



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων
Π.Μ.Σ. Τεχνοοικονομικής Διοίκησης και Ασφάλειας
Ψηφιακών Συστημάτων
Κατεύθυνση "Ασφάλεια Ψηφιακών Συστημάτων"

Διπλωματική Εργασία

Μοντελοποίηση Ατομικών και Συλλογικών Απαιτήσεων Αποζημίωσης λόγω Παραβίασης της Ιδιωτικότητας

Χατζηδιάκου Αικατερίνη

Επιβλέπων Καθηγητής

Λαμπρινουδάκης Κωνσταντίνος

Αθήνα, Μάρτιος 2012

Η παρούσα διπλωματική εργασία κατατέθηκε στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Επιβλέπων καθηγητής ήταν ο κ. Κωνσταντίνος Λαμπρινουδάκης.
Την επιτροπή αξιολόγησης αποτέλεσαν οι κ.κ.

Κωνσταντίνος Λαμπρινουδάκης
Κάτσικας Σωκράτης
Ξανάκης Χρήστος

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Λαμπρινουδάκη για τη συνεχή καθοδήγηση του, το χρόνο που μου αφιέρωσε αλλά και τη βοήθεια του σε όλη τη διάρκεια της διεκπεραίωσης αυτής της διπλωματικής εργασίας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Abstract

Nowadays, many companies and organizations maintain databases with private data of their customers or personnel. For many reasons, there can be a disclosure of these data, causing not only financial loss to the company, but also damage to its reputation.

This thesis consists of four parts and examines the models that can be used in order to predict a possible claim of an individual, a collective risk model and their applications such as which is the optimal insurance coverage for an organization.

The first chapter discusses the different reasons for which companies that are handling private data need to buy an insurance from an insurance company in order to be protected against significant financial losses. Furthermore, the various challenges that the organization and the insurance company face are presented.

The second chapter examines the factors that can affect the reaction of a person who has noticed a disclosure of his private data, based on a questionnaire.

The third part focuses on the analysis of the models that were mentioned above using normal distribution and the results from the questionnaire.

Finally in the fourth chapter we discuss applications of these models such as the calculation of the optimal insurance coverage for an organization which handles private data and which can be its VaR (Value at Risk).

Keywords: private data, linear random utility model, loglinear random utility model, collective risk model, questionnaire, optimal insurance coverage, value at risk.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Εισαγωγή

Η έννοια της ιδιωτικότητας έχει εκφραστεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Η βασικότερη έννοια της όμως, είναι το δικαίωμα που έχει κάθε φυσικό πρόσωπο να προστατεύει και να ελέγχει τα προσωπικά του δεδομένα. Ως προσωπικά δεδομένα, ορίζονται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 95/46/EK, η κάθε πληροφορία που αναφέρεται σε ένα πρόσωπο, όπως για παράδειγμα όνομα, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, υγεία, πολιτικά φρονήματα και άλλα.

Η εξέλιξη της υπολογιστικής τεχνολογίας και της ευρείας χρήσης βάσεων δεδομένων έχει οδηγήσει στην ολοένα και μεγαλύτερη συλλογή και επεξεργασία προσωπικών δεδομένων, ακόμα και αυτών που χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Ως ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα ορίζονται δεδομένα, που αφορούν σε ένα άτομο και δεν μπορούν να αποκαλυφθούν χωρίς την άδεια του, όπως οι πολιτικές του πεποιθήσεις, η ερωτική του ζωή, η φυλετική του καταγωγή και άλλα. Σε αυτό συμβάλλουν η μορφή των πληροφοριών, η ταχύτητα των υπολογιστικών μέσων, καθώς και το μικρό κόστος αποθήκευσης του όγκου πληροφοριών. [1]

Στον σύγχρονο κοινωνικό-οικονομικό χώρο, κάθε πληροφορία αποτελεί αγαθό με οικονομική αξία. Επομένως, όλα αυτά τα προσωπικά δεδομένα αποτελούν στόχο εκμετάλλευσης από διάφορες εταιρείες, οι οποίες επιθυμούν να τα αγοράσουν για διαφημιστικούς ή άλλους σκοπούς. Είναι πολύ πιθανόν λοιπόν, οι εταιρείες ή οι οργανισμοί οι οποίοι διαθέτουν προσωπικά δεδομένα πελατών τους, να τα αποκαλύψουν σκοπίμως ή κατά λάθος σε αυτές τις διαφημιστικές εταιρείες. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα, να δυσανεστηθούν τα άτομα τα οποία παρατήρησαν τη μη εξουσιοδοτημένη διαβίβαση των προσωπικών τους δεδομένων. Άμεσο αντίκτυπο της δυσανεσκειας αυτής μπορεί να είναι η απαίτηση κάποιου χρηματικού ποσού από τον οργανισμό ως αποζημίωση.

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, οι αιτίες που μπορεί να προκαλέσουν αποκάλυψη των προσωπικών στοιχείων πελατών ή και υπαλλήλων μιας εταιρείας είναι πολλοί. Ένας τρόπος αποκάλυψης, για παράδειγμα, είναι μια πιθανή απροσεξία του υπαλλήλου του οργανισμού ο οποίος είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των προσωπικών δεδομένων και ο οποίος πιθανώς να έχει αφήσει τα δεδομένα σε ένα σημείο όπου μπορούν να έχουν πρόσβαση και άλλοι, με αποτέλεσμα να υπάρχει

μεγάλη πιθανότητα διαρροής, ή που μπορεί να είχε τοποθετήσει αυτά τα δεδομένα σε έναν φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή που ανήκει στον οργανισμό και έχει κλαπεί. Μια άλλη περίπτωση αποκάλυψης προσωπικών δεδομένων, είναι όταν ο οργανισμός έχει πουλήσει τα δεδομένα που διαχειρίζεται σε τρίτους οργανισμούς, όπως μια διαφημιστική εταιρεία για παράδειγμα, η οποία έχει ως στόχο την αποστολή διαφημιστικών είτε άλλων ενημερώσεων, μέσω ηλεκτρονικού ή απλού ταχυδρομείου. Η αποκάλυψη των προσωπικών δεδομένων μπορεί να οφείλεται και σε εξωτερικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα σε μια εξωτερική επίθεση, η οποία αποσκοπεί στην απόκτηση αυτών των δεδομένων με στόχο την εκμετάλλευσή τους και που μπορεί να πραγματοποιηθεί εάν τα τεχνολογικά μέτρα προστασίας που χρησιμοποιούνται από τον οργανισμό δεν επαρκούν ή δεν είναι αρκετά αποτελεσματικά.

Όλοι οι παραπάνω λόγοι μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνονται και οι πιθανότητες ο οργανισμός αυτός, να έχει σοβαρές συνέπειες, είτε οικονομικές, είτε άλλου είδους (όπως για παράδειγμα, δυσφήμιση του) στην περίπτωση ενός ή περισσότερων περιστατικών. Έτσι, για να μπορέσουν να εξισορροπήσουν πολλοί οργανισμοί τις συνέπειες που πιθανώς να αντιμετωπίσουν από κάποιο περιστατικό, ασφαλίζουν τα συστήματά τους, για να είναι καλυμμένοι από πιθανά περιστατικά ασφάλειας. Με αυτόν τον τρόπο, στην περίπτωση που σημειωθεί κάποιο περιστατικό, η αποζημίωση από την ασφαλιστική εταιρεία αποσκοπεί να μειώσει το κόστος που μπορεί να είχε ο οργανισμός αρχικά. [2]

Αυτό βέβαια δεν είναι πάντα εύκολο και εφαρμόσιμο. Πιο συγκεκριμένα, ο υπολογισμός του ποσού που θα πρέπει να δοθεί από την ασφαλιστική εταιρεία στον οργανισμό ως αποζημίωση, εξαρτάται από κάποιους παράγοντες (όπως οι προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες εκδηλώθηκε το περιστατικό), αλλά και από το ποσό το οποίο πληρώνει ως ασφάλιστρο (premium) ο οργανισμός. Καθώς το ζήτημα της ιδιωτικότητας είναι υποκειμενικό για το κάθε φυσικό πρόσωπο, το θέμα της αποζημίωσης που μπορεί να ζητηθεί από τον οργανισμό και πιο συγκεκριμένα το ποσό που πιθανώς να απαιτήσει, μπορεί να διαφέρει. Αυτό συμβαίνει, καθώς ο βαθμός ευαισθησίας για τα προσωπικά δεδομένα του κάθε ατόμου εξαρτάται από την προσωπικότητα του ίδιου του ατόμου, αλλά και από την κουλτούρα και τις αξίες της κοινωνίας στην οποία ανήκει.

Αυτή η υποκειμενικότητα οδηγεί και στη διαφοροποίηση των ποσών που μπορεί να ζητήσουν οι χρήστες ως αποζημίωση για κάποιο περιστατικό. Για ένα ενδεχόμενο ποσό που μπορεί να ζητήσει κάποιο φυσικό πρόσωπο, έχει προταθεί το Μοντέλο Στοχαστικής Ωφελιμότητας (RUM). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, γίνεται προσπάθεια υπολογισμού της απαίτησης της αποζημίωσης του ατόμου λαμβάνοντας υπόψη κάποια βασικά του χαρακτηριστικά, αλλά και το εισόδημα που μπορεί να έχει το άτομο.

Στόχος ενός οργανισμού είναι να μπορεί να έχει μια γενική εικόνα για το συνολικό αριθμό απαιτήσεων που μπορεί να έρθουν σε αυτόν σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Για αυτό χρησιμοποιείται το συλλογικό μοντέλο κινδύνου, έτσι ώστε να μπορεί να εκτιμηθεί το συνολικό κόστος που μπορεί να έχει ο οργανισμός στην περίπτωση πρόκλησης κάποιου περιστατικού. Το μοντέλο αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και στην περίπτωση που έχουμε ομοιογενή πληθυσμό, αλλά και ανομοιογενή, δηλαδή τα άτομα τα οποία έχουν κάποια απαίτηση αποζημίωσης έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Η περίπτωση του ανομοιογενούς πληθυσμού μας δίνει πιο ρεαλιστικά αποτελέσματα, αφού το πιθανότερο είναι τα άτομα που μπορεί να σχετίζονται με περιστατικό παραβίασης της ιδιωτικότητας τους να παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά..

Το συλλογικό μοντέλο κινδύνου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των αποζημιώσεων που θα κληθεί να πληρώσει κάποιος οργανισμός σε περιστατικό παραβίασης της ιδιωτικότητας και που θεωρητικά είναι τέτοιο ώστε να είναι ασφαλής η ασφαλιστική εταιρεία. Για να υπολογιστεί όμως, πρέπει να ληφθούν υπόψη αρκετά χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος του οργανισμού, το είδος των δεδομένων που διαχειρίζεται και το πλήθος τους, τα μέτρα προστασίας που διαθέτει για το πληροφοριακό του σύστημα και άλλα.

Το συλλογικό μοντέλο κινδύνου επηρεάζεται άμεσα από το μοντέλο στοχαστικής ωφελιμότητας που χρησιμοποιείται και κυρίως από την κατανομή που έχουν τα αποτελέσματα των ατομικών απαιτήσεων αποζημίωσης. Τα αποτελέσματα που μπορεί να προκύπτουν από την χρήση του συλλογικού μοντέλου μπορεί να επηρεάζονται από την κατανομή του τυχαίου πλήθους των απαιτήσεων αποζημίωσης αλλά και από το αν αυτές οι απαιτήσεις κοινοποιούνται μέσα στο επιτρεπτό χρονικό διάστημα που έχει ορίσει ο κάθε οργανισμός. Σημαντικός παράγοντας που μπορεί

επίσης να επηρεάζει τα αποτελέσματα, είναι και η μαζικότητα των αφίξεων, δηλαδή πόσες αφίξεις μπορεί να πραγματοποιηθούν σε μια ημέρα. Αυτό συμβαίνει καθώς, εάν όλες οι αφίξεις που μπορεί να υπάρξουν, πραγματοποιηθούν μέσα σε μια ημέρα μόνο, τότε το οικονομικό κόστος για τον οργανισμό και συνεπώς και για την ασφαλιστική εταιρεία θα είναι πολύ μεγάλο.

Το πιο σημαντικό, είναι ότι αυτά τα μοντέλα μπορούν να έχουν αρκετές εφαρμογές από τους οργανισμούς που έχουν ως στόχο, την καλύτερη διαχείριση του κινδύνου, αλλά και την βέλτιστη ασφαλιστική τους κάλυψη σε περιπτώσεις περιστατικών παραβίασης της ιδιωτικότητας πελατών τους.

Για να μπορούμε να διαπιστώσουμε εάν και πόσο επηρεάζουν κάποιοι παράμετροι την απόφαση ενός φυσικού προσώπου για το αν θα ζητήσει κάποια αποζημίωση ή όχι, χρησιμοποιήσαμε ένα ερωτηματολόγιο (που παρατίθενται στο παράρτημα). Μέσα από τις απαντήσεις των ατόμων που ρωτήθηκαν, προέκυψαν κάποια διαγράμματα τα οποία παρουσιάζουν τα αποτελέσματα αυτά. Παράλληλα, χρησιμοποιώντας στα παραπάνω μοντέλα τις απαντήσεις που δόθηκαν στο ερωτηματολόγιο, προκύπτουν κάποια αποτελέσματα. Αυτά τα αποτελέσματα εκφράζουν πόσο αντιπροσωπευτικά είναι τα μοντέλα και αν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους οργανισμούς για να έχουν εκτίμηση μιας πιθανής συλλογικής απαίτησης αποζημίωσης από ένα περιστατικό παραβίασης ιδιωτικότητας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1
Ευχαριστίες	3
Abstract	5
Εισαγωγή	7
Πίνακας Περιεχομένων	12
Πίνακας Εικόνων	13
Κεφάλαιο 1	14
1.1 Προσωπικά Δεδομένα	15
1.2 Κίνητρα μεταφοράς κινδύνου σε ασφαλιστικές εταιρείες	15
1.3 Προκλήσεις	17
Κεφάλαιο 2	21
2.1 Υποκειμενικότητα παραμέτρων	22
2.1.1 Πως επηρεάζει το φύλο του ατόμου στην λήψη απόφασης	22
2.1.2 Πως επηρεάζει η ηλικία του ατόμου στην λήψη απόφασης	23
2.1.3 Πως επηρεάζει η κουλτούρα της κοινωνίας στη λήψη απόφασης	24
2.1.4 Πως επηρεάζει το μορφωτικό επίπεδο του ατόμου στην λήψη απόφασης	25
2.1.5 Πως επηρεάζει η εξοικείωση του ατόμου με τους υπολογιστές στην λήψη απόφασης	27
2.1.6 Πως επηρεάζει η θρησκεία στη λήψη απόφασης	28
2.1.7 Πως επηρεάζουν οι πολιτικές πεποιθήσεις στην λήψη απόφασης	29
2.1.8 Πως επηρεάζουν άλλα χαρακτηριστικά στην λήψη απόφασης	30
Κεφάλαιο 3	33
3.1 Ατομική Απαίτηση Αποζημίωσης	35
3.1.1 Μοντέλο Στοχαστικής Ωφελιμότητας (Random Utility Model)	35
3.1.2 Γραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας με κανονική κατανομή	37
3.1.3 Λογαριθμογραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας με κανονική κατανομή ..	39
3.1.4 Εκτιμητές	41
3.2 Συλλογική Απαίτηση Αποζημίωσης	42
3.2.1 Ανομοιογενής Πληθυσμός	42
Κεφάλαιο 4	46
4.1 Εφαρμογές	47
4.1.1 Υπολογισμός ασφαλιστρού από ασφαλιστικές εταιρείες	47
4.1.2 Βέλτιστη ασφαλιστική κάλυψη οργανισμού	49
4.1.3 Αξία σε Κίνδυνο του οργανισμού	50
Κεφάλαιο 5	53
5.1 Συμπεράσματα	54
Βιβλιογραφία	56
Παράρτημα I - Matlab	58
Παράρτημα II-Κατανομές	61
Παράρτημα III-Ερωτηματολόγιο	64

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Διαδικασίες risk management [10]	18
Εικόνα 2: Οντότητες του risk analysis [2].....	19
Εικόνα 3: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση το φύλο	23
Εικόνα 4: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση την ηλικία	24
Εικόνα 5: Ποσοστά απαιτήσεων με βάση την καταγωγή	25
Εικόνα 6: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση το μορφωτικό επίπεδο	27
Εικόνα 7: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση την εξοικείωση των ατόμων με	28
Εικόνα 8: Ποσοστά απαιτήσεων με βάση το θρήσκευμα	29
Εικόνα 9: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση την πολιτική πεποίθηση του ατόμου	30
Εικόνα 10: Ποσοστά απαιτήσεων με βάση το ποινικό μητρώο	31
Εικόνα 11: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση το ιατρικό ιστορικό	32
Εικόνα 12: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 20 με γραμμική συνάρτηση ..	38
Εικόνα 13: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 39 με γραμμική συνάρτηση .	38
Εικόνα 14: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 20 με λογαριθμογραμμική συνάρτηση	40
Εικόνα 15: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 39 με λογαριθμογραμμική συνάρτηση	40
Εικόνα 16: Πιθανά συνολικά ποσά αποζημίωσης με γραμμική συνάρτηση.....	44
Εικόνα 17: Πιθανά συνολικά αποζημίωσης με λογαριθμογραμμική συνάρτηση	45
Εικόνα 18: Επίπεδο Εμπιστοσύνης	51
Εικόνα 19: Normal κατανομή $y = \text{normpdf}(x, \mu, \sigma^2)$;	61
Εικόνα 20: Normal κατανομή $y = \text{normcdf}(x, \mu, \sigma^2)$;	62
Εικόνα 21: Κατανομή Pareto	62
Εικόνα 22: Κατανομή Poisson.....	63

Κεφάλαιο 1

Οικονομικά της ασφάλειας και ιδιωτικότητα

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύονται η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα οικονομικά οφέλη ενός οργανισμού και στην διαχείριση της ιδιωτικότητας των ατόμων που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τον οργανισμό αυτό, τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν, αλλά και οι προκλήσεις που πιθανώς θα πρέπει να αντιμετωπιστούν από οργανισμούς και ασφαλιστικές εταιρείες.

1.1 Προσωπικά Δεδομένα

Οποιαδήποτε δεδομένα χαρακτηρίζουν ένα φυσικό πρόσωπο, αποτελούν τα προσωπικά του δεδομένα, όπως είναι το όνομα, το επώνυμο, η ηλικία και άλλα. Κάποια δεδομένα όμως, που αφορούν στη φυλετική ή εθνική προέλευση, στα πολιτικά φρονήματα, στις θρησκευτικές ή φιλοσοφικές πεποιθήσεις, σε συμμετοχή σε συνδικαλιστική οργάνωση, στην υγεία, στην κοινωνική πρόνοια και στην ερωτική ζωή, στα σχετικά με ποινικές διώξεις ή καταδίκες καθώς και στη συμμετοχή σε συναφείς με τα ανωτέρω ενώσεις προσώπων, χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Αυτά τα δεδομένα, κατοχυρώνονται από την εκάστοτε νομοθεσία της κάθε χώρας, καθώς οι αντιλήψεις σε κάθε χώρα μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την κουλτούρα και την εποχή. [3]

Ιδιαίτερα στη σημερινή κοινωνία που βασικό της χαρακτηριστικό είναι η συστηματική συλλογή πληροφοριών και η εμπορευματοποίηση τους, η προστασία των προσωπικών δεδομένων είναι απαραίτητη. Έτσι το δικαίωμα του κάθε ατόμου να προστατεύει τα προσωπικά του δεδομένα κατοχυρώνεται μέσα από νόμους. Πιο συγκεκριμένα, στην Ελλάδα κατοχυρώνεται μέσα από το Νόμο 2472/1997 και ο έλεγχος πραγματοποιείται μέσα από ανεξάρτητες Αρχές, όπως η Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (ΑΠΠΔ) που έχει προληπτικό χαρακτήρα και της οποίας οι αποφάσεις έχουν δεσμευτικό χαρακτήρα.

Μέσα σε αυτό το νομοθετικό πλαίσιο αναφέρονται και οι κυρώσεις που πρέπει να εφαρμοστούν σε περιπτώσεις που διαπιστωθεί παραβίαση του δικαιώματος διατήρησης της ιδιωτικότητας του ατόμου, είτε αυτές είναι διοικητικές, είτε ποινικές. Αυτές τις κυρώσεις, θα τις υποστεί είτε ο υπεύθυνος επεξεργασίας ως φυσικό πρόσωπο, είτε ο οργανισμός που πραγματοποίησε αυτήν την παραβίαση ως νομικό πρόσωπο.

1.2 Κίνητρα μεταφοράς κινδύνου σε ασφαλιστικές εταιρείες

Στην σύγχρονη κοινωνία, οι εταιρείες και οι οργανισμοί διαχειρίζονται ολοένα και περισσότερες πληροφορίες και δεδομένα πελατών τους ή υπαλλήλων τους, τα οποία πολλές φορές χρειάζεται να αποθηκεύσουν για παραπάνω επεξεργασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τα δεδομένα αυτά να είναι προσβάσιμα από περισσότερους και η διαχείρισή τους να γίνεται πιο δύσκολη. Ακόμα πιο δύσκολη χαρακτηρίζεται η

διαδικασία της προστασίας αυτών των δεδομένων, αλλά και γενικότερα των πληροφοριακών συστημάτων που χειρίζονται τα παραπάνω δεδομένα, αφού απαιτείται η αγορά, η συντήρηση και η συστηματική χρήση ολοένα και περισσότερων τεχνολογικών μέσων. Η ύπαρξη όλων αυτών των αντιμέτρων στοχεύει στην προσπάθεια που κάνουν οι οργανισμοί, για αποφυγή πραγματοποίησης κάποιου περιστατικού παραβίασης της ιδιωτικότητας ενός ατόμου (privacy violation incident), λόγω αποκάλυψης προσωπικών του δεδομένων, που μπορεί να γίνει είτε στοχευμένα, είτε από κάποιο λάθος. [2], [4]

Για να εξυπηρετήσουν λοιπόν τις πολιτικές ασφαλείας τους, οι περισσότεροι από τους οργανισμούς έχουν υιοθετήσει την εφαρμογή των τεχνολογικών αντιμέτρων, με στόχο την προστασία του πολύτιμου πληροφοριακού τους περιεχομένου. Επομένως, οι επενδύσεις που κάνουν οι επιχειρήσεις σε PETs (Privacy Enhancing Technologies) είναι πολλές και δαπανηρές, με αποτέλεσμα το κόστος της επένδυσης αυτής να αυξάνεται με μεγάλο ρυθμό. Το ζητούμενο για τον κάθε οργανισμό που χρησιμοποιεί τέτοιους εξελιγμένους μηχανισμούς ασφαλείας, είναι να γνωρίζει εάν είναι πράγματι αποτελεσματικοί και αποδοτικοί σε σχέση πάντα με το κόστος που έχουν, καθώς δεν μπορεί να είναι σίγουρος από πού, τότε και με ποιες πιθανότητες μπορεί να συμβεί κάποιο ενδεχόμενο περιστατικό, το οποίο θα προκαλέσει την απώλεια της εμπιστευτικότητας και της ακεραιότητας των δεδομένων. Αυτή η σύγκριση προκύπτει από την διαδικασία του risk management που πραγματοποιεί ο οργανισμός, και η οποία στοχεύει στο να αποτρέψει ενδεχόμενες οικονομικές απώλειες ή τουλάχιστον στο να τις ελαχιστοποιήσει.

Ο κάθε οργανισμός λοιπόν, δεν μπορεί να είναι σε θέση να γνωρίζει εκ των προτέρων εάν τα μέτρα που έχει λάβει ή που θέλει να εφαρμόσει, είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει ότι προστατεύεται όσο τον δυνατόν καλύτερα από ένα δυνητικό περιστατικό. Ένας οργανισμός για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιεί αρκετούς μηχανισμούς ασφαλείας που έχουν ένα μεγάλο κόστος, αλλά παρ' όλα αυτά μπορεί να συμβεί τέτοιο περιστατικό το οποίο δεν είχε προβλεφθεί, με αποτέλεσμα να προκληθεί διαρροή των προσωπικών δεδομένων που διαχειρίζεται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο οργανισμός να έχει πέραν του κόστους αγοράς και συντήρησης των μηχανισμών ασφαλείας, ένα επιπλέον κόστος, αυτό της αποζημίωσης που πιθανώς να απαιτήσουν οι πελάτες. Επομένως, το κόστος ενός οργανισμού μπορεί τελικά να είναι πολύ μεγαλύτερο από ότι είχε υπολογίσει αρχικά.

Το γεγονός ότι ένας οργανισμός μπορεί τελικά να έχει μεγαλύτερο κόστος, από ότι είχε αρχικά προβλέψει, οδήγησε στην ανάγκη των οργανισμών αυτών, να μεταφέρουν το ρίσκο πιθανών μεγάλων οικονομικών ή άλλου είδους απωλειών, όπως απώλειας κύρους και φήμης, σε ασφαλιστικές εταιρείες. Με μια τέτοια κίνηση οι οργανισμοί αυτοί, έχουν ως στόχο την αποφυγή εφαρμογής αρκετά δαπανηρών αντιμέτρων αλλά και την κάλυψη πιθανών οικονομικών απωλειών λόγω απαιτήσεων αποζημιώσεων που μπορεί να υπάρξουν στην περίπτωση που παρατηρηθεί κάποιο περιστατικό παραβίασης ιδιωτικότητας των πελατών τους. Μέσα από την διαδικασία μεταφοράς του οικονομικού ρίσκου σε μια ασφαλιστική εταιρεία ο κάθε οργανισμός στοχεύει στην προσπάθεια για μεγαλύτερη μείωση των οικονομικών του απωλειών.

1.3 Προκλήσεις

Οι περισσότεροι οργανισμοί χρησιμοποιούν τα υπάρχοντα τεχνολογικά αντίμετρα για να προστατεύουν ολόένα και περισσότερο το πληροφοριακό τους σύστημα. Για να μπορούν να εξασφαλίσουν ότι διαθέτουν πραγματικά ένα ασφαλές πληροφοριακό σύστημα, οι οργανισμοί αυτοί πρέπει να ακολουθούν διαδικασίες risk analysis και management. Με αυτόν τον τρόπο, ο κάθε οργανισμός μπορεί να είναι σε καλύτερη θέση να αντιμετωπίσει προβλήματα που σχετίζονται με την ασφάλεια, αλλά και να επιλέξει τα κατάλληλα αντίμετρα, τα οποία θα λειτουργούν με αποδοτικό τρόπο, χωρίς πολύ μεγάλο κόστος και τα οποία θα είναι ανάλογα του επιπέδου του ρίσκου που υπάρχει. Αρκετά σημαντικός παράγοντας βέβαια, είναι το κόστος αγοράς, συντήρησης και αναβάθμισης των αντιμέτρων που χρησιμοποιούνται, καθώς αυτό πρέπει να είναι ανάλογο της απόδοσης τους. Μέσα από κατάλληλες διαδικασίες μπορεί να παραχθεί το εναπομείναν ρίσκο, δηλαδή το ρίσκο που ενδεχομένως να υπάρχει μετά την εφαρμογή των αντιμέτρων που είχαν επιλεγθεί. Το εναπομείναν ρίσκο είναι δυνατόν να υπάρχει καθώς τα αντίμετρα που επιλέγονται μπορεί να μην επαρκούν για να καλύπτουν όλα τα κενά ασφαλείας που μπορεί να έχουν εντοπιστεί σε έναν οργανισμό, λόγω μεγάλου κόστους.

Πραγματοποιώντας τις παραπάνω διαδικασίες ένας οργανισμός μπορεί να είναι σε θέση να έχει μια πλήρη εικόνα για το επίπεδο ασφαλείας που έχει, αλλά και για τις οικονομικές συνέπειες που μπορεί να υποστεί, σε περίπτωση που κάποιο από τα αγαθά της βρεθεί σε κίνδυνο, όπως τα δεδομένα στη δική μας περίπτωση. Επομένως το risk analysis και management, είναι απαραίτητες διαδικασίες για έναν οργανισμό,

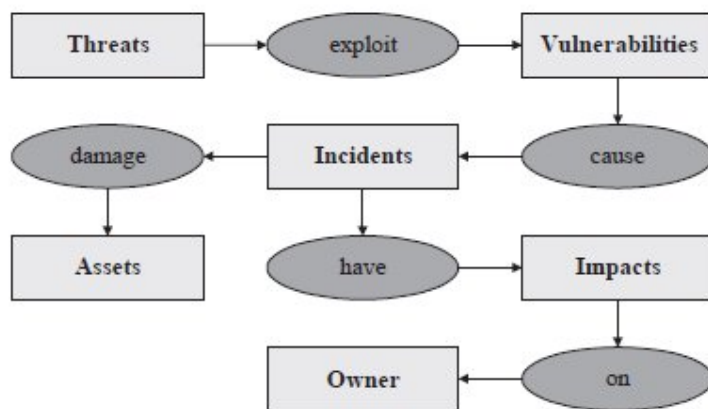
που θα πρέπει να γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, για να είναι αποτελεσματικές. [2]



Εικόνα 1: Διαδικασίες risk management [10]

Για να πραγματοποιηθεί αυτή η διαδικασία απαραίτητη προϋπόθεση είναι να έχει γίνει καταγραφή της αξίας των αγαθών του πληροφοριακού συστήματος, όπως ο εξοπλισμός, το λογισμικό και οι εφαρμογές που χρησιμοποιούνται αλλά και τα δεδομένα. Ταυτόχρονα πρέπει να προσδιοριστούν και οι απειλές που μπορεί να αντιμετωπίσει κάθε αγαθό αλλά και οι αδυναμίες που μπορεί να προκαλέσουν ενδεχομένως μια καταστροφή. Έχοντας καταγεγραμμένες τις αδυναμίες, τις απειλές αλλά και την επίδραση που μπορεί να έχουν αυτές σε κάποιο αγαθό, μέσα από τη διαδικασία του risk assessment, μπορεί να προκύψει το επίπεδο του ρίσκου στο οποίο μπορεί να βρεθεί το αγαθό αυτό.

Έχοντας πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες διαδικασίες και γνωρίζοντας το επίπεδο του ρίσκου, μπορούν να επιλεγθούν και τα κατάλληλα τεχνολογικά μέτρα προστασίας του πληροφοριακού συστήματος του οργανισμού, με στόχο την προστασία όλων των αγαθών (ή τουλάχιστον των περισσότερων).



Εικόνα 2: Οντότητες του risk analysis [2]

Ένα από αυτά τα αγαθά τα οποία ο οργανισμός πρέπει να προστατεύει είναι οι βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιεί. Όταν λοιπόν, αυτός ο οργανισμός διαχειρίζεται στις βάσεις δεδομένων του προσωπικά δεδομένα πελατών του και αυτά για οποιονδήποτε λόγο διαρρεύσουν, τότε είναι πολύ πιθανό να πρέπει να αντιμετωπίσει μια απαίτηση αποζημίωσης. Ένα σημαντικό ερώτημα για τον οργανισμό, είναι το πόσο μεγάλο μπορεί να είναι το ποσό που ενδέχεται να ζητήσει το άτομο που διαπίστωσε παραβίαση της ιδιωτικότητας του ως αποζημίωση. Μια άλλη πρόκληση είναι το συνολικό πλήθος των αφίξεων που μπορεί να έχει σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα από την πραγματοποίηση του περιστατικού, αλλά και το πλήθος των αφίξεων που μπορεί να εμφανίζονται σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, καθώς αυτό σημαίνει για τον οργανισμό πολλαπλό και μαζικό κόστος. Επίσης, για την περίπτωση που τελικά αποφασίσει ο οργανισμός να μεταφέρει το εναπομείναν ρίσκο (ότι ρίσκο δηλαδή παραμένει μετά την εφαρμογή των αντιμέτρων) στην ασφαλιστική εταιρεία, θα πρέπει να εξετάσει ότι όντως τα τεχνολογικά μέτρα λειτουργούν συμπληρωματικά με την ασφάλεια όσο το κόστος της ασφάλειας παραμένει «δίκαιο». Σε διαφορετική περίπτωση δεν θα είναι συμφέρουσα η συνεργασία με την ασφαλιστική εταιρεία. [5], [6]

Προκλήσεις όμως, δεν έχει να αντιμετωπίσει μόνο ο οργανισμός που διαχειρίζεται βάσεις με τα προσωπικά δεδομένα πελατών του, αλλά και η ασφαλιστική εταιρεία με την οποία μπορεί να συνεργάζεται ή πρόκειται να συνεργαστεί ο οργανισμός αυτός. Πιο συγκεκριμένα, ένα από τα πρώτα πράγματα τα οποία θα πρέπει να ελέγξει η ασφαλιστική εταιρεία πριν αναλάβει την ασφάλιση ενός οργανισμού, είναι να

εξασφαλίζει από τη μία ότι υπάρχουν αρκετά μέτρα προστασίας και από την άλλη ότι είναι και αποδοτικά. Αυτό αποτελεί ένα κρίσιμο κομμάτι για την ασφαλιστική εταιρεία, καθώς με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται, ότι μειώνονται οι πιθανότητες πραγματοποίησης κάποιου ανεπιθύμητου περιστατικού, καθώς ο κύριος στόχος ενός ασφαλιστικού οργανισμού είναι οι όσο το δυνατόν μικρότερες οικονομικές απώλειες που οφείλονται σε αποζημιώσεις.

Μια άλλη πρόκληση για την ασφαλιστική εταιρεία, είναι η αξιολόγηση και η καταγραφή της αξίας των αγαθών αλλά και των πιθανών απωλειών που μπορεί να έχει ο οργανισμός σε περίπτωση ενός περιστατικού. Μέσα από αυτές τις διαδικασίες θα μπορεί να κρίνει η ασφαλιστική εταιρεία, αν αυτή η επιχειρηματική κίνηση της ασφάλισης μιας εταιρείας είναι συμφέρουσα ή όχι και κάτω από ποιες συνθήκες μπορεί να γίνει αυτή. Ταυτόχρονα υπάρχουν και άλλες προκλήσεις τις οποίες ενδέχεται να αντιμετωπίσει μια ασφαλιστική εταιρεία. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η ασφάλιση του λογισμικού που χρησιμοποιεί ο οργανισμός. Τις περισσότερες φορές οι ασφαλιστικές εταιρείες δεν επιθυμούν να ασφαλίσουν αυτό το αντικείμενο καθώς η εξάπλωση των worms και οι επιθέσεις από viruses, είναι ένα πάρα πολύ συχνό φαινόμενο, συνεχώς εξελισσόμενο και συνεπώς αναπόφευκτο. Επομένως, σε αυτές τις περιπτώσεις δεν είναι κερδοφόρο για την ασφαλιστική εταιρεία να ασφαλίσει το λογισμικό, αν και οι επιπτώσεις από ένα περιστατικό λόγω κάποιου worm ή virus, μπορεί να είναι πολύ μεγάλη και να προκαλέσει οικονομικές απώλειες στον οργανισμό.

Κεφάλαιο 2

Παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη μιας απόφασης

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύονται οι παράμετροι που ενδεχόμενα επηρεάζουν τη λήψη μιας απόφασης αλλά και την απόφαση σχετικά με το αν τελικά το άτομο το οποίο διαπίστωσε παραβίαση της ιδιωτικότητας του μετά από αποκάλυψη προσωπικών του δεδομένων, θα έχει κάποια απαίτηση αποζημίωσης.

2.1 Υποκειμενικότητα παραμέτρων

Κάθε άτομο διαθέτει την δική του προσωπικότητα, μέσα από την οποία εκφράζεται ο τρόπος με τον οποίο σκέφτεται, αισθάνεται και συμπεριφέρεται, είτε συνειδητά είτε ασυνειδητά. Η προσωπικότητα του ατόμου επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Κάθε άτομο εντάσσεται σε μια κοινωνία με συγκεκριμένη κουλτούρα και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να επηρεάζεται έμμεσα η προσωπικότητα του ατόμου από την κοινωνία στην οποία ζει και επομένως τα κριτήρια λήψης αποφάσεων του ατόμου αυτού να είναι άμεσα συνυφασμένα με αυτήν.

Παραδείγματα από χαρακτηριστικά του ίδιου του ατόμου αλλά και της κοινωνίας τα οποία επηρεάζουν την διαδικασία λήψης της απόφασης του ατόμου είτε άμεσα, είτε έμμεσα, είναι οι πολιτικές του πεποιθήσεις, οι θρησκευτικές του πεποιθήσεις, το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό του επίπεδο αλλά και η κουλτούρα της χώρας από την οποία κατάγεται το άτομο, τα οποία αναλύονται εκτενέστερα παρακάτω.

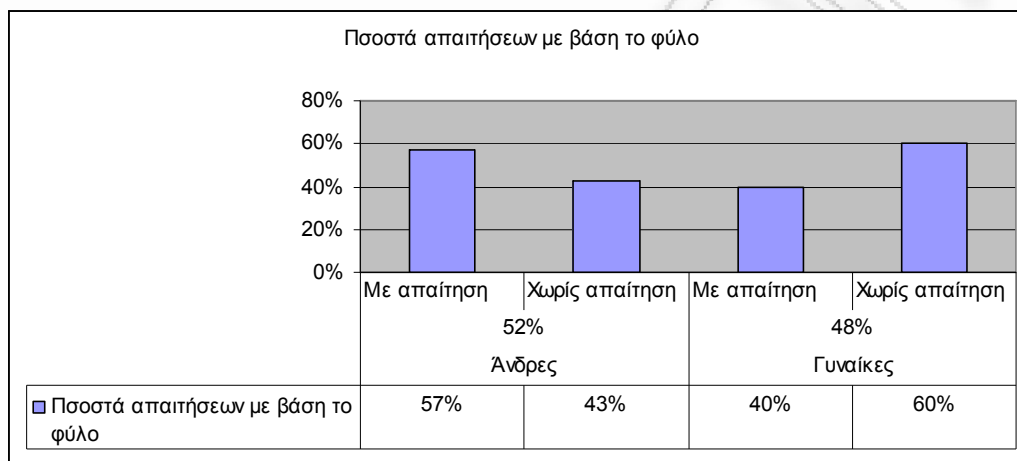
Παράλληλα με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, βασικός παράγοντας στην διαδικασία λήψης μιας απόφασης του ατόμου είναι και οι συνθήκες που επικρατούν την χρονική περίοδο που ανακαλύπτει το άτομο ότι έχει πραγματοποιηθεί παραβίαση της ιδιωτικότητας του, καθώς και η ψυχολογία του τη δεδομένη χρονική στιγμή, καθώς μπορεί να διαφοροποιήσουν την απόφαση που μπορεί να λάβει το άτομο. Όλα τα παραπάνω επηρεάζουν την απόφαση που θα πάρει το άτομο στο ζήτημα της απαίτησης αποζημίωσης και προσδίδουν έναν παράγοντα υποκειμενικότητας.

2.1.1 Πως επηρεάζει το φύλο του ατόμου στην λήψη απόφασης

Το φύλο του ατόμου αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα στη διαδικασία λήψης μιας σημαντικής απόφασης. Έχει παρατηρηθεί ότι οι περισσότερες γυναίκες παίρνουν μια απόφαση μετά από έρευνα και χρόνο, καθώς επηρεάζονται αρκετά από το περιβάλλον, σε αντίθεση με τον αντρικό πληθυσμό, ο οποίος παίρνει μια απόφαση πιο γρήγορα, κατηγορηματικά, δυναμικά, αντικειμενικά και ρεαλιστικά. Η διαφορά ανάμεσα στο γυναικείο και αντρικό φύλο μπορεί να υφίσταται κυρίως για αποφάσεις που ίσως να μην και είναι τόσο σημαντικές, όπως τα ζητήματα υγείας και άλλα. [7]

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε μέσω του ερωτηματολογίου, παρατηρήθηκε ότι ο ανδρικός πληθυσμός θα είχε απαίτηση αποζημίωσης σε μια περίπτωση αποκάλυψης

προσωπικών του δεδομένων σε ποσοστό της τάξης 57%, αφού στους 38 άνδρες που ρωτήθηκαν (ποσοστό 52% επί του συνολικού πληθυσμού που ρωτήθηκε) οι 22 απάντησαν θετικά στην ερώτηση «Θα είχατε κάποια απαίτηση αποζημίωσης σε περίπτωση αποκάλυψης προσωπικών σας δεδομένων από τρίτους;». Αντίθετα, στην ίδια ερώτηση, από τις 35 γυναίκες που ρωτήθηκαν συνολικά, απάντησαν θετικά σε αυτήν την ερώτηση το 40% .



Εικόνα 3: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση το φύλο

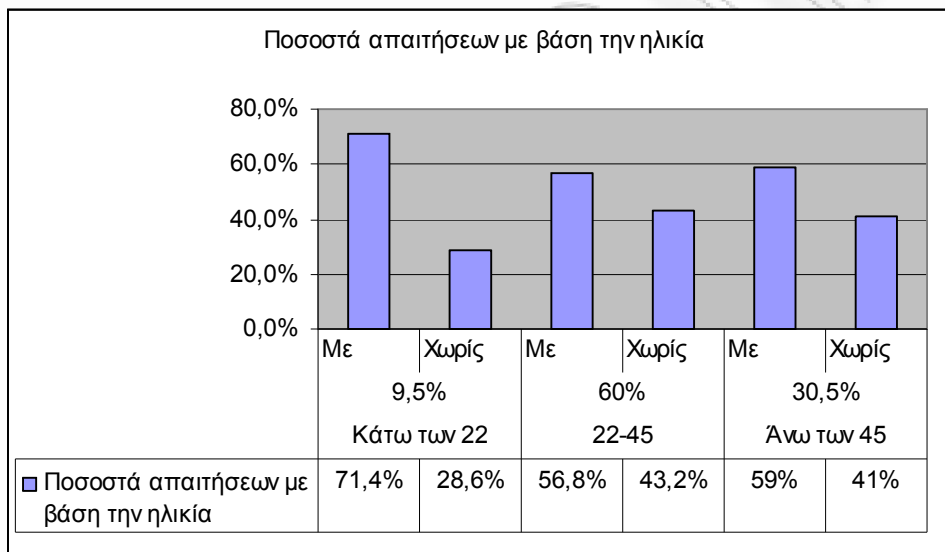
2.1.2 Πως επηρεάζει η ηλικία του ατόμου στην λήψη απόφασης

Οι αποφάσεις που μπορεί να πάρει ένα άτομο μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την ηλικία στην οποία βρίσκεται. Για παράδειγμα, ένα άτομο μπορεί σε μικρή ηλικία να αντιμετωπίζει με μια συγκεκριμένη οπτική γωνία τον τρόπο ζωής, ενώ αργότερα σε μεγαλύτερη ηλικία το ίδιο άτομο να έχει διαφορετική αντιμετώπιση στα ίδια πράγματα και καταστάσεις, λόγω διαφορετικών προτεραιοτήτων και συνθηκών.

Είναι εμφανές λοιπόν, ότι στις μικρότερες ηλικίες και κυρίως μέχρι τα 23, η λήψη μιας απόφασης μπορεί να γίνεται συντομότερα, χωρίς κάποιο συγκεκριμένο τρόπο σκέψης και με περισσότερο ρίσκο. Αντίθετα, τα άτομα σε μεγαλύτερη ηλικία έχουν την τάση να σκέφτονται διαφορετικά, κάτι το οποίο μπορεί να οφείλεται στο ότι ουσιαστικά αποτελούν το ενεργό εργατικό δυναμικό, στο ότι διαθέτουν μεγαλύτερη εμπειρία και περισσότερες ευθύνες, όπως η οικογενειακή τους κατάσταση και άλλα. Κατά αυτόν τον τρόπο κρίνουν τις καταστάσεις και τα γεγονότα διαφορετικά και

επομένως μπορεί να διαφέρουν και οι τελικές αποφάσεις που μπορεί να πάρουν για ένα ζήτημα. [7]

Στις απαντήσεις που δόθηκαν στο ερωτηματολόγιο, από τα 7 άτομα που ρωτήθηκαν ηλικίας κάτω των 22 (ποσοστό 9,5% επί του συνόλου) για την ίδια ερώτηση, τα 5 θα ζητούσαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης και επομένως το ποσοστό ανέρχεται σε 71,4%, ενώ από τα 44 άτομα ηλικίας 22-45 (60% του συνόλου) απαίτηση είχαν τα 25 και άρα σε ποσοστό 56,8%. Τέλος, από τα 22 άτομα ηλικίας άνω των 45 ετών (30% του συνόλου) οι 13 απάντησαν θετικά, δηλαδή σε ποσοστό 59%. Όπως μπορούμε να διακρίνουμε μικρότερα ποσοστά υπάρχουν για τον πιο ενεργητικό πληθυσμό, αντίθετα με τις μικρότερες ηλικίες.



Εικόνα 4: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση την ηλικία

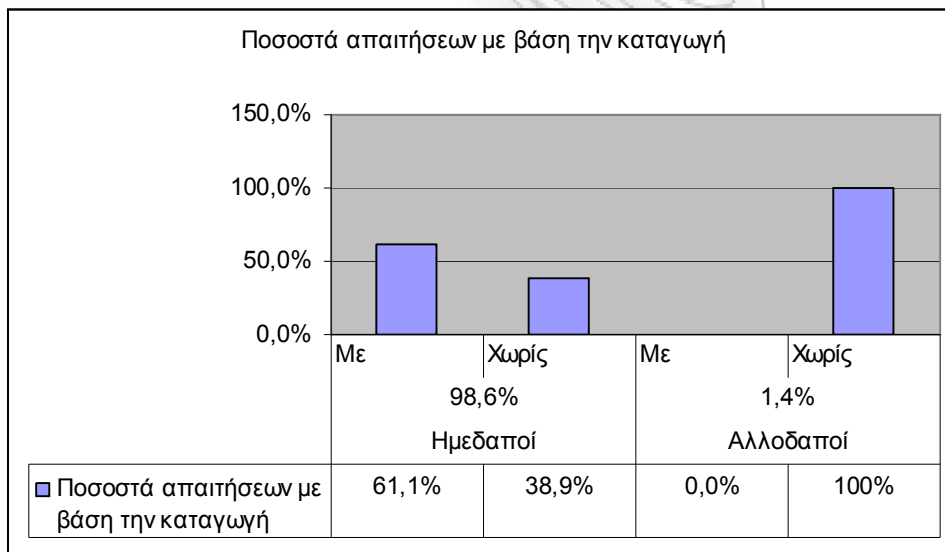
2.1.3 Πως επηρεάζει η κουλτούρα της κοινωνίας στη λήψη απόφασης

Τα πολιτισμικά στοιχεία, το κοινωνικό σύνολο και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία συνθέτουν την κουλτούρα μιας κοινωνίας, αποτελούν βασικό παράγοντα στην διαδικασία λήψης μιας σημαντικής απόφασης ενός ατόμου. Κάθε κοινωνία έχει τα δικά της χαρακτηριστικά που οριοθετούν και καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο ζωής ενός ατόμου και την καθημερινότητα του.

Η διαφορετικότητα της κάθε κουλτούρας προσδιορίζεται από τα καθορισμένα ήθη, έθιμα και προτεραιότητες. Ένα άτομο το οποίο ζει σε μια κουλτούρα, επηρεάζεται

έμμεσα από αυτήν στις αποφάσεις που θα κληθεί να πάρει γενικότερα. Ένα τέτοιο παράδειγμα, είναι η διαφορετικότητα της κουλτούρας που υπάρχει ανάμεσα σε μια ασιατική χώρα, όπως η Κίνα και σε μια χώρα του δυτικού πολιτισμού όπως η Σουηδία (παράδειγμα στην κουλτούρα στο πλαίσιο της πληροφορικής είναι η ελευθερία στην χρήση των κοινωνικών δικτύων). Για το ίδιο περιστατικό, η αντιμετώπιση του από το άτομο που κατάγεται από την Κίνα, μπορεί να είναι διαφορετική από αυτήν που έχει το άτομο που κατάγεται από την Σουηδία.

Αυτός ο παράγοντας στην δική μας έρευνα δεν μπορεί να πιστοποιηθεί καθώς τα άτομα που κλήθηκαν να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο είναι άτομα με καταγωγή από την Ελλάδα (98,6% επί του συνόλου), με εξαίρεση ένα μόνο άτομο που είχε καταγωγή από την Τουρκία. Στην περίπτωση αυτή το 61,1% αυτών που είχαν Ελληνική καταγωγή, δηλαδή 44 στους 72 είχαν μια απαίτηση αποζημίωσης, ενώ το άτομο που είχε διαφορετική καταγωγή δεν είχε κάποια απαίτηση αποζημίωσης.



Εικόνα 5: Ποσοστά απαιτήσεων με βάση την καταγωγή

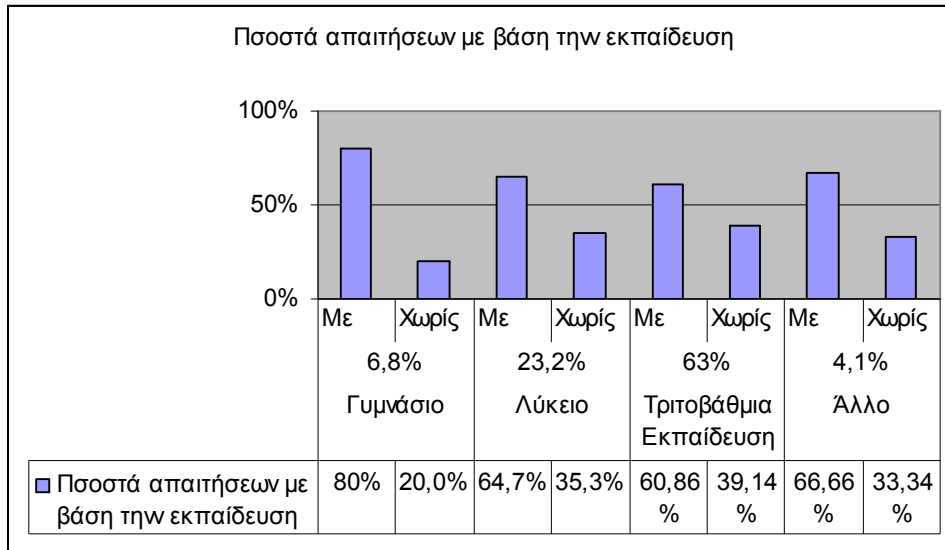
2.1.4 Πως επηρεάζει το μορφωτικό επίπεδο του ατόμου στη λήψη απόφασης

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά την απόφαση που θα λάβει κάποιος είναι το μορφωτικό επίπεδο του ατόμου. Όσο πιο ευρύ είναι το φάσμα των γνώσεων που διαθέτει κάποιος, τόσο μεγαλύτερη μπορεί να είναι και η κριτική του σκέψη. Επομένως, το άτομο αυτό μπορεί να σκεφτεί περισσότερες προτάσεις,

λύσεις σε ένα πρόβλημα του, αλλά και αρκετά πιθανά εναλλακτικά σενάρια που μπορεί να υπάρχουν.

Πιο συγκεκριμένα, στη δική μας περίπτωση ένα άτομο με μεγαλύτερο μορφωτικό επίπεδο, μπορεί να ψάξει περισσότερο, να αναζητήσει ειδικούς για να αποφασίσει αν θα ζητήσει κάποια απαίτηση αποζημίωσης για την παραβίαση των προσωπικών του δεδομένων, πιο εύκολα από ότι ένα άτομο το οποίο μπορεί να έχει μόνο κάποιες βασικές γνώσεις. Παρόλα αυτά, δεν σημαίνει ότι αυτοί που μπορεί να έχουν τελειώσει κάποιο ανώτερο εκπαιδευτικό ίδρυμα είναι πάντα σε προνομιούχα θέση σε σχέση με το άτομο που μπορεί να έχει χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, καθώς σημαντικός είναι και ο παράγοντας των εμπειριών που αποκτά κάποιος από την καθημερινότητα του.

Στη δική μας έρευνα, από τα 73 άτομα που συμμετείχαν, αυτοί που έχουν ολοκληρώσει την εκπαίδευση τους μέχρι και το Γυμνάσιο είναι 5 (6,8% επί του συνόλου), αυτοί που έχουν ολοκληρώσει το Λύκειο είναι 17 (23,2% επί του συνόλου), αυτοί που έχουν ολοκληρώσει Τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι 46 (63%), ενώ αυτοί που έχουν ολοκληρώσει κάποιο άλλο είδος εκπαίδευσης, όπως κάποια τεχνολογική κατάρτιση είναι 3 (4,1%). Για κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες εκπαίδευσης, τα ποσοστά των ατόμων που απάντησαν θετικά στην ερώτηση και επομένως θα είχαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης είναι 80%, 64,7%, 60,86% και 66,66% αντίστοιχα. Όπως παρατηρούμε, το ποσοστό των ατόμων που θα ζητούσαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης είναι μεγαλύτερο στα άτομα των οποίων η εκπαίδευση έχει φτάσει μέχρι και το Γυμνάσιο.



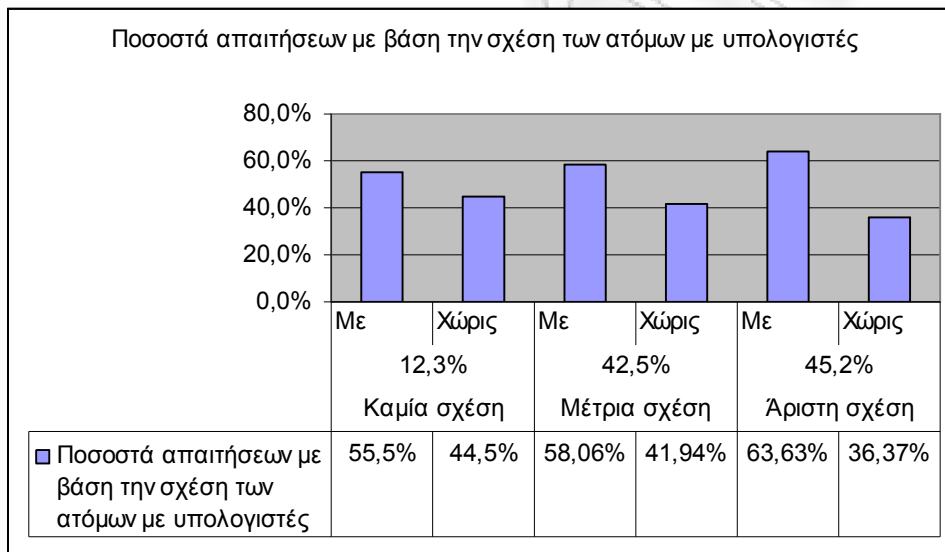
Εικόνα 6: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση το μορφωτικό επίπεδο

2.1.5 Πως επηρεάζει η εξοικείωση του ατόμου με τους υπολογιστές στη λήψη απόφασης

Στην περίπτωση της έρευνας μας, πολύ σημαντικός παράγοντας είναι το πόσο εξοικειωμένο είναι το κάθε άτομο με τους υπολογιστές αλλά και με την χρήση τους γενικότερα. Αυτό συμβαίνει γιατί εάν κάποιος άτομο γνωρίζει πώς να χειριστεί τους υπολογιστές και τις υπηρεσίες του, μπορεί να έχει ευκολότερη πρόσβαση σε πηγές που μπορούν να βοηθήσουν στη λήψη μιας καλύτερης απόφασης, αλλά και στο να κατανοήσουν ή να αντιληφθούν ευκολότερα και γρηγορότερα το τι πραγματικά συνέβη. Το άτομο που είναι πιο εξοικειωμένο με την τεχνολογία και ιδιαίτερα τους υπολογιστές, μπορεί πιθανώς να καταλάβει καλύτερα αν ο λόγος για τον οποίο έγινε η παραβίαση της ιδιωτικότητας του είναι αρκετά σοβαρός και αν αξίζει να ασχοληθεί με το θέμα αυτό περισσότερο ή όχι. Σε αντίθεση, τα άτομα που δεν έχουν την ίδια εξοικείωση με την τεχνολογία, είναι πιθανόν να μην μπορούν να κατανοήσουν ακριβώς το πρόβλημα, κάτι το οποίο μπορεί να οφείλεται στην άγνοια που μπορεί να έχουν όσον αφορά στην εκμετάλλευση των προσωπικών τους δεδομένων και επομένως να μην μπορούν να πάρουν την καλύτερη απόφαση για αυτούς.

Στην δική μας περίπτωση, παρατηρείται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η εξοικείωση του ατόμου με την τεχνολογία και τους υπολογιστές, τόσο μεγαλύτερο είναι και το ποσοστό των ατόμων που θα είχαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης. Πιο συγκεκριμένα, από τα 9 άτομα (12,3% επί του συνόλου) που δεν έχουν κάποια σχέση

με τους υπολογιστές, οι 4 είχαν απαίτηση και επομένως το ποσοστό ανέρχεται σε 55,5%. Από αυτούς που είχαν μια μέτρια εξοικείωση, συνολικά 31 άτομα (42,46%), οι 18 είχαν απαίτηση και το ποσοστό ανέρχεται σε 58,06%. Τέλος, από τα 33 άτομα που είχαν άριστη σχέση με τους υπολογιστές (45,2% επί του συνόλου) και αποτελούν και το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος, οι 21 είχαν απαίτηση αποζημίωσης και το ποσοστό ανέρχεται σε 63,63%. Τα άτομα με μεγαλύτερη εξοικείωση στην τεχνολογία και χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και υπηρεσιών του, μπορούν να καταλάβουν καλύτερα τον τρόπο που λειτουργεί η αποκάλυψη των δεδομένων μέσα από τη χρήση Διαδικτύου αλλά και που αυτή αποσκοπεί, με αποτέλεσμα να θεωρούν ότι κρίνεται απαραίτητη η απαίτηση αποζημίωσης σε περίπτωση παραβίασης της ιδιωτικότητας τους.



Εικόνα 7: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση την εξοικείωση των ατόμων με τους υπολογιστές

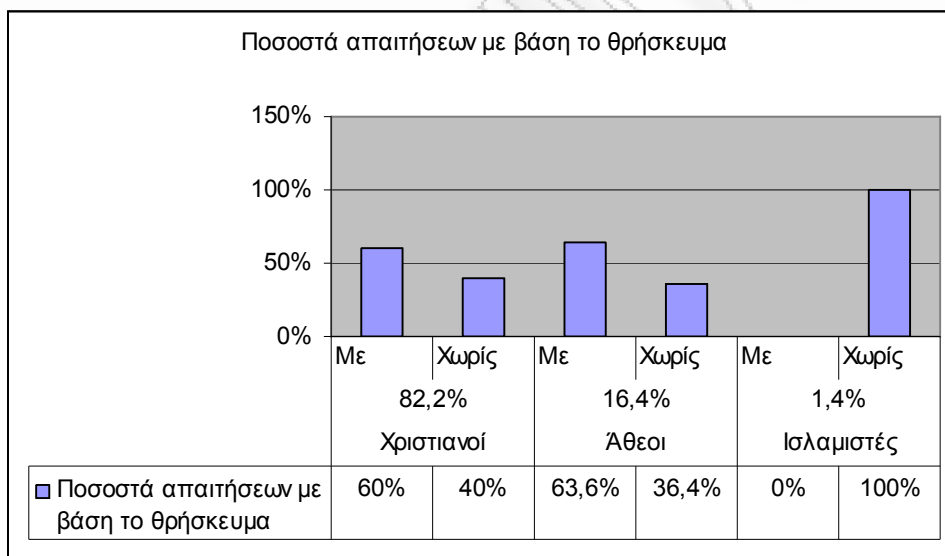
2.1.6 Πως επηρεάζει η θρησκεία στη λήψη απόφασης

Παράλληλα με όλους τους παραπάνω παράγοντες δρα και η θρησκεία στην οποία πιστεύει ένα άτομο. Έχει παρατηρηθεί ότι άτομα που ανήκουν σε διαφορετικές θρησκείες ή ακόμα και δόγματα έχουν διαφορετική αντιμετώπιση σε ίδια περιστατικά. Αυτό συμβαίνει γιατί σε μερικές θρησκείες υπάρχουν κανόνες και καθορισμένοι τρόποι συμπεριφοράς για τους πιστούς. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ο ισλαμισμός, μέσα στον οποίο διακρίνεται ξεκάθαρα η καθοδήγηση των πιστών σε έναν συγκεκριμένο τρόπο ζωής. Αντίθετα, άτομα τα οποία από επιλογή δεν πιστεύουν

σε κάποια συγκεκριμένη θρησκεία και δηλώνουν άθεοι, φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη ελευθερία στη λήψη μιας απόφασης.

Επομένως, και στην περίπτωση της λήψης απόφασης για την απαίτηση αποζημίωσης είναι δυνατόν να επηρεάζεται έμμεσα το άτομο. Βέβαια, η τελική απόφαση του ατόμου έχει να κάνει και με το πόσο το άτομο αυτό έχει την διάθεση να υπακούσει στους κανόνες που έχουν θεσπιστεί από την θρησκεία στην οποία πιστεύει. [8]

Στο ερωτηματολόγιο μας, από τα 73 άτομα συνολικά, τα 60 ανήκουν στον Χριστιανισμό, πράγμα που δεν καθιστά αρκετά αντιπροσωπευτική την έρευνα μας στον τομέα αυτό. Παρά όλα αυτά, το 60% αυτών που δήλωσαν ως Χριστιανοί είχαν απαίτηση, ενώ το 63,6% αυτών που δήλωσαν άθεοι είχε κάποια απαίτηση. Αντίθετα το ένα άτομο που ανήκει στον Ισλαμισμό δεν είχε καμία απαίτηση αποζημίωσης σε περίπτωση ενός τέτοιου περιστατικού.



Εικόνα 8: Ποσοστά απαιτήσεων με βάση το θρήσκευμα

2.1.7 Πως επηρεάζουν οι πολιτικές πεποιθήσεις στη λήψη απόφασης

Οι πολιτικές πεποιθήσεις έχουν έναν καθοριστικό ρόλο στο τι απόφαση θα πάρει ένα άτομο. Τα πολιτικά πιστεύω του κάθε ατόμου αποτελούν βασικό χαρακτηριστικό της προσωπικότητας του κάθε ατόμου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, να επηρεάζεται έμμεσα η απόφαση που θα πάρει. Έτσι, διαφορετική αντιμετώπιση μπορεί να έχει

κάποιο άτομο που στηρίζει την Αριστερά, από κάποιον που πιστεύει τον Φιλελευθερισμό ή κάποια άλλη πεποίθηση.

Πιο συγκεκριμένα, με βάση τις απαντήσεις που πήραμε από το δικό μας ερωτηματολόγιο στην ερώτηση που αφορά στις πολιτικές πεποιθήσεις, το 47,9% των ερωτηθέντων είναι φιλελεύθεροι, εκ των οποίων οι 22 (δηλαδή το 62,8%) είχαν απαίτηση αποζημίωσης σε περίπτωση αποκάλυψης προσωπικών τους δεδομένων. Από τα 9 άτομα που δήλωσαν συντηρητικοί, ποσοστό που ανέρχεται σε 12,3% επί του συνόλου, 3 είχαν απαίτηση αποζημίωσης, δηλαδή το 33,33%. Από τα 17 άτομα που στηρίζουν την αριστερά (το 23,4% επί του συνόλου), οι 8 είχαν απαίτηση, δηλαδή το 47%. Τέλος, από τα 12 άτομα που δήλωσαν ότι δεν τους αντιπροσώπευε κάποια πολιτική πεποίθηση από τα παραπάνω (δηλαδή το 16,4% των ερωτηθέντων συνολικά), οι 10 είχαν απαίτηση, δηλαδή το 83,3%.



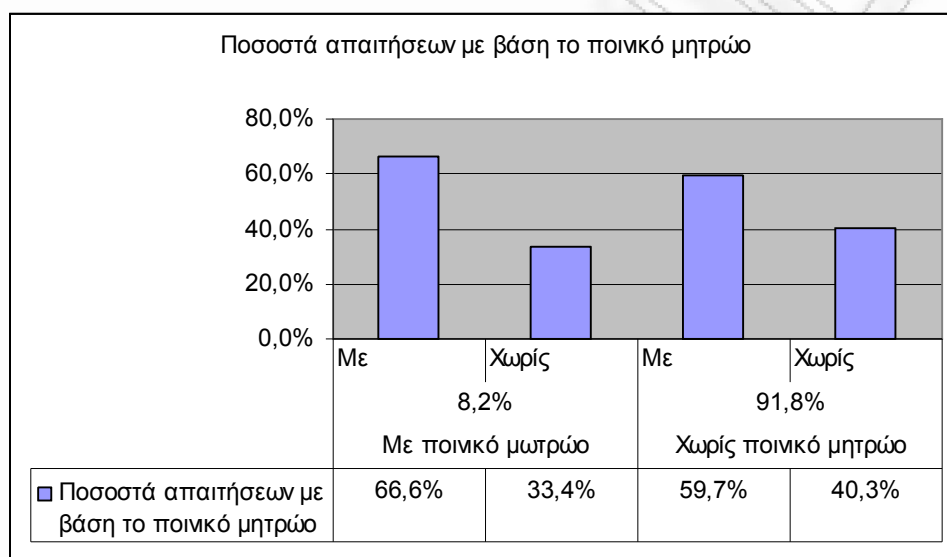
Εικόνα 9: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση την πολιτική πεποίθηση του ατόμου

2.1.8 Πως επηρεάζουν άλλα χαρακτηριστικά στη λήψη απόφασης

Την διαδικασία λήψης μιας απόφασης μπορεί να την επηρεάζουν και άλλα χαρακτηριστικά του ατόμου, ανάλογα με το ποια απόφαση είναι αυτή. Έτσι και στη δική μας την περίπτωση, υπάρχουν κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν την απόφαση ενός ατόμου για το αν τελικά θα έχει κάποια απαίτηση αποζημίωσης στην περίπτωση που θα παρατηρηθεί κάποια παραβίαση των

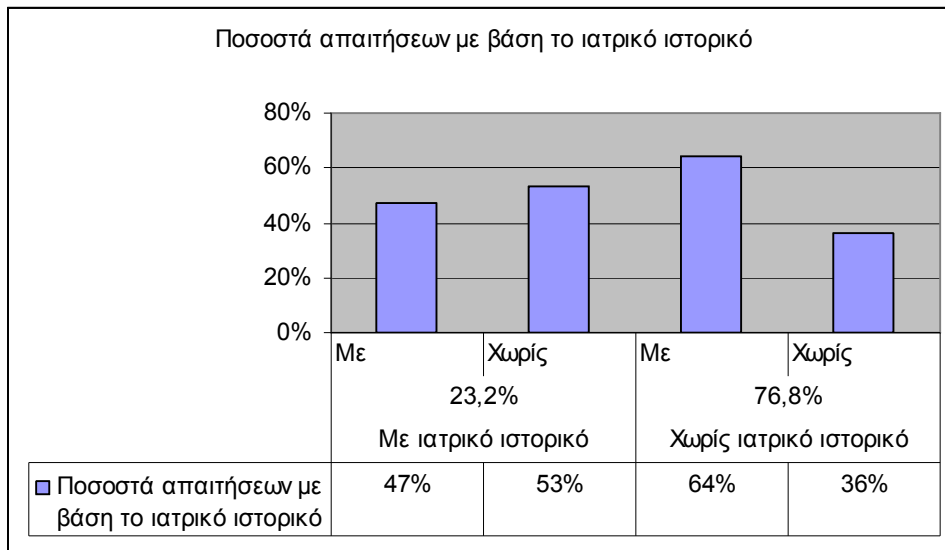
προσωπικών του δεδομένων. Τέτοιες περιπτώσεις είναι το αν κάποιος έχει ποινικό μητρώο ή όχι ή αν κάποιος έχει ιατρικό ιστορικό ή όχι.

Τα άτομα τα οποία μπορεί να βρεθούν αντιμέτωπα με ένα τέτοιο περιστατικό και έχουν είτε ιατρικό ιστορικό, είτε ποινικό μητρώο, είτε και τα δυο μαζί, είναι πολύ πιθανό να ζητήσουν κάποια απαίτηση σε αντίθεση με τους υπόλοιπους. Αυτό φαίνεται να ισχύει στην δική μας έρευνα σε ότι αφορά στο προσωπικό δεδομένο του ποινικού μητρώου, αφού 66,6% των ατόμων που ρωτήθηκαν και είχαν ποινικό μητρώο απαιτούσαν κάποια αποζημίωση, ενώ το 59,7% αυτών που δεν είχαν ποινικό μητρώο, είχαν μια αντίστοιχη απαίτηση.



Εικόνα 10: Ποσοστά απαιτήσεων με βάση το ποινικό μητρώο

Αντίθετα, στην δική μας έρευνα αυτό δεν ισχύει για την περίπτωση του ιατρικού ιστορικού, αφού το 47% αυτών που είχαν ιατρικό ιστορικό και ρωτήθηκαν είχαν μια απαίτηση αποζημίωσης, ενώ μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων που δεν είχαν ιατρικό ιστορικό, της τάξης του 64% είχαν επίσης απαίτηση αποζημίωσης.



Εικόνα 11: Ποσοστά απαιτήσεων αποζημίωσης με βάση το ιατρικό ιστορικό

Γενικότερα, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι τα ποσοστά των ατόμων που έχουν κάποια απαίτηση αποζημίωσης σε περίπτωση αποκάλυψης δεδομένων σε κάποιο περιστατικό είναι αρκετά αυξημένα. Αυτό μπορεί να συμβαίνει καθώς η ενημέρωση είναι μεγαλύτερη πλέον για τα περισσότερα άτομα, καθώς επίσης εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, όπως τις συνθήκες που επικρατούν γενικότερα.

Κεφάλαιο 3

Μοντέλα αποζημίωσης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση του μοντέλου στοχαστικής ωφελιμότητας, το οποίο στη δική μας περίπτωση χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί η ενδεχόμενη ελάχιστη ατομική απαίτηση αποζημίωσης, που μπορεί να υπάρξει στην περίπτωση περιστατικού παραβίασης της ιδιωτικότητας ενός ατόμου. Τα αποτελέσματα που παρατίθενται, προκύπτουν με βάση τις απαντήσεις που δόθηκαν στο ερωτηματολόγιο από ένα σύνολο ατόμων. Το βασικό ζητούμενο όμως για έναν οργανισμό είναι να γνωρίζει το συνολικό ποσό αποζημίωσης που μπορεί να ζητηθεί σε περίπτωση ενός τέτοιου περιστατικού, μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που ορίζεται από τον εκάστοτε οργανισμό. Για να μπορεί να υπολογιστεί αυτό το ποσό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το συλλογικό μοντέλο κινδύνου, το οποίο κάνει χρήση των αποτελεσμάτων του προηγούμενου μοντέλου και εξαρτάται από την κατανομή του πλήθους των απαιτήσεων που έρχονται σε αυτό το χρονικό διάστημα. Σε περίπτωση που ο οργανισμός είναι ασφαλισμένος σε μια ασφαλιστική εταιρεία, τότε, αυτό το ποσό καλείται να το πληρώσει η ασφαλιστική εταιρεία.

Τα αποτελέσματα που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση του συλλογικού μοντέλου, μπορεί να διαφέρουν καθώς εξαρτώνται από κάποιες παραμέτρους. Μια τέτοια παράμετρος είναι η κατανομή που θεωρήσαμε ότι ακολουθεί το σφάλμα στη συνάρτηση υπολογισμού της ατομικής απαίτησης αποζημίωσης, αλλά και το είδος της συνάρτησης που χρησιμοποιείται. Έτσι, ανάλογα με το τι χρησιμοποιήθηκε, προκύπτουν και διαφορετικές μορφές μοντέλων. Στη δική μας περίπτωση, χρησιμοποιήσαμε δυο διαφορετικές συναρτήσεις και επομένως προέκυψαν δυο διαφορετικά μοντέλα στοχαστικής ωφελιμότητας, ένα με γραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας και ένα με λογαριθμογραμμική. Το σφάλμα ακολουθεί και στις δυο περιπτώσεις την κανονική τυπική κατανομή. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν μπορεί να είναι αρκετά ρεαλιστικά, καθώς το σύνολο των ατόμων που απάντησε στο

ερωτηματολόγιο είναι ανομοιογενές, δηλαδή κάθε άτομο φέρει διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Η συνδυαστική χρήση των δυο παραπάνω μοντέλων μπορεί να έχει αρκετές εφαρμογές, όπως αυτές θα σχολιαστούν παρακάτω εκτενέστερα, κυρίως όσο αφορά στο ζήτημα των ασφαλίσεων.

3.1 Ατομική Απαίτηση Αποζημίωσης

Κάθε φυσικό πρόσωπο το χαρακτηρίζουν κάποια προσωπικά δεδομένα, αλλά είτε ευαίσθητα. Στην περίπτωση που τα δεδομένα αυτά τα χειρίζεται ένας οργανισμός ή μια εταιρεία και είτε από λάθος, είτε σκόπιμα τα αποκαλύψει σε τρίτους και το φυσικό αυτό πρόσωπο έχει αντιληφθεί ότι έχει πραγματοποιηθεί παραβίαση της ιδιωτικότητας του, μπορεί να ζητήσει ένα ποσό ως αποζημίωση. Η αποζημίωση που μπορεί να ζητήσει κάποιος μπορεί να εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Κάποιοι από αυτούς τους παράγοντες, μπορεί να είναι η οικογενειακή κατάσταση ενός ατόμου, η οικονομική του κατάσταση, το θρήσκευμα, οι πολιτικές πεποιθήσεις και άλλοι που μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στον σχηματισμό της απόφασης αυτού του ατόμου για το αν θα ζητήσει αποζημίωση και αν τελικά ζητήσει, τι ποσό θα είναι ικανοποιητικό για αυτόν. Σημαντικό ρόλο παίζει και ο χρόνος στον οποίο συμβαίνει το περιστατικό, καθώς τα χαρακτηριστικά αυτά μπορεί να αλλάζουν. Ένας τρόπος για να μπορεί να εκτιμηθεί η στοχαστική ατομική απαίτηση αποζημίωσης ενός ατόμου, είναι με το μοντέλο στοχαστικής ωφελιμότητας, το οποίο αναλύεται περισσότερο παρακάτω.

3.1.1 Μοντέλο Στοχαστικής Ωφελιμότητας (Random Utility Model)

Σύμφωνα με το μοντέλο στοχαστικής ωφελιμότητας, ένα άτομο j , μπορεί να βρεθεί σε δυο διαφορετικές καταστάσεις, έστω 0 και 1. Στην κατάσταση 0 θεωρούμε ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί αποκάλυψη των προσωπικών του δεδομένων, ενώ στην κατάσταση 1 θεωρούμε ότι έχει πραγματοποιηθεί και το άτομο j το έχει αντιληφθεί. Σύμφωνα λοιπόν με αυτό το μοντέλο, το επίπεδο ικανοποίησης αυτού του ατόμου μπορεί να αναπαρίσταται από τη σχέση $u_{1,j}(y_j, z_j) + \varepsilon_{1,j}$ όταν βρίσκεται στην κατάσταση 1. Στην κατάσταση 0, η σχέση παίρνει την μορφή $u_{0,j}(y_j, z_j) + \varepsilon_{0,j}$. Το y αποτελεί τον πλούτο ή τα έσοδα του ατόμου και το ε αποτελεί μια τυχαία μεταβλητή που εισάγει την τυχειότητα στο μοντέλο. Αυτή η μεταβλητή είναι απαραίτητη καθώς το ίδιο άτομο μπορεί να έχει διαφορετικές αντιδράσεις σε δυο διαφορετικές χρονικές στιγμές σχετικά με την αποκάλυψη των προσωπικών του δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί για παράδειγμα σε μια περίπτωση να ενοχληθεί, αν διαπιστώσει ότι έχει πραγματοποιηθεί παραβίαση της ιδιωτικότητας του, ενώ σε κάποια άλλη χρονική στιγμή, για το ίδιο ακριβώς περιστατικό, πιθανώς να μην είχε δώσει την ίδια βαρύτητα.

Το z είναι ένα διάνυσμα που περιέχει ένα σύνολο από χαρακτηριστικά που περιγράφουν ένα άτομο. Πιο συγκεκριμένα, κάθε συντεταγμένη του διανύσματος αυτού αποτελεί και ένα διαφορετικό χαρακτηριστικό του ατόμου j . Στην εργασία αυτή, οι συντεταγμένες που αποτελούν το διάνυσμα, είναι το φύλο, η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση, εάν υπάρχει ιατρικό ιστορικό, εάν υπάρχει ποινικό μητρώο, οι θρησκευτικές και πολιτικές πεποιθήσεις, η εθνικότητα, το μορφωτικό επίπεδο η εξοικείωση του ατόμου με τους υπολογιστές και αν το άτομο αυτό θα αποκάλυπτε κάποιο προσωπικό του δεδομένο έναντι κάποιου χρηματικού αντιτίμου. Τα χαρακτηριστικά αυτά προήλθαν από τις απαντήσεις που δόθηκαν από 73 συνολικά άτομα σε ένα ερωτηματολόγιο με τις αντίστοιχες ερωτήσεις.

Η μεταβλητή C_j αποτελεί την ελάχιστη ικανοποιητική αποζημίωση που μπορεί να ζητήσει το άτομο j στην περίπτωση της παραβίασης της ιδιωτικότητας του και δίνεται από τη σχέση $u_{1,j}(y_j + C_j, z_j) + \varepsilon_{1,j} = u_{0,j}(y_j, z_j) + \varepsilon_{0,j}$.

Ο παράγοντας ε είναι μια τυχαία μεταβλητή η οποία προσδίδει τυχαιότητα στο μοντέλο μας. Αυτός ο παράγοντας είναι καθοριστικός, καθώς το ίδιο άτομο μπορεί να έχει διαφορετική αντίδραση για το ίδιο ακριβώς περιστατικό αλλά σε δυο διαφορετικές χρονικές στιγμές. Ένα άτομο για παράδειγμα, το οποίο έχει κάποιο ποινικό μητρώο και αυτό για κάποιον λόγο αποκαλυφθεί, είναι πολύ πιθανό να ενοχληθεί σημαντικά, καθώς μπορεί να του προκαλέσει προβλήματα στον προσωπικό και εργασιακό χώρο όπως για παράδειγμα στο να βρει κάποια εργασία. Αυτό μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα, το άτομο αυτό να ζητήσει κάποιο χρηματικό ποσό ως αποζημίωση, σε αντίθεση με κάποιο άλλο που το ποινικό του μητρώο είναι λευκό και πολύ πιθανό να μην τον ενδιαφέρει εάν έχει γίνει δημοσιοποίηση αυτού του ευαίσθητου προσωπικού του δεδομένου.

Παρόμοια αντίδραση μπορεί να υπάρχει και για τα άλλα προσωπικά δεδομένα του κάθε ατόμου, που ενδεχομένως να αποκαλυφθούν. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι απαίτηση αποζημίωσης μπορεί να υπάρξει με μεγαλύτερες πιθανότητες στην περίπτωση που γίνει αποκάλυψη κυρίως των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων ενός ατόμου, όπως το ιατρικό ιστορικό, το ποινικό μητρώο, οι θρησκευτικές και πολιτικές πεποιθήσεις, καθώς και η οικονομική κατάσταση. Συνήθως, όταν γίνεται αποκάλυψη απλών προσωπικών δεδομένων, όπως το όνομα, η οικογενειακή κατάσταση, η ηλικία και το μορφωτικό επίπεδο, οι αντιδράσεις των ατόμων είναι

λιγότερο έντονες, οπότε και η πιθανότητα απαίτησης αποζημίωσης μπορεί να είναι μικρότερη.

Για να μπορεί να γίνει μια εκτίμηση αυτού του μοντέλου, σημαντική είναι η αξιοποίηση ενός ερωτηματολογίου. Σε αυτό το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνονται ερωτήσεις από τις οποίες παίρνουμε απαντήσεις που αντιστοιχούν στις συντεταγμένες του διανύσματος z και στην τιμή του y , όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να προκύψει η στοχαστική ατομική απαίτηση αποζημίωσης. [1]

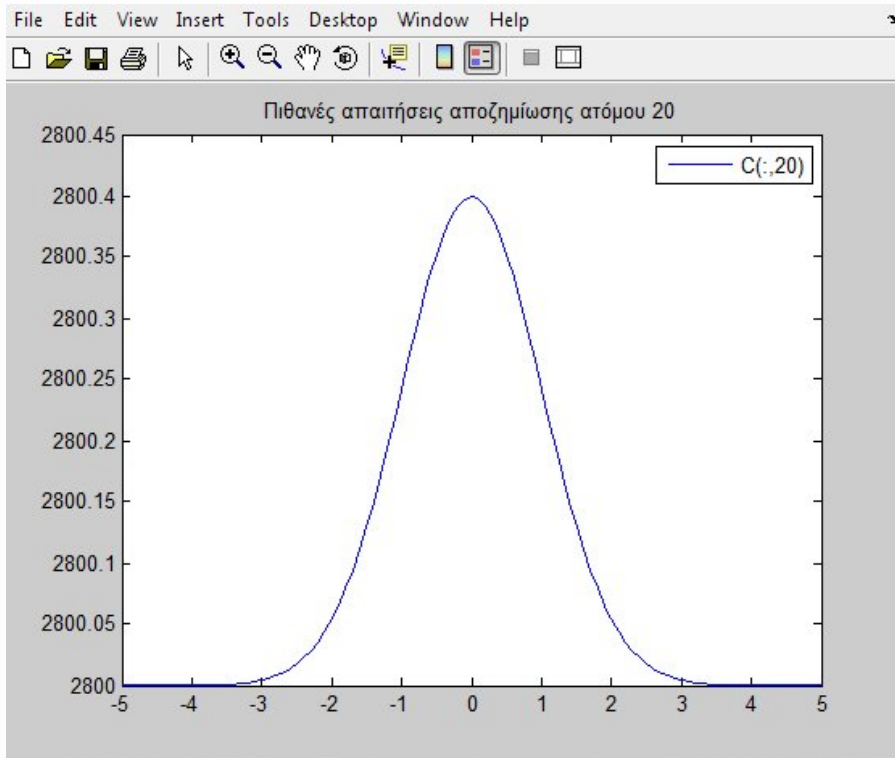
3.1.2 Γραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας με κανονική κατανομή

Η κατανομή της αποζημίωσης που αναφέρθηκε παραπάνω, εξαρτάται από το ποια είναι η κατανομή της τυχαίας μεταβλητής ε αλλά και από την μορφή που έχει η συνάρτηση ωφελιμότητας u .

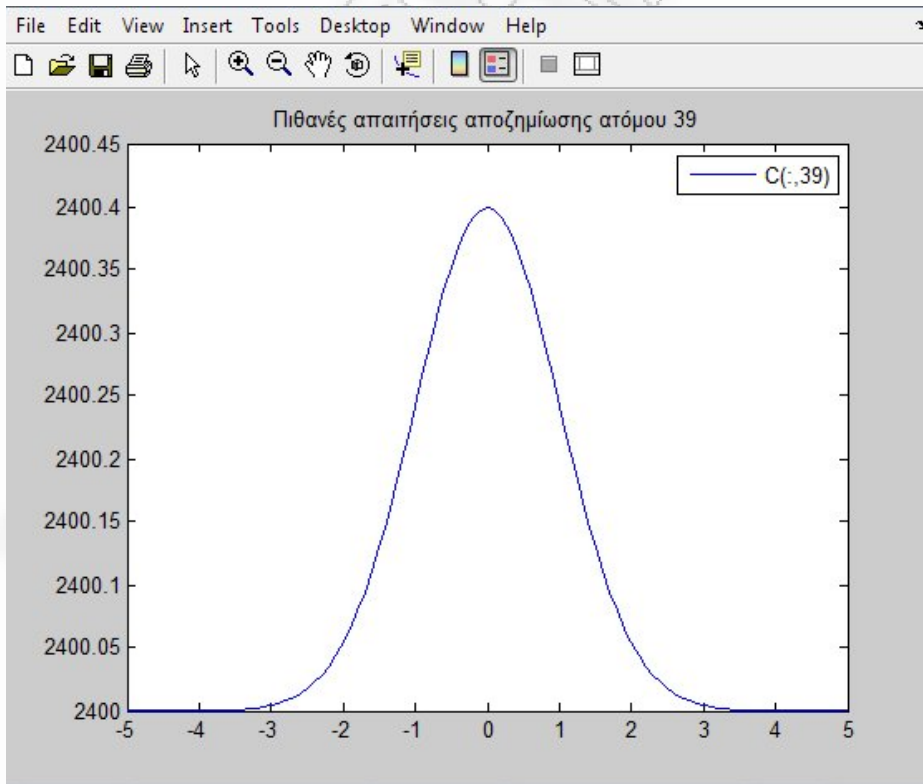
Στη δική μας περίπτωση χρησιμοποιήσαμε την γραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας, η οποία έχει τη μορφή $u_{i,j}(y_j, z_j) = a_i y_j + b_j z_j$. Σε αυτή τη συνάρτηση θεωρούμε ότι $a_0 = a_1 = 1$ και επομένως η τελική συνάρτηση ωφελιμότητας παίρνει τη μορφή $C_j = Bz_j + \varepsilon_j$. Σε αυτή τη σχέση θεωρούμε επίσης ότι $B = b_0 - b_1$ και $\varepsilon_j = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$. Η κατανομή σε αυτή τη συνάρτηση ωφελιμότητας, εξαρτάται από την κατανομή που χρησιμοποιείται για το ε και δεν εξαρτάται από το εισόδημα y .

Η κατανομή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το ε μπορεί να είναι είτε κανονική κατανομή που οδηγεί σε κανονική κατανομή ατομικής αποζημίωσης και αποτελούν τη βάση οικονομετρικών μοντέλων probit, είτε να είναι λογιστική κατανομή που οδηγούν σε μοντέλα logit.[1]

Παρακάτω φαίνονται δυο γραφικές παραστάσεις που αναπαριστούν τις πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης που μπορεί να έχουν δυο τυχαία διαφορετικά άτομα σε κάποιες κοινές χρονικές στιγμές για την περίπτωση της γραμμικής συνάρτησης.



Εικόνα 12: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 20 με γραμμική συνάρτηση



Εικόνα 13: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 39 με γραμμική συνάρτηση

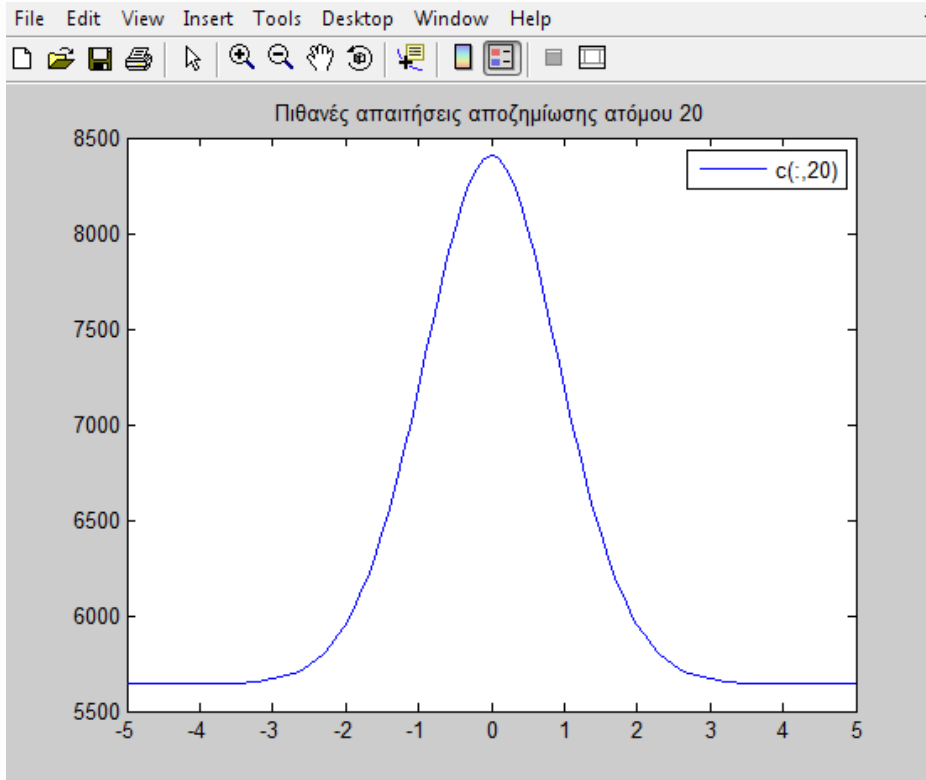
Όπως διαπιστώνεται και από τις παραπάνω αναπαραστάσεις, οι πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης που μπορεί να έχει το κάθε άτομο είναι διαφορετικές. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς το ποσό της αποζημίωσης, προκύπτει σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά που διαθέτει το κάθε άτομο.

3.1.3 Λογαριθμογραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας με κανονική κατανομή

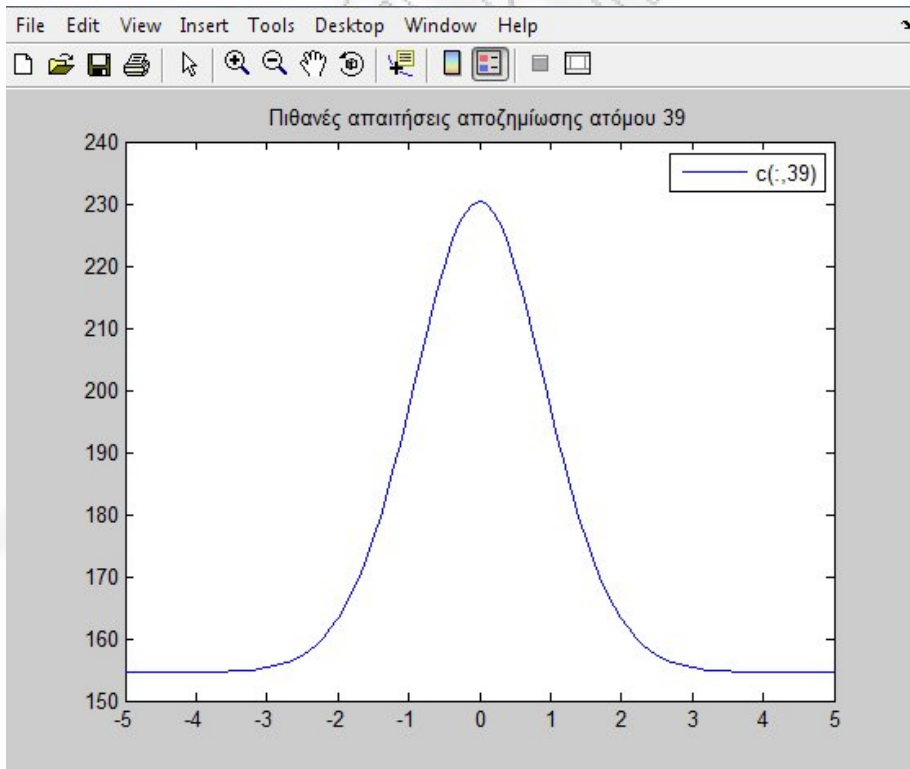
Σε αυτήν την περίπτωση συνάρτησης, η εξίσωση παίρνει την εξής μορφή, $u_{i,j}(y_j, z_j) = a_i \ln(y_j) + b_i z_j$, όπου επίσης θεωρούμε ότι $a_0 = a_1 = 1$. Έτσι, η τελική της μορφή θα είναι $C_j = y_j \exp(Bz_j + \varepsilon_j) - y_j$. Στην περίπτωση αυτή, η πιθανή απαίτηση αποζημίωσης που μπορεί να προκύψει εξαρτάται και από την κατανομή που έχει ο παράγοντας σφάλμα αλλά και από το εισόδημα y . Το εισόδημα που εισάγεται στην παραπάνω σχέση αποτελεί ένα στιγμιότυπο από την κατανομή Pareto. Η κατανομή Pareto έχοντας ως εισόδο συγκεκριμένες τιμές για τη μέση τιμή και την επικρατέστερη τιμή, μας δίνει στιγμιότυπα από ένα σύνολο τιμών για πιθανά εισοδήματα των ατόμων που πιθανώς να έχουν μια απαίτηση αποζημίωσης.

Σε αυτό το είδος της συνάρτησης μπορεί η κατανομή που έχει το σφάλμα να είναι όπως και στην προηγούμενη περίπτωση συνάρτησης (δηλαδή τυπική ή λογιστική), αλλά στην παρούσα εργασία θα αναλυθεί μόνο η περίπτωση της τυπικής κατανομής.

Παρακάτω, φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις που προκύπτουν από τη χρήση της λογαριθμογραμμικής συνάρτησης ωφελιμότητας με τυπική κατανομή σφάλματος για τα ίδια άτομα που χρησιμοποιήθηκαν και στη γραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας.



Εικόνα 14: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 20 με λογαριθμογραμμική συνάρτηση



Εικόνα 15: Πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης ατόμου 39 με λογαριθμογραμμική συνάρτηση

Όπως φαίνεται και παραπάνω, οι καμπύλες και στις δυο περιπτώσεις συναρτήσεων είναι όμοιες. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η μορφή της καμπύλης που εξάγεται, εξαρτάται από την κατανομή που έχει η κατανομή σφάλματος, που στην περίπτωση μας και στις δυο κατανομές είναι η ίδια. Ένα άλλο σημείο είναι ότι οι διακυμάνσεις στις απαιτήσεις που έχουν οι χρήστες στην δεύτερη συνάρτηση είναι μεγαλύτερες κάτι το οποίο μπορεί να οφείλεται στον παράγοντα του εισοδήματος από τον οποίο η συνάρτηση αυτή έχει μια εξάρτηση. Αυτό επομένως που ουσιαστικά διαφέρει στα αποτελέσματα ανάμεσα στην γραμμική και λογαριθμογραμμική συνάρτηση, είναι οι τιμές που παίρνουμε ως πιθανές απαιτήσεις αποζημίωσης.

3.1.4 Εκτιμητές

Για τον κάθε οργανισμό που διαχειρίζεται προσωπικά δεδομένα, τις περισσότερες φορές επιθυμεί να έχει στην διάθεση του μια εκτίμηση της ατομικής απαίτησης αποζημίωσης που μπορεί να έχει ένα άτομο σε περίπτωση περιστατικού παραβίασης της ιδιωτικότητας του. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται εκτιμητές, οι οποίοι χρησιμοποιούν πιθανές προηγούμενες απαιτήσεις των ίδιων ατόμων σε αντίστοιχα περιστατικά. Η σχέση του εκτιμητή που χρησιμοποιήσαμε για να έχουμε κάποια αποτελέσματα είναι αυτή με τη γενικότερη μορφή, ώστε να έχουμε ένα πιο ρεαλιστικό αποτέλεσμα και είναι η εξής $\bar{\mu} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^r \sum_{t=1}^{n_k} a_{k,t} C_{k,t}$. Σε αυτή τη σχέση το C αναπαριστά τις προηγούμενες απαιτήσεις του ατόμου σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, ενώ το α_0 και $a_{k,t}$ αποτελούν σταθερές, οι οποίες και εκτιμώνται μέσα από την επίλυση του προβλήματος ελαχιστοποίησης του μέσου τετραγωνικού σφάλματος με τη βοήθεια της θεωρίας των γραμμικών μοντέλων.

Εμείς ως προηγούμενες απαιτήσεις των ατόμων από προηγούμενα περιστατικά, χρησιμοποιήσαμε τις πιθανές απαιτήσεις που προκύπτουν από τις συναρτήσεις που χρησιμοποιήσαμε παραπάνω. Το αποτέλεσμα για τον εκτιμητή που προκύπτει για την μια συνάρτηση είναι διαφορετικό από αυτό που προκύπτει από την άλλη συνάρτηση. Σε κάθε περίπτωση όμως, η τιμή του κάθε εκτιμητή είναι πολύ κοντά στα αποτελέσματα που θα έπρεπε να προκύπτουν, αν χρησιμοποιούνταν οι πραγματικές τιμές των απαιτήσεων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η παραπάνω σχέση εκτιμητή είναι αρκετά αντιπροσωπευτική για την εκτίμηση πιθανού συνολικού κόστους λόγω απαιτήσεων αποζημίωσης. [1]

3.2 Συλλογική Απαίτηση Αποζημίωσης

Στόχος βέβαια για έναν οργανισμό πέρα από την εκτίμηση της ατομικής απαίτησης αποζημίωσης, είναι και η εκτίμηση ενός μοντέλου που μπορεί να περιγράψει την συνολική απαίτηση αποζημίωσης που μπορεί να ζητηθεί από τους χρήστες ενός οργανισμού για παραβίαση της ιδιωτικότητας τους. Ένα τέτοιο μοντέλο, είναι το συλλογικό μοντέλο κινδύνου, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί και για ομοιογενή αλλά και για ανομοιογενή πληθυσμό.

Για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί το συλλογικό μοντέλο, σημαντικός παράγοντας είναι η κατανομή του πλήθους των απαιτήσεων, που ισοδυναμεί με την κατανομή των χρόνων αφίξεως των απαιτήσεων αποζημίωσης, δηλαδή με το πότε ακριβώς έρχονται αυτές οι απαιτήσεις στον οργανισμό. Μια κατανομή με την οποία μπορεί να περιγραφεί ο χρόνος άφιξης των απαιτήσεων αποζημίωσης, είναι η κατανομή Poisson.

Πιο συγκεκριμένα, μπορεί για παράδειγμα στον οργανισμό να έρχεται κάθε μέρα και μια διαφορετική απαίτηση αποζημίωσης. Αυτό περιγράφει μια κατάσταση στην οποία μπορεί να βρεθεί ένας οργανισμός, αλλά με πολύ μικρή πιθανότητα και βέβαια το κόστος της θα είναι μικρότερο αφού δεν θα είναι μαζικό. Από την άλλη, ο οργανισμός μπορεί να βρεθεί σε μια κατάσταση κατά την οποία μπορεί να έρθουν οι απαιτήσεις όλων των ατόμων την ίδια χρονική στιγμή, κάτι το οποίο έχει επίσης πολύ μικρή πιθανότητα να συμβεί, αλλά στην περίπτωση που συμβεί το οικονομικό κυρίως κόστος για τον οργανισμό θα είναι αρκετά μεγάλο. Βέβαια, μπορεί να υπάρχουν και άλλες ενδιάμεσες περιπτώσεις, όπου ο οργανισμός μπορεί να δέχεται παραπάνω από μια απαιτήσεις αποζημίωσης σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, οι οποίες όμως έρχονται με μια κατανομή (για παράδειγμα κανονική). Αυτό μπορεί να δίνει την δυνατότητα στον οργανισμό να έχει περισσότερες πιθανότητες να αντιμετωπίσει το κόστος. [1]

3.2.1 Ανομοιογενής Πληθυσμός

Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήσαμε, δόθηκε σε ανομοιογενή πληθυσμό, δηλαδή σε έναν πληθυσμό ο οποίος δεν έχει ίδια όλα του τα χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα οι θρησκευτικές και οι πολιτικές πεποιθήσεις, ώστε να μπορούμε να έχουμε ένα πιο ρεαλιστικό και αντιπροσωπευτικό μοντέλο.

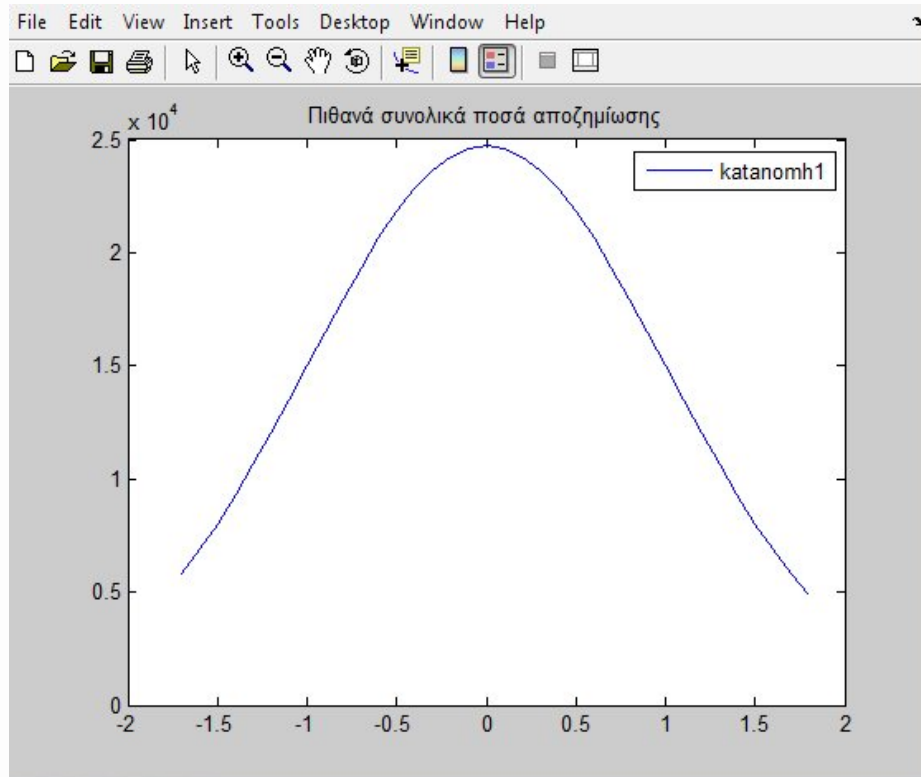
Σε αυτήν την περίπτωση θεωρούμε ότι το πλήθος των ατόμων που συναλλάσσεται με έναν οργανισμό ακολουθεί κανονική κατανομή ($G(z)$) ως προς τα χαρακτηριστικά του, ενώ το εισόδημα του ακολουθεί την κατανομή Pareto ($F(y)$). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η πιθανή συνολική απαίτηση αποζημίωσης που μπορεί να αντιμετωπίσει αυτός ο οργανισμός να είναι μια τυχαία μεταβλητή, η οποία θα εξαρτάται από παραμέτρους που είναι επίσης τυχαίες μεταβλητές και ακολουθούν κατανομές πιθανοτήτων.

Η πιθανή λοιπόν, συνολική απαίτηση αποζημίωσης για διαφορετικά άτομα, με διαφορετικά χαρακτηριστικά και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές μπορεί να έχει τη

μορφή $L(t) = \sum_{i=0}^{N(t)} C(Y_i, Z_i)$, όπου το Y_i αποτελεί ένα στιγμιότυπο της κατανομής $F(y)$,

ενώ το Z_i αποτελεί στιγμιότυπο της κατανομής $G(z)$. Αυτά τα στιγμιότυπα τα παίρνουμε τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες η διαδικασία $N(t)$ παίρνει τις τιμές i , δηλαδή τις χρονικές στιγμές που εμφανίζονται οι απαιτήσεις. Έτσι, το αποτέλεσμα που παράγεται, είναι το άθροισμα όλων των στιγμιότυπων (των πιθανών απαιτήσεων) που έρχονται σε κάθε χρονική στιγμή, για όλες τις χρονικές στιγμές που είναι πιθανόν να εμφανιστούν. Στη δική μας περίπτωση, θεωρήσαμε ότι ένα εύλογο χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο οργανισμός θα δέχεται απαιτήσεις αποζημιώσεων είναι ένα τρίμηνο και πιο συγκεκριμένα, ενενήντα ημέρες ακριβώς.

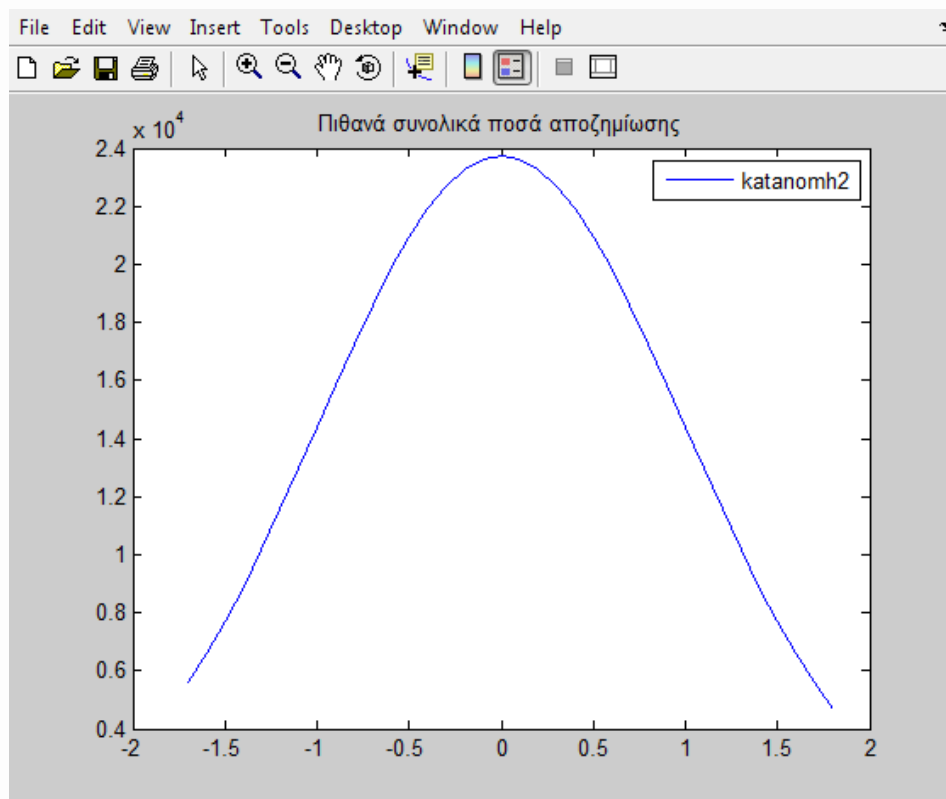
Με βάση τις απαντήσεις που δόθηκαν στο ερωτηματολόγιο τα άτομα τα οποία θα είχαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης είναι 36, από τα 73 άτομα συνολικά. Το χειρότερο λοιπόν σενάριο που θα μπορούσε να αντιμετωπίσει ο οργανισμός, είναι να αφιχθούν και οι 36 απαιτήσεις την ίδια ακριβώς ημέρα. Για παράδειγμα, μπορεί την 50^η ημέρα να εμφανιστούν όλες μαζί οι απαιτήσεις και το ποσό αποζημίωσης να ανέρχεται στα $6.2014e+004$, στην περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε τη γραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας. Αυτό βέβαια έχει πολύ μικρή πιθανότητα για να συμβεί. Θεωρώντας λοιπόν, ότι οι πιθανότητες άφιξης των ατόμων για την ίδια χρονική στιγμή ακολουθούν μια κανονική τυπική κατανομή, μπορούμε να πάρουμε στην παρακάτω γραφική παράσταση τα αποτελέσματα.



Εικόνα 16: Πιθανά συνολικά ποσά αποζημίωσης με γραμμική συνάρτηση

Όπως φαίνεται και στην παραπάνω γραφική παράσταση, είναι αρκετά πιο πιθανό να εμφανιστούν την ίδια χρονική στιγμή το πολύ οι μισοί από αυτούς που θα είχαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης, από ότι να εμφανιστεί μόνο ένας ή ακόμα και όλοι μαζί. Επομένως, για παράδειγμα το ποσό που υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να πληρωθεί ως αποζημίωση από τον οργανισμό, είναι $2.4740+004$ και προκύπτει αν έρθουν 18 άτομα την ίδια ακριβώς μέρα, εάν γνωρίζουμε ότι το συνολικό ποσό των αποζημιώσεων από όλα τα άτομα μαζί είναι $6.2014e+004$.

Ακολουθώντας την ίδια λογική και για την περίπτωση της λογαριθμογραμμικής συνάρτησης ωφελιμότητας παίρνουμε την παρακάτω γραφική παράσταση.



Εικόνα 17: Πιθανά συνολικά αποζημίωσης με λογαριθμογραμμική συνάρτηση

Όπως μπορεί να παρατηρήσει κανείς, η διαφορά ανάμεσα σε αυτές τις δυο γραφικές παραστάσεις έγκειται στα πιθανά συνολικά ποσά αποζημιώσεων που θα κληθεί να δώσει ο οργανισμός σε κάποιο πιθανό περιστατικό παραβίασης ιδιωτικότητας. Έτσι, σε αυτήν την περίπτωση συνάρτησης ωφελιμότητας ένα ποσό που είναι πολύ πιο πιθανό να δώσει, είναι $2.3734e+004$, όταν γνωρίζουμε ότι στην χειρότερη περίπτωση το ποσό θα κληθεί να πληρώσει είναι $5.9491e+004$.

Βέβαια, όλα τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτουν κατά προσέγγιση, καθώς είναι τυχαία η επιλογή των ατόμων που μπορεί να είχαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης, καθώς επίσης είναι τυχαία και η χρονική στιγμή (50^η ημέρα) που μπορεί να πραγματοποιήθηκε η κάθε απαίτηση αποζημίωσης.

Κεφάλαιο 4

Εφαρμογές

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη σημαντικότητα της αξιοποίησης των παραπάνω μοντέλων σε διάφορες εφαρμογές. Τέτοιες περιπτώσεις εφαρμογών είναι η δυνατότητα υπολογισμού της βέλτιστης ασφαλιστικής κάλυψης που μπορεί να έχει ένας οργανισμός που διατηρεί προσωπικά δεδομένα, λαμβάνοντας όλους του δυνατούς παράγοντες. Μια άλλη σημαντική εφαρμογή είναι ο υπολογισμός της αξίας που μπορεί να έχει ο οργανισμός σε κίνδυνο, που αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την οικονομική του πορεία.

4.1 Εφαρμογές

Τα δυο αυτά μοντέλα που περιγράψαμε προηγουμένως, δηλαδή το μοντέλο στοχαστικής ωφελιμότητας και το συλλογικό μοντέλο μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αρκετές εφαρμογές. Η πιο απλή και αρκετά σημαντική περίπτωση εφαρμογής είναι να μπορεί να υπολογιστεί η βέλτιστη ασφαλιστική κάλυψη που μπορεί να έχει ο οργανισμός που διαχειρίζεται προσωπικά δεδομένα από μια ασφαλιστική εταιρεία. Μια άλλη σημαντική εφαρμογή είναι να μπορεί να κάνει διαχείριση των κινδύνων που μπορεί να αντιμετωπίσει όταν χειρίζεται προσωπικά δεδομένα.

Τα μοντέλα αυτά βέβαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την καλύτερη συνεργασία μεταξύ οργανισμών. Για παράδειγμα, μπορεί να γίνει καθορισμός των συμβολαίων ανάμεσα σε οργανισμούς που διαχειρίζονται προσωπικά δεδομένα. Μια ακόμα πιο σημαντική εφαρμογή τους, είναι ο καθορισμός των συμβολαίων στην περίπτωση που κάποιος οργανισμός έχει αναθέσει υπεργολαβία σε έναν άλλον. Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί, ο οργανισμός που έχει αναλάβει την υπεργολαβία, να διαχειρίζεται τα προσωπικά δεδομένα του άλλου οργανισμού και ενδεχομένως να έχει την ευθύνη σε περίπτωση παραβίασης της ιδιωτικότητας. Έτσι, με βάση αυτά τα μοντέλα, μπορούν να καθοριστούν συμβόλαια μεταξύ των οργανισμών και των ασφαλιστικών εταιρειών για την καλύτερη διαχείριση τέτοιων περιστατικών.

4.1.1 Υπολογισμός ασφαλίστρου από ασφαλιστικές εταιρείες

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το συλλογικό μοντέλο κινδύνου, αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τον κάθε οργανισμό που διαχειρίζεται οποιαδήποτε προσωπικά δεδομένα και που επιθυμεί να ασφαλιστεί σε κάποια ασφαλιστική εταιρεία. Με τη βοήθεια του συλλογικού μοντέλου λοιπόν, μπορεί να υπολογιστεί από την ασφαλιστική εταιρεία το ασφάλιστρο $\pi(X)$ (premium) που θα χρεώσει σε έναν οργανισμό που χειρίζεται προσωπικά δεδομένα ανά μονάδα κάλυψης. Οι ασφαλιστικές εταιρείες έχουν το προνόμιο καθορισμού του ασφαλίστρου, καθώς λίγες είναι αυτές που μπορούν να εξυπηρετήσουν αυτόν τον τομέα και επομένως λειτουργούν με τη λογική του μονοπωλίου.

Έτσι, ανάλογα με το ποιες είναι οι μονάδες κάλυψης που διατίθεται ο οργανισμός να συμπεριλάβει στο συμβόλαιο είναι και διαφορετικά τα συνολικά ασφάλιστρα που θα κληθεί να πληρώσει. Σε κάθε περίπτωση ο οργανισμός έχει τη δυνατότητα να

υπολογίσει και τη βέλτιστη ασφαλιστική κάλυψη. Πιο συγκεκριμένα, θα μπορεί να εντοπίζει το δυνατό μικρότερο χρηματικό αντίτιμο με το οποίο έχει και την μεγαλύτερη ασφαλιστική αποζημίωση σε περίπτωση πρόκλησης κάποιου περιστατικού.

Βασικός και καθοριστικός παράγοντας για μια ασφαλιστική εταιρεία κατά τον υπολογισμό του ασφαλιστρού, είναι το ότι πρέπει να παραμένει ασφαλής και αδιάφορη στην περίπτωση που θα πρέπει να αποζημιώσει κάποιον οργανισμό που είναι ασφαλισμένος σε αυτήν για ζητήματα ιδιωτικότητας. Πιο συγκεκριμένα, αν υποθέσουμε ότι η ασφαλιστική εταιρεία έχει αρχικό πλούτο w και έχει να αντιμετωπίσει μια λοταρία $w-X+\pi(X)$, θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μην βγαίνει ζημιωμένη από τις συνολικές απαιτήσεις αποζημιώσεων X . Γενικότερα, είναι πολύ δύσκολος ο υπολογισμός του ασφαλιστρού, αφού όπως αναφέρθηκε και παραπάνω υπάρχει δυσκολία στην αξιολόγηση των πληροφοριακών συστημάτων του οργανισμού που ασφαρίζεται, αλλά και άλλων παραγόντων, όπως η ασφάλεια που υπάρχει για τα πληροφοριακά συστήματα, η φύση των δεδομένων που χειρίζεται και άλλα.

Για τον υπολογισμό λοιπόν του ασφαλιστρού, οι ασφαλιστικές εταιρείες χρησιμοποιούν ένα περιθώριο ασφαλείας (safety loading factor). Αυτό το περιθώριο ασφαλείας δείχνει μέχρι πόσο μπορούν να πέσουν τα κέρδη της ασφαλιστικής εταιρείας στην περίπτωση μας, από τη σύναψη ασφαλιστικών συμβολαίων (όπως πωλήσεις σε άλλες εταιρείες οικονομικών συμφερόντων), κάτω από ένα επιθυμητό νούμερο, το νεκρό σημείο, ώστε η ασφαλιστική εταιρεία να συνεχίζει να έχει κέρδη. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν οι ασφαλιστικές εταιρείες να εξασφαλίσουν ότι παρά το κόστος που πιθανώς θα πρέπει να καλύψουν εξαιτίας των αποζημιώσεων στην περίπτωση που τελικά συμβεί ένα περιστατικό, θα συνεχίσουν να έχουν κέρδη. Όσο μεγαλύτερο είναι το a , τόσο πιο ασφαλής είναι η ασφαλιστική εταιρεία.

Έτσι λοιπόν, αν θεωρήσουμε ότι η ασφαλιστική εταιρεία χρησιμοποιεί ως στοχαστική συνάρτηση ωφελιμότητας τη σχέση $U(x) = -\frac{1}{a} \exp(-ax)$, τότε ο υπολογισμός του τελικού ασφαλιστρού θα προέκυπτε από την σχέση $\pi(x) = \frac{1}{a} \ln(E[e^{ax}])$, αν αυτή ακολουθεί την εκθετική αρχή (exponential principle). Στην παραπάνω σχέση το a είναι το περιθώριο ασφαλείας, ενώ το $E[e^{ax}]$ αποτελεί την πιθανότητα αποτυχίας ή καταστροφής. Αυτήν την καταστροφή μπορούμε να την ελέγξουμε σε ένα επίπεδο y_0 ,

όπως για παράδειγμα 1%, τότε το περιθώριο ασφαλείας παράγεται από την σχέση $\alpha = |\ln(y_0)| / R_0$, όπου το R_0 είναι το αρχικό πλεόνασμα της ασφαλιστικής εταιρείας. Μια εναλλακτική διαδικασία παραγωγής του καθαρού ασφαλιστρού είναι μέσω της αρχής διασποράς (variance principle). [1], [14]

4.1.2 Βέλτιστη ασφαλιστική κάλυψη οργανισμού

Ο κάθε οργανισμός που χειρίζεται προσωπικά δεδομένα, έχει ως στόχο τη βέλτιστη ασφαλιστική του κάλυψη σε περίπτωση που συμβεί κάποιο περιστατικό παραβίασης της ιδιωτικότητας, έτσι ώστε να μειώσει όσο το δυνατόν περισσότερο τη ζημιά που μπορεί να του προκληθεί. Το ασφάλιστρο που έχει υπολογιστεί από τις ασφαλιστικές εταιρείες είναι ανά μονάδα κάλυψης. Εάν υποθέσουμε ότι ένας οργανισμός θα αγοράσει ασφάλεια για να έχει κάλυψη σε περίπτωση που συμβεί κάποιο περιστατικό και να εισπράξει αποζημίωση Q , τότε θα πρέπει να ασφάλιστρα του να είναι ίσα με $\pi * Q$, όπου π το ασφάλιστρο ανά μονάδα κάλυψης, όπως έχει προσδιοριστεί παραπάνω.

Το κρίσιμο ζήτημα για μια εταιρεία που θέλει να ασφαλιστεί είναι ποιο είναι το βέλτιστο ποσό ασφαλιστικής κάλυψης που μπορεί να πληρώσει. Για να μπορεί να προσδιοριστεί αυτή η τιμή θα πρέπει να λυθεί το πρόβλημα της μεγιστοποίησης της παρακάτω συνάρτησης ωφελιμότητας/χρησιμότητας $p * U(w - L - \pi Q + Q) + (1 - p) * U(w - \pi Q)$, όπου w ο αρχικός πλούτος του οργανισμού, L αντιπροσωπεύει το κόστος που θα έχει ο οργανισμός αν συμβεί κάποιο περιστατικό, ενώ το Q δηλώνει την αποζημίωση που θα πάρει από την ασφαλιστική εταιρεία την ίδια χρονική στιγμή. Έτσι, όπως φαίνεται και στην παραπάνω συνάρτηση που εκφράζει τις προτιμήσεις του οργανισμού, υπάρχει μια πιθανότητα p κατά την οποία μπορεί να συμβεί ένα περιστατικό, όπου ο οργανισμός θα έχει τελικώς το ποσό $(w - L - \pi Q + Q)$, ενώ υπάρχει η πιθανότητα $1 - p$ να μην συμβεί ένα τέτοιο περιστατικό και ο οργανισμός να κληθεί να χάσει μόνο τα ασφάλιστρα από τον αρχικό του πλούτο.

Εάν παραγωγίσουμε την παραπάνω συνάρτηση ως προς Q και θέσουμε ίση με 0, τότε θα έχουμε τη μεγιστοποίηση της ωφελιμότητας ως προς Q . Επομένως, το αποτέλεσμα που θα προκύψει είναι $U'(w - L - \pi Q + Q) / U'(w - \pi Q) = (1 - p) * \pi / p * (1 - \pi)$. Ανάλογα με τις προτιμήσεις που έχει ο κάθε οργανισμός και τη σχέση του με τον κίνδυνο, το ποσό που πιθανώς να θέλει να ασφαλιστεί θα είναι κάθε φορά διαφορετικό. Για παράδειγμα, εάν ο οργανισμός απεχθάνεται απόλυτα τον κίνδυνο, αυτό έχει σαν

αποτελεσμα το $U'' < 0$. Αυτό ισοδυναμεί με το ότι η συνάρτηση U' είναι γνησίως φθίνουσα και επομένως $w-L-\pi Q+Q / w-\pi Q=1$. Όπως είναι προφανές λοιπόν, σε περίπτωση που ο οργανισμός φοβάται τον κίνδυνο, έχουμε $Q=L$, δηλαδή ο οργανισμός ασφαλίζει πλήρως τον εαυτό του απέναντι στον κίνδυνο. Αυτό βέβαια είναι το χειρότερο δυνατό σενάριο που μπορεί να υπάρξει, ακόμα και στην περίπτωση που ο οργανισμός που επιθυμεί να ασφαλιστεί δεν έχει κάνει καμιά κίνηση προστασίας των πληροφοριακών του συστημάτων από οποιαδήποτε είδους επίθεση. Οι περισσότεροι οργανισμοί συνήθως προστατεύουν τουλάχιστον κατά ένα μέρος τα πληροφοριακά τους συστήματα ώστε να είναι όσο το δυνατό λιγότερο ευάλωτοι σε κινδύνους και να αποφεύγουν να πληρώνουν πάγια μεγάλα ποσά σε ασφαλιστικές εταιρείες.

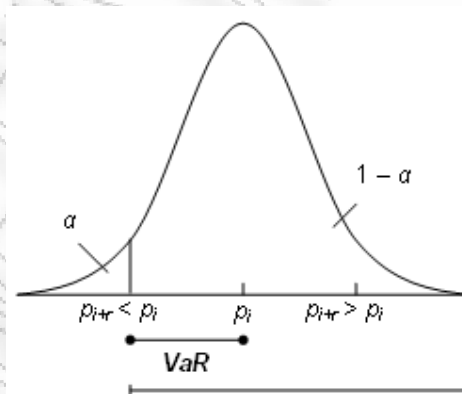
Ακόμα και για τις ασφαλιστικές εταιρείες τα κέρδη μπορεί να έχουν διακυμάνσεις, καθώς μπορεί να επηρεάζονται από την πιθανότητα να συμβεί κάποιο περιστατικό στον ασφαλισμένο οργανισμό, αλλά και από την ανταγωνιστικότητα που μπορεί να επικρατεί στην αγορά. Έτσι λοιπόν, στην περίπτωση που συμβεί περιστατικό παραβίασης ιδιωτικότητας, τα πιθανά κέρδη για την ασφαλιστική εταιρεία είναι πQ , ενώ για την περίπτωση που τελικά δεν συμβεί, τα κέρδη ισοδυναμούν με $\pi Q-Q$. Εάν ληφθούν υπόψη και οι πιθανότητες να συμβεί ή όχι το περιστατικό παραβίασης, τότε τα συνολικά κέρδη μιας ασφαλιστικής εταιρείας προσδιορίζονται με βάση την παρακάτω συνάρτηση $G=p*(\pi Q-Q)+(1-p)*\pi Q$. Στην περίπτωση μάλιστα, που υπάρχει έντονη ανταγωνιστικότητα στη βιομηχανία των ασφαλίσεων ή ποικιλία προσφορών, τότε προκύπτει $G=0$, που τελικώς ισοδυναμεί με $p=\pi$. Αν γίνει αντικατάσταση αυτών των τιμών στην συνάρτηση ωφελιμότητας, τότε $U'(w-L-\pi Q+Q)=U'(w-\pi Q)$. [1], [12]

4.1.3 Αξία σε Κίνδυνο του οργανισμού

Για να μπορεί να διαχειριστεί ένας οργανισμός καλύτερα την αξία του σε μια ενδεχόμενη παραβίαση των προσωπικών δεδομένων, είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της Αξίας σε Κίνδυνο (VaR-Value at Risk). Αυτή η ποσότητα είναι ουσιαστικά το μέγιστο ποσό του οργανισμού που διακινδυνεύεται μέσα σε ένα χρονικό διάστημα t , δεδομένου ενός επιπέδου εμπιστοσύνης a , από μια ενδεχόμενη παραβίαση των προσωπικών δεδομένων που χειρίζεται. Ακολουθώντας μια τυχαία πιθανότητα, οι δυνητικές απώλειες του οργανισμού δεν θα ξεπεράσουν αυτή την

ποσότητα. Η Αξία σε Κίνδυνο όπως είναι προφανές, εξαρτάται άμεσα και σε μεγάλο βαθμό από τον παράγοντα κινδύνου. [1], [11]

Αν θεωρήσουμε ότι X_t είναι το συνολικό ποσό των απαιτήσεων που μπορεί να δεχθεί ένας οργανισμός έως τη χρονική στιγμή t , τότε η Αξία σε Κίνδυνο ορίζεται το $(1-\alpha)$ ποσοστημόριο της τυχαίας αυτής μεταβλητής. Αυτός ο ορισμός μας δείχνει ότι η Αξία σε Κίνδυνο αποτελεί ένα σημείο κατανομής που έχει η παραπάνω τυχαία μεταβλητή, για το οποίο το $p\%$ όλων των παρατηρήσεων είναι μικρότερο από αυτό το σημείο και το $(1-p)$ των παρατηρήσεων είναι μεγαλύτερο. Σημαντικές παράμετροι που καθορίζουν την Αξία σε Κίνδυνο είναι περίοδος διακράτησης που συνήθως ορίζεται από μία έως 10 ημέρες. Όσο πιο μεγάλη είναι αυτή η ποσότητα, τόσο μεγαλώνει και το VaR. Η περίοδος των ιστορικών στοιχείων που διατηρούνται σε ένα οργανισμό, η μονάδα νομίσματος στην οποία θα μετρηθεί η παραπάνω ποσότητα (VaR) και τέλος ένα επίπεδο εμπιστοσύνης α , όπου $\alpha \in (0,1)$, το οποίο μας δείχνει το ποσοστό των φορών στο οποίο η διαδικασία εκτίμησης είναι σωστή και συνήθως κυμαίνεται από 90% έως 99%, είναι κάποιοι επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν την παραπάνω ποσότητα. Όσο μικραίνει αυτή η ποσότητα, παρατηρείται ότι γίνεται ανάληψη μεγαλύτερων κινδύνων από τον οργανισμό.



Εικόνα 18: Επίπεδο Εμπιστοσύνης

Έτσι λοιπόν στη δική μας την περίπτωση το VaR, είναι διαφορετικό για κάθε μια από τις κατανομές που χρησιμοποιήσαμε παραπάνω. Επομένως στην γραμμική συνάρτηση το VaR είναι $6.2014e+004$ ενώ στην λογαριθμογραμμική περίπτωση το VaR είναι $5.9491e+004$. Τα ποσά αυτά όμως και στις δυο περιπτώσεις

αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο ποσό που μπορεί να χάσει ο οργανισμός κατά 95% και επομένως υπάρχει 5% πιθανότητα τα ποσά να είναι μεγαλύτερα από αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Κεφάλαιο 5

Συμπεράσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή του μοντέλου στοχαστικής ωφελιμότητας χρησιμοποιώντας δυο διαφορετικές συναρτήσεις αλλά και από την εφαρμογή του μοντέλου συλλογικής απαίτησης αποζημίωσης σε ανομοιογενή πληθυσμό.

5.1 Συμπεράσματα

Όπως διαπιστώνεται παρατηρώντας τα διαγράμματα, υπάρχουν κάποιοι παράμετροι που μπορεί να επηρεάζουν τη διαδικασία λήψης απόφασης ενός φυσικού προσώπου σχετικά με το αν θα έχει κάποια απαίτηση αποζημίωσης, ενώ κάποιοι άλλοι όχι. Πιο συγκεκριμένα, για το πλήθος των ατόμων που ρωτήθηκαν και αποτελούν δείγμα ανομοιογενούς πληθυσμού, παρατηρείται ότι στην πλειοψηφία των παραμέτρων, τα άτομα είχαν απαίτηση αποζημίωσης. Τα αποτελέσματα όμως, διαφοροποιούνται στην ερώτηση που αναφέρεται στα πολιτικά φρονήματα, όπου τα άτομα που δήλωσαν ως αριστεροί και τα άτομα που δήλωσαν ως συντηρητικοί φαίνεται στην πλειοψηφία τους να μην έχουν απαίτηση αποζημίωσης, αντίθετα με αυτούς που δήλωσαν φιλελεύθεροι ή κάτι άλλο.

Μια επίσης σημαντική διαφοροποίηση είναι και στην περίπτωση της παραμέτρου του ιατρικού ιστορικού. Ενώ το αναμενόμενο θα ήταν όσοι έχουν κάποιο ιατρικό ιστορικό, να μην επιθυμούν την παράνομη διαβίβαση του, όπως συμβαίνει και στην περίπτωση του ποινικού μητρώου, αλλά να παραμείνει στις βάσεις δεδομένων του οργανισμού, η πλειοψηφία τους δεν επιθυμεί κάποια απαίτηση. Αντίθετα οι περισσότεροι από αυτούς που δεν είχαν ιατρικό ιστορικό, είχαν κάποια απαίτηση αποζημίωσης. Τέλος στη δική μας περίπτωση δεν είναι αντιπροσωπευτικό το δείγμα για τις παραμέτρους της θρησκείας και της καταγωγής καθώς ένα μόνο άτομο από τους ερωτηθέντες είχε διαφορετική καταγωγή.

Τα παραπάνω αποτελέσματα όμως είναι πολύ σημαντικά όταν χρησιμοποιούνται στο μοντέλο στοχαστικής ωφελιμότητας, καθώς όπως φαίνονται και στα διαγράμματα που παρατίθενται παραπάνω, κάθε άτομο από αυτά που ρωτήθηκαν φαίνεται να έχει διαφορετική απαίτηση αποζημίωσης. Αυτό είναι φυσιολογικό καθώς κάθε ένα από αυτά τα άτομα αυτά έχει και διαφορετικά χαρακτηριστικά, τα οποία επηρεάζουν τα αποτελέσματα. Επιπλέον οι απαιτήσεις για τα ίδια άτομα με τα ίδια χαρακτηριστικά, μπορεί να είναι διαφορετικές, αν χρησιμοποιηθούν διαφορετικές συναρτήσεις στο μοντέλο στοχαστικής ωφελιμότητας, όπως συμβαίνει και στη δική μας περίπτωση όπου χρησιμοποιήσαμε τη γραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας και τη λογαριθμογραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας. Το μόνο που διαφέρει ανάμεσα σε αυτές τις δυο συναρτήσεις τα ποσά των αποζημιώσεων που προκύπτουν. Η αντιστοιχία όμως στην καμπύλη της κατανομής είναι η ίδια, δηλαδή κάποιος ο οποίος

στην καμπύλη φαίνεται να βρίσκεται σε χαμηλό επίπεδο για τη γραμμική συνάρτηση, θα βρίσκεται σε αντίστοιχο επίπεδο και στην καμπύλη που προκύπτει από τη λογαριθμογραμμική συνάρτηση.

Πιο σημαντικά όμως είναι τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το μοντέλο της συλλογικής απαίτησης αποζημίωσης, καθώς αυτά χρειάζεται να γνωρίζει ένας οργανισμός, αφού μπορεί να κληθεί να τα πληρώσει σε περίπτωση παραβίασης της ιδιωτικότητας. Έχοντας τα αποτελέσματα από τις παραπάνω συναρτήσεις, μπορούν να εξαχθούν τιμές για τις συλλογικές απαιτήσεις που μπορεί να προκύψουν στον οργανισμό. Στη δική μας περίπτωση θεωρήσαμε ότι η χειρότερη περίπτωση για έναν οργανισμό είναι να αφιχθούν όλες οι απαιτήσεις μέσα σε μια μέρα, η οποία έτυχε να είναι η 50^η ημέρα. Παρατηρούμε ότι στην περίπτωση της γραμμικής συνάρτησης το συνολικό ποσό αποζημίωσης είναι λίγο μεγαλύτερο από ότι στην περίπτωση της λογαριθμογραμμικής συνάρτησης.

Σημαντικό ρόλο όμως για έναν οργανισμό έχει, η πιθανότητα που υπάρχει να εμφανιστούν όλες οι απαιτήσεις αποζημίωσης την ίδια ημέρα. Πιο συγκεκριμένα, η πιθανότητα να αφιχθούν όλες οι απαιτήσεις μαζί (στην περίπτωση μας απαίτηση είχαν τα 36 από τα 73 άτομα) είναι πολύ μικρή, αν η πιθανότητα ακολουθεί τυπική κανονική κατανομή. Σύμφωνα με αυτήν την κατανομή το ποσό που είναι πιο πιθανό να κληθεί να πληρώσει ο οργανισμός είναι $2.4740+004$ για τη γραμμική συνάρτηση και $2.3734e+004$ για τη λογαριθμογραμμική συνάρτηση ωφελιμότητας. Όπως φαίνεται και από τα παραπάνω αποτελέσματα, τα ποσά είναι πάρα πολύ κοντά. Ουσιαστικά, αυτό καταλήγει στο συμπέρασμα ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε από τα παραπάνω μοντέλα από έναν οργανισμό που επιθυμεί να υπολογίσει την πιθανή συλλογική απαίτηση αποζημίωσης, καθώς τα παραπάνω αποτελέσματα είναι παραπλήσια και υπάρχει εκ των προτέρων γνώση ότι δεν είναι ακριβή αλλά προσεγγιστικά.

Τα αποτελέσματα αυτά όμως μπορεί να ληφθούν υπόψη από τον οργανισμό που χειρίζεται τα προσωπικά δεδομένα φυσικών προσώπων, ώστε να γνωρίζει την αξία του σε κίνδυνο, δηλαδή τη μεγαλύτερη οικονομική απώλεια που μπορεί να έχει σε ένα χρονικό διάστημα από μια ενδεχόμενη παραβίαση των δεδομένων αυτών.

Βιβλιογραφία

- [1] Athanassios N. Yannacopoulos, Sokratis Katsikas, Stefanos Gritzalis, Costas Lambrinouidakis, and Stelios Z. Xanthopoulos, “*A Risk Model for Privacy Insurance, Department of Statistics and Actuarial-Financial Mathematics, Department of Information and Communication Systems Engineering*”, University of the Aegean, Samos, GR-83200, Greece
- [2] Costas Lambrinouidakis, T. Stefanos Gritzalis, Petros Hatzopoulos, Athanasios N. Yannacopoulos, Sokratis Katsikas, “*A formal model for pricing information systems insurance contracts*”, University of Aegean.
- [3] Νόμος 2472/1997, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ
- [4] Alessandro Acquisti, Allan Friedman, Rahul Telang, “*Is There A Cost To Privacy Breaches? An Event Study*”, Carnegie Mellon University, Harvard University.
- [5] Ross Anderson and Tyler Moore, “*Information Security Economics – and Beyond, Computer Laboratory*”, University of Cambridge
- [6] Huligi Orgut, Nirup Menon, Srinivasan Raghunathan, “*Cyber Insurance and IT Security Investment of Inderdependent Risk*”, School of Management-University of Dallas
- [7] María L. Sanz de Acedo Lizárraga, María T. Sanz de Acedo Baquedano, María Cardelle-Elawar, “*Factors that affect decision making: gender and age differences*”, Universidad Pública de Navarra, España, Arizona State University West, USA.
- [8] Djamchid Assadi, “*Do Religions Influence Customer Behavior? Confronting religious rules and marketing concepts*”, Groupe ESC Dijon Bourgogne
- [9] Κατσάνος Ευάγγελος, Βασικά στοιχεία για την χρήση του Matlab & Εφαρμογή σε προβλήματα κατασκευών.
- [10] Mainward, “*Risk Management*” [web-page], Available from: <http://www.mainward.com/mw/about/riskmanagement.jsp> [Date accessed: 14/01/2012]

[11] "Αξία σε Κίνδυνο" [webpage], Available from: http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BE%CE%AF%CE%B1_%CF%83%CE%B5_%CE%9A%CE%AF%CE%BD%CE%B4%CF%85%CE%BD%CE%BF [Date accessed: 18/02/2012]

[12] "Uncertainty"

[13] <http://www.acadepedia.de/lexi/Value-at-Risk.html> εικόνα 18

[14] Hans Buhlmann, "*Premium Calculation From Top Down*", Zurich

Παράρτημα I - Matlab

Η Matlab (matrix laboratory) αποτελεί ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης προγραμματισμού με υψηλή επίδοση, που χαρακτηρίζεται από την ευρύτητα εφαρμογών και την διαθεσιμότητα σε όλες τις πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων. Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιεί κυρίως πίνακες με ορίσματα είτε πραγματικούς είτε μιγαδικούς αριθμούς και βιβλιοθήκες (toolboxes). Ταυτόχρονα, διατίθενται έτοιμες συναρτήσεις που επιτρέπουν τον εύκολο χειρισμό πινάκων, γραφικών απεικονίσεων συναρτήσεων και δεδομένων καθώς και υλοποίηση αλγορίθμων, λόγω του GUI (Graphic User Interface-Γραφικό Περιβάλλον Χρήστη).

Η ύπαρξη όλων αυτών των λειτουργιών, οφείλεται στην ύπαρξη της βιβλιοθήκης με τις ενσωματωμένες μαθηματικές συναρτήσεις και τις προκαθορισμένες μεταβλητές (όπως η μεταβλητή π), αλλά και στα εργαλεία που υπάρχουν στη Matlab, όπως το command window και command history. Μέσα από αυτά είναι πιο εύκολη η επίλυση αρκετών προβλημάτων όπως οι γραμμικές και μη συναρτήσεις, η δημιουργία αλγορίθμων, η άλγεβρα πινάκων, πολυώνυμα και πολύπλοκες αριθμητικές πράξεις. Οι εργαλειοθήκες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στατιστικές μελέτες αλλά και για έρευνες που αφορούν στα οικονομικά. [9]

Η συνάρτηση *plot* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων, καθώς απεικονίζει τα στοιχεία μιας γραμμής ως προς τα στοιχεία μιας άλλης γραμμής με προϋπόθεση ότι αυτές οι γραμμές έχουν ακριβώς τον ίδιο αριθμό στοιχείων. Με παρόμοιο τρόπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η εντολή *semilogy*. Οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να απεικονιστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να φαίνεται μέσα στο γράφημα που παράγεται ποια είναι αυτή η συνάρτηση, να γίνεται επεξεργασία του γραφήματος, καθώς επίσης μέσα στο ίδιο το γράφημα μπορούν να απεικονιστούν περισσότερες από μια γραφικές παραστάσεις κάθε μια από τις οποίες απεικονίζει και διαφορετική συνάρτηση και απεικονίζεται με διαφορετικό χρώμα. Παράλληλα μπορεί να απεικονιστούν και τρισδιάστατες γραφικές παραστάσεις (*plot3*). Επιπλέον, μέσα σε αυτό το γράφημα μπορεί να οριστεί μια λεζάντα, μέσα από την οποία να περιγράφεται ακριβώς ποια είναι η κάθε γραφική παράσταση.

Ένας πίνακας είναι δισδιάστατες σειρές, κάθε μια από τις οποίες αποτελείται από διατεταγμένα σύνολα αριθμών που συνοδεύονται από δυο δείκτες, εκ των οποίων ο

πρώτος καθορίζει την γραμμή στην οποία βρίσκεται αυτός ο αριθμός και ο δεύτερος καθορίζει την στήλη που βρίσκεται ο ίδιος αριθμός. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα πολλαπλής γραφής ενός πίνακα, καθώς όλες οι στήλες μπορούν να γραφούν σε μια και μόνο γραμμή και ο διαχωρισμός τους να γίνεται μέσω ενός ελληνικού ερωτηματικού.

Οι πράξεις μεταξύ πινάκων και κυρίως η πρόσθεση και η αφαίρεση, για να πραγματοποιηθούν έχουν την προϋπόθεση να είναι του ίδιου μεγέθους, ενώ για την πράξη του πολλαπλασιασμού τα μητρώα θα πρέπει να έχουν τέτοια μορφή ώστε ο αριθμός των στηλών του πρώτου μητρώου να είναι ίσος με τον αριθμό των γραμμών του άλλου μητρώου. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα να γίνονται για ορισμένες πράξεις, πράξεις στοιχείο προς στοιχείο.

Ένα M-αρχείο είναι ένα αρχείο κειμένου που το αποθηκεύουμε γράφοντας το όνομα του αρχείου και την επέκταση .m. Το αρχείο αυτό περιέχει ένα σύνολο από εντολές και συναρτήσεις, οι οποίες εκτελούνται από το επίπεδο εντολών του Matlab γράφοντας απλά το αρχείο χωρίς την επέκταση .m. Ένα M-αρχείο μπορεί να περιέχει και άλλα M-αρχεία. Έτσι, το Matlab εκτελεί κανονικά τις εντολές που έχει το αρχείο χωρίς να χρειάζεται εισαγωγή μεταβλητών αφού χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές του χώρου εργασίας. Η επέκταση .m είναι πολύ σημαντική στην αποθήκευση ενός M-αρχείου. Αυτό συμβαίνει, γιατί δηλώνουμε πως το αρχείο θα αποθηκευτεί στο work του προγράμματος. Κατά την εκτέλεση του M-αρχείου που έχουμε δημιουργήσει, το Matlab εκτελεί αποκλειστικά και μόνο όσα βρίσκονται στο φάκελο work που εμείς έχουμε αποθηκεύσει.

Το περιβάλλον Matlab μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την δημιουργία κατανομών. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω των έτοιμων ενσωματωμένων συναρτήσεων. Έτσι για την περίπτωση της τυπικής κανονικής κατανομής (normal) υπάρχει η συνάρτηση *normpdf*, για την κατανομή Pareto υπάρχει η *gppdf*, ενώ για την κατανομή Poisson υπάρχει η συνάρτηση *poisspdf*. Κάθε μια από τις παραπάνω συναρτήσεις έχει τα δικά της ορίσματα των οποίων και οι τιμές καθορίζονται από τα δεδομένα που έχουμε και από το είδος του αποτελέσματος και της μορφής που θέλουμε να έχει η κατανομή μας. Όλες οι συναρτήσεις που χρησιμοποιήσαμε έχουν την μορφή *pdf*, καθώς εμείς θέλουμε να πάρουμε τη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας (probability density function). Εάν χρησιμοποιούμε συναρτήσεις τύπου *cdf*, τότε θα παίρναμε την

αντίστροφη αθροιστική συνάρτηση κατανομής (inverse cumulative distribution function), αφού υπολογίζει τη μικρότερη πιθανότητα για την κανονικά αθροιστική κατανομή.

Παράρτημα II-Κατανομές

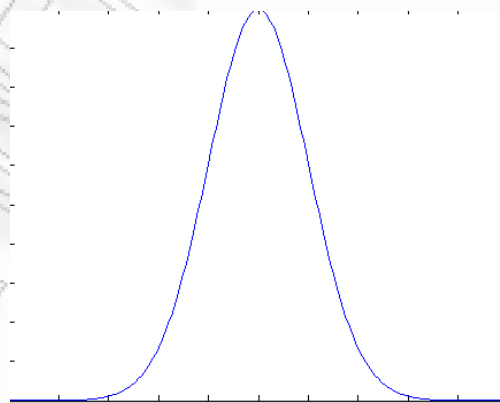
Η κανονική κατανομή αποτελεί την πιο συνηθισμένη κατανομή και αυτήν που χρησιμοποιείται περισσότερο. Είναι μια συμμετρική κατανομή, με σχήμα καμπάνας, συνεχής για το διάστημα $(-\infty, \infty)$. Χαρακτηρίζεται κυρίως από δυο παραμέτρους, το μ και σ^2 που αντιπροσωπεύουν την μέση τιμή και την διασπορά αντίστοιχα και που καθορίζουν το σχήμα (καμπάνα) της κατανομής. Η σχέση που μας δίνει την κανονική κατανομή είναι

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < \infty$$

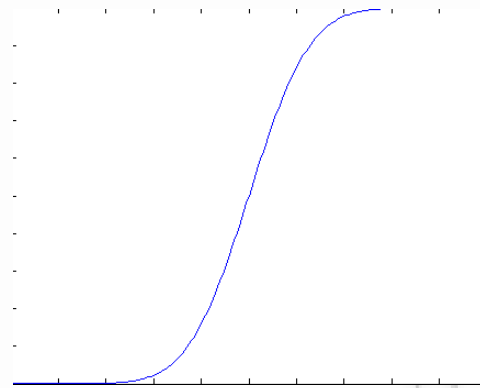
Οι περισσότερες από τις περιπτώσεις που χρησιμοποιούν την κανονική κατανομή, αποτελούν περιπτώσεις της τυπικής κανονικής κατανομής, όπως και αυτή που χρησιμοποιήσαμε στο μοντέλο της παρούσας εργασίας. Βασικό χαρακτηριστικό αυτής της κατανομής είναι ότι το μ έχει τιμή ίση με το 0 και το σ^2 ίση με την τιμή 1.

Χρησιμοποιούμε αυτόν τον τύπο κατανομής καθώς τα περισσότερα δείγματα συνήθως κατανέμονται κατά αυτόν τον τρόπο καθώς επίσης μπορεί να γίνει πιο εύκολα η επεξεργασία των δεδομένων.

Η ενσωματωμένη συνάρτηση που χρησιμοποιεί η Matlab για να εφαρμόσει την κατανομή αυτή είναι η $y = \text{normpdf}(x, \mu, \sigma^2)$; , είτε η $y = \text{normcdf}(x, \mu, \sigma^2)$; , οι οποίες στην γενική μορφή μας δίνουν τις γραφικές παραστάσεις που φαίνονται στις εικόνες 1 και 2 αντίστοιχα.

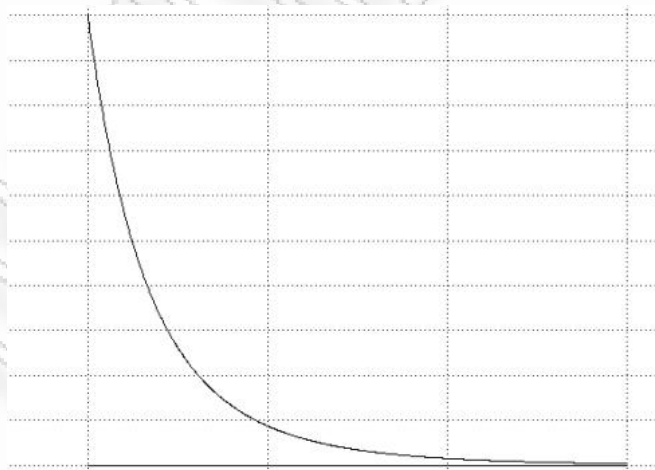


Εικόνα 19: Normal κατανομή $y = \text{normpdf}(x, \mu, \sigma^2)$;



Εικόνα 20: Normal κατανομή $y = \text{normcdf}(x, \mu, \sigma^2)$;

Η κατανομή Pareto ή όπως αλλιώς λέγεται ο κανόνας του 80-20, είναι μια κατανομή Power-law που όταν έχει βαριά ουρά παρατηρούμε ότι η πιθανότητα να συναντήσουμε μια μεγάλη τιμή είναι μικρή αλλά παρά όλα αυτά μπορεί να συμβεί. Η κατανομή αυτή δίνεται από τη σχέση $f(x) = \alpha k^\alpha x^{-\alpha-1}$, όπου k είναι ο παράγοντας που καθορίζει το σχήμα της καμπύλης (shape) και πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 0 έτσι ώστε να μην απειρίζεται η συνάρτηση όταν το x που αντιπροσωπεύει μια τυχαία μεταβλητή παίρνει την τιμή 0. Η παράμετρος α που αποτελεί τον παράγοντα κλίσης της καμπύλης, επίσης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 0. Οι τιμές αυτές καθορίζονται από τον χρήστη της συνάρτησης, για να καταλήξει σε μια καμπύλη της παρακάτω μορφής.

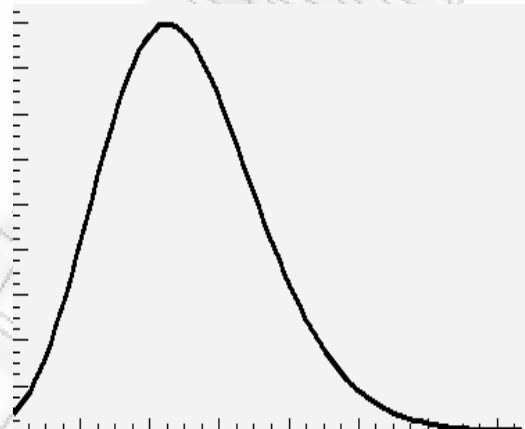


Εικόνα 21: Κατανομή Pareto

Η κατανομή Poisson, είναι ένα είδος κατανομής που μας επιτρέπει να διαχειριστούμε ζητήματα που έχουν να κάνουν με την άφιξη τυχαίου πλήθους περιστατικών, καθώς επίσης υποδεικνύει την πιθανότητα να συμβούν κάποια περιστατικά μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα με δεδομένο ότι γνωρίζουμε τον ρυθμό με τον οποίο συνέβαιναν τα περιστατικά και είναι ανεξάρτητα από το την χρονική στιγμή που συνέβη το τελευταίο περιστατικό.

Η σχέση που μας δίνει αυτήν την κατανομή είναι η $p(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$, $k = 0, 1, \dots$ όπου το k είναι ο αριθμός των περιστατικών που συμβαίνουν ανεξάρτητα του χρόνου, αλλά μέσα σε ένα δεδομένο και καθορισμένο χρονικό διάστημα και ο παράγοντας λ είναι ο μέσος.

Στη δική μας περίπτωση, η κατανομή Poisson μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατανομή του τυχαίου πλήθους απαιτήσεων που καταφθάνουν σε ένα χρονικό διάστημα t , αλλά και για την κατανομή των χρόνων αφίξεων των απαιτήσεων αυτών.



Εικόνα 22: Κατανομή Poisson

Παράρτημα III-Ερωτηματολόγιο

Στις απαντήσεις που θα μου έρθουν αυτόματα, δεν φαίνονται τα e-mails και επομένως μπορεί να διατηρηθεί η ανωνυμία. Τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν μόνο για ερευνητικό σκοπό και επομένως δεν πρόκειται να αποκαλυφθούν σε τρίτους.

Ποιό είναι το φύλο σας;

- Άνδρας
- Γυναίκα

Τι ηλικία έχετε;

- Κάτω από 22
- 22-45
- Πάνω από 45

Ποιά είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;

- Άγαμος
- Παντρεμένος

Ποια είναι η οικονομική σας κατάσταση;

- Κακή
- Μέτρια
- Καλή
- Πολύ καλή

Υπάρχει κάποιο ιατρικό ιστορικό;

- Ναι
- Όχι

Υπάρχει ποινικό μητρώο;

- Ναι
- Όχι

Ποιες είναι οι θρησκευτικές σας πεποιθήσεις; Αν επιλέξετε την επιλογή Other διευκρινίστε το θρήσκευμα.

- Χριστιανισμός
- Ισλαμισμός
- Άθεος
- Other:

Ποιες είναι οι πολιτικές σας πεποιθήσεις; Αν επιλέξετε την επιλογή Other διευκρινίστε.

- Φιλελεύθερος
- Συντηρητικός
- Αριστερός
- Other:

Ποιά είναι η εθνικότητα σας; Αν δεν είστε ημεδαπός διευκρινίστε την εθνικότητα στην επιλογή Other.

- Ημεδαπός
- Other:

Ποιό είναι το μορφωτικό σας επίπεδο; Αν επιλέξετε την επιλογή Other, διευκρινίστε την μορφωτική σας κατάρτιση.

- Γυμνάσιο
- Λύκειο
- Τριτοβάθμια εκπαίδευση
- Other:

Ποιά είναι η σχέση σας με τους υπολογιστές;

- Καμία
- Μέτρια
- Άριστη

Θα αποκαλύπτατε κάποιο προσωπικό σας δεδομένο έναντι κάποιου χρηματικού ποσού;

- Όχι
- Πιθανώς
- Ναι

Τι χρηματικό ποσό θα ζητούσατε ως αποζημίωση; Αν επιλέξετε την επιλογή Other διευκρινίστε το ποσό.

- Κανένα
- Μέχρι 10000
- Από 10000 έως 20000
- Other: