

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΖΩΗ



Γεωργάκης Φώτιος

ΑΜ:907

Επιβλέπων καθηγητής: Γιαννακέας Νικόλαος

Επίκουρος Καθηγητής

Άρτα, Μάιος 2023

MOBILE NETWORKS AND THEIR IMPACT ON SOCIAL LIFE

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Αρτα, Μάιος 2023

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής

Νικόλαος Γιαννακέας,

Επίκουρος Καθηγητής

2. Μέλος επιτροπής

Τζάλλας Αλέξανδρος,

Επίκουρος Καθηγητής

3. Μέλος επιτροπής

Δημόπουλος Δημήτριος,

Πανεπιστημιακός Υπότροφος

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος

Ευριπίδης Γλαβάς,

Καθηγητής, Α' Βαθμίδας

Υπογραφή

© Γεωργάκης Φώτιος, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Allrightsreserved.

Δήλωση λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν.2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους μορφής και προέλευσης) για την συγγραφή της περιλαμβάνονται στην βιβλιογραφία.

Γεωργάκης Φώτιος

Υπογραφή

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Νιώθω μεγάλη υποχρέωση και να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου κ. Γιαννακέα Νικόλαο, για την άψογη συνεργασία, υποστήριξη, καθοδήγηση και πολύτιμη βοήθεια του για την ολοκλήρωση και διεκπεραίωση της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζονται τα κινητά δίκτυα και οι επιδράσεις που προκαλούν. Γίνεται μία αναδρομή από που ξεκίνησαν και τι εξέλιξη είχαν μέσα στο πέρασμα του χρόνου. Επίσης αναφέρονται η δομή τους, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται και η επίτευξη επικοινωνίας, καθώς και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται σε αυτά και οι εταιρείες που δίνουν στους χρήστες τις δυνατότητες αυτές. Τέλος, φτάνουμε στα συμπεράσματα και στις συνέπειες είτε θετικές είτε αρνητικές που έχουν στην ζωή των ανθρώπων εφαρμόζοντας σε αυτό και μηχανική μάθηση για την πρόβλεψη των συμπερασμάτων. Σκοπός της εργασίας είναι η ανάδειξη αυτού του συνεχόμενου και αυξανόμενου τεχνολογικού επιτεύγματος, ώστε να γίνει πιο αντιληπτό και σωστή χρήση του.

Λέξεις Κλειδιά: κινητά δίκτυα, γενιές G, τηλεφωνία, GSM, UMTS, υγεία, εθισμός, μηχανική μάθηση

ABSTRACT

In this thesis the mobile networks and the effects they cause are presented. There is a review of where they started and how they have evolved over time. Also listed are their structure, the equipment used and the achievement of communication, as well as the system used in them and the companies that give users these capabilities. Finally, we arrive at the conclusions and the positive or negative consequences they have in people's lives by applying machine learning to predict the conclusions. The purpose of the work is to highlight this continuous and growing technological achievement, so that it becomes more noticeable and its correct use.

Keywords: mobile networks, generations G, telephony, GSM, UMTS, health, addiction, machine learning

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Δήλωση λογοκλοπής	v
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	vi
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	vii
ABSTRACT	viii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ix
ΕΙΚΟΝΕΣ	xii
Ακρωνύμια.....	xiii
Κεφάλαιο 1 ^ο	1
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	1
Κεφάλαιο 2 ^ο	3
2. ΓΕΝΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ G ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ.....	3
2.1 Το δίκτυο 1G.....	3
2.2 Το δίκτυο 2G.....	4
2.3 Το δίκτυο 3G.....	5
2.4 Το δίκτυο 4G.....	5
2.5 Το δίκτυο 5G.....	6
2.6 Σύνοψη.....	6
Κεφάλαιο 3 ^ο	8
3. ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ	8
3.1 Ορισμός.....	8
3.2 Πως επιτυγχάνεται η επικοινωνία με ένα κινητό.....	9
3.3 Σταθμός βάσης.....	9
3.3.1 Η λειτουργία των σταθμών βάσης	10
3.3.2 Καλύτερη κάλυψη	10

3.4 Ο τρόπος εκπομπής των κεραιών	10
Κεφάλαιο 4 ^ο	12
4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ	12
4.1 Σύστημα GSM	12
4.1.1 Χαρακτηριστικά του GSM.....	13
4.1.2 Πλεονεκτήματα του GSM.....	13
4.1.3 Μειονεκτήματα του GSM	14
4.1.4 Υπηρεσίες του GSM	14
4.2 Σύστημα UMTS	14
4.2.1 Χαρακτηριστικά του UMTS	15
4.2.2 Πλεονεκτήματα του UMTS	15
4.2.3 Μειονεκτήματα του UMTS.....	16
4.2.4 Υπηρεσίες του UMTS.....	16
4.3 Σύγκριση των συστημάτων GSM και UMTS.....	17
Κεφάλαιο 5ο	18
5. ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	18
5.1 Cosmote	18
5.2 Vodafone.....	20
5.3 WIND.....	21
5.4 Ένωση Εταιρειών Κινητής Τηλεφωνίας (ΕΕΚΤ).....	22
Κεφάλαιο 6 ^ο	23
6. ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΖΩΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ	23
6.1 Θετικές-Αρνητικές επιδράσεις.....	23
6.2 Επίδραση στην υγεία	24
6.2.1 Εκπομπή ακτινοβολίας.....	24
6.2.2 Τιμή SAR	25
6.2.3 Ακτινοβολία κινητού.....	25

