



Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Διοίκηση Logistics

Χρήση Αξιοποίηση και Εφαρμογές των Big Data στα Logistics και το Ηλεκτρονικό

Εμπόριο

Δημήτριος – Γεώργιος Μπακλαγής

Επιβλέπων Καθηγητής

Χ. Παπαδόπουλος

Πειραιάς 2016

Ευχαριστίες

Θα ήθελα καταρχήν να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Χρυσολέοντα Παπαδόπουλο για την ευκαιρία που μου έδωσε για μία τόσο εποικοδομητική συνεργασία καθ' όλη την διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος, αλλά και για την επίβλεψη αυτής της διπλωματικής εργασίας. Ήταν και είναι πάντα διαθέσιμος και πρόθυμος να μου προσφέρει γνώσεις αλλά και τις εμπειρίες του πάνω σε οποιοδήποτε θέμα.

Το μεγαλύτερο ευχαριστώ το οφείλω στους γονείς μου και στα αδέρφια μου για την αμέριστη συμπαράσταση όλα αυτά τα χρόνια. Ήταν πάντα δίπλα μου και με στήριζαν για να πετύχω τους στόχους και τις επιθυμίες μου.

Την παρούσα εργασία θα ήθελα να την αφιερώσω στα αδέρφια μου, Ηλία και Στέφανο.

Περίληψη

Η μεγαλύτερη πρόκληση των μεγάλων εταιρειών και των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων είναι σήμερα η αποθήκευση και επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Η μελέτη και η ποσοτική ανάλυση των δεδομένων τα τελευταία χρόνια είναι προτεραιότητα σε ερευνητικό, ακαδημαϊκό αλλά και επιχειρησιακό επίπεδο. Μεγάλος αριθμός μεταπτυχιακών και διδακτορικών σπουδών χρηματοδοτούνται προς αυτή την κατεύθυνση, ενώ ταυτόχρονα και οι επιχειρήσεις κάνουν μεγάλες επενδύσεις σε αυτό το πεδίο.

Η ανάγκη αυτή έκανε τα πρώτα της βήματα τα τελευταία χρόνια με την ανάγκη για περαιτέρω χρήση και επεξεργασία των δεδομένων. Η εξάπλωση του διαδικτύου και άλλων έξυπνων συσκευών, όπως κινητά τηλέφωνα, αισθητήρες, συσκευές RFID και GPS, έφερε στην επιφάνεια τη νέα και άμεση αυτή ανάγκη για διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον. Οι συνεχείς αλλαγές της αγοράς, η εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων και της τεχνολογίας, η ανάγκη των επιχειρήσεων να ανταποκριθούν στις επιθυμίες των πελατών τους άμεσα και αποτελεσματικά ανάγκασε τα διοικητικά στελέχη να δώσουν περισσότερη έμφαση στη χρήση και αξιοποίηση των δεδομένων. Οι καθημερινές δραστηριότητες και λειτουργίες μιας επιχείρησης στηρίζονται σε πολύ μεγάλο βαθμό στα αποτελέσματα των πληροφοριών που έχουν συλλεχθεί. Για το λόγο αυτό, εργαλεία που σχετίζονται με τη συλλογή, την επεξεργασία των δεδομένων χρήζουν στενής παρακολούθησης από στελέχη που μπορούν να τα διαχειριστούν. Αν μια επιχείρηση δεν ακολουθήσει την νέα αυτή επιχειρηματική πορεία, δεν θα μπορέσει να κερδίσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να ισχυροποιήσει τη θέση της έναντι άλλων επιχειρήσεων.

Εφαρμογές δημιουργούνται σε όλα τα πεδία από τις επιχειρήσεις, την κατασκευή οχημάτων, μέχρι και αγώνες φόρμουλα ένα και υπερατλαντικές πτήσεις. Για παράδειγμα ένα μονοθέσιο φόρμουλα ένα διαθέτει περίπου 150 αισθητήρες. Ορισμένα από τα δεδομένα επεξεργάζονται

και αναλύονται κατά την διάρκεια των αγώνων για μία καλύτερη επίδοση, ενώ η πλειοψηφία τους μελετάται κατά τον σχεδιασμό ή την βελτίωση του μονοθεσίου. Ένα δεύτερο παράδειγμα, στην διάρκεια μίας υπερατλαντικής πτήσης ενός Boeing 777 παράγονται αρκετά Gigabyte δεδομένων, τα οποία αναλύονται ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη συντήρηση και μακροημέρευση του αεροσκάφους με το μικρότερο δυνατό κόστος. Τέλος, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και τράπεζες εφαρμόζουν καθημερινά τεχνικές και μεθόδους ποσοτικής ανάλυσης δεδομένων με στόχο την καλύτερη διαχείριση του χαρτοφυλακίου τους.

Όπως είναι προφανές η επεξεργασία και η ανάλυση μεγάλων σε όγκο δεδομένα (Big Data) είναι ένα σημαντικό και ενδιαφέρον προς μελέτη και εφαρμογή πεδίο. Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα μελετηθούν τα χαρακτηριστικά, οι προκλήσεις καθώς και οι ευκαιρίες της χρήσης και της αξιοποίησης των Big Data. Η χρήση τους και η σωστή αξιοποίηση τους συνεισφέρει στην λήψη ορθότερων αποφάσεων καθώς και στην αποδοτικότερη διαχείριση των πόρων κάθε επιχείρησης. Επίσης, θα παρουσιαστούν οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες της χρήσης των Big Data όπως και ορισμένες εφαρμογές στους κλάδους του λιανικού και ηλεκτρονικού εμπορίου καθώς και ορισμένες εφαρμογές στον κλάδο των logistics με πηγές από το διαδίκτυο.

Επιπλέον, περιγράφεται η χρήση και η αξιοποίηση των δεδομένων σε μία ελληνική εταιρεία του κλάδου των logistics. Σύμφωνα με την εταιρεία η αξιοποίηση των δεδομένων είναι πλέον βασικό συστατικό της επιτυχίας και είναι ο βασικός άξονας γύρω από τον οποίο λειτουργούν όλα τα στελέχη της. Καθημερινές αποφάσεις καθώς και ο μελλοντικός σχεδιασμός καθορίζονται πλέον μόνο μετά την ανάλυση και την επεξεργασία των δεδομένων της εταιρείας.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναδείξει τη σπουδαιότητα των Big Data και την άμεση ανάγκη υλοποίησής τους στον επιχειρηματικό κόσμο και στους κρατικούς οργανισμούς. Η

σωστή αξιολόγησή τους θα βοηθήσει στη λήψη ορθότερων για την επιχείρηση αποφάσεων βελτιώνοντας την παραγωγικότητά της. Η αποδοικότερη λειτουργία της οφείλεται πλέον σε μεγάλο βαθμό στην ανάλυση των Big Data.

Περιεχόμενα

Κατάλογος Σχημάτων	ix
Κατάλογος Πινάκων	xi
Συνοτομογραφίες	xii
Κεφάλαιο 1. Big Data	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Βιβλιογραφική επισκόπηση των Big Data	4
1.3 Ποικιλία – Ταχύτητα – Όγκος των δεδομένων	4
Κεφάλαιο 2. Ποσοτική ανάλυση και αξιοποίηση των Big Data	8
2.1 Τα 5 βήματα ανάλυσης των Big Data	9
2.1.1 Απόκτηση και καταγραφή.....	9
2.1.2 Καθαρισμός – σχολιασμός και αποθήκευση	10
2.1.3 Διαχωρισμός των αντιπροσωπευτικών δεδομένων	11
2.1.4 Απεικόνιση – ανάλυση – μοντελοποίηση	12
2.1.5 Ερμηνεία – διάδοση των αποτελεσμάτων.....	16
2.2 Αξιοποίηση των Big Data - Γίνοντας μία Data Driven επιχείρηση	16
2.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των Big Data.....	19
Κεφάλαιο 3. Big Data στο λιανικό εμπόριο	22
3.1 Βέλτιστη οργάνωση βαρδίων και στελέχωσης στο λιανικό εμπόριο	24
3.2 Customer Experience και αποφυγή “out of stock”	25
3.3 Συνεργασία προμηθευτών - λιανοπωλητών	28
Κεφάλαιο 4. Big Data στο ηλεκτρονικό εμπόριο	30
4.1 Προσωποποίηση των πελατών	31
4.2 Βελτίωση της εμπειρίας του πελάτη	32

4.3	Τιμολογιακή Πολιτική.....	33
4.4	Ανάλυση πρόβλεψης και Big Data στο ηλεκτρονικό εμπόριο	33
4.5	Big Data και διαχείριση της εφοδιαστική αλυσίδας.....	34
4.6	Πλήρη κατανόηση των ροών.....	34
4.6.1	Ποσοστό εγκατάλειψης ηλεκτρονικών καταστημάτων.....	35
4.6.2	Ροή χρηστών στο ηλεκτρονικό κατάστημα.....	36
Κεφάλαιο 5. Big Data στα logistics.....		41
5.1	Big Data - Ευκαιρίες και προκλήσεις.....	43
5.2	Παράγοντες επιτυχίας των Big Data στα Logistics	47
5.2.1	Επιχειρήσεις και συμπόρευση με το IT.....	47
5.2.2	Big Data και προσωπικά δεδομένα.....	48
5.2.3	Big Data και ικανότητα ανάλυσης δεδομένων	48
5.2.4	Κατάλληλη χρήση της τεχνολογίας.....	49
5.3	Περιπτώσεις επιχειρησιακής αποδοτικότητας	50
5.3.1	Σε επίπεδο στρατηγικού σχεδιασμού (Strategic planning)	50
5.3.2	Σε επιχειρησιακό επίπεδο (Operations)	51
5.3.3	Βελτιστοποίηση δρομολόγησης	52
5.3.4	Έλεγχος διευθύνσεων	54
5.3.5	Εμπειρία καταναλωτών.....	54
5.3.6	Αφοσίωση των πελατών (Customer Loyalty).....	55
5.3.7	Συνεχής βελτίωση της εξυπηρέτησης και καινοτομία προϊόντων	55
Κεφάλαιο 6. Εφαρμογές ανάλυσης Big Data στον κλάδο των Logistics.....		57
6.1	Μείωση Κόστους και Big Data Analytics	57
6.2	Μείωση χρόνου και Big Data Analytics	59
6.3	Big Data στην Schneider National.....	59

6.4	Εφαρμογή Big Data σε ελληνική εταιρεία.....	60
Κεφάλαιο 7.	Συμπεράσματα και περαιτέρω έρευνα.....	65
Κεφάλαιο 8.	Βιβλιογραφία	67

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1.1: Σύνολο δεδομένων στο πέρασμα των χρόνων (Πηγή: <i>Chen, et al., 2012</i>).....	6
Σχήμα 1.2: Ανάλυση των 3V των Big Data (Πηγή: <i>Τέντες, 2014</i>)	7
Σχήμα 1.3: Infographic 4V Σύμφωνα με την IBM	7
Σχήμα 2.1: Τα 5 βήματα ανάλυσης των Big Data	9
Σχήμα 2.2: Απεικόνιση της κίνησης στους δρόμους της Ρώμης (Πηγή: <i>Anwar, et al., 2014</i>)	14
Σχήμα 2.3: Απεικόνιση σημείων παραλαβής και παράδοσης πελατών Taxi (Πηγή: <i>Anwar, et al., 2014</i>)	15
Σχήμα 2.4: Απεικόνιση συμβάντων στο οδικό δίκτυο (Πηγή: <i>Anwar, et al., 2014</i>)	15
Σχήμα 2.5: Τυπική μορφή ροής δεδομένων μιας εταιρείας Logistics (Πηγή: <i>Rud, 2009</i>)	18
Σχήμα 3.1: Διακύμανση πρόβλεψης με δύο διαφορετικές τεχνικές (Πηγή: <i>Martin, et al., 2013</i>)	27
Σχήμα 3.2: Ποσοστό προϊόντων με αστοχία στην πρόβλεψη (Πηγή: <i>Martin, et al., 2013</i>)	28
Σχήμα 3.3: Η μεταβλητότητα της ζήτησης (Πηγή: <i>Πόνης & Σπηλιωτοπούλου, 2010</i>)	29
Σχήμα 4.1: Ποσοστό εγκατάλειψης ανά κλάδο	36
Σχήμα 4.2: Χαρακτηριστικό Funnel ενός ελληνικού ηλεκτρονικού καταστήματος	37
Σχήμα 4.3: Περίπτωση E-Commerce με διαφημίσεις στα Social Media	38
Σχήμα 4.4: Περίπτωση προβολής E-Commerce μέσω αναζήτησης	38
Σχήμα 4.5: Περίπτωση παρουσίας E-Commerce στα Social Media και Remarketing	39
Σχήμα 5.1: Επενδύσεις στις τεχνολογίες των Big Data και Business Analytics (Πηγή: <i>Robert, et al., 2013</i>)	43

Σχήμα 5.2: Κόστος επένδυσης ανά GB (Πηγή: <i>Martin, et al., 2013</i>).....	50
Σχήμα 6.1: Real-time παρακολούθηση και ενημέρωση της διανομής στην Αττική	62
Σχήμα 6.2: Real-time παρακολούθηση και ενημέρωση της διανομής στον νομό Αχαΐας	63
Σχήμα 6.3: Real-time παρακολούθηση και ενημέρωση της διανομής στην περιοχή της Κορίνθου.....	63

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1: Βασικότεροι KPIs στο ηλεκτρονικό εμπόριο.....	39
Πίνακας 5.1: Ερωτήματα προς μελέτη σχετικά με τα BDBA στα Logistics.....	44
Πίνακας 5.2: Παραδείγματα εφαρμογών των BDBA στα Logistics (<i>Πηγή: Waller & Fawcett, 2013</i>).....	44
Πίνακας 5.3: Προκλήσεις και ευκαιρίες στα Logistics (Oracle, 2015).....	45
Πίνακας 5.4: Big Data Analytics στην Supply Chain (Ittman, 2015).....	46
Πίνακας A.1: Μονάδες μέτρησης όγκου δεδομένων.....	71

Συντομογραφίες

BA	Business Analytics
BD	Big Data
BDA	Big Data Analytics
BDBA	Big Data & Business Analytics
BI	Business Intelligence
IT	Information Technology
SC	Supply Chain
3V	Volume, Velocity, Variety

Κεφάλαιο 1. Big Data

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία εκτενής εισαγωγή στην έννοια των μεγάλων δεδομένων (Big Data) αλλά και μία πρώτη επαφή με τις εφαρμογές τους στις επιχειρήσεις. Στην δεύτερη ενότητα περιγράφεται ένα σύνολο εφαρμογών, ερευνών καθώς και άλλα στοιχεία με πηγές από το διαδίκτυο τα οποία έχουν ως στόχο να συνεισφέρουν στην καλύτερη κατανόηση αλλά και να προσφέρουν πιο σφαιρική εικόνα του όρου Big Data. Τέλος, στην τρίτη ενότητα του κεφαλαίου περιγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά των μεγάλων δεδομένων σύμφωνα με την βιβλιογραφία, τα οποία και τα ξεχωρίζουν από τα υπόλοιπα δεδομένα.

1.1 Εισαγωγή

Ο όρος Big Data λαμβάνει ιδιαίτερης σημασίας τα τελευταία χρόνια τόσο από τους ερευνητές σε ακαδημαϊκό – ερευνητικό επίπεδο, όσο και από τις μεγαλύτερες εταιρείες σε επιχειρησιακό επίπεδο. Αρχικά διαμορφώθηκε από τους μεγάλους οργανισμούς και κρατικούς φορείς που έπρεπε να διαχειριστούν δεδομένα μεγάλου μεγέθους, όπως δεδομένα από το διαδίκτυο ή επιστημονικά δεδομένα από προσομοιώσεις ή πειράματα.

Όσο ο ρυθμός συλλογής πληροφοριών υπερβαίνει τον ρυθμό αύξησης αυτών σύμφωνα με τον νόμο του Moore (Moore, 1965), τόσο γίνεται περισσότερο απαραίτητη η αξιοποίηση τους. Επιπλέον με την κατάλληλη αξιοποίηση της υπάρχουσας τεχνολογίας καθίσταται πλέον πολύ σημαντική και με πολλές προοπτικές η μελέτη και η αξιοποίηση τους.

Συνεπώς, ένα νέο πεδίο μελέτης γεννήθηκε τα τελευταία χρόνια, γνωστό ως Big Data, με πλήθος εφαρμογών σε διάφορους κλάδους και ειδικότητες, από οικονομικά και διάφορες δραστηριότητες των επιχειρήσεων, σε θέματα δημόσιας διοίκησης και από θέματα εθνικής ασφάλειας σε επίπεδο επιστημονικής έρευνας. Σε όλους αυτούς τους τομείς είναι γνωστά ως

Big Data problems. Είναι προφανές ότι η αξιοποίηση των Big Data είναι εξαιρετικά σημαντική στην βελτίωση της παραγωγικότητας στις επιχειρήσεις, ενώ παράλληλα γίνεται μία σημαντική εξέλιξη στον χώρο της έρευνας, δίνοντας μεγάλες ευκαιρίες και δυνατότητες για περαιτέρω πρόοδο σε πολλούς τομείς. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι στο σύντομο μέλλον ο ανταγωνισμός των επιχειρήσεων για μεγαλύτερη παραγωγικότητα θα επικεντρωθεί στην βέλτιστη διαχείριση και ποσοτική ανάλυση των μεγάλων δεδομένων (Big Data και Business Analytics - BDBA). Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται “*Data is the new oil*” (τα δεδομένα είναι το νέο πετρέλαιο) (TED, 2010) και “*όπως μία πυξίδα για το πετρέλαιο, έτσι και τα Big Data εφαρμόζουν έξυπνη γεώτρηση για πολύτιμες πληροφορίες*” (Martin, et al., 2013), υποδηλώνουν την μεγάλη σημασία για την χρήση και αξιοποίηση των δεδομένων. Έτσι, προκύπτει και ένας από τους πρώτους και αρκετά αντιπροσωπευτικός ορισμός για τα Big Data από το McKinsley Global Institute το 2011 όπου και αναφέρει χαρακτηριστικά: “*Big Data refers to data set whose size is beyond the ability of typical database software tools to capture, store, manage and analyze.*” Ταυτόχρονα τα Big Data δημιουργούν νέες προκλήσεις, όπως προβλήματα χωρητικότητας, επεξεργασίας, ανάλυσης και απεικόνισης των δεδομένων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα αναφερθούν οι βασικές ιδιότητες των Big Data καθώς και μία σύντομη βιβλιογραφική τους επισκόπηση. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα βήματα με τα οποία γίνεται η ποσοτική ανάλυση (Analytics) και η αξιοποίηση αυτών ενώ στα κεφάλαια τρία, τέσσερα και πέντε θα παρουσιαστεί η χρήση, οι προοπτικές και οι ευκαιρίες καθώς και ορισμένες εφαρμογές των Big Data στο λιανικό εμπόριο, στο ηλεκτρονικό εμπόριο και στα logistics αντίστοιχα. Τέλος, στο κεφάλαιο έξι περιγράφονται ορισμένες από τις μεγαλύτερες εφαρμογές των Big Data στον χώρο των logistics με πηγές από το διαδίκτυο καθώς και μία περίπτωση εφαρμογής ελληνικής

εταιρείας στον κλάδο των logistics. Τέλος στο τελευταίο κεφάλαιο περιγράφονται τα συμπεράσματα και οι μελλοντικές προκλήσεις για έρευνα.

1.2 Βιβλιογραφική επισκόπηση των Big Data

Όπως είναι προφανές η χρήση των Big Data (BD) γίνεται ολοένα και πιο σημαντική τόσο στην ακαδημαϊκή κοινότητα όσο και στον χώρο των επιχειρήσεων τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Πιο συγκεκριμένα, σε έρευνα που πραγματοποίησε η IBM Tech Trends Report (2011) πάνω σε 4000 επαγγελματίες στον χώρο των Information Technology (IT) από 93 χώρες και 25 κλάδους, επιβεβαίωσε ότι τα BD είναι μεταξύ των τεσσάρων μεγαλύτερων τεχνολογικών τάσεων (trends) για την τρέχουσα δεκαετία (Chen, et al., 2012).

Επόμενη έρευνα από το Bloomberg Businessweek (2011) έδειξε ότι το 97% των επιχειρήσεων με κέρδη που υπερβαίνουν τα \$100 εκατομμύρια χρησιμοποιούν κάποιο είδος BD.

Τέλος μία τρίτη αναφορά από την McKinsey Global Institute προβλέπει ότι μέχρι το 2018 μόνο στις Η.Π.Α. θα υπάρχει έλλειψη 140.000 – 190.000 εργαζομένων με βαθιές αναλυτικές γνώσεις (deep analytical skills), όπως και ένα έλλειμμα περίπου 1.5 εκατομμύρια managers με πολυετή εμπειρία και το know-how στην ανάλυση δεδομένων για την λήψη αποτελεσματικότερων αποφάσεων (Manyika, et al., 2012).

1.3 Ποικιλία – Ταχύτητα – Όγκος των δεδομένων

Την τελευταία δεκαετία οι όροι Big Data χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν σύνολα δεδομένων και αναλυτικές τεχνικές πολύ μεγάλα σε μέγεθος¹, ποικίλα (complex) καθώς συλλέγονται από αισθητήρες σε ένα φορτηγό μέχρι και τα social media και απαιτούν προηγμένα συστήματα αποθήκευσης (data centers), διαχείρισης, ανάλυσης και απεικόνισης. Τα Big Data γενικότερα αναφέρονται ως οι τεχνικές, τεχνολογίες, συστήματα, πρακτικές,

¹Gigabyte 10⁹ bytes, Terabyte 10¹² bytes, Petabyte = 10¹⁵bytes, Exabyte = 10¹⁸, Zettabyte = 10²¹ bytes, κ.ο.κ.) (Error! Reference source not found.)

μεθοδολογίες ή εφαρμογές με τις οποίες αναλύονται κρίσιμα για τις επιχειρήσεις δεδομένα ώστε να μελετήσουν την αγορά αλλά και το εσωτερικό της επιχείρησης (Chen, et al., 2012).

Στην διεθνή βιβλιογραφία τα παραπάνω χαρακτηριστικά των BD είναι γνωστά και ως 3Vs, Variety, Velocity, Volume (ποικιλία, ταχύτητα, όγκος) (Doug, 2001), ενώ πλέον ορισμένες εταιρείες όπως η IBM τα χαρακτηρίζει με 4Vs Variety, Velocity, Volume, Veracity (αβεβαιότητα των δεδομένων) (Σχήμα 1.3).

Όπως σύμφωνα με τις αρχές του marketing όλα προσδιορίζονται με τον όρο 4P, Product (Προϊόν), Promotion (Προώθηση), Place (Τοποθέτηση) και Price (Τιμή), έτσι και στα Big Data είναι τα 3V (ή τα 4V), Variety, Velocity και Volume, (ή και Veracity).

- Variety (Ποικιλία).

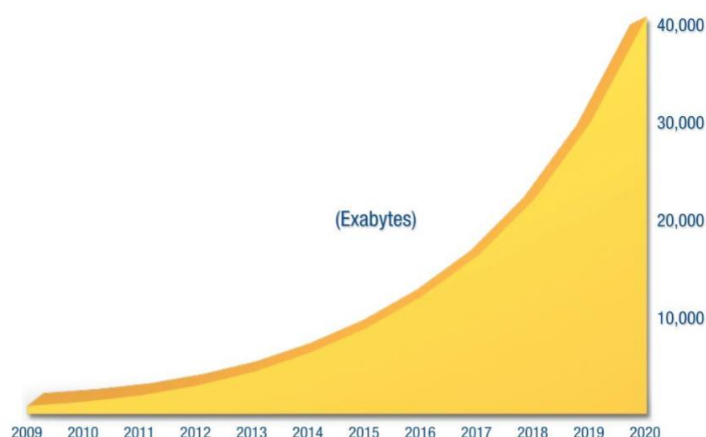
Δεδομένα συλλέγονται συνεχώς σε διάφορες μορφές. Από απλούς πίνακες στο excel και από βάσεις δεδομένων, απλά και χωρίς δομή κείμενα, φωτογραφίες, ήχοι - τραγούδια, video, δεδομένα από ιστοσελίδες, GPS, αισθητήρες, κάμερες, SMS, email και σε άλλες μορφές. Για παράδειγμα η Google χρησιμοποιεί τα κινητά μας τηλέφωνα ως αισθητήρες για να προσδιορίσει την κίνηση στους δρόμους στην περιοχή που βρισκόμαστε. Όλα αυτά τα δεδομένα προέκυψαν την τελευταία δεκαετία με την τεράστια αύξηση της χρήσης του διαδικτύου, των υπολογιστών και των άλλων τεχνολογιών δικτύωσης.

- Velocity (Ταχύτητα συλλογής)

Τα δεδομένα σε όλες πλέον τις εταιρείες έχουν συνεχή ροή καθώς συλλέγονται δεδομένα real-time, από πολλές διαφορετικές πηγές. Όπως φαίνεται και παρακάτω στο (Σχήμα 1.3) ένα σύγχρονο αυτοκίνητο χρησιμοποιεί περίπου 100 αισθητήρες που δέχονται και παρατηρούν δεδομένα όπως η πίεση των ελαστικών ή η στάθμη των καυσίμων.

- Volume (Όγκος δεδομένων)

Το ίδιο συμβαίνει και με τον όγκο των δεδομένων. Υπολογίζεται ότι 2.3 τρισεκατομμύρια (10^{12}) Gigabyte (Σχήμα 1.3) παράγονται κάθε ημέρα, ενώ περίπου 40 zettabytes υπολογίζεται ότι θα έχουν δημιουργηθεί μέχρι το 2020, το οποίο και αντιστοιχεί σε αύξηση 300 φορές από το 2005 (Σχήμα 1.1).



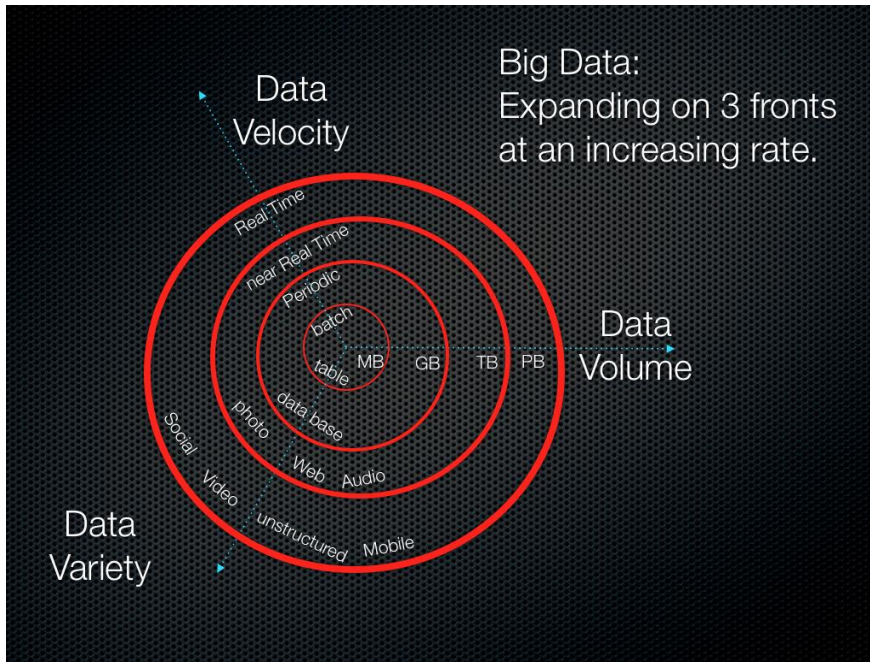
Σχήμα 1.1: Σύνολο δεδομένων στο πέρασμα των χρόνων (Πηγή: Chen, et al., 2012)

Βέβαια ένας μεγάλος όγκος από τα δεδομένα που παράγονται καθημερινά είναι “σκουπίδια” (άχρηστες πληροφορίες).

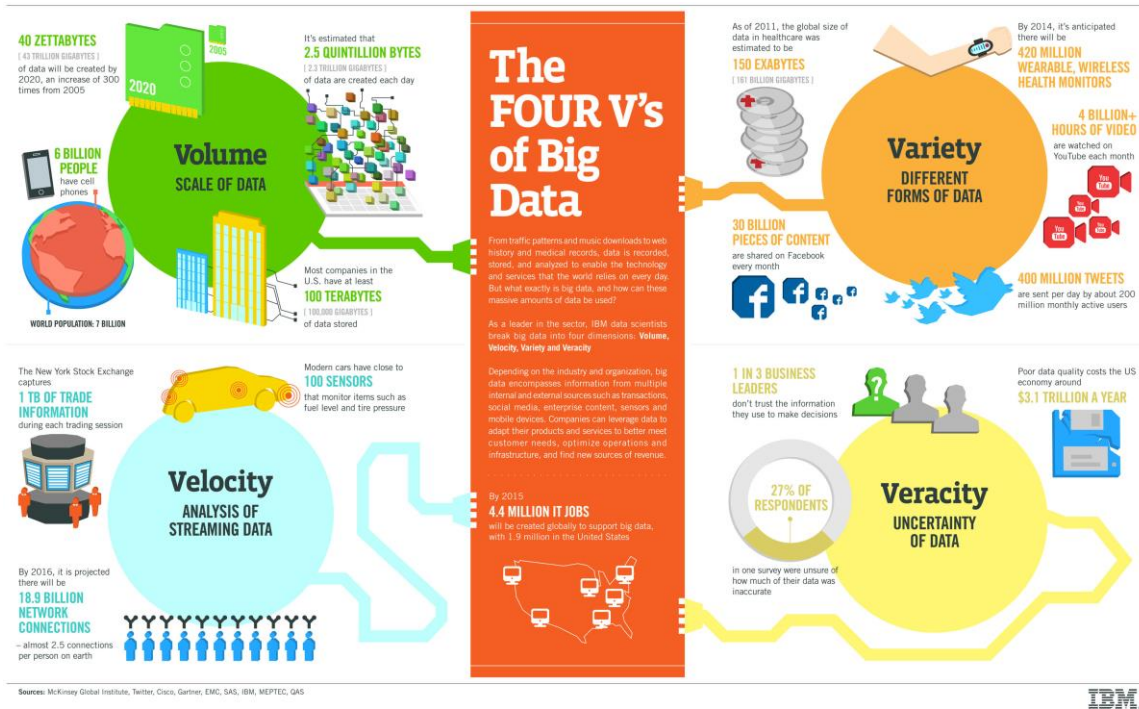
- Veracity (Αβεβαιότητα των δεδομένων)

Όπως απεικονίζεται και στο (Σχήμα 1.3) 1 στις 3 μεγάλες εταιρείες δεν εμπιστεύεται όλα τα δεδομένα στην λήψη των αποφάσεων. Επίσης, \$3.1 τρις ανά έτος στις U.S.A. είναι το κόστος των δεδομένων κακής ποιότητας.

Τέλος το παρακάτω infographic (Σχήμα 1.2) μας εξηγεί την σημασία των 3Vs ενώ το (Σχήμα 1.3) την σημασία των 4V σύμφωνα με την IBM.



Σχήμα 1.2: Ανάλυση των 3V των Big Data (Πηγή: Τέντες, 2014)²



Σχήμα 1.3: Infographic 4V Σύμφωνα με την IBM³

² (Τέντες, 2014)

³ <http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>

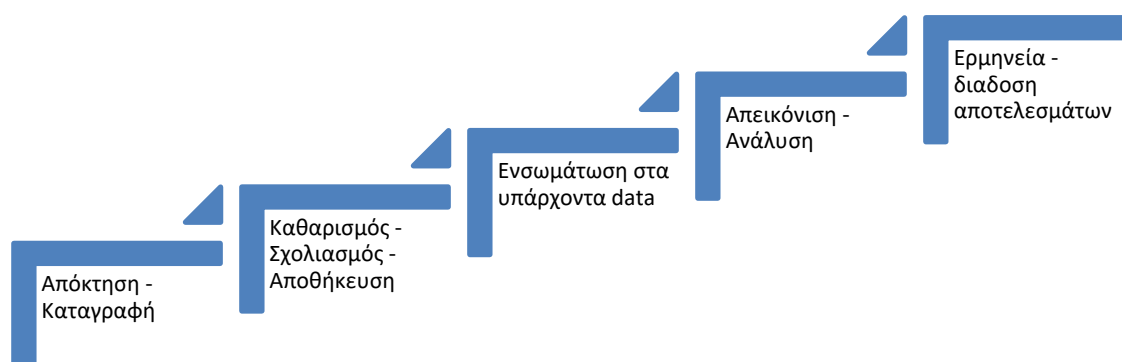
Κεφάλαιο 2. Ποσοτική ανάλυση και αξιοποίηση των Big Data

Στο παρόν κεφάλαιο αρχικά παρουσιάζεται η διαδικασία μελέτης και αξιοποίησης των Big Data. Πώς δηλαδή από ακατέργαστες πληροφορίες μετατρέπονται σε πολύτιμη γνώση για τις επιχειρήσεις. Παρακάτω αναφέρονται τα βήματα με τα οποία επιτυγχάνεται αυτό καθώς και ορισμένα παραδείγματα εφαρμογών από το κάθε βήμα ανάλυσης ξεχωριστά. Στην δεύτερη ενότητα του κεφαλαίου περιγράφεται η συνεισφορά των Big Data στην βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας μιας επιχείρησης καθώς και στην λήψη των αποφάσεων. Τέλος στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται ορισμένα από τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης των δεδομένων αυτών.

Μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές τάσεις των IT οδήγησαν στην δημιουργία των Big Data, τόσο σε ερευνητικό όσο και σε επιχειρησιακό επίπεδο. Όπως αναφέρθηκε και στο βιβλίο του Thomas Friedman *“The World is Flat”* (Friedman, 2005), η συχνότητα των διεθνών ταξιδιών, η απίστευτα γρήγορη ταχύτητα του διαδικτύου, η παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα (Supply Chain (SC)) και το outsourcing δημιούργησαν τρομερές ευκαιρίες στην εφαρμογή των IT. Η εξάπλωση της χρήσης των IT συνέβαλε στην εξάπλωση και ανάπτυξή τους και στον χώρο των επιχειρήσεων. Η αύξηση της χρήσης του Internet από την δεκαετία του '70 μέχρι την ευρείας κλίμακας χρήσης του διαδικτύου από το 1990 μέχρι και σήμερα, έχει αυξήσει εκθετικά τον όγκο και την ταχύτητα των δεδομένων που παράγονται τόσο στις επιχειρήσεις όσο και γενικότερα στο διαδίκτυο από τους προσωπικούς υπολογιστές. Τα τελευταία χρόνια η έννοια και η αξιοποίηση των BD εμφανίζεται σε ολοένα και περισσότερους τομείς όπως κυβερνήσεις, κρατικές υπηρεσίες, οργανισμοί υγείας, επιχειρήσεις διαφόρων κλάδων, E-Commerce και άλλους με ένα σημαντικό αριθμό από εφαρμογές στο internet, σε κινητά τηλέφωνα και αισθητήρες να παράγουν δεδομένα πολλών Exabyte κάθε χρόνο (Chen, et al., 2012).

2.1 Τα 5 βήματα ανάλυσης των Big Data

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα Big Data δεν είναι ένα απλό σύνολο δεδομένων καθώς τα ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα το χαρακτηριστικό των 3Vs. Προφανώς τα Big Data δεν είναι μία απλή δομή καθώς απαιτούνται κάποια βήματα ώστε να φανούν χρήσιμα στην κάθε εταιρεία ή οργανισμό. Τα βήματα αυτά όπως θα αναφερθούν παρακάτω αποτελούνται από α) την απόκτηση και καταγραφή, β) τον καθαρισμό και την αποθήκευση, γ) την ενσωμάτωση στο σύνολο των δεδομένων, δ) απεικόνιση και ανάλυση και τέλος ε) η ερμηνεία και η διάδοση των αποτελεσμάτων (OECD, 2015).



Σχήμα 2.1: Τα 5 βήματα ανάλυσης των Big Data

2.1.1 Απόκτηση και καταγραφή

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο οι άνθρωποι καθώς και όλες οι έξυπνες συσκευές αφήνουν συνέχεια το ίχνος τους. Αρκετές φορές με την θέληση και εν γνώσει τους άλλες φορές όχι. Δεδομένα από συνομιλίες, SMS, e-mail, κινήσεις στα social media, online αναζητήσεις και πληρωμές με κάρτες καθώς και γεωγραφικά δεδομένα συλλέγονται με την

χρήση των GPS. Όλα αυτά τα δεδομένα συλλέγονται και αποθηκεύονται στους server του αντίστοιχου πάροχου.

2.1.2 Καθαρισμός – σχολιασμός και αποθήκευση

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας εκτός από την διαθεσιμότητα και το κόστος απόκτησης ενός μεγάλου όγκου δεδομένων (data set) από μία πηγή (data source) είναι το κατά πόσο είναι εφικτή η ανάλυσή του (data analysis). Data sets από μία πηγή είναι σε αρκετές περιπτώσεις «καθαρά» και ακριβή. Στην προσπάθεια όμως για ένα πιο σωστό αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές μία πηγή δεν επαρκεί. Όταν στην ανάλυση εμπεριέχονται δεδομένα από διαφορετικές πηγές, τότε τα δεδομένα είναι ανομοιόμορφα και απαιτείται μεγάλη επένδυση σε χρόνο και πόρους ώστε αυτά να «καθαριστούν» και να συνδεθούν. Σύμφωνα με έρευνες απαιτείται το 50% – 80% του συνολικού χρόνου ανάλυσης των δεδομένων (Lohr, 2014).

Γενικότερα, με τον όρο data analytics αναφέρονται επίσης και όλες οι διαδικασίες με τις οποίες οι πληροφορίες εξάγονται από ένα data set (OECD, 2015). Όταν για παράδειγμα οι πληροφορίες είναι σε σχετικά πεδία (όπως αφετηρία και χρόνος άφιξης, γεωγραφικές συντεταγμένες), μία σειρά από διαδικασίες πρέπει να εφαρμοστούν ώστε να γίνουν χρήσιμες πληροφορίες.

Ένα μεγάλο πλήθος τεχνικών και εργαλείων έχουν αναπτυχθεί και έχουν υιοθετηθεί ώστε να διαχειρίζονται και να απεικονίζουν τα Big Data. Ενώ παράλληλα εξειδικευμένο προσωπικό διαφόρων ειδικοτήτων απαιτείται για την διαχείρισή τους (ειδικοί στην στατιστική, computer science, εφαρμοσμένα μαθηματικά ή οικονομολόγοι).

Σύμφωνα με μία έρευνα του McKinsey Global Institute το 2011 (OECD, 2015) οι τεχνικές data analysis μπορούν να ομαδοποιηθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Data fusion (συγχώνευση δεδομένων): τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να συγκεντρωθούν τα data sets από διαφορετικά data sources όπως γεωγραφικά δεδομένα που παράγονται από τα κινητά τηλέφωνα και από τα οχήματα που έχουν ενσωματωμένο GPS.
- Data mining («εξόρυξη» δεδομένων): οι τεχνικές που εφαρμόζονται ώστε να εντοπίζονται τυχόν ακολουθίες – μοτίβα (patterns) ή σχέση μεταξύ των δεδομένων ώστε να επιτυγχάνεται γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Optimization (βελτιστοποίηση): τεχνικές που χρησιμοποιούνται ώστε να βελτιωθεί η απόδοση σύμφωνα με ένα πλήθος παραμέτρων, όπως για παράδειγμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση καυσίμων σε ένα στόλο οχημάτων.
- Visualization (απεικόνιση): οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται ώστε να αναπαραχθούν εικόνες, διαγράμματα των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των δεδομένων. Τεχνικές απεικόνισης χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια και μετά την ανάλυση των δεδομένων για να δώσουν μία πιο εύκολη και κατανοητή μορφή στα δεδομένα ή στην συνέχεια στις πληροφορίες.

2.1.3 Διαχωρισμός των αντιπροσωπευτικών δεδομένων

Καινούργια σημαντικά στοιχεία ή νέες ιδέες προέρχονται από την ανάλυση ενός data set, αλλά η αληθινή γνώση και πρόκληση είναι η ικανότητα εφαρμογής αναλυτικών μεθόδων και τεχνικών πάνω σε διαφορετικά data set από πολλά data sources. Με την χρήση τεχνικών data fusion ανομοιόμορφα δεδομένα ενώνονται από διάφορες πηγές δημιουργώντας ή βελτιώνοντας τα υπάρχοντα αποτελέσματα.

Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι data fusion συνεισφέρουν στην επεξεργασία των δεδομένων από τους αισθητήρες κίνησης των ελαστικών, την ταχύτητα των αυτοκινήτων, τις κάμερες της αστυνομίας και από τα GPS. Όλα αυτά τα δεδομένα συλλέγονται για την πιο ακριβή απεικόνιση ενός αυτοκινήτου στους δρόμους (OECD, 2015).

2.1.4 Απεικόνιση – ανάλυση – μοντελοποίηση

Παραδοσιακές στατιστικές τεχνικές ή μοντέλα optimization δεν είναι ικανά – αποτελεσματικά στην επίλυση προβλημάτων Big Data εξαιτίας της πολυπλοκότητας και των 3Vs που έχει αναφερθεί αρκετές φορές προηγουμένως. Αντιθέτως, προσεγγίσεις με τεχνικές data mining και visualization είναι πιο αποδοτικές στην μελέτη των BD.

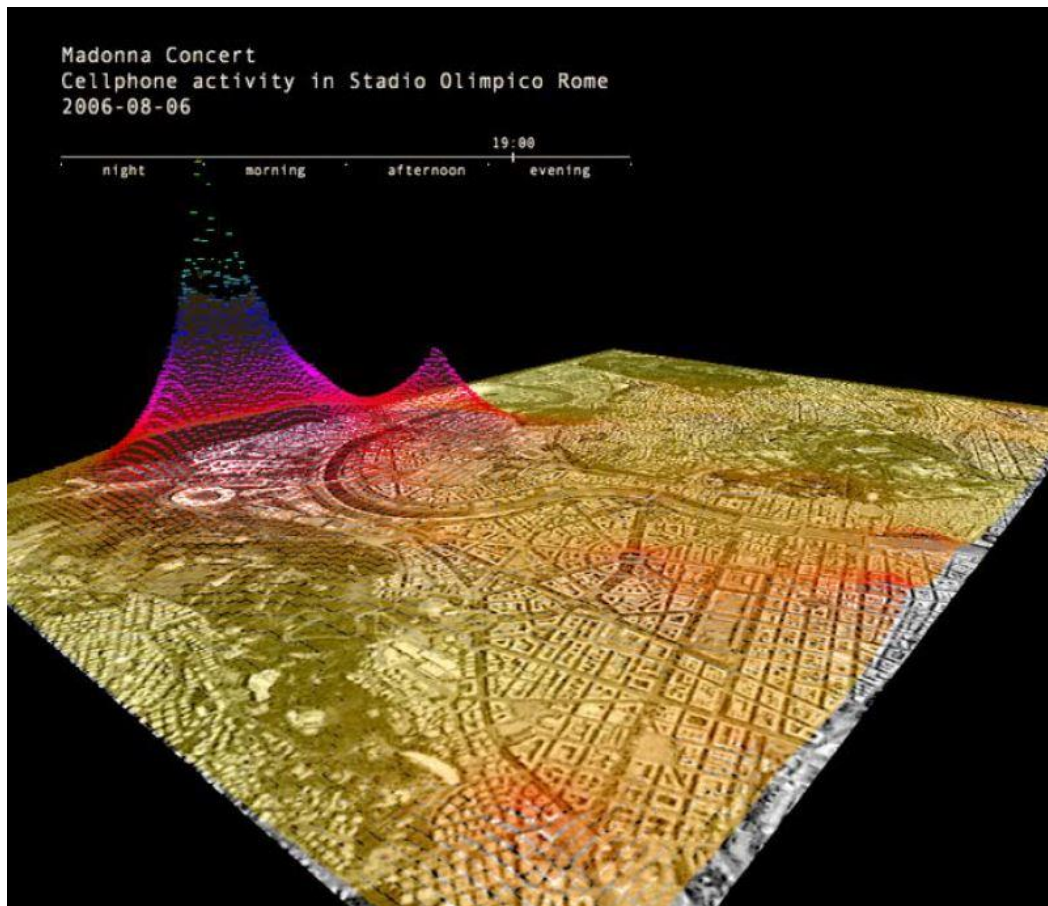
Οι τεχνικές data mining διαφέρουν από τις παραδοσιακές τεχνικές ανάλυσης data sets καθώς δεν βασίζονται σε προκαθορισμένες υποθέσεις ή δεν χρησιμοποιούν συγκεκριμένα queries για να αναλύσουν ένα data set.

Οι τεχνικές data mining «αφήνουν τα δεδομένα να μιλήσουν» ανακαλύπτοντας μέσα σε αυτά patterns τα οποία ενδεχομένως θα ακολουθήσουν σε κάποιο αποτέλεσμα. Οι αλγόριθμοι των data mining χρησιμοποιούν ορισμένες από τις παρακάτω διαδικασίες (PCAST, 2014):

- Ταξινόμηση (classification): ταξινόμηση των δεδομένων ή των συμβάντων σύμφωνα με γνωστές κατηγορίες. Για παράδειγμα οι ασφαλιστικές εταιρείες εφαρμόζουν αλγόριθμους ταξινόμησης των πελατών τους σε κατηγορίες σύμφωνα με την πιθανότητα να εμπλακούν σε ατύχημα.
- Ομαδοποίηση (clustering): ομαδοποίηση δεδομένων που ακολουθούν παρόμοια patterns.

- Μοντέλα πρόβλεψης (prediction): εντοπισμός πιθανών σχέσεων μεταξύ των στοιχείων βάση μοντέλων πρόβλεψης ή ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis).
- Σχέσεις μεταξύ των δεδομένων (association): εντοπισμός σχέσεων μεταξύ των τιμών των δεδομένων από ένα ή πολλά data sets.
- Εντοπισμό ανωμαλιών (anomaly detection): εντοπισμός των ακραίων τιμών ή περιπτώσεις διακοπής μίας ακολουθίας μέσα σε ένα data set.
- Περίληψη: καταγραφή των διαφόρων χαρακτηριστικών ή patterns που εμφανίζονται σε ένα ή περισσότερα data sets.

Μία περίπτωση εφαρμογής των τεχνικών data mining, data fusion και της απεικόνισης (visualization) των αποτελεσμάτων αναπτύχθηκε στην Ρώμη κατά την διάρκεια της συναυλίας της Madonna το 2006 (Anwar, et al., 2014). Στην συγκεκριμένη περίπτωση δεδομένα συλλέχθηκαν από τα κινητά τηλέφωνα ώστε να μελετηθεί η κίνηση στους δρόμους της πόλης εκείνη την ημέρα. Χαρακτηριστικά φαίνεται στο (Σχήμα 2.2) η υψηλή κίνηση γύρω από τους δρόμους του σταδίου όπου έγινε η συναυλία.



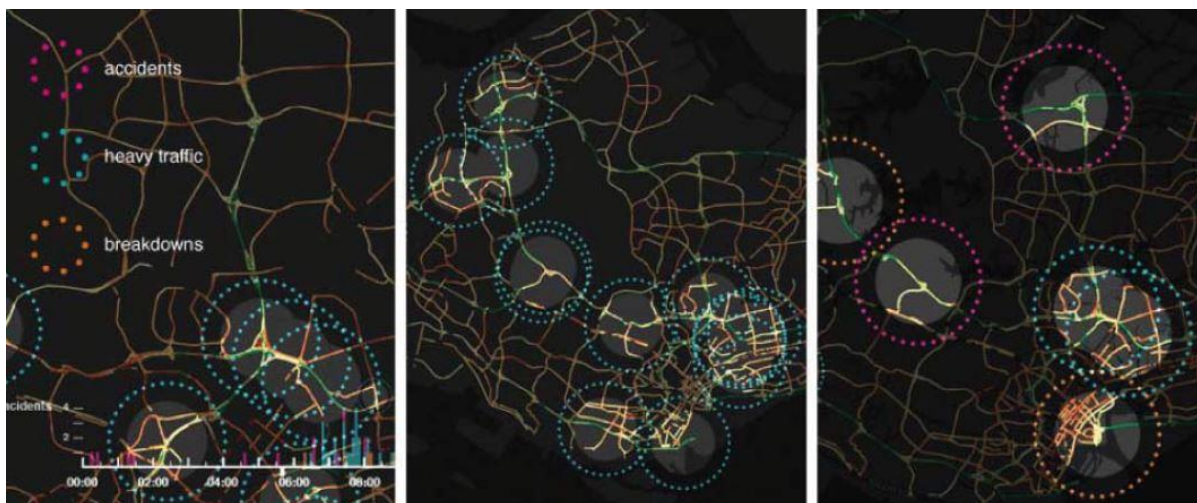
Σχήμα 2.2: Απεικόνιση της κίνησης στους δρόμους της Ρώμης (Πηγή: Anwar, et al., 2014)

Μία δεύτερη περίπτωση εφαρμογής (Σχήμα 2.3) μία εταιρεία διαχείρισης στόλου οχημάτων Ταξί απεικονίζει τα σημεία παραλαβής (κίτρινο στίγμα) και παράδοσης (μπλε στίγμα) των 170 εκατομμύρια πελατών στην πόλη τα Νέας Υόρκης για ένα έτος.



Σχήμα 2.3: Απεικόνιση σημείων παραλαβής και παράδοσης πελατών Ταξί (Πηγή: Anwar, et al., 2014)

Ενώ στο (Σχήμα 2.4) απεικονίζονται τα ατυχήματα, περιπτώσεις υψηλής κίνησης και περιπτώσεις οχημάτων με βλάβη στο οδικό δίκτυο μίας πόλης.



Σχήμα 2.4: Απεικόνιση συμβάντων στο οδικό δίκτυο (Πηγή: Anwar, et al., 2014)

2.1.5 Ερμηνεία – διάδοση των αποτελεσμάτων

Προηγουμένως, αναφέρθηκαν περιπτώσεις εφαρμογής των BD στο αστικό περιβάλλον και στις μεταφορές μέσα σε αυτό. Συνεπώς, με την απεικόνιση των αποτελεσμάτων σε πραγματικό χρόνο δίνεται η δυνατότητα στους πολίτες αλλά και στις αρχές τις κάθε πόλης για λήψη πιο αποτελεσματικών και λιγότερο ζημιογόνων αποφάσεων. Μελετώντας κάποιος τα real-time δεδομένα από τα γραφήματα αποκτά γνώση για το παρόν αλλά ταυτόχρονα αντιλαμβάνεται μελλοντικές καταστάσεις (PCAST, 2014).

Σε περιπτώσεις αστικού περιβάλλοντος, αυτό μεταφράζεται, για παράδειγμα, στην βαθύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων της μη χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς και στην αποφυγή χρήσης των ΙΧ μέσα στην πόλη.

2.2 Αξιοποίηση των Big Data - Γίνοντας μία Data Driven επιχείρηση

Οι άνθρωποι εξοικειώνονται συνεχώς με την χρήση των έξυπνων συσκευών και του υπολογιστή και πλέον λαμβάνουν αποφάσεις συλλέγοντας και μελετώντας πολλές πληροφορίες για οτιδήποτε κάνουν στην καθημερινότητά τους, όπως, αγορές, αγορές μέσω internet, εύρεση συντομότερης διαδρομής ή ένα ωραίο μέρος για δείπνο. Όσο οι εταιρείες δεν αξιοποιούν όλες τους τις πληροφορίες κάνουν βήματα πίσω ή μένουν στάσιμες. Για να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες αλλά και τις ευκαιρίες που προέρχονται από τις πληροφορίες που κατέχουν, δεν αρκεί μόνο η συστηματική μελέτη τους. Χρειάζεται μεγάλη αλλαγή στην νοοτροπία και στην διαχείριση των δεδομένων τους. Στο παρελθόν η ανάλυση των δεδομένων γινόταν μόνο μετά την λήψη της κάθε απόφασης, για να επιβεβαιωθεί ότι λήφθηκε ή όχι η σωστή απόφαση. Οι σύγχρονες εταιρείες πρέπει να αλλάξουν τον τρόπο που λειτουργούν και να “κοιτούν μπροστά” όταν πρόκειται να λάβουν μία απόφαση. Με την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων αυτών (Data Analysis) οι επιχειρήσεις δημιουργούν νέα

στοιχεία, επιπλέον γνώση, καλύτερες απαντήσεις στα ερωτήματα που τις ταλανίζουν και το σημαντικότερο, λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις. Αυτή η αλλαγή της νοοτροπίας απαιτεί πειραματισμό, συνεργασία και διαφάνεια σε όλα τα επίπεδα της κάθε εταιρείας.

Στην προσπάθεια για την μετάβαση από μία απλή εταιρεία σε μία που μελετά με προσοχή και αναλύει όλα τα δεδομένα της πριν λάβει μία απόφαση απαιτούνται πολλές αλλαγές. Αρχικά κάθε εταιρεία που θέλει να πετύχει έναν τέτοιο στόχο πρέπει να αποκτήσει γνώσεις καθώς και εξειδίκευση στην μελέτη των δεδομένων. Απαιτεί επίσης λεπτομερή γνώση όλων των διαδικασιών όπως και πλήρη γνώση της εταιρείας. Όλα αυτά με την σειρά τους χρειάζονται και την τεχνολογική προσέγγιση, καθώς πλέον απαιτούνται μεγαλύτεροι και ταχύτεροι υπολογιστές, ικανοί να αποθηκεύσουν και να επεξεργαστούν τα δεδομένα αυτά, πάντα με το αντίστοιχο κόστος για την εταιρεία.

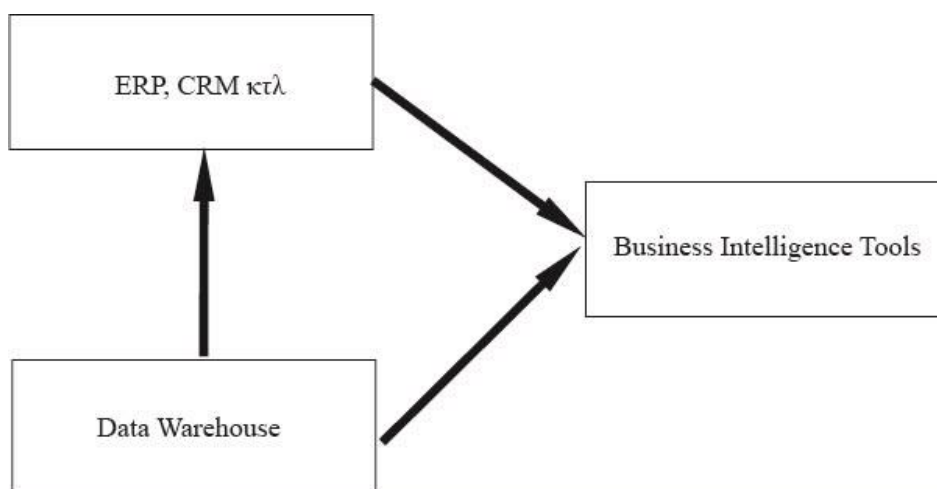
Όλες οι επιχειρήσεις έχουν στην κατοχή τους πληροφορίες. Για να μετατραπούν όμως αυτές οι ακατέργαστες πληροφορίες (raw data) σε χρήσιμα δεδομένα απαιτείται η χρήση εφαρμογών Business Intelligence (BI) (Επιχειρησιακής Νοημοσύνης) ή εφαρμογή ποσοτικών αναλύσεων και τεχνικών ανάλυσης Big Data (Big Data and Business Analysis) γι αυτό προκύπτει και ο όρος Big Data και Business Analytics (BDBA).

Business Intelligence είναι ένα σύνολο τεχνικών και εργαλείων τα οποία μετατρέπουν τις ακατέργαστες πληροφορίες (raw information) σε χρήσιμα δεδομένα για την ανάλυση των αποτελεσμάτων και όλων των διαδικασιών της κάθε εταιρείας (Rud, 2009). Οι τεχνολογίες BI είναι πλέον ικανές να διαχειρίζονται δεδομένα μεγάλου όγκου βοηθώντας τις επιχειρήσεις να αναπτύσσουν τις υπάρχουσες ή να δημιουργούν νέες στρατηγικές ευκαιρίες. Στόχος των BI είναι η ευκολότερη κατανόηση των δεδομένων προσδιορίζοντας νέες ευκαιρίες και εφαρμόζοντας στρατηγικές βασισμένοι στην γνώση που παρέχουν οι εταιρείες με μακροχρόνια σταθερότητα και παρουσία σε ανταγωνιστικές αγορές.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα της χρήσης εφαρμογών BI είναι και τα παρακάτω:

- Μείωση του εργατικού κόστους καθώς και του χρόνου που απαιτούν οι καθημερινές διαδικασίες. Για παράδειγμα ο χρόνος που απαιτείται για να γίνει ένα report πλέον μειώνεται αισθητά με την χρήση των σωστών εργαλείων BI, ενώ επίσης πολλές επαναλαμβανόμενες διεργασίες χρειάζονται πλέον λιγότερο χρόνο και προσπάθεια με την χρήση αντίστοιχων εφαρμογών.
- Δίνουν την δυνατότητα στους χρήστες για έγκαιρη μελέτη των αποτελεσμάτων της εταιρείας χωρίς να απαιτείται επιπλέον σημαντικός χρόνος για την εξαγωγή τους, συνεισφέροντας έτσι στην λήψη σωστότερων και πιο γρήγορων αποφάσεων.
- Μειώνεται το “Information Bottleneck”. Οι εφαρμογές BI επιτρέπουν σε κάθε χρήστη να πάρει τις πληροφορίες που χρειάζεται χωρίς την επιπλέον βοήθεια από τους ειδικούς του τμήματος IT.

Συνεπώς, με την εφαρμογή προγραμμάτων BI και την ανάλυση των Big Data και Business Analytics οι εταιρείες κατορθώνουν να αλλάξουν μορφή, να βρουν την ουσία των δεδομένων τους και να δώσουν προστιθέμενη αξία στα περιουσιακά τους στοιχεία, τα οποία στην περίπτωση αυτή είναι τα δεδομένα τους.



Σχήμα 2.5: Τυπική μορφή ροής δεδομένων μιας εταιρείας Logistics (Πηγή: Rud, 2009)

2.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των Big Data

Στην συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των Big Data και Business Analytics στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς⁴.

Παρακάτω θα αναφερθούν επτά από τα βασικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης των BDBA στις επιχειρήσεις:

- Γρήγορη αναγνώριση σφαλμάτων

Σε περιπτώσεις που κάποιο σφάλμα συμβαίνει τόσο στην παραγωγική όσο και στην διοικητική διαδικασία πολύ σημαντικός παράγοντας είναι η έγκαιρη συνειδητοποίησή και επίλυσή του. Με την χρήση των real-time Bid Data Analytics το σφάλμα αντιλαμβάνεται αυτόματα και ξεκινά αμέσως η αντιμετώπισή του. Με την χρήση τέτοιων τεχνικών αποφεύγονται αντίστοιχα φαινόμενα στο μέλλον, τα οποία επηρεάζουν τόσο την λειτουργία όσο και την φήμη της επιχείρησης. Η γρήγορη αντιμετώπιση και επίλυση των σφαλμάτων μπορεί να οδηγήσει στην ολοένα και μεγαλύτερη απόκτηση πελατών.

- Εξοικονόμηση πόρων.

Μπορεί η εφαρμογή των ποσοτικών μεθόδων ανάλυσης των Big Data να είναι μία μεγάλης αξίας επένδυση για κάθε επιχείρηση όμως με την σωστή αξιοποίηση θα προσφέρει υψηλότερης ποιότητας υπηρεσίες και θα κάνει σχετικά σύντομα απόσβεση στην επένδυση.

- Προοδευτικές υπηρεσίες

⁴ Πηγή: <https://www.techopedia.com/2/31245/technology-trends/big-data/weighing-the-pros-and-cons-of-real-time-big-data-analytics>

Η παρακολούθηση των προϊόντων και των υπηρεσιών μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα ποσοστά πωλήσεων, ενώ παράλληλα μπορεί να οδηγήσουν σε μεγαλύτερα κέρδη. Επιπλέον, με την χρήση των analytics μπορεί να αποφευχθούν επικείμενα λάθη.

- Real-time εντοπισμό πιθανών παραβιάσεων του συστήματος

Η ομάδα που διαχειρίζεται την ασφάλεια και τους servers του συστήματος θα μπορεί σε αληθινό χρόνο να αντιλαμβάνεται τυχόν προσπάθεια για παραβίαση του λογισμικού ή πιθανές κακόβουλες επιθέσεις.

- Στρατηγικές προς τους ανταγωνιστές

Ο ανταγωνισμός φοβίζει τους ανθρώπους της αγοράς. Πλέον, η χρήση των Big Data Analytics προσφέρει αναλυτική εικόνα των ανταγωνιστών, όπως δημιουργία νέων προϊόντων, μείωση ή αύξηση των τιμών ή την προσωποποιημένη τιμολόγηση.

- Επιπλέον γνώση

Πληροφορίες σχετικά με τις πωλήσεις είναι ζωτικής σημασίας. Αυτή η γνώση μπορεί να οδηγήσει σε επιπλέον έσοδα, ή στην κατανόηση των αιτιών που χάνονται πωλήσεις.

- Τάσεις και συμπεριφορές των πελατών

Με την αξιοποίηση των τεχνικών των real-time Big Data Analytics μπορούν πλέον να αναλυθούν οι τάσεις των καταναλωτών. Αυτό μπορεί να συνεισφέρει στην απόκτηση επιπλέον γνώσης ώστε οι επιχειρήσεις να προχωρήσουν με την σειρά τους σε πιο έξυπνες προσφορές και διαφημίσεις σύμφωνα με τις ανάγκες των καταναλωτών, ή σε περιόδους εκπτώσεων. Επιπλέον τέτοιες πληροφορίες μπορούν να συνεισφέρουν και σε μακροπρόθεσμο σχεδιασμό.

Στην συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένα μειονεκτήματα της χρήσης των Big Data:

- Μπορεί το καλύτερο λογισμικό σύμφωνα με την βιβλιογραφία το Hadoop⁵ να είναι open source και δωρεάν, αλλά για την αξιοποίηση των BDBA απαιτούνται μεγάλες επενδύσεις σε hardware αλλά και σε εξειδικευμένο προσωπικό ώστε να εγκαταστήσει και να προγραμματίσει την εφαρμογή σύμφωνα με τις ανάγκες της επιχείρησης.
- Νέα προσέγγιση

Αρκετές επιχειρήσεις στις μέχρι πρότινος τεχνολογίες μελετούσαν τα δεδομένα τους το πολύ μία φορά την εβδομάδα. Πλέον η χρήση των Big Data και όπως αναφέρθηκε παραπάνω χρησιμοποιείται καθημερινά στην λήψη των αποφάσεων ενισχύοντας τις στρατηγικές της κάθε επιχείρησης. Αυτή η αλλαγή της προσέγγισης είναι μία πρόκληση στο κατά πόσο η κάθε επιχείρηση θα αξιοποιήσει σωστά την νέα τεχνολογία.

- Πιθανή αποτυχία

Για πολλές επιχειρήσεις η μελέτη των Big Data είναι μία μεγάλη πρόκληση και ενώ πολλές άλλες επιθυμούν να τα χρησιμοποιήσουν στο σύντομο μέλλον (Robert, et al., 2013). Παρ' όλα αυτά αν η χρησιμοποίηση των BDBA δεν είναι η ενδεδειγμένη τότε θα προκληθούν περισσότερα προβλήματα παρά οφέλη στην επιχείρηση. Αν η κάθε επιχείρηση που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει αυτές τις τεχνικές δεν είναι ικανή να διαχειριστεί τόσο μεγάλο όγκο δεδομένων θα προκαλέσει μεγάλα προβλήματα με πολύ κοστοβόρες συνέπειες.

⁵ <http://hadoop.apache.org/>

Κεφάλαιο 3. Big Data στο λιανικό εμπόριο

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται η ανάγκη για χρήση και αξιοποίηση των τεχνικών και των εφαρμογών Big Data στο λιανικό εμπόριο. Αναφέρονται χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογών που θα βελτιώσουν το σύνολο των διαδικασιών καθώς και εφαρμογές που θα συνεισφέρουν στην λήψη καλύτερων αποφάσεων. Πιο συγκεκριμένα αναφέρονται τρία παραδείγματα εφαρμογής Big Data στο λιανικό εμπόριο όπως α) η βέλτιστη οργάνωση και στελέχωση των καταστημάτων λιανικής πώλησης, β) η βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών και αποφυγή περιπτώσεων “out of stock” και τέλος, γ) η συνεισφορά της καλύτερης συνεργασίας όλων των κρίκων της εφοδιαστικής αλυσίδας με στόχο την καλύτερη διαχείριση των πόρων και των κεφαλαίων όλων των πλευρών.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο τομέας με τις μεγαλύτερες δυνατότητες για την ορθότερη χρήση και αξιοποίηση των Big Data και των Business Analytics είναι οι επιχειρήσεις. Ένας κλάδος της αγοράς ο οποίος με την χρήση των BDBA μπορεί να αποκομίσει πολλά οφέλη είναι το λιανικό εμπόριο. Υπολογίζεται ότι η σωστή εφαρμογή και χρήση των BDBA στο λιανικό εμπόριο θα αυξήσει τα περιθώρια κατά 60% (Kambatla, et al., 2014). Αξιοποιώντας λοιπόν τα BA και τις νέες ευκαιρίες που προκύπτουν, όπως after sales support, προσωποποιημένη διαφήμιση, παρακολούθηση παραγγελιών αλλά και πολλές άλλες, δημιουργούνται ευκαιρίες για σημαντική αύξηση των εσόδων.

Ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο BDBA για κάθε επιχείρηση απαιτεί ενοποίηση της διοίκησης της εφοδιαστικής αλυσίδας, των καταναλωτών, της εξυπηρέτησης, της διαφήμισης κ.ο.κ. Ο συνολικός όγκος δεδομένων των μεγάλων εταιρειών λιανικού εμπορίου υπολογίζεται στα Exabyte (1000^6 bytes). Αυτό προκύπτει επειδή οι μεγάλες εταιρείες αυτού του κλάδου συλλέγουν ποικίλα (variety) και μεγάλου όγκου δεδομένα (volume) από τις συναλλαγές των

καταναλωτών, από την διαχείριση των αποθεμάτων, από τις κινήσεις των προϊόντων, video από τις κάμερες ασφαλείας, στοιχεία για τις διαφημίσεις, για προσωποποιημένη πληροφόρηση αλλά και διαφήμιση στους πελάτες, στατιστικά στοιχεία, ιστορικά δεδομένα, αλλά και το βασικότερο, τα οικονομικά δεδομένα της κάθε εταιρείας. Επιπλέον δεδομένα συλλέγονται με την χρήση συστημάτων Radio Frequency Identification (RFID) για την παρακολούθηση του αποθέματος και την αυτόματη ενημέρωση των προμηθευτών, όπως και για την καταγραφή των χαρακτηριστικών συνηθειών του κάθε πελάτη, με τις υπηρεσίες loyalty. Όλα αυτά σε ένα ενοποιημένο πληροφοριακό σύστημα ERP είναι ικανά να εκτοξεύσουν την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της κάθε επιχείρησης, αρκεί μόνο να είναι έτοιμη και να καταφέρει να τα εφαρμόσει.

Σύμφωνα με έρευνες, ο όγκος (volume) των δεδομένων που επεξεργάζονται οι επιχειρήσεις παγκοσμίως σχεδόν διπλασιάζεται κάθε 1.2 έτη (Manyika, et al., 2012).

Παίρνοντας το παράδειγμα του λιανικού εμπορίου και περιπτώσεις εφαρμογής των Big Data, σχεδόν 267 εκατομμύρια συναλλαγές ανά ημέρα γίνονται στα 6000 καταστήματα Wal-Mart⁶. Πρόσφατα η Wal-Mart συνεργάστηκε με την Hewlett Packard⁷ ώστε να αποθηκεύει τα δεδομένα της. Ακόμα 4 Petabyte, (Petabyte = 10^{15} bytes) συλλέγονται από όλα τα τερματικά των ταμείων (Chen & Zhang, 2014) που με την βοήθεια machine learning τεχνικών πετυχαίνουν αποτελεσματικότερες διαφημιστικές καμπάνιες και τιμολογιακές πολιτικές (Mujeeb & Naidu, 2015). Επίσης με την αξιοποίηση των δεδομένων αυτών βελτιώθηκε και η διαχείριση των αποθεμάτων και της αλυσίδας εφοδιασμού.

⁶ <https://www.walmart.com/>

⁷ <http://www.hp.com/>

Στην συνέχεια αναφέρονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα προβλημάτων που αντιμετωπίζουν καθημερινά όλα τα καταστήματα λιανικής πώλησης, τα οποία με την χρήση εφαρμογών BA είναι η κατάλληλη ευκαιρία για να εξαλειφθούν.

3.1 Βέλτιστη οργάνωση βαρδιών και στελέχωσης στο λιανικό εμπόριο

Για τους υπεύθυνους των καταστημάτων λιανικής πώλησης ένα καθημερινό πρόβλημα προς επίλυση είναι ο βέλτιστος προγραμματισμός των βαρδιών (shift planning) που θα ικανοποιεί τις ανάγκες των καταναλωτών. Η υπέρ-στελέχωση αυξάνει τα λειτουργικά και άλλα κόστη μίας επιχείρησης και ταυτόχρονα μειώνει την κερδοφορία της. Αντιθέτως, καταστήματα καθώς και άλλες επιχειρήσεις με μικρότερο αριθμό υπαλλήλων έχουν αρνητικές επιπτώσεις τόσο στην εξυπηρέτηση όσο και στην ικανοποίηση των πελατών.

Στην πλειοψηφία των καταστημάτων λιανικής η οργάνωση των βαρδιών και η στελέχωσή τους από το κατάλληλο προσωπικά γίνεται από τους managers των καταστημάτων βασισμένη στην προσωπική τους εμπειρία. Σε κανονικές συνθήκες εργασίας πολλές φορές η πρόβλεψη αυτή καταλήγει ορθή. Τι γίνεται όμως για τις περιπτώσεις όπου η ζήτηση των καταναλωτών ή διάφοροι εξωτερικοί παράγοντες επηρεάζουν αυτή την εύρυθμη λειτουργία;

Σύμφωνα με την περίπτωση που αναφέρεται στο (Martin, et al., 2013) μία μεγάλη αλυσίδα καταστημάτων αποφάσισε να προχωρήσει σε μία μακροχρόνια πρόβλεψη των ημερήσιων εσόδων της λαμβάνοντας υπόψη όσο το δυνατόν περισσότερους παράγοντες. Ως δεδομένα εισόδου στον αλγόριθμο η εταιρεία χρησιμοποίησε ιστορικά στοιχεία, όπως: έσοδα, ωράριο των καταστημάτων, ώρες άφιξης εμπορευμάτων από τους προμηθευτές. Εκτός από τους παραπάνω παράγοντες προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερη ακρίβεια στους υπολογισμούς του αλγορίθμου χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον στοιχεία, όπως τοπικές γιορτές, περίοδοι διακοπών των πελατών της ακόμα και ιστορικά στοιχεία από εκτροπές δρόμων σε

περιπτώσεις έργων, αλλά καιρικά δεδομένα αφού αποδεδειγμένα οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν την καταναλωτική συμπεριφορά.

Με την βοήθεια αυτού του αλγορίθμου οι εργαζόμενοι μπορούν να ορίζουν το προσωπικό τους πρόγραμμα και τις προτιμήσεις τους για έως και 8 εβδομάδες αργότερα, αποδεικνύοντας πως με η χρήση των συγκεκριμένων αλγορίθμων καθώς και με την αξιοποίηση των BDBA μπορεί να αυξήσει τόσο την αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων όσο και την ικανοποίηση των υπαλλήλων στον χώρο εργασίας τους.

Πλέον η συγκεκριμένη αλυσίδα χρησιμοποιεί καθημερινά διαφορετικούς αλγόριθμους πρόβλεψης επιτυγχάνοντας με μεγάλη ακρίβεια την βέλτιστη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού της σύμφωνα με τις καθημερινές τις ανάγκες.

3.2 Customer Experience και αποφυγή “out of stock”

Ένας συχνός παράγοντας ο οποίος συνήθως επηρεάζει αρνητικά τον βαθμό ικανοποίησης του πελάτη είναι οι περιπτώσεις στις οποίες το προϊόν που επιλέγει δεν είναι διαθέσιμο ή είναι εξαντλημένο. Η συγκεκριμένη περίπτωση εφαρμογής των BD και των αλγορίθμων πρόβλεψης (Predictive Analytics) αναφέρεται σε ένα από τα πιο συχνά εμφανιζόμενα φαινόμενα, την περίπτωση εξαντλημένων κωδικών – μεγεθών σε καταστήματα ένδυσης (Martin, et al., 2013). Με τον αυξημένο ανταγωνισμό στα υφάσματα και στα ρούχα η περιορισμένη διαθεσιμότητα αυτών είναι ένα αρκετά συχνό φαινόμενο.

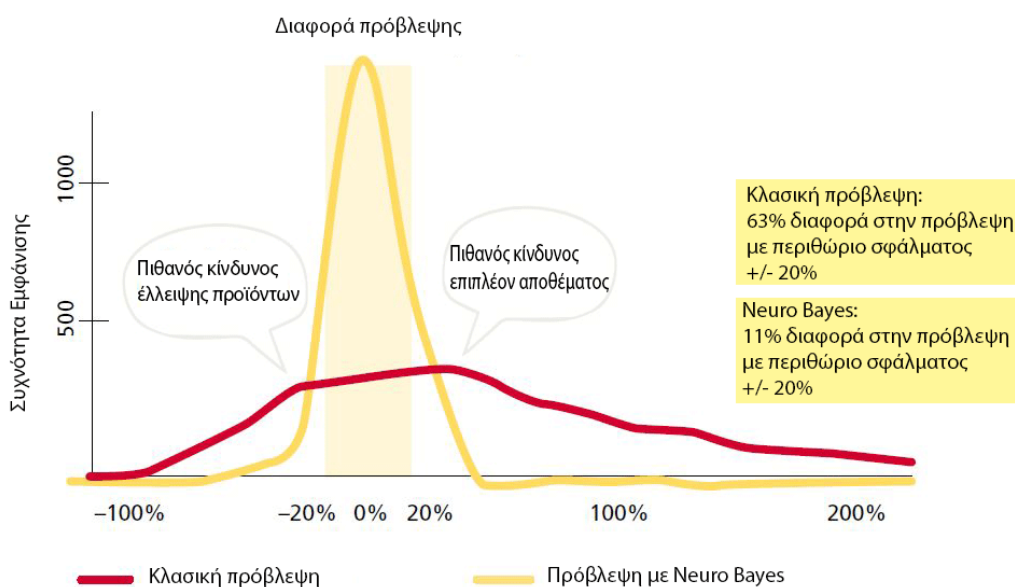
Αυτό οφείλεται στην εδραίωση των μεγάλων brands αλλά και στον σύντομο κύκλο ζωής των συγκεκριμένων προϊόντων. Σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτούνται μόνο τρεις εβδομάδες από το πρώτο δοκιμαστικό σχέδιο μέχρι και την άφιξη του ρούχου στο αντίστοιχο κατάστημα. Αυτή η συχνή άφιξη νέων collection στην αγορά οδήγησε τις βιομηχανίες ένδυσης και

υπόδησης να διαφοροποιήσουν τον τρόπο λειτουργίας τους αλλά και να ελαττώσουν την προμήθεια των αντίστοιχων πρώτων υλών για παραγωγή μόνο μίας παρτίδας.

Αυτή η αλλαγή έχει καταστήσει πλέον επιτακτική την ανάγκη για περαιτέρω μελέτη και έρευνα των χαρακτηριστικών των καταναλωτών καθώς και την μελλοντική τους ζήτηση για τα παραγόμενα προϊόντα της εκάστοτε επιχείρησης. Άρα πλέον είναι σαφές ότι ένας βασικός παράγοντας επιτυχίας που θα δώσει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών δεν είναι άλλος από την στοχευμένη πρόβλεψη της ζήτησης και την αντίστοιχη παραγωγή τελικών προϊόντων.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, ο όμιλος επιχειρήσεων μελέτησε το ρίσκο της υπερ-παραγωγής και της έλλειψης.

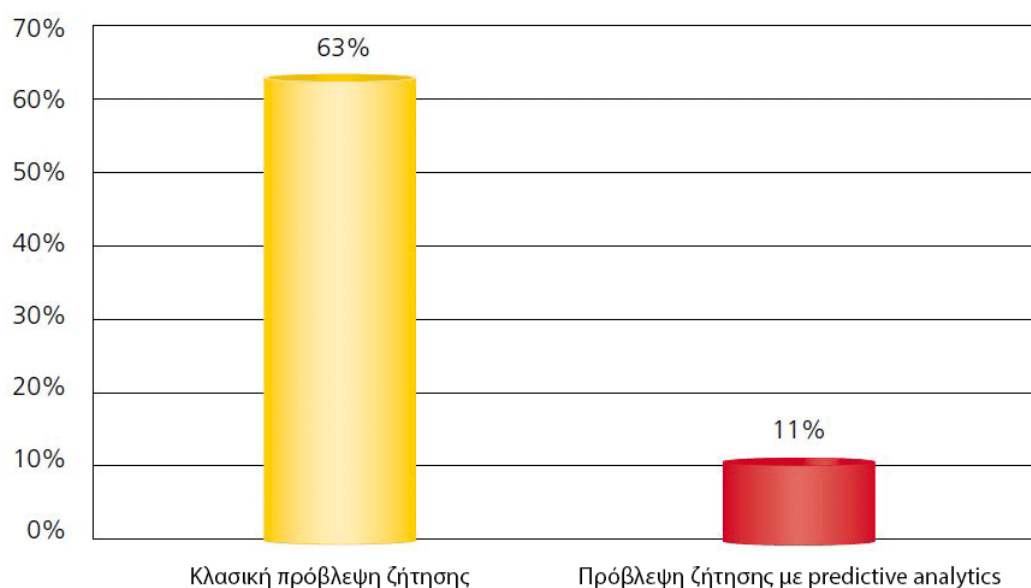
Η παραγωγή μεγαλύτερων ποσοτήτων από αυτές που πραγματικά χρειάζονται επηρεάζουν την κερδοφορία και ταυτόχρονα δεσμεύουν ένα σημαντικό μέρος κεφαλαίου. Ενώ αντίθετα, η έλλειψη εμπορευμάτων επηρεάζει την ικανοποίηση των καταναλωτών καθώς και την συνολική τους εικόνα για την εταιρεία. Στην προσπάθεια επίτευξης καλύτερου επιπέδου ικανοποίησης και εξυπηρέτησης των πελατών ο συγκεκριμένος όμιλος καταστημάτων που εξετάζεται ανέπτυξε μία εξελιγμένη προσέγγιση ώστε να βελτιώσει την συνολική τους αλυσίδα εφοδιασμού.



Σχήμα 3.1: Διακύμανση πρόβλεψης με δύο διαφορετικές τεχνικές (Πηγή: Martin, et al., 2013)

Αφού ο όμιλος αξιολόγησε τα παραπάνω και κατόρθωσε μία πιο στοχευμένη πρόβλεψη της ζήτησης και των πωλήσεων, ανέπτυξε ένα στατιστικό εργαλείο το οποίο συνδυάζει τεχνικές νευρωνικών δικτύων και τεχνικές από τις στατιστικές θεωρίες του Bayes, Bayesian statistics (Martin, et al., 2013). Με αυτό το εργαλείο ανέπτυξε μία εντελώς νέα μηχανή πρόβλεψης. Πιο συγκεκριμένα «εκπαίδευσαν» την μηχανή δίνοντάς της δεδομένα των τελευταίων 16 ετών και συνολικά 300 εκατομμύρια συναλλαγές ανά εβδομάδα για το τρέχον έτος.

Με την συγκεκριμένη μηχανή πρόβλεψης ο όμιλος είναι πλέον ικανός να λαμβάνει περισσότερες από 1 δις προβλέψεις ανά έτος, οι οποίες σύμφωνα με τους υπεύθυνους έχουν πείσει για την αποτελεσματικότητά τους. Πιο συγκεκριμένα μόνο το 11% των προϊόντων απέτυχαν την πρόβλεψη με περιθώριο σφάλματος μεγαλύτερο του 20%, όπως φαίνεται και στο σχήμα παρακάτω. Πλέον ο όμιλος επιχειρήσεων εξυπηρετεί καλύτερα την ζήτηση των καταναλωτών, ενώ ταυτόχρονα με την μηχανή πρόβλεψης επιτυγχάνεται μείωση των αποθεμάτων και κατά συνέπεια αύξηση της κερδοφορίας και των διαθέσιμων κεφαλαίων.



Σχήμα 3.2: Ποσοστό προϊόντων με αστοχία στην πρόβλεψη (Πηγή: *Martin, et al., 2013*)

3.3 Συνεργασία προμηθευτών - λιανοπωλητών

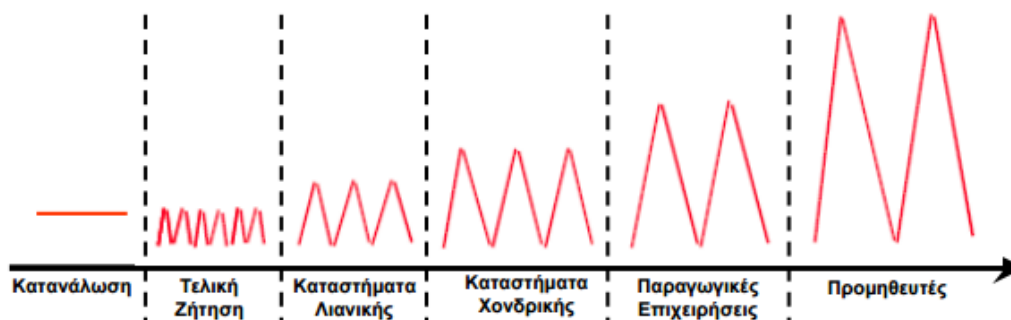
Η συνεργασία μεταξύ των λιανοπωλητών και των προμηθευτών παραμένει ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στο λιανικό. Στην σχέση λιανοπωλητή/προμηθευτή τα predictive analytics δεν αναλύουν μόνο ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού αλλά επίσης βεβαιώνουν την συμμόρφωση του προμηθευτή στις ανάγκες του λιανοπωλητή αλλά και το αντίστροφο (Ittman, 2015).

Γενικότερα οι λιανοπωλητές και οι προμηθευτές μπορούν να επωφεληθούν στα παρακάτω:

- Καλύτερη γνώση για μελλοντικές παραγγελίες και πρόβλεψη της ζήτησης.
- Ικανότητα παρακολούθησης και πρόβλεψης καταστάσεων χαμηλού αποθέματος σε διάφορα προϊόντα των δύο πλευρών.
- Σημαντική μείωση των καθυστερημένων αποστολών των εμπορευμάτων.
- Αξιολόγηση των κινδύνων μελετώντας διάφορες καταστάσεις που αντιμετωπίζουν τόσο ο λιανοπωλητής, όσο και ο προμηθευτής.

- Πρόβλεψη της βέλτιστης ποσότητας παραγγελίας, από τον λιανοπωλητή στον προμηθευτή και από τον προμηθευτή στον παραγωγό.
- Πρόβλεψη της βέλτιστης ποσότητας αποθεμάτων σε περιόδους εκπτώσεων ή προσφορών καθώς και την βέλτιστη περίοδο αποστολής των εμπορευμάτων.

Συνοψίζοντας, λανθασμένη ή μη ικανοποιητική επικοινωνία μεταξύ των κρίκων της αλυσίδας οδηγεί με ακρίβεια σε καταστάσεις που χαρακτηρίζονται από το φαινόμενο bullwhip. Το φαινόμενο Forrester (Forrest, 2011) ή φαινόμενο μαστιγίου (bullwhip effect), όπως ονομάστηκε, περιγράφει τις αναταράξεις που δημιουργούνται στη διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας από μια σημαντική αύξηση της μεταβλητότητας της ζήτησης που αντιμετωπίζουν τα ανώτερα επίπεδα της (upstream) (Σχήμα 3.3). Κατά τους (Lee, et al., 1997) το φαινόμενο του bullwhip ορίζεται ως *'the amplification of demand variability from a downstream site to an upstream site of the supply chain'*, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί (Πόνης & Σπηλιωτοπούλου, 2010).



Σχήμα 3.3: Η μεταβλητότητα της ζήτησης (Πηγή: Πόνης & Σπηλιωτοπούλου, 2010)

Κεφάλαιο 4. Big Data στο ηλεκτρονικό εμπόριο

Στην παρακάτω ενότητα αναφέρεται η ανάγκη αξιοποίησης και εφαρμογής των Big Data σε έναν από τους κλάδους του ηλεκτρονικού εμπορίου. Αναλύονται ορισμένα χαρακτηριστικά των εφαρμογών καθώς και η συνεισφορά τους στον κλάδο του ηλεκτρονικού εμπορίου. Περιπτώσεις εφαρμογών όπως η βελτίωση της εμπειρίας του πελάτη και η βελτίωση της τιμολογιακής πολιτικής σύμφωνα με τις προσωποποιημένες ανάγκες των πελατών είναι ορισμένες από τις εφαρμογές που περιγράφονται παρακάτω.

Ένας σχετικά καινούργιος τρόπος εμπορίου είναι και το ηλεκτρονικό εμπόριο (E-Commerce). Ο συγκεκριμένος κλάδος είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την χρήση και βέλτιστη αξιοποίηση των BDBA. Σε μία αγορά όπου δεν υπάρχει η διαπροσωπική σχέση και η προσπάθεια να πειστεί ο πελάτης από τον πωλητή ενός καταστήματος, κινήσεις προώθησης, στρατηγικές marketing μέσω social media ή e-mail και περίοδοι εκπτώσεων είναι μερικές από τις στρατηγικές που εφαρμόζονται για να προσεγγιστεί το επιθυμητό σύνολο πελατών αλλά και να επιτευχθεί ο εκάστοτε οικονομικός στόχος της εταιρείας.

Στο E-Commerce, τα περισσότερα δεδομένα που λαμβάνονται καθημερινά μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τα δομημένα (structured) και τα αδόμητα (unstructured) δεδομένα. Συνήθως τα δομημένα δεδομένα είναι αυτά που συλλέγονται από διάφορες φόρμες προς συμπλήρωση, ή γενικότερα αυτά που είναι εύκολα στο να συλλεχθούν, όπως για παράδειγμα, το όνομα, η διεύθυνση, το φύλο, η ηλικία και οι προτιμήσεις των πελατών ενός κλασικού E-Commerce. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις, τα δεδομένα που έχουν την μεγαλύτερη αξία είναι αυτά που δεν μπορούν να συλλεχθούν και να επεξεργαστούν εύκολα, unstructured data, όπως τα like στο Facebook, τα click στο site, η παρακολούθηση των video κ.ο.κ.

Το σημαντικό για κάθε επιχείρηση είναι να βρει τον τρόπο ώστε να μετατρέψει αυτά τα αδόμητα δεδομένα σε χρήσιμες πληροφορίες για αυτήν ώστε να αυξήσει τα έσοδά της.

Τα Big Data και οι εφαρμογές τους στις επιχειρήσεις που ασχολούνται με το E-Commerce είναι από τις πρώτες που έχουν αναγνωρίσει την σημαντικότητα της χρήσης τους αλλά και την συνολική τους προσφορά στην ανάπτυξή τους.

Πλέον ο ανταγωνισμός και η δυναμική όλων των εταιρειών του κλάδου αυξάνει συνεχώς με αποτέλεσμα οι περισσότερες εταιρείες να λειτουργούν με μικρά περιθώρια κέρδους εξαιτίας του ανταγωνισμού. Ως συνέπεια αυτού, ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός επιχειρήσεων στρέφονται στην χρήση των BDBA.

Στην συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένα πεδία στα οποία η χρήση των BDBA θα βοηθήσει στην βελτίωση της συνολικής εικόνας και της αποδοτικότητας, ενώ αναφέρονται και ορισμένες περιπτώσεις εφαρμογής τεχνικών Big Data και Business Analytics.

4.1 Προσωποποίηση των πελατών

Πώς τα μεγαλύτερα E-Commerce κατορθώνουν να βελτιώνουν και να προσωποποιούν την περιήγηση και ταυτόχρονα να προσφέρουν όσο το δυνατόν την καλύτερη εμπειρία του χρήστη;

Όπως είναι προφανές όσο περισσότερο χρόνο μένει ο κάθε χρήστης μέσα σε ένα ηλεκτρονικό κατάστημα τόσο μεγαλώνει η πιθανότητα να καταλήξει σε κάποια αγορά. Όσο πιο συχνά βρίσκει προϊόντα τις προτιμήσεώς του, τόσο περισσότερο χρόνο μένει στο site. Η προσωποποίηση της περιήγησης σε όλη την διάρκεια της διαμονής ενός χρήστη στο κάθε ηλεκτρονικό κατάστημα σύμφωνα με έρευνες αυξάνει σημαντικά το conversion rate⁸ τους.

⁸ $Conversion Rate = \frac{\text{Σύνολο Πωλήσεων}}{\text{Σύνολο Επισκεπτών}} \times 100$

Για παράδειγμα ο όμιλος Gilt⁹, ένα από τα μεγαλύτερα E-Commerce στον τομέα “*luxury fashion and home products*” σύμφωνα με μελέτη του πανεπιστημίου Harvard (Leibowitz, et al., 2012) στέλνει καθημερινά 3000 e-mail πλήρως στοχευμένα και προσωποποιημένα στις ανάγκες των 3.5 εκατομμύριων χρηστών του, το αποτέλεσμα της οποίας έδειξε ότι η καλύτερη προσωποποίηση του κάθε E-Commerce μπορεί να προσφέρει έως και 8 φορές το Return On Investment του marketing ενώ παράλληλα μπορεί να αυξήσει τις πωλήσεις περισσότερο από 10%.

4.2 Βελτίωση της εμπειρίας του πελάτη

Ένα από τα μεγαλύτερα κόστη είναι το κόστος απόκτησης πελατών (customer acquisition cost). Όλα τα E-Commerce καταστήματα ξοδεύουν ένα σημαντικό χρηματικό ποσό ώστε να προσεγγίσουν και τελικά να πείσουν τον καταναλωτή να επισκεφτεί το site τους. Ο ανταγωνισμός συνεχώς αυξάνεται και πλέον περισσότερα καταστήματα που εμπορεύονται το εκάστοτε προϊόν το οποίο προτίθεται να αγοράσει ο κάθε πελάτης. Συνεπώς οι εταιρείες E-Commerce πρέπει να επενδύουν τα χρήματά τους επιλέγοντας σοφά τους τρόπους και τα μέσα με τα οποία θα προβληθούν ώστε να πείσουν τον επισκέπτη να μπει στο site τους. Οι μεγάλες στον κλάδο εταιρείες παρακολουθούν πολύ στενά το ιστορικό περιήγησης του κάθε χρήστη αναλύοντας την αγοραστική του συμπεριφορά αλλά και τις προτιμήσεις του, προσφέροντάς του όσο το δυνατόν καλύτερη εμπειρία στο site τους.

⁹ <https://www.gilt.com/>

4.3 Τιμολογιακή Πολιτική

Κάθε E-Commerce επιχείρηση διαθέτει τουλάχιστον χιλιάδες κωδικούς εμπορευμάτων και πρέπει να είναι ικανή να αλλάζει την τιμολογιακή πολιτική της, να ορίζει εκπτώτικα πακέτα, βασισμένη στα καθημερινά στοιχεία του ανταγωνισμού ή της ζήτησης.

4.4 Ανάλυση πρόβλεψης και Big Data στο ηλεκτρονικό εμπόριο

Πώς τα E-Commerce μπορούν να προβλέψουν την καταναλωτική μελλοντική συμπεριφορά; Μία ξεχωριστή επιχειρησιακή οντότητα (Business Unit) του Amazon είναι υπεύθυνη να μελετάει τις τάσεις της αγοράς αλλά και την προσωποποιημένη αγοραστική συμπεριφορά κάθε χρηστών ώστε να προβλέψει τις μελλοντικές του ανάγκες και να του τις προωθήσει κατάλληλα.

Ένα άλλο παράδειγμα Predictive Analytics είναι το Target¹⁰, (E-Commerce εξειδικευμένο στα ήδη σπιτιού) το οποίο είναι ικανό να προβλέψει τυχόν εγκυμοσύνη των πελατών του μελετώντας την αγοραστική του συμπεριφορά.

Ορισμένα E-Commerce έχουν εφαρμόσει Predictive Analytics αλγορίθμους για να προβλέψουν την μελλοντική ζήτηση προϊόντων ακόμα και με βάση κάποια events όπως συναυλίες, μεγάλα αθλητικά γεγονότα, ώστε να είναι ικανά να ανταπεξέλθουν στις αντίστοιχες περιπτώσεις.

¹⁰ <http://intl.target.com/>

4.5 Big Data και διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας

Οι εταιρείες E-Commerce συνεργάζονται καθημερινά με πολλές άλλες επιχειρήσεις – προμηθευτές, logistics, αποθήκευσης, courier, IT, marketing, διαφημιστικές κτλ. Άρα για την εύρυθμη λειτουργία τους απαιτείται να έχουν ένα ενοποιημένο σύστημα επικοινωνίας με τις παραπάνω επιχειρήσεις και με την χρήση των BDBA, να διαχειρίζονται αποτελεσματικότερα και αποδοτικότερα τις καθημερινές τους διαδικασίες. Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι οι μεγαλύτερες του κλάδου επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τεχνολογίες και συσκευές Internet of Things¹¹ (IoT), για να συλλέγουν και να επεξεργάζονται τα δεδομένα τους κατά μήκος όλης της αλυσίδας εφοδιασμού.

Συνοψίζοντας όλες οι παραπάνω εφαρμογές με το πέρασμα του χρόνου γίνονται συνεχώς πιο γνωστές ακόμα και στο πιο μικρό ηλεκτρονικό κατάστημα, ενώ η ευκολία στην χρήση τους και το μικρό τους κόστος (σε μερικές περιπτώσεις είναι δωρεάν) τουλάχιστον σε ένα βασικό επίπεδο τις καθιστά εύκολα προσβάσιμες με αποτέλεσμα ο ανταγωνισμός μεταξύ των ηλεκτρονικών καταστημάτων να αυξάνει με ταχύτατους ρυθμούς.

4.6 Πλήρη κατανόηση των ροών

Ένα χαρακτηριστικό πλεονέκτημα της χρήσης της εφαρμογής των Analytics και κατά συνέπεια των BDBA είναι η μελέτη και η γνώση που προσφέρεται μελετώντας όλες τις ροές των επισκεπτών στο site μας.

Σε κάθε E-Commerce υπάρχουν πολλά βήματα ώστε ένας επισκέπτης να μετατραπεί σε πελάτη. Ακόμα πιο πολλά είναι τα σημεία όπου μπορεί να εγκαταλείψει το site χωρίς κανείς

¹¹Internet of Things (IoT) θεωρείται η δικτύωση μέσω ίντερνετ φυσικών συσκευών, οχημάτων, κτηρίων, τα οποία έχουν ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα, αισθητήρες, λογισμικά αλλά και σύνδεση στο διαδίκτυο ώστε να ανταλλάζουν πληροφορίες μεταξύ τους.

να καταλάβει την αιτία. Πλέον με την χρήση εφαρμογών ΒΑ, μπορούν εύκολα να μελετηθούν και να επεξεργαστούν οι συμπεριφορές όλων των επισκεπτών/πελατών ενός E-Commerce. Παράλληλα με την χρήση εφαρμογών ΒΑ (αρκετές είναι και δωρεάν) μπορούν να δοκιμαστούν διαφορετικές τακτικές προσέγγισης των επισκεπτών μέχρι να βρεθεί η αποδοτικότερη.

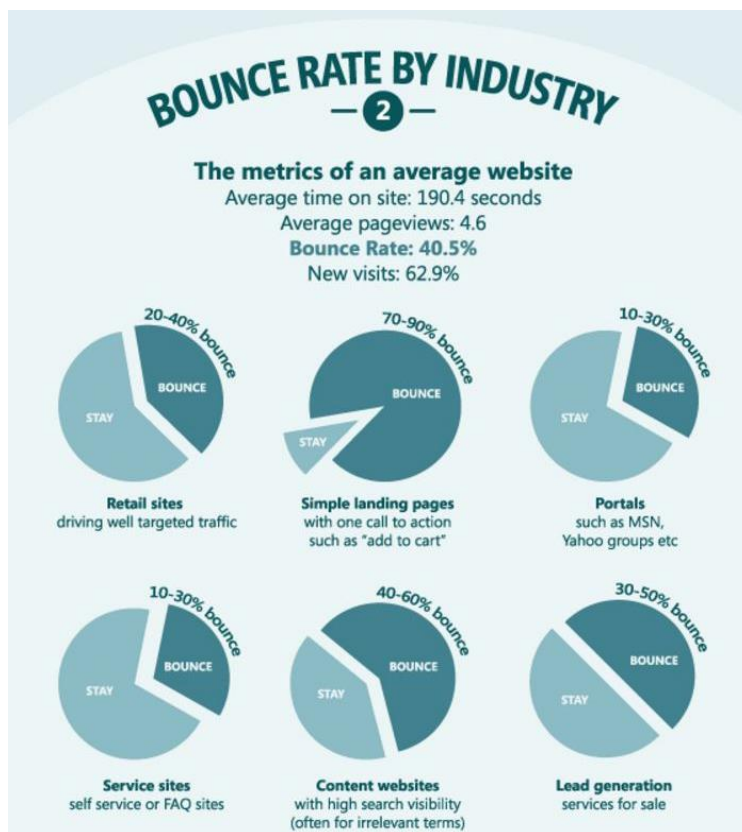
Δύο από τα πιο βασικά εργαλεία μέτρησης της απόδοσης ενός ηλεκτρονικού καταστήματος είναι η καταγραφή της το ροής των επισκεπτών (Funnel) και το ποσοστό εγκατάλειψης (Bounce Rate).

4.6.1 Ποσοστό εγκατάλειψης ηλεκτρονικών καταστημάτων

Το Bounce Rate μετρά το ποσοστό των επισκεπτών οι οποίοι επισκέπτονται μία ιστοσελίδα και ακολούθως φεύγουν. Η μέτρηση αυτού του δείκτη φανερώνει α) το κατά πόσο ελκυστικό ή εύκολο στην περιήγηση βρίσκουν οι επισκέπτες το site και β) λανθασμένη ή άστοχη είσοδο των επισκεπτών στο site.

Στο παρακάτω (Σχήμα 4.1) παρουσιάζεται από ένα από τα παγκοσμίως αναλυτικότερα site¹² στον κλάδο το ποσοστό εγκατάλειψης ανά κατηγορία site.

¹² <https://blog.kissmetrics.com/bounce-rate/>



Σχήμα 4.1: Ποσοστό εγκατάλειψης ανά κλάδο ¹²

Αξιοποιώντας τον δείκτη του ποσοστού εγκατάλειψης η κάθε εταιρεία μπορεί να μελετήσει τυχόν λάθη τόσο στην κατασκευή του site ή τυχόν στόχευση λανθασμένου καταναλωτικού κοινού.

4.6.2 Ροή χρηστών στο ηλεκτρονικό κατάστημα

Η βασική ιδέα του funnel περιγράφει την ροή των επισκεπτών στο site σε κάθε βήμα μέχρι το τελικό βήμα της ολοκλήρωσης μίας αγοράς. Ένα κλασικό παράδειγμα περιγραφής funnel είναι το ακόλουθο.

1. Σαν προωθητική ενέργεια ένα site έστειλε 1000 e-mail στους τελευταίους πελάτες.
2. Στους 970/1000 το e-mail παραδόθηκε.
3. Οι 350/970 άνοιξαν το e-mail.
4. Οι 50/350 ακολούθησαν το e-mail και έκαναν τουλάχιστον μία ενέργεια στο site.

- 5. 45/50 έβαλαν τουλάχιστον ένα προϊόν στο καλάθι τους.
- 6. Τελικά, 10/45 ολοκλήρωσαν επιτυχώς την συναλλαγή τους.

Παρατηρούμε ότι το συνολικό funnel conversion = $\frac{10}{1000} = 1\%$. Στο παρακάτω (Σχήμα 4.2) αναφέρεται μία πραγματική περίπτωση ενός ελληνικού E-Commerce, όπως αναλύεται από την εφαρμογή Google Analytics¹³.



Σχήμα 4.2: Χαρακτηριστικό Funnel ενός ελληνικού ηλεκτρονικού καταστήματος

¹³ <https://www.google.com/analytics/>

Παραπάνω αναφέρθηκε μία αρκετά απλή δομή ενός funnel, χωρίς κάποια ιδιαιτερότητα ή πολύπλοκες διαδικασίες. Στην συνέχεια θα αναφερθούν επιγραμματικά ορισμένοι τρόποι προσέγγισης των επισκεπτών ενός E-Commerce μέσω των διάφορων εφαρμογών BDBA.

- Περίπτωση με διαφημίσεις σε κοινωνικά δίκτυα

Παρακάτω παρουσιάζεται μία κλασική περίπτωση ροής των πληροφοριών σε site που εφαρμόζουν επί πληρωμή διαφημίσεις σε social media καθώς και εφαρμογές remarketing που αυτά εφαρμόζουν.



Σχήμα 4.3: Περίπτωση E-Commerce με διαφημίσεις στα Social Media¹⁴

- Οργανική αναζήτηση μέσω web browser

Αντιθέτως, στο παρακάτω (Σχήμα 4.4) παρουσιάζεται η ροή των επισκεπτών και των πληροφοριών από την αρχική αναζήτηση ενός επισκέπτη μέχρι και την ολοκλήρωση της παραγγελίας.



Σχήμα 4.4: Περίπτωση προβολής E-Commerce μέσω αναζήτησης¹⁴

- Παρουσία στα Social Media και Remarketing

¹⁴ <https://www.metriilo.com/blog/ecommerce-conversion-funnels-practical-guide/>

Τέλος, το (Σχήμα 4.5) περιγράφει την πιο πολύπλοκη ροή πληροφοριών και δεδομένων. Πλέον η πλειοψηφία των E-Commerce χρησιμοποιούν εφαρμογές οι οποίες «ακολουθούν» τον πελάτη που δεν πραγματοποίησε συναλλαγή στο site στέλνοντάς του ενημερωτικά e-mail ή τις τρέχουσες προσφορές μέχρι να τον πείσουν να πραγματοποιήσει μία συναλλαγή.



Σχήμα 4.5: Περίπτωση παρουσίας E-Commerce στα Social Media και Remarketing ¹⁴

Όπως είναι προφανές, όσο πιο μεγάλο είναι ένα E-Commerce τόσο πιο πολύπλοκες είναι οι δομές και οι στρατηγικές που ακολουθεί. Η εφαρμογή ενός συγκεκριμένου μοντέλου μέτρησης της απόδοσης όπως του funnel καθίσταται αναποτελεσματική. Συνεπώς η χρήση εφαρμογών BDBA είναι αναγκαία για την ορθότερη αξιολόγηση μέσω περισσότερων κριτηρίων (KPIs) (Πίνακας 4.1) ώστε να αποκτηθεί μία πολύπλευρη και σε όλα τα επίπεδα γνώση για την λειτουργία του κάθε e-shop.

Πίνακας 4.1: Βασικότεροι KPIs στο ηλεκτρονικό εμπόριο

Sales	Marketing	Customer Service
Ανά ώρα, μέρα, μήνα, έτος	Κίνηση του site (Site traffic)	Σύνολο εξυπηρέτησης πελατών μέσω email
Μέσο ποσό (€) παραγγελίας	Καινούργιοι/επιστρεφόμενοι πελάτες (New/returning visitors)	Σύνολο εξυπηρέτησης πελατών μέσω τηλεφώνου
Εγκατάλειψη καλαθιού (Shopping cart abandonment)	Περίοδος εισόδου στο site (ποιες ώρες μπαίνει ο μέσος χρήστης)	Σύνολο εξυπηρέτησης πελατών μέσω chat (αν υπάρχει δυνατότητα)
Ποσοστό μετατροπών (Conversion Rate)	Προβολή σελίδων ανά επίσκεψη	Μέσος χρόνος απάντησης ερωτημάτων καταναλωτών
Μέσο περιθώριο	Πηγή εισόδου	
Καινούργιοι/επιστρεφόμενοι πελάτες (New/returning visitors)σ	Facebook, Twitter, Pinterest followers ή φίλοι	
Κόστος πωληθέντων	Ποσοστό εγκατάλειψης (Bounce Rate)	

Μερίδιο αγοράς	Σύνολο chat (αν υπάρχει δυνατότητα)
Προϊόντα που πωλούνται μαζί	Μέσος χρόνος στο site
Προϊόντα που βλέπει ο χρήστης σε σειρά (Product relationship)	Κόστος ανά κλικ (στην απόκτηση κοινού μέσω διαφημίσεων) Cost per Click
Επίπεδο αποθέματος	Απόδοση διαφημίσεων
Τιμολογιακή πολιτική	Σύνολο και ποιότητα αξιολογήσεων

Κεφάλαιο 5. Big Data στα logistics

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναφέρονται ορισμένες εφαρμογές των Big Data αλλά και της ποσοτικής ανάλυσης των δεδομένων σε διάφορες επιχειρήσεις. Αρχικά περιγράφονται ορισμένες εφαρμογές των μεγαλύτερων στον κλάδο επιχειρήσεων, σύμφωνα με πηγές από το διαδίκτυο, οι οποίες εφαρμόστηκαν με επιτυχία. Η μείωση του κόστους και του χρόνου υλοποίησης των διαδικασιών είναι αξιοσημείωτες βελτιώσεις που σημειώθηκαν στα πλαίσια της εφαρμογής τους. Τέλος περιγράφεται μία περίπτωση εφαρμογής τεχνικών ποσοτικής ανάλυσης Big Data από μία ελληνική εταιρεία logistics, ενώ παρουσιάζεται η μέχρι τώρα συνεισφορά τους καθώς και τα μελλοντικά της πλάνα για περαιτέρω αξιοποίηση των δεδομένων.

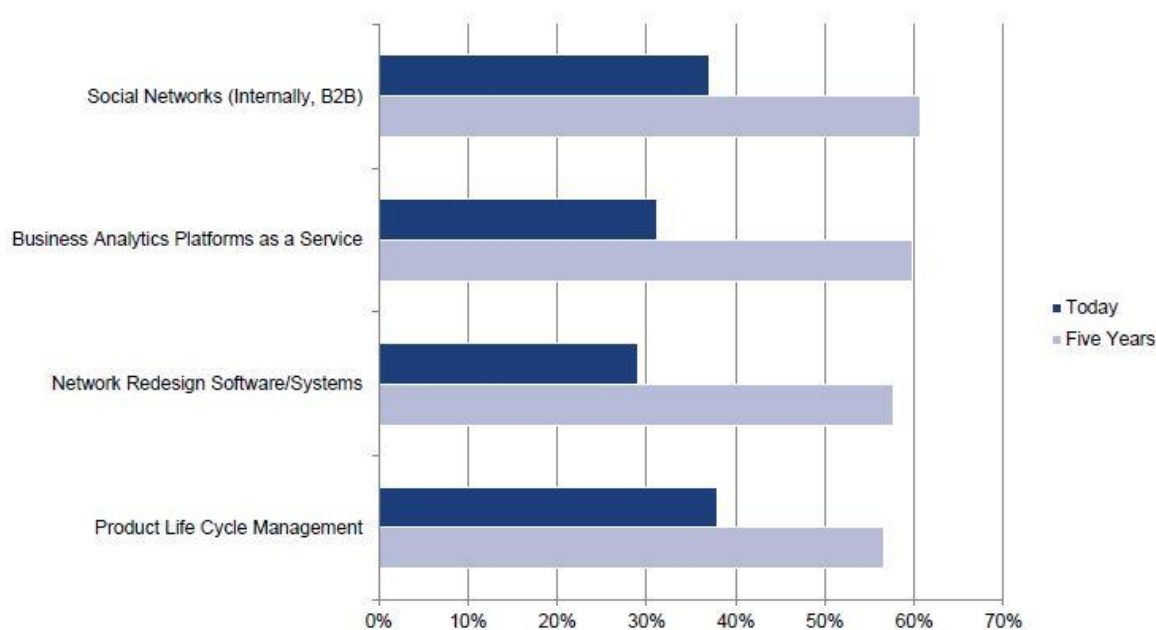
Τα logistics είναι ένας από τους πλέον ιδανικούς κλάδους για να εκμεταλλευτούν τις τεχνολογικές και μεθοδολογικές εξελίξεις των BD. Οι μεγάλες εταιρείες στον κλάδο των logistics έχουν πλέον πρόσβαση καθημερινά σε πληθώρα δεδομένων. Με την χρήση προγραμμάτων (software) συλλογής δεδομένων αλλά και εισαγωγής αυτών (data entry applications) έχουν στην διάθεσή τους πολλές σημαντικές πληροφορίες που τους δίνουν την δυνατότητα να αποκτήσουν καλύτερη γνώση για όλες τις δραστηριότητες – διαδικασίες τους, αλλά και πώς να εφαρμόσουν τεχνικές για να τις κάνουν πιο αποτελεσματικές.

Στις μέρες μας οι πάροχοι υπηρεσιών logistics (logistics providers) διαχειρίζονται ταυτόχρονα μαζικές ροές προϊόντων οι οποίες με την σειρά τους παράγουν ένα τεράστιο σύνολο από δεδομένα (data sets). Καθημερινά παράγονται δεδομένα από εκατομμύρια αποστολές, σημείο προέλευσης και προορισμού, ώρα παράδοσης, διαστάσεις, βάρος, περιεχόμενο, στοιχεία οδηγού, οχήματος καθώς και tracking συστήματα τα οποία ανανεώνουν συνεχώς την ακριβή τοποθεσία των αποστολών. Όλα αυτά είναι μερικά από τα

δεδομένα που συλλέγονται καθημερινά κατά την διάρκεια μιας αποστολής εμπορευμάτων. Το ερώτημα όμως είναι, οι εταιρείες αξιοποιούν το σύνολο των πληροφοριών αυτών; Δυστυχώς η απάντηση είναι όχι.

Σύμφωνα με μία έρευνα που διεξήχθη το 2013 (Robert, et al., 2013) σχετικά με τις τάσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα, το εξήντα τις εκατό (60%) των ερωτηθέντων σχεδιάζουν να επενδύσουν σε τεχνολογίες των Big Data και Business Analytics μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια, όπως φαίνεται και στο παρακάτω (Σχήμα 5.1), βελτιώνοντας την επιχειρησιακή αποδοτικότητα καθώς και την εμπειρία του καταναλωτή (customer experience) (Martin, et al., 2013).

Σκεφτείτε τα πλεονεκτήματα που θα προσέφερε μία εφοδιαστική αλυσίδα αποτελούμενη από πολλούς logistics providers μέσα στην οποία θα υπήρχε συνεχόμενη ροή πληροφοριών, από και προς, όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούσε να αποφευχθεί ο “θρυσματισμός” της αγοράς και να δοθούν ευκαιρίες και κίνητρα για νέες και επικοινωνιακές συνεργασίες μεταξύ των επιχειρήσεων αλλά και καινοτόμες υπηρεσίες. Σαν αποτέλεσμα οι εταιρείες κατορθώνουν να μετατρέπουν τα μεγάλης κλίμακας και όγκου δεδομένα σε χρήσιμες πληροφορίες όπως για παράδειγμα, κάνοντας πιο ακριβείς προβλέψεις στην ζήτηση της αγοράς ή δημιουργώντας ριζοσπαστικές καινοτομίες για καλύτερο customer experience, και να αποκτήσουν ένα συγκριτικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.



Σχήμα 5.1: Επενδύσεις στις τεχνολογίες των Big Data και Business Analytics (Πηγή: Robert, et al., 2013)

Οι μεγάλες εταιρείες του κλάδου των Logistics και των μεταφορών χρόνια τώρα χρησιμοποιούν μονάδες αποθήκευσης δεδομένων (Data Warehouses) και BI εργαλεία για να μοντελοποιούν, να αναλύουν και να παρουσιάζουν τις συμπεριφορές των πελατών τους, βελτιώνοντας το σύνολο των διαδικασιών τους και αναπτύσσοντας προηγμένες λύσεις διοίκησης του στόλου τους ή δρομολόγησης των οχημάτων τους.

5.1 Big Data - Ευκαιρίες και προκλήσεις

Στην συνέχεια αναφέρονται ορισμένα ερωτήματα που προκύπτουν τόσο από ερευνητές (ως νέα πεδία για μελέτη) όσο και από τους καταναλωτές οι οποίοι πλέον με την χρήση της τεχνολογίας απαιτούν περισσότερη αυτοματοποίηση στην συνολική διαδικασία της αγοράς προϊόντων, καθώς και προσωποποίηση της διαδικασίας αυτής, σύμφωνα με ορισμένους καταναλωτές, οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως πιο “New technologies friendly” (Πίνακας 5.1).

Πίνακας 5.1: Ερωτήματα προς μελέτη σχετικά με τα BDBA στα Logistics

Τύπος δεδομένων	Διαχείριση αποθεμάτων	Διαχείριση των μεταφορών	Διαχείριση της σχέσης πελάτη – προμηθευτή
Πωλήσεις	Πώς τα δεδομένα αγορών των καταναλωτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προβλέψουν μελλοντικές αγορές ή για την καλύτερη διαχείριση των αποθεμάτων στο συγκεκριμένο κατάστημα;	Πώς τα δεδομένα από τις τρέχουσες πωλήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αλλάξουν το δρομολόγιο ενός οχήματος, ή για την έκτακτη συγκέντρωση επιπλέον οχημάτων στον ίδιο προορισμό;	Πώς τα δεδομένα από τις πωλήσεις μπορούν να αξιοποιηθούν ώστε να βελτιώσουν αφενός μεν την γνώση και την καλύτερη διαχείριση των πόρων, αφετέρου δε την εμπιστοσύνη και την καλή σχέση μεταξύ των δύο πλευρών;
Κατανάλωση	Πώς τα δεδομένα από τις εκφράσεις ή τις κινήσεις των καταναλωτών στους χώρους των καταστημάτων μπορούν να συνεισφέρουν στην αποδοτικότερη διαχείριση του χώρου των καταστημάτων και στην βέλτιστη τοποθέτηση προϊόντων σε αυτά;	Πώς οι προτιμήσεις παράδοσης που καταγράφονται στις online αγορές μπορούν να συνεισφέρουν στην βέλτιστη διαχείριση και στην επιλογή μέσου μεταφοράς;	Πώς ένα “review – Like – Tweet – Share” ενός προϊόντος μπορεί να συνεισφέρει στην πρόβλεψη της ζήτησης;
Τοποθεσία & χρόνος	Πώς τα δεδομένα από τους αισθητήρες μπορούν να συνεισφέρουν στην πλήρη γνώση για την τοποθεσία των προϊόντων καθώς και για βέλτιστη διαχείριση του χώρου;	Πώς μπορούν οι αισθητήρες ή άλλα αντίστοιχα μέσα να χρησιμοποιηθούν ώστε να αντιλαμβάνονται πιθανές απαιτήσεις – μεταφορές προϊόντων	Πώς η τοποθεσία και η ώρα που οι πελάτες πραγματοποιούν τις αγορές τους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να πραγματοποιηθεί μια πιο μαζική συλλογή των εμπορευμάτων τους;

Στον παρακάτω (Πίνακας 5.2) αναφέρονται επιγραμματικά ορισμένες εφαρμογές των ΒΑ οι οποίες συνεισφέρουν στην αύξηση της αποδοτικότητας σε τέσσερις (4) περιπτώσεις και σε τρεις (3) καίριες θέσεις κατά μήκος μίας εφοδιαστικής αλυσίδας (Waller & Fawcett, 2013).

Πίνακας 5.2: Παραδείγματα εφαρμογών των BDBA στα Logistics (Πηγή: Waller & Fawcett, 2013)

Περιπτώσεις	Πρόβλεψη	Διαχείριση αποθεμάτων	Διαχείριση των μεταφορών	Διοίκηση ανθρώπινου παράγοντα
Παραγωγός	Γρήγορη ανταπόκριση σε πιθανές αυξομειώσεις της ζήτησης	Μείωση αποθεμάτων - αποτελεσματικότερο “διάβασμα” της κατανάλωσης των προϊόντων – πλέον ο προμηθευτής διαχειρίζεται το απόθεμα	On-time delivery – real time ενημέρωση της διαθεσιμότητας	Αποτελεσματικότερη παρακολούθηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων – χρήση αισθητήρων και άλλων

		και όχι αυτός		παρόμοιων μέσων για την ασφάλεια όχι μόνο
Μεταφορέας	Ακριβέστερη γνώση χρόνου παράδοσης, αποφυγή απρόβλεπτων περιστατικών	Γνώση ανά πάσα στιγμή της διαθεσιμότητας του οχήματος – όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για την καλύτερη εξυπηρέτηση των καταναλωτών	Βέλτιστη διαχείριση δρομολογίων – λαμβάνοντας υπόψιν κυκλοφοριακό, καιρό, απεργίες κ.ο.κ.	Μείωση των λαθών και τις επιπλέον εργασίες του οδηγού
Λιανοπωλητής	Γνώση των συναισθημάτων του καταναλωτή κατά την αγορά – χρήση κινητών συσκευών στα καταστήματα	Βελτίωση της συνεχόμενης ροής ανατροφοδότησης των καταστημάτων (1)	Ενοποιημένο και real time σύστημα δρομολόγησης για αποφυγή κυκλοφοριακών προβλημάτων ή άλλων απρόβλεπτων καταστάσεων	Μείωση του εργατικού κόστους ως αποτέλεσμα του (1)

Πίνακας 5.3: Προκλήσεις και ευκαιρίες στα Logistics (Oracle, 2015)

Τομέας δράσης	Πρόκληση	Ευκαιρία
Διοίκηση αποθηκών & κέντρων διανομής	Βέλτιστος σχεδιασμός και τοποθέτηση αποθήκης ή κέντρου διανομής	Αύξηση turnover αποθεμάτων
		Μείωση χρόνου καταγραφής αποθέματος
		Εύρυθμη λειτουργία αποθήκης
		Συνεπής υπολειπόμενος χρόνος για την παράδοση των προϊόντων
		Μείωση εσωτερικής κίνησης του αποθέματος
Customer Service & Loyalty	Δημιουργία καινοτόμων υπηρεσιών – διαφοροποίηση από τις υπόλοιπες εταιρείες του κλάδου	Αύξηση ικανοποιημένων πελατών
		Αύξηση συνεργασιών - πελατών
		Μείωση κόστους εξυπηρέτησης
Βελτιστοποίηση δρομολογίων	Εύρεση βέλτιστου σημείου παραλαβής και επίδοσης	Υπολογίσιμος χρόνος επίδοσης
		Βέλτιστη χρήση καυσίμων
		Υπολογισμός της κίνησης στους οδικούς άξονες
		Μείωση διανυόμενης απόστασης / αύξηση μεταφερόμενων εμπορευμάτων
Marketing	Βέλτιστη διαχείριση εξόδων με ταυτόχρονη επίτευξη μεγαλύτερης κερδοφορίας	Αύξηση πελατών
		Μέτρηση – πρόβλεψη μελλοντικών πωλήσεων
		Εύρεση νέων αγορών
Συντήρηση	Βέλτιστος προγραμματισμός συντηρήσεων με	Ελαχιστοποίηση χρόνου μη λειτουργίας Ελαχιστοποίηση πιθανών βλαβών

ταυτόχρονη επίτευξη έγκαιρων παραδόσεων &
μείωση του κόστους συντήρησης

Βελτίωση επιπέδου εξυπηρέτησης
Μείωση κόστους εγγύησης

Ενώ στην συνέχεια ο παρακάτω (Πίνακας 5.4) απαντά σε ορισμένες ερωτήσεις που προκύπτουν από την αξιοποίηση των Big Data Analytics στους χώρους των εταιρειών τόσο για το παρελθόν, εντοπίζοντας ορισμένα σφάλματα ή βλάβες, όσο για το παρόν αλλά και για το μέλλον κάνοντας προβλέψεις και προσομοιώσεις για αποφυγή αντίστοιχων καταστάσεων στην επιχείρηση.

Πίνακας 5.4: Big Data Analytics στην Supply Chain (Ittman, 2015)

Παραδείγματα SC	Παρελθόν	Παρόν	Μέλλον
Πληροφορία	Τι συνέβη (Reporting)	Τι συμβαίνει τώρα (Alerts)	Τι θα συμβεί στο μέλλον (προβλέψεις)
Γνώση	Πώς και γιατί συνέβη;	Ποια είναι η επόμενη καλύτερη κίνηση	Τι είναι το καλύτερο/χειρότερο που μπορεί να συμβεί (Πρόβλεψη, προσομοίωση)
Παραδείγματα στην SC	Έλεγχος διαδικασιών, ποιοτικός έλεγχος	Δυναμική δρομολόγηση, προληπτική συντήρηση και επισκευή	Έλεγχος της απόδοσης; Βελτιστοποίηση παραγωγής, δρομολόγησης κτλ

Ένας ορθός τρόπος για την εφαρμογή των BDBA στις επιχειρήσεις και στην συγκεκριμένη περίπτωση στον κλάδο των Logistics, είναι βελτίωση της αποδοτικότητας των λειτουργιών στο περιβάλλον της κάθε εταιρείας. Αυτό άλλωστε είναι το βασικό χαρακτηριστικό των IT, η επιτάχυνση των διαδικασιών, ενώ με την χρήση των BDBA γίνεται ακόμα πιο γρήγορη. Στην συνέχεια αναφέρονται μερικές περιπτώσεις οι οποίες με την χρήση των IT και των BDBA μπορούν να βελτιώσουν την συνολική εικόνα και αποδοτικότητα της κάθε εταιρείας. Σε επόμενο κεφάλαιο θα αναφερθούν ορισμένες περιπτώσεις επιχειρησιακής αποδοτικότητας.

5.2 Παράγοντες επιτυχίας των Big Data στα Logistics

Προηγουμένως αναφέρθηκε η χρήση και η σημασία των Business Analytics, καθιστώντας τα ως ένα από τα βασικότερα κεφάλαια της κάθε εταιρείας ώστε να πετύχει τον στόχο της για περαιτέρω ανάπτυξη και καλύτερη απόδοση. Παρακάτω θα αναφερθούν ορισμένοι από τους σημαντικότερους παράγοντες που πρέπει να υπάρχουν ώστε να εφαρμοστούν και να εναρμονιστούν στο περιβάλλον της κάθε επιχείρησης ώστε να έχουν όσο το δυνατόν καλύτερο και αποδοτικότερο αποτέλεσμα (Martin, et al., 2013).

5.2.1 Επιχειρήσεις και συμπίεση με το IT

Στο παρελθόν, τα προηγμένα για την τότε εποχή πληροφοριακά συστήματα χαρακτηριζόντουσαν πολύ εύκολα από αρκετές μικρομεσαίες επιχειρήσεις ως πρόβλημα. Αρκετές καινοτομίες στον χώρο της πληροφορικής όπως, CRM συστήματα, Cloud Computing και άλλες, δεν δέχτηκαν την καλύτερη αντιμετώπιση στο ξεκίνημά τους καθώς προκαλούσε αρκετές ανησυχίες τόσο στους χρήστες αλλά και στους ανθρώπους των IT. Επειδή όμως η τεχνολογία είναι συνυφασμένη με την ανάπτυξη τόσο των επιχειρήσεων όσο και της ζωής μας γενικότερα, οι επιχειρήσεις πρέπει να αναπτύξουν αντίστοιχα τμήματα ώστε να πείσουν και να εκπαιδεύσουν τους εργαζόμενους τους στις νέες αυτές τεχνολογίες. Για όποια επιχείρηση θέλει να χρησιμοποιήσει τα Big Data Analytics ως ένα από τα ανταγωνιστικά της πλεονεκτήματα, πρέπει τόσο τα τμήματα IT όσο και οι εργαζόμενοι να υιοθετήσουν τις νέες τεχνολογίες. Για να ολοκληρωθεί επιτυχώς η εφαρμογή των Big Data, πρέπει να υπάρξει μία κοινή κατανόηση της πρόκλησης και της δέσμευσης όλων των πλευρών για γνώση και ταλέντο.

5.2.2 Big Data και προσωπικά δεδομένα

Κατά τον προγραμματισμό της εφαρμογής του project Big Data για κάθε εταιρεία – οργανισμό είναι πολύ σημαντική η προστασία των δεδομένων και τα ακόμα περισσότερο τα προσωπικά δεδομένα πελατών ή άλλων προσώπων.

Πολλά project BDBA έχουν σταματήσει σε χώρες όπου η νομοθεσία σχετικά με τα προσωπικά δεδομένα είναι αρκετά αυστηρή, ενώ ακόμα και σε εταιρείες που λειτουργούν σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία κάθε χώρας, η συλλογή προσωπικών δεδομένων σε μεγάλη κλίμακα χρίζει δημόσιας συζήτησης και συνεπώς μπορεί να καταστρέψει την εικόνα και την φήμη μίας εταιρείας.

5.2.3 Big Data και ικανότητα ανάλυσης δεδομένων

Ένας σημαντικός παράγοντας επιτυχίας είναι η ικανότητα ανάλυσης πολλών δεδομένων καθώς και η εφαρμογή τεχνικών ώστε να μετατραπούν από μία πληθώρα unstructured data σε πολύτιμες πληροφορίες. Οι εν λόγω εφαρμογές απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό με άριστες γνώσεις πληροφορικής, μαθηματικών καθώς και άλλες ουσιαστικές γνώσεις. Στις περισσότερες βιομηχανίες οι απαιτούμενες μαθηματικές και στατιστικές ικανότητες είναι πλέον σπάνιες.

Συνεπώς τα τμήματα HR πρέπει πλέον να προσεγγίσουν τα αντίστοιχα άτομα με τις παραπάνω ικανότητες ώστε πλαισιώσουν τις νέες τεχνολογίες των Big Data και των Business Analytics.

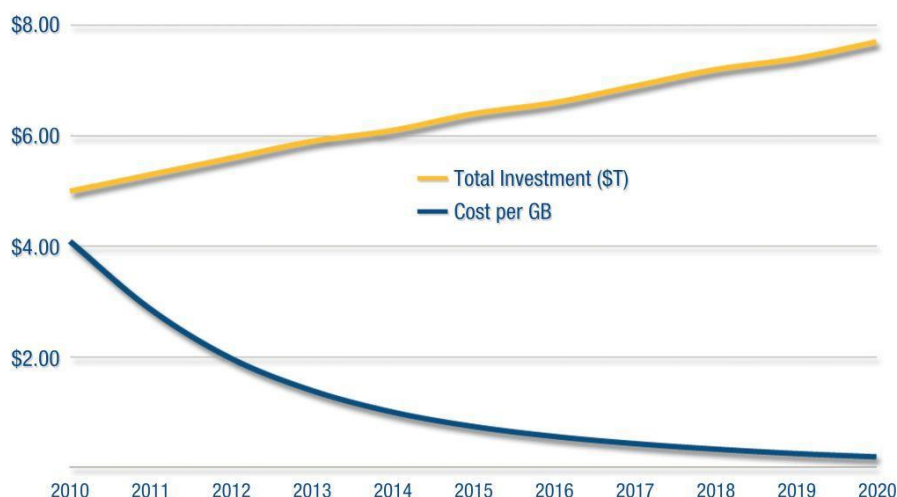
5.2.4 Κατάλληλη χρήση της τεχνολογίας

Αρκετά προβλήματα επεξεργασίας δεδομένων χαρακτηρίζονταν τα τελευταία χρόνια ως “Big Data challenge”. Πρακτικά τα περισσότερα από αυτά τα προβλήματα λύθηκαν τα τελευταία 5-7 έτη. Τότε, στην προσπάθεια πολλών εταιρειών να τα επιλύσουν δαπανήθηκαν πολύ σημαντικά κεφάλαια για τεχνολογικό εξοπλισμό και ταχύτατους υπολογιστές. Πολλές επιχειρήσεις στον προσπάθειά τους αυτή βρέθηκαν σε δύσκολη κατάσταση εξαιτίας των μεγάλων επενδύσεων σε τεχνολογικό εξοπλισμό εξαιτίας του υψηλού κόστους απόκτησης του.

Πλέον, η υπολογιστική ισχύς αυξάνεται εκθετικά και προηγμένοι επεξεργαστές είναι πλέον διαθέσιμοι για να αναβαθμίσουν την απόδοση των υπολογιστών. Συγχρόνως, η πλέον υποσχόμενη ανάπτυξη είναι στο πεδίο της αποθηκευτικής μνήμης. Πιο συγκεκριμένα το κόστος για επενδύσεις σε αποθηκευτική μνήμη πρόκειται να μειωθεί από 2\$ στα 0.20\$ το χρονικό διάστημα από το 2012 στο 2020 όπως φαίνεται και στο παρακάτω (Σχήμα 5.2).

Για τα τμήματα IT το project της εφαρμογής των Big Data απαιτεί την απόκτηση των αντίστοιχων προηγμένων τεχνολογικών εξαρτημάτων. Είναι απαραίτητη ανάγκη η εγκατάσταση τεχνολογικά προηγμένων υπολογιστών ώστε να υποστηριχθεί η χρήση των BDBA σε μεγάλη κλίμακα αλλά και η καλύτερη απόδοση τους.

Οι παραπάνω πέντε παράγοντες επιτυχίας είναι απαραίτητοι για την επιτυχή εφαρμογή των Big Data και Business Analytics και είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την καλύτερη συνολικά απόδοση κάθε εταιρείας.



Σχήμα 5.2: Κόστος επένδυσης ανά GB (Πηγή: *Martin, et al., 2013*)

5.3 Περιπτώσεις επιχειρησιακής αποδοτικότητας

Στις επόμενες υποενότητες θα αναφερθούν ορισμένες περιπτώσεις όπου η χρήση των Big Data και Business Analytics συνεισφέρει στην λήψη ορθότερων και ταχύτερων αποφάσεων.

5.3.1 Σε επίπεδο στρατηγικού σχεδιασμού (Strategic planning)

Η βέλτιστη διαχείριση των πόρων όπως σε όλες τις επιχειρήσεις έτσι και στον κλάδο των Logistics προσδίδει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι ελλείψεις προϊόντων θέτουν σε κίνδυνο την ικανοποίηση των πελατών. Αντίθετα, οι υπερβολικά μεγάλες ποσότητες προϊόντων και πρώτων υλών μειώνουν την κερδοφορία. Συνεπώς, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics πρέπει να προσδιορίσουν αυτή την λεπτή ισορροπία μεταξύ ποσότητας αποθεμάτων και κερδοφορίας τόσο σε στρατηγικό όσο και σε επιχειρησιακό πλαίσιο ώστε να συνεχίσουν να είναι κερδοφόρες. Σε στρατηγικό επίπεδο σχεδιάζεται ένα μακροπρόθεσμο πλάνο όλων των κρίκων στην εφοδιαστική αλυσίδα κάθε εταιρείας, όπως δίκτυο διανομής, αποθήκευση, κτλ.

Ενώ σε επιχειρησιακό επίπεδο διαχειρίζονται και προγραμματίζονται οι καθημερινές και οι μηνιαίες διαδικασίες αντίστοιχα.

Με την αξιοποίηση των τεχνικών και των εφαρμογών BDBA ο σχεδιασμός του δικτύου βελτιστοποιείται μελετώντας και αναλύοντας ιστορικά δεδομένα, όπως σημεία παράδοσης, χωρητικότητας οχημάτων αλλά και στοιχεία κυκλοφοριακής συμφόρησης στο οδικό δίκτυο. Επιπλέον, ως στοιχεία εισόδου (input) σε ορισμένες εφαρμογές BDBA μπορούν να εφαρμοστούν και να αξιοποιηθούν στοιχεία, όπως εποχιακή ζήτηση, ή κυκλοφοριακή συμφόρηση, απεργίες, γιορτές. Δεδομένα τέτοιου τύπου «δίνουν τροφή» στις εφαρμογές BDBA παράγοντας με μεγαλύτερη ακρίβεια τα αποτελέσματά τους. Συνοψίζοντας, δεδομένου των υψηλών απαιτήσεων τόσο των καταναλωτών όσο και των εταιρειών, απαιτείται συνεχώς μεγαλύτερη ακρίβεια στις πληροφορίες που δέχονται και επεξεργάζονται. Η κάθε εταιρεία που διαθέτει σωστά και αποτελεσματικά στοιχεία μακροχρόνιας πρόβλεψης αποκτά ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της. Αξιοπίστα μακροχρόνια δεδομένα πρόβλεψης μειώνουν τα κόστη των εταιρειών σε πολλά επίπεδα, όπως επενδύσεις για τυχόν έξοδα επέκτασης εγκαταστάσεων, επέκταση ή αγορά οχημάτων λανθασμένης χωρητικότητας. Ταυτόχρονα δίνουν την γνώση στις επιχειρήσεις για τις μελλοντικές πωλήσεις και στοιχεία ζήτησης των καταναλωτών, εξού και η φράση πλέον «*knowledge is power*»

5.3.2 Σε επιχειρησιακό επίπεδο (Operations)

Σε επιχειρησιακό επίπεδο τα σημεία παράδοσης και τα δρομολόγια των οχημάτων πρέπει να επεξεργάζονται και να διαχειρίζονται σε καθημερινή βάση. Αυτό περιλαμβάνει τοποθέτηση προηγμένων συστημάτων παρακολούθησης και εντοπισμού στα οχήματα καθώς και εκπαιδευμένο προσωπικό στην δρομολόγηση αλλά και στις αποθήκες. Αντιθέτως,

χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες των προηγμένων analytics δεδομένα εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων του δικτύου διανομής μοντελοποιούνται και επεξεργάζονται προκαταβολικά.

Μία τέτοια πρόβλεψη βοηθά το προσωπικό να επεξεργάζεται τα εμπορεύματα σε μεγαλύτερη κλίμακα, για μεγαλύτερη χρονική περίοδο και για κάθε τοποθεσία ξεχωριστά. Επίσης, μία ακριβής πρόβλεψη μπορεί να φανερώσει μία πιθανή κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους, ή σε ένα σημείο παράδοσης (π.χ. μεγάλος χρόνος αναμονής στην ράμπα ενός super market). Ένα άλλο παράδειγμα σχετικά με την περιορισμένη χωρητικότητα των μέσων μεταφοράς αφορά συνήθως τις αεροπορικές μεταφορές. Για παράδειγμα ένα αεροπλάνο το οποίο πρέπει να μην μεταφέρει/συλλέξει κάποιες αποστολές από τον επόμενο προορισμό του, εξαιτίας του περιορισμένου βάρους και όγκου του. Με την χρήση εφαρμογών προσομοίωσης (simulation) το αντίστοιχο προσωπικό θα γνώριζε την κατάσταση και αυτό θα είχε αποφευχθεί. Το παραπάνω είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα για το πώς τα BDBA μπορούν να μετατρέψουν το δίκτυο διανομής σε ένα αυτόματο – βελτιστοποιημένο σύστημα.

5.3.3 Βελτιστοποίηση δρομολόγησης

Ένας σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη της μέγιστης αποδοτικότητας των διαδικασιών της διανομής είναι το λεγόμενο “Last-mile”, καθώς στο τελευταίο στάδιο της μεταφοράς των προϊόντων, μέσα στην πόλη ή μέσα σε ένα διαμετακομιστικό κέντρο, καταναλώνεται σύμφωνα με έρευνες το 28% του συνολικού κόστους μεταφοράς των εμπορευμάτων (Rodrigue, et al., 2009). Η βελτίωση της αποδοτικότητας σε αυτό το στάδιο χρίζει επιπλέον μελέτης και έρευνας με τα BDBA αφού θα μειώσει τα κόστη της κάθε εταιρείας και κατά συνέπεια θα προσφέρει ευκαιρίες μείωσης της τελικής τιμής αγοράς του προϊόντος από τους καταναλωτές.

Σύμφωνα με την DHL (Martin, et al., 2013) δύο είναι οι βασικές προσεγγίσεις με τις οποίες με την χρήση των Big Data και Business Analytics θα αυξηθεί η αποδοτικότητα του “Last mile”.

1. Η ταυτόχρονη χρήση και αξιοποίηση των αλγορίθμων δρομολόγησης όπως ο Traveling Salesman Problem (TSP) (Applegate, et al., 2006) ή ο Vehicle Routing Problem (VRP) (Toth & Vigo, 2002), σε συνδυασμό με την πληθώρα δεδομένων που συλλέγονται από συστήματα GPS, ή από άλλους αισθητήρες.

Ο αλγόριθμος TSP, μοντελοποιήθηκε πριν από 80 χρόνια, με στόχο να βρίσκει τον συντομότερο δρόμο που πρέπει να διανύει ώστε να εξυπηρετηθεί ένα σύνολο από πελάτης, αλλά συνεχίζει μέχρι σήμερα να είναι η βάση γύρω από τους αλγόριθμους δρομολόγησης, ενώ ο VRP αναπτύχθηκε το 1964 με στόχο την ελαχιστοποίηση της απόστασης που θα διανύσει ένας στόλος οχημάτων προκειμένου να εξυπηρετήσει ένα σύνολο από πελάτες. Επίσης η συλλογή real-time δεδομένων, τόσο από αισθητήρες όσο και από GPS, είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της εύρεσης της καλύτερης δυνατής λύσης. Τα BDBA έρχονται να καλύψουν αυτό το κενό συνδέοντας και αξιοποιώντας τον μεγάλο όγκο από δεδομένα που συλλέγονται από τους δρόμους με στοιχεία όπως η κίνηση, και σε συνδυασμό με το τους αλγορίθμους δρομολόγησης βρίσκεται η συντομότερη διαδρομή για τον επόμενο πελάτη – τελικό προορισμό. Παράλληλα, εφαρμόζονται αλγόριθμοι εξοικονόμησης καυσίμων και μείωσης των εκπομπών CO_2 .

2. Ο δεύτερος τρόπος επίλυσης του προβλήματος αναπτύχθηκε από την DHL με την εφαρμογή DHL MyWays (Martin, et al., 2013). Με την συγκεκριμένη εφαρμογή οι χρήστες της, αντικαθιστούν τα οχήματα και μεταφέρουν οι ίδιοι τα εμπορεύματα στους πελάτες της εταιρείας έχοντας λάβει στο κινητό τους τηλέφωνο τα απαραίτητα πιστοποιητικά που απαιτούνται για την παραλαβή του εμπορεύματος από τα DHL

Service Points, λαμβάνοντας και ένα μικρό χρηματικό ποσό από τον πελάτη που εξυπηρετήσαν.

5.3.4 Έλεγχος διευθύνσεων

Η επιβεβαίωση και η ορθότητα των σημείων παράδοσης είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας επιτυχίας για όλες τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με τις μεταφορές.

Σε αντίθεση με τις αστικές περιοχές που στις περισσότερες υπάρχει ο κατάλληλος χαρακτηρισμός των οδών και των ταχυδρομικών κωδικών (TK), στις απομακρυσμένες περιοχές αυτά δεν είναι δεδομένα. Βασικό πρόβλημα για τις εταιρείες logistics, ή εταιρείες ταχυμεταφορών – courier είναι και η λανθασμένη δομή της ονομασίας του κάθε δρόμου ή γενικότερα η μη χρησιμοποίηση ενός συγκεκριμένου και σταθερού προτύπου στις διευθύνσεις των αποστολών. Εταιρείες του κλάδου που χρησιμοποιούν προγράμματα αυτόματης δρομολόγησης των παραγγελιών τους αντιμετωπίζουν πολύ συχνά προβλήματα με αυτό το φαινόμενο.

5.3.5 Εμπειρία καταναλωτών

Η πλευρά των BDBA η οποία τα τελευταία χρόνια αποκτά την δέουσα σημασία στις επιχειρήσεις, είναι η απόκτηση γνώσης στα θέματα που αφορούν τους πελάτες. Σε όλες τις επιχειρήσεις, ζωτικής σημασίας πληροφορία είναι η γνώση σχετικά με την προβλεπόμενη ζήτηση και την ικανοποίηση των πελατών της. Έτσι με τις εφαρμογές BDBA καθώς και με την χρήση εργαλείων BI οι επιχειρήσεις του κλάδου προσπαθούν να ανακτήσουν και να αξιοποιήσουν δεδομένα για την προσωποποιημένη πληροφόρηση των πελατών

προσθέτοντας έτσι προστιθέμενη αξία στις υπηρεσίες τους. Ενώ παράλληλα προσπαθούν να μειώσουν πιθανές απώλειες αυτών και να μελετήσουν καλύτερα τα δεδομένα για μελλοντικά στοιχεία ζήτησης.

5.3.6 Αφοσίωση των πελατών (Customer Loyalty)

Σύμφωνα με αρκετά επιχειρησιακά μοντέλα το κόστος απόκτησης νέου πελάτη είναι αρκετά μεγαλύτερο από το κόστος διατήρησης των υπαρχόντων. Επιπλέον είναι πολύ δύσκολο οι επιχειρήσεις να γνωρίζουν και να αναλύουν το επίπεδο ικανοποίησης του κάθε πελάτη ξεχωριστά (Martin, et al., 2013). Η έξυπνη χρήση των δεδομένων και των εφαρμογών BDBA μπορούν να εντοπίσουν τους πελάτες που σκοπεύουν να μην αγοράσουν ξανά από την εταιρεία. Οι εφαρμογές Big Data Analytics επιτρέπουν εμπειριστατωμένες εκτιμήσεις της ικανοποίησης των πελατών συνδυάζοντας δεδομένα από πολλές και διαφορετικές πηγές δεδομένων.

5.3.7 Συνεχής βελτίωση της εξυπηρέτησης και καινοτομία προϊόντων

Οι πάροχοι υπηρεσιών logistics συνεχώς συλλέγουν πληροφορίες από τους πελάτες τους καθώς αυτές προσφέρουν σημαντική γνώση σχετικά με την ποιότητα εξυπηρέτησης τους, τις προσδοκίες των πελατών αλλά και τις απαιτήσεις τους. Αυτή η ανατροφοδοσία (feedback) είναι πολύ σημαντική πηγή γνώσης για κάθε επιχείρηση και σε όλους τους κλάδους ώστε να συνεχίσει να βελτιώνει την ποιότητα εξυπηρέτησης. Επίσης είναι πολύ σημαντική για την δημιουργία νέων και καινοτόμων υπηρεσιών.

Για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων απαιτείται η συλλογή και η επεξεργασία όσο το δυνατόν περισσότερων δεδομένων. Στο παρελθόν τα μοναδικά στοιχεία που είχε μία

επιχείρηση ήταν από τα CRM συστήματα καθώς και από ερωτηματολόγια που έθετε στους πελάτες. Πλέον, οι εφαρμογές Big Data παρέχουν πρόσβαση σε τεράστιους όγκους δεδομένων από τα site στο διαδίκτυο. Στα Social Media και στα forums οι επισκέπτες κάνουν συζητήσεις και εκφράζουν την άποψή τους ελεύθερα σχετικά με την εμπειρία που είχαν στο κάθε κατάστημα. Δυστυχώς η εξαγωγή συμπερασμάτων από τα σχόλια και τις συζητήσεις των επισκεπτών είναι σχεδόν αδύνατη εξαιτίας του όγκου των πληροφοριών.

Για τον λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί έξυπνες τεχνικές BD όπως το text mining (ή text analytics¹⁵) (Ananiadou & McNaught, 2006) οι οποίες συλλέγουν αυτόματα και σε μεγάλη κλίμακα τα συναισθήματα των πελατών από μεγάλα κείμενα, video αλλά και ηχογραφήσεις και τα μετατρέπουν σε σημαντικές πληροφορίες. Επιπλέον οι πληροφορίες αυτές μπορούν να ταξινομηθούν με βάση τον χρόνο και την περιοχή που συμβαίνουν, επιτρέποντας την ταυτοποίηση τυχόν σχέσης με κάποιο συμβάν ή κάποιας ενέργειας.

Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα τέτοιων εφαρμογών είναι ότι οι πληροφορίες των πελατών επεξεργάζονται με αποτέλεσμα οι βιομηχανίες να ξέρουν τις επιθυμίες των καταναλωτών και στην συνέχεια με την σειρά τους να τις υλοποιούν δημιουργώντας τα αντίστοιχα προϊόντα φτιαγμένα ακριβώς πάνω στις ανάγκες τους.

¹⁵ Ως text mining ορίζονται οι τεχνικές με τις οποίες συλλέγονται ποιοτικές πληροφορίες μέσα από ένα κείμενο.

Κεφάλαιο 6. Εφαρμογές ανάλυσης Big Data στον κλάδο των Logistics

Στο παρόν κεφάλαιο αναφέρονται ορισμένες εφαρμογές των Big Data αλλά και της ποσοτικής ανάλυσης των δεδομένων σε διάφορες επιχειρήσεις. Αρχικά περιγράφονται ορισμένες εφαρμογές των μεγαλύτερων στον κλάδο επιχειρήσεων, σύμφωνα με πηγές από το διαδίκτυο, οι οποίες εφαρμόστηκαν επιτυχώς με και είχαν σημαντική βελτίωση τόσο στην μείωση του κόστους αλλά και στην μείωση του χρόνου υλοποίησης των διαδικασιών. Τέλος περιγράφεται μία περίπτωση εφαρμογής τεχνικών ποσοτικής ανάλυσης Big Data από μία ελληνική εταιρεία logistics, ενώ παρουσιάζεται η μέχρι τώρα συνεισφορά τους καθώς και τα μελλοντικά της πλάνα για περαιτέρω αξιοποίηση των δεδομένων.

Όπως πολλές από τις καινοτομίες των IT έτσι και τα Big Data συνεισφέρουν με την σειρά τους στην βελτίωση αρκετών στοιχείων μέσα σε μία επιχείρηση. Όπως η α) μεγάλη μείωση του κόστους, β) ο χρόνος που απαιτείται για να γίνουν ορισμένες διαδικασίες καθώς και γ) η υποστήριξη στην λήψη των αποφάσεων μέσα σε μία επιχείρηση (Davenport & Dyché, 2013).

6.1 Μείωση Κόστους και Big Data Analytics

Η UPS είναι από τους πρωτοπόρους στα Big Data και Business Analytics στον χώρο των logistics. Πιο συγκεκριμένα ξεκίνησε από την δεκαετία του 1980 να συλλέγει πληροφορίες από όλες τις συναλλαγές αλλά και να παρακολουθεί την πορεία των αποστολών της με τα συστήματα της εποχής (tracking systems). Η εταιρεία πλέον παρακολουθεί 16,3 εκατομμύρια αποστολές την ημέρα για περίπου 8,8 εκατομμύρια πελάτες με ένα μέσο 39,5 εκατομμύρια αιτήματα πελατών σε καθημερινή βάση. Συνολικά υπολογίζεται ότι ο όγκος των δεδομένων της UPS ξεπερνά τα 16 petabytes.

Η πλειοψηφία των δεδομένων όμως προέρχονται από ένα σύνολο 46.000 αισθητήρων τηλεματικής (telematics sensors) που χρησιμοποιεί στον στόλο οχημάτων της. Οι αισθητήρες συλλέγουν πληροφορίες όπως η ταχύτητα, η πορεία, το φρενάρισμα καθώς και η συνολική απόδοση του οδηγού. Το σημαντικό είναι ότι η UPS δεν χρησιμοποιεί όλα αυτά τα συστήματα μόνο για να παρακολουθεί τους οδηγούς της, αλλά για να σχεδιάζει, να μοντελοποιεί και να αναδιαμορφώνει την πορεία των οχημάτων της σύμφωνα με τις συνθήκες που επικρατούν στους δρόμους. Παράλληλα στοχεύει στην συνολική βελτίωση της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας του στόλου της. Το αρχικό project ονομάστηκε ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation) και είναι το μεγαλύτερο ερευνητικό project παγκοσμίως στην διαχείριση στόλου οχημάτων. Το project αυτό βασίζεται τόσο στα δεδομένα που παράγονται από τους αισθητήρες όσο και από τους online χάρτες με στόχο να αναπροσαρμόζονται τα σημεία παραλαβής (pick-up) και παράδοσης (delivery) real time.

Το project άρχισε ήδη να εξοικονομεί από το 2011 περίπου 8,4 εκατομμύρια γαλόνια καύσιμα ενώ παράλληλα μείωσε κατά 85 εκατομμύρια τα ημερήσια μίλια του συνολικού της στόλου.

Η UPS υπολογίζει ότι αν μειώσει κατά 1 μίλι τις ημερήσιες διαδρομές όλων των οδηγών της θα εξοικονομήσει περίπου 30 εκατομμύρια δολάρια το έτος.

Το μελλοντικό της project είναι να εφαρμόσει την αντίστοιχη μελέτη για την ημερήσια εξοικονόμηση καυσίμων και μιλίων στο σύνολο των 2000 πτήσεων των αεροσκαφών της (Davenport & Dyché, 2013).

6.2 Μείωση χρόνου και Big Data Analytics

Ο δεύτερος πιο κοινός στόχος των τεχνολογιών Big Data όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως είναι η μείωση του χρόνου υλοποίησης των διαδικασιών.

Η εταιρεία Macy's¹⁶ από τις μεγαλύτερες εταιρείες ένδυσης και υπόδησης στην Αμερική με 769 καταστήματα σε Η.Π.Α., Χαβάη, Πουέρτο Ρίκο και καταστήματα στους κεντρικότερους δρόμους της Νέας Υόρκης και του Manhattan, ξεκίνησε ένα project ώστε να μειώσει τον χρόνο που απαιτούνταν για την εφαρμογή της τιμολογιακής του πολιτικής από ώρες έως και μέρες σε λίγα λεπτά ακόμα και δευτερόλεπτα.

Πιο συγκεκριμένα, το Macy's όπως και όλα τα καταστήματα αναπροσαρμόζουν τις τιμές τους βάση των συνθηκών στο λιανικό εμπόριο. Εξαιτίας του αυξημένου αριθμού εμπορευμάτων η διαδικασία ορισμένες φορές ξεπερνούσε τις 27 ώρες. Πλέον με την χρήση των Big Data Analytics η διαδικασία διαρκεί το πολύ μία ώρα ενώ έχει εξοικονομηθεί και το 70% του κόστους σε hardware .

Χαρακτηριστικά με την ολοκλήρωση του project ο Vice President της Macy's Kerem Tomak ανέφερε ότι πριν το συγκεκριμένο project εφάρμοζαν 10 έως 20 μοντέλα για βέλτιστη τιμολογιακή πολιτική ενώ πλέον εφαρμόζουν χιλιάδες αποτελεσματικότερα μοντέλα σε μόλις μία ώρα.

6.3 Big Data στην Schneider National

Η Schneider National μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες στον χώρο των μεταφορών, των logistics αλλά και των συνδυασμένων μεταφορών είναι στο κυνήγι διαφόρων τεχνικών βελτιστοποίησης των διαδικασιών της τις τελευταίες δεκαετίες. Αυτό που πλέον άλλαξε τον

¹⁶ <http://www1.macys.com/>

τρόπο λειτουργίας της εταιρείας είναι η διαθεσιμότητα αισθητήρων χαμηλότερου κόστους. Πλέον, έχει τοποθετημένους αισθητήρες σε όλα τα φορτηγά, τις ρυμούλκες καθώς και στα container της. Με αυτό τον τρόπο η Schneider National μελετά και επεξεργάζεται την ακριβή τοποθεσία των οχημάτων, την οδηγική συμπεριφορά όλων των οδηγών, την κατανάλωση καυσίμων, ενώ επίσης ελέγχει το βάρος όλων των εμπορευμάτων και των οχημάτων της. Η ύπαρξη διαφόρων αισθητήρων καθώς και η βελτίωση των τεχνολογιών IT έχει οδηγήσει την εταιρεία τα τελευταία πέντε χρόνια στην μετάβαση από την απλή ανάγνωση των δεδομένων από τους αισθητήρες στην μελέτη και βελτιστοποίησή των δεδομένων της μέσω των τεχνικών των Big Data και των αναλυτικών τεχνικών βελτιστοποίησης.

Πιο συγκεκριμένα, η Schneider ξεκίνησε να εφαρμόζει ένα project εξοικονόμησης καυσίμων. Με την χρήση των αισθητήρων, εντοπιζόταν με μεγάλη ακρίβεια η θέση των οχημάτων και γνωρίζοντας τον τελικό προορισμό και τις τιμές των καυσίμων στα σημεία ανεφοδιασμού μέχρι τον τελικό προορισμό, οι αλγόριθμοι όριζαν την διαδρομή που θα ακολουθήσει το κάθε όχημα ώστε να έχει την συνολικά οικονομικότερη μεταφορά στον τελικό προορισμό ενώ ταυτόχρονα ορίζουν και τα σημεία όπου θα γίνει ο ανεφοδιασμός των οχημάτων.

Ένα άλλο project που ανέπτυξε η Schneider είναι σχετικά με την ασφάλεια και την αποφυγή ατυχημάτων. Με την χρήση των τοποθετημένων στα φρένα αισθητήρων η εταιρεία γνώριζε ποιοι οδηγοί και υπό ποιες συνθήκες πάτησαν ξαφνικά και με μεγάλη ένταση το φρένο. Έτσι με την χρήση αλγορίθμων predictive analytics η εταιρεία προέβλεπε ποιοι είναι οι πιθανοί οδηγοί που θα εμπλακούν σε ατύχημα και τους προέτρεπαν να οδηγούν ασφαλέστερα και πιο προσεκτικά.

6.4 Εφαρμογή Big Data σε ελληνική εταιρεία

Σε συνέχεια της συνεχόμενης αυξητικής τάσης της εφαρμογής των ποσοτικών μεθόδων ανάλυσης των Big Data αλλά και της εφαρμογής τους στις επιχειρήσεις, έτσι και στην χώρα

μας οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν τόσο τις εφαρμογές των Big Data με την χρήση BI, όσο και την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων που λαμβάνουν από το σύνολο των διαδικασιών τους.

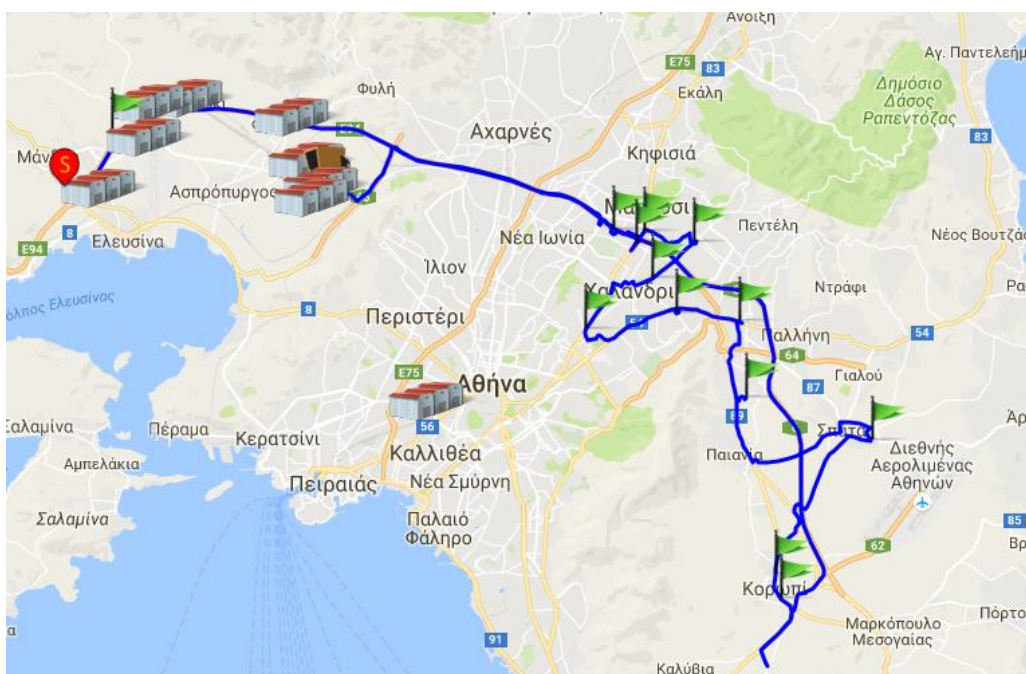
Πιο συγκεκριμένα, μία από τις πλέον ανερχόμενες και ταχέως αναπτυσσόμενες εταιρείες στον χώρο των logistics και των 3PL (3rd Party Logistics) ξεκίνησε να εφαρμόζει τα τελευταία χρόνια μία σειρά από τεχνικές και εφαρμογές ώστε να αξιοποιήσει καλύτερα τον μεγάλο όγκο δεδομένων που διαχειρίζεται με στόχο την λήψη σωστότερων αποφάσεων.

Η εταιρεία συλλέγει δεδομένα από όλες τις καθημερινές διαδικασίες όπως, τις εντολές παραγγελιών από τους πελάτες – εταιρείες, τις κινήσεις των εμπορευμάτων μέσα στην αποθήκη αλλά και την παρακολούθησή τους κατά την διάρκεια της μεταφοράς τους στους πελάτες, αλλά και τις εντολές επιστροφών των εμπορευμάτων πίσω στην αποθήκη. Επίσης ένα σημαντικό ποσοστό των δεδομένων που συλλέγονται καθημερινά είναι και οι οικονομικές συναλλαγές με τις εταιρείες των οποίων διαχειρίζεται τα εμπορεύματα. Όλα τα παραπάνω κάνουν αρκετά πολύπλοκη την καθημερινή λειτουργία της επιχείρησης καθώς και της real-time παρακολούθησης των εμπορευμάτων. Όπως είναι προφανές αυτός ο όγκος δεδομένων απαιτεί συνεχή παρακολούθηση και ανάλυση. Η εταιρεία τόσο με την υποστήριξη του τμήματος IT αλλά και με των υπολοίπων τμημάτων αναλύει καθημερινά τον μεγάλο όγκο δεδομένων.

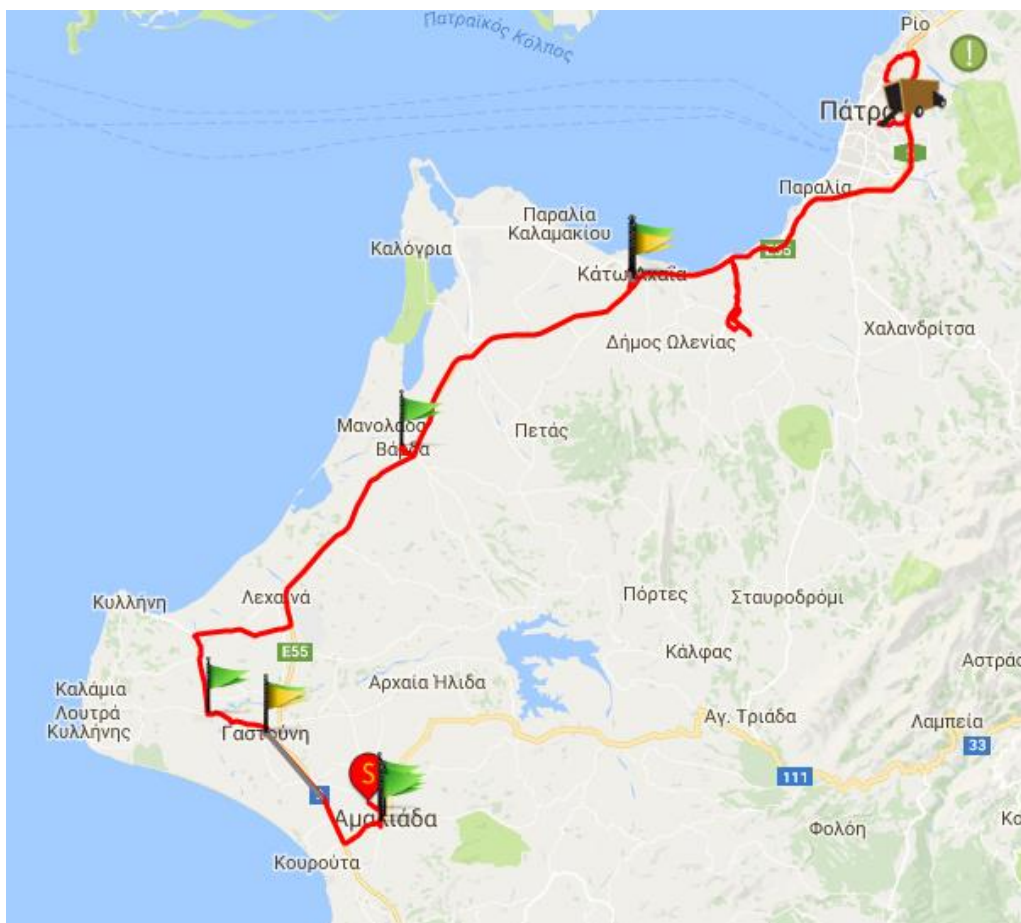
Η εταιρεία έχει θέσει ένα πλάνο τόσο για μεσοπρόθεσμους – βραχυπρόθεσμους στόχους αλλά και μακροπρόθεσμους στόχους.

- Ως βραχυπρόθεσμο στόχο η εταιρεία έχει θεσπίσει την επίτευξη ακριβέστερης και ταχύτερης real-time παρακολούθησης τόσο των οχημάτων όσο και των εμπορευμάτων στο σύνολο των διαδικασιών στις αποθήκες αλλά και κατά την διανομής τους.

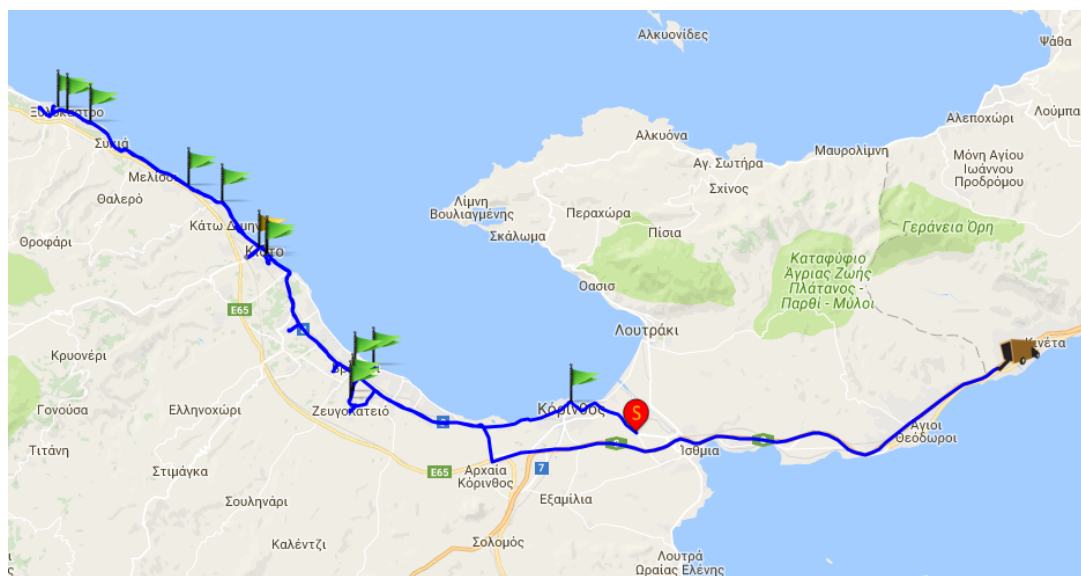
- Επίσης με την αξιοποίηση των δεδομένων που λαμβάνονται από τα συστήματα GPS των οχημάτων όσο και από την online εφαρμογή που χρησιμοποιούν οι οδηγοί για την ενημέρωση των αποστολών τους, η εταιρεία έχει θέσει ως στόχο την βελτίωση της αποδοτικότητας των οδηγών αλλά και την βελτιστοποίηση των δρομολογίων αξιοποιώντας τα δεδομένα και την απεικόνιση όλων των παραπάνω, σχήματα παρακάτω.
- Με την real-time παρακολούθηση των οικονομικών συναλλαγών της η εταιρεία έχει πλήρη γνώση τόσο για τις εισροές αλλά και για τις εκροές κεφαλαίων από τα ταμεία της. Η συγκεκριμένη γνώση που προσφέρουν τα παραπάνω οικονομικά δεδομένα αλλά και η ικανότητα της εταιρείας να τα παρακολουθεί και να παίρνει ορθότερες αποφάσεις αποφεύγοντας τυχόν λανθασμένες κινήσεις - έξοδα ή επιπλέον δαπάνες σε περιόδους οικονομικής ύφεσης.



Σχήμα 6.1: Real-time παρακολούθηση και ενημέρωση της διανομής στην Αττική



Σχήμα 6.2: Real-time παρακολούθηση και ενημέρωση της διανομής στον νομό Αχαΐας



Σχήμα 6.3: Real-time παρακολούθηση και ενημέρωση της διανομής στην περιοχή της Κορίνθου

Σε βάθος χρόνου η εταιρεία έχει χωρίσει τους βασικότερους της στόχους σε δύο κατηγορίες:

α) την μείωση του κόστους διαχείρισης του στόλου και του συνόλου των διαδικασιών της και β) την καλύτερη και αποδοτικότερη λήψη αποφάσεων και ορισμό στρατηγικών κινήσεων αλλά και επιλογή ή προσέγγιση πελατών.

Όσον αφορά την μείωση του κόστους διαχείρισης του στόλου η εταιρεία όπως αναφέρθηκε έχει τοποθετήσει αισθητήρες και συστήματα GPS. Ο στόχος αυτής της επένδυσης είναι η συλλογή γεωγραφικών δεδομένων για την ακριβή θέση των οχημάτων καθ' όλη την διάρκεια των δρομολογίων τους. Επίσης λαμβάνονται στοιχεία όπως η κίνηση στους δρόμους, χρόνος αναμονής στα κέντρα διανομής ή ο χρόνος φόρτωσης των εμπορευμάτων, όπως επίσης και τα συνολικά χιλιόμετρα που διανύει το κάθε όχημα καθημερινά. Βασικός της στόχος είναι η α) η εφαρμογή μοντέλων τα οποία θα λαμβάνουν ως είσοδο όλα τα παραπάνω ιστορικά στοιχεία και θα προτείνουν τα βέλτιστα δρομολόγια σε καθημερινή βάση και β) η εφαρμογή ενός μοντέλου το οποίο θα ελαχιστοποιεί το κόστος των service και της συντήρησης των οχημάτων ενώ παράλληλα θα επιτυγχάνεται η μακροήμερευση και η καλύτερη λειτουργία των οχημάτων της. Ενώ ταυτόχρονα θα γνωρίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια ποια είναι τα κέντρα διανομής με την μεγαλύτερη αναμονή προτείνοντας λύσεις για την αποφυγή καθυστερήσεων.

Επίσης σχετικά με τον μακροπρόθεσμο στρατηγικό σχεδιασμό η εταιρεία έχει θέσει ως στόχο την αξιοποίηση των δεδομένων που προκύπτουν από τις καθημερινές οικονομικές συναλλαγές με τους πελάτες της καθώς και το ιστορικό των συμβάσεων που έχει υπογράψει με το σύνολο των πελατών της. Αξιοποιώντας στο μέγιστο βαθμό τα παραπάνω η εταιρεία στα επόμενα χρόνια θα έχει την δυνατότητα να διαχειρίζεται αποτελεσματικότερα το χαρτοφυλάκιό της ενώ παράλληλα θα βελτιωθεί και η διαπραγματευτική της δύναμη στην σύναψη καινούργιων συνεργασιών.

Κεφάλαιο 7. Συμπεράσματα και περαιτέρω έρευνα

Παρατηρώντας την ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών IT καθώς και της κινητής τηλεφωνίας και των υπηρεσιών που αυτή προσφέρει, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι πλέον βρισκόμαστε στην εποχή των Big Data. Επιπλέον, με τα προηγμένα πληροφοριακά συστήματα οι επιχειρήσεις είναι ικανές να αναλύουν δεδομένα ταχύτερα, αποτελεσματικότερα και σε μεγαλύτερη κλίμακα σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Επιπροσθέτως, οι επιχειρήσεις αλλά και οι οργανισμοί είναι υποχρεωμένες να μελετούν και να αντιλαμβάνονται ταχύτατα τις επιταγές των καιρών και της αγοράς προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικές και κερδοφόρες χρησιμοποιώντας όποιο τεχνολογικό μέσο, εργαλείο ή μεθοδολογία έχουν διαθέσιμη.

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολήθηκε με την παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών των Big Data, της ποσοτικής ανάλυσης αυτών καθώς και τα βήματα ανάλυσης και επεξεργασίας τους. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάστηκαν ορισμένες εφαρμογές των Big Data στο λιανικό και το ηλεκτρονικό εμπόριο με μερικές από τις πιο χαρακτηριστικές εφαρμογές τους. Επιπλέον αναφέρθηκαν οι χρήσεις, οι ευκαιρίες και οι προκλήσεις των Big Data στον κλάδο των logistics καθώς και οι βασικοί παράγοντες επιτυχίας της εφαρμογής τους στον κλάδο, ενώ παρουσιάστηκαν και ορισμένες εφαρμογές αυτών στον κλάδο των logistics και των μεταφορών. Τέλος, παρουσιάστηκε μία περίπτωση εφαρμογής των Big Data από μία ελληνική εταιρεία με παρουσία στον χώρο των logistics τόσο στην Ελλάδα αλλά και το εξωτερικό.

Η κύρια συνεισφορά της εργασίας είναι να παρουσιάσει τις ευκαιρίες που υπάρχουν καθώς και τις προοπτικές για περαιτέρω εφαρμογή των τεχνικών με στόχο την καλύτερη και αποτελεσματικότερη λήψη αποφάσεων. Επίσης η περίπτωση εφαρμογής από την ελληνική εταιρεία που παρουσιάστηκε μπορεί να συνεισφέρει στην περαιτέρω εξάπλωση και

κατανόηση της σπουδαιότητας της χρήσης των Big Data και από τις υπόλοιπες εταιρείες στην Ελλάδα.

Συνοψίζοντας και έχοντας μελετήσει τα παραπάνω είναι σαφές ότι στο μέλλον θα υπάρξει η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα και βελτίωση των τεχνικών αλλά και των εφαρμογών των Big Data κυρίως στον τομέα της real-time ανάλυσης τόσο σε επιχειρήσεις αλλά και σε κρατικούς οργανισμούς. Κάθε επιχείρηση θα πρέπει να εκτιμήσει προσεκτικά τα θετικά και τα αρνητικά σημεία της κάθε εφαρμογής των Big Data, ενώ είναι σίγουρο ότι η σωστή επιλογή θα διαφέρει από επιχείρηση σε επιχείρηση. Η υιοθέτηση των καλύτερων πρακτικών και η αλλαγή του τρόπου προσέγγισης των Big Data θα είναι σημαντικός παράγοντας επιτυχίας για όλες τις επιχειρήσεις.

Κεφάλαιο 8. Βιβλιογραφία

Ananiadou, S. & McNaught, J., 2006. *Text Mining for Biology and Biomedicine*. 1st ed. Boston: Artech House Books.

Anwar, A., Nagel, T. & Ratti, C., 2014. *Traffic Origins: A Simple Visualization Technique to Support Traffic Incident Analysis*, Boston: IEEE Pacific Visualization Symposium.

Applegate, D., Bixby, R. M., Chvatal, V. & Cook, W. J., 2006. *The Traveling Salesman Problem*. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press.

Chen, H., Chiang, R. H. & Storey, V. C., 2012. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, Volume 36, pp. 1165-1188.

Chen, P. C. & Zhang, C.-Y., 2014. Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data. *Information Science*, 275(10), pp. 314-317.

Davenport, T. H. & Dyché, J., 2013. *Big Data in Big Companies*, Carolina: International Institute for Analytics.

Doug, L., 2001. 3-D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety. *Appl. Delivery Strategies Meta Group*, Volume 949.

Forrest, J. W., 2011. Industrial Dynamics. In: 1st, ed. *Profiles in Operations Research*. New York: Springer, pp. 369-386.

Frehe, V., Kleinschmidt, T. & Teuteberg, F., 2014. *Big data in Logistics - Identifying potentials through Literature, Case Study and Expert Interview Analysis*, Stuttgart: Workshop on Big Data in Mobility and Logistics.

Friedman, T. L., 2005. *The World Is Flat, A Brief History of the Twenty-first Century*. 1st ed. New York: Farrar, Straus and Giroux.

- Ittman, H. W., 2015. The impact of big data and business analytics on supply chain management. *Journal of Transportation and Supply Chain Management*, 9(1), p. 9.
- Kambatla, K., Kollias, G., Kumar, V. & Grama, A., 2014. Trends in big data analytics. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 74(2004), pp. 2561-2573.
- Lee, H., Padmanabhan, V. & Whang, S., 1997. Information distortion in a supply chain: the bullwhip effect. *Management Science*, 43(4), pp. 546-558.
- Leibowitz, J., Ungerman, K. & Masri, M., 2012. Know Your Customer Wherever They Are. *Harvard Business Review*.
- Lohr, S., 2014. For Big-Data Scientists, 'Janitor Work' is Key to Hurdle to Insights. *New York Times*, 18 August, p. B4.
- Manyika, J. et al., 2011. *Big Data: The Next Frontier for Innovation*, New York: McKinsey Global Institute.
- Manyika, J. et al., 2012. *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*, s.l.: McKinsey Global Institute.
- Martin, J., Moritz, G. & Frank, W., 2013. *Big Data in Logistics. A DHL perspective on how to move beyond the hype*, Troisdorf: DHL Customer Solutions & Innovation.
- McAfee, A. & Brynjolfsson, E., 2012. Big Data: The Management Revolution. *Harvard Business Review*.
- Moore, G. E., 1965. Cramming more components onto integrated circuits. *Electronic Magazine*.
- Mujeeb, S. M. & Naidu, L. K., 2015. A Relative Study on Big Data Applications and Techniques. *International Journal of Engineering and Innovative Technologies (IJEIT)*, 4(10), pp. 133-138.

- OECD, 2015. *Big Data and Transport: Understanding and assessing options*, Paris: International Transport Forum.
- Oracle, 2015. *Improving Logistics & Transportation Performance with Big Data*, California: Oracle Enterprise.
- PCAST, 2014. *Big Data and Privacy: A Technological Perspective*, Washington D.C.: President's Council of Advisors on Science and Technology: Executive Office of the President.
- Perry, M., Sheth, A., Arpinar, I. B. & Hakimpour, F., 2008. Geospatial and Temporal Semantic Analytics. In: 1st, ed. *Handbook of Research on Geoinformatics*. Georgia: Information Science Reference, p. 518.
- Robert, H., Frank, S., Hans-Christian, P. & Andreas, W., 2013. *Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management*, Hamburg: BVL International.
- Rodrigue, J. P., Claude, C. & Brian, S., 2009. *The "Last Mile" in Freight Distribution*. 2nd ed. New York: Routledge.
- Rud, O., 2009. *Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- TED, 2010. *David McCandless: The beauty of data visualization*, New York: TED academy.
- Toth, P. & Vigo, D., 2002. *The Vehicle Routing Problem*. Philadelphia: SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications.
- Waller, M. A. & Fawcett, S. E., 2013. Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management. *Journal of Business Logistics*, 34(2), pp. 77-84.

Πόνης, Σ. & Σπηλιωτοπούλου, Ε., 2010. *Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Εκπαίδευση: Ανάπτυξη Εφαρμογής Λογισμικού για την Υποστήριξη της Εκτέλεσης του Επιχειρηματικού Παιγνίου 'The Beer Distribution Game'*. Katerini, 1st Olympus International Conference on Supply Chains.

Τέντες, Γ., 2014. *Efficient Big Data Storage and Retrieval in Multimedia Cloud Computing System*. Athens: National Technical University of Athens.

Παράρτημα 1**Πίνακας Α.1: Μονάδες μέτρησης όγκου δεδομένων**

Ονομασία	Ισούται με	Αντιστοιχία σε bytes
Bit	1 bit	1/8
Nibble	4 bits	½
Byte	8 bits	1
Kilobyte	1024 bytes	1024
Megabyte	1024 kilobytes	1,048,576
Gigabyte	1024 megabytes	1,073,741,824
Terrabyte	1024 gigabytes	1,099,511,627,776
Petabyte	1024 terrabytes	1,125,899,906,842,624
Exabyte	1024 petabytes	1,152,921,504,606,846,976
Zettabyte	1024 exabytes	1,180,591,620,717,411,303,424
Yottabyte	1024 zettabytes	1,208,925,819,614,629,174,706,176