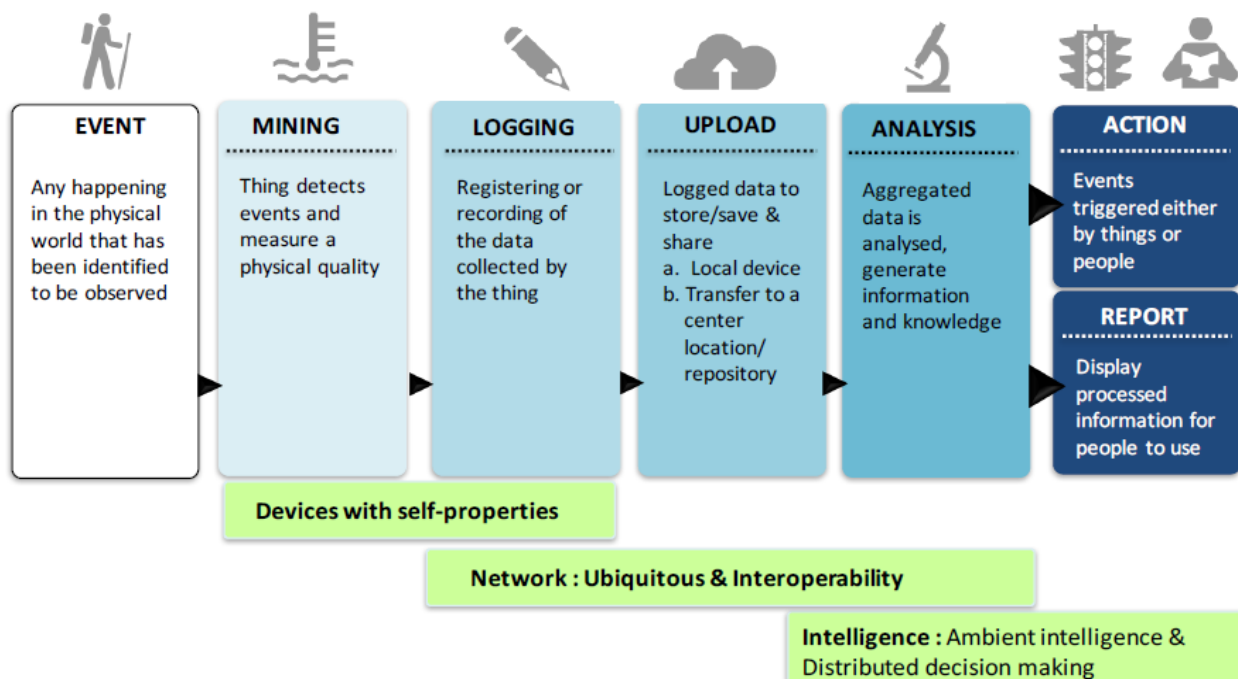
- **Αισθητήρες (Sensors)** : Ίσως οι πιο σημαντικές συσκευές για μια ευρεία γκάμα εφαρμογών είναι οι αισθητήρες. Εκτός από μετρητές κάποιου μεγέθους (πχ υγρασία, θόρυβος) αποτελούνται και από modules ενέργειας, διαχείρισης ισχύος και κεραίες ραδιοκυμάτων. Μερικά παραδείγματα αισθητήρων είναι τα εξής:
 - ✓ Ταχύμετρα/αξελερόμετρα
 - ✓ Ακουστικοί αισθητήρες
 - ✓ Αισθητήρες υγρασίας
 - ✓ Αισθητήρες πίεσης: μέτρηση πίεσης
 - ✓ Αισθητήρες θερμοκρασίας
 - ✓ Αισθητήρες φωτός
- **Wearables (μπορούν να φορεθούν)**: Μια άλλη κατηγορία συσκευών είναι τα wearables τα οποία προορίζονται κυρίως για χρήση στον άνθρωπο και σε ζώα. Είναι μικρές ηλεκτρονικές συσκευές που τοποθετούνται στο κεφάλι, στο χέρι, στο λαιμό, ή σε όποια άλλα μέρη του σώματος μπορούν να δώσουν τη ζητούμενη πληροφορία. Για παράδειγμα τα έξυπνα ρολόγια (smartwatches) τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετράνε τους παλμούς της καρδιάς και να υπολογίζουν πόσες θερμίδες καίμε εκείνη τη χρονική στιγμή, να μας βοηθήνε να προλαμβάνουμε καταστάσεις ταχυκαρδίας ακόμη και να υπολογίζουν πόσες ώρες κοιμηθήκαμε βαθιά και πόσες όχι. Ένα άλλο παράδειγμα είναι τα έξυπνα γυαλιά (smart glasses) τα οποία μας βοηθήνε να απολαμβάνουμε περισσότερο μια υπηρεσία. Άλλες συσκευές μπορεί να είναι ειδικά κολάρα για κατοικίδια ζώα, κατάλληλα φτιαγμένες κάλτσες και παπούτσια κτλ.
- **Συσκευές κλασικού τύπου**: σταθεροί υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, tablets, routers, switches κτλ.

2.4 Περιγραφή τυπικού σεναρίου λειτουργίας

Για να καταλάβουμε πως δουλεύει το Internet of Things, ας δούμε ένα τυπικό σενάριο λειτουργίας. Στη γενική περίπτωση οι ενέργειες που εκτελούνται σε ένα σενάριο IoT απεικονίζονται στο

επόμενο διάγραμμα (Εικόνα 12). Όταν έναν συμβάν που είναι προγραμματισμένο να καταγράφεται και να παρακολουθείται λάβει χώρα σε ένα φυσικό αντικείμενο ή σε έναν άνθρωπο, τότε η αντίστοιχη συνδεδεμένη συσκευή (συνήθως θα είναι ένας αισθητήρας) αναλαμβάνει την μέτρηση και καταγραφή του συμβάντος αυτού. Εν συνεχεία, η καταγραφή αυτή μεταφέρεται μέσω του δικτύου (Internet) σε έναν κεντρικό αποθηκευτικό χώρο, cloud, data centers και εκεί γίνεται η ανάλυση της καταγραφής και ανάλογα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης πυροδοτείται η επόμενη ενέργεια η οποία μπορεί να είναι η ενεργοποίηση μιας διαδικασίας. Σε όλα τα στάδια του σεναρίου, το φυσικό αντικείμενο αντιλαμβάνεται μόνο το γεγονός που πυροδότησε όλη αυτήν τη διαχείριση των δεδομένων και όχι τα ενδιάμεσα στάδια πράγμα που οφείλεται στον υψηλό βαθμό αυτοματισμού της τεχνολογίας αυτής.

Anatomy of Internet of Things



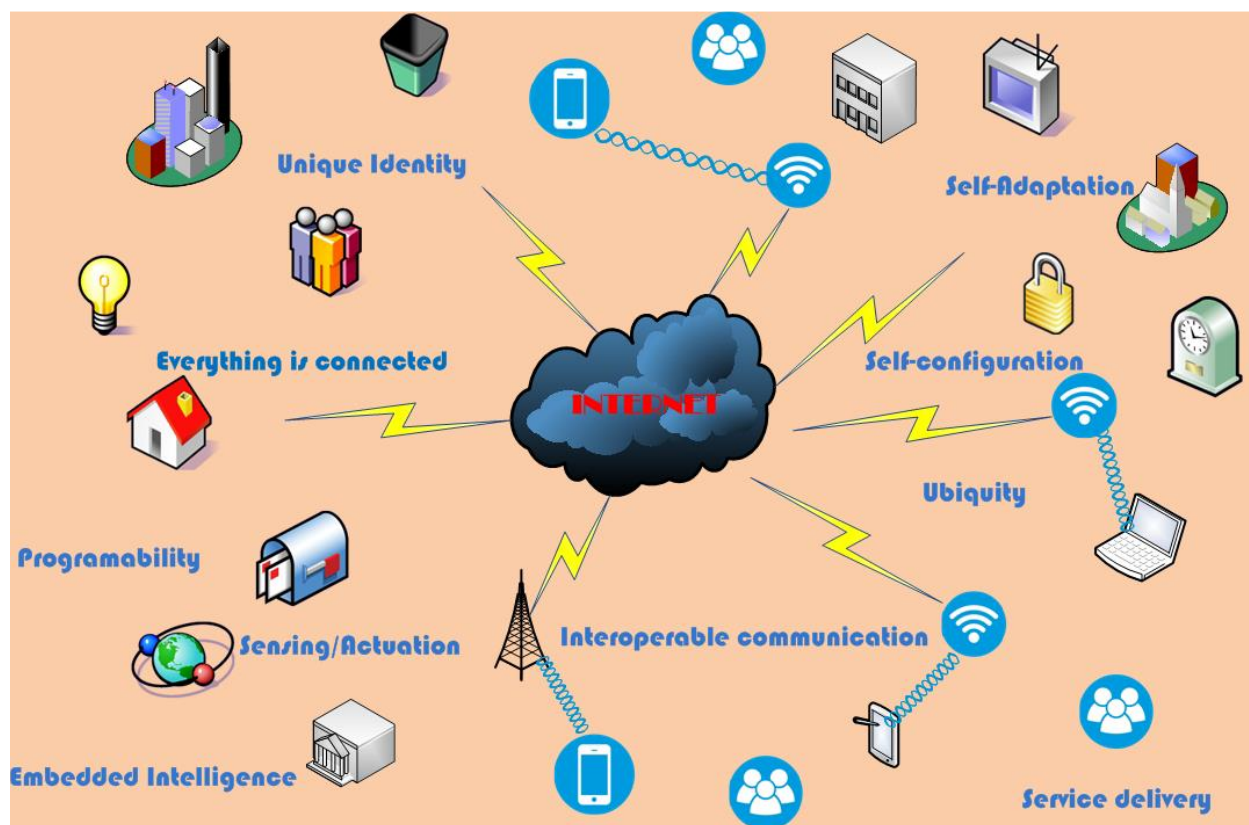
Εικόνα 12: Τυπικά στάδια λειτουργιών IoT. Πηγή :([Slideshare.net](http://slideshare.net), 2012)

Ας πάρουμε για παράδειγμα ένα σενάριο διαχείρισης της κίνησης στους δρόμους. Έστω ότι σε έναν κεντρικό δρόμο της πόλης υπάρχει συμφόρηση λόγω έργων. Διάφορες κάμερες στους δρόμους (devices) καταγράφουν τον αριθμό των αυτοκινήτων στον δρόμο αυτόν καθώς και την μέση ταχύτητα με την οποία αυτά κινούνται (minning-logging), στέλνουν τα αποτελέσματα σε έναν κεντρικό σταθμό (upload) η καταγραφή αυτή συγκρίνεται με τις αντίστοιχες καταγραφές από

άλλους δρόμους (analyzing) και έτσι οι οδηγοί που ακόμη δεν έχουν εισέλθει στον δρόμο αυτό ενημερώνονται (report) μέσω κατάλληλων εφαρμογών (apps) για την επικρατούσα κατάσταση. Έτσι λοιπόν με το IoT είναι δυνατή η άμεση αποσυμφόρηση του δρόμου και πρόληψη για τους επόμενους οδηγούς. Περισσότερα use-cases θα δούμε στην αντίστοιχη ενότητα.

2.5 Χαρακτηριστικά και απαιτήσεις IoT

Το Internet of Things δεν είναι μία μεμονωμένη τεχνολογία, αλλά μια μίξη διαφορετικών τεχνολογιών που παρέχει λύσεις βασιζόμενες στην πληροφορική και στις τηλεπικοινωνίες (information technology and communication technology). Η πληροφορική προσφέρει τα συστατικά στοιχεία του IoT, δηλαδή τις συσκευές και το σύνολο των λογισμικών προγραμμάτων (hardware and software) που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση, την λήψη και την επεξεργασία δεδομένων ενώ οι τηλεπικοινωνίες φροντίζουν για την αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των στοιχείων αυτών (Patel et al., 2016). Στην εικόνα 13 βλέπουμε μια γενικευμένη σύνοψη των χαρακτηριστικών και των απαιτήσεων του IoT:



Εικόνα 13: Χαρακτηριστικά και απαιτήσεις του IoT. Πηγή : (Minerva et al., 2015)

Μερικά από τα βασικά και θεμελιώδη χαρακτηριστικά του IoT είναι τα εξής (ITU-T-Y.2060, 2016):

- ✓ **Διασυνδεσιμότητα (Interconnectivity):** Στο IoT τα πάντα μπορούν να συνδεθούν σε ένα παγκόσμιο σύστημα πληροφορικής και επικοινωνιών
- ✓ **Υπηρεσίες σχετιζόμενες με τα πράγματα (Things-related services):** Το IoT είναι ικανό να παρέχει υπηρεσίες σχετικές με τα πράγματα μέσα στους περιορισμούς που μπορεί να διακρίνουν τα πράγματα αυτά, όπως η προστασία της ιδιωτικότητας και η σημασιολογική συνοχή μεταξύ των φυσικών και των σχετικών εικονικών πραγμάτων.
- ✓ **Ετερογένεια (Heterogeneity):** Το IoT διακρίνεται από ετερογένεια καθώς οι συσκευές διακρίνονται από διαφορετικότητα στο υλικό, την πλατφόρμα και το δίκτυο. Μέσα από το IoT όμως, όλες αυτές οι συσκευές μπορούν να επικοινωνούν και αλληλοεπιδρούν και να χρησιμοποιούν υπηρεσίες μέσω διαφορετικών δικτύων
- ✓ **Δυναμικές αλλαγές (dynamic changes):** Η λειτουργική κατάσταση των συσκευών μπορεί να αλλάζει δυναμικά, για παράδειγμα από «ενεργό» σε «απενεργοποιημένο» ή «αναμονή», από «συνδεδεμένο» σε «αποσυνδεδεμένο» κτλ. Επίσης και ο αριθμός των διασυνδεδεμένων συσκευών μπορεί να αλλάζει με δυναμικό τρόπο
- ✓ **Τεράστια κλίμακα (enormous scale):** Ο συνολικός αριθμός συνδεδεμένων συσκευών αναμένεται να είναι πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό των συσκευών που είναι σήμερα διασυνδεδεμένες στο Internet. Οι επικοινωνίες που θα ενεργοποιούνται από πλευράς αντικειμένων θα είναι αξιοσημείωτα περισσότερες από αυτές που θα ενεργοποιούνται από πλευράς ανθρώπων.
- ✓ **Ασφάλεια (Safety)(Patel et al., 2016):** Η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρει το IoT δεν πρέπει να συνοδεύεται από αδιαφορία για την ασφάλεια. Το IoT πρέπει να κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν περισσότερο η ασφάλεια προσωπικών δεδομένων, η ακεραιότητα των ανταλλασσόμενων δεδομένων και η ορθή λειτουργία των δικτύων

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

- ✓ **Συνδεσιμότητα βασισμένη στην αναγνώριση (Identification based connectivity):** Το IoT πρέπει να υποστηρίζει τη διασύνδεση μεταξύ ενός αντικειμένου και του δικτύου βάσει του αναγνωριστικού του αντικειμένου. Επίσης, αυτό περιλαμβάνει πιθανώς ότι τα διαφορετικά

αναγνωριστικά των διαφορετικών πραγμάτων επεξεργάζονται με ενιαίο τρόπο.(ITU-T-Y.2060, 2016)

- ✓ **Διαλειτουργικότητα (Interoperability):** Πρέπει να εξασφαλίζεται η διαλειτουργικότητα μεταξύ ετερογενών και διανεμημένων συστημάτων για τον προγραμματισμό και την χρήση μιας μεγάλης ποικιλίας πληροφοριών και υπηρεσιών(ITU-T-Y.2060, 2016)
- ✓ **Αυτόνομη δικτύωση (Autonomic networking):** Πρέπει να υποστηρίζεται αυτονομία, αυτοδιαχείριση, αυτο-ίαση, αυτοπροστασία και η αυτό-βελτιστοποίηση του δικτύου έτσι ώστε να γίνεται η προσαρμογή σε διαφορετικά πεδία εφαρμογών, διαφορετικά συστήματα επικοινωνιών και μεγάλο αριθμό συσκευών(ITU-T-Y.2060, 2016).
- ✓ **Αυτόνομη παροχή υπηρεσιών (Autonomic services provisioning):** Οι υπηρεσίες πρέπει να μπορούν να παρέχονται αυτόματα μετά τη λήψη και την επεξεργασία των δεδομένων βασιζόμενες σε προκαθορισμένους κανόνες από τον διαχειριστή ή τους συνδρομητές του δικτύου(ITU-T-Y.2060, 2016).
- ✓ **Δυνατότητες βάσει τοποθεσίας (Location-based capabilities):** Οι παρεχόμενες υπηρεσίες πρέπει να μπορούν να επιλεγούν βάσει των πληροφοριών τοποθεσίας του χρήστη ή του αντικειμένου. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει το δίκτυο να μπορεί να ανιχνεύει και να παρακολουθεί την τοποθεσία της συσκευής και ενδέχεται οι παρεχόμενες επικοινωνίες και υπηρεσίες να περιορίζονται από τις εκάστοτε κάθε φορά τοπικές πολιτικές, συμφωνίες και νόμους.(ITU-T-Y.2060, 2016)
- ✓ **Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικότητας (Security and privacy protection):** Η δυνατότητα όλων των πραγμάτων να συνδεθούν στο ίδιο δίκτυο εγκυμονεί κινδύνους για την ακεραιότητα, την εμπιστευτικότητα και τη γνησιότητα των ανταλλασσόμενων δεδομένων. Για αυτό πρέπει να εξασφαλίζονται τα χαρακτηριστικά αυτά επιστρατεύοντας πολλές τεχνικές ασφάλειας ανάλογα με τις παρεχόμενες υπηρεσίες. Επίσης πολλά πράγματα έχουν αυστηρά συγκεκριμένους χρήστες και ιδιοκτήτες και πολλά από τα ανταλλασσόμενα δεδομένα μπορεί να είναι ευαίσθητα. Πρέπει να εξασφαλίζεται η προστασία ιδιωτικών δεδομένων κατά την μετάδοση, την συγχώνευση και την επεξεργασία τους. Τέλος, ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην προστασία των δεδομένων που σχετίζονται με τον ανθρώπινο σώμα, κίνηση και συμπεριφορά (ITU-T-Y.2060, 2016).

- ✓ **Άμεση λειτουργία (Plug and play):** Το IoT πρέπει να υποστηρίζει την άμεση και χωρίς διακοπή ενεργοποίηση, συνεργασία και διασύνδεση των διαφόρων πραγμάτων με τις εφαρμογές. (ITU-T-Y.2060, 2016)
- ✓ **Διαχειρισιμότητα (Manageability):** Αν και συνήθως οι εφαρμογές IoT λειτουργούν αυτόματα και χωρίς την ανθρώπινη επέμβαση, η όλη διαδικασία λειτουργίας τους πρέπει να πραγματοποιείται από τα ενδιαφερόμενα μέρη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του δικτύου (ITU-T-Y.2060, 2016).
- ✓ **Συσκευές χαμηλού κόστους (Low cost devices):** Συσκευές χαμηλού κόστους πρέπει να συνδεθούν στην πλειοψηφία των καθημερινών αντικειμένων. Για την εκπλήρωση αυτού του στόχου είναι απαραίτητη η μείωση της πολυπλοκότητας στην κατασκευή των συστημάτων (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016).
- ✓ **Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα (Energy Efficient System):** (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016) Ένα σύστημα αποδοτικής κατανάλωσης ενέργειας επιτρέπει στις συσκευές να πραγματοποιήσουν έναν μεγάλο αριθμό αυτόνομων λειτουργιών με χρήση μικρότερων μπαταριών οι οποίες θα διαρκούν περισσότερο. Ο στόχος που έχει τεθεί από την 3GPP (3rd Generation Partnership) είναι η μπαταρία να διαρκεί μέχρι και 10 χρόνια.
- ✓ **Κάλυψη παντού (Ubiquitous coverage):** Οι αρχιτεκτονικές δικτύων μπορούν να εγγυηθούν μεγάλο ποσοστό κάλυψης σε ανοιχτούς και κλειστούς χώρους. (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016)
- ✓ **Επεκτασιμότητα -Ευελιξία(Scalability):** Αναλογιζόμενοι των τεράστιο αριθμό συσκευών αλλά και την εκθετική τους αύξηση, το IoT πρέπει να είναι ικανό να εξυπηρετήσει απαιτητικά σενάρια τηλεπικοινωνιακής κίνησης. (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016)

Οι παραπάνω απαιτήσεις είναι γενικού τύπου και ισχύουν για ολόκληρο το σύστημα και όλες τις εφαρμογές. Ασφαλώς, υπάρχουν και πιο εξειδικευμένες απαιτήσεις ανάλογα με τον τομέα εφαρμογής, το αντικείμενο και την υπηρεσία. Η 5G-Americas (LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things, 2016), αναφέρονται μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα. Για παράδειγμα, σε μια βιομηχανία με εγκαταστάσεις και εξοπλισμό μεγάλου όγκου (π.χ. εξόρυξη μεταλλευμάτων) κύριες απαιτήσεις είναι η κάλυψη μεγάλου εύρους, το χαμηλό κόστος και η

αξιοπιστία. Στον αγροτικό τομέα, σε περιπτώσεις δυναμικής φύσεως, όπως για παράδειγμα η συνεχής παρακολούθηση ζώων, δύο επιπρόσθετες απαιτήσεις είναι η διάρκεια ζωής των μπαταριών των συσκευών και δυνατότητα κίνησης. Στα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν IoT εξοπλισμό για βασική παρακολούθηση και διαχείριση κίνησης, κύριες απαιτήσεις είναι η ευκολία εγκατάστασης, η ευρεία κάλυψη και το χαμηλό κόστος. Τέλος σε IoT εφαρμογές που προορίζονται για λειτουργίες εντός κτηρίων απαιτούνται αυξημένη ασφάλεια και δυνατότητες εσωτερικής κάλυψης.

2.6 Βοηθητικές τεχνολογίες

Όπως τονίστηκε και σε προηγούμενες ενότητες, το IoT αποτελεί ουσιαστικά έναν συγκερασμό τεχνολογιών με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η διαδικτύωση όλων των πραγμάτων σε ένα ενιαίο δίκτυο. Μερικές από τις πιο κύριες τεχνολογίες του IoT είναι οι εξής:

Μηχανή-προς-μηχανή Επικοινωνίες (Machine-to-Machine Communications – M2M) (NOKIA, 2016).

Η M2M είναι μια ευρεία ετικέτα που χρησιμοποιείται για την περιγραφή οποιασδήποτε τεχνολογίας που επιτρέπει σε συνδεδεμένες μεταξύ τους συσκευές να ανταλλάσσουν πληροφορίες μέσω ασύρματων και ενσύρματων δικτύων μικρής και μεγάλης εμβέλειας και να εκτελούν ενέργειες χωρίς τη εσκεμμένη επέμβαση των ανθρώπων.

Το χαμηλό κόστος και η δυνατότητα εν κινήσει πρόσβασης από παντού επιφέρουν την αδιάκοπη συνδεσιμότητα. Η προσθήκη λίγων τσιπ αισθητήρων ή μιας μονάδας ασύρματης συνδεσιμότητας σε ένα νέο προϊόν ή συσκευή δεν πρόκειται να αυξήσει δραματικά την τιμή. Ένα μέσο smartphone έχει περίπου 12 αισθητήρες ενώ ένα σύγχρονο αυτοκίνητο μπορεί να έχει 100. Ο πολλαπλασιασμός αυτών των κινητών συσκευών και των τερματικών M2M δημιουργεί μια ολόκληρη σειρά ευκαιριών για νέες εφαρμογές. Αυτά τα τερματικά αποτελούν τη βάση των δικτύων αισθητήρων που επιτρέπουν την παρακολούθηση και τον απομακρυσμένο έλεγχο των αντικειμένων καθημερινής ζωής στο σπίτι, στην πόλη, στο αυτοκίνητό, στο γραφείο κτλ.

Αναγνώριση ραδιοσυχνότητας (Radio Frequency Identification- RFID):

Τα συστήματα RFID αποτελούν ένα υποσύνολο των Συστημάτων Αυτόματου Προσδιορισμού (Automatic Identification Systems). Ειδικότερα λειτουργεί ως γενικός όρος των τεχνολογιών που

χρησιμοποιούν ραδιοκύματα για να προσδιορίσουν αυτόματα ανθρώπους ή αντικείμενα. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιεί ετικέτες ραδιοσυχνοτήτων (RFID tags) για να φέρουν πληροφορίες. Για την αυτόματη αναγνώριση, η ετικέτα RFID και ο αναγνώστης επικοινωνούν μέσω κατάλληλων αισθητήρων, ραδιοκύματα και μικροκύματα. Το πιο χαρακτηριστικό της τεχνολογίας RFID είναι η ανάγνωση και γραφή χωρίς επαφή για αποστάσεις από μερικά εκατοστά έως δεκάδες μέτρα, η αναγνώριση κινούμενων αντικειμένων υψηλής ταχύτητας, η ισχυρή ασφάλεια και η ταυτόχρονη αναγνώριση πολλαπλών στόχων. Οι συσκευές RFID είναι μικροεπεξεργαστές που έχουν σχεδιαστεί για τη μετάδοση δεδομένων ασύρματων και οι λόγοι που είναι κατάλληλοι για υποστήριξη του IoT είναι το πολύ χαμηλό κόστος τους, το περιορισμένο μέγεθός τους, ο μοναδικός τρόπος ανίχνευσης τους που δίνει την δυνατότητα διάκρισης στόχων μέσα σε πλήθος συσκευών και η δυνατότητα αυτόματης αναγνώρισης (El.wikipedia.org/wiki/RFID, 2017)

Δίκτυα κινητών 5^{ης} γενιάς και τεχνολογίες σύννεφου (5G-Cloud)

Καταλυτικό ρόλο θα παίξουν οι τεχνολογίες πρόσβασης στο δίκτυο και οι τεχνολογίες δικτύων. Να διευκρινίσουμε οι τεχνολογίες πρόσβασης αναφέρονται σε φυσικό επίπεδο πως θα συνδέονται τα αντικείμενα στο IoT ενώ οι τεχνολογίες δικτύων αναφέρονται στις τεχνικές διαχείρισης των πληροφοριών.

Ως προς τεχνολογίες πρόσβασης στο δίκτυο, τα ασύρματα και ενσύρματα δίκτυα δεδομένων αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του IoT. Τα δίκτυα LTE συμπληρώνουν τις ασύρματες τεχνολογίες μικρής εμβέλειας, όπως ZigBee, Z-Wave, Bluetooth και Wi-Fi, για να εξασφαλίζουν τη σύνδεση M2M ευρείας περιοχής. Η περαιτέρω εξέλιξη των προτύπων 3GPP, όπως η NB-IoT (στενής ζώνης IoT), η eMTC (Ενισχυμένη επικοινωνία τύπου μηχανής) και η EC-GSM (Extended Coverage GSM) θα βελτιστοποιήσουν τα σημερινά κινητά δίκτυα για εφαρμογές IoT. Οι σταθερές ευρυζωνικές πύλες και οι μικροκυψέλες έχουν επίσης ρόλο να διαδραματίσουν στην κάλυψη εντός κτιρίων και στην επιτάχυνση της ανάπτυξης νέων εφαρμογών σε συνδεδεμένα σπίτια και γραφεία. Το δίκτυα κινητών επικοινωνιών πέμπτης γενιάς (5G) σχεδιάζονται με σκοπό την παροχή βέλτιστης απόδοσης και εξαιρετικού customer experience σε όλες τις υπηρεσίες υποστηρίζοντας την ευρύτερη δυνατή γκάμα, από μετάδοση video έως και εφαρμογές IoT. Μερικά από τα αναμενόμενα χαρακτηριστικά του 5G είναι τα εξής: (NOKIA, 2016)

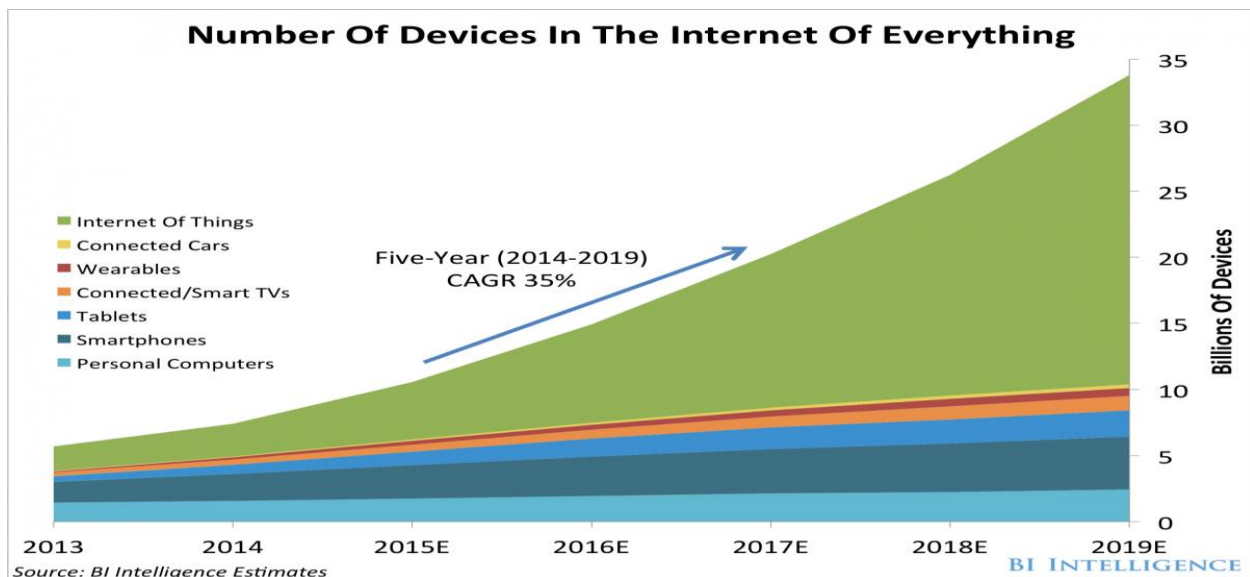
- Αποδοτική χρήση του φάσματος συχνοτήτων
- Υποστήριξη πολύ μεγαλύτερης πυκνότητας συνδεδεμένων συσκευών
- Επιμήκυνση διάρκειας ζωής μπαταριών (πρότυπα για 10 χρόνια διάρκεια ζωής)
- Ενεργειακή αποδοτικότητα
- Ευρεία κάλυψη

Το 5G βρίσκεται ακόμη υπό κατασκευή ενώ δεν έχουν καθοριστεί πλήρως όλες οι σχεδιαστικές λεπτομέρειες. Πολλοί είναι αυτοί που εκτιμούν ότι θα είναι διαθέσιμο στην αγορά το 2020 και ότι οι Ολυμπιακοί Αγώνες εκείνης της χρονιάς στο Τόκιο θα αποτελέσει και ένα δυνατό τεστ της τεχνολογίας αυτής.

Η θέση και ο ρόλος που κατέχει το δίκτυο στην αρχιτεκτονική του IoT καθιστούν σαφές την αξία του για ένα πετυχημένο σύστημα. Ο τεράστιος όγκος δεδομένων η σωστή διαχείριση αυτών απαιτούν τη χρήση του αντιστοίχως ισχυρού δικτύου. Στο White Paper της NOKIA (NOKIA, 2016) αναφέρεται ότι η εξέλιξη στο Internet of Things μπορεί να είναι επιτυχημένη μόνο αν υποστηριχτεί από ένα δίκτυο που επιτρέπει την επεκτάσιμη ανάπτυξη, την ασφαλή παράδοση, τις οικονομικά αποδοτικές λειτουργίες και την γρήγορη διάθεση νέων εφαρμογών στην αγορά. Κάποια επεξεργασία μπορεί να συμβεί τοπικά στα τερματικά του IoT αλλά λόγω των μικρών επεξεργαστικών δυνατοτήτων των συσκευών και της απουσίας ενός ανθρώπινου χειριστή, οι πιο σύνθετες λειτουργίες, όπως η ανάλυση, η συγκέντρωση δεδομένων, η διαχείριση συσκευών και ο έλεγχος επικοινωνίας θα γίνονται στο δίκτυο. Δεν είναι τόσο ο τεράστιος όγκος δεδομένων, αλλά οι διαταραχές στο προφίλ της δικτυακής κίνησης (δηλαδή οι απότομες αλλαγές) που επιβάλλουν τις δυσκολίες υλοποίησης. Σημαντικό ρόλο στην υπερκέραση των δικτυακών αυτών δυσκολιών παίζουν οι τεχνολογίες cloud (για τις οποίες μία γρήγορη επεξήγηση έγινε στο εισαγωγικό κεφάλαιο). Επειδή πολλές από τις δυνατότητες υλοποιούνται στο cloud, τα καθορισμένα από λογισμικό δίκτυα (Software defined networks –SDN) και η εικονικοποίηση δικτυακών λειτουργιών (Network functions Virtualization -NFV) θα προσφέρουν στους φορείς και στις επιχειρήσεις τα απαραίτητα μέσα για να ανταπεξέλθουν και να διαχειριστούν τον αυξανόμενο αριθμό διασυνδεδεμένων συσκευών και την διαδικτυακή κίνηση που αυτά δημιουργούν. Τα SDN δίκτυα είναι μια αναδυόμενη αρχιτεκτονική που είναι δυναμική, διαχειρίσιμη, οικονομικά αποδοτική και προσαρμόσιμη, καθιστώντας την ιδανική για το υψηλού εύρους ζώνης, δυναμική φύση των εφαρμογών. Σε τεχνικό επίπεδο, η αρχιτεκτονική αυτή αποσυνδέει τις λειτουργίες

ελέγχου και προώθησης του δικτύου, πετυχαίνοντας τον άμεσο προγραμματισμού του ελέγχου του δικτύου και την απαγκίστρωση των εφαρμογών από το πραγματικό τον πραγματικό υλικό που χρησιμοποιείται (<https://www.opennetworking.org>, 2017), με άλλα λόγια οι προγραμματιζόμενες εφαρμογές δεν χρειάζεται να γνωρίζουν σε τι hardware θα εγκατασταθούν. Η NFV τεχνολογία είναι μία αρχιτεκτονική δικτύου που χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες εικονικοποίησης για να εξομοιώσει λειτουργίες κόμβων δικτύων σε δομικά στοιχεία που μπορούν να συνδεθούν μαζί για να δημιουργήσουν υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, με άλλα λόγια η χρήση πραγματικών μηχανών μπορεί να αντικατασταθεί από λογισμικά που εξομοιώνουν τις μηχανές αυτές με αποτέλεσμα την μείωση του κόστους και την ευελιξία στους πόρους. Οι δύο αυτές τεχνολογίες του cloud μπορούν να υποστηρίξουν επίσης και ομαλή επέκταση του δικτύου όποτε αυτό χρειάζεται. Αυτή η επέκταση μάλιστα μπορεί να γίνεται και δυναμικά, με αυτόματο βασισμένο στην παρακολούθηση συγκεκριμένων KPIs (πχ κατανάλωση επεξεργαστικής ισχύος των υπαρχόντων εικονικών servers)

Στην εικόνα 14 βλέπουμε τις προβλέψεις για τον αριθμό των διασυνδεδεμένων συσκευών μέχρι το 2019. Το συνολικό φορτίο δεδομένων που θα ανταλλάσσεται αναμένεται να αυξηθεί ακόμη πιο εκθετικά. Η διαχείριση και η ανάλυση αυτών των big-data όπως αναφέρεται στην πληροφορική (big data analytics) απαιτούν την εγκατάσταση ενός ισχυρού, έξυπνου και δυναμικής φύσεως δίκτυο. Και αυτό το δίκτυο μπορεί να το προσφέρουν οι τεχνικές του cloud.



Εικόνα 14: Πρόβλεψη πλήθους συσκευών στο IoT. Πηγή: (BI INTELLIGENCE, 2017)

2.7 Παραδείγματα IoT εφαρμογών

Για να είναι επιτυχές ένα IoT τότε πρέπει να βρίσκει γωνίες όπου μπορεί να δημιουργήσει ένα λειτουργικό οικοσύστημα (Fernandez, 2015). Ο χώρος εφαρμογών του IoT είναι τεράστιος. Σε αυτήν την ενότητα θα δούμε μερικά από τα πιο συχνά αναφερόμενα παραδείγματα με σκοπό την κατανόηση καλύτερα του τρόπου λειτουργίας της τεχνολογίας αυτής.

Σπίτι

Τα σπίτια διαθέτουν μια ευρεία γκάμα συσκευών και μηχανών, όπως είναι για παράδειγμα το πλυντήριο, το ψυγείο και η τηλεόραση, αλλά και αγαθών προς κατανάλωση όπως είναι για παράδειγμα το γάλα (Fernandez, 2015). Ας πάρουμε για παράδειγμα ένα κουτί γάλα με έναν μικρό αισθητήρα μέτρησης ποσότητας μέσα σε αυτό. Όταν η ποσότητα του γάλακτος μέσα στο κουτί μειωθεί πολύ, τότε ο αισθητήρας μπορεί να στέλνει σήμα στο ψυγείο μέσα στο οποίο είναι τοποθετημένο και το οποίο διαθέτει και αυτό τον κατάλληλο αισθητήρα. Το ψυγείο αυτό μπορεί να συγκεντρώσει παρόμοιες πληροφορίες από όλα εμπεριεχόμενα σε αυτό αγαθά και να εμφανίζει το κατάλληλο προειδοποιητικό μήνυμα στην οθόνη του προς ενημέρωση του ιδιοκτήτη. Το ίδιο σήμα που έστειλε το κουτί του γάλακτος μπορεί να το στείλει και στο κινητό του ιδιοκτήτη έτσι ώστε στην περίπτωση που βρίσκεται εκτός σπιτιού να αγοράσει ένα νέο κουτί. Έτσι γλιτώνει χρόνο που θα σπατάλαγε σε ενδεχόμενο επιστροφής του στο σπίτι και διαπίστωσης εκ των υστέρων της έλλειψης του αγαθού. Κλιμακώνοντας λίγο την κατάσταση αυτή, αν όλα τα ψυγεία μιας γειτονιάς ήταν IoT αντικείμενα, τότε όλα μαζί θα μπορούσαν να στέλνουν μηνύματα στο super-market της περιοχής έτσι ώστε να γίνει καλύτερος προγραμματισμός αποθεμάτων. Δεν είναι όμως μόνο η κατανάλωση αγαθών αλλά και ο έλεγχός τους. Για παράδειγμα ο απομακρυσμένος έλεγχος του θερμοστάτη για την καλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας (Fernandez, 2015).

Σύστημα Υγείας

Τα νοσοκομεία και το σύστημα υγείας εν γένει είναι άλλο ένα πεδίο στο οποίο υπάρχει ποικιλία εφαρμογών IoT. Ο Fernandez P. (Fernandez, 2015) αναφέρει ότι cyber-physical συστήματα (τα οποία εμπεριέχουν συσκευές όπως για παράδειγμα wearables) μπορούν να εξοικονομήσουν 63 δισεκατομμύρια δολάρια τα επόμενα 15 χρόνια από εφαρμογές που θα αυτοματοποιήσουν διαδικασίες και θα προλαμβάνουν δυσάρεστες καταστάσεις. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί

ότι πολύ ασθενείς αποτυγχάνουν να λάβουν εγκαίρως τα φάρμακά τους. Για αντιμετώπιση της κατάστασης αυτής, τα φάρμακα αυτά (χάπια) μπορούν να εξοπλίζονται με μικροσκοπικούς αισθητήρες για υπενθύμιση του ασθενούς ή και για ενημέρωση των γιατρών για τις ακριβείς ώρες χρήσης του. Σε έκθεση της GSM-Association (Understanding the Internet of Things (IoT), 2014) γίνεται η περιγραφή ενός γενικού σεναρίου παρακολούθησης ενός ασθενούς. Διασυνδεδεμένες συσκευές (συνήθως wearables όταν αφορούν το ανθρώπινο σώμα όπως για παράδειγμα βραχιόλια, ρολόγια κτλ) ανιχνεύουν συνεχώς την κατάσταση του κατόχου τους και παράγουν reports τα οποία τα στέλνουν στον γιατρό με σκοπό την επιβεβαίωση της ορθής πραγματοποίησης της θεραπείας, στους συγγενείς με σκοπό να αναλάβουν τις απαραίτητες ενέργειες φροντίδας, και στον ίδιο τον ασθενή για να τον ενημερώσουν για τα φάρμακα που είναι να λάβει. Αν από την άλλη μεριά, κάποιο απρόσμενο περιστατικό συμβεί (πχ. ατύχημα στον δρόμο) τότε οι συσκευές ενημερώνουν άμεσα το κατάλληλο νοσοκομείο και έτσι όταν ο ασθενής φτάσει σε αυτό είναι πιθανό να έχει ολοκληρωθεί ήδη μία πρώτη διάγνωση, το χειρουργείο θα είναι έτοιμο, οι κατάλληλες φιάλες αίματος θα έχουν συλλεχθεί και έτσι θα υπάρχει τεράστιο κέρδος σε χρόνο και μειωμένες καθυστερήσεις εξυπηρέτησης.

Αυτοκίνητα

Και στον χώρο της αυτοκίνησης οι κατηγορίες εφαρμογών του IoT μπορεί να είναι πολλές. Μια κατηγορία εφαρμογών συνδέεται με την εκάστοτε τοποθεσία του αυτοκινήτου ή της μηχανής (Fernandez, 2015). Μια άλλη έχει να κάνει με την πρόληψη προβλημάτων και την ταχύτερη εξυπηρέτηση. Πολλά μικρά προβλήματα μπορούν να επιλύονται αυτόματα με την χρήση κατάλληλων εφαρμογών. Αν πάλι εμφανιστεί μια βλάβη που δεν μπορεί να λυθεί από την IoT εφαρμογή, είναι δυνατή η συλλογή όλων των σχετικών πληροφοριών και των αποτελεσμάτων διαγνωστικών τεστ και η αποστολή τους στο συνεργείο. Έτσι λοιπόν μέχρι να φτάσει ο οδηγός στο συνεργείο, ο μηχανικός έχει ετοιμάσει τα μηχανήματα ενώ έχει και μια πρώτη εκτίμηση της κατάστασης. Τέλος, μια ξεχωριστή κατηγορία αποτελούν τα αυτόματα αυτοκίνητα, τα αυτοκίνητα χωρίς οδηγό. Γνωστά είναι σε όλους τα αυτοκίνητα της Google που πορεύονται χωρίς οδηγό. Το IoT μπορεί ενισχύει την αποτελεσματικότητα των αυτοκινήτων αυτών παρέχοντας ένα σύστημα πληροφόρησης στον αυτοκίνητο για τον περιβάλλοντα χώρο, όπως για παράδειγμα την κίνηση άλλων αντικειμένων και ανθρώπων, τις καιρικές συνθήκες, τις βέλτιστες διαδρομές προς έναν προορισμό κτλ. (Fernandez, 2015).

Εκπαίδευση

Στον χώρο της εκπαίδευσης, το IoT μπορεί να προσαρμόσει τη μαθησιακή διαδικασία στις ανάγκες του κάθε μαθητή βελτιώνοντας τα επίπεδα επάρκειας, συνδέοντας ταυτόχρονα τις εικονικές και φυσικές αίθουσες διδασκαλίας για να καταστήσει τη μάθηση πιο βολική και προσβάσιμη (Understanding the Internet of Things (IoT), 2014). Για παράδειγμα οι μαθητές δεν χρειάζεται να κουβαλάνε πολλά βιβλία καθώς μπορούν να φορτώσουν σε ηλεκτρονικές συσκευές όλο το εκπαιδευτικό υλικό που χρειάζονται. Αποτελέσματα και reports από εκπαιδευτικά τεστ μπορούν να αποστέλλονται στον κεντρικό server του σχολείου άμεσα παρέχοντας γραφικές παραστάσεις επάρκειας και χρόνου. Από την ίδια συσκευή μπορούν αν συνδεθούν με δασκάλους και συμμαθητές για ανταλλαγή γνώσεων και πραγματοποίηση συνεργασιών. Τέλος, ακόμη και οι ενήλικες και οι επαγγελματίες μπορούν να βελτιώσουν τις διαδικασίες self-training με σκοπό να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους χάρη στα διαδραστικά λογισμικά εκπαίδευσης και των αυξανόμενο αριθμό σχετικών εφαρμογών. Με αυτόν τον τρόπο η δια βίου μάθηση γίνεται πιο εύκολη και αποτελεσματική.

Επιχειρήσεις

Ένας από τους μεγαλύτερους χώρους έντονης εφαρμογής του IoT είναι οι επιχειρήσεις αρκεί να αναλογιστούμε σε πόσα τμήματα μπορεί να επιφέρει πλεονεκτήματα η επιτάχυνση διάδοση της πληροφορίας και η αυτοματοποίηση των διαδικασιών. Παραγωγή, logistics, customer support, IT, Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού και Διοίκηση Ποιότητας είναι μερικά από τα τμήματα αυτά.

Ας φανταστούμε για παράδειγμα ένα μηχάνημα που γεμίζει σαμπουάν σε μπουκάλια που περνούν αυτόματα από μπροστά του. Τα μηχανήματα αυτά είναι προγραμματισμένα να αδειάζουν υλικό σε τακτά χρονικά διαστήματα. Αν όμως για κάποιο λόγο κάποια μπουκάλια έχουν πέσει κάτω το μηχάνημα θα σπαταλήσει το σαμπουάν χύνοντάς του έξω από αυτά τα μπουκάλια. Το μηχάνημα αυτό μπορεί να εξοπλιστεί με νοημοσύνη έτσι ώστε να καταλαβαίνει κάποια στιγμή κάποιο μπουκάλι χαθεί και να παύει τη λειτουργία του αν ανιχνεύει μεγάλο πρόβλημα. Επίσης μπορεί να τίθεται αυτόματα σε κατάσταση αναμονή για εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι την επίλυση του προβλήματος

Η ικανότητα του IoT να συνδυάζει καινοτομίες, όπως για παράδειγμα data analytics και 3D printing, αναμένεται να βελτιώσουν την παραγωγικότητα συμβάλλοντας στην ποιοτική λήψη

αποφάσεων και στην αποδοτικότητα της παραγωγής (Understanding the Internet of Things (IoT), 2014). Περισσότερα όμως για την επίδραση του IoT στις επιχειρήσεις θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο.

2.8 Ανησυχίες για το Internet of Things

Όπως και με όλες τις καινούργιες κάθε εποχή τεχνολογίες, έτσι και με το Internet of Things, το νέο αυτό επίτευγμα της τεχνολογίας δεν μπορεί να χαρακτηριστεί καλό ή κακό. Κάθε νεοεισερχόμενη τεχνολογία φέρει και αδυναμίες ενώ το πρόσημο των συνεπειών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση που της κάνει ο άνθρωπος. Έτσι λοιπόν, αν και όπως είδαμε οι δυνατότητες βελτίωσης που προσφέρει αυτή η νέα τεχνολογία σε πολλούς τομείς είναι πολλές και αξιοσημείωτες, ωστόσο υπάρχουν στοιχεία και συνέπειες που δεν μπορούν να αγνοηθούν. Αυτές οι συνέπειες έχουν τεχνικές και κοινωνιολογικές συνιστώσες.

Μερικές από τις μεγαλύτερες ανησυχίες που δημιουργούνται από την εφαρμογή του Internet of Things σε ευρεία κλίμακα είναι οι εξής:

- **Ασφάλεια**

Όπως αναφέρεται στο (Sites.google.com), όταν οτιδήποτε τοποθετείται στο Διαδίκτυο τότε θα μένει για πάντα εκεί. Φυσικά υπάρχουν μέτρα ασφαλείας που λαμβάνονται για την προστασία των πληροφοριών, αλλά υπάρχει πάντοτε η πιθανότητα να διαρρήξουν οι χάκερ το σύστημα και να κλέψουν τα δεδομένα ή να διοχετεύσουν θόρυβο (ανεπιθύμητη πληροφορία) σε αυτό. Χαρακτηριστική είναι η επίθεση σε παγκόσμιο επίπεδο των χάκερ με το κακόβουλο λογισμικό “wannacry” (Μάιος 2017) σε πάνω από 45.000 οργανισμούς και επιχειρήσεις αλλά και υπουργεία μεγάλων χωρών (iefimerida.gr, 2017). Παρόλο λοιπόν που η Microsoft έχει εκδώσει μία νέα ενημέρωση για την προστασία των συστημάτων Windows, κάποιοι οργανισμοί δεν την είχαν εγκαταστήσει και προσβλήθηκαν από τον ιό αυτό. Αυτή λοιπόν η μόλυνση λογισμικού εξαπλώθηκε και στα υπόλοιπα διασυνδεδεμένα συστήματα. Πολλές επιχειρήσεις παρέλυσαν και οι χάκερ ζητούσαν λίτρα σε bitcoins για την απελευθέρωση των συστημάτων τους. Συνεπώς, αν όλες μας οι πληροφορίες είναι αποθηκευμένες στο Διαδίκτυο, είναι δυνατή η υποκλοπή τους από χάκερ με αποτέλεσμα την διαρροή ακόμη και την πλήρη απώλεια εμπιστευτικών και κρίσιμων πληροφοριών οι οποίες μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για τους πληγωμένους οργανισμούς (Sites.google.com).

Τα θέματα ασφάλειας γεννούν ένα ερώτημα: Ποιος εν τέλει θα ελέγχει το δίκτυο; Αν είναι ένα μικρό σύνολο εταιρειών τότε η διαπραγματευτική τους δύναμη θα είναι μεγάλη έναντι στις υπόλοιπες επιχειρήσεις. Αν από την άλλη είναι πολλοί οι οργανισμοί που ελέγχουν το δίκτυο τότε τίθεται θέμα κατά πόσο διατηρείται η ιδιωτικότητα των δεδομένων. Τέλος, προβλήματα ενδέχεται να δημιουργηθούν από το γεγονός ότι ελάχιστη πληροφορία θα σώζεται τοπικά στις συσκευές και στα κινητά τηλέφωνα καθώς ο μεγάλος όγκος θα αποθηκεύεται σε κεντρικοποιημένα συστήματα (Sites.google.com). Οι Alsaadi et al., (Alsaadi et al., 2015) κ μια αναλυτική περιγραφή των τεχνικών διαστάσεων των θεμάτων ασφαλείας και περιγράφονται με λεπτομέρειες τεχνικά θέματα ασφάλειας σε όλα τα επίπεδα της αρχιτεκτονικής του IoT, δηλαδή στους σένσορες, στο δίκτυο κτλ.

- **Υπερβολική στήριξη στο IoT**

Μια άλλη ανησυχία που δημιουργείται από πιθανή έντονη χρήση του IoT είναι η υπερβολική στήριξη των λειτουργιών ενός οργανισμού στον αυτοματισμό που προσφέρεται μέσα από αυτήν την τεχνολογία. Κανένα σύστημα δεν είναι και εκρηκτικό και αλάνθαστο. Τα λογισμικά στηρίζονται στον προγραμματισμό κάποιων ενεργειών οι οποίες εκτελούνται μετά από την πραγματοποίηση κάποιων συγκεκριμένων συνθηκών. Επίσης, οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και machine-learning έχουν σίγουρα κάνει βήματα προόδου για την παραγωγή μηχανών που δεν θα δουλεύουν εντελώς ντετερμινιστικά. Ωστόσο, πόσο ασφαλείς μπορεί να νιώθουμε όταν χάνουμε τον πλήρη έλεγχο; Πόσο σίγουροι μπορούμε να είμαστε ότι μία εφαρμογή θα ενεργοποιείται βασισμένη πάντα μόνο στις σωστές συνθήκες; Πόσο σίγουροι είμαστε ότι οι προγραμματιστές έχουν λάβει υπόψιν τους όλα τα σενάρια χρήσης; Η υπερβολική στήριξη στις νέες ειδικά τεχνολογίες μπορεί να επιφέρουν μέχρι και καταστροφικές συνέπειες για έναν οργανισμό.

- **Αύξηση ανεργίας**

Υπάρχει όμως και η κοινωνική διάσταση των αρνητικών συνεπειών του IoT. Όπως κάθε τεχνολογία που εμπεριέχει μορφές αυτοματισμού έτσι και το IoT, που αποτελεί μάλιστα ένα ισχυρό οικοδόμημα αυτοματισμών, αναμένεται να μειώσει τις ανάγκες των επιχειρήσεων σε εργατικό δυναμικό ειδικότερα για τους εργαζόμενους μικρότερης επάρκειας. Είμαστε ήδη

μάρτυρες σε εξάλειψη θέσεων εργασίας και αντικατάστασή τους από αυτόματες μηχανές, όπως είναι για παράδειγμα τα ΑΤΜ στις τράπεζες, ή τα ρομπότ και τα διάφορα μηχανήματα στα μεγάλα εργοστάσια παραγωγής(Sites.google.com).

- **Εξάλειψη ικανοτήτων**

Τέλος οφείλουμε να αναρωτηθούμε σε ανθρωπολογικό επίπεδο αν οι υπερβολικές διευκολύνσεις που θα μας προσφέρει το ΙοΤ εγκυμονούν κινδύνους στην αποφασιστικότητα των ανθρώπων (Nolin et al, 2016). Μήπως η υπερβολική ανάθεση εργασιών στις μηχανές και στους υπολογιστές επιφέρει την εξάλειψη των ικανοτήτων των ανθρώπων; Σε ποιο σημείο θεωρούμαστε τόσο εξαρτημένοι από την τεχνολογία που δεν μπορούμε να δράσουμε χωρίς αυτήν; Όταν πάψουμε να ασχολούμαστε με την επίλυση σημαντικών προβλημάτων και τη λήψη δύσκολων αποφάσεων οι ικανότητες αυτές θα τείνουν να εκμηδενιστούν. Τέλος υπάρχει και ο φόβος των κοινωνιολόγων για την αποξένωση των ανθρώπων που προκαλείται από την προτίμησή τους στα ηλεκτρονικά σήματα και δεδομένα από την αληθινή επικοινωνία μεταξύ τους.

Όπως κάθε τεχνολογία, έτσι και το ΙοΤ δεν μπορεί να χαρακτηριστεί κερδοφόρο ή ζημιογόνο, καλό ή κακό. Σημασία έχει τι χρήση θα κάνει ο άνθρωπος της τεχνολογίας αυτής. Ό,τι γίνεται πρέπει να γίνεται με στόχο την συνολική βελτίωση της ζωής του ανθρώπου ενώ θέλει προσοχή έτσι ώστε να μην καταλήξουμε στον ολοκληρωτικό παραγκωνισμό του. Το ΙοΤ έχει προσφέρει τις δυνατότητες που χρειάζονται για μια σημαντική ανάπτυξη και πρόοδο και αν εκμεταλλευτούμε σωστά τα πλεονεκτήματά του περιορίζοντας παράλληλα τις αρνητικές του συνέπειες τότε το πρόσημο θα είναι παραπάνω από θετικό. Στο επόμενο κεφάλαιο θα δούμε τον σπουδαίο ρόλο που αναμένεται να παίξει η τεχνολογία αυτήν στην απόδοση των επιχειρήσεων και στην προσπάθειά τους να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Βιβλιογραφία 2ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- En.wikipedia.org. (2017). “*Internet of things*”. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things#cite_note-Linux_Things-1
- ITU-T-Y.2060 (2016). “*Overview of the Internet of things*”. SERIES Y: GLOBAL INFORMATION INFRASTRUCTURE, INTERNET PROTOCOL ASPECTS AND NEXT-GENERATION NETWORKS”. [online] ITU-T. Available at: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-I>
- “*Vision and Challenges for Realising the Internet of Things*”. (2010). [ebook] CERP-IoT – Cluster of European Research Projects on the Internet of Things. Available at: http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Clusterbook_March_2010.pdf
- Council of Europe Secretariat (2009). “*Internet governance and critical internet resources*”. [online] Council of Europe Secretariat. Available at: <https://rm.coe.int/168048624e>
- NXP (2014). “*White Paper : What the Internet of Things (IoT) Needs to Become a Reality*”. [online] freescale.com / arm.com. Available at: <http://www.nxp.com/docs/en/white-paper/INTOTHNGSWP.pdf>
- NOKIA (2016). “*Strategic White Paper - An Internet of Things blueprint for a smarter world*”. Available at: <https://resources.ext.nokia.com/asset/190140>
- **Patel, K., Patel, S.**, (2016). “*Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture,*
- “*Enabling Technologies, Application & Future Challenges*”. International Journal of Engineering Science and Computing, 6(5)
- www.researchgate.net (2015) “*A generic Internet of Things (IoT) network architecture*”. [online] Available at : https://www.researchgate.net/figure/282853869_fig1_Figure-1-A-generic-Internet-of-Things-IoT-network-architecture
- www.tutorialspoint.com. (2016). “*Internet of Things (IoT) Tutorial*”. [online] Available at: https://www.tutorialspoint.com/internet_of_things/index.htm

- Slideshare.net. (2012). “*Internet of Things (IOT) - Technology and Applications*”. [online] Keynote Presentation at UiTM WSN Seminar 2012. Available at: <https://www.slideshare.net/mazlan1/internet-of-things-iot-technology-and-applications>
- **Minerva, R., Biru, A. and Rotondi, D.** (2015). “*Towards a definition of the Internet of Things (IoT)*”. 1st ed. [ebook] IEEE. Available at: http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE_IoT_Towards_Definition_Internet_of_Things_Revision1_27MAY15.pdf
- “*LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things*”. (2016). [ebook] 5G Americas publishers. Available at: http://www.5gamericas.org/files/3514/8121/4832/Enabling_IoT_WP_12.8.16_FINAL.pdf
- El.wikipedia.org/wiki/RFID. (2017). “*RFID*”. [online] Available at: <https://el.wikipedia.org/wiki/RFID>
- <https://www.opennetworking.org>. (2017). “*Software-Defined Networking (SDN) Definition*”. [online] Available at: <https://www.opennetworking.org/en/sdn-resources/sdn-definition>
- BI INTELLIGENCE (2017). “*Number of Devices in the Internet of Everything*”. [image] Available at: <http://static1.businessinsider.com/image/54a4207d69beddbd357d04ad-1200/number-of-devices-in-the-internet-of-everything.png>
- **Fernandez, P.** (2015). “*Through the looking glass: thinking through the internet of things.*” Library Hi Tech News, 32(5), pp.4-7.
- “*Understanding the Internet of Things (IoT). (2014)*”. [ebook] GSM Association. Available at: https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2014/08/cl_iot_wp_07_14.pdf
- Sites.google.com. “*Disadvantages - The Internet of Things*”. [online] Available at: <https://sites.google.com/a/cortland.edu/the-internet-of-things/disadvantages>
- iefimerida.gr. (2017). “Παγκόσμιος κυβερνοπόλεμος: Χάκερς επιτέθηκαν σε 74 χώρες! Ζητούν λύτρα”. [online] Available at: <http://www.iefimerida.gr/news/337283/pagkosmios-kyvernopolemos-hakers-epitethikan-se-74-hores-zitoun-lytra#axzz4hhCbZt10>

- **Alsaadi E., Tubaishat A.** (2015). “*Internet of Things: Features, Challenges, and Vulnerabilities*”. International Journal of Advanced Computer Science and Information Technology, 4(1), pp.1-13.
- **Nolin, J. and Olson, N.** (2016). “*The Internet of Things and convenience*”. Internet Research, 26(2), pp.360-376
- **Li, S., Tryfonas, T., Li, H.** (2016). “*The Internet of Things: a security point of view*”. Internet Research, 26(2), pp.337-359.
- **Forge, S. (2016).** “*Radio spectrum for the internet of things. Info*”, 18(1), pp.67-84
- **H. Dutton, W.** (2014). “*Putting things to work: social and policy challenges for the Internet of things*”. info, 16(3), pp.1-21.

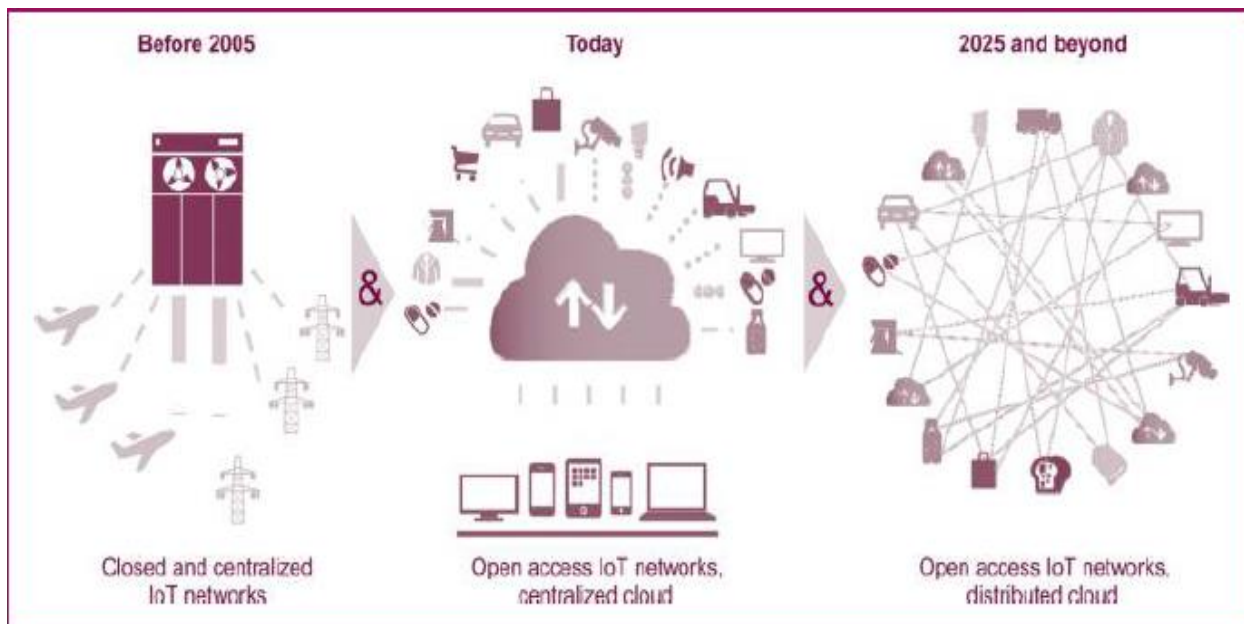
3. INTERNET OF THINGS ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ

Είναι παγκοσμίως αποδεκτό πως το εξωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων αλλάζει με ταχύτατους ρυθμούς. Είναι επίσης αδιαμφισβήτητος ο ρόλος που παίζει η εξέλιξη της τεχνολογίας και των επιστημών στην πολυτάραχη αυτή φύση του επιχειρηματικού κόσμου. Κάθε μεγάλη τεχνολογική ανακάλυψη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις επιχειρήσεις προκαλεί αλλαγές στις ισορροπίες της αγοράς δημιουργώντας νέες επιχειρήσεις, αλλάζοντας τους συσχετισμούς μεταξύ των υφιστάμενων επιχειρήσεων, ακόμη και προκαλώντας τον θάνατο σε ορισμένες εξ αυτών. Το Internet of Things είναι μια επέκταση του κόσμου του Internet των υπολογιστών και των κινητών (τα τελευταία χρόνια και της τηλεόρασης) σε όλα τα αντικείμενα, καθημερινής χρήσης και μη, και στους ανθρώπους. Αν λοιπόν το Internet προκάλεσε μια επανάσταση στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων, κυρίως μέσω της ριζικής αλλαγής του τρόπου διαχείρισης και εκμετάλλευσης της πληροφορίας, είναι λογικό να εκτιμούμε πως η επίδραση του IoT στον κόσμο των επιχειρήσεων θα είναι εξίσου ίσως και παραπάνω έντονη.

Σύμφωνα με τον M. Porter, ότι το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα είναι μια λειτουργία που είτε προσφέρει αξία στον πελάτη με αποδοτικότερα από ότι οι ανταγωνιστές (χαμηλό κόστος) ή εκτελώντας δραστηριότητες στο ίδιο κόστος με τους ανταγωνιστές αλλά με μοναδικό τρόπο προσφέροντας έτσι μεγαλύτερη αξία στον πελάτη αυξάνοντας έτσι την τιμή (διαφοροποίηση) (Mwenemeu et al., 2015). Μια εταιρεία μπορεί να κερδίσει μόνο αν είναι πιο οικονομική ή πιο διαφορετική σε σχέση με τους ανταγωνιστές της. Επιπρόσθετα, στο ίδιο άρθρο αναφέρεται πως μια εταιρεία μπορεί να θεωρηθεί ως μια σειρά από δραστηριότητες που συνδέονται μεταξύ τους σε μια αλυσίδα αξίας της οποίας κάθε κρίκος προσθέτει αξία στο τελικό αγαθό. Το Internet of Things είναι μια τεχνολογία που θα βοηθήσει τις επιχειρήσεις όλων των κλάδων να παράγουν προϊόντα και υπηρεσίες ποιοτικά και με αποδοτικό τρόπο. Μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις στην αύξηση της παραγωγικότητας, μείωση του κόστους, παραγωγή νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Επίσης, μπορεί να επιφέρει τη δημιουργία νέων business model ενισχύοντας έτσι το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ενός οργανισμού. Με το IoT αναδύεται ένα νέο τεχνολογικό μοντέλο διαχείρισης όπου προϊόντα αποτελούμενα από ηλεκτρικά και μηχανολογικά μέρη γίνονται ευφυή συστήματα που συνδυάζουν software, hardware, αισθητήρες ελέγχου, αποθήκευση δεδομένων και

συνδεσιμότητα στο δίκτυο με άπειρους τρόπους, επιτρέποντας την μεγάλη ροή πληροφοριών μεταξύ σύγχρονων επιχειρήσεων μειώνοντας τα κόστη και αυξάνοντας την παραγωγικότητα (Del Giudice, 2016).

Συνοψίζοντας, το Internet of Things αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά και το εσωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων. Καθώς το Internet εξελίσσεται, ο πολλαπλασιασμός έξυπνων διασυνδεδεμένων συσκευών (smart devices) που υποστηρίζονται από τα κινητά δίκτυα προσφέροντας τη δυνατότητα αδιάκοπης συνδεσιμότητας, θα ξεκλειδώσει ευκαιρίες που θα προάγουν την αύξηση της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων (Understanding the Internet of Things (IoT), 2014). Ο Raman Sapra, υψηλό στέλεχος της Dell, επισημαίνει πως η δυνατότητα του IoT να μετατρέπει τα πράγματα γύρω μας από παθητικά αντικείμενα σε ενεργητικά που μπορούν να διαμοιραστούν πληροφορίες για τους εαυτούς τους μας βοηθάει να τα καταλάβουμε καλύτερα και να πετύχουμε βελτιώσεις σε οτιδήποτε και αν κάνουμε (Leveraging the Internet of Things for Competitive Advantage, 2016). Ύστερα από τόσα χρόνια εξέλιξης της πληροφορικής και των επικοινωνιών, ακόμη υπάρχουν κλάδοι που δυσκολεύονται να προσαρμοστούν και να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες του Internet όπως το γνωρίζουμε σήμερα. Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί η συνδεσιμότητα περιοριζόταν σε μια μικρή γκάμα ηλεκτρονικών συσκευών, όπως για παράδειγμα οι υπολογιστές και πρόσφατα τα κινητά, οι οποίες δεν έχουν κυρίαρχο ρόλο στους κλάδους αυτούς, για παράδειγμα η γεωργία ή οι μεταφορές και τα logistics. Το Internet of things έρχεται για να καλύψει αυτά τα κενά. Η διασύνδεση όλων των αντικειμένων, από μικρές συσκευές μέχρι ολόκληρα κτήρια ακόμη και ανθρώπων μέσω ενός παγκόσμιου δικτύου ξεκλειδώνει τον κόσμο της πληροφορικής για τους τομείς αυτούς. Επίσης, εκτός από την ποικιλία των πιθανών αντικειμένων για σύνδεση, το Internet of Things αναμένεται να αυξήσει τον μέγιστο αριθμό εξυπηρέτησης ταυτόχρονων συνδέσεων. Στην [εικόνα 15](#) βλέπουμε με γραφικό τρόπο την εξέλιξη του Internet ως προς τη διαθεσιμότητα των συσκευών που αυτό εξυπηρετούσε τα τελευταία χρόνια και τις δυνατότητες σύνδεσης που θα προσφέρει το Internet of Things:

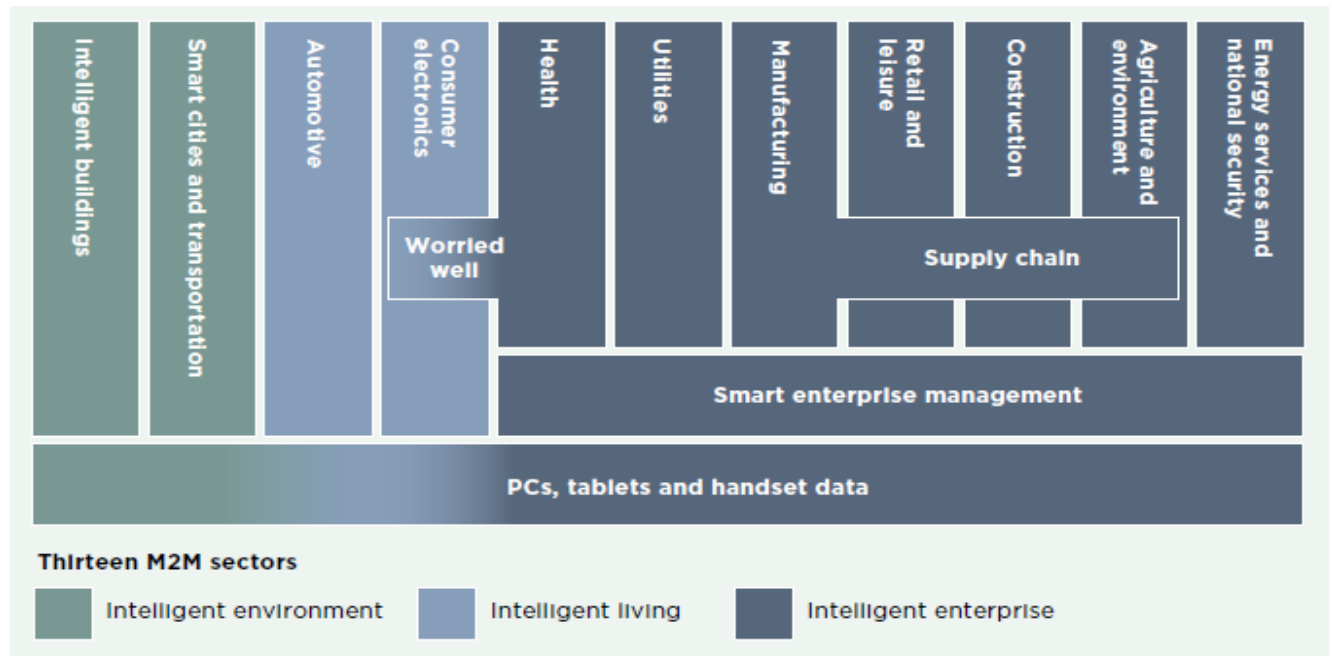


Εικόνα 15: Η εξέλιξη στην διαθεσιμότητα συσκευών σύνδεσης. Πηγή: (Brody and Pureswaran, 2015)

3.1 Κατηγορίες εφαρμογών IoT για τις επιχειρήσεις

Οι εφαρμογές του IoT είναι πάρα πολλές και χρειάζονται πολλοί τομείς για να κατηγοριοποιηθούν. Επί της ουσίας, σχεδόν σε κάθε πεδίο αλληλεπίδρασης ανθρώπων με αντικείμενα και μηχανές, ανθρώπων με άλλους ανθρώπους αλλά αντικειμένων με άλλα αντικείμενα, υπάρχουν πολυάριθμες εφαρμογές IoT που μπορούν να αναπτυχθούν ή έχουν ήδη αναπτυχθεί με σκοπό την αποτελεσματικότερη και αυτόματη επικοινωνία. Τα πιο συνηθισμένα πεδία που χρησιμοποιούνται ως παραδείγματα εφαρμογών IoT στα διάφορα τεχνολογικά και επιχειρηματικά άρθρα είναι η υγεία, το περιβάλλον, το σπίτι, τα αυτοκίνητα και η διαχείριση ενέργειας και την εκπαίδευση. Βεβαίως, πολλές φορές γίνονται εκτενείς αναφορές και για τις περιπτώσεις χρήσεως στον χώρο των επιχειρήσεων ξεχωριστά, χωρίς αυτό όμως να σημαίνει ότι οι τομείς αναφέρθηκαν πριν δεν τις αφορούν καθόλου. Για παράδειγμα η ύπαρξη έξυπνων και αυτοκινήτων μπορεί να αλλάξει άρδην τον τρόπο λειτουργίας των τμημάτων logistics αυξάνοντας κατακόρυφα τη λειτουργική απόδοση. Αντίστοιχα οφέλη μπορούμε να φανταστούμε και για τις εφαρμογές έξυπνης διαχείριση ενέργειας. Στην [εικόνα 16](#) βλέπουμε 13 τομείς που είναι πολύ πιθανό να κάνουν εκτενή χρήση του IoT:

FIGURE 5: INTERNET OF THINGS INDUSTRY SECTOR CATEGORIES



Εικόνα 16: Τομείς εφαρμογών του IoT. Πηγή: (Understanding the Internet of Things (IoT), 2014)

Από επιχειρηματική πλευρά, αυτό που ενδιαφέρει τους ηγέτες και τα στελέχη ενός οργανισμού είναι ότι το Internet of Things βελτιώνει σε μεγάλο βαθμό τη διαχείριση και ανάλυση της πληροφορίας και φυσικά ότι ανοίγει τον δρόμο για την εγκατάσταση έξυπνων και ποικίλων αυτοματισμών. Μια κατηγοριοποίηση των εφαρμογών του IoT στις επιχειρήσεις είναι η εξής: εικόνα 17: (McKinsey & Company, 2010)

Information and analysis			Automation and control		
<p>1</p> <p>Tracking behavior</p> <p>Monitoring the behavior of persons, things, or data through space and time.</p> <p><i>Examples:</i> Presence-based advertising and payments based on locations of consumers</p> <p>Inventory and supply chain monitoring and management</p>	<p>2</p> <p>Enhanced situational awareness</p> <p>Achieving real-time awareness of physical environment.</p> <p><i>Example:</i> Sniper detection using direction of sound to locate shooters</p>	<p>3</p> <p>Sensor-driven decision analytics</p> <p>Assisting human decision making through deep analysis and data visualization</p> <p><i>Examples:</i> Oil field site planning with 3D visualization and simulation</p> <p>Continuous monitoring of chronic diseases to help doctors determine best treatments</p>	<p>1</p> <p>Process optimization</p> <p>Automated control of closed (self-contained) systems</p> <p><i>Examples:</i> Maximization of lime kiln throughput via wireless sensors</p> <p>Continuous, precise adjustments in manufacturing lines</p>	<p>2</p> <p>Optimized resource consumption</p> <p>Control of consumption to optimize resource use across network</p> <p><i>Examples:</i> Smart meters and energy grids that match loads and generation capacity in order to lower costs</p> <p>Data-center management to optimize energy, storage, and processor utilization</p>	<p>3</p> <p>Complex autonomous systems</p> <p>Automated control in open environments with great uncertainty</p> <p><i>Examples:</i> Collision avoidance systems to sense objects and automatically apply brake</p> <p>Clean up of hazardous materials through the use of swarms of robots</p>

Εικόνα 17: Δύο γενικές κατηγορίες εφαρμογών IoT στις επιχειρήσεις. Πηγή: McKinsey & Company, 2010)

I. Διαχείριση και ανάλυση πληροφορίας

Όσο αναφορά την διαχείριση και ανάλυση της πληροφορίας, η πρώτη κατηγορία εφαρμογών αφορά την παρακολούθηση των κινήσεων των ανθρώπων και των αντικειμένων στον χώρο και στον χρόνο. Όταν στα προϊόντα μιας επιχείρησης ενσωματωθούν οι κατάλληλοι αισθητήρες, τότε είναι δυνατή η παρακολούθηση της πορείας τους στην αγορά ακόμη και η αλληλεπίδρασή μεταξύ τους. Επιπλέον είναι δυνατή η παρακολούθηση της χρήσης που θα τους κάνουν οι πελάτες. Αυτή η δυνατότητα ανοίγει τον δρόμο για τη δημιουργία νέων business models που θα βασίζονται στην εκμετάλλευση της γνώσης αυτών των κινήσεων και συμπεριφορών. Για παράδειγμα οι ασφαλιστικές εταιρείες μπορούν να παρακολουθούν τα αυτοκίνητα των πελατών τους και ανάλογα με την οδηγική συμπεριφορά να προσφέρουν και το κατάλληλο συμβόλαιο. Η τιμολόγηση σε αυτήν την περίπτωση θα γίνεται βασιζόμενη στους πραγματικούς παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα (οδηγική συμπεριφορά, υπέρβαση ορίου ταχύτητας κτλ.) και όχι και όχι σε πάγια και στερεότυπα όπως για παράδειγμα η ηλικία, το φύλο και περιοχή διαμονής. Στο λιανικό εμπόριο, οι αισθητήρες που συλλέγουν και αποστέλλουν πληροφορίες για το προφίλ των αγοραστών (αποθηκευμένες στις κάρτες μέλους τους) μπορούν να βοηθήσουν να κλείσουν οι αγορές παρέχοντας πρόσθετες πληροφορίες ή προσφέροντας εκπτώσεις στα σημεία πώλησης. Τέλος, στις B2B συνεργασίες, το IoT μπορεί να αποδειχθεί κερδοφόρο για όλες τις πλευρές. Οι αγοραστές μπορούν να παρακολουθούν την πορεία των παραγγελιών τους ενώ οι προμηθευτές να εκτιμούν σωστά τις μελλοντικές ανάγκες των πελατών τους. Και οι δύο θα έχουν ξεκάθαρες πληροφορίες που θα χρησιμεύσουν στην διαχείριση των αποθεμάτων τους. Αν μια τρίτη εταιρεία έχει αναλάβει τη μεταφορά των προμηθειών από την μία πλευρά στην άλλη, τότε και αυτή επωφελείται από αυτήν την κατηγορία εφαρμογών IoT αφού μπορεί να έχει καλύτερο έλεγχο του στόλου της.

Μια άλλη κατηγορία εφαρμογών του IoT που χρησιμοποιούν τη συνιστώσα της πληροφορίας, έχει να κάνει με την επίγνωση της κατάστασης σε έναν χώρο. Τα δεδομένα από μεγάλους αριθμούς αισθητήρων που τοποθετούνται σε υποδομές όπως δρόμοι και κτίρια ή αισθητήρων που αναφέρουν περιβαλλοντικές συνθήκες (συμπεριλαμβανομένης της υγρασίας του εδάφους, των ωκεανών ή των καιρικών συνθηκών) μπορούν να δώσουν στους υπευθύνους λήψης αποφάσεων αυξημένη συνειδητοποίηση των γεγονότων σε πραγματικό χρόνο. Η ασφάλεια ενός χώρου για παράδειγμα μπορεί να ενισχυθεί πάρα πολύ από αυτές τις εφαρμογές βοηθώντας στον εντοπισμό

ατόμων που βρίσκονται σε αυτόν χωρίς άδεια, την ανίχνευση εκρηκτικών μηχανισμών, και γενικότερα την πρόληψη επικίνδυνων καταστάσεων. Ένα άλλο παράδειγμα είναι οι αεροπορικές εταιρίες οι οποίες με το IoT μπορούν να βελτιώσουν ακόμη περισσότερο τις προβλέψεις καιρού, να υπολογίζουν τις βέλτιστες εναλλακτικές πορείες, και να χαράζουν αυτόματα έγκυρες εναλλακτικά σχέδια πτήσης μειώνοντας της καθυστερήσεις και το κόστος.

Τελευταία κατηγορία εφαρμογών IoT που σχετίζονται με την αξιοποίηση της πληροφορίας αφορά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Το IoT μπορεί να συμβάλει στην ορθή λήψη πολύπλοκων και μακροπρόθεσμων αποφάσεων και σχεδιασμών χάρη στην εξαιρετικά μεγάλη διαθεσιμότητα αποθήκευσης δεδομένων και επεξεργαστικής ισχύος των υπολογιστών τα οποία συνοδεύονται από κατάλληλα σχεδιασμένα λογισμικά για τη γραφική απεικόνιση δεδομένων με ποικίλους τρόπους. Οι πετρελαιοβιομηχανίες για παράδειγμα οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν ειδικά σχεδιασμένους αισθητήρες για το έδαφος προκειμένου να συλλέξουν πληροφορίες και να σχηματίσουν ευστοχότερη άποψη για τη διαθεσιμότητα κοιτασμάτων σε μια συγκεκριμένη περιοχή, μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο τον κίνδυνο αποτυχημένων γεωτρήσεων. Σε μαγαζιά όπως τα super market, η συλλογή και επεξεργασία δεδομένων από χιλιάδες πελάτες σχετικά με τις κινήσεις τους μέσα στο χώρο, δηλαδή τη χρονική σειρά με την οποία ψάχνουν τα αγαθά, αλλά και με τις τελικές τους αγορές μπορεί να βοηθήσει τους υπεύθυνους να σχεδιάσουν τους χώρους κατάλληλα προσδοκώντας σε περισσότερες πωλήσεις εξοικονομώντας παράλληλα χρόνο και από τους αγοραστές.

II. Έλεγχος και αυτοματισμός

Στο πεδίο του αυτοματισμού, η πρώτη κατηγορία εφαρμογών IoT σχετίζεται με τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών. Κατάλληλα σχεδιαζόμενες λειτουργίες συνοδευόμενες από τον ανάλογο ηλεκτρονικό εξοπλισμό μπορούν να στέλνουν μέσω του κοινού δικτύου πληροφορίες σε μηχανές που με τη σειρά τους θα αναλαμβάνουν την αυτόματη επιδιόρθωση τους στέλνοντας τις απαραίτητες εντολές και ενημερώνοντας αν χρειάζεται τους αντίστοιχους υπεύθυνους. Η πλήρης αυτή αυτοματοποίηση θα αυξήσει την παραγωγικότητα και θα μειώσει το κόστος καθώς τα συστήματα θα μπορούν αυτόματα να επιλύουν προβλήματα και να προσαρμόζονται σε πολύπλοκες καταστάσεις. Για παράδειγμα στον χώρο της φαρμακοβιομηχανίας, πολλές εταιρείες αρχίζουν σιγά σιγά να εγκαθιστούν αισθητήρες για την παρακολούθηση των εργαστηρίων τους

συλλέγοντας δεδομένα για την υγρασία, τη θερμότητα, την πίεση και άλλα τέτοια μεγέθη που μπορούν να επηρεάσουν το τελικό αποτέλεσμα. Τα δεδομένα αυτά αποστέλλονται σε κατάλληλες αυτόματες μηχανές οι οποίες πυροδοτούν τις διορθωτικές κινήσεις. Επιπρόσθετα, άλλου τύπου αισθητήρες μπορούν να εξασφαλίζουν για την ομαλή ροή της αλυσίδας παραγωγής. Μερικά μηχανήματα απαιτούν να βρεθεί το προς επεξεργασία αντικείμενο με μεγάλη ακρίβεια σε μία θέση και ανεκτικότητα μικρότερη ίσως των μερικών εκατοστών. Για παράδειγμα ένα μπουκάλι με φάρμακο σε υγρή μορφή, αν δεν τοποθετηθεί ακριβώς κάτω από το μηχανήμα που γεμίζει τα μπουκάλια ενδέχεται να κυκλοφορήσει στην αγορά με μειωμένη ποσότητα φαρμάκου. Κατάλληλα σχεδιασμένοι αισθητήρες να αναλαμβάνουν την επιτήρηση της ροής και να ενεργοποιούν διορθωτικές κινήσεις αν κάτι δεν τοποθετηθεί στην ακριβή του θέση. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται η μείωση της μεταβλητότητας στα τελικά προϊόντα η οποία αποτελεί κυρίαρχο ζητούμενο στον χώρο της ποιότητας.

Παραμένοντας στο πεδίο των αυτοματισμών, με το Internet of Things επιτυγχάνεται βελτιστοποίηση στη χρήση των πόρων. Οι δικτυωμένοι αισθητήρες και οι αυτοματοποιημένοι μηχανισμοί ανάδρασης μπορούν να αλλάξουν τα πρότυπα χρήσης σε πόρους όπως η ενέργεια και το νερό, επιτρέποντας συχνά μια πιο δυναμική τιμολόγηση. Με τον όρο δυναμική τιμολόγηση εννοούμε ότι η τιμή χρέωσης ανά KWh θα αλλάζει ανάλογα με το κόστος παραγωγής της κάθε μονάδας ενέργειας το οποίο δεν είναι σταθερό και διακρίνεται από έντονη μεταβλητότητα. Γενικότερα η κατανάλωση ισχύος αποτελεί συνήθως ένα μεγάλο κλάσμα του συνολικού κόστους λειτουργίας ειδικότερα σε μεγάλες εγκαταστάσεις. Βασιζόμενοι σε ένα σύστημα συνεχούς γνώσης του κόστους παραγωγής και αγοράς μιας μονάδας ενέργειας, οι οικιακοί πελάτες μπορούν να σβήνουν τα air-conditions την κατάλληλη στιγμή ενώ οι εταιρείες μπορούν να μεταφέρουν τις ενεργειακά απαιτητικές λειτουργίες τους σε ώρες με το μικρότερο κόστος παραγωγής ενέργειας. Επιπρόσθετα, με τη χρήση κατάλληλων αισθητήρων γίνεται εφικτή η άμεση και έγκαιρη ανίχνευση ελαττωματικών μηχανημάτων και ο εντοπισμός διαρροών ενέργειας. Για παράδειγμα ένα αυτοκίνητο με μειωμένη πίεση στα ελαστικά καταναλώνει περισσότερο καύσιμο από ότι όταν είναι σωστά φουσκωμένα. Εδώ και χρόνια οι αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν ενσωματώσει μετρητές στο ταμπλό του αυτοκινήτου με την ένδειξη κατανάλωσης ενέργειας αλλά ακόμη δεν ανιχνεύονται τα αίτια μιας περίπτωσης αυξημένης κατανάλωσης.

Με τις συσκευές του IoT είναι δυνατό να εντοπιστεί και η πηγή του προβλήματος μέσω αυτόματων διαγνωστικών ελέγχων, παρέχοντας έτσι στον χρήστη μια συγκεκριμένη πληροφορία για το εσφαλμένο κομμάτι ή σύστημα. Κλιμακώνοντας αυτό το παράδειγμα, είναι εύκολο να συλλογιστούμε πόσο σημαντική μπορεί να είναι η συμβολή του IoT σε τέτοιες περιπτώσεις σε ένα εργοστάσιο όπου ο αριθμός των μηχανών είναι πολύ μεγάλος. Τέλος η βελτίωση στην αξιοποίηση των πόρων μπορεί να γίνει και μέσω του ελέγχου της ροής της γραμμής παραγωγής σε περιπτώσεις υπερφόρτωσης. Με την κατάλληλη παρακολούθηση της γραμμής, μηχανήματα και λειτουργίες που βρίσκονται πιο κοντά στην αρχή της παραγωγικής διαδικασίας μπορούν να ανιχνεύουν αν ο επόμενος σταθμός είναι πλήρως απασχολημένος ή αν διαθέτει αρκετή ακόμη δυνατότητα εξυπηρέτησης. Εφόσον ανιχνευτεί κάποια υπερφόρτωση, τα προηγούμενα μηχανήματα μπορούν να ελαττώσουν τον ρυθμό παραγωγής τους ή να τεθούν σε λειτουργία αναμονής.

Τέλος με το IoT είναι δυνατή η κατασκευή πολύπλοκων αυτόνομων συστημάτων. Μία από τις πιο μεγάλες απαιτήσεις για το IoT είναι η δυνατότητα αυτόματης απόκρισης των εφαρμογών του σε απότομες και απρόβλεπτες καταστάσεις. Σε αυτήν την κατηγορία εφαρμογών ενισχυμένος είναι ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης. Οι αυτοκινητοβιομηχανίες για παράδειγμα ενσωματώνουν στα αυτοκίνητα αυτοματισμούς για την πρόβλεψη ατυχημάτων και άμεση ενεργοποίηση των αμυντικών μηχανισμών, όπως για παράδειγμα το αυτόματο φρενάρισμα. Ορισμένες εταιρείες και ερευνητικοί οργανισμοί πειραματίζονται με μια μορφή αυτόματου πιλότου αυτοκινήτου για δικτυωμένα οχήματα που κινούνται με συντονισμένα πρότυπα ταχύτητας στις εθνικές οδούς. Αυτή η τεχνολογία θα μειώνει τον αριθμό των "φανταστικών εμπλοκών" που προκαλούνται από μικρές διαταραχές που καταλήγουν σε κυκλοφοριακή συμφόρηση. Σε άλλες βιομηχανίες, όπως για παράδειγμα οι αμυντικές βιομηχανίες, σχεδιάζονται συστήματα ελέγχου κίνησης ομάδας από μη επανδρωμένα αεροσκάφη μειώνοντας έτσι αισθητά το κόστος και τον κίνδυνο και αυξάνοντας την ασφάλεια.

3.2 Πλεονεκτήματα IoT

Το IoT και το Mobile Internet θα αλλάξουν τους τύπους συσκευών που συνδέονται στα συστήματα μιας εταιρείας. Αυτές οι νέες συνδεδεμένες συσκευές θα παράγουν νέους τύπους δεδομένων. Το IoT θα βοηθήσει στην αποκόμιση κέρδους από τις επιχειρήσεις, θα προσδώσει νοημοσύνη από

ένα ευρύ φάσμα εξοπλισμού, θα βελτιώσει τις λειτουργίες και θα αυξήσει την ικανοποίηση του πελάτη. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του Internet of Things στις επιχειρήσεις είναι πάρα πολλά αλλά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε 2 γενικές κατηγορίες, επικοινωνίες και αυτοματισμός/έλεγχος

I. Επικοινωνία – Μετάδοση πληροφορίας και Ογκώδη δεδομένα (Big Data).

Η απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης της πληροφορίας, ειδικότερα στην εποχή μας. Το IoT μεταφέρει σημαντική πληροφορία στα συστήματα και στους ανθρώπους, όπως για παράδειγμα τη λειτουργική κατάσταση (on/off) των μηχανών ή τη λειτουργική ακεραιότητα ενός μηχανήματος (broken/healthy), ακόμη και δεδομένα από αισθητήρες που αφορούν ανθρώπινες ενέργειες. Για παράδειγμα, ένα IoT μεταφορικό μέσο μπορεί να στέλνει αναφορές (reports) για το αν η μηχανή του λειτουργεί στο επιθυμητό επίπεδο ή αν χρειάζονται επισκευή. Επίσης, με τις δυνατότητες μετάδοσης πληροφορίας που προσφέρει το IoT είναι δυνατός ο εντοπισμός θέσης και η παρακολούθηση διάφορων κινούμενων περιουσιακών στοιχείων. Τέτοια αντικείμενα μπορεί να είναι τα μεταφορικά μέσα ενός οργανισμού ή διάφορα εργαλεία. Για παράδειγμα μια μεταφορική εταιρεία μπορεί να γνωρίζει ακριβώς κάθε στιγμή την ακριβή θέση όλων των οχημάτων του στόλου της και να επιτύχει πραγματικές just-in-time παραδόσεις. Από την άλλη μεριά, σε ένα πανεπιστήμιο είναι δυνατή η άμεση εύρεση ενός προβολέα τη στιγμή που το χρειάζεται ο καθηγητής ενώ σε ένα νοσοκομείο είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός όλων των εργαλείων που χρειάζονται για την πραγματοποίηση μιας επέμβασης.

Ένα μεγάλο κομμάτι του IoT είναι η ανάλυση των δεδομένων μεγάλου όγκου, η αλλιώς Big Data Analytics. Τα Big Data υπόσχονται να μεταμορφώσουν τον κόσμο των επιχειρήσεων (Mwenemeru et al., 2015). Οι επιχειρήσεις μπορούν να έχουν ακόμη περισσότερα πλεονεκτήματα αξιοποιώντας τις δυνατότητες για μαζικότερη και ορθότερη διαχείριση των πληροφοριών. Όταν οι πληροφορίες των Big Data συνδυάζονται και αναλύονται αποτελεσματικά τότε θα είναι δυνατή η αναγνώριση τάσεων με συνέπεια την πιο σωστή λήψη αποφάσεων. Αυτό θα έχει ως ακόλουθο τη μείωση της σπατάλης (waste), την αύξηση της παραγωγικότητας και τη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών.

Πριν από το IoT, η συλλογή και η επεξεργασία όλων αυτών των πληροφοριών ήταν είτε αδύνατη είτε δύσκολη και σπάνια καθώς πραγματοποιούνταν με μη αυτόματο τρόπο . Οι δυνατότητες του IoT σε επεξεργαστική ισχύ, δικτυακή χωρητικότητα και διαθεσιμότητα κατάλληλων λογισμικών ξεπερνούν τα εμπόδια, μετατρέπουν τη σημερινή παθητική συλλογή δεδομένων σε δυναμική, και γενικώς βοηθούν στην εκμετάλλευση των προαναφερθέντων πλεονεκτημάτων (www.tutorialspoint.com, 2016)

II. Αυτοματοποίηση και έλεγχος

Η εισαγωγή αυτοματισμών ήταν πάντα μία μέθοδος εξοικονόμησης χρημάτων και αύξησης της αποδοτικότητας για τους οργανισμούς, τουλάχιστον σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Ένα από τα πιο κοινώς αναγνωρισμένα πλεονεκτήματα που προσφέρει το IoT είναι οι δυνατότητες ελέγχου και αυτοματισμών. Σε έναν πλήρως διασυνδεδεμένο κόσμο, οι επιχειρήσεις θα έχουν επίγνωση της κατάστασης όλων των συσκευών και του προσωπικού της επιχειρήσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις χρήσης, ακόμη και ο πελάτης θα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει απομακρυσμένα τις συσκευές αυτές. Για παράδειγμα, μια εταιρεία μπορεί απομακρυσμένα να θέσει σε λειτουργία ένα μηχάνημα, να παύσει τη λειτουργία του ή να αλλάξει ενδεχομένως το πρόγραμμα λειτουργίας μέσω ειδικών χειριστηρίων ή μέσω των κινητών τηλεφώνων. Επιπλέον, μια διαδικασία μπορεί να στείλει ειδοποιήσεις για δυσλειτουργίες και σφάλματα και, ενδεχομένως, να ενεργοποιήσει μια αυτοματοποιημένη απόκριση για επιδιόρθωση σφάλματων και επαναφορά στα φυσιολογικά πρότυπα λειτουργίας ή για λήψη μέτρων για την απόσβεση των συνεπειών του προβλήματος. Για παράδειγμα, ένα IoT αυτοκίνητο μπορεί αυτόματα να αρχίζει να ελαττώνει αργά και σταθερά ταχύτητα σε περίπτωση διάγνωσης μηχανικής βλάβης. Επίσης, σε περίπτωση δυσλειτουργίας του συστήματος bluetooth, μπορεί αυτόματα να επανεκκινήσει το σύστημα.

Αυτές ήταν οι γενικές κατηγορίες πλεονεκτημάτων που προσφέρει το IoT στις επιχειρήσεις. Συνδυάζοντας αυτά τα δύο πλεονεκτήματα οι επιχειρήσεις μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα από αποδοτικότερη χρήση πόρων και αποτελεσματικότερη διάγνωση ή πρόληψη βλαβών. Πολλά από τα υπόλοιπα πλεονεκτήματα που βρίσκονται στη βιβλιογραφία αποτελούν ουσιαστικά ειδικότερες εφαρμογές αυτών των δύο κατηγοριών. Ειδικότερα πλεονεκτήματα μπορούν να εντοπιστούν στις διάφορες επιμέρους λειτουργίες και τμήματα των οργανισμών, καθώς και στη διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας (assets)

3.2.1 Πλεονεκτήματα στην παραγωγή

Ο αυξημένος βαθμός αυτοματοποίησης που προσφέρει το IoT αναμένεται να έχει θετικές συνέπειες στη διαχείριση της παραγωγής. Μερικές από αυτές είναι οι εξής:

- Πρόληψη βλαβών και κρίσιμων καταστάσεων
- Άμεση ανταπόκριση σε κρίσιμες καταστάσεις
- Βελτίωση ποιότητας προϊόντων και μείωση της μεταβλητότητας
- Αυτόματος σχεδιασμός αλλαγών σε προϊόντα όταν αλλάξουν τα πρότυπα (standards) και αλλάξουν οι συμφωνίες. Η παρέμβαση των μηχανικών θα χρειάζεται μόνο για την έγκριση των νέων σχεδίων (www.tutorialspoint.com, 2016).
- Αποδοτικότερη λειτουργία αλυσίδας παραγωγής. Η ανταλλαγή πληροφοριών βοηθάει στην ομαλή και συνεχή ροή από τον έναν σταθμό παραγωγής στον άλλον.
- Αυξημένη ασφάλεια και μείωση εργατικών ατυχημάτων
- Βελτίωση στη διαχείριση αποθεμάτων. (CISCO, 2013)
- Μείωση κόστους λόγω χρήσης αυτόματων εργαλείων (CISCO, 2013)
- Ευελιξία στη χρήση των πόρων.
- Ευελιξία στην παραγωγή προϊόντων και μεγαλύτερος βαθμός customization. Τα προϊόντα μπορούν να παραχθούν ακόμη και όταν αλλάζουν οι εισροές.
- Ενίσχυση δυνατοτήτων του εργατικού δυναμικού με νέα εργαλεία

3.2.2 Πλεονεκτήματα στη διαχείριση ενέργειας

Η κατανάλωση και πιο συγκεκριμένα η σπατάλη ενέργειας απασχολούν πολύ έντονα τις περισσότερες επιχειρήσεις, μεγάλες και μικρές (www.tutorialspoint.com, 2016). Μεγάλο μέρος της εργασίας των στελεχών ενός οργανισμού αφιερώνεται στην αποτελεσματική και αποδοτική διαχείριση ενέργειας. Το IoT αποτελεί μια τεχνολογία με σημαντικές πιθανές επιδράσεις στη διαχείριση των ενεργειακών πόρων :

- Απλοποίηση διαδικασιών παρακολούθησης κατανάλωσης χάρη στη δημιουργία νέων αυτόματων έξυπνων μηχανών.
- Λήψη ορθότερων αποφάσεων λόγω ακριβέστερων και εγκυρότερων μετρήσεων.

- Αυτόματη ανίχνευση βλαβών και αυτόματη επιδιόρθωση και επαναφορά συστημάτων (CISCO, 2013)
- Πρόληψη κρίσιμων καταστάσεων και εξασφάλιση συνεχούς παροχής.
- Αποδοτικότερη χρήση των ενεργειακών πόρων λόγω αυτόματης συνεχούς προσαρμογής της κάθε μηχανής στις ενεργειακές της ανάγκες.

3.2.3 Πλεονεκτήματα στο Marketing

Όσο αναφορά την αλληλεπίδραση με τον πελάτη, το IoT προσφέρει εξαιρετικές ευκαιρίες μέσω της συνιστώσας της πληροφορίας. Στην αναζήτηση για την κερδοφόρα ανάπτυξη του οργανισμού, όλο και περισσότερες εταιρείες επενδύουν στη βελτίωση της εμπειρίας που προσφέρουν στον πελάτη από την αρχή έως το τέλος των αλληλοεπιδράσεών τους (Mwenemeru et al., 2015). Οι νέες τάσεις και εξελίξεις στην τεχνολογία του ICT (Information Communication Technology) βοηθά τους οργανισμούς να σκεφτούν διαφορετικά για τις μεθόδους δημιουργίας και προσφοράς αξίας στους πελάτες ενώ παράλληλα τους δίνουν τη δυνατότητα να γίνουν πιο άμεσοι στην ανταπόκριση των αναγκών τους. Η καταναλωκεντρική φύση του Διαδικτύου με έμφαση στην ταχύτητα, την ατομικότητα, και τη διαθεσιμότητα έχουν αυξήσει σημαντικά τη συμβολή που μπορούν να έχουν οι πελάτες σε όλα τα στάδια της αλυσίδας αξίας στην παραγωγή ενός αγαθού. Όλες λοιπόν οι επιχειρήσεις πρέπει να εκμεταλλευτούν όλες τις δυνατότητες που παρέχει ο ψηφιακός κόσμος του IoT για την αύξηση της αξίας που προσφέρουν στον πελάτη και, κατ' επέκτασιν, την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος (Mwenemeru et al., 2015). Επιπρόσθετα με τα Big Data, οι επικοινωνίες με τον πελάτη γίνονται πιο εύστοχες και πιο προσωποποιημένες από ποτέ και έτσι οι οργανισμοί θα μπορούν να αυξήσουν την απήχησή τους στον κάθε πελάτη ξεχωριστά. Τέλος, με τόσο μεγάλους όγκου πληροφορίες, η ανάλυση των Big Data μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καλύτερο σχεδιασμό των μελλοντικών προϊόντων (Mwenemeru et al., 2015).

οι σημερινές τεχνολογίες έχουν εξοπλίσει τις εταιρείες με δυνατότητες συλλογής δεδομένων που αφορούν τη συμπεριφορά των καταναλωτών. Ωστόσο, ακόμη και σήμερα, οι τεχνολογίες αυτές πάσχουν από χαμηλή ακρίβεια και απόδοση. Οι εφαρμογές του IoT στα μέσα διαφήμισης περιλαμβάνουν μεθόδους ανάλυσης και απόκρισης στις ανάγκες του κάθε πελάτη ξεχωριστά.

Χαρακτηριστικά που αναλύονται είναι η γενικότερη καταναλωτική συμπεριφορά, οι αγοραστικές συνήθειες, οι προτιμήσεις κτλ. Έτσι τα τμήματα marketing μπορούν: (www.tutorialspoint.com, 2016)

- Να συλλέξουν πιο λεπτομερή δεδομένα και να δημιουργήσουν πιο αξιόπιστους δείκτες και KPIs.
- Να αναλύσουν και, κατ' επέκτασιν, να ικανοποιήσουν καλύτερα τις ανάγκες των καταναλωτών.
- Να βελτιώσουν την αξία που προσφέρουν στον πελάτη διαθέτοντάς του μόνο τα αγαθά που θέλει στοχεύοντας ακριβώς στις επιθυμίες του
- Να πραγματοποιήσουν πιο στοχευμένες διαφημίσεις. Το IoT μετατρέπει τον θόρυβο των διαφημίσεων σε ένα ουσιαστικό κομμάτι της ζωής τους αφού μπορούν να αλληλοεπιδρούν με αυτές και όχι απλά να τις λαμβάνουν.
- Αυξημένες πωλήσεις από καλύτερη αξιοποίηση του Internet χάρη στη δυνατότητα περισσότερων συσκευών να συνδέονται σε αυτό (CISCO, 2013)
- Αυξημένες πωλήσεις από καλύτερο συντονισμό με άλλα προϊόντα ή υπηρεσίες (CISCO, 2013)

3.2.4 Βελτιώσεις στη Διαχείριση και Διοίκηση Έργων (Project management)

Ο μεγάλος βαθμός αυτοματοποίησης, ο εντοπισμός θέσης, και η εκρηκτική ανταλλαγή πληροφοριών που προσφέρει το IoT αναμένεται να επηρεάσει θετικά και τη διαχείριση έργων. Μερικά από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει σε αυτόν τον τομέα είναι τα εξής: (Tran, 2016)

- Βελτίωση στις συνεργασίες των ομάδων. Η μόνιμη και ταχύτερη συνδεσιμότητα των αντικειμένων και των ανθρώπων σημαίνει και μόνιμη διαθεσιμότητα. Το Internet έκανε δυνατή τη συνεργασία των διάφορων ομάδων που συμμετέχουν σε ένα έργο ακόμη και όταν αυτές βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες. Οι συσκευές του IoT ενισχύουν ακόμη περισσότερο την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των επικοινωνιών μεταξύ των εμπλεκόμενων ομάδων.
- Αύξηση αποδοτικότητας. Η αυτόματη μετάδοση τεράστιας ποσότητας δεδομένων κάνει τα όλα πράγματα αυτόματα μετρήσιμα και έτοιμα προς ανάλυση. Αυτό βοηθάει τους

managers να παίρνουν πιο άμεσες και ορθές αποφάσεις, αυξάνοντας τις πιθανότητες ολοκλήρωσης του έργου εντός του τριγώνου ποιότητα-χρόνος-κόστος.

3.2.5 Βελτιώσεις στην λειτουργία Logistics

Το IoT υπόσχεται μεγάλα πλεονεκτήματα στη διαχείριση εφοδιασμού των οργανισμών, τους εταιρικών συνεργάτες και των τελικούς καταναλωτές. Τα πλεονεκτήματα αυτά απλώνονται σε όλο το μήκος της αλυσίδας αξίας των logistics, συμπεριλαμβανομένων λειτουργιών όπως η αποθήκευση, η μεταφορά των εμπορευμάτων και η τελική παράδοση (Macaulay, et al, 2015). Μερικά από τα πλεονεκτήματα αυτά είναι τα εξής:

- Παρακολούθηση της κατάστασης των περιουσιακών στοιχείων, του στόλου της επιχείρησης, των ανθρώπων και των πακέτων σε πραγματικό χρόνο σε όλη το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Δυνατότητα μέτρησης της απόδοσης των παραπάνω με δυνατότητες επέμβασης ένα χρειάζεται.
- Αυτοματοποίηση διαδικασιών με σκοπό τη μείωση της συμμετοχής του ανθρώπινου παράγοντα, τη βελτίωση της ποιότητας, τη μείωση του κόστους και την αύξηση της προβλεψιμότητας.
- Βελτιστοποίηση των αλληλοεπιδράσεων μεταξύ ανθρώπων και μηχανών και βέλτιστος συντονισμός των δραστηριοτήτων τους.
- Εισαγωγή νέων μετρικών συστημάτων για την ανίχνευση νέων ευκαιριών βελτίωσης.
- Αυξημένη ασφάλεια σε όλα τα στάδια της αλυσίδας.
- Αυξημένη επίγνωση των πελατών για την κατάσταση των παραγγελιών τους.

3.2.6 Διαχείριση περιουσιακών στοιχείων (assets)

Το IoT θα προσδώσει μια ρευστότητα στον φυσικό κόσμο με τους παρακάτω πέντε τρόπους (Brody and Pureswaran, 2015). Το κείμενο εστιάζεται κυρίως στην αποδοτικότερη αξιοποίηση χώρων και μεγάλων εξοπλισμών:

- Αξιοποίηση της πλεονάζουσας παραγωγικής ικανότητας των περιουσιακών στοιχείων. Η άμεση αναζήτηση, χρήση και πληρωμή των χώρων θα επιφέρει τη μεγαλύτερη αξιοποίηση

τους. Πόρτες μπορούν να κλειδώνονται και να ελέγχονται από μακριά με χρήση ενός τηλεχειριστηρίου, δωμάτια και αυτοκίνητα μπορούν να ενημερώνουν τους υποψήφιους πελάτες για τη διαθεσιμότητά τους κάθε στιγμή, ενώ η παρακολούθησή τους γίνεται μια πολύ εύκολη λειτουργία. Οι συσκευές, και ειδικότεροι οι χώροι, θα μπορούν να ανιχνεύουν κάθε στιγμή τη σχέση προσφορά-ζήτηση που αντιστοιχεί σε αυτά και να αυτό-προτείνονται στους πιθανούς αγοραστές επιφέροντας μεγάλη αποδοτικότητα στην διαχείρισή τους. Τέλος

- Ενίσχυση λειτουργικής αποδοτικότητας. Τομείς της οικονομίας που δεν μπορούν για τεχνικούς λόγους να κάνουν εκτενή χρήση των σημερινών ΙΤ τεχνολογιών, θα επωφεληθούν σημαντικότερα από το IoT. Το γεγονός ότι όλα τα αντικείμενα θα είναι συνδεδεμένα στον δίκτυο του IoT αυξάνει τις δυνατότητες για συνεχή παρακολούθηση και εγκατάσταση αυτοματισμών. Για παράδειγμα στη γεωργία, drones μπορούν να ταξιδεύουν χιλιόμετρα για να εποπτεύουν τις καλλιέργειες ενώ ειδικοί αισθητήρες που μετράνε την υγρασία και τη θερμότητα μπορούν να ενημερώνουν τους αγρότες για τις καιρικές συνθήκες.
- Ψηφιακή σύνδεση αλυσίδων αξίας. Η άμεση μετάδοση real-time δεδομένων και πληροφοριών θα βελτιστοποιήσει τη συνεργασία μεταξύ εμπλεκόμενων μερών εξοικονομώντας χρόνο και κόστος. Για παράδειγμα, τα αεροπλάνα μπορούν να ανιχνεύουν όση ώρα βρίσκονται στον αέρα διάφορα προβλήματα που προκύπτουν στα συστήματά τους και ενημερώνουν τα τμήματα συντήρησης (ή πιθανόν να είναι άλλες εταιρείες με τις οποίες έχουν συνάψει συνεργασίες) για τα προβλήματα αυτά αρκετή ώρα πριν την προσγείωσή τους. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρόνος που το αεροπλάνο μένει ανενεργό μειώνεται αισθητά και αυξάνεται η παραγωγικότητά του αφού θα μπορεί να εξυπηρετήσει πραγματοποιήσει περισσότερες πτήσεις στο ίδιο διάστημα χρόνου.

Είναι ξεκάθαρο λοιπόν πως το Internet of Things μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και από εσωτερικό και από το εξωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης. Φυσικά δεν καλύπτει όλες τις διαστάσεις ενός οργανισμού που μπορούν να επωφεληθούν από το Internet of Things. Κάθε στοιχείο και λειτουργία που συμβάλλει στην κερδοφορία της επιχείρησης μπορεί να επωφεληθεί από τις δυνατότητες αυτής της τεχνολογίας. Για παράδειγμα, με την εκρηκτική μετάδοση πληροφορίας επιτυγχάνεται η μείωση του

χρηματοπιστωτικού κινδύνου στις τραπεζικές συναλλαγές και συνεργασίες. Στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων, γίνεται δυνατή η συνεχής μέτρηση της απόδοσης των εργαζομένων ενώ βελτιώνονται αισθητά οι δυνατότητες συνεχούς εκπαίδευσης. Επιπλέον, σε έρευνα που έγινε στην Cisco (μεγάλη εταιρεία παραγωγής IT λύσεων), διαπιστώθηκε πως η εισαγωγή έργων που εμπεριέχουν την χρήση του IoT αύξησαν την αξία των πνευματικών κεφαλαίων ενώ, παράλληλα, ως τεχνολογική και επιχειρηματική καινοτομία αναμένεται να συμβάλει στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ξεπερνώντας τα εμπόδια της κρίσης που διανύουμε (Murray et al., 2017). Τέλος, από στρατηγική πλευρά, η ανάγνωση του πολυτάραχου εξωτερικού περιβάλλοντος των επιχειρήσεων επικουρείται με δείκτες και πληροφορίες που συλλέγονται από πολύ περισσότερες πηγές και προκύπτουν από εξυπνότερες αναλύσεις δεδομένων.

3.3 Η υιοθέτηση του IoT από τους οργανισμούς

Η ποικιλία των πλεονεκτημάτων που προσφέρει το Internet of Things στις επιχειρήσεις, αλλά και γενικότερα οι αλλαγές που αναμένεται να προκαλέσει η τεχνολογία αυτή στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Είναι λοιπόν απαραίτητη ο σχεδιασμός μιας στρατηγικής για την αποτελεσματική υιοθέτηση του IoT από τους οργανισμούς. Αν και κάτι τέτοιο μόνο εύκολη διαδικασία δεν είναι, ωστόσο οι επιχειρήσεις που θα το καταφέρουν να προετοιμαστούν κατάλληλα για τις τεράστιες αλλαγές που αναμένουμε την επόμενη δεκαετία από τη χρήση της τεχνολογίας αυτής.

Για να διαπιστώσει ένας οργανισμός αν είναι έτοιμος να εγκαταστήσει ένα IoT σύστημα, αλλά και το πώς θα το κάνει αυτό, πρέπει να ξεκαθαρίσει τα επόμενα ζητήματα: (Brody and Pureswaran, 2015)

- ✓ Ποιό είναι το προβλεπόμενο κόστος της επιχείρησης σε εξοπλισμό και συντήρηση που αφορούν την υποστήριξη του IoT ;
- ✓ Πόσο ασφαλείς είναι οι σημερινές IoT εφαρμογές (εάν υπάρχουν) της επιχείρησής σας; Εξασφαλίζεται η προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών τους και των πελατών σας;
- ✓ Μπορούν τα επιχειρηματικά σας μοντέλα να επιβιώσουν από τη μακροζωία του IoT; Βασίζονται σε συνεχείς προσδοκίες εσόδων από την πώληση δεδομένων, αναλυτικών στοιχείων, ενημερώσεων λογισμικού και εφαρμογών;

- ✓ Τι ρόλο μπορεί να παίξει η επιχείρησή σας στον ψηφιακό κόσμο των αγορών;
- ✓ Τι ευκαιρίες υπάρχουν για βελτίωση της απόδοσης και του συντονισμού των κρίκων την αλυσίδα αξίας στην επιχείρηση;
- ✓ Έχετε σχεδιάσει έξυπνα προϊόντα και λύσεις με τέτοιο τρόπο που θα βελτιώνουν θεμελιωδώς την αξία τους με απλό και αξιόπιστο τρόπο;

Στο (Meulen, 2016 - Gartner) περιγράφεται μια διαδικασία 5 βημάτων για την επίτευξη μιας επιτυχούς IoT πρωτοβουλίας, όπως αυτή προέκυψε από συνεντεύξεις οργανισμών που έχουν ήδη, από νωρίς, υιοθετήσει IoT λύσεις (early adopters):

Βήμα 1^ο: Οραματισμός

Τα στελέχη IT των οργανισμών θα πρέπει να ξεκινήσουν να ενημερώνονται για το IoT και τις δυνατότητες που προσφέρει έτσι ώστε να οραματιστούν διάφορες λύσεις και επιλογές την εγκατάστασή του στις επιχειρήσεις τους. Ασφαλώς, πέρα από τα πλεονεκτήματα του IoT, υπόψιν πρέπει να ληφθούν και οι προκλήσεις που προκύπτουν όπως για παράδειγμα τα θέματα ασφάλειας πληροφοριών.

Βήμα 2^ο: Προετοιμασία

Αυτό το κρίσιμο βήμα συγκεντρώνει τα απαραίτητα ανθρώπινα κεφάλαια και τις οργανωτικές διαδικασίες που απαιτούνται για ένα πρόγραμμα IoT. Εδώ ίσως είναι απαραίτητη η πρόσληψη ενός ειδικού στο IoT (IoT-architect) ο οποίος θα αναλάβει να συνδυάσει τα τεχνικά θέματα του IoT, όπως για παράδειγμα τον σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής του IoT μέσα στον οργανισμό, με τα μη τεχνικά θέματα όπως για παράδειγμα την στρατηγική και τη διακυβέρνηση του οργανισμού.

Βήμα 3^ο: Προτυποποίηση

Η πολυπλοκότητα του IoT αποτελεί εμπόδιο στον άμεσο σχεδιασμό και την εφαρμογή με αποτέλεσμα να γίνεται αναγκαία η δημιουργία ορισμένων προτύπων. Η προτυποποίηση βοηθάει στην γρήγορη αποκάλυψη και τον έγκαιρο εντοπισμό κύριων ζητημάτων. Καθώς οι οργανισμοί θα μαθαίνουν λεπτομέρειες για την τεχνολογία του IoT, θα εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους με νέους τρόπους μόχλευσης των συστημάτων IoT προκειμένου να καρπωθούν επιπρόσθετα

επιχειρηματικά πλεονεκτήματα, να παράγουν επιπρόσθετη αξία και αν αποκτήσουν βαθύτερη επίγνωση των πιθανών μειονεκτημάτων του.

Βήμα 4^ο: Σχεδιασμός

Η σχεδιασμός μιας λύσης IoT ξεκινά με την αποσύνθεση του συστήματος από άκρο σε άκρο στα επιμέρους στοιχεία του και την πλατφόρμα του. Αυτή η τεχνική «διαίρει και βασίλευε» βοηθάει τον υπεύθυνο σχεδιασμού του IoT να εστιάσει ξεχωριστά στις οντότητες που συνθέτουν το σύστημα. Οι αρχιτέκτονες πρέπει να καθορίσουν τον τρόπο ενσωμάτωσης των συσκευών, των δεδομένων και των διαδικασιών ώστε να δημιουργήσουν μια λύση από άκρο σε άκρο που προσθέτει επιχειρηματική αξία.

Βήμα 5^ο: Υλοποίηση

Οι οργανισμοί που θα υλοποιήσουν IoT λύσεις θα μάθουν πώς να χτίζουν, να διατηρούν και να εξελίσσουν τις λύσεις αυτές. Ακόμη όμως πιο σημαντικό είναι το γεγονός ότι οι οργανισμοί αυτοί θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν την τεχνολογία αυτή για να αυξήσουν την αξία της επιχείρησης αφού ανακαλύπτουν νέες περιπτώσεις χρήσης που δεν ήταν δυνατόν να εντοπίσουν κατά την φάση του σχεδιασμού και του οραματισμού.

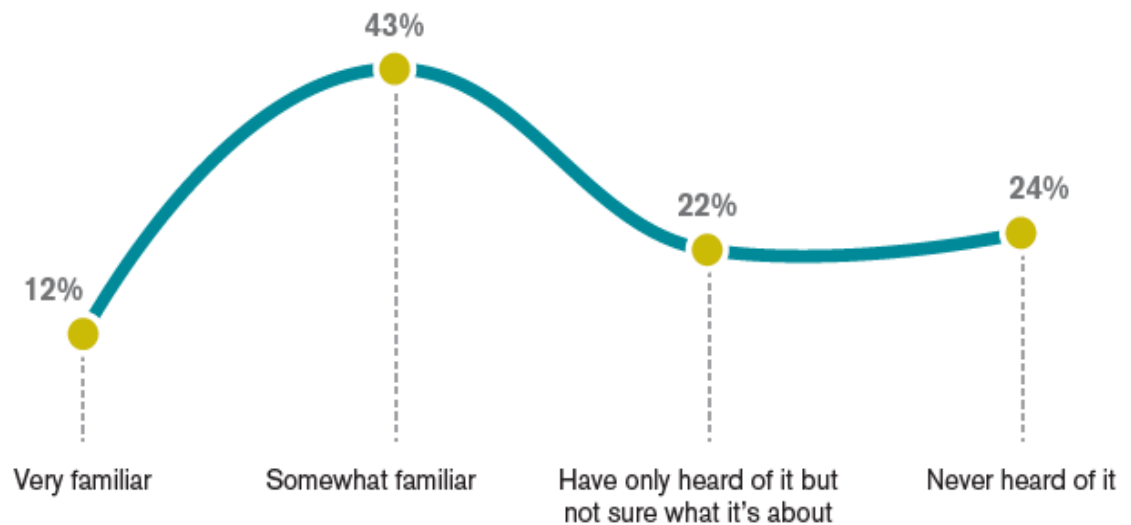
3.4 Το IoT στις επιχειρήσεις σήμερα – Στατιστικά στοιχεία

Στην ενότητα αυτήν θα δούμε μερικές στατιστικές έρευνες που αφορούν την βιομηχανία του IoT και την υιοθέτησή του από τις επιχειρήσεις . Αναλυτικότερες στατιστικές έρευνες εμπεριέχονται στα (DaintreeNetworks, 2015) και (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017).

- Σύμφωνα με έρευνα της Gartner (2016), το 43% των ερωτηθέντων οργανισμών χρησιμοποιούν ή σκόπευαν να χρησιμοποιήσουν το IoT μέσα στο 2016
- Σύμφωνα με την Cisco (CISCO, 2013), το Internet of Things μπορεί να αποδώσει πιθανό κέρδος σε αξία 14,4 τρισεκατομμύρια δολάρια από το 2013 μέχρι το 2022 τα οποία επιμερίζονται ως εξής:
 - 2.5 τρισ. από αποδοτικότερη αξιοποίηση των assets
 - 2.5 τρισ. από αυξημένη παραγωγικότητα των υπαλλήλων

- 2.7 τρισ. από τα logistics και την εφοδιαστική αλυσίδα
 - 3.7 τρισ. από βελτίωση της αξίας στον πελάτη και δημιουργία νέων πελατών
 - 3.0 τρισ. από καινοτομίες
- Η Cisco εκτιμά ότι ο αριθμός των διασυνδεδεμένων συσκευών στο Internet θα ξεπεράσει τα 50 δισεκατομμύρια (CISCO, 2013).
- Μόνο αναφέρεται ότι μόνο το 12% των οργανισμών είναι καλά εξοικειωμένοι την τεχνολογία του IoT ενώ το 24% φαίνεται να μην το έχει καν ακουστά, όπως φαίνεται στην εικόνα 18. (DaintreeNetworks, 2015)

Familiarity with the Internet of Things (IoT) based on definition



Εικόνα 18: Εξοικείωση στελεχών επιχειρήσεων με το IoT. Πηγή: (DaintreeNetworks, 2015)

- Σε έρευνες που περιγράφονται στο (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017) βρέθηκε ότι το 32 % των ερωτηθέντων στελεχών των επιχειρήσεων (που έχουν ήδη υιοθετήσει κάποιες εφαρμογές IoT) πιστεύουν πως μέχρι στιγμής το IoT έχει μόνο μικρή επίδραση στην απόδοση της επιχείρησης αλλά αναμένουν μεγαλύτερες επιδράσεις στο μέλλον. Το 21% πιστεύει ότι η εφαρμογή του IoT έχει ήδη σημαντικές επιδράσεις ενώ μόλις το 9% πιστεύει πως το IoT δεν επηρεάζει ούτε θα επηρεάσει καθόλου την επιχείρηση. Στην εικόνα 19 βλέπουμε αναλυτικά τις απόψεις των ερωτηθέντων για τις συνέπειες του IoT στις επιχειρήσεις τους.

Which of the following statements best describes the impact IoT has had on business in general so far?

Select one of the following statements, which best characterises your view.

(% respondents)

It has had a major impact

21

It has had a limited impact so far but I expect it to have a major impact in future

32

It has had a limited impact so far and will continue to have a limited impact in future

20

It has had no impact so far but I expect it to have a major impact in future

12

It has had no impact so far but I expect it to have a limited impact in future

9

It has had no impact so far and I don't expect it to have any impact in future

6

I am not aware of the Internet of things

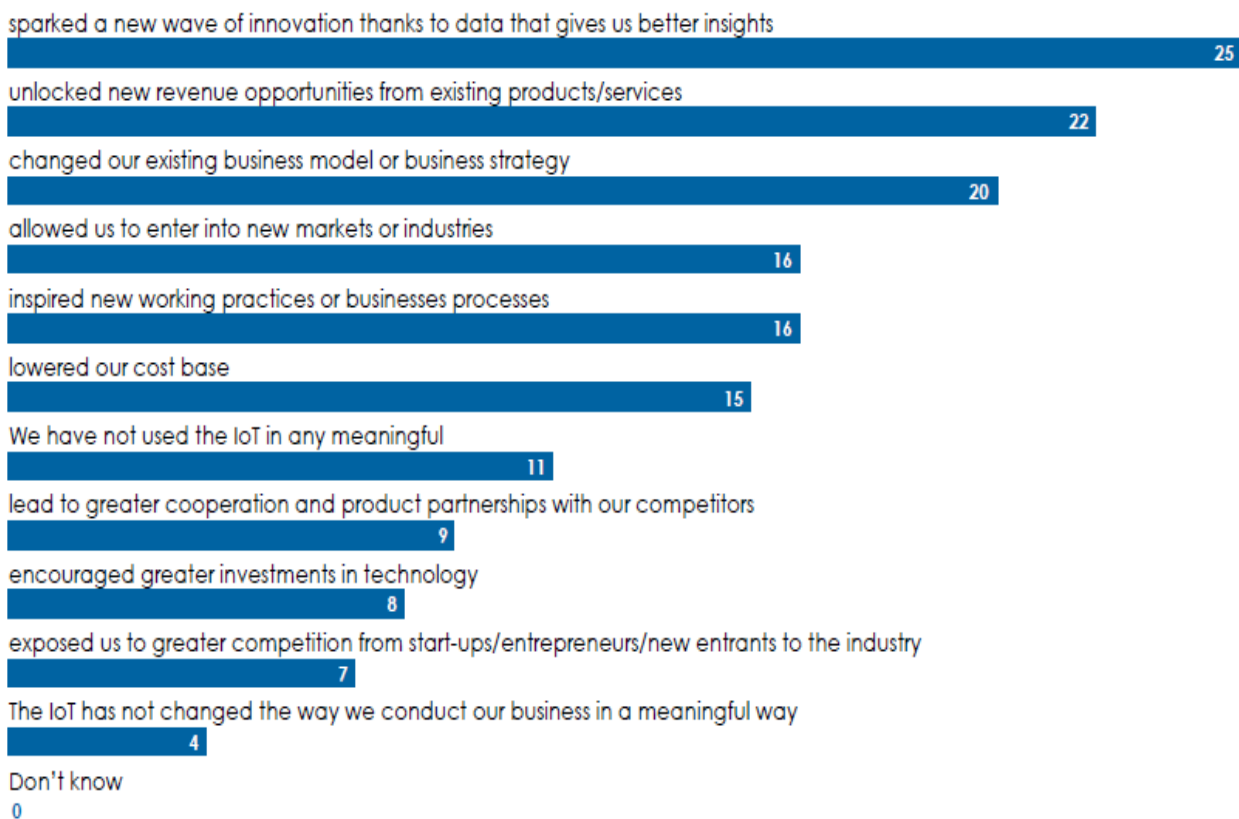
0

Εικόνα 19: Εκτίμηση επίδρασης του ΙοΤ. Πηγή : (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017)

- Σε έρευνες που περιγράφονται στο (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017) βρέθηκε ότι το 25% των επιχειρήσεων που κάνουν χρήση μορφών ΙοΤ διαπίστωσαν τα μεγαλύτερα αποτελέσματα λόγω των νέου κύματος καινοτομιών χάρη στη μεγαλύτερη διαθεσιμότητα δεδομένων. Το 22% θεωρούν ότι ανακάλυψαν νέες ευκαιρίες για ήδη υπάρχοντα προϊόντα και υπηρεσίες ενώ το 20% δηλώνουν ότι άλλαξαν το μοντέλο διοίκησης και τη στρατηγική τους. Μόλις το 11 % δηλώνουν πως δεν έχουν χρησιμοποιήσει το ΙοΤ σε σημαντικές λειτουργίες. Στην [εικόνα 20](#) βλέπουμε αναλυτικά τους τρόπους με του οποίους η χρήση του ΙοΤ επηρέασε πιο έντονα τις επιχειρήσεις των ερωτηθέντων

**In which, if any, of the following areas has your organisation's use of the IoT had the greatest impact?
The IoT has...**

Select up to two.
(% respondents)



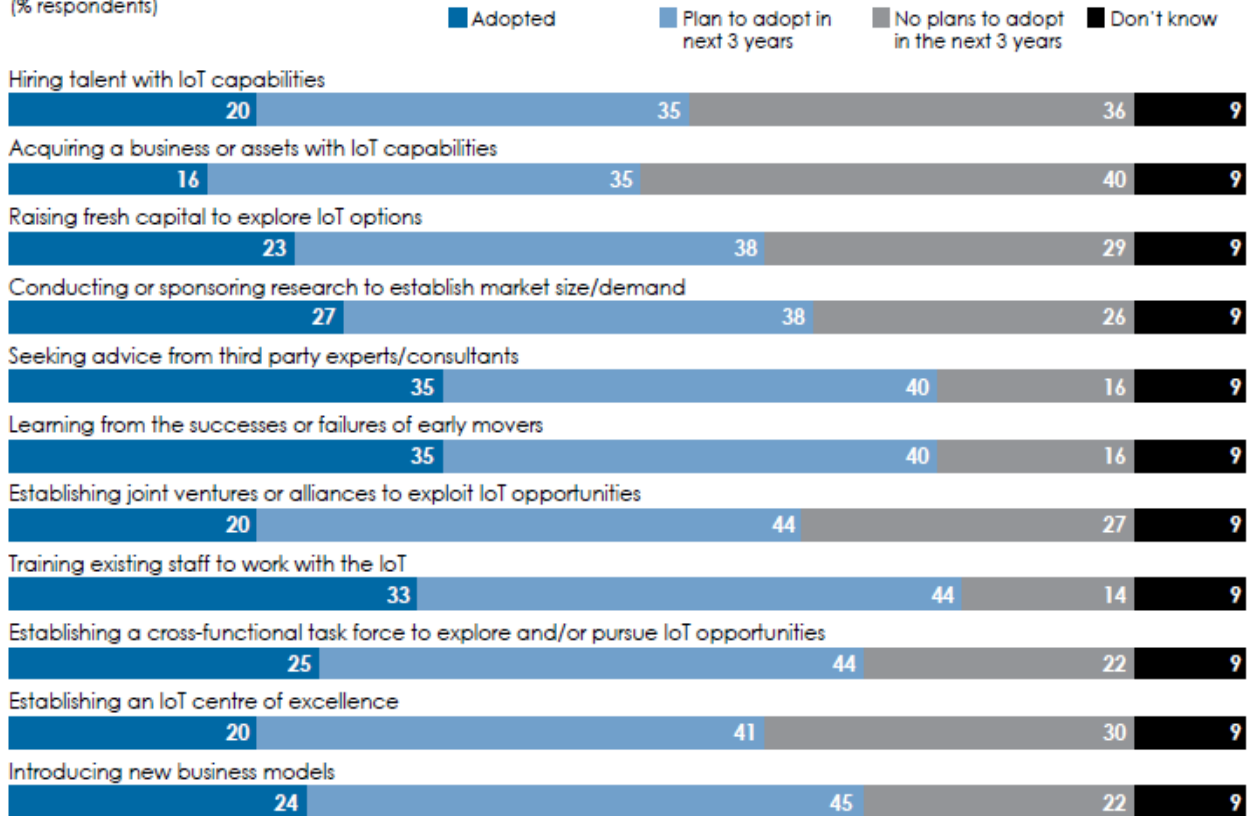
Εικόνα 20: : Τομείς που γνώρισαν τις μεγαλύτερες αλλαγές από την χρήση του. Πηγή (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017)

- Σε έρευνες που περιγράφονται στο (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017) βρέθηκε πως για την υιοθέτηση του IoT οι εταιρείες θα προτιμήσουν στο μεγαλύτερο ποσοστό να εκπαιδεύσουν το υπάρχον προσωπικό τους. Σημαντικό είναι επίσης και το ποσοστό των εταιρειών που προτιμούν ή θα προτιμήσουν τις συμβουλές ειδικών ενώ παράλληλα υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό που θα περιμένει να δει τις αλλαγές που θα έχει η εφαρμογή του IoT σε άλλους early-adopters οργανισμούς. Στην [εικόνα 21](#) βλέπουμε αναλυτικά τους τρόπους με τους οποίους προσπαθούν ή θα προσπαθήσουν οι επιχειρήσεις να υιοθετήσουν ακόμη εκτενέστερα την τεχνολογία του IoT.

What measures has your organisation taken to use the IoT more extensively in the business (either in products/services or internal operations)? And which have you not yet adopted?

Please select one answer option for each measure.

(% respondents)



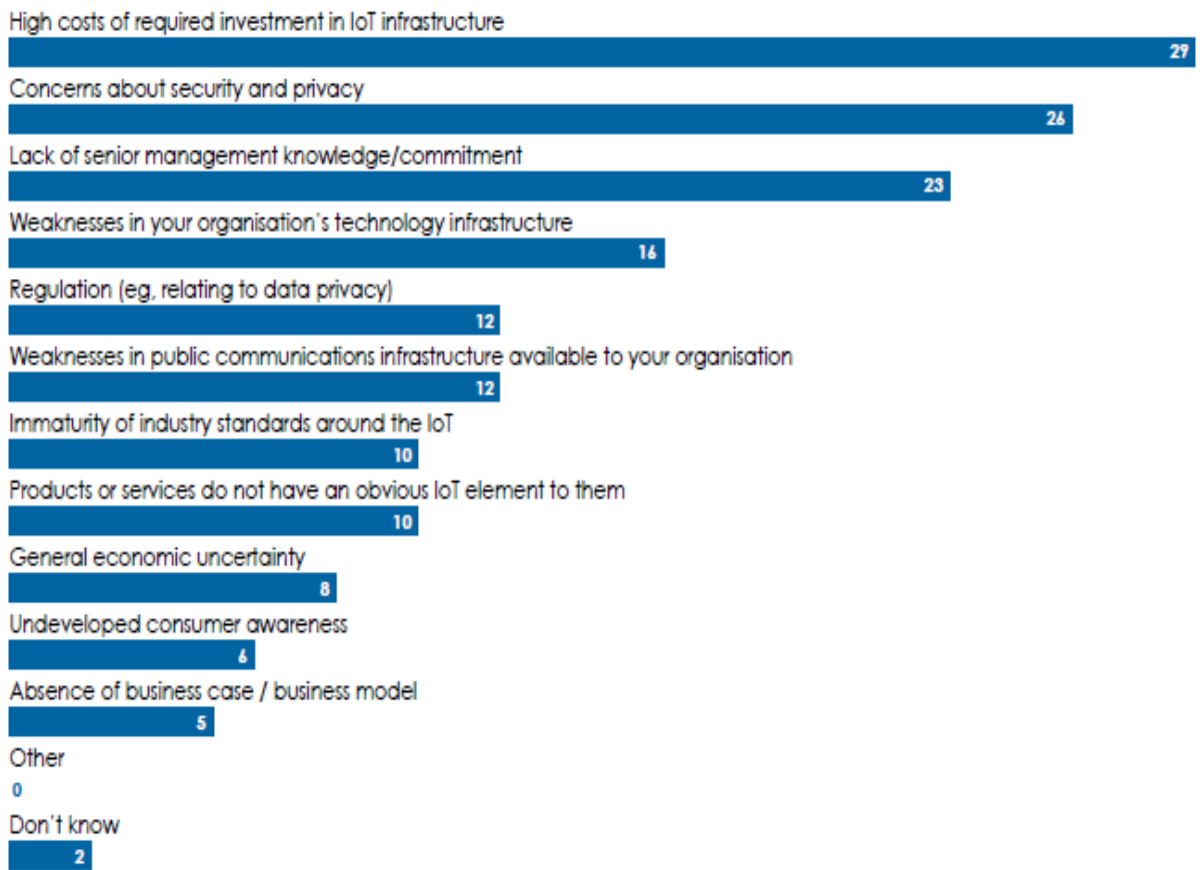
Εικόνα 21: Τρόποι με τους οποίους οι οργανισμοί σχεδιάζουν να υιοθετήσουν εκτενώς το ΙοΤ. Πηγή: (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017)

- Τέλος, σε ερώτηση έρευνας που έγινε στο (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017) για τα μεγαλύτερα εμπόδια/δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις στην χρήση του ΙοΤ, βρέθηκε πως τα δύο μεγαλύτερα προβλήματα είναι το κόστος της επένδυσης ενός συστήματος ΙοΤ και τα θέματα ασφάλειας σε ποσοστά 29% και 26% αντίστοιχα. Στην εικόνα 22 βλέπουμε αναλυτικά τα συνηθέστερα εμπόδια στην εγκατάσταση ΙοΤ στους οργανισμούς

What are the chief obstacles currently to your organisation using the IoT?

Select up to two.

(% respondents)



Εικόνα 22: Σημαντικότερα εμπόδια στην χρήση του IoT. Πηγή: (THE INTERNET OF THINGS BUSINESS INDEX 2017, 2017)

Βιβλιογραφία 3ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- **Mwenemeru, K. , Nzuki, D.** (2015). “*Internet of Things and Competitive Advantage*”. International Journal of Science and Research, 5(11)
- **Del Giudice, M.** (2016), “*Discovering the Internet of Things (IoT) within the business process Management*”, Business Process Management Journal, 22(2) pp. 263 - 270
- **Brody, P. and Pureswaran, V.** (2015). “*The next digital gold rush: how the internet of things will create liquid, transparent markets*”. Strategy & Leadership, 43(1), pp.36-41.
- “*Understanding the Internet of Things (IoT). (2014)*”. [ebook] GSM Association. Available at: https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2014/08/cl_iot_wp_07_14.pdf
- “*Leveraging the Internet of Things for Competitive Advantage.*” (2016). [ebook] Knowledge@Wharton – Dell Digital Business Services. Available at: <http://i.dell.com/sites/doccontent/shared-content/data-sheets/en/Documents/Leveraging-the-IoT-for-Competitive-Advantage.pdf>
- www.tutorialspoint.com. (2016). “*Internet of Things (IoT) Tutorial*”. [online] Available at: https://www.tutorialspoint.com/internet_of_things/index.htm
- CISCO (2013). “*White Paper - Embracing the Internet of Everything To Capture Your Share of \$14.4 Trillion*”, Available at: http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoE_Economy.pdf
- Tran, L. (2016). “*The Importance of the Internet of Things (IoT) for Project Management - InLoox. [online] Inloox.com*”. Available at: <https://www.inloox.com/company/blog/articles/the-importance-of-the-internet-of-things-iot-for-project-management/>
- Macaulay, J., Buckalew, L. and Chung, G. (2015). “*INTERNET OF THINGS IN LOGISTICS*”. [ebook] DHL Customer Solutions & Innovation. Available at: http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/presse/pdf/2015/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf

- **Murray, A., Papa, A., Cuozzo, B. and Russo, G.** (2017). “*Evaluating the innovation of the Internet of Things*”, Business Process Management Journal, 22(2) pp. 341 - 356
- Meulen, R. (2016). “*First Steps Toward Creating a Successful IoT Initiative*”. [online] Smarter With Gartner. Available at: <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-deliver-a-successful-iot-initiative/>
- “*IoT-Savings and Operational Efficiencies for the Industrial/Warehouse Environment*”. [online] DaintreeNetworks. Available at: https://static1.squarespace.com/static/517969e8e4b0f0be01bf18ff/t/578e3272e58c629352d6b20e/1468936825345/daintree_wp_research_brief_111115b.pdf

4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1 Περιγραφή έρευνας

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η πραγματοποίηση μιας έρευνας για την ανίχνευση του επιπέδου ενημέρωσης καθώς και των απόψεων που έχουν στελέχη επιχειρήσεων και οργανισμών για την τεχνολογία του Internet of Things. Πιο συγκεκριμένα τα στοιχεία που ερευνώνται είναι:

- ✓ Το επίπεδο γνώσης του IoT από στελέχη επιχειρήσεων
- ✓ Απόψεις για το ποια θα είναι η επιρροή του IoT στις εσωτερικές λειτουργίες της επιχείρησης (marketing, project management, κτλ.)
- ✓ Εκτίμηση της επίδρασής του IoT στην απόκτηση και διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος
- ✓ Απόψεις για την επίδραση του IoT σε γενικά θέματα στρατηγικής
- ✓ Εκτίμηση της πιθανής αντίδρασης των εργαζομένων στην εισαγωγή και υιοθέτηση του IoT.

Για την πραγματοποίηση αυτής της έρευνας σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο 23 ερωτήσεων, σχετικών με τα θέματα που αναφέρθηκαν. Από αυτές οι περισσότερες είναι ποσοτικές και οι απαντήσεις τους είναι σε μορφή κλίμακας από το 1 έως το 5 όπου συνήθως το 1 σημαίνει «πολύ αρνητική» και το 5 «πολύ θετική», ενώ υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό ερωτήσεων που είναι ποιοτικές με απαντήσεις είτε μονολεκτικές είτε περιφραστικές. Το ερωτηματολόγιο αυτό εστάλη σε στελέχη μικρών, μεσαίων και μεγάλων αριθμητικά επιχειρήσεων και όλων των επιχειρηματιών τομέων (πρωτογενής, δευτερογενής, τριτογενής). Επιπρόσθετα, στην προσπάθεια για εξαγωγή περισσότερων συμπερασμάτων, συμπεριλάβαμε και μια ερώτηση για το αν οι ερωτηθέντες έχουν παρακολουθήσει σχολές διοίκησης επιχειρήσεων ή όχι. Το σύνολο των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα αυτή ήταν 68. Όλες οι ληφθείσες απαντήσεις προήλθαν από στελέχη που εργάζονται στον ελλαδικό χώρο ωστόσο οι δραστηριότητες των επιχειρήσεών τους μπορεί να είναι και διεθνείς. Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου είναι διαθέσιμες στο παράρτημα της εργασίας.

Σε αυτό το σημείο είναι να σημαντικό να αναφέρουμε τις αδυναμίες που έχει η έρευνα αυτή. Ιδανικά θα πρέπει να συμπληρωθούν τα ερωτηματολόγια από τους διευθυντές των επιχειρήσεων

για την εγκυρότερη ανάγνωση της αντιμετώπισης ως προς το IoT και την ανίχνευση των πιθανών σχεδίων για την υιοθέτησή του. Ωστόσο, επειδή κάτι τέτοιο θα ήταν σχεδόν αδύνατον, η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ένα μικρό ποσοστό διευθυντών (όπου υπήρχε η πρόσβαση) και ένα ποσοστό στελεχών χαμηλότερων κλιμάκων (για παράδειγμα line managers, logistics managers, product managers, κτλ). Επιπλέον, για εξαγωγή πιο γενικευμένων αποτελεσμάτων, θα πρέπει να συμμετέχουν και στελέχη από εταιρείες που στεγάζονται αποκλειστικά σε άλλες χώρες. Τέλος, εξαιτίας τους γεγονότος η τεχνολογία του IoT είναι ακόμη υπό σχεδιασμό, μόνο ένα ποσοστό των ερωτηθέντων έχει καλή γνώση του IoT. Για όλους αυτούς τους λόγους, είναι να σημαντικό να τονίσουμε τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας είναι απλά μια σκιαγράφιση των απόψεων των στελεχών των επιχειρήσεων για το IoT και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να αντιμετωπισθούν σαν γενικευμένα συμπεράσματα.

Για τη στατιστική ανάλυση των απαντήσεων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα Microsoft Excel 2013. Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων, για κάθε ερώτηση θα απεικονίζουμε συνολικά διαγράμματα (από όλες δηλαδή τις απαντήσεις) και εν συνεχεία διαγράμματα ανά κατηγορίες για πραγματοποίηση συγκρίσεων.

4.2 Αποτελέσματα και Συμπεράσματα

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 23 ερωτήσεις. Από αυτές οι περισσότερες είναι ποσοτικές και οι απαντήσεις τους είναι σε μορφή κλίμακας από το 1 έως το 5 όπου συνήθως το 1 σημαίνει «πολύ αρνητική» και το 5 «πολύ θετική», ενώ υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό ερωτήσεων που είναι ποιοτικές με απαντήσεις είτε μονολεκτικές είτε περιφραστικές ζητώντας από τους ερωτηθέντες να επιλέξουν την φράση που τους αντιπροσωπεύει καλύτερα. Να σημειώσουμε εδώ ότι δεν αφορούν όλες οι ερωτήσεις ευθέως κάποιο από τα ζητούμενα για αυτό και δεν θα παρουσιαστούν 23 διαφορετικά αποτελέσματα. Επιπρόσθετα, είναι πολύ σημαντικό να τονίσουμε ότι τα αποτελέσματα της έρευνας είναι απλώς προσωπικές εκτιμήσεις των ερωτηθέντων και όχι απαραίτητα η πραγματική αποτύπωση της επιρροής του IoT στις επιχειρήσεις. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων θα χωριστεί σε 4 ενότητες: επίπεδο γνώσης του IoT, γενικές εκτιμήσεις συνεπειών του IoT στον κόσμο των επιχειρήσεων, εκτίμηση επίδρασης του IoT στο εσωτερικό περιβάλλον

των επιχειρήσεων και σε διάφορες λειτουργίες της επιχειρήσεις και εκτίμηση επίδρασης του IoT σε γενικά στρατηγικά θέματα.

4.2.1 Επίπεδα γνώσης IoT

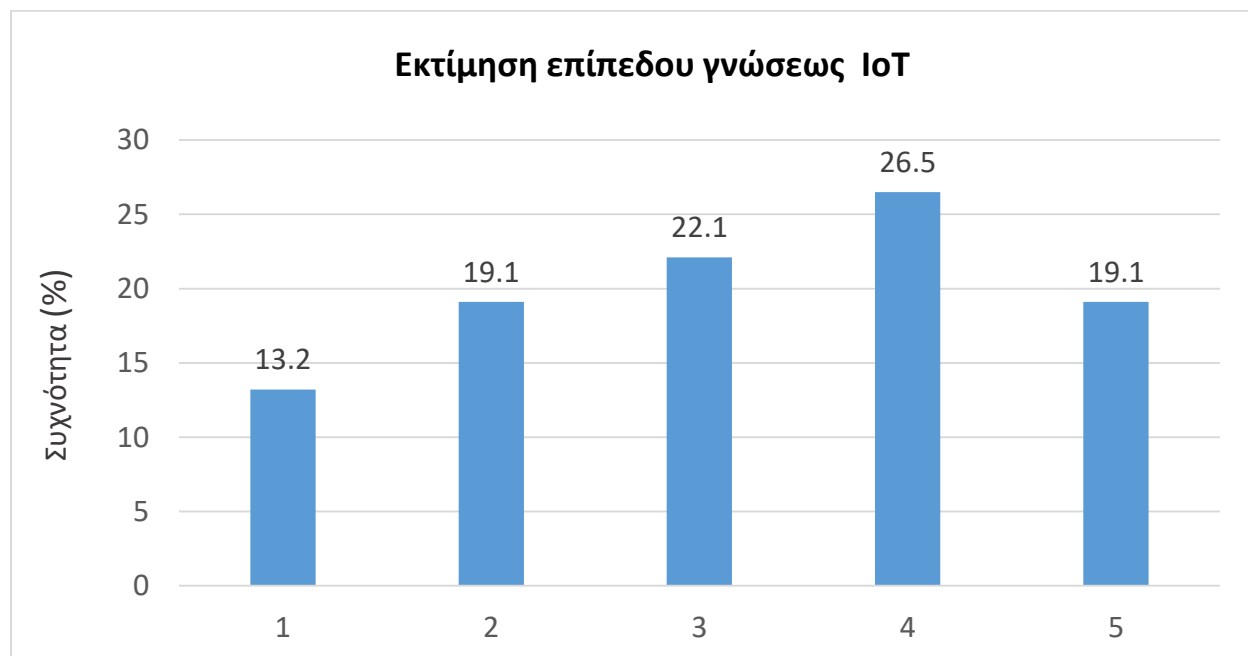
Στην ενότητα αυτή έχουμε μία ερώτηση και οι ερωτηθέντες βαθμολογούν το επίπεδο γνώσης IoT που θεωρούν ότι έχουν.

Ερώτηση: Πόσο καλά θεωρείτε ότι γνωρίζετε (από επιχειρηματική πλευρά κυρίως) το Internet of Things ; (Δεν το γνωρίζω καθόλου =1, Το γνωρίζω καλά - παρακολουθώ τις εξελίξεις του=5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Επίπεδο Γνώσης IoT	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	9	13.2	3.2	1.3	40.6
2	13	19.1			
3	15	22.1			
4	18	26.5			
5	13	19.1			
Σύνολο	68	100			

Πίνακας 1: Επίπεδο γνώσης IoT



Εικόνα 23: Επίπεδο γνώσης IoT

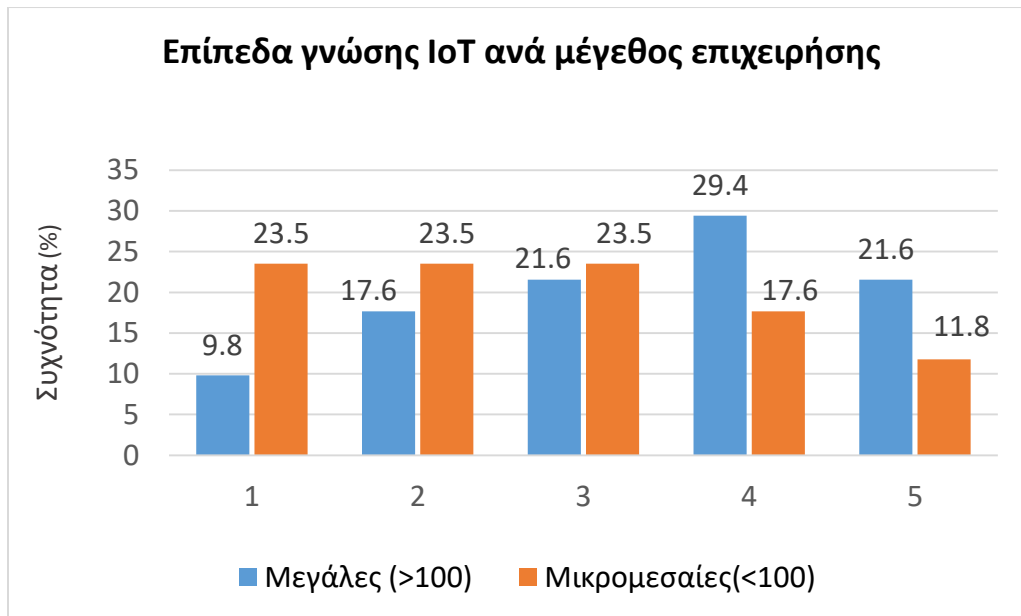
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων

Επίπεδο Γνώσης IoT	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	5	4	9.8	23.5	3.4	2.7	1.3	1.4	38.2	51.9
2	9	4	17.6	23.5						
3	11	4	21.6	23.5						
4	15	3	29.4	17.6						
5	11	2	21.6	11.8						
Σύνολο	51	17	100	100						

Πίνακας 2: Επίπεδο γνώσης IoT ανά μέγεθος επιχείρησης



Εικόνα 24: Επίπεδο γνώσης IoT ανά μέγεθος επιχείρησης

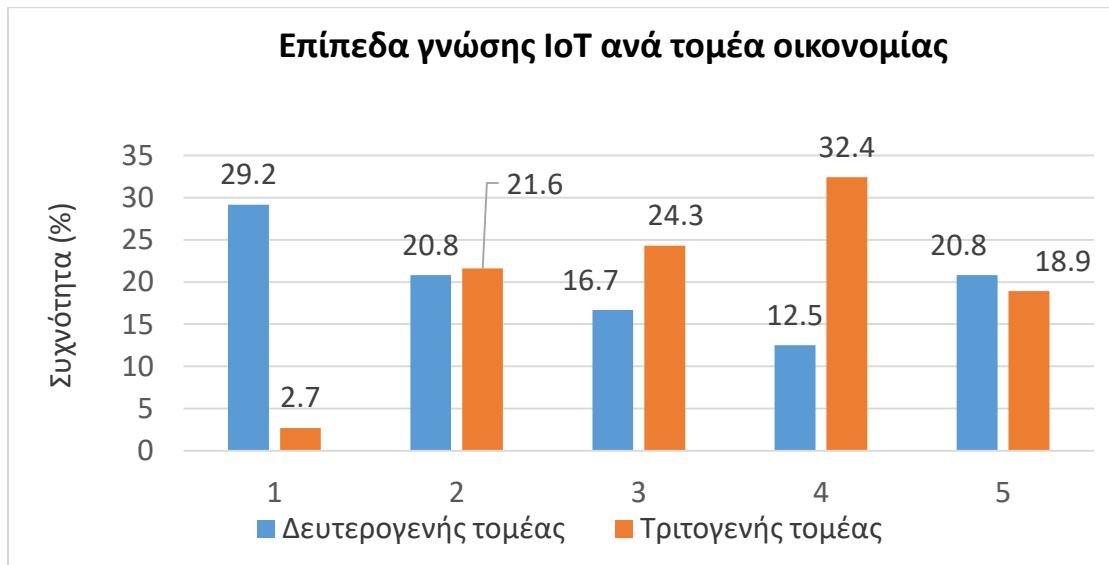
Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Αναφερόμαστε στον τομέα της οικονομίας στον οποίο δραστηριοποιείται η επιχείρηση, Να σημειώσουμε ότι λόγω της μικρής συμμετοχής στελεχών των οποίων οι επιχειρήσεις ανήκουν στον πρωτογενή τομέα (6 απαντήσεις), η οποιαδήποτε προσπάθεια εξαγωγής συμπερασμάτων για την κατηγορία αυτή είναι εξαιρετικά ριψοκίνδυνα και ανούσια. Για αυτό, στο εξής οι αναλύσεις όλων των απαντήσεων με κατά αυτή την κατηγοριοποίηση δεν θα συμπεριλαμβάνουν γραφήματα και στατιστικά στοιχεία για τον πρωτογενή τομέα.

Επίπεδο Γνώσης IoT	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	7	1	29.2	2.7	2.8	3.4	1.5	1.1	53.6	32.4
2	5	8	20.8	21.6						
3	4	9	16.7	24.3						
4	3	12	12.5	32.4						
5	5	7	20.8	18.9						
Σύνολο	24	37	100	100						

Πίνακας 3: Επίπεδο γνώσης IoT ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 25: Επίπεδο γνώσης IoT ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα και σε όλους τους πίνακες, το επίπεδο γνώσης της τεχνολογίας του Internet of Things από τα στελέχη των επιχειρήσεων είναι ελαφρώς πάνω από την μέση. Πιο συγκεκριμένα, το 26.5% των ερωτηθέντων αξιολογεί την κατάρτιση που διαθέτουν για το IoT με 4. Ο μεγάλος συντελεστής διασποράς 40.6 % δείχνει ότι δεν υπάρχει ξεκάθαρη τάση ([Πίνακας 1, εικόνα 23](#)). Αυτό οφείλεται κατά πάσα πιθανότητα στο γεγονός ότι η τεχνολογία του IoT δεν έχει ακόμη υλοποιηθεί πλήρως ενώ και τα πρότυπά του δεν έχουν ακόμη σταθεροποιηθεί.

Ως προς το μέγεθος των επιχειρήσεων, φαίνεται οι επιχειρήσεις που απασχολούν μεγάλο αριθμό ατόμων έχουν περισσότερη γνώση του IoT από τις μικρομεσαίες. Πιο συγκεκριμένα τα στελέχη των μεγάλων επιχειρήσεων βαθμολογούν κατά μέσο όρο με 3.4 την εξοικείωσή τους με την τεχνολογία αυτήν σε αντίθεση με εκείνα των μικρομεσαίων που βαθμολογούν με 2.7. Αυτό πιθανώς οφείλεται στην μεγαλύτερη οργάνωση που υπάρχει στις μεγάλες επιχειρήσεις, στα συστήματα διαχείρισης γνώσεως (knowledge management) καθώς και στις εσωτερικές δομές εκπαίδευσης των εργαζομένων τους. Επιπρόσθετα παρατηρούμε ότι στις απαντήσεις των στελεχών των μικρομεσαίων επιχειρήσεων υπάρχει μεγαλύτερη μεταβλητότητα γεγονός που πιθανόν δείχνει ότι η ενημέρωση γύρω από το IoT και γενικότερα τα θέματα τεχνολογίας σε αυτές τις επιχειρήσεις εξαρτάται ίσως από τον κλάδο της επιχείρησης. Για παράδειγμα, οι μικρές εταιρίες πληροφορικής είναι πιθανότερο να διαθέτουν γνώση του Internet of Things σε αντίθεση με τις αντίστοιχες επιχειρήσεις ίδιου μεγέθους και άλλου κλάδου ([Πίνακας 2, εικόνα 24](#)).

Ως αναφορά τον τομέα οικονομίας της επιχείρησης, τα αποτελέσματα των απαντήσεων δείχνουν ότι οι οργανισμοί του τριτογενή τομέα διαθέτουν κατά μέσο όρο περισσότερη εξοικείωση με το IoT σε σχέση με αυτές του δευτερογενή τομέα, 3.4 έναντι 2.8 και με μικρότερη μεταβλητότητα, 32.4 % έναντι 53.6 % ([Πίνακας 3, εικόνα 25](#)). Συνολικά, περίπου το 50% των ερωτηθέντων βαθμολογεί την γνώση τους για το IoT με 4 ή 5. Αυτό πιθανόν να οφείλεται και στο γεγονός ότι οι περισσότερες επιχειρήσεις που βρίσκονται κοντά στο γνωστικό αντικείμενο του IoT ανήκουν στον τριτογενή τομέα, όπως είναι για παράδειγμα η πληροφορική και οι τηλεπικοινωνίες ενώ πολλά από τα παραδείγματα του IoT στη βιβλιογραφία σχετίζονται με υπηρεσίες, όπως είναι για παράδειγμα η εκπαίδευση και οι τηλεπικοινωνίες.

4.2.2 Εκτίμηση επίδρασης του IoT στο εσωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων

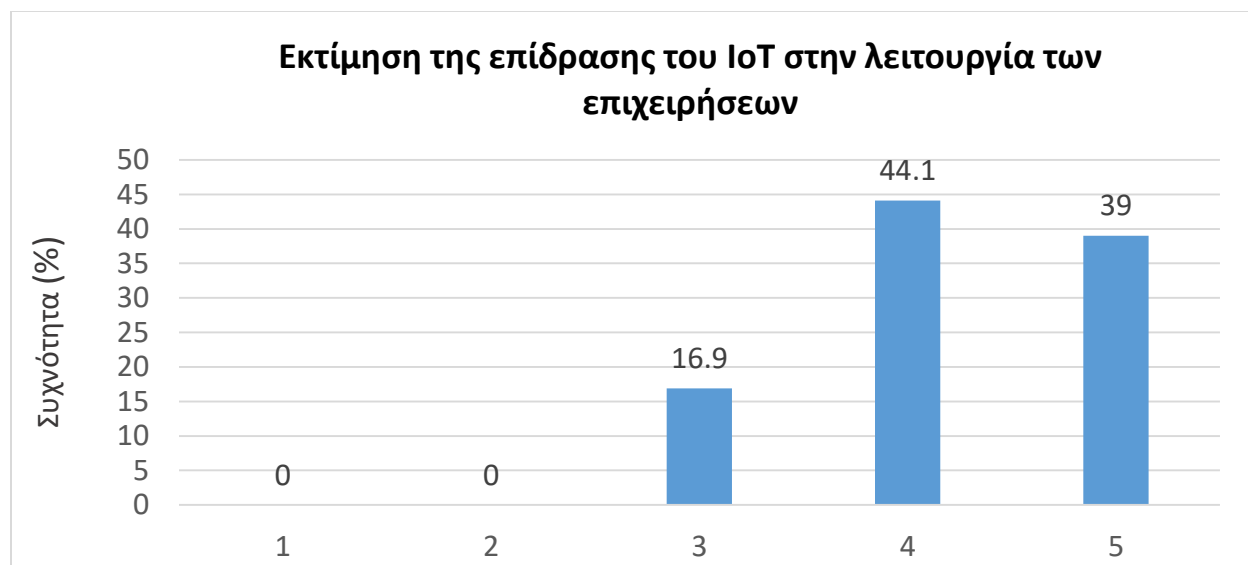
Η ενότητα αυτή συμπεριλαμβάνει γενικές και ειδικές ερωτήσεις για την εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο εσωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων. Πιο συγκεκριμένα τα στελέχη των επιχειρήσεων απάντησαν για το πόσο θετική ή αρνητική θεωρούν γενικά την επίδραση του IoT στη λειτουργία των επιχειρήσεων καθώς και σε επιμέρους λειτουργίες όπως είναι για παράδειγμα το marketing, το project management κτλ.

Ερώτηση: Γενικά πόσο θετική ή αρνητική πιστεύετε θα είναι η επιρροή του IoT στη λειτουργία των επιχειρήσεων ; (Πολύ αρνητική = 1, Ουδέτερη = 3, Πολύ θετική = 5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0.0	4.2	0.7	16.7
2	0	0.0			
3	10	16.9			
4	26	44.1			
5	23	39.0			
Σύνολο	59	100			

Πίνακας 4: Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων



Εικόνα 26: Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων

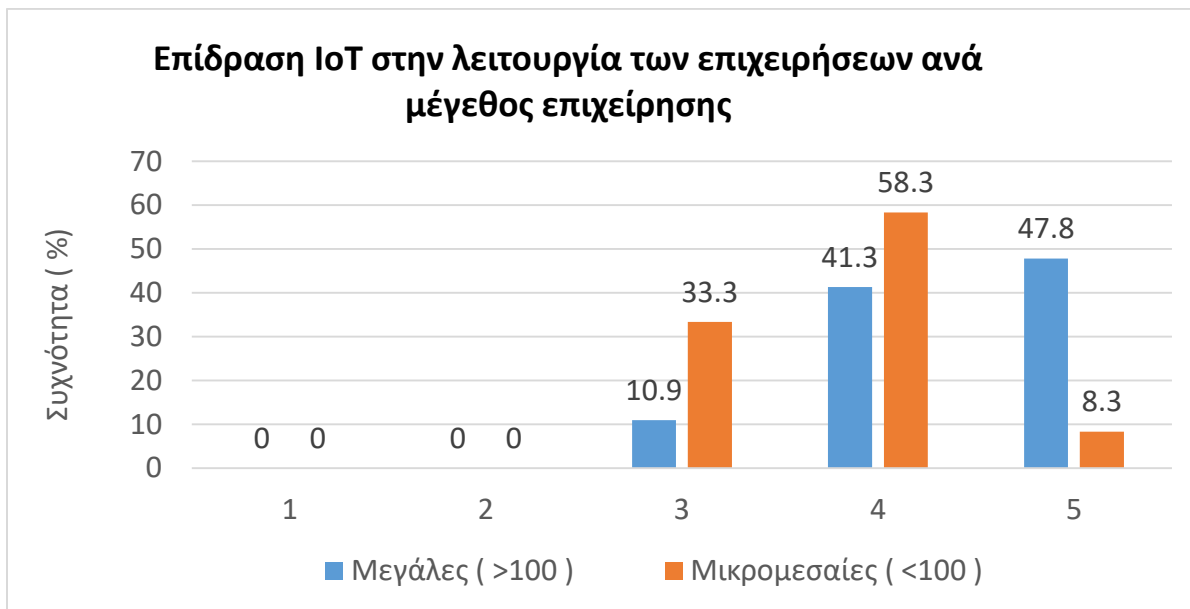
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	0	0	0.0	0.0	4.4	3.7	0.7	0.6	15.9	16.2
2	0	0	0.0	0.0						
3	5	4	10.9	33.3						
4	19	7	41.3	58.3						
5	22	1	47.8	8.3						
Σύνολο	46	12	100	100						

Πίνακας 5: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά μέγεθος επιχείρησης



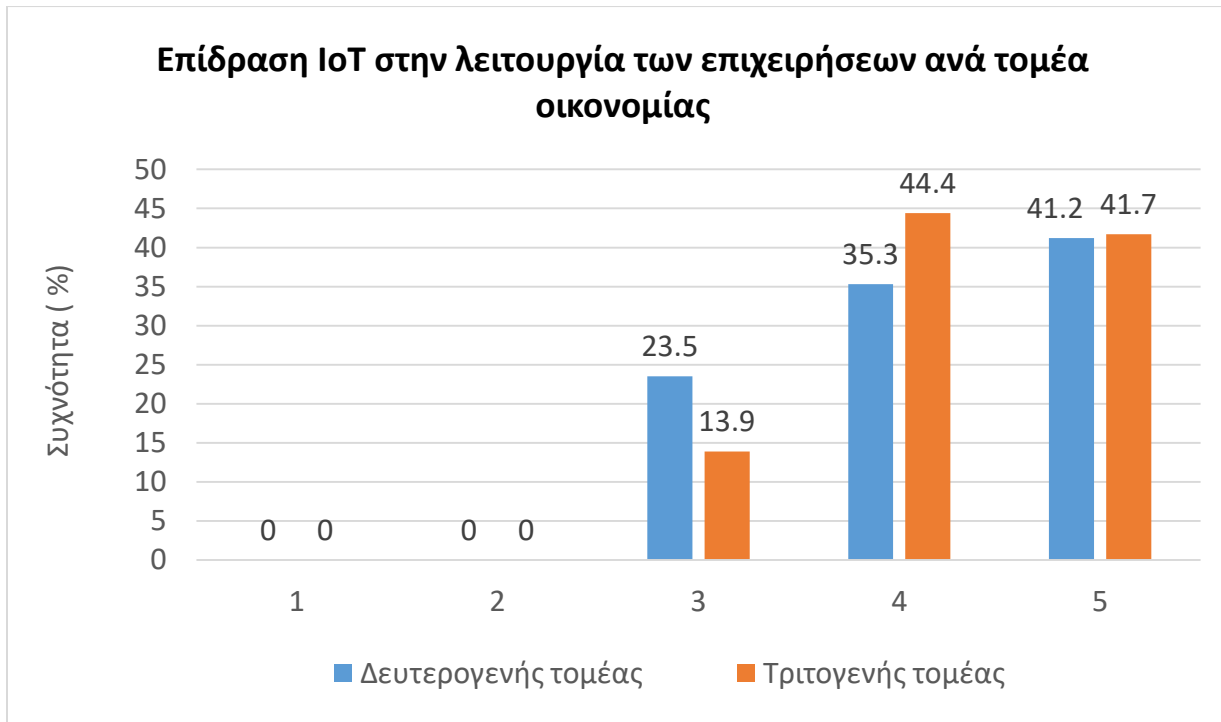
Εικόνα 27: Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά μέγεθος επιχείρησης

Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Επίδραση του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0.0	0.0	4.2	4.3	0.8	0.7	19	16.3
2	0	0	0.0	0.0						
3	4	5	23.5	13.9						
4	6	16	35.3	44.4						
5	7	15	41.2	41.7						
Σύνολο	17	36	100	100						

Πίνακας 6: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 28: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην λειτουργία των επιχειρήσεων ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα και σε όλους τους πίνακες, όλα τα στελέχη των επιχειρήσεων πιστεύουν ότι η εφαρμογή IoT στους οργανισμούς θα έχει από ουδέτερη έως πολύ θετική επίδραση στην λειτουργία τους με τον μέσο όρο των απαντήσεων να ισούται με 4.2. Πιο συγκεκριμένα το 44.1% πιστεύουν ότι το IoT θα έχει θετική επίδραση και το 39% πολύ θετική ενώ μόνο το 16.9% θεωρεί ότι δεν θα έχει καμιά επιρροή. Επιπλέον βλέπουμε ότι ο συντελεστής διασποράς είναι πολύ μικρότερος σε αυτήν την ερώτηση σε σχέση με τις προηγούμενες, 16.7% , γεγονός που δείχνει μια πιο γενική αντίληψη των στελεχών για το συγκεκριμένο θέμα ([Πίνακας 4, εικόνα 26](#)).

Ως προς το μέγεθος του προσωπικού των επιχειρήσεων, παρατηρούμε ότι υπάρχει αισθητή διαφορά μεταξύ των μεγάλων και των μικρών. Αν και στις δύο κατηγορίες η επικρατούσα άποψη είναι ότι το IoT θα έχει θετικό αντίκτυπο στη λειτουργία των επιχειρήσεων, ωστόσο φαίνεται ότι τα στελέχη των μεγάλων οργανισμών έχουν πολύ πιο θετική άποψη με μέσο όρο 4.4 έναντι 3.7. Επίσης βλέπουμε ότι συνολικά το ποσοστό των στελεχών που βαθμολογούν με 4 ή 5 είναι περίπου 90% στις μεγάλες επιχειρήσεις έναντι 60% εκείνων των μικρομεσαίων. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στα μεγάλα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του IoT σε μεγάλους χώρους και εξοπλισμούς. Σε τέτοιες εγκαταστάσεις η εφαρμογή του IoT είναι εκτενέστερη και κατά συνέπεια ο αντίκτυπος της εφαρμογής του εντονότερος. Βέβαια, οφέλη υπάρχουν και για τις μικρότερες επιχειρήσεις οι οποίες μπορούν να εξοικονομήσουν πόρους ή αν σχεδιάσουν ανταγωνιστικά προϊόντα και να βελτιώσουν τις σχέσεις τους με τους πελάτες ([Πίνακας 5, εικόνα 27](#)).

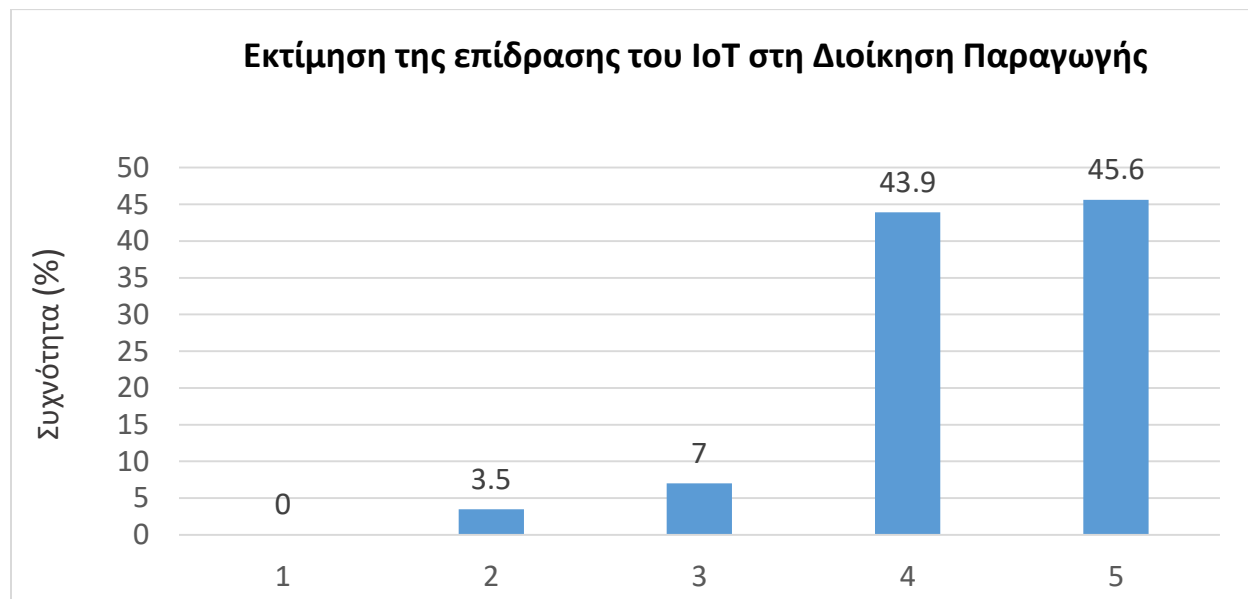
Ως αναφορά τον τομέα οικονομίας των οργανισμών, οι απόψεις των στελεχών φαίνεται να είναι πιο ισορροπημένες. Οι μέσοι όροι των βαθμολογιών είναι περίπου ίσοι, 4.2 και 4.3 ενώ και η κατανομή των βαθμολογιών είναι περίπου όμοια όπου το 42% και των δύο κατηγοριών πιστεύουν ότι η υιοθέτηση του IoT θα έχει πολύ θετικές επιδράσεις στη λειτουργία των επιχειρήσεών τους. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στο γεγονός ότι ποικιλία των εφαρμογών του IoT είναι τόσο μεγάλη που εξυπηρετεί και τις βιομηχανίες και τις υπηρεσίες. Τέλος, μια μικρή διαφορά γίνεται αντιληπτή στη μεταβλητότητα των απαντήσεων, 19% έναντι 16.3%, αλλά αυτό είναι πιθανό να είναι μια καθαρά μαθηματική-στατιστική διαφορά καθώς ο αριθμός των απαντήσεων από τον δευτερογενή τομέα ήταν υποδιπλάσιος από εκείνων του τριτογενούς, 17 έναντι 36([Πίνακας 6, εικόνα 28](#)).

Ερώτηση: Πόσο θετική ή αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στη Διοίκηση Παραγωγής; (Πολύ αρνητική = 1, Ουδέτερη = 3, Πολύ θετική = 5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Επίδραση του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0.0	4.3	0.8	18.6
2	2	3.5			
3	4	7.0			
4	25	43.9			
5	26	45.6			
Σύνολο	57	100			

Πίνακας 7: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής



Εικόνα 29: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής

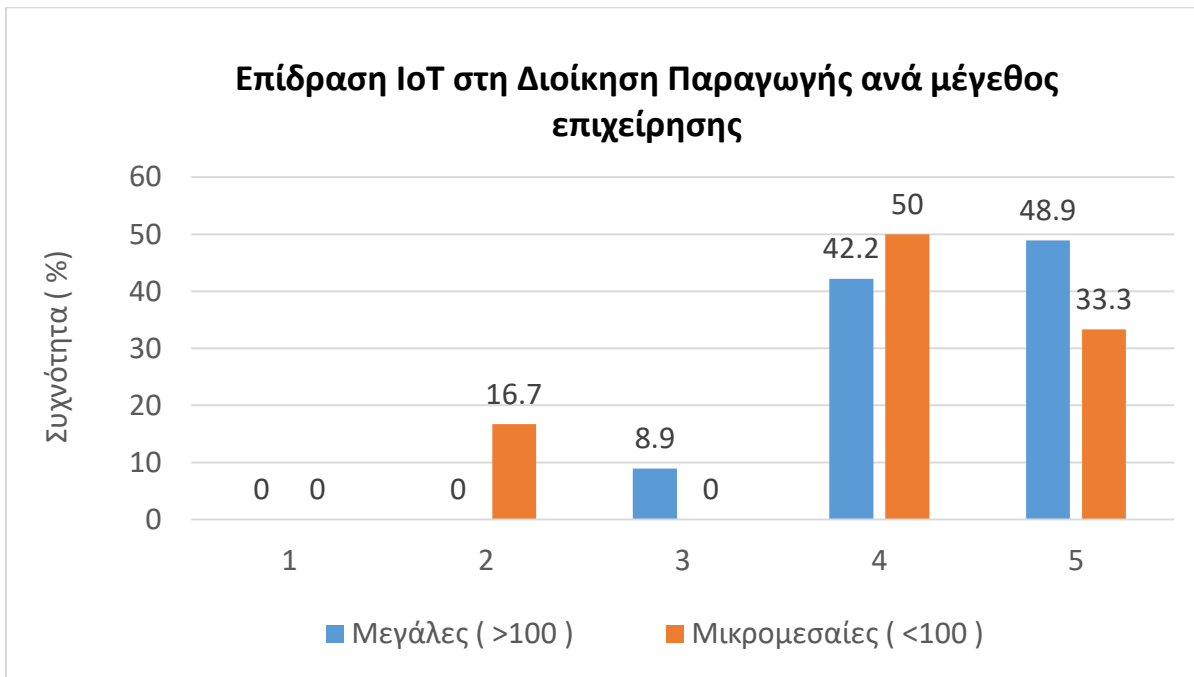
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Επίδραση του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	0	0	0.0	0.0	4.4	4.0	0.7	1.0	15.9	25.0
2	0	2	0.0	16.7						
3	4	0	8.9	0.0						
4	19	6	42.2	50						
5	22	4	48.9	33.3						
Σύνολο	45	12	100	100						

Πίνακας 8: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής ανά μέγεθος επιχείρησης



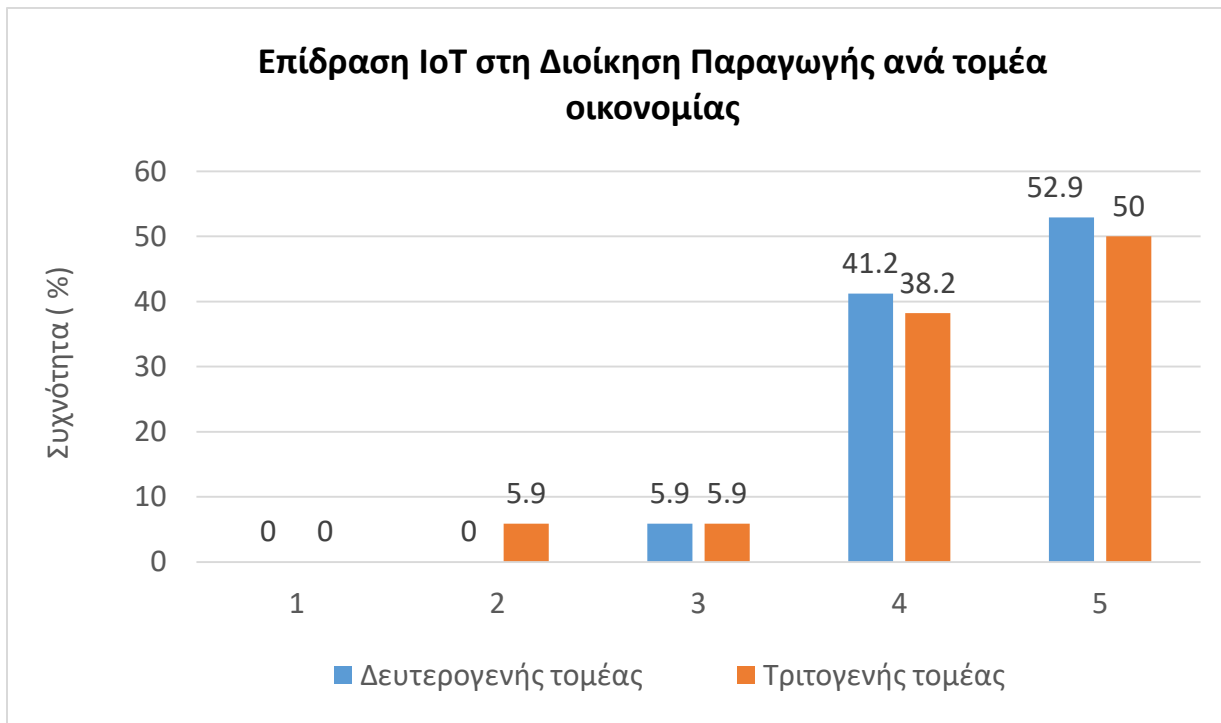
Εικόνα 30: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στην Διοίκηση Παραγωγής ανά μέγεθος επιχείρησης

Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Επίδραση του ΙοΤ στην Διοίκηση Παραγωγής	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0.0	0.0	4.5	4.3	0.6	0.8	13.3	18.6
2	0	2	0.0	5.9						
3	1	2	5.9	5.9						
4	7	13	41.2	38.2						
5	9	17	52.9	50.0						
Σύνολο	17	36	100	100						

Πίνακας 9: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στην Διοίκηση Παραγωγής ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 31: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στην Διοίκηση Παραγωγής ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα και σε όλους τους πίνακες, όλοι οι ερωτηθέντες πιστεύουν πως το IoT θα έχει γενικά πολύ θετικές επιδράσεις στη διοίκηση και διαχείριση παραγωγής. Ο γενικός μέσος όρος των βαθμολογιών ισούται με 4.3 και το συνολικό ποσοστό των βαθμολογιών 4-5 αγγίζει το 90% ενώ και η μεταβλητότητα των απαντήσεων είναι μικρότερη από 20%. Είναι προφανές λοιπόν ότι τα στελέχη των επιχειρήσεων αναμένουν μεγάλα οφέλη από το IoT λόγω του υψηλών δυνατοτήτων αυτοματοποίησης που προσφέρει αλλά και λόγω των νέων δυνατοτήτων διαχείρισης της διάδοσης της πληροφορίας. Τέλος ένα μικρό ποσοστό δεν θεωρεί ότι το IoT θα έχει θετικό αντίκτυπο στην παραγωγή πιθανότατα λόγω των αδυναμιών του IoT σε ασφάλεια και υπερβολική απαγκίστρωση του εξοπλισμού από τον ανθρώπινο παράγοντα ([Πίνακας 7, Εικόνα 29](#)).

Σχετικά με το μέγεθος των οργανισμών, η κατανομή των βαθμολογιών δεν διαφοροποιείται πολύ από αυτά της γενικής ανάλυσης. Μια μικρή διαφοροποίηση παρατηρείται μόνο στις περιπτώσεις των μικρομεσαίων επιχειρήσεων όπου το ποσοστό ελαφρώς αρνητικής επιρροής είναι σχετικά αυξημένο 16.7%, ωστόσο λόγω του μικρού αριθμού απαντήσεων είναι αδύνατο να βρεθεί κάποια συγκεκριμένη τάση και να εξάγουμε συμπέρασμα. Αν επιχειρήσουμε να κάνουμε κάποια σύγκριση μεταξύ των δύο αυτών κατηγοριών, μπορούμε να δούμε ότι στις επιχειρήσεις με μεγάλο προσωπικό υπάρχει γενικά θετικότερη αντίληψη για την επίδραση του IoT στη Διοίκηση Παραγωγής από ότι στις μικρομεσαίες με το ποσοστό των βαθμολογιών «5» των μεγάλων οργανισμών είναι 48.9% έναντι 33% του αντίστοιχου ποσοστού των μικρότερων ([Πίνακας 8, Εικόνα 30](#)).

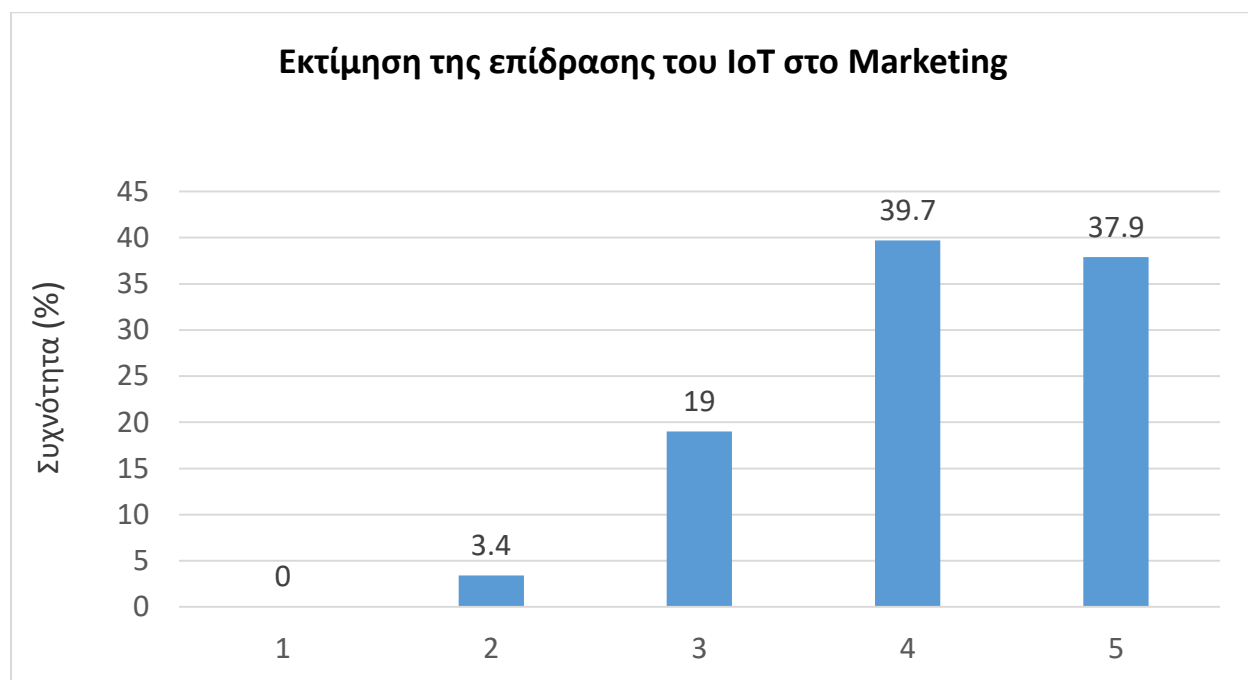
Ως αναφορά τον τομέα οικονομίας των οργανισμών, οι απόψεις των στελεχών φαίνεται να είναι πιο ισορροπημένες. Οι μέσοι όροι των βαθμολογιών είναι περίπου ίσοι ,4.5 και 4.3 ενώ και οι μεταβλητότητες είναι σχετικά μικρές, μικρότερες από 20%. Αν και παρατηρείται ότι στις επιχειρήσεις του δευτερογενούς τομέα, η εκτιμώμενη επίδραση του IoT στην παραγωγή είναι ελαφρώς θετικότερη από την αντίστοιχη στις επιχειρήσεις του δευτερογενούς, ωστόσο η διαφορά αυτή δεν κρίνεται αξία βαθύτερης ανάλυσης. Τέλος, όπως και παραπάνω, έτσι και από αυτήν την κατηγοριοποίηση φαίνεται πως η ποικιλία των εφαρμογών IoT μπορεί να εξυπηρετήσει τις επιχειρήσεις πολλών κλάδων που ανήκουν και στους 2 τομείς της οικονομίας ([Πίνακας 9, Εικόνα 31](#)).

Ερώτηση: Πόσο θετική ή αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στο Marketing ;
(Πολύ αρνητική = 1, Ουδέτερη = 3, Πολύ θετική = 5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Επίδραση του IoT στο Marketing	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0	4.1	0.8	19.5
2	2	3.4			
3	11	19.0			
4	23	39.7			
5	22	37.9			
Σύνολο	58	100			

Πίνακας 10: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing



Εικόνα 32: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing

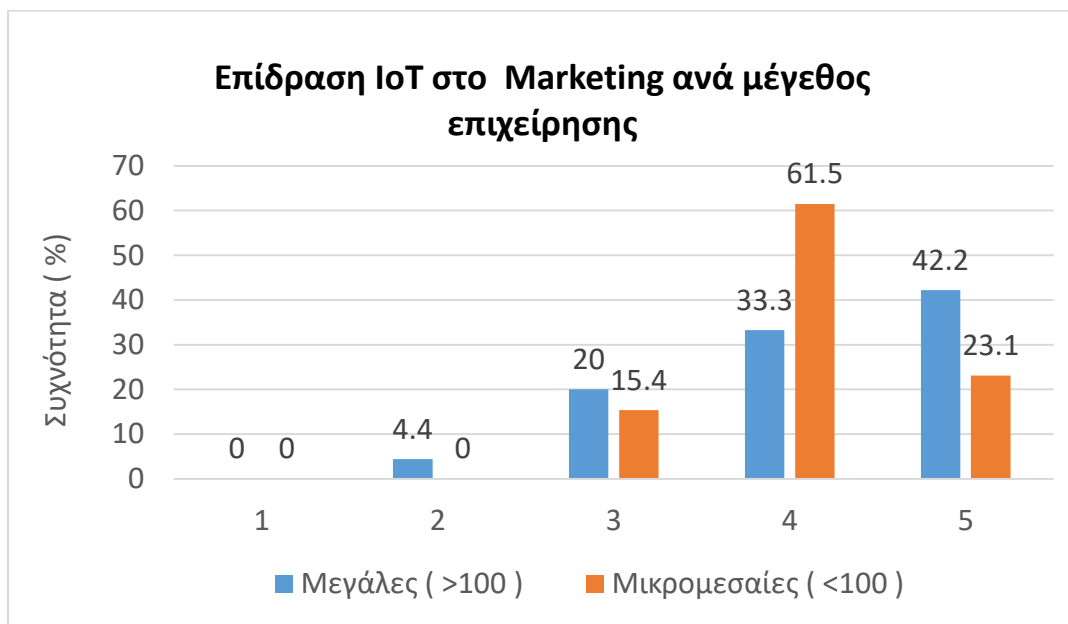
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Επίδραση του IoT στο Marketing	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος			Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
1	0	0	0.0	0.0	4.4	4.0	0.7	0.6	15.9	25.0	
2	2	0	4.4	0.0							
3	9	2	20.0	15.4							
4	15	8	33.3	61.5							
5	19	3	42.2	23.1							
Σύνολο	45	13	99.9	100							

Πίνακας 11: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing ανά μέγεθος επιχείρησης



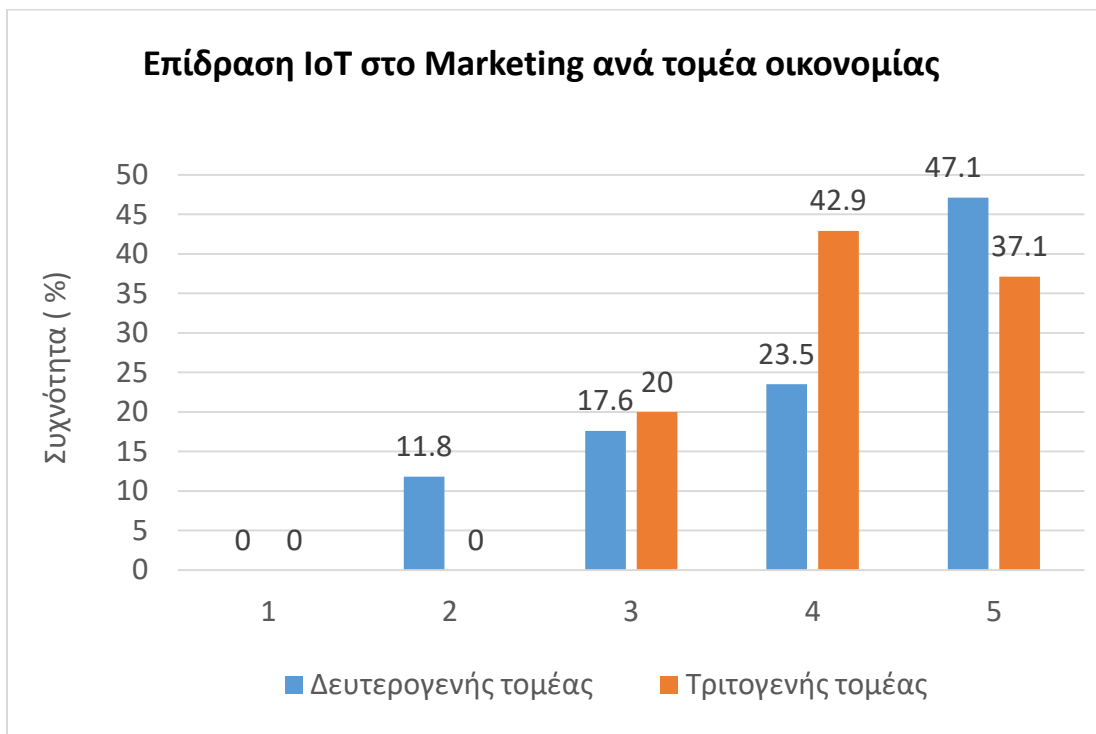
Εικόνα 33: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στο Marketing ανά μέγεθος επιχείρησης

Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Επίδραση του ΙοΤ στο Marketing	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0	0.0	4.5	4.3	0.6	0.8	13.3	18.6
2	2	2	11.8	0.0						
3	3	2	17.6	20.0						
4	4	13	23.5	42.9						
5	8	17	47.1	37.1						
Σύνολο	17	36	100	100						

Πίνακας 12: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στο Marketing ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 34: Εκτίμηση της επίδρασης του στο Marketing ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε από το συνολικό διάγραμμα και τον αντίστοιχο πίνακα, όλοι οι ερωτηθέντες πιστεύουν πως το IoT θα έχει γενικά ελαφρώς θετικές επιδράσεις στο Marketing. Ο γενικός μέσος όρος των βαθμολογιών ισούται με 4.1, ενώ το συνολικό ποσοστό των βαθμολογιών 4-5 είναι κοντά στο 80%. Η μεταβλητότητα των απαντήσεων είναι σχετικά μικρή, κοντά στο 20%. Οι δυνατότητες που δίνει το Marketing στη δημιουργία καινοτομικών προϊόντων, την αναβάθμιση τρόπων διανομής και τη βελτίωση των επικοινωνιών με τους πελάτες δημιουργεί μια θετική αντίληψη για την επίδραση της εφαρμογής του IoT στο τρόπο λειτουργίας του Marketing. Ωστόσο είναι προφανές ότι ο βαθμός επίδρασης δεν είναι τόσο μεγάλος όσο στην περίπτωση της διοίκησης παραγωγής που είδαμε προηγουμένως με το 19% των απαντήσεων να πιστεύει πως η επιρροή στο Marketing θα είναι ουδέτερη. ([Πίνακας 10](#), [Εικόνα 32](#))

Ως αναφορά το μέγεθος των οργανισμών, παρατηρούμε πως υπάρχουν διαφορές στις απόψεις για την επίδραση του IoT στο Marketing ανάμεσα στις δύο κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων υπερισχύει αισθητά η άποψη πως η επίδραση αυτή θα είναι απλώς θετική, με την υπερισχύουσα βαθμολογία να είναι 4 με ποσοστό 61.5%. Αντίθετα, τα στελέχη των πιο μεγάλων οργανισμών θεωρούν κατά μέσο όρο ότι η επίδραση αυτή θα είναι πολύ έντονη και θετική, με ένα ποσοστό 42.2% να βαθμολογεί με 5. Μια πιθανή εξήγηση στη διαφορά αυτή είναι ότι στις μεγαλύτερες επιχειρήσεις, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η σημασία του Marketing είναι αυξημένη, με πολλούς υλικούς και ανθρώπινους πόρους να αφιερώνονται σε αυτό. Συνεπώς, η χρήση της τεχνολογίας του IoT σε αυτές τις επιχειρήσεις αναμένεται να έχει μεγαλύτερα οφέλη στη λειτουργία του τμήματος αυτού. ([Πίνακας 11](#), [Εικόνα 33](#))

Ως αναφορά τον τομέα οικονομίας των οργανισμών, γίνεται αντιληπτή μια μικρή απόκλιση στις απόψεις των στελεχών του δευτερογενούς και του τριτογενούς τομέα. Αν και οι μέσοι όροι των βαθμολογιών είναι σχετικά κοντά, 4.5 στον δευτερογενή τομέα και 4.3 στον τριτογενή, η κατανομή των απαντήσεων είναι αρκετά αισθητά διαφορετική. Στον δευτερογενή τομέα, η υπερισχύουσα βαθμολογία είναι το «5» με ποσοστό 47.1 % έναντι 37.1% της αντίστοιχης βαθμολογίας στον τριτογενή, όπου ο βαθμός με το υψηλότερο ποσοστό είναι το «4» που συγκεντρώνει ποσοστό περίπου 43%. Ωστόσο, στον δευτερογενή τομέα υπάρχει και ένα

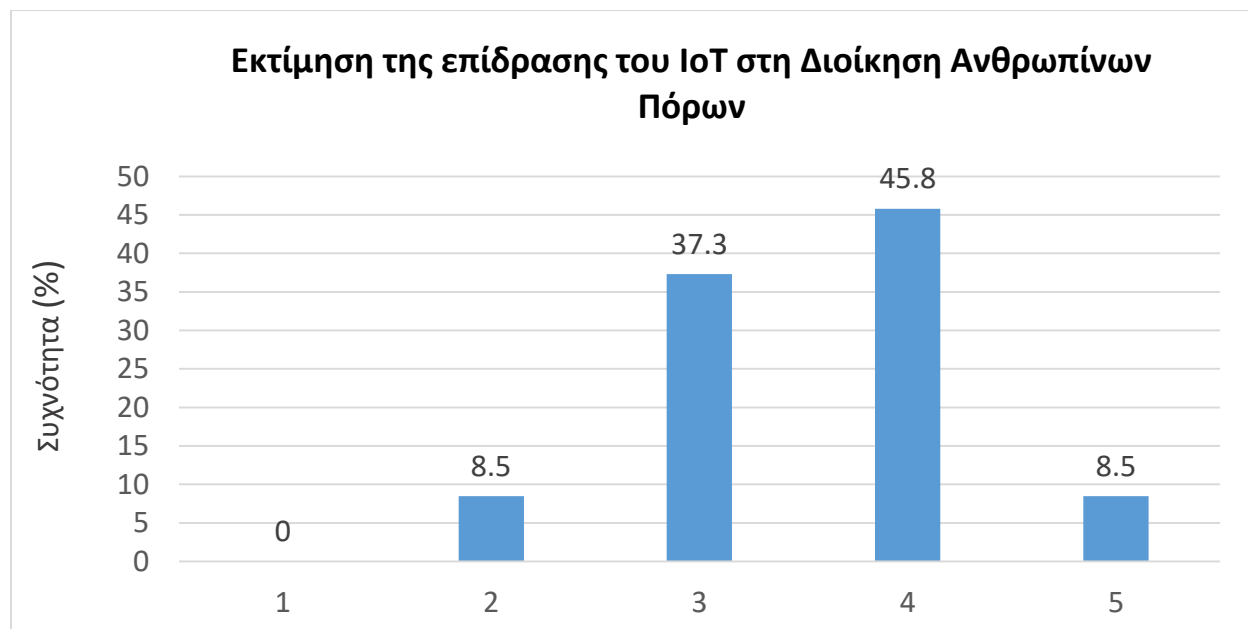
αξιοσημείωτο ποσοστό της τάξεως του 28% που δεν θεωρεί ότι το IoT θα έχει θετική επιρροή στην λειτουργία του Marketing. (Πίνακας 12, Εικόνα 34)

Ερώτηση: Πόσο θετική ή αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων - HRM ; (Πολύ αρνητική = 1, Ουδέτερη = 3, Πολύ θετική = 5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Επίδραση του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0.0	3.5	0.8	22.9
2	5	8.5			
3	22	37.3			
4	27	45.8			
5	5	8.5			
Σύνολο	59	100.1			

Πίνακας 13: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων



Εικόνα 35: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων

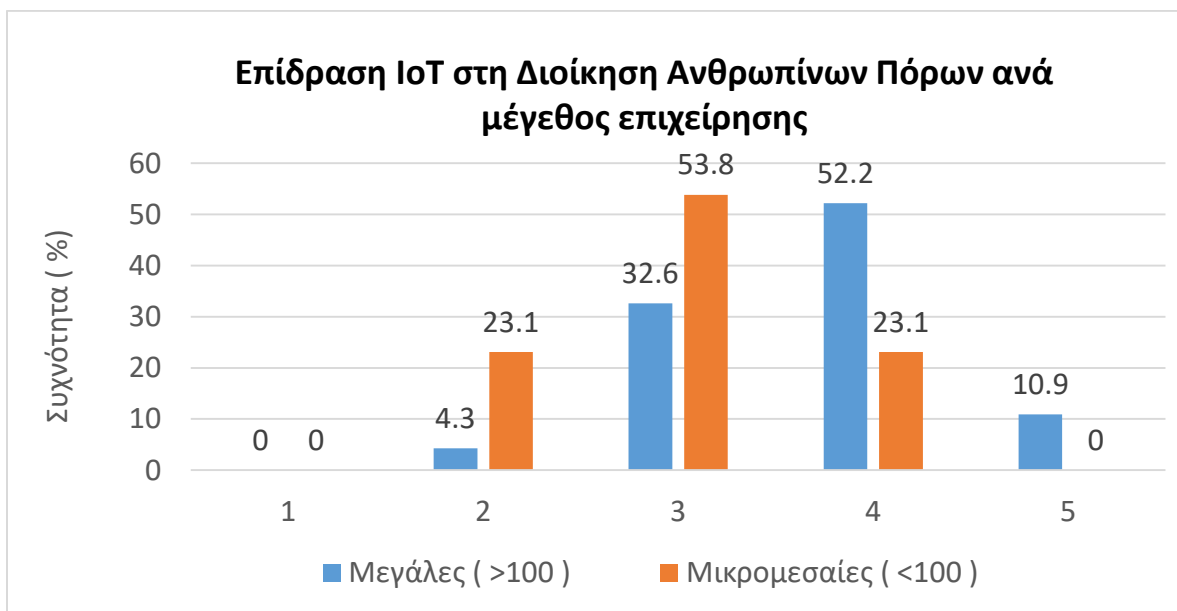
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Επίδραση του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος			Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
1	0	0	0.0	0.0	3.7	3.0	0.7	0.7	18.9	23.3	
2	2	3	4.3	23.1							
3	15	7	32.6	53.8							
4	24	3	52.2	23.1							
5	5	0	10.9	0.0							
Σύνολο	46	13	100	100							

Πίνακας 14: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων ανά μέγεθος επιχείρησης



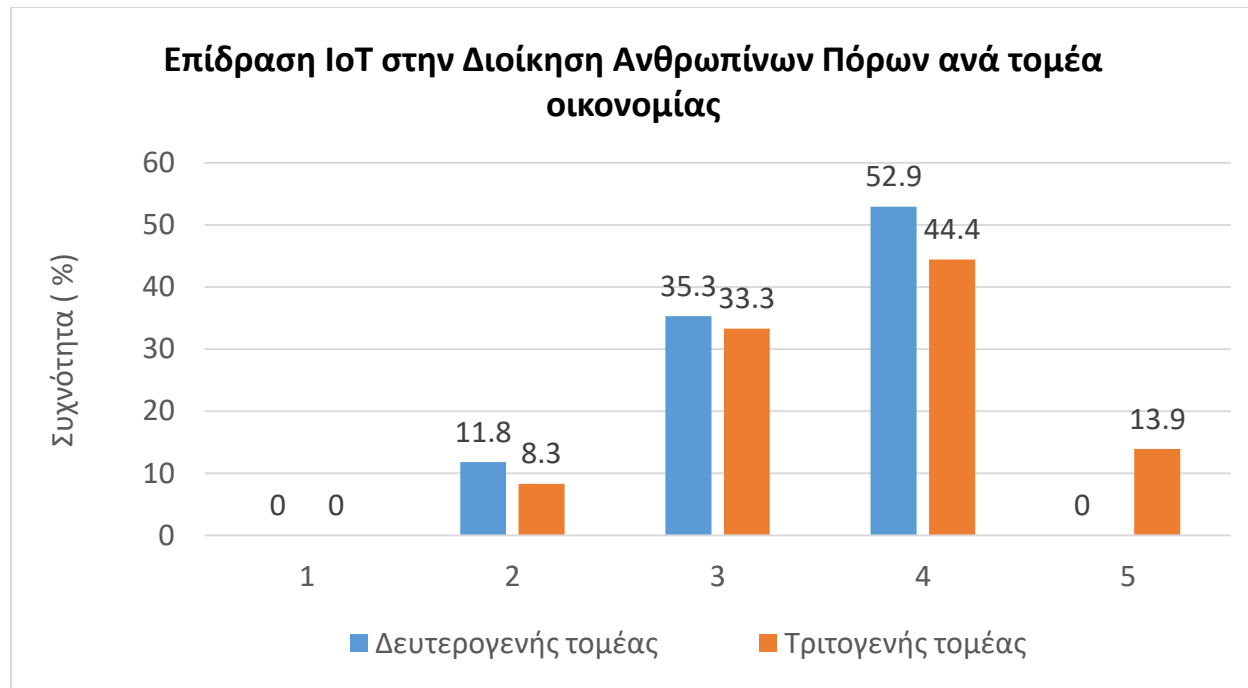
Εικόνα 36: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων ανά μέγεθος επιχείρησης

Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Επίδραση του ΙοΤ στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0.0	0.0	3.4	3.6	0.7	0.8	20.6	22.2
2	2	3	11.8	8.3						
3	6	12	35.3	33.3						
4	9	16	52.9	44.4						
5	0	5	0.0	13.9						
Σύνολο	17	36	100	99.9						

Πίνακας 15: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 37: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα και σε όλους τους πίνακες, η πλειοψηφία των στελεχών πιστεύει κατά μέσο όρο πως το IoT δεν θα έχει ούτε πολύ θετική ούτε αρνητική επίδραση στον τρόπο λειτουργίας της διοίκησης ανθρώπινου δυναμικού. Ο γενικός μέσος όρος των βαθμολογιών κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα από ότι στις άλλες λειτουργίες, μόλις 3.5 ενώ υπάρχει και έναν αξιοσημείωτο ποσοστό 8.5% που πιστεύει ότι η χρήση IoT στο HRM θα έχει αρνητικές επιδράσεις. Χαρακτηριστικό είναι επίσης ότι μόλις το 8.5 % των ερωτηθέντων πιστεύει ότι οι συνέπειες θα είναι πολύ θετικές. Είναι προφανές ότι πολλά στελέχη θεωρούν ότι η ανθρωποκεντρική φύση της διοίκησης ανθρώπινων πόρων δεν μπορεί να εξυπηρετηθεί επαρκώς και επιτυχώς από την τεχνολογία του IoT και ίσως από καμία τεχνολογία. Παρόλα αυτά όμως, το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων βαθμολόγησαν με «4» θεωρώντας ότι η πληθώρα των εφαρμογών του IoT θα εξυπηρετήσουν έστω και μερικώς τις ανάγκες του τμήματος αυτού. ([Πίνακας 13](#), [Εικόνα 35](#))

Ως αναφορά το μέγεθος των οργανισμών, παρατηρούμε πως υπάρχει μια αισθητή αλλά όχι πολύ έντονη διαφορά μεταξύ των μεγάλων και των μικρών επιχειρήσεων ως προς τις απόψεις για την επιρροή του IoT στη διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού. Ο μέσος όρος των απαντήσεων των στελεχών των μικρών οργανισμών κυμαίνεται στο «3» με τη συγκεκριμένη βαθμολογία να συγκεντρώνει ποσοστό 53.8% ενώ υπάρχει και ένα αξιοσημείωτο ποσοστό της τάξεως του 23% που έδωσαν αρνητική βαθμολογία. Από την άλλη μεριά, τα στελέχη των μεγαλύτερων επιχειρήσεων εκτιμούν πως οι συνέπειες της χρήσης του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων θα είναι ελαφρώς θετική, με τον μέσο όρο βαθμολογιών να βρίσκεται στο 3.7 και ποσοστό 52.2% στο βαθμό «4». Ωστόσο και στην περίπτωση των μεγάλων επιχειρήσεων μόνο ένα 11% θεωρεί ότι οι συνέπειες της χρήσης του IoT στο HRM θα είναι πολύ θετικές. ([Πίνακας 14](#), [Εικόνα 36](#))

Ως προς τον τομέα οικονομίας των οργανισμών, οι εκτιμήσεις για την επίδραση του IoT στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων είναι περίπου ίδιες με τους μέσους όρους των δύο κατηγοριών να είναι 3.4 και 3.6 αντίστοιχα ενώ και οι μεταβλητότητες των απαντήσεων είναι περίπου ίσες, κοντά στο 20 %. Επιπρόσθετα, φαίνεται ότι και η κατανομή των βαθμολογιών είναι παρόμοια ωστόσο είναι αξιοσημείωτη η διαφορά στον βαθμό «5» όπου στο δευτερογενή τομέα το ποσοστό των απαντήσεων είναι 0% ενώ στο δευτερογενή είναι κοντά στο 14%. Τέλος, χαρακτηριστικό είναι

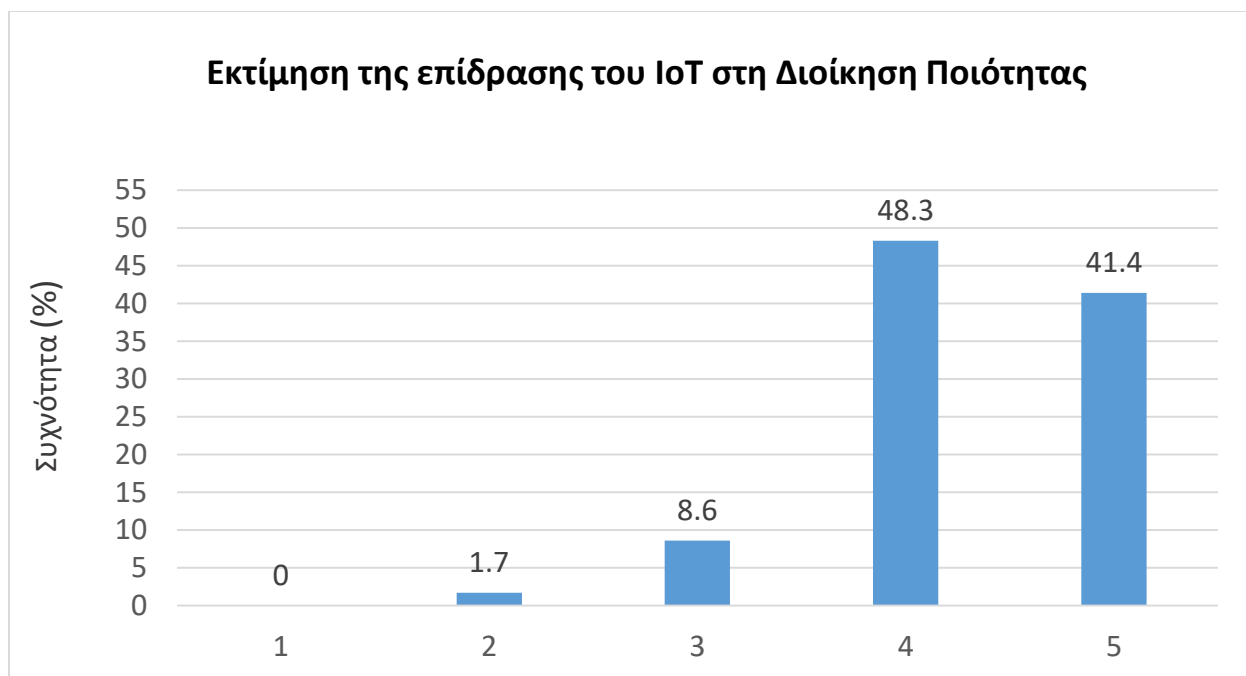
ότι και στις 2 κατηγορίες το ποσοστό αρνητικών βαθμολογιών κυμαίνεται κοντά στο 10%.
(Πίνακας 15, Εικόνα 37)

Ερώτηση: Πόσο θετική ή αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας – Quality Management ; (Πολύ αρνητική = 1, Ουδέτερη = 3, Πολύ θετική = 5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Επίδραση του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0.0	4.3	0.7	16.3
2	1	1.7			
3	5	8.6			
4	28	48.3			
5	24	41.4			
Σύνολο	58	100			

Πίνακας 16: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας



Εικόνα 38: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας

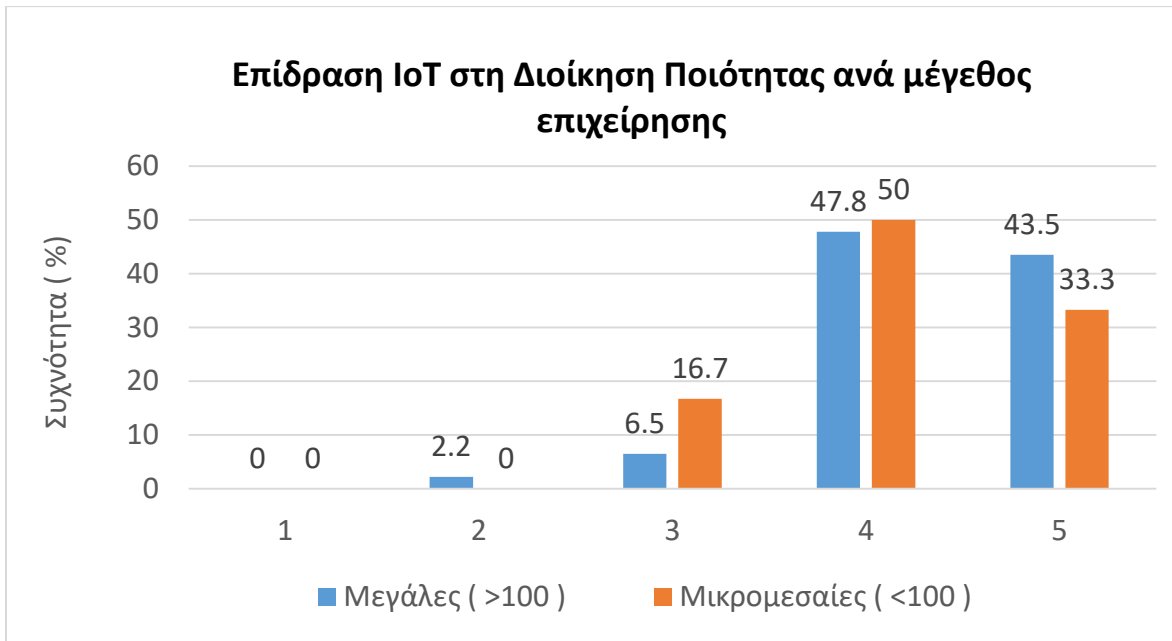
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Επίδραση του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος			Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
1	0	0	0.0	0.0	4.3	4.2	0.7	0.7	16.3	16.7	
2	1	0	2.2	0.0							
3	3	2	6.5	16.7							
4	22	6	47.8	50.0							
5	20	4	43.5	33.3							
Σύνολο	46	12	100	100							

Πίνακας 17: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας ανά μέγεθος επιχείρησης



Εικόνα 39: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας ανά μέγεθος επιχείρησης

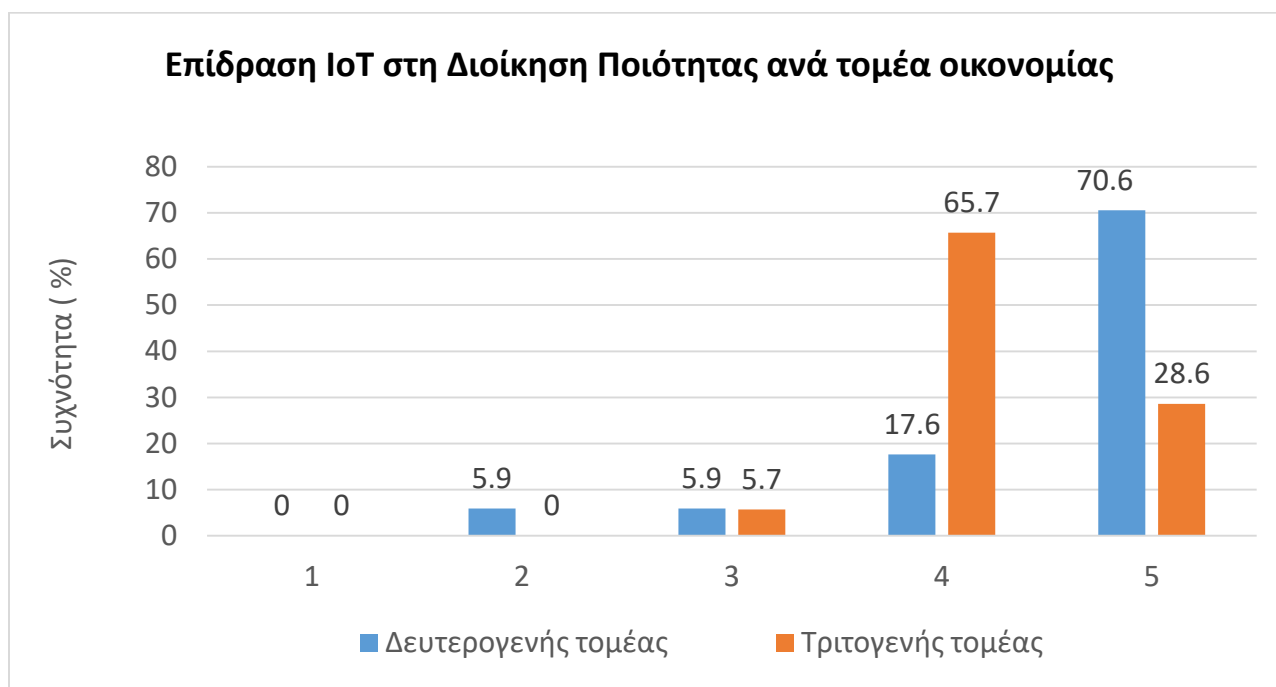
Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας = Γ

Επίδραση του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0.0	0.0	4.5	4.2	0.9	0.5	20.0	11.9
2	1	0	5.9	0.0						
3	1	2	5.9	5.7						
4	3	23	17.6	65.7						
5	12	10	70.6	28.6						

Σύνολο	17	35	100	100					
--------	----	----	-----	-----	--	--	--	--	--

Πίνακας 18: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 40: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας πόρων ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα και σε όλους τους πίνακες, είναι προφανές ότι γενικά η πλειοψηφία των στελεχών αναμένουν πολύ θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή ΙοΤ στη Διοίκηση Ποιότητας. Ο γενικός μέσος όρος των βαθμολογιών ισούται με 4.3 ενώ ο συντελεστής μεταβλητότητας των απαντήσεων είναι από τους μικρότερους που έχουμε δει μέχρι στιγμής, 16.3%, που σημαίνει ότι υπάρχει μια ευρεία παραδοχή για τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από τη χρήση της τεχνολογίας αυτής στον χώρο της ποιότητας. Ο υψηλός βαθμός αυτοματοποίησης και η εκρηκτική βελτίωση στη διαχείριση της πληροφορίας αναμένεται να

συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών, στη μείωση της σπατάλης, στην αποτελεσματικότερη παρακολούθηση της απόδοσης, στην βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων τμημάτων και στη συνεχή βελτίωση των συστημάτων και των διαδικασιών. Χαρακτηριστικό είναι ότι συνολικά ποσοστό 90% βαθμολόγησε με 4-5 την εκτιμώμενη επιρροή του IoT στη Διοίκηση Ποιότητας. ([Πίνακας 16](#), [Εικόνα 38](#))

Ως αναφορά το μέγεθος των οργανισμών, παρατηρούμε πως οι κατανομές των βαθμολογιών είναι παρόμοιες στις μικρές και τις μεγάλες επιχειρήσεις. Ο μέσος όρος από τις απαντήσεις των στελεχών των μεγάλων επιχειρήσεων ισούται με 4.3 ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος στις μικρομεσαίες ισούται με 4.2. Και στις 2 κατηγορίες η μεταβλητότητα των βαθμολογιών είναι περίπου η ίδια, 16%, ενώ και στις δυο κατηγορίες τα μεγαλύτερα ποσοστά συγκεντρώνουν οι βαθμολογίες 4 και 5. Η Διοίκηση Ποιότητας είναι ολική και εφαρμόζεται σε όλο το βεληνεκές λειτουργίας των επιχειρήσεων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι βελτιώσεις που εισάγονται από τη χρήση του IoT να γίνονται αντιληπτές και στις μικρές και στις μεγάλες εταιρείες. ([Πίνακας 17](#), [Εικόνα 39](#))

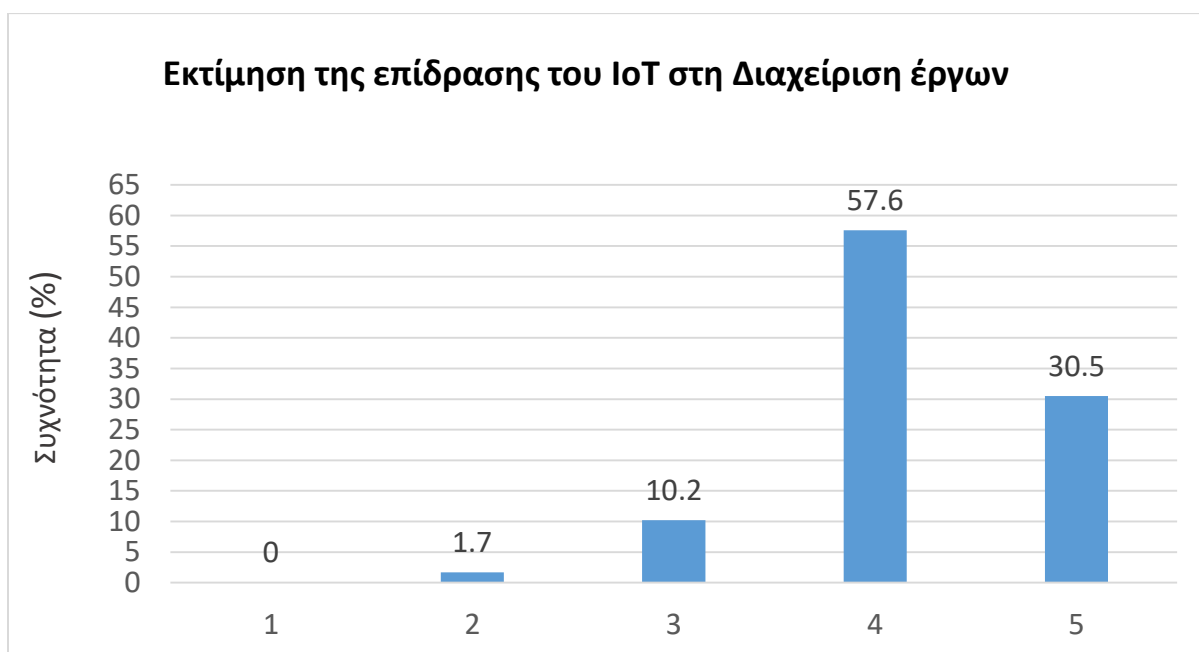
Ως προς τον τομέα οικονομίας των οργανισμών, γίνεται αντιληπτή μια μικρή διαφορά μεταξύ πρωτογενούς και δευτερογενούς τομέα. Πιο συγκεκριμένα, τα στελέχη των επιχειρήσεων του δευτερογενούς τομέα θεωρούν ότι το IoT θα έχει πολύ θετικές επιδράσεις στη Διοίκηση Ποιότητας με μέσο όρο βαθμολογιών 4.5 και ποσοστό βαθμολογιών «5» 70%. Αντίθετα, τα στελέχη των επιχειρήσεων του τριτογενούς βαθμολογούν τις συνέπειες του IoT στην ποιότητα με 4.2 ενώ η βαθμολογία «4» συγκεντρώνει το 65.7 % των απαντήσεων. Αυτό πιθανόν οφείλεται στο ότι οι περισσότεροι αντιλαμβάνονται ότι η Διοίκηση Ποιότητας βρίσκει μεγαλύτερη εφαρμογή στις βιομηχανίες από ότι στις υπηρεσίες. Ωστόσο, η γενική εικόνα είναι ότι και στις 2 κατηγορίες εκτιμάται ότι η επίδραση του IoT στην ποιότητα θα είναι από ελαφρώς θετική έως πολύ θετική. ([Πίνακας 18](#), [Εικόνα 40](#))

Ερώτηση: Πόσο θετική ή αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων – Project Management ; (Πολύ αρνητική = 1, Ουδέτερη = 3, Πολύ θετική = 5)

[Συνολικά αποτελέσματα \(από όλες τις απαντήσεις\):](#)

Επίδραση του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0.0	4.2	0.7	16.7
2	1	1.7			
3	6	10.2			
4	34	57.6			
5	18	30.5			
Σύνολο	59	100			

Πίνακας 19: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων



Εικόνα 41: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων

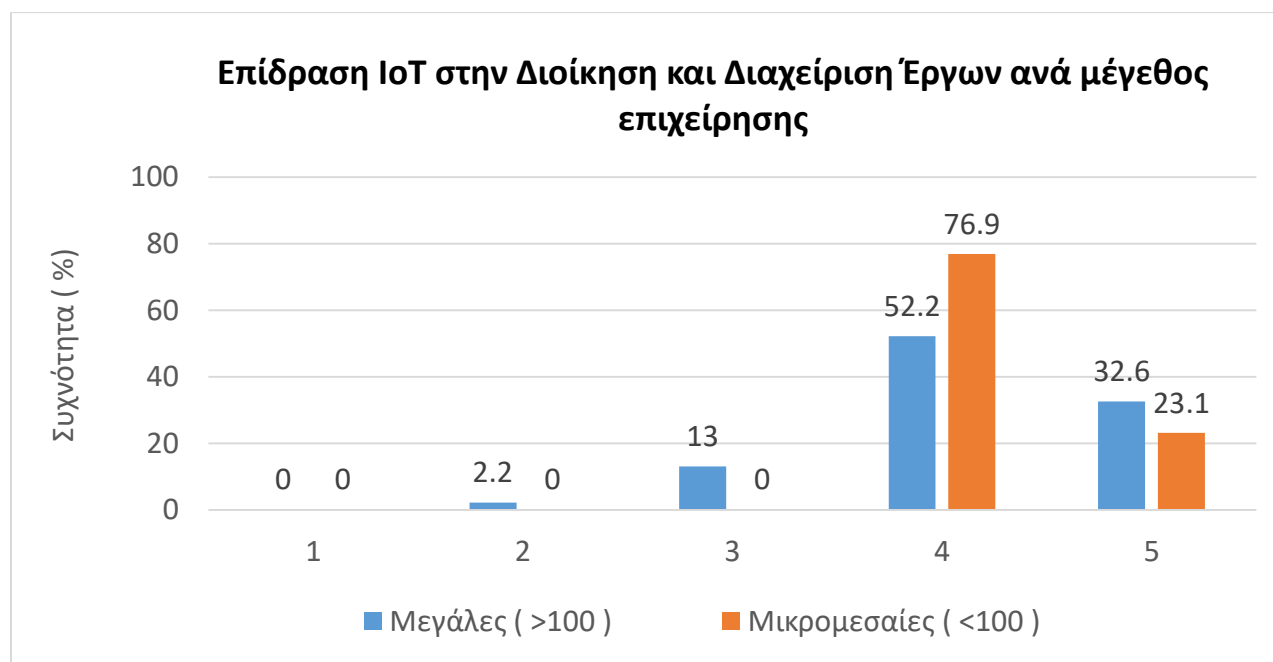
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Επίδραση του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος			Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
1	0	0	0.0	0.0	4.2	4.2	0.7	0.4	16.7	9.5	
2	1	0	2.2	0.0							
3	6	0	13	0.0							
4	24	10	52.2	76.9							
5	15	3	32.6	23.1							
Σύνολο	46	13	100	100							

Πίνακας 20: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά μέγεθος επιχείρησης



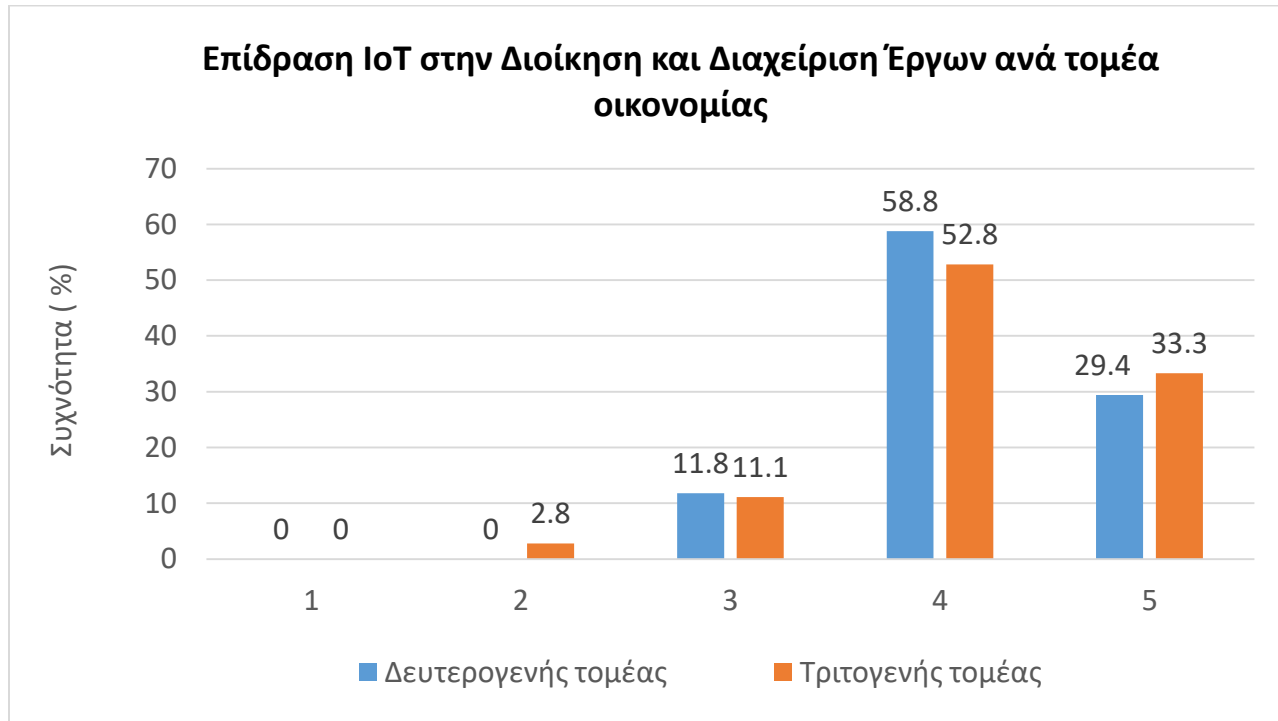
Εικόνα 42: Εκτίμηση της επίδρασης του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά μέγεθος επιχείρησης

Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Επίδραση του ΙοΤ στη Διοίκηση και Διαχείριση έργων	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0.0	0.0	4.2	4.2	0.6	0.7	14.3	16.7
2	0	1	0.0	2.8						
3	2	4	11.8	11.1						
4	10	19	58.8	52.8						
5	5	12	29.4	33.3						
Σύνολο	17	36	100	100						

Πίνακας 21: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 43: Εκτίμηση της επίδρασης του ΙοΤ στη διοίκηση και διαχείριση έργων ανά τομέα οικονομίας

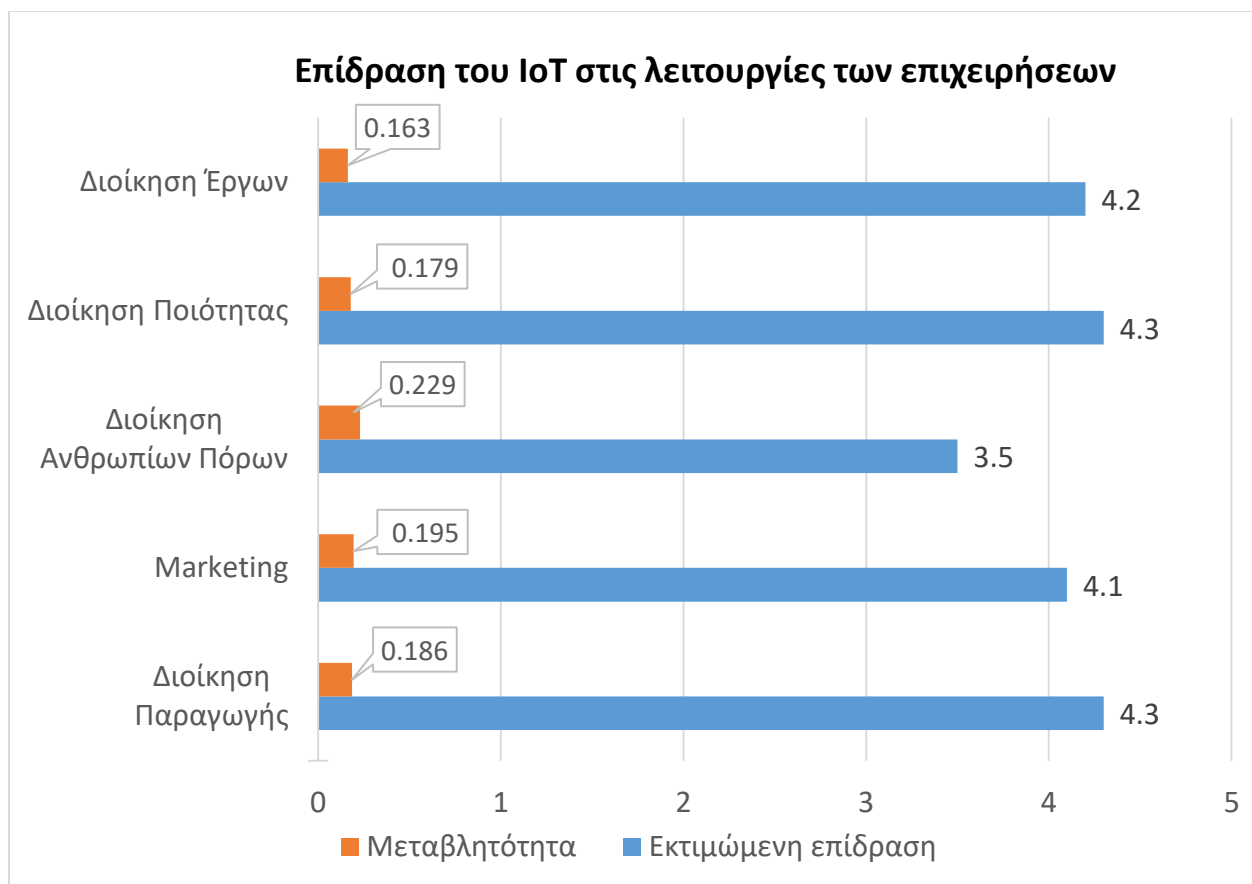
Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα και σε όλους τους πίνακες, οι απόψεις από όλα τα στελέχη συγκλίνουν στο ότι το IoT θα επηρεάσει ελαφρώς θετικά τη διοίκηση και διαχείριση έργων. Πιο συγκεκριμένα, ο μέσος όρος των βαθμολογιών από τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα ισούται με 4.2 και ποσοστό για την βαθμολογία «4» που κυμαίνεται κοντά στο 58%, ενώ αξιοσημείωτο είναι και το ποσοστό των βαθμολογιών «5» το οποίο ισούται με 30.5%. Παράλληλα βλέπουμε ότι η μεταβλητότητα των απαντήσεων είναι σχετικά μικρή, 16.7%. Οι ερωτηθέντες προφανώς αναγνωρίζουν την αξία της πληροφορίας στην παρακολούθηση ενός έργου και στη βέλτιστη και δυναμική κατανομή των πόρων και παράλληλα γνωρίζουν καλά τις βελτιώσεις που εισάγονται από το IoT στη διαχείριση της πληροφορίας. Τέλος αξιοσημείωτο είναι πως μόλις το 11% θεωρεί ότι το IoT δεν θα έχει θετική επίδραση στο Project management. ([Πίνακας19, Εικόνα 41](#))

Ως αναφορά το μέγεθος των οργανισμών, παρατηρούμε πως οι εκτιμήσεις για την επιρροή του IoT στη διοίκηση και διαχείριση έργων είναι όμοιες, με μέσο όρο 4.2 και για τις 2 κατηγορίες. Γίνεται ωστόσο αντιληπτή μια μικρή διαφορά στις μεταβλητότητες των απαντήσεων των δύο κατηγοριών, η οποία όμως έτσι και αλλιώς μπορεί να οφείλεται στις λίγες απαντήσεις που λάβαμε από στελέχη μικρομεσαίων επιχειρήσεων. ([Πίνακας20, Εικόνα 42](#))

Ως προς τον τομέα οικονομίας των οργανισμών, δεν παρατηρείται κάποια διαφοροποίηση μεταξύ των στελεχών του δευτερογενούς και του τριτογενούς τομέα. Ο μέσος όρος των βαθμολογιών και στις δύο κατηγορίες ισούται με 4.2 ενώ και στις 2 περιπτώσεις ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι αρκετά μικρός, 14.3% και 16.7 για δευτερογενή και τριτογενή τομέα αντίστοιχα. Παρόμοια είναι και η κατανομή των βαθμολογιών με τα μεγαλύτερα ποσοστά και στις 2 κατηγορίες να συγκεντρώνονται στη βαθμολογία 4, με ποσοστά λίγο πάνω από το 50%. Χαρακτηριστικό είναι επίσης ότι και στις 2 κατηγορίες το ποσοστό των στελεχών που αναμένουν πολύ θετικές συνέπειες στη διαχείριση έργων από τη χρήση του IoT κυμαίνεται γύρω στο 30%, ποσοστό διόλου ευκαταφρόνητο. ([Πίνακας21, Εικόνα 43](#))

Ολοκληρώνοντας την ενότητα αυτή, παραθέτουμε σε ένα κοινό διάγραμμα τις εκτιμώμενες επιδράσεις του IoT στις διάφορες λειτουργίες των επιχειρήσεων. Παρατηρούμε ότι η θετικότερη επίδραση του IoT αναμένεται στη Διοίκηση Παραγωγής και στη Διοίκηση Ποιότητας ενώ η λιγότερο θετική αναμένεται στην διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού. Πιο συγκεκριμένα, η διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού είναι η μόνη λειτουργία με βαθμολογία χαμηλότερη από 4. Παρατηρούμε επίσης ότι στη διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού υπάρχει η μεγαλύτερη μεταβλητότητα των απαντήσεων σε αντίθεση με τη διοίκηση και διαχείριση έργων όπου οι απαντήσεις ήταν πιο συγκεντρωμένες σε μία τιμή.

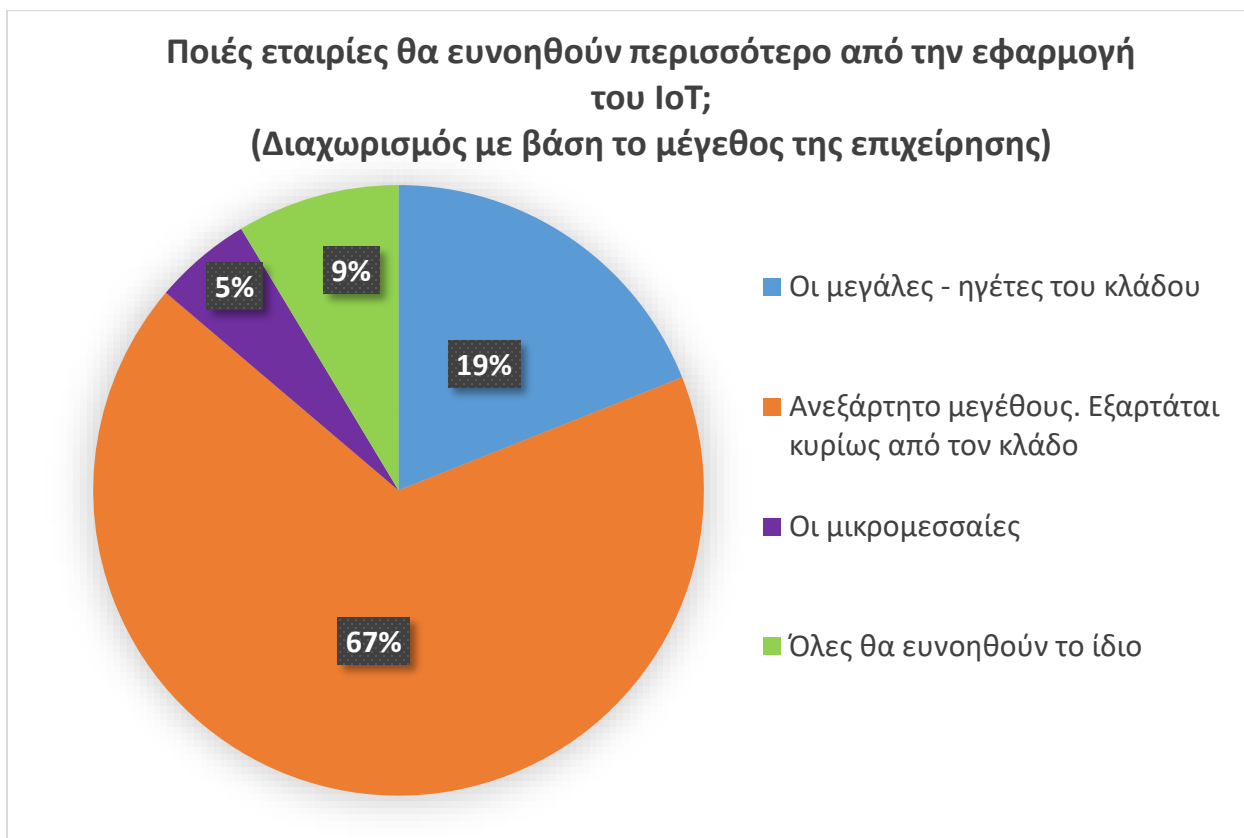


Εικόνα 44: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα εκτιμήσεων για τις διάφορες λειτουργίες τις επιχείρησης

4.2.3 Γενικές εκτιμήσεις συνεπειών του IoT στον επιχειρηματικό κόσμο

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα των απαντήσεων σε ερωτήσεις γενικής φύσεως ως προς τις επιδράσεις του IoT στον κόσμο των επιχειρήσεων, όπως για παράδειγμα ποιες εταιρείες αναμένουμε να ευνοηθούν περισσότερο από τη χρήση της τεχνολογίας αυτής καθώς και ποια είναι η αναμενόμενη αντίδραση των εργαζομένων σε πιθανή υιοθέτησή της. Εφόσον οι ερωτήσεις αφορούν τον γενικότερο κόσμο των επιχειρήσεων, δεν κρίνεται σκόπιμο να παρουσιάσουμε αποτελέσματα ανά κατηγορίες αλλά συγκεντρωτικά. Ο σχολιασμός των διαγραμμάτων θα γίνει συνολικά στο τέλος της ενότητας (βλ. [σελίδα 117](#))

Ερώτηση: Ποιες επιχειρήσεις πιστεύετε ότι θα ευνοηθούν περισσότερο; (Διαχωρισμός με βάση το μέγεθος της επιχείρησης).



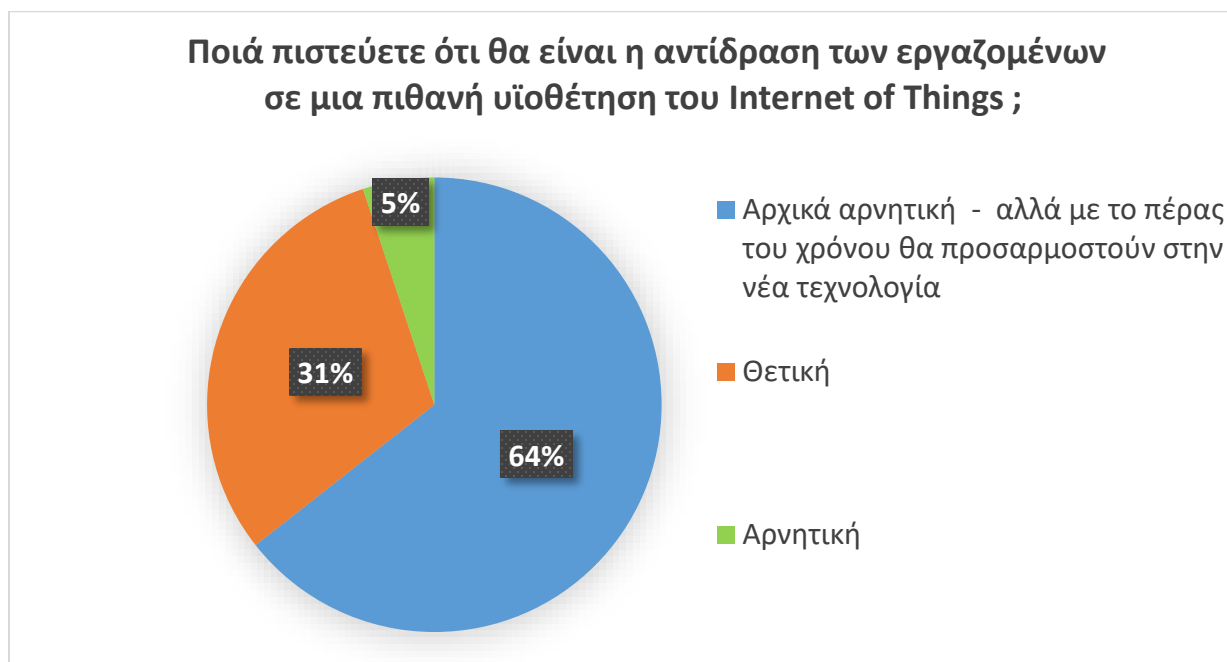
Εικόνα 45: Σύγκριση εκτιμήσεων θετικών επιδράσεων του IoT ανά μέγεθος επιχείρησης

Ερώτηση: Ποιες επιχειρήσεις πιστεύετε ότι θα ευνοηθούν περισσότερο; (Διαχωρισμός με βάση τον τύπο της επιχείρησης)



Εικόνα 46: Σύγκριση εκτιμήσεων θετικών επιδράσεων του IoT ανά τομέα

Ερώτηση: Ποια πιστεύετε ότι θα είναι η αντίδραση των εργαζομένων σε μια πιθανή υιοθέτηση του Internet of Things;



Εικόνα 47: Εκτίμηση αντίδρασης εργαζομένων σε πιθανή υιοθέτηση του IoT

Ερώτηση: Πόσο θετική ή αρνητική μπορεί να είναι η συμβολή του IoT για την παραγωγή καινοτομικών προϊόντων; (Πολύ αρνητική, θα μειώσει τις ιδέες των ανθρώπων=1, Ουδέτερη, δεν θα αλλάξει κάτι=3, Πολύ θετική, θα δώσει νέες ευκαιρίες=5)

Επίδραση του IoT στην ανάπτυξη και παραγωγή καινοτομικών προϊόντων	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0	4.3	0.8	18.6
2	2	3.4			
3	5	8.5			
4	25	42.4			
5	27	45.8			
Σύνολο	59	100.1			

Πίνακας 22: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην ανάπτυξη και παραγωγή καινοτομικών προϊόντων



Εικόνα 48: Εκτίμηση επίδρασης του IoT στην ανάπτυξη και παραγωγή καινοτομικών προϊόντων

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε και στο πρώτο διάγραμμα (εικόνα 45) τα 2/3 των στελεχών θεωρεί ότι οι επιρροές του IoT ανά μέγεθος επιχείρησης εξαρτώνται κυρίως από τον κλάδο των επιχειρήσεων. Αυτό είναι πάρα πολύ λογικό καθώς ο βαθμός επίδρασης του IoT σε ένα πεδίο εφαρμογής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις αντίστοιχες εφαρμογές (applications) που έχουν αναπτυχθεί και θα αναπτυχθούν. Οι διάφορες δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία του IoT μπορούν άλλοτε να αμβλύνουν και άλλοτε να οξύνουν τις διαφορές μεταξύ μεγάλων και μικρών οργανισμών. Παρόλα

αυτά, βλέπουμε ότι ένα αξιοσημείωτο ποσοστό, κοντά στο 20%, θεωρεί ότι το μεγαλύτερο κέρδος από το IoT θα το καρπωθούν οι μεγάλες επιχειρήσεις, πιθανότατα επειδή διαθέτουν τις υποδομές και τη γνώση για τη μέγιστη αξιοποίησή του. Τέλος, ένα μικρό ποσοστό των ερωτηθέντων πιστεύει ότι όλες οι επιχειρήσεις ανεξαρτήτως του μεγέθους.

Ως αναφορά τον τομέα της επιχείρησης, παρατηρούμε ότι υπάρχει μία σχετική ισορροπία μεταξύ των βιομηχανιών και των υπηρεσιών. Ως γνωστόν, η γκάμα των εφαρμογών του IoT καθώς και οι εκρηκτικές δυνατότητες που αυτή η τεχνολογία προσφέρει σε αυτοματισμούς και επικοινωνίες μπορούν να λειτουργήσουν εποικοδομητικά για πολλούς τύπους επιχειρήσεων, είτε αυτές είναι βιομηχανίες είτε υπηρεσίες. Παρόλα αυτά παρατηρούμε ότι το ποσοστό που αντιστοιχεί στον αγροτικό τομέα είναι εξαιρετικά μικρό, 3%. Αυτό ωστόσο δεν σημαίνει απαραίτητα ότι ο πρωτογενής τομέας δεν μπορεί να ευνοηθεί από το IoT. Το πιο πιθανό είναι ότι οι δημοσιεύεις του IoT που αναφέρονται σε πλεονεκτήματα για τον πρωτογενή τομέα να μην είναι ακόμη ευρέως διαδεδομένες σε όλα τα στελέχη των επιχειρήσεων. Δεν είναι τυχαίο ότι τα στελέχη που επέλεξαν τον αγροτικό τομέα ως απάντηση στην ερώτηση αυτή βαθμολόγησαν τη γνώση τους για το IoT με 4 και 5.

Ως αναφορά την αντίδραση των εργαζομένων στην εφαρμογή του IoT, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων εκτιμά ότι η αυτή θα είναι αρχικά αρνητική, όπως γίνεται σε πολλές περιπτώσεις εισαγωγής νέων τεχνολογιών και αναδιάρθρωσης μεθόδων εργασίας, ωστόσο στην συνέχεια θα προσαρμοστούν στη νέα τεχνολογία και θα τη χρησιμοποιήσουν για να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους και να υλοποιήσουν νέες ιδέες. Το ποσοστό που αντιστοιχεί σε αυτήν την άποψη είναι 64% ενώ το 31% πιστεύει πως η αντίδραση των εργαζομένων θα είναι εξαρχής θετική. Τέλος, ένα μικρό ποσοστό 5% πιστεύει ότι οι εργαζόμενοι δεν θα αντιμετωπίσουν με θετική προοπτική τη νέα τεχνολογία φοβούμενοι ότι ο ρόλος τους μέσα στον οργανισμό θα μειωθεί αισθητά.

Τέλος παρατηρούμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων πιστεύει πως η εισαγωγή του IoT στον χώρο των επιχειρήσεων θα συμβάλλει θετικά στην ανάπτυξη και παραγωγή καινοτομικών προϊόντων. Ο μέσος όρος των βαθμολογιών κυμαίνεται κοντά στο 4.3 ενώ συνολικά ποσοστό κοντά στο 88% βαθμολόγησε με 4-5. Αν και υπάρχει ένα μικρό ποσοστό που εκτιμά ότι το IoT θα μειώσει την ευρηματικότητα και τις ιδέες των εργαζομένων, η πλειοψηφία θεωρεί ότι το IoT θα δημιουργήσει γόνιμο έδαφος για ανάπτυξη και υλοποίηση νέων ιδεών.

4.2.4 IoT και στρατηγική

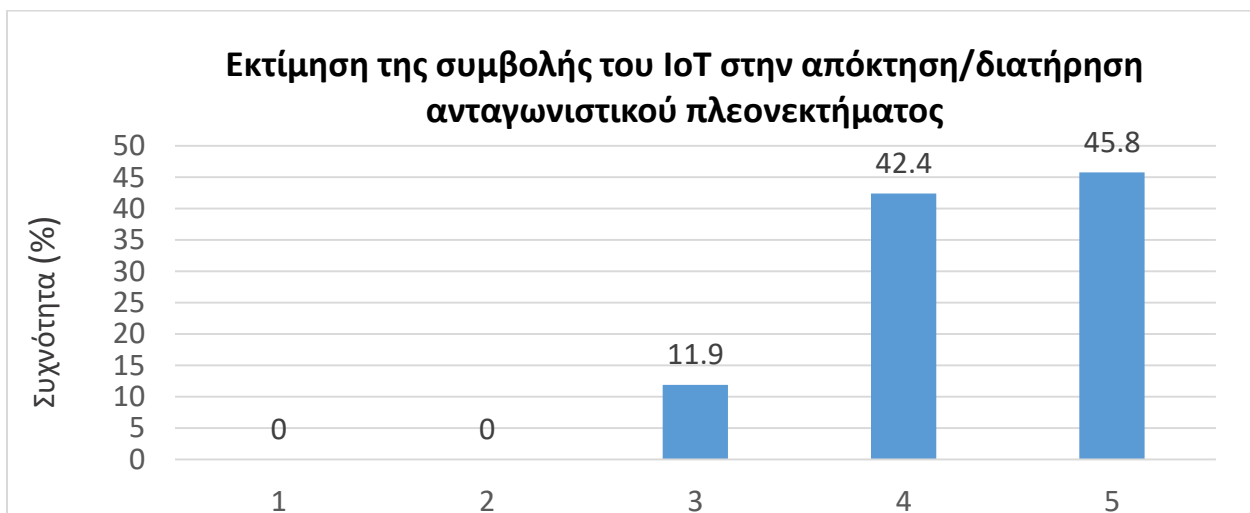
Στο τελευταίο κομμάτι αυτής της έρευνας, επιθυμούμε να ανιχνεύσουμε τις απόψεις των στελεχών για την επιρροή του IoT στις επιχειρήσεις από στρατηγικής πλευράς. Για παράδειγμα, ένα από τα μεγέθη που μελετιούνται είναι το κατά πόσο το IoT αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην σχεδίαση στρατηγικής των επιχειρήσεων ή πόσο σημαντική θεωρούν τη συμβολή του IoT στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος

Ερώτηση: Γενικά πόσο θετική ή αρνητική πιστεύετε θα είναι η συμβολή του IoT στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική=5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Συμβολή του IoT στην απόκτηση και διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
1	0	0	4.3	0.7	16.3
2	0	0			
3	7	11.9			
4	25	42.4			
5	27	45.8			
Σύνολο	59	100.1			

Πίνακας 23: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος



Εικόνα 49: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος

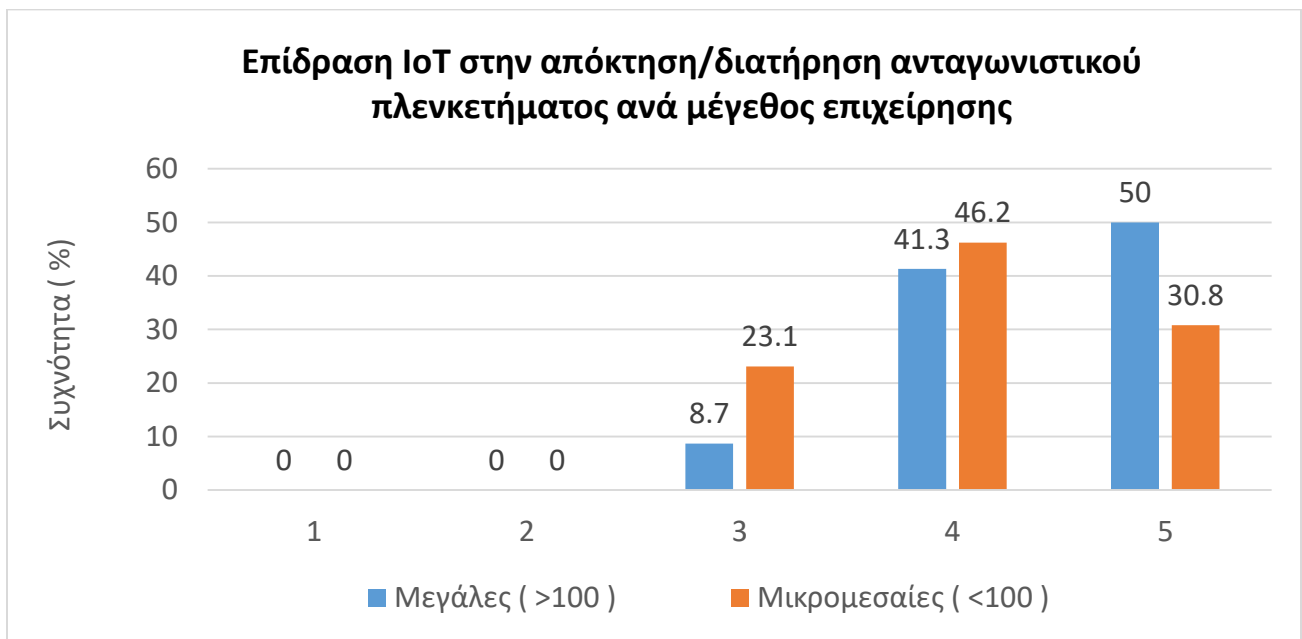
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100)= A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Συμβολή του IoT στην απόκτηση και διατήρητη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	0	0	0.0	0.0	4.4	4.1	0.8	0.4	15.9	19.5
2	0	0	0.0	0.0						
3	4	3	8.7	23.1						
4	19	6	41.3	46.2						
5	23	4	50.0	30.8						
Σύνολο	46	13	100	100.1						

Πίνακας 24: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά μέγεθος επιχείρησης



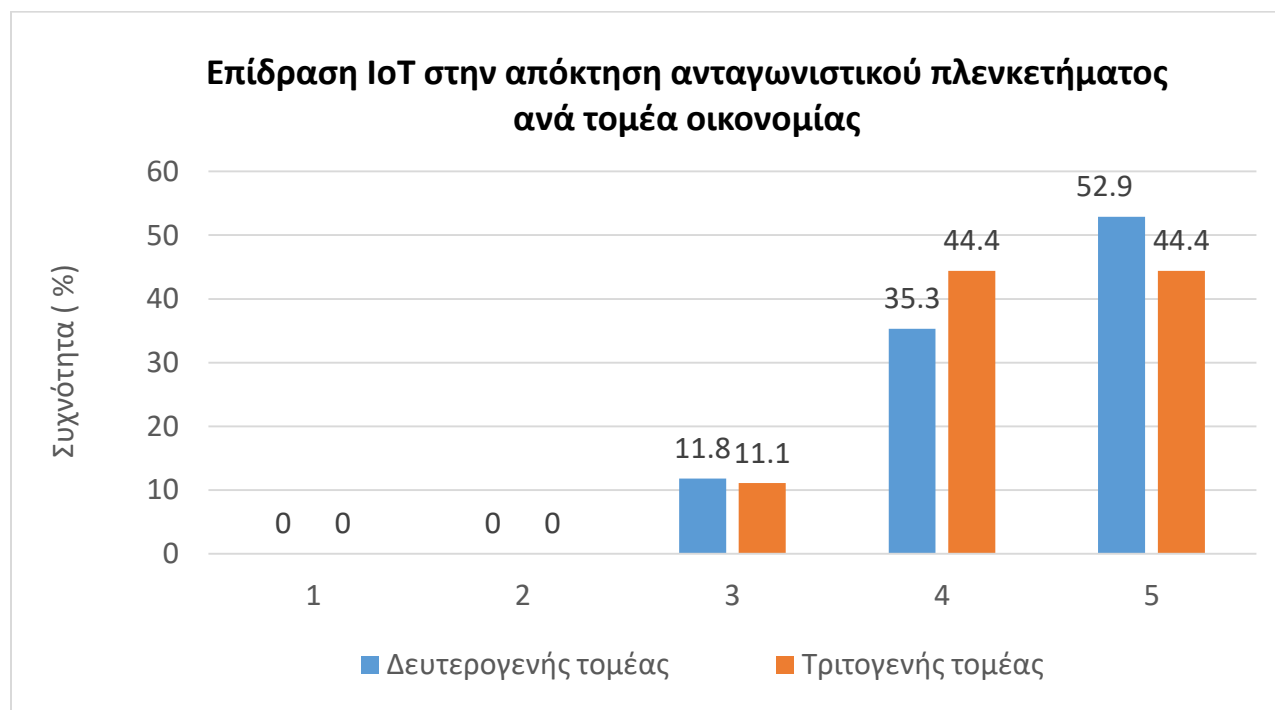
Εικόνα 50: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά μέγεθος επιχείρησης

Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Συμβολή του IoT στην απόκτηση και διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0.0	0.0	4.4	4.3	0.7	0.7	15.9	16.3
2	0	0	0.0	0.0						
3	2	4	11.8	11.1						
4	6	16	35.3	44.4						
5	9	16	52.9	44.4						
Σύνολο	17	36	100	99.9						

Πίνακας 25: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 51: Εκτίμηση συμβολής του IoT στην απόκτηση/διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα, γενικά η συντριπτική πλειοψηφία των στελεχών θεωρούν ότι η συμβολή του IoT στην προσπάθεια απόκτησης και διατήρησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος είναι πολύ θετική. Πιο συγκεκριμένα ο μέσος όρος των βαθμολογιών ισούται με 4.4 ενώ η υπερισχύουσα βαθμολογία είναι το «5» με ποσοστό 45.8. Συνολικά, το ποσοστό των θετικών βαθμολογιών αγγίζει το 88% ενώ χαρακτηριστικό είναι ότι δεν υπάρχουν αρνητικές απαντήσεις. Τέλος φαίνεται ότι υπάρχει μια σταθερότητα στις απαντήσεις, αφού ο συντελεστής διασποράς είναι σχετικά μικρός, 16.3%. ([Πίνακας23](#), [Εικόνα 49](#))

Ως προς το μέγεθος των επιχειρήσεων, παρατηρείται μια μικρή διαφορά στις κατανομές και στους μέσους όρους των βαθμολογιών μεταξύ μικρομεσαίων και μεγάλων. Παρόλο που και στις δύο κατηγορίες, η γενική αντίληψη είναι ότι το IoT θα συμβάλλει θετικά στην προσπάθεια απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, ωστόσο είναι φανερό πως στις μεγάλες επιχειρήσεις υπάρχει αυξημένη βεβαιότητα πως η επίδραση αυτή θα είναι πολύ θετική. Αντίθετα, στους μικρομεσαίους οργανισμούς, οι εκτιμήσεις είναι πιο συγκρατημένες. Πιο συγκεκριμένα, τα στελέχη των μεγάλων επιχειρήσεων βαθμολόγησαν κατά μέσο όρο με 4.4 ενώ η υπερισχύουσα βαθμολογία ήταν το «5» με ποσοστό 50% σε αντίθεση με εκείνα των μικρομεσαίων που βαθμολόγησαν κατά μέσο όρο με 4.1 και υπερισχύουσα βαθμολογία το «4» με ποσοστό 46.2 %. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο στατιστικό, οι μεγάλες υποδομές και οι περισσότερες διαδικασίες που υπάρχουν σε έναν μεγάλο οργανισμό αναμένεται να επιφέρουν μεγαλύτερη εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων του IoT καθώς η εφαρμογή του μπορεί να είναι εκτενέστερη. ([Πίνακας24](#), [Εικόνα 50](#))

Ως αναφορά τον τομέα οικονομίας, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα. Οι μέσοι όροι των βαθμολογιών είναι περίπου ίσοι, 4.4 έναντι 4.3 ενώ και οι μεταβλητότητες των απαντήσεων είναι περίπου ίσες και σχετικά μικρές, κοντά στο 16%. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενο στατιστικό στην προηγούμενη ενότητα ([Εικόνα 46](#)), όπου διαπιστώθηκε ότι οι απόψεις για το ποιες εταιρείες θα ευνοηθούν περισσότερο σχεδόν ισομοιράστηκαν σε βιομηχανίες και υπηρεσίες. ([Πίνακας25](#), [Εικόνα 51](#))

Ερώτηση: Πόσο σημαντικό ρόλο πιστεύετε ότι θα παίξει το IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό της επιχείρησης ; (Καθόλου, δεν θα το λαμβάνουμε υπόψιν=1 , Ουδέτερο=3, Πολύ σημαντικό, θα είναι από τους πιο κρίσιμους παράγοντες=5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό	Απαντήσεις	Σχετική Συχνότητα (%)	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
0	0	0.0	4.1	0.7	17.1
1	1	1.7			
10	10	16.9			
33	33	55.9			
15	15	25.4			
59	59	99.9			

Πίνακας 26: Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό



Εικόνα 52: Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό

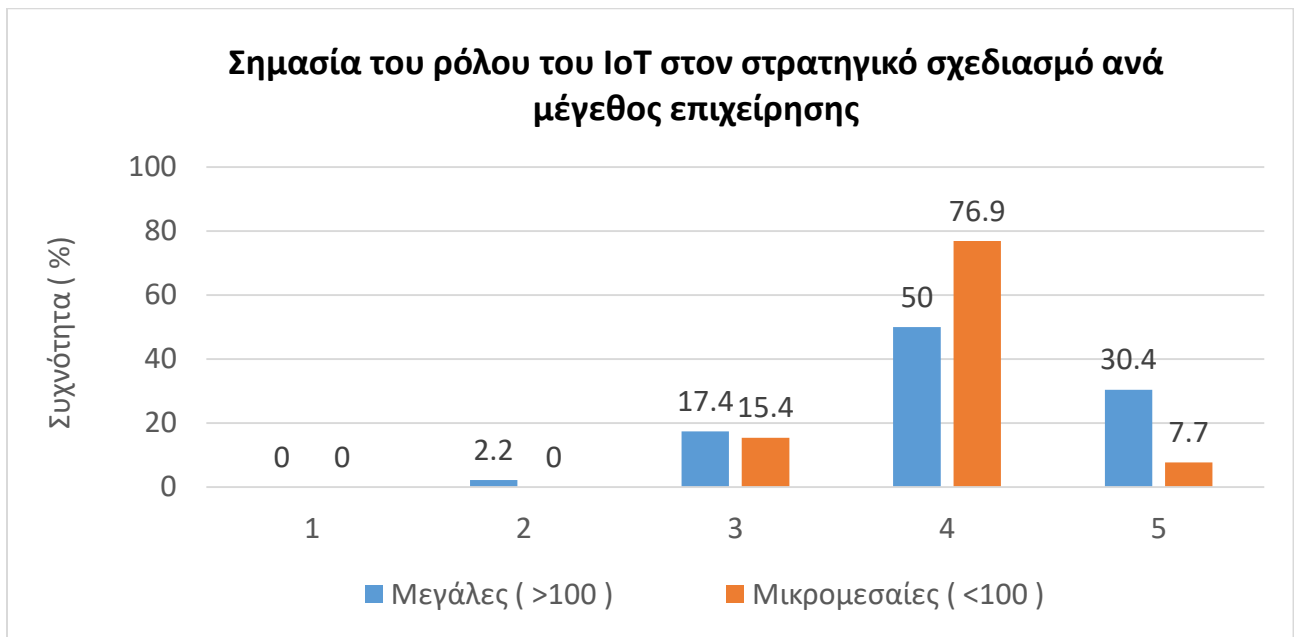
Κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρίας :

Μεγάλες επιχειρήσεις (>100) = A , Μικρομεσαίες επιχειρήσεις (<100) = B

Σημείωση: Ο αριθμός των απαντήσεων από μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ μικρός για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Ωστόσο, για λόγους πληρότητας, παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα μαζί με τα αντίστοιχα των μεγάλων επιχειρήσεων.

Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	0	0	0.0	0.0	4.1	3.9	0.8	0.5	19.5	12.8
2	1	0	2.2	0.0						
3	8	2	17.4	15.4						
4	23	10	50.0	76.9						
5	14	1	30.4	7.7						
Σύνολο	46	13	100	100						

Πίνακας 27: Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά μέγεθος επιχείρησης



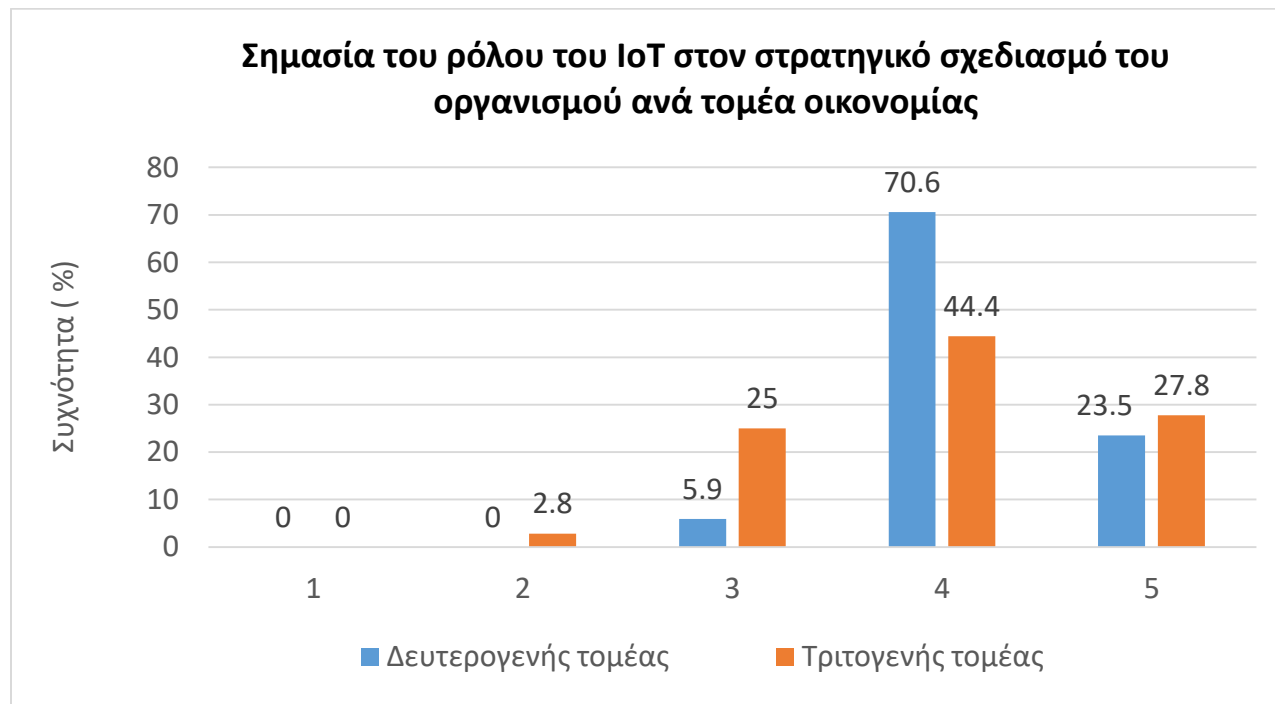
Εικόνα 53: Η σημασία του IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά μέγεθος επιχείρησης ανά μέγεθος επιχείρησης

Κατηγοριοποίηση ανά τομέα οικονομίας :

Δευτερογενής τομέας = Β, Τριτογενής τομέας =Γ

Η σημασία του ΙοΤ στον στρατηγικό σχεδιασμό	Απαντήσεις		Σχετική Συχνότητα (%)		Μέσος όρος		Τυπική απόκλιση		Συντελεστής διασποράς (%)	
	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ	Β	Γ
1	0	0	0	0	4.2	4.0	0.5	0.8	11.9	20.0
2	0	1	0	2.8						
3	1	9	5.9	25						
4	12	16	70.6	44.4						
5	4	10	23.5	27.8						
Σύνολο	17	36	100	100						

Πίνακας 28: Η σημασία του ΙοΤ στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά τομέα οικονομίας



Εικόνα 54: Η σημασία του ΙοΤ στον στρατηγικό σχεδιασμό ανά τομέα οικονομίας

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε σε όλα τα διαγράμματα, γενικά τα στελέχη των επιχειρήσεων πιστεύουν ότι το IoT θα έχει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση στρατηγικής με τον μέσο όρο των βαθμολογιών να ισούται με 4.1 και την μεταβλητότητα των απαντήσεων να είναι σχετικά μικρή, 17%. Η υπερισχύουσα βαθμολογία είναι το «4» με ποσοστό κοντά στο 55% ενώ χαρακτηριστικό είναι ότι μόλις το 25% θεωρεί ότι το IoT θα αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση στρατηγικής. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι το IoT είναι μια νέα τεχνολογία, ακόμη υπό σχεδιασμό, η οποία αναμένεται να διατεθεί πλήρως στην αγορά προς το τέλος της δεκαετίας. Δεδομένου ότι οι συνήθεις κύκλοι σχεδιασμού στρατηγικών διαρκούν 3-5 χρόνια, ίσως οι επιχειρήσεις να αναμένουν τα πρώτα βήματα της τεχνολογίας αυτής προτού την εισάγουν βαθιά στην στρατηγική τους. ([Πίνακας26, Εικόνα 52](#))

Ως προς το μέγεθος των επιχειρήσεων, αρχικά βλέπουμε πως στις μεγάλες επιχειρήσεις η σημασία του IoT στον σχεδιασμό στρατηγικής είναι κατά μέσο όρο μεγαλύτερη με μέσο όρο βαθμολογιών 4.1 έναντι 3.9. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το ποσοστό των μεγάλων επιχειρήσεων που θεωρεί το IoT πολύ σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση στρατηγικής και ισούται με 30 Επιπρόσθετα παρατηρούμε κάποιες διαφορές στην κατανομή των βαθμολογιών. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση των μεγάλων επιχειρήσεων υπάρχει μεγαλύτερη μεταβλητότητα, κοντά στο 20 %, σε αντίθεση με τις μικρομεσαίες όπου υπάρχει έντονη συγκέντρωση στο «4» με ποσοστό 77%. ([Πίνακας27, Εικόνα 53](#))

Ως αναφορά τον τομέα οικονομίας, φαίνεται πως στον δευτερογενή τομέα η σημασία του IoT στον σχεδιασμό στρατηγικής είναι σπουδαιότερη από ότι στον τριτογενή τομέα. Ο μέσος όρος των βαθμολογιών είναι 4.2 και 4.0 ωστόσο η κατανομή των απαντήσεων δείχνει μια ξεκάθαρη διαφορά μεταξύ των δύο κατηγοριών. Από την πλευρά του δευτερογενή τομέα υπάρχει ένα αξιοσημείωτο ποσοστό της τάξεως του 30% που θεωρεί ότι ο ρόλος του IoT στη διαμόρφωση στρατηγικής θα είναι σχετικά μικρός σε αντίθεση με τον δευτερογενή τομέα όπου μόνο το 6% συμφωνεί με αυτήν την άποψη. Επιπρόσθετα βλέπουμε πως στην περίπτωση του δευτερογενούς τομέα υπάρχει μια έντονη συγκέντρωση της τάξεως του 70% στη βαθμολογία «4» ενώ οι βαθμολογίες των στελεχών του τριτογενούς τομέα είναι πιο ομοιόμορφα καταμερισμένες στις βαθμολογίες 3-4-5. ([Πίνακας28, Εικόνα 54](#))

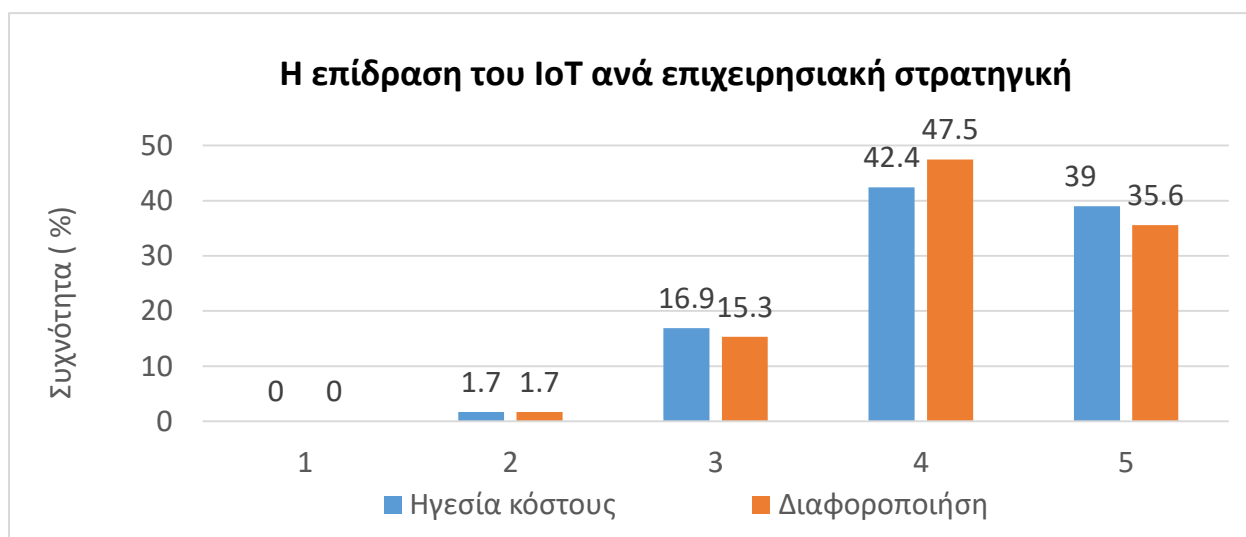
Στις επόμενες δύο ερωτήσεις θα διαφοροποιήσουμε τον τρόπο παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Οι ερωτήσεις αυτές, αφορούν την επίδραση του Internet of Things στις 2 διαφορετικές επιχειρησιακές στρατηγικές, ηγεσίας κόστους και διαφοροποίησης. Κρίνεται λοιπόν σκόπιμο, αντί να συγκρίνουμε τις εταιρείες μεταξύ τους ως προς το κάθε είδος στρατηγικής, να συγκρίνουμε τις βαθμολογίες που δίνει η κάθε κατηγορία οργανισμών για το κάθε είδος στρατηγικής. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να ανιχνεύσουμε σε ορισμένο βαθμό το πώς βλέπουν οι οργανισμοί τη νέα τεχνολογία, αν δηλαδή την αντιμετωπίζουν ως μέσο για συρρίκνωση του συνολικού κόστους λειτουργίας ή ως ευκαιρία για ανάπτυξη νέων διαφοροποιημένων προϊόντων ή διαδικασιών.

Ερωτήσεις: Πόσο θετική ή αρνητική θα είναι η επίδραση του IoT στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος σε επιχειρήσεις με στρατηγική ηγεσίας κόστους / διαφοροποίησης; (Πολύ αρνητική =1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

Συνολικά αποτελέσματα (από όλες τις απαντήσεις):

Στρατηγική	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
Ηγεσία κόστους	4.2	0.8	19.0
Διαφοροποίηση	4.2	0.7	16.7

Πίνακας 29: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική

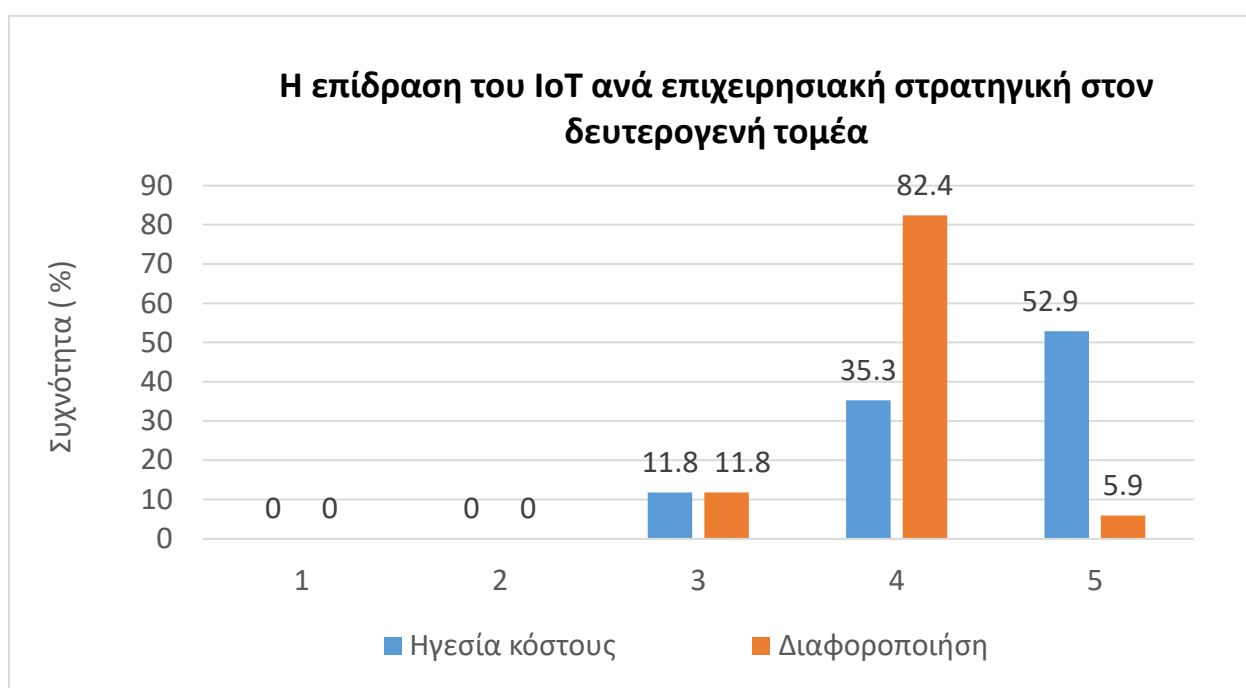


Εικόνα 55: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική

Επιχειρήσεις δευτερογενούς τομέα:

Στρατηγική	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
Ηγεσία κόστους	4.4	0.7	15.9
Διαφοροποίηση	3.9	0.4	10.3

Πίνακας 30: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - δευτερογενής τομέας

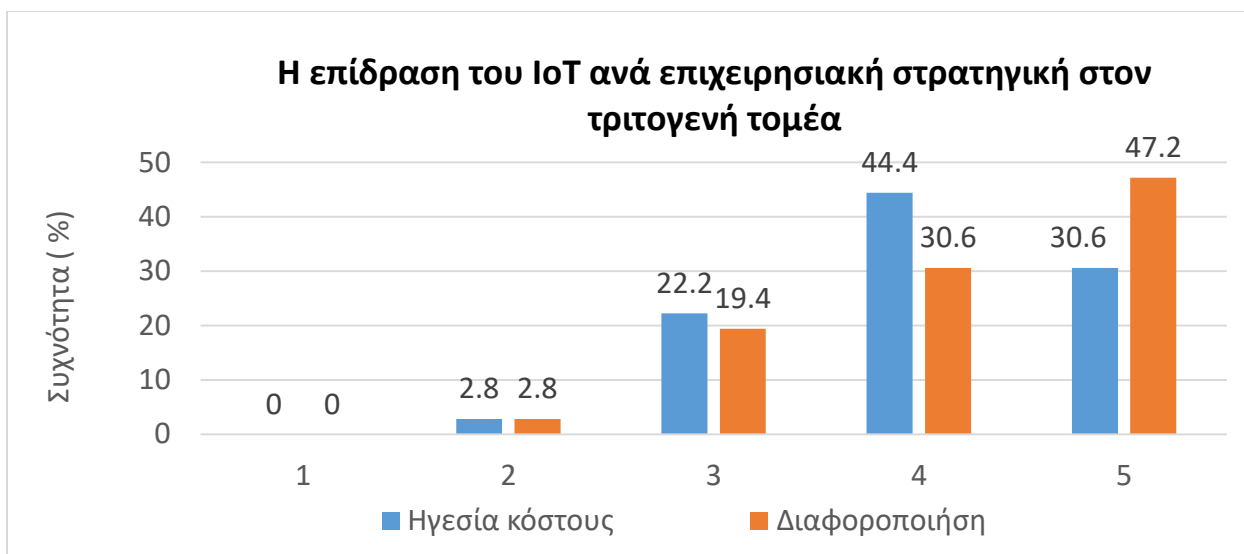


Εικόνα 56: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - δευτερογενής τομέας

Επιχειρήσεις τριτογενούς τομέα:

Στρατηγική	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
Ηγεσία κόστους	4.0	0.8	20.0
Διαφοροποίηση	4.2	0.9	21.4

Πίνακας 31: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - τριτογενής τομέας

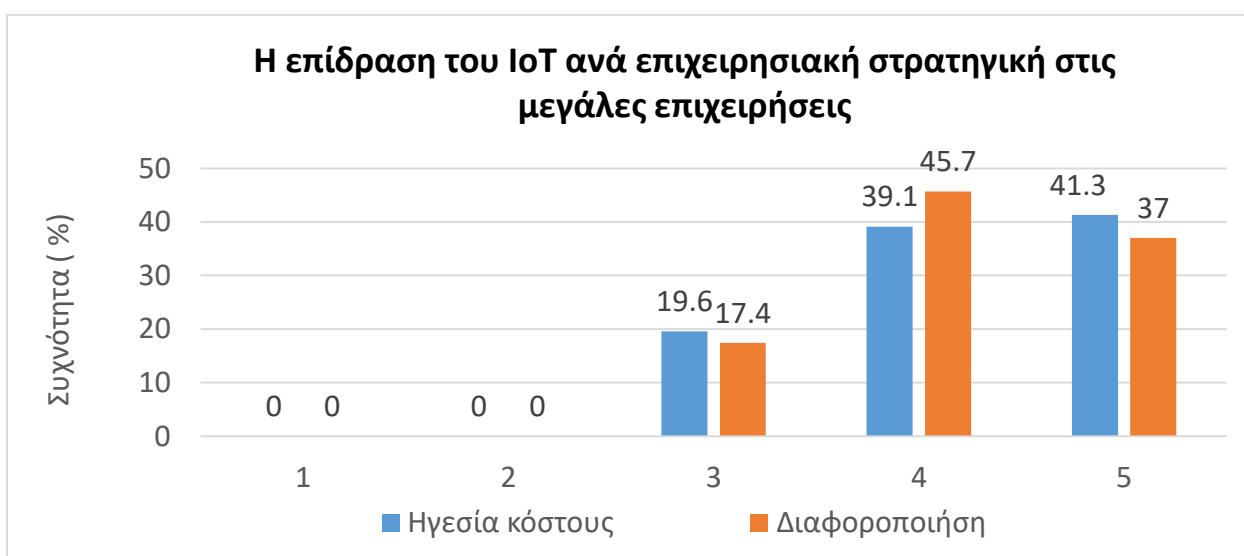


Εικόνα 57: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - τριτογενής τομέας

Μεγάλες επιχειρήσεις:

Στρατηγική	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
Ηγεσία κόστους	4.2	0.7	15.9
Διαφοροποίηση	4.2	0.4	10.3

Πίνακας 32: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μεγάλες επιχειρήσεις

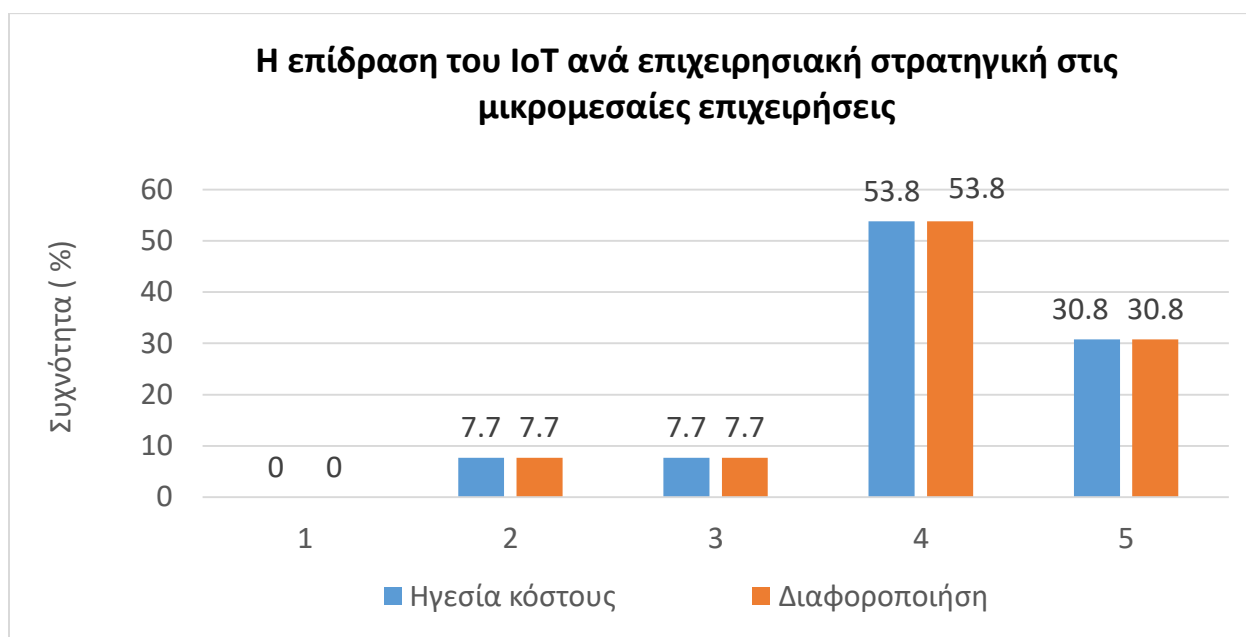


Εικόνα 58: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μεγάλες επιχειρήσεις

Μικρομεσαίες επιχειρήσεις:

Στρατηγική	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Συντελεστής διασποράς (%)
Ηγεσία κόστους	4.1	0.9	22.0
Διαφοροποίηση	4.1	0.9	22.0

Πίνακας 33: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μικρομεσαίες επιχειρήσεις



Εικόνα 59: Εκτίμηση επίδρασης του IoT ανά επιχειρησιακή στρατηγική - μικρομεσαίες επιχειρήσεις

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Γενικά παρατηρούμε ότι συνολικά, κατά μέσο όρο η εκτιμώμενη επίδραση του IoT στις δύο κατηγορίες στρατηγικών είναι περίπου ίδια και ισούται με 4.2 ενώ υπάρχει και μια σχετική ομοιότητα στην κατανομή των ποσοστών ([Πίνακας 29](#), [Εικόνα 55](#)). Παρόμοια συμπεριφορά παρατηρείται και ειδικότερα στην κατηγοριοποίηση ανά μέγεθος εταιρειών. Και οι μεγάλες και οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις παρουσιάζουν ίσους μέσους όρους για τις δύο στρατηγικές. Ένα ακόμη αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό είναι ότι δεν παρατηρούνται μεγάλες διαφορές μεταξύ μικρομεσαίων και μεγάλων επιχειρήσεων. Αν και οι κατανομές των βαθμολογιών, όπου στην

περίπτωση των μεγάλων επιχειρήσεων διακρίνουμε μια πιο αισιόδοξη τάση με υψηλότερα ποσοστά στο «5», ωστόσο οι μέσοι όροι μεταξύ των δύο κατηγοριών είναι σχεδόν ίσοι, 4.1 και 4.2. ([Πίνακες 32-33](#), [Εικόνες 58-59](#)).

Παρόλα αυτά, η ισορροπία αυτή στις απόψεις για την επίδραση του IoT στις δύο επιχειρησιακές στρατηγικές δεν οφείλεται σε μια καθολική αντίληψη. Αν κοιτάξουμε τα αποτελέσματα ανά τομέα παραγωγής θα δούμε ότι τα αποτελέσματα είναι διαφορετικά και με αντίθετη κατεύθυνση μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, στις εταιρείες του δευτερογενούς τομέα υπερισχύει η άποψη ότι οι οργανισμοί με στρατηγικές ηγεσίας κόστους θα ευνοηθούν περισσότερο από εκείνους με στρατηγικές διαφοροποίησης. Αυτό φαίνεται και από τους μέσους όρους των βαθμολογιών της επιρροής του IoT στις δύο στρατηγικές οι οποίοι είναι 4.4 και 4.1 αντίστοιχα, αλλά και γενικότερα από την κατανομή των βαθμολογιών στις δύο αυτές ερωτήσεις όπου οι βαθμολογίες «4» και «5» συγκέντρωσαν ποσοστά στη μεν στρατηγική ηγεσίας κόστους 35% και 53 % αντίστοιχα, στη δε στρατηγική διαφοροποίησης 82% και 6%. Είναι προφανές λοιπόν ότι στον κόσμο των βιομηχανιών, τα στελέχη των επιχειρήσεων αντιμετωπίζουν το IoT ως σύνολο ευκαιριών και τεχνολογιών για να μειώσουν το συνολικό κόστος λειτουργίας και εκτιμούν ίσως περισσότερο την συνιστώσα του αυτοματισμού στην τεχνολογία αυτή. Αντίστροφα τάση παρατηρείται στις επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα. Αν και οι διαφορές είναι ελαφρώς μικρότερες με μέσους όρους βαθμολόγησης 4.0 και 4.2 αντίστοιχα, ωστόσο, παρατηρώντας την κατανομή των βαθμολογιών εντοπίζουμε μια γενική άποψη πως το IoT θα συμβάλλει περισσότερο στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στις επιχειρήσεις που ακολουθούν στρατηγική διαφοροποίησης. Στην ερώτηση για τη στρατηγική ηγεσίας κόστους η επικρατούσα βαθμολογία είναι το «4» με ποσοστό 44% ενώ στην ερώτηση για τη διαφοροποίηση το υψηλότερο ποσοστό συγκέντρωσε η βαθμολογία «5», 48%. Σε αντίθεση με τον δευτερογενή τομέα, στον τριτογενή φαίνεται ότι τα στελέχη των επιχειρήσεων, εστιάζοντας περισσότερο στη διαχείριση της πληροφορίας, εκτιμούν στο IoT περισσότερο τις ευκαιρίες για καινοτομικές ιδέες και βελτίωσης των επικοινωνιών με τους πελάτες που, εκτός των άλλων, αποτελεί και καταλυτικό παράγοντα στη δημιουργία πιο προσπονημένων προϊόντων και υπηρεσιών. ([Πίνακες 30-31](#), [Εικόνες 56-57](#)).

Στην επόμενη ενότητα βλέπουμε μια σύνοψη των σημαντικότερων συμπερασμάτων από την πραγματοποίηση της έρευνας.

4.3 Σύνοψη συμπερασμάτων

Σκοπός της ενότητας αυτής είναι η καταγραφή των σημαντικότερων αποτελεσμάτων της έρευνας αυτής σε μία συγκεντρωτική λίστα. Αν και όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 4.1 υπάρχουν ατέλειες στη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας, ωστόσο κάποια γενικά συμπεράσματα είναι τα εξής:

- ✓ Σήμερα, τα στελέχη των επιχειρήσεων διαθέτουν μέτρια εξοικείωση με το IoT. Περισσότερη γνώση διαθέτουν τα στελέχη των μεγάλων επιχειρήσεων.
- ✓ Αναμένεται πως το IoT θα συμβάλλει θετικά γενικά στη λειτουργία των επιχειρήσεων. Πιο μεγάλη επίδραση αναμένουν τα στελέχη των μεγάλων επιχειρήσεων
- ✓ Στο εσωτερικό περιβάλλον, η Διοίκηση Ποιότητας και η Διοίκηση Παραγωγής αναμένεται να επηρεαστούν περισσότερο θετικά από το IoT
- ✓ Στο εσωτερικό περιβάλλον, η Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού αναμένεται να υποστεί τις μικρότερες συνέπειες από τη χρήση και εφαρμογή του IoT
- ✓ Ισχυρή είναι η άποψη ότι το IoT αναμένεται να συμβάλλει πολύ θετικά στην ανάπτυξη και δημιουργία καινοτομικών προϊόντων
- ✓ Η φύση του εκάστοτε κλάδου θα καθορίσει αν η εφαρμογή του IoT θα ευνοήσει περισσότερο τις μικρομεσαίες ή τις μεγάλες επιχειρήσεις. Ωστόσο, σημαντικό ποσοστό στελεχών πιστεύει πως οι ηγέτες του κάθε κλάδου αναμένεται να ευνοηθούν περισσότερο.
- ✓ Η αντίδραση των εργαζομένων σε πιθανή υιοθέτηση του IoT αναμένεται να είναι αρχικά αρνητική, στην συνέχεια όμως το κλίμα αναμένεται να αντιστραφεί με το πέρασ του χρόνου
- ✓ Γενικά εκτιμάται πως το IoT θα συμβάλλει πολύ θετικά στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, και στον δευτερογενή και στον τριτογενή τομέα
- ✓ Η πλειοψηφία των επιχειρήσεων θεωρεί σημαντικό τον ρόλο του IoT στον σχεδιασμό στρατηγικής αλλά όχι στον μέγιστο βαθμό
- ✓ Η πλειοψηφία των οργανισμών του δευτερογενούς τομέα αναμένει μεγαλύτερη θετική επίδραση του IoT στις στρατηγικές ηγεσίας κόστους ενώ του τριτογενούς τομέα αναμένουν θετικότερες συνέπειες στις στρατηγικές διαφοροποίησης.

5. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Το Internet of Things είναι μια νέα τεχνολογία, ακόμη υπό ανάπτυξη, που αναμένεται να έχει έντονες επιδράσεις στον επιχειρηματικό κόσμο αλλά και γενικότερα στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Από τεχνολογική πλευρά, αποτελεί διάδοχο του γνωστού σε όλους μας Internet αλλά συνδυάζει και άλλες υπάρχουσες τεχνολογίες, όπως είναι για παράδειγμα η τα δίκτυα κινητών επικοινωνιών και η τεχνητή νοημοσύνη. Με το Internet of Things, φυσικά αντικείμενα όλων των μεγεθών και χρήσεων όπως για παράδειγμα οι ηλεκτρικές οικιακές συσκευές ,τα οχήματα, τα τρόφιμα και τα μηχανήματα εργοστασίων διασυνδέονται σε ένα κοινό δίκτυο και ανταλλάσσουν και αποστέλλουν πληροφορίες καθώς και να εκτελούν αυτόματα προγραμματισμένες εργασίες και ενέργειες ανάλογα με τα σήματα που λαμβάνουν.

Από επιχειρηματική πλευρά, το Internet of Things προσφέρει μια τεράστια ποικιλία πλεονεκτημάτων. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του είναι οι δυνατότητες υψηλού βαθμού αυτοματοποίησης διεργασιών και η εκρηκτική βελτίωση στην διαχείριση της πληροφορίας και ανάλυσης των δεδομένων. Ο συνδυασμός αυτών των δύο αναμένεται να συμβάλλει στην μείωση του συνολικού κόστους λειτουργίας και παραγωγής, την μείωση στις σπατάλης, την βελτίωση της ποιότητας, την διευκόλυνση της παρακολούθησης, την αποδοτικότερη χρήση των πόρων και την βελτίωση των επικοινωνιών μεταξύ των μελών του οργανισμού αλλά και με τους πελάτες. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας αυτής, διαπιστώθηκε πως τα περισσότερα στελέχη θεωρούν ότι το IoT θα συμβάλει πολύ θετικά στην απόκτηση και διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Επιπρόσθετα, οι εκτιμήσεις τους είναι πως θα έχει θετικό αντίκτυπο στις εσωτερικές λειτουργίες της επιχείρησης και ειδικότερα στην Διοίκηση Παραγωγής και ποιότητας.

Εν κατακλείδι, το Internet of Things έναν από τους μεγαλύτερους μελλοντικούς συντελεστές του επιχειρηματικού κόσμου. Αν και ακόμη υπάρχουν ανησυχίες για ορισμένες πτυχές του, όπως είναι για παράδειγμα η ασφάλεια των δεδομένων, οι ηγέτες των επιχειρήσεων οφείλουν να το εντάξουν με κάποιο τρόπο στην στρατηγική τους, έστω και σε επίπεδο σχεδιασμού, προκειμένου να καρπωθούν εγκαίρως από πλεονεκτήματα που πηγάζουν από την χρήση της σπουδαίας αυτής τεχνολογίας.

6. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

- **Porter, M.** (1985). *“TECHNOLOGY AND COMPETITIVE ADVANTAGE”*. Journal of Business Strategy, 5(3), pp.60-78.
- **Caputo, A., Marzi, G. and Pellegrini, M.** (2016). *“The Internet of Things in manufacturing innovation processes.”* Business Process Management Journal, 22(2), pp.383-402
- PwC.(2017). *“Tech breakthroughs megatrend”*. [online] Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/tech-breakthroughs-megatrend.html>
- Eckert, C. (2017). *“From Big Bets to Building Blocks”*. [online] MIT Technology Review. Available at: <https://www.technologyreview.com/s/601731/from-big-bets-to-building-blocks/>
- **Wheelen, T. and Hunger, D.** (2012). *“Strategic management and business policy”*. 13rd Edition, Pearson International
- En.wikipedia.org. (2017). *“Porter's five forces analysis”*. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Porter%27s_five_forces_analysis
- Use of Technology. (2017). *“Use of Technology in Business - To Gain Competitive Advantage”* - Use of Technology. [online] Available at: <http://www.useoftechnology.com/technology-business-competitive-advantage/>
- **Liao, K. and Tu, Q.** (2007). *“Leveraging automation and integration to improve manufacturing performance under uncertainty”*. Journal of Manufacturing Technology Management, 19(1), pp.38-51.
- **Fasth-Berglund, Å. and Stahre, J.** (2013). *“Cognitive automation strategy for reconfigurable and sustainable assembly systems”*. Assembly Automation, 33(3), pp.294-303.
- Network Computing. (2017). *“Overcoming Cloud Security Challenges”*. [online] Available at: <http://www.networkcomputing.com/cloud-infrastructure/overcoming-cloud-security-challenges/2110537947>
- **Cleary, P. and Quinn, M.** (2016). *“Intellectual capital and business performance”*. Journal of Intellectual Capital, 17(2), pp.255-278.

- **Karunakaran, S., Krishnaswamy, V. and Rangaraja P, S.** (2015). “*Business view of cloud*”. Management Research Review, 38(6), pp.582-604.
- El.wikipedia.org. (2017). “*Τεχνητή νοημοσύνη*”. [online] Available at: https://el.wikipedia.org/wiki/Τεχνητή_νοημοσύνη
- Purdy M. and Daugherty P. (2016) “*Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*”. [online]. Pdf available at: <https://www.accenture.com/lv-en/acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf>
- <http://ai.business/> , (2016) “*10 uses cases - Artificial Intelligence and Machine Learning in Sales and Marketing*”, [online] Available at: https://www.slideshare.net/VictorJohnTan/10-uses-cases-artificial-intelligence-and-machine-learning-in-sales-and-marketing-by-aibusiness?from_action=save
- **Chelliah, J.** (2017). “*Will artificial intelligence usurp white collar jobs?*”. Human Resource Management International Digest, 25(3), pp.1-3.
- Kathimerini.gr. (2016). “*PwC: Τα drones αποτελούν απαραίτητο επιχειρηματικό εργαλείο, ΑΙΙΕ-ΜΙΙΕ | Kathimerini*”. [online] Available at: <http://www.kathimerini.gr/865717/article/tecnologia/gadgets/pwc-ta-drones-apateloy-n-apatraithto-epixeirhmatiko-ergaleio>
- **Jung, T., Dieck, M.** (2017). “*Augmented reality, virtual reality and 3D printing for the co-creation of value for the visitor experience at cultural heritage places*”. Journal of Place Management and Development, 10(2), pp.140-151.
- **Bogue, R.** (2013). “*3D printing: the dawn of a new era in manufacturing?*”. Assembly Automation, 33(4), pp.307-311.
- **Bogue, R.** (2016). “*3D printing: an emerging technology for sensor fabrication*”. Sensor Review, 36(4), pp.333-338
- **Fernandez, P.** (2015). “*Through the looking glass: thinking through the internet of things.*” Library Hi Tech News, 32(5), pp.4-7.
- **Holzmann, P., Breitenecker, R., Soomro, A. and Schwarz, E.** (2017). “*User entrepreneur business models in 3D printing*”. Journal of Manufacturing Technology Management, 28(1), pp.75-94.

- GSMA Intelligence (2014). “*Understanding 5G: “Perspectives on future technological advancements in mobile”*”. [online] GSMA Intelligence. Available at: <https://www.gsmainelligence.com/research/>
- Wolter D. (2015). “*Mobile Evolution to 5G :Business drivers and Technology enablers for 2020 networks”* [online] CISCO. Available at: http://www.cisco.com/c/dam/global/ko_kr/assets/events/ciscoconnect/2015/downloads/sp/day1-sp4-di-01.pdf
- NOKIA (2016). “*Strategic White Paper - An Internet of Things blueprint for a smarter world”*”. Available at: <https://resources.ext.nokia.com/asset/190140>
- Gartner.com. (2014). “*Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business”*”. [online] Available at: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>
- **Chou, H. ,Zolkiewski, J.** (2010). “*The arrival of technological changes at the business net: a learning process”*”. Journal of Business & Industrial Marketing, 25(6), pp.443-453.
- En.wikipedia.org. (2017). “*Internet of things”*”. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things#cite_note-Linux_Things-1
- ITU-T-Y.2060 (2016). “*Overview of the Internet of things”*”. SERIES Y: GLOBAL INFORMATION INFRASTRUCTURE, INTERNET PROTOCOL ASPECTS AND NEXT-GENERATION NETWORKS”. [online] ITU-T. Available at: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-I>
- “*Vision and Challenges for Realising the Internet of Things”*”. (2010). [ebook] CERP-IoT – Cluster of European Research Projects on the Internet of Things. Available at: http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Clusterbook_March_2010.pdf
- Council of Europe Secretariat (2009). “*Internet governance and critical internet resources”*”. [online] Council of Europe Secretariat. Available at: <https://rm.coe.int/168048624e>
- NXP (2014). “*White Paper : What the Internet of Things (IoT) Needs to Become a Reality”*”. [online] freescale.com / arm.com. Available at: <http://www.nxp.com/docs/en/white-paper/INTOTHNGSWP.pdf>
- “*Enabling Technologies, Application & Future Challenges”*”. International Journal of Engineering Science and Computing, 6(5)

- www.researchgate.net (2015) “A generic Internet of Things (IoT) network architecture”. [online] Available at :
https://www.researchgate.net/figure/282853869_fig1_Figure-1-A-generic-Internet-of-Things-IoT-network-architecture
- www.tutorialspoint.com. (2016). “Internet of Things (IoT) Tutorial”. [online] Available at:
https://www.tutorialspoint.com/internet_of_things/index.htm
- Slideshare.net. (2012). “Internet of Things (IOT) - Technology and Applications”. [online] Keynote Presentation at UiTM WSN Seminar 2012. Available at:
<https://www.slideshare.net/mazlan1/internet-of-things-iot-technology-and-applications>
- **Minerva, R., Biru, A. and Rotondi, D.** (2015). “Towards a definition of the Internet of Things (IoT)”. 1st ed. [ebook] IEEE. Available at:
http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE_IoT_Towards_Definition_Internet_of_Things_Revision1_27MAY15.pdf
- “LTE and 5G Technologies enabling Internet of Things”. (2016). [ebook] 5G Americas publishers. Available at:
http://www.5gamericas.org/files/3514/8121/4832/Enabling_IoT_WP_12.8.16_FINAL.pdf
- [El.wikipedia.org/wiki/RFID](http://el.wikipedia.org/wiki/RFID). (2017). “RFID”. [online] Available at:
<https://el.wikipedia.org/wiki/RFID>
- <https://www.opennetworking.org>. (2017). “Software-Defined Networking (SDN) Definition”. [online] Available at: <https://www.opennetworking.org/en/sdn-resources/sdn-definition>
- BI INTELLIGENCE (2017). “Number of Devices in the Internet of Everything”. [image] Available at: <http://static1.businessinsider.com/image/54a4207d69beddbd357d04ad-1200/number-of-devices-in-the-internet-of-everything.png>
- **Fernandez, P.** (2015). “Through the looking glass: thinking through the internet of things.” Library Hi Tech News, 32(5), pp.4-7.
- “Understanding the Internet of Things (IoT). (2014)”. [ebook] GSM Association. Available at: https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2014/08/cl_iot_wp_07_14.pdf

- Sites.google.com. “Disadvantages - The Internet of Things”. [online] Available at: <https://sites.google.com/a/cortland.edu/the-internet-of-things/disadvantages>
- iefimerida.gr. (2017). “Παγκόσμιος κυβερνοπόλεμος: Χάκερς επιτέθηκαν σε 74 χώρες! Ζητούν λύτρα”. [online] Available at: <http://www.iefimerida.gr/news/337283/pagkosmios-kyvernopolemos-hakers-epitethikan-se-74-hores-zitoy-n-lytra#axzz4hhCbZt10>
- **Alsaadi E., Tubaishat A.** (2015). “Internet of Things: Features, Challenges, and Vulnerabilities”. International Journal of Advanced Computer Science and Information Technology, 4(1), pp.1-13.
- **Nolin, J. and Olson, N.** (2016). “The Internet of Things and convenience”. Internet Research, 26(2), pp.360-376
- **Li, S., Tryfonas, T., Li, H.** (2016). “The Internet of Things: a security point of view”. Internet Research, 26(2), pp.337-359.
- **Forge, S.** (2016). “Radio spectrum for the internet of things. Info”, 18(1), pp.67-84
- **H. Dutton, W.** (2014). “Putting things to work: social and policy challenges for the Internet of things”. info, 16(3), pp.1-21.
- **Mwenemeru, K., Nzuki, D.** (2015). “Internet of Things and Competitive Advantage”. International Journal of Science and Research, 5(11)
- **Del Giudice, M.** (2016), “Discovering the Internet of Things (IoT) within the business process Management”, Business Process Management Journal, 22(2) pp. 263 - 270
- **Brody, P. and Pureswaran, V.** (2015). “The next digital gold rush: how the internet of things will create liquid, transparent markets”. Strategy & Leadership, 43(1), pp.36-41.
- “Leveraging the Internet of Things for Competitive Advantage.” (2016). [ebook] Knowledge@Wharton – Dell Digital Business Services. Available at: <http://i.dell.com/sites/doccontent/shared-content/data-sheets/en/Documents/Leveraging-the-IoT-for-Competitive-Advantage.pdf>
- CISCO (2013). “White Paper - Embracing the Internet of Everything To Capture Your Share of \$14.4 Trillion”, Available at: http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoE_Economy.pdf
- Tran, L. (2016). “The Importance of the Internet of Things (IoT) for Project Management - InLoox. [online] Inloox.com”. Available at:

<https://www.inloox.com/company/blog/articles/the-importance-of-the-internet-of-things-iot-for-project-management/>

- Macaulay, J., Buckalew, L. and Chung, G. (2015). “*INTERNET OF THINGS IN LOGISTICS*”. [ebook] DHL Customer Solutions & Innovation. Available at: http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/presse/pdf/2015/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf
- **Murray, A., Papa, A., Cuzzo, B. and Russo, G.** (2017). “*Evaluating the innovation of the Internet of Things*”, Business Process Management Journal, 22(2) pp. 341 - 356
- Meulen, R. (2016). “*First Steps Toward Creating a Successful IoT Initiative*”. [online] Smarter With Gartner. Available at: <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-deliver-a-succesful-iot-initiative/>
- “*IoT-Savings and Operational Efficiencies for the Industrial/Warehouse Environment*”. [online] DaintreeNetworks. Available at: https://static1.squarespace.com/static/517969e8e4b0f0be01bf18ff/t/578e3272e58c629352d6b20e/1468936825345/daintree_wp_reasearch_brief_111115b.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παράρτημα αυτό, παραθέτουμε τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου με το οποίο πραγματοποιήθηκε που περιγράφεται στο 4^ο κεφάλαιο. Χρησιμοποιήθηκαν οι φόρμες της Google “Google Forms”

1. Ποια η σχέση σας με την διοίκηση επιχειρήσεων ; (Μπορείτε να επιλέξετε και τις 2 απαντήσεις εφόσον ισχύει κάτι τέτοιο)

- Έχω παρακολουθήσει σπουδές Διοίκησης Επιχειρήσεων
- Εργάζομαι σε επιχείρηση

2. Αν εργάζεστε σε επιχείρηση, σε ποιά τομέα ανήκει η επιχείρησή σας ;

- Πρωτογενής Τομέας
- Δευτερογενής Τομέας
- Τριτογενής Τομέας

3. Αν εργάζεστε σε επιχείρηση, ποιά το μέγεθος αυτής ως προς το προσωπικό της ;

- Μικρή (< 30 άτομα)
- Μεσαία (30 έως 100 άτομα)
- Μεγάλη (> 100 άτομα)

4. Πόσο συχνά παρακολουθείτε ή ενημερώνεστε για τα θέματα εξέλιξης της τεχνολογίας ; (Πολύ σπάνια, λιγότερο από μία φορά τον χρόνο = 1, Πολύ συχνά, τουλάχιστον 6 φορές τον χρόνο)

1 2 3 4 5

Πολύ σπάνια, λιγότερο από μία
φορά τον χρόνο

Πολύ συχνά,
τουλάχιστον 6 φορές
τον χρόνο

5. Πόσο θετική ή αρνητική θα κρίνατε τη συμβολή της τεχνολογίας στις επιχειρήσεις ; (Πολύ αρνητική = 1, Ουδέτερη =3, Πολύ θετική= 5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική

Πολύ θετική

6. Πόσο καλά θεωρείτε ότι γνωρίζετε (από επιχειρηματική πλευρά κυρίως) το Internet of Things ; (Καθόλου, πρώτη φορά το ακούω=1 , Πολύ καλά, και παρακολουθώ τακτικά τις εξελίξεις του =5) *.

1 2 3 4 5

Καθόλου, πρώτη φορά

το ακούω

Πολύ καλά, και παρακολουθώ

τακτικά τις εξελίξεις του

7. Γενικά πόσο θετική ή αρνητική πιστεύετε θα είναι η επιρροή του IoT στη λειτουργία των επιχειρήσεων ; (Πολύ αρνητική =1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική

Πολύ θετική

8. Γενικά πόσο θετική ή αρνητική πιστεύετε θα είναι η συμβολή του IoT στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ; (Πολύ αρνητική =1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

9. Πόσο θετική η αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στη διοίκηση παραγωγής ; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

10. Πόσο θετική η αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στο Marketing ; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

11. Πόσο θετική η αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στη διοίκηση ανθρωπίνων πόρων-Human Resources ; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

12. Πόσο θετική ή αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στο τμήμα οικονομικών ; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

13. Πόσο θετική η αρνητική θεωρείτε ότι θα είναι η επίδραση του IoT στη διοίκηση ποιότητας - Quality management ; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

14. Πόσο θετική ή αρνητική θεωρείτε ότι είναι η επίδραση του IoT στη διαχείριση και διοίκηση έργων - Project management ; (Πολύ αρνητική =1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

15. Πόσο θετική ή αρνητική μπορεί να είναι η συμβολή του IoT για την παραγωγή καινοτομικών προϊόντων ; (Πολύ αρνητική, θα μειώσει τις ιδέες των ανθρώπων=1, Ουδέτερη, δεν θα αλλάξει κάτι=3, Πολύ θετική, θα δώσει νέες ευκαιρίες=5)

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική,
θα μειώσει τις ιδέες
των ανθρώπων Πολύ θετική,
θα
δώσει νέες
ευκαιρίες

16. Πόσο σημαντικό ρόλο πιστεύετε ότι θα παίξει το IoT στον στρατηγικό σχεδιασμό της επιχείρησης ; (Καθόλου, δεν θα το λαμβάνουμε υπόψιν=1 , Ουδέτερο=3, Πολύ σημαντικό, θα είναι από τους πιο κρίσιμους παράγοντες=5)

1 2 3 4 5

Καθόλου, δεν θα το
λαμβάνουμε καν υπόψιν

Πολύ σημαντικό, θα είναι
από τους πιο κρίσιμους
παράγοντες

17. Πόσο θετική ή αρνητική θα είναι η επίδραση του IoT στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος σε επιχειρήσεις ηγεσίας κόστους; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5). Οι στρατηγικές ηγεσίας κόστους αποσκοπούν στην παραγωγή αγαθών με μικρότερο κόστος από τους ανταγωνιστές και η επίτευξη του κέρδους επιτυγχάνεται μέσω της συμπίεσης του συνολικού κόστους παραγωγής.

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

18. Πόσο θετική ή αρνητική θα είναι η επίδραση του IoT στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος σε επιχειρήσεις διαφοροποίησης ; (Πολύ αρνητική=1, Ουδέτερη=3, Πολύ θετική =5) Οι στρατηγικές διαφοροποίησης αποσκοπούν στην παραγωγή αγαθών διαφοροποιημένων από αυτά των ανταγωνιστών και η επίτευξη του κέρδους επιτυγχάνεται από το γεγονός ότι οι πελάτες είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν υψηλότερες τιμές για την απόκτησή τους

1 2 3 4 5

Πολύ αρνητική Πολύ θετική

19. Ποιες επιχειρήσεις πιστεύετε ότι θα ευνοηθούν περισσότερο ; (Διαχωρισμός με βάση την στρατηγική)

- Στρατηγικής ηγεσίας κόστους
- Στρατηγικής διαφοροποίησης

21. Ποιες επιχειρήσεις πιστεύετε ότι θα ευνοηθούν περισσότερο ; (Βιομηχανίες/υπηρεσίες)

- Βιομηχανίες
- Υπηρεσίες
- Αγροτικός τομέας

22. Ποιες επιχειρήσεις πιστεύετε ότι θα ευνοηθούν περισσότερο ; (Μικρομεσαίες/μεγάλες)

- Οι μικρομεσαίες
- Οι μεγάλες - ηγέτες του κλάδου
- Όλες θα ευνοηθούν το ίδιο
- Ανεξάρτητο μεγέθους. Εξαρτάται κυρίως από τον κλάδο

23. Ποιά πιστεύετε ότι θα είναι η αντίδραση των εργαζομένων σε μια πιθανή υιοθέτηση του Internet of Things ; (Διαλέξτε την πρόταση που σας εκφράζει καλύτερα

Αρνητική - Οι εργαζόμενοι θα αισθανθούν ανησυχία για τις δουλειές τους και φόβο ότι θα αντικαταθούν από αυτοματισμούς και θα νιώσουν ότι ο ρόλος τους μειώνεται αισθητά.

Αρχικά αρνητική - αλλά με το πέρασ του χρόνου θα προσαρμοστούν στην νέα τεχνολογία

Θετική - Οι εργαζόμενοι θα αντιμετωπίσουν την νέα τεχνολογία ως ευκαιρία να αναπτύξουν τις ικανότητές τους ή να προτείνουν καινοτομίες.