6.2.4 Ακτινοβολία σταθμού βάσης	26
6.2.5 Τρόποι αντιμετώπισης ακτινοβολίας	26
6.3 Κοινωνική επίδραση	27
6.3.1 Εθισμός- Ψυχολογική εξάρτηση	28
6.3.2 Οι συνέπειες	28
6.4 Η χρήση από τους νέους	29
6.5 Συμβουλές για σωστή χρήση από τους νέους.....	30
Κεφάλαιο 7°	31
7. Μηχανική μάθηση	31
7.1 Το λογισμικό WEKA	31
7.2 Μέθοδοι ταξινόμησης.....	33
7.2.1 Αλγόριθμος J48	33
7.2.2 Αλγόριθμος NaiveBayes	35
7.2.3 Αλγόριθμος Διαδοχικής Ελάχιστης Βελτιστοποίησης SMO ()	37
7.2.4 Αλγόριθμος Κοντινότερων Γειτόνων KNN (IBK)	40
7.2.5 Αλγόριθμος Multilayer Perceptron	42
7.2.6 Εξαγωγή αποτελεσμάτων.....	44
7.2.7 Συνοπτικός πίνακας ακρίβειας	44
Κεφάλαιο 8°	47
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	47
Βιβλιογραφία	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	54

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1. Motorola DynaTAC8000X	1
Εικόνα 2. Γενιές δικτύων.....	3
Εικόνα 3. Πρώτη γενιά	3
Εικόνα 4. Δεύτερη γενιά.....	4
Εικόνα 5. Τρίτη γενιά	5
Εικόνα 6. Τέταρτη γενιά.....	5
Εικόνα 7. Πέμπτη γενιά.....	6
Εικόνα 8. Σταθμός βάσης.....	9
Εικόνα 9. Λογότυπο WEKA	311
Εικόνα 10. Παράδειγμα αρχείου arff.....	322
Εικόνα 11. Αποτελέσματα αλγορίθμου J48	344
Εικόνα 12. Αποτελέσματα αλγορίθμου J48	344
Εικόνα 13. Παράδειγμα δέντρου απόφασης.....	355
Εικόνα 14. Αποτελέσματα αλγορίθμου NaiveBayes.....	366
Εικόνα 15. Αποτελέσματα αλγορίθμου NaiveBayes.....	377
Εικόνα 16. Αποτελέσματα αλγορίθμου SMO.....	39
Εικόνα 17. Αποτελέσματα αλγορίθμου SMO.....	39
Εικόνα 18. Αποτελέσματα αλγορίθμου IBK.....	411
Εικόνα 19. Αποτελέσματα αλγορίθμου IBK.....	411
Εικόνα 20. Σχεδιάγραμμα αλγορίθμου MLP	422
Εικόνα 21. Αποτελέσματα αλγορίθμου MLP.....	433
Εικόνα 22. Αποτελέσματα αλγορίθμου MLP.....	433
Εικόνα 23. Πίνακας σύγκρισης J48	466
Εικόνα 24. Πίνακας σύγκρισης NaiveBayes	466
Εικόνα 25. Πίνακας σύγκρισης SMO.....	466
Εικόνα 26. Πίνακας σύγκρισης IBK.....	466
Εικόνα 27. Πίνακας σύγκρισης MLP	466

Ακρωνύμια

1. **FDMA** (Frequency Division Multiple Access): Πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης συχνότητας (<https://en.wikipedia.org/wiki/FDMA>)
2. **FDD** (Frequency Division Duplexing) : Αμφίδρομη διαίρεση συχνότητας ([https://en.wikipedia.org/wiki/Duplex_\(telecommunications\)#Frequency-division_duplexing](https://en.wikipedia.org/wiki/Duplex_(telecommunications)#Frequency-division_duplexing))
3. **TDMA** (Time Division Multiple Access): Πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης χρόνου (https://en.wikipedia.org/wiki/Time-division_multiple_access)
4. **CDMA** (Code Division Multiple Access): Πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης κώδικα (<https://el.go-travels.com/56870-definition-of-cdma-578666-1051459>)
5. **GPRS** (General Packet Radio Service): Γενική υπηρεσία ραδιοφωνικών πακέτων (<http://www.epaggelmaties.com/writer/2001-2003/teyxos204.html>)
6. **EDGE** (Enhanced Data Rates for GSM Evolution): Βελτιωμένες τιμές δεδομένων για GSM Evolution (https://en.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Data_rates_for_GSM_Evolution)
7. **WiMAX** (Worldwide Interoperability Microwave Access): Παγκόσμια πρόσβαση διαλειτουργικότητας μικροκυμάτων (<https://www.pestola.gr/wimax-in-plain-greek/>)
8. **LTE** (Long Term Evolution): Μακροπρόθεσμη εξέλιξη ([https://en.wikipedia.org/wiki/LTE_\(telecommunication\)](https://en.wikipedia.org/wiki/LTE_(telecommunication)))
9. **IoT** (Internet of Things): Διαδίκτυο πραγμάτων (https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things?wprov=srpw1_0)
10. **ISDN** (Integrated Services Digital Network): Ψηφιακό δίκτυο ενοποιημένων υπηρεσιών (<https://en.wikipedia.org/w/index.php?search=ISDN&title=Special%3ASearch&profile=advanced&fulltext=1&ns0=1>)
11. **WCDMA** (Wideband Code-Division Multiple Access): Πολλαπλή πρόσβαση κωδικού-
τμήματος ευρείας ζώνης (<https://en.wikipedia.org/w/index.php?search=WCDMA&title=Special%3ASearch&profile=advanced&fulltext=1&ns0=1>)

Κεφάλαιο 1^ο

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η ανάγκη και η επιθυμία του ανθρώπου, για επικοινωνία με άλλους ανθρώπους που βρίσκονται σε απομακρυσμένα σημεία ανά πάσα ώρα και στιγμή σε όποιο μέρος και αν βρίσκεται, έφερε την ανάπτυξη των κινητών τηλεφώνων, δηλαδή τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.

Κάπως έτσι, στα μέσα της δεκαετίας του 1940 ξεκίνησε η κινητή τηλεφωνία, με αυτούς που να προσπαθούν πρώτοι να είναι οι Σκανδιναβοί (Σουηδία, Φιλανδία) και η Αμερική. Όμως η ημερομηνία που θεωρείται η αρχή της κινητής τηλεφωνίας και επίσημα είναι η 3η Απριλίου 1973. ^[12]

Η πρώτη συσκευή κατασκευάστηκε από τον καθηγητή Μάρτιν Κούπερ της Motorola, η οποία ήταν πολύ μεγάλη και ήταν όμοια με έναν ασύρματο φορητό. Οι διαστάσεις που είχε για τα σημερινά δεδομένα ήταν πολύ μεγάλες. Έφτανε σε ύψος περίπου τα 25 εκατοστά ενώ ζύγιζε σχεδόν 1 κιλό. Αυτό ήταν και το πρώτο σύγχρονο κινητό τηλέφωνο με ονομασία Motorola DynaTAC. ^[24]



Εικόνα 1. Motorola DynaTAC8000X

Την δεκαετία του '80 είχαμε στις χώρες της Σκανδιναβίας την λειτουργία του πρώτου δικτύου κινητής τηλεφωνίας και μέχρι το τέλος της δεκαετίας αυτής, τα κινητά τηλέφωνα είχαν μεγάλο μέγεθος και η εγκατάστασή τους βρισκόταν κυρίως στα αυτοκίνητα.

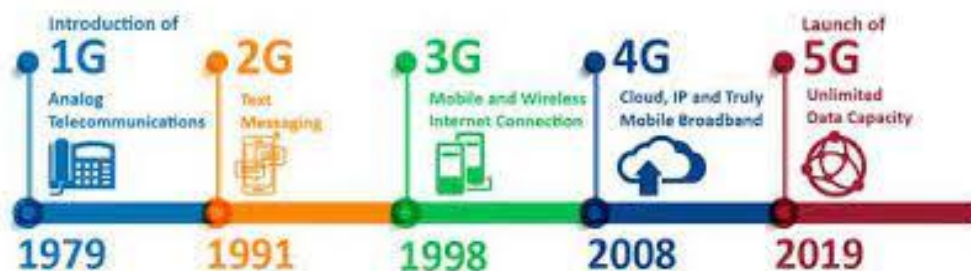
Το πρώτο εμπορικά διαθέσιμο φορητό κινητό τηλέφωνο που έλαβε άδεια έγκρισης ήταν το μοντέλο της Motorola DynaTAC8000X το 1983.

Με την έναρξη της νέας δεκαετίας, αυτής του '90, περάσαμε στην ψηφιακή εποχή, εφόσον τα δίκτυα, τα κινητά τηλέφωνα και γενικότερα οι συσκευές ψηφιοποιήθηκαν. Δηλαδή τα κινητά άρχισαν να γίνονται πιο μικρά και εύχρηστα, να έχουμε αποστολή γραπτών μηνυμάτων και λήψη φωτογραφιών και έτσι να περάσουμε σε επόμενη γενιά με τις απεριόριστες δυνατότητες πολυμέσων. Στην Ελλάδα η κινητή τηλεφωνία εμφανίστηκε το 1992. ^[1]

Κεφάλαιο 2^ο

2. ΓΕΝΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ G ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

Η απόσταση που χωρίζει τους ανθρώπους ήταν πάντοτε ένα τροχοπέδη ακόμα και στις μέρες μας, ώστε να μπορούν να επικοινωνούν. Από τα παλιά χρόνια, με την χρήση του ενσύρματου δικτύου τηλεφώνου περνούσαν ορισμένες πληροφορίες από τον πομπό στον αντίστοιχο δέκτη μέσω κάποιων κυψελωτών δικτύων επικοινωνίας. Με το πέρασμα του χρόνου η επικοινωνία και τα δίκτυα της έκαναν ραγδαία εξέλιξη, καθώς δημιουργούνταν όλο και περισσότερα δίκτυα για να εκμηδενίσουν την αδυναμία επικοινωνίας των ανθρώπων που μέχρι τότε γινόταν ενσύρματα. Έτσι, από τις ανάγκες αυτές φτάσαμε στην ασύρματη επικοινωνία, στην κατασκευή των ασύρματων κινητών και των πιο ισχυρών σταθμών βάσεων επικοινωνίας. Και κάπως έτσι λύθηκε το πρόβλημα αφού δημιουργήθηκαν πολλά κυψελωτά δίκτυα, εγκαταστάθηκε μεγαλύτερος αριθμός κεραιών οι οποίες τοποθετούνταν σε υπερυψωμένα τσημεία, ώστε να μπορούν να καλύπτουν τις αντίστοιχες περιοχές τους. ^[9]



Εικόνα 2.Γενιές δικτύων

2.1 Το δίκτυο 1G



Εικόνα 3.Πρώτη γενιά

Το δίκτυο 1G αναφέρεται στην πρώτη γενιά της ασύρματης κινητής τηλεφωνίας. Η τεχνολογία αυτή ξεκίνησε στις αρχές του 1980, όπου τότε είχαμε και το πρώτο κινητό, και υποστηρίζει μόνο τον ήχο στις κλήσεις. Τα δίκτυα 1G είναι μία αναλογική τεχνολογία

και χρησιμοποιούσαν ακόμα τεχνολογία διαμόρφωσης πλάτους (FM), πολυπλεξία στην συχνότητα (FDMA)⁽¹⁾ και αμφίδρομη επικοινωνία (FDD)⁽²⁾. Η μετάδοση των δεδομένων ήταν γενικά αργή και κακής ποιότητας, οι μπαταρίες που είχαν πάνω τους τα κινητά δεν ήταν έμπιστες και είχαν πολύ μικρή αντοχή, ο ήχος δεν μεταδίδονταν σωστά με πολλές παρεμβολές και γενικότερα δεν υπήρχε μεγάλη σταθερότητα και ασφάλεια σε μία συνομιλία, δηλαδή την μία στιγμή μιλούσες και την άλλη όχι.

2.2 Το δίκτυο 2G



Εικόνα 4 Δεύτερη γενιά

Ο άνθρωπος για να αντιμετωπίσει όλες αυτές τις δυσκολίες που προκύπτan από το 1G δίκτυο προσπάθησε να αναβαθμίσει την κινητή τηλεφωνία και έτσι κατασκεύασε το δίκτυο 2G ή το δίκτυο δεύτερης γενιάς. Η αναβάθμιση αυτή, όπως είδαμε, ήρθε στην Σκανδιναβία όπου οι Φιλανδοί αντικατέστησαν τα παλιά αναλογικά με καινούρια ψηφιακά κινητά τηλέφωνα (1991), χρησιμοποιώντας αυτή την φορά TDMA⁽³⁾ (Time Division Multiple Access) και CDMA⁽⁴⁾ (Code Division Multiple Access) μαζί με την FDD, κάνοντας την αποδοτικότητα αυτής της γενιάς τρεις φορές μεγαλύτερη της προηγούμενης. Οι τεχνολογίες των δικτύων 2G είχαν αρκετά σημαντικά οφέλη:

- Ψηφιακή κρυπτογράφηση των συνομιλιών
- Παροχή υπηρεσιών δεδομένων (SMS, MMS, Εικονομηνύματα)
- Αποτελεσματικότερο φάσμα επιτρέποντας μεγαλύτερα επίπεδα διεύθυνσης
- Αναγνώριση κλήσεων
- Προώθηση κλήσεων

2.3 Το δίκτυο 3G



Εικόνα 5. Τρίτη γενιά

Το 3G είναι η τρίτη γενιά ασύρματης τεχνολογίας δικτύων κινητών τηλεπικοινωνιών που κυκλοφόρησε το 1998. Τα δίκτυα 3G μπορούν να φτάσουν ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων τα 2Mbit/s, σύμφωνα με την τεχνολογία που υποστηρίζουν.

Οι μεταγενέστερες κυκλοφορίες 3.5G και 3.75G παρέχουν επίσης ευρυζωνική πρόσβαση κινητής τηλεφωνίας αρκετών Mbit/s σε smartphones και κινητά μόντεμ σε φορητούς υπολογιστές ^[1]. Αυτό διασφαλίζει ότι μπορεί να εφαρμοστεί στην ασύρματη φωνητική τηλεφωνία, την πρόσβαση στο κινητό Internet, τη σταθερή ασύρματη πρόσβαση στο Internet, τις βιντεοκλήσεις και τις τεχνολογίες κινητής τηλεόρασης.

2.4 Το δίκτυο 4G



Εικόνα 6. Τέταρτη γενιά

Η τέταρτη γενιά δικτύων 4G κυκλοφόρησε το 2008. Οι δυνητικές και τρέχουσες εφαρμογές περιλαμβάνουν την τροποποιημένη πρόσβαση στον κινητό ιστό το διαδίκτυο, την τηλεφωνία IP, τις μεγαλύτερες επιδόσεις στα online games, την κινητή τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HD), την τηλεδιάσκεψη και την τρισδιάστατη τηλεόραση. Οι νέες τεχνολογίες που έφερε η γενιά 4G στηρίζονται στην τεχνολογία WiMAX⁽⁷⁾ και LTE⁽⁸⁾. Ένα δίκτυο 4G μπορεί να φτάσει έως και 100Mbps ταχύτητα για μία συσκευή που μπορεί να κινείται, δηλαδή για επικοινωνία υψηλής κινητικότητας, ενώ η ταχύτητα είναι 1Gbps όταν επικοινωνείς με κάποιον και παράλληλα κινείται, δηλαδή για επικοινωνία χαμηλής κινητικότητας. ^[22]

2.5 Το δίκτυο 5G



Εικόνα 7. Πέμπτη γενιά

Το δίκτυο πέμπτης γενιάς 5G έρχεται για να αλλάξει την πραγματικότητα όπως την ξέραμε σήμερα. Υπόσχεται πάρα πολύ γρήγορους ρυθμούς δεδομένων, με συνέπεια και πολύ σταθερότητα των συνδέσεων, ελάχιστη έως μηδαμινή καθυστέρηση και πλήρη εκμετάλλευση φάσματος που θα φέρουν μεγάλες αλλαγές καθώς και νέες καινοτομίες, ανέσεις και υπηρεσίες όπως το

IoT⁽⁹⁾ (Internet of Things). Ο ερχομός του 5G θα καλύψει πλήρως τις προηγούμενες γενιές δικτύων, ενώ οι εταιρείες που παράγουν κινητά τηλέφωνα έχουν κατασκευάσει ήδη κινητά που να μπορούν να λειτουργούν με το 5G, ακόμη όμως δεν είναι διαδεδομένο και συμβατό σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές ανά τον κόσμο.

Τα δίκτυα 5G περιμένουμε να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Αύξηση των δεδομένων που διακινούνται μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Εκτιμάται ότι το ποσό αυτό θα είναι της τάξης του 10TB/s/km²
- Στο δίκτυο θα μπορούν να συνδέονται όλο και περισσότερες συσκευές φτάνοντας και το εκατομμύριο.
- Οι ταχύτητες θα είναι εξωπραγματικά πολύ μεγάλες για τα μέχρι σήμερα δεδομένα, 1-10Gb/s
- Η ενέργεια που θα απαιτεί το δίκτυο θα είναι άκρως μειωμένη
- Αρκετά πολύ χαμηλή λειτουργία κόστους
- Σημαντική μείωση του χρόνου που απαιτείται για την δημιουργία και την εγκατάσταση μιας υπηρεσίας από την αρχή. Ο χρόνος αυτός εκτιμάται ότι θα είναι λιγότερος από 90 λεπτά

2.6 Σύνοψη

Συνοψίζοντας θα λέγαμε ότι μία νέα γενιά δικτύων εμφανίζεται περίπου κάθε δέκα χρόνια, βλέποντας από την αρχή, στις αρχές του 1980, την πορεία που ακολούθησε η εξέλιξη των κινητών δικτύων τις αλλαγές αλλά και τις ανάγκες που είχαν οι χρήστες, αλλά και την συρρίκνωση των κινητών τηλεφώνων. Σήμερα έχουμε φτάσει στα κινητά δίκτυα 5^{ης} γενιάς

που έχουν εισαχθεί ως ένα μεγάλο βαθμό στην ζωή μας, μιας διαφορετικής γενιάς από τις υπόλοιπες, που θα φέρει αισθητές αλλαγές σε όλους μας και όχι απλά αλλαγές που θα διευκολύνουν την επικοινωνία μας. Θα δημιουργήσει νέα δεδομένα, νέες προοπτικές και ευκαιρίες στην οικονομία, στις μεταφορές, στις υπάρχουσες εταιρείες αλλά και στους νέους επενδυτές.

Κεφάλαιο 3^ο

3. ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ

3.1 Ορισμός

Η κινητή τηλεφωνία είναι η δυνατότητα επικοινωνίας μέσω της ασύρματης μετάδοσης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, επιτρέποντας την επικοινωνία εν κινήσει χωρίς περιορισμούς και καλώδια σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκεται κάποιος στον πλανήτη. ^[19]

Για να επιτευχθεί η κινητή τηλεφωνία πρέπει να εγκαταστήσουμε και να τοποθετήσουμε όλα εκείνα τα μέσα που χρειάζονται για την δημιουργία του ασύρματου δικτύου της. Όλα αυτά τα μέσα που χρειάζονται είναι τα εξής:

- α. την κινητή μονάδα που περιλαμβάνει μονάδα ελέγχου, ένα πομποδέκτη με ενσωματωμένη ή όχι κεραία
- β. τον σταθμό βάσης που παρέχει την επαφή μεταξύ της κινητής μονάδας και του κέντρου μεταγωγής. Περιλαμβάνει κεραίες συνήθως επί μεταλλικών κατασκευών, μία πηγή ισχύος, πομποδέκτες και μία μονάδα ελέγχου
- γ. το κέντρο μεταγωγής που είναι το κεντρικό στοιχείο της συνεργασίας όλων των σταθμών βάσεως. βρίσκεται σε επαφή με το σταθερό τηλεφωνικό σύστημα της περιοχής, ελέγχει την διαδικασία κλήσεων και γενικά όλη την διαδικασία
- δ. τις συνδέσεις για την σύνδεση των παραπάνω. Η κινητή μονάδα με τον σταθμό βάσης επικοινωνεί με ζεύξεις. Η ζεύξη δεν είναι καθορισμένη αλλά μεταβάλλεται ανάλογα με την θέση του κινητού. Ο σταθμός βάσης συνδέεται με το κέντρο μεταγωγής είτε με ζεύξη είτε με ενσύρματο δίκτυο.

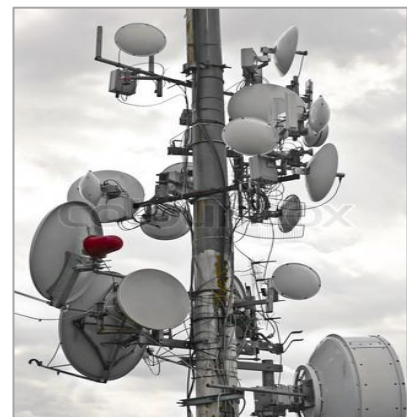
3.2 Πως επιτυγχάνεται η επικοινωνία με ένα κινητό

Η επικοινωνία ενός συνδρομητή κινητού τηλεφώνου με έναν άλλο συνδρομητή, επιτυγχάνεται ως εξής:

- Το κινητό μας τηλέφωνο έρχεται σε επαφή και συνδέεται με τον σταθμό βάσης που είναι πιο κοντά σε αυτό
- Με την σειρά του ο σταθμός βάσης, μεταφέρει στο κέντρο κινητής τηλεφωνίας το ερώτημα “που είναι ο συνδρομητής:”
- Στο κέντρο τηλεφωνίας υπάρχει μία τράπεζα με όλα τα δεδομένα των συνδρομητών του δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Όλοι οι σταθμοί βάσης στέλνουν στο κέντρο τηλεφωνίας σε αρκετά χρονικά διαστήματα, τα στοιχεία των συνδρομητών, δηλαδή: ποια κινητά τηλέφωνα βρίσκονται εκείνη την στιγμή στην κυψέλη τους και είναι ανοιχτά. Αν το κινητό του συνδρομητή δεν είναι εντελώς απενεργοποιημένο γίνεται γνωστό σε ποια κυψέλη βρίσκεται
- Έτσι επιτυγχάνεται η σύνδεση με τον σταθμό βάσης που βρίσκεται το κινητό τηλέφωνο και αυτός με την σειρά του μέσω ραδιοσημάτων “μεταφέρει” την συνομιλία στο κινητό τηλέφωνο του συνδρομητή. Και με αυτόν τρόπο έχουμε την επίτευξη της επικοινωνίας ^[17]

3.3 Σταθμός βάσης

Ο σταθμός βάσης αποτελεί το σύνολο των εγκαταστάσεων που θα τοποθετήσει μία εταιρεία κινητής τηλεφωνίας, ώστε να υποστηρίξει το ασύρματο δίκτυο της. Όλοι οι σταθμοί βάσης έχουν τοποθετημένες επάνω τους τόσο κεραίες εκπομπής όσο και λήψης, οι οποίες εκπέμπουν και λαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα, και τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό που χρειάζονται ώστε να επεξεργάζονται τα συγκεκριμένα σήματα ^[21]. Οι κεραίες αυτές τοποθετούνται αρκετά ψηλά πάνω σε ειδικές κολώνες φτιαγμένες από μέταλλο, και έτσι καλύπτουν τηλεπικοινωνιακά τις περιοχές στις οποίες εκπέμπουν είτε αυτές είναι προαστικές ή



Εικόνα 8. Σταθμός βάσης

περιφερειακές είτε μέσα στον ίδιο τον αστικό ιστό. Οι σταθμοί βάσης επικοινωνούν μεταξύ τους με υπόγεια καλώδια ή με μικροκυματικές κεραιές ασύρματων ζεύξεων. ^[19]

3.3.1 Η λειτουργία των σταθμών βάσης

Κάθε σταθμός βάσης εκπέμπει σήμα ώστε να μπορεί να καλύψει την γεωγραφική περιοχή που του αντιστοιχεί και μπορεί να έχει έως 4 κεραιές. Στην περίπτωση που έχει τρεις κεραιές σημαίνει ότι δημιουργεί τρεις περιοχές κάλυψης περιμετρικά. Οι περιοχές αυτές, λόγω του σχήματος τους, ονομάζονται κυψέλες. Το μέγεθος κάθε κυψέλης καθορίζεται από τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής, καθώς και από τον αριθμό των χρηστών που υπάρχουν και την ποσότητα της χρήσης που γίνεται για την εξυπηρέτηση των χρηστών αυτών.

3.3.2 Καλύτερη κάλυψη

Η καλύτερη κάλυψη και εξυπηρέτηση όλων των χρηστών γίνεται ώστε να εξυπηρετηθούν όλες οι κλήσεις, λόγω των πολλών κινητών τηλεφώνων που υπάρχουν και την αυξανόμενη χρήση τους καθημερινά, όμως οι υπάρχοντες σταθμοί βάσης δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν σε αυτόν τον ρυθμό. Για το λόγο αυτό και να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα, ώστε να καλυφθούν όλες αυτές οι κλήσεις μεταξύ των χρηστών κινητών τηλεφώνων πρέπει να τοποθετήσουμε πολλούς σταθμούς βάσης. Οι σταθμοί αυτοί εγκαθίστανται με μικρή περιοχή κάλυψης ώστε να λυθεί το πρόβλημα της μη κάλυψης όλων των κλήσεων που γίνονται από τα κινητά τηλέφωνα και η επικοινωνία να γίνεται πιο εύκολα από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας.

3.4 Ο τρόπος εκπομπής των κεραιών

Οι κεραιές δεν εκπέμπουν σφαιρικά γύρω τους με τον ίδιο τρόπο, αλλά ακτινοβολούν σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις για να επικοινωνούν με τα κινητά τηλέφωνα που βρίσκονται στην περιοχή που έχει σχεδιαστεί να καλύπτει ο σταθμός βάσης. Είναι δηλαδή, κατευθυντικές και στο οριζόντιο και στο κατακόρυφο επίπεδο. Οι κεραιές

αυτές ακτινοβολούν περισσότερο προς τα εκεί όπου κατευθύνεται η κύρια δέσμη τους και λιγότερο προς τις υπόλοιπες κατευθύνσεις. ^[18]

Τα χαρακτηριστικά των κεραιών είναι τα εξής:

- Το εύρος ζώνης συχνοτήτων (bandwidth) στις οποίες λειτουργεί η κεραία
- Το εύρος δέσμης (beamwidth) που καθορίζει το βαθμό συρρίκνωσης/συγκέντρωσης του διαγράμματος ακτινοβολίας, γύρω από τον κεντρικό άξονα
- Η πολικότητα (polarity) που περιγράφει τον προσανατολισμό των εκπεμπόμενων κυμάτων στο χώρο

Κεφάλαιο 4^ο

4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

Η λειτουργία του δικτύου κινητής τηλεφωνίας για να διεξαχθεί ομαλά. Είναι υποχρεωμένες οι εταιρείες να συμβιβάζονται και να ακολουθούν όλους τους κανόνες και αρχές των σημάτων που εκπέμπουν, τα οποία είναι διαμορφωμένα και κωδικοποιημένα σύμφωνα με αυτά. Οι ελληνικές εταιρείες της κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιούν τα συστήματα GSM-900, GSM-180, ενώ επίσης χρησιμοποιούν τα πιο εξελιγμένα συστήματα UMTS. Ας δούμε όμως αναλυτικότερα τα συγκεκριμένα αυτά συστήματα.

4.1 Σύστημα GSM

Το σύστημα GSM προκειμένου να επιτεύξει την μετάδοση σημάτων “επιστρατεύει” ηλεκτρομαγνητικά σήματα με την βοήθεια της πολλαπλής πρόσβασης διαχωρισμού συχνοτήτων, που εμπεριέχονται σε αυτό, σε κανάλια και την διαίρεση των καναλιών σε χρονοθυρίδες. Η κατασκευή αυτών των δικτύων έχει ως σκοπό να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα περισσότερους χρήστες, και για αυτό το λόγο τα κανάλια που χρησιμοποιούνται από τις κυψέλες είναι απομακρυσμένα το ένα από το άλλο, ώστε με αυτό τον τρόπο να μειώσουν τις παρεμβολές των κυψελών και να έχουν ξεχωριστή λειτουργία η κάθε μία. Ήταν το πρώτο σύστημα που μας έβαλε στην ψηφιακή εποχή, των αρχιτεκτονικών δικτύου και των υπηρεσιών.

Το ISDN (Integrated Services Digital Network)⁽¹⁰⁾ ολοκληρωμένο δίκτυο ψηφιακών υπηρεσιών, δίνει τις απαραίτητες υπηρεσίες οι οποίες είναι οι τηλεϋπηρεσίες και οι υπηρεσίες δεδομένων, και αυτές ακολουθεί το GSM σύστημα και οι υπηρεσίες του. Η διαφορά των τηλεϋπηρεσιών και των υπηρεσιών δεδομένων είναι ότι στην πρώτη υπάγονται η κινητή τηλεφωνία και γενικότερα η τηλεπικοινωνιακή κίνηση, από την αλληλεπίδραση των σταθμών βάσης και των κινητών τηλεφώνων, ενώ στη δεύτερη

υπάγονται οι επικοινωνίες υπολογιστών και η τηλεπικοινωνιακή κίνηση των μεταγόμενων πακέτων. ^[3]

4.1.1 Χαρακτηριστικά του GSM

Το πρώτο χαρακτηριστικό ήταν η κάρτα SIM του χρήστη, δηλαδή η ψηφιακή ταυτότητα του, όπου εκεί μέσα μπορούσαν να αποθηκευτούν όλα τα προσωπικά του στοιχεία, τα δίκτυα και οι χώροι όπου έχει πρόσβαση και μπορεί να λειτουργήσει κανονικά τις υπηρεσίες της κινητής τηλεφωνίας χωρίς κάποιο πρόβλημα.

Η μέγιστη ασφάλεια που δίνει στους χρήστες είναι το δεύτερο χαρακτηριστικό του GSM, αφού διαθέτει ανεπτυγμένη κωδικοποίηση ψηφιακής μορφής στο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, δηλαδή τον σταθμό βάσης και του κινητού με όλες τις επικοινωνίες τους. Το κλειδί κρυπτογράφησης είναι γνωστό μόνο στον πάροχο και αλλάζει με το χρόνο για κάθε χρήστη. Κάθε εταιρεία για να κατασκευάσει το δίκτυο της και να εγκαταστήσει τον ανάλογο εξοπλισμό ακολουθεί το Πρωτόκολλο Συνεργασίας. Αυτό το πρωτόκολλο δεν είναι κάτι άλλο παρά μία συμφωνία που δίνει την δυνατότητα να γίνονται γνωστά το λογισμικό κρυπτογράφησης και οι πληροφορίες των χωρών και παρόχων.

4.1.2 Πλεονεκτήματα του GSM

Τα πλεονεκτήματα είναι τα εξής:

- 1 Χρήση μεγαλύτερης μερίδας του φάσματος με άμεσο αποτέλεσμα μεγαλύτερο αριθμών καναλιών στις κυψέλες
- 2 Ειδική τεχνολογία ώστε να κατασκευαστούν κινητά τηλέφωνα με αμελητέο βάρος, μέγεθος και κόστος
- 3 Επικοινωνία καλής ποιότητας, πχ.: καλή ποιότητα φωνής κλπ.
- 4 Συμβατότητα με όλα τα διεθνή πρότυπα και ενσύρματα δίκτυα
- 5 Καλή προστασία από την ακρόαση και την παράνομα χρήση ^[15]

4.1.3 Μειονεκτήματα του GSM

Τα μειονεκτήματα του GSM είναι τα εξής:

1. Κατά την ψηφιακή επεξεργασία υπάρχει περίπτωση να έχουμε αλλοίωση στη μεταφορά ομιλίας και στην ανταλλαγή δεδομένων
2. Περιορισμένο εύρος επικοινωνίας των 120Km από ένα σταθμό βάσης ^[15]

4.1.4 Υπηρεσίες του GSM

Το σύστημα GSM προσφέρει στους χρήστες αρκετές υπηρεσίες, και η βασικότερη είναι η δυνατότητα πραγματοποίησης και λήψης τηλεφωνικών κλήσεων, όπως και άλλες πολλές οι οποίες είναι οι εξής:

1. Μετάδοση πληροφοριών φωνής (Called ID)
2. Εκτροπή κλήσεων
3. Απόκρυψη κλήσεων
4. Φραγή κλήσεων
5. Cell broadcast
6. Ειδοποίηση κλήσεων
7. Αποστολή μηνυμάτων SMS
8. Αποστολή μηνυμάτων MMS
9. Advice of change
10. Αναμονής και κράτησης κλήσεων-Συνδιάσκεψη
11. Roaming ^{[3],[15]}

4.2 Σύστημα UMTS

Το σύστημα κινητής τηλεφωνίας UMTS “Universal Mobile Telecommunication System” (Καθολικό Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών) είναι η εφαρμογή τρίτης γενιάς κινητής τηλεφωνίας που επιτρέπει την μετάδοση δεδομένων (εικόνα και ήχο) με πολύ υψηλές ταχύτητες και σε πραγματικό χρόνο, τα οποία βασίζονται στο πρότυπο GSM. Εύρος ζώνης συχνοτήτων 2MHz. Το UMTS χρησιμοποιεί τεχνολογία ασύρματης πρόσβασης (CDMA – πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης κωδικού) και έτσι επιτυγχάνει και προσφέρει στους χρήστες της κινητής τηλεφωνίας, μεγαλύτερο φάσμα

απόδοσης και εύρος ζώνης μεταξύ κινητού και σταθμού βάσης ^[13] . Στο σύστημα UMTS ο συνδρομητής έχει την δυνατότητα να εξυπηρετείται ταυτόχρονα από δύο ή περισσότερους σταθμούς βάσης και γειτονικοί σταθμοί βάσης να εκπέμπουν στην ίδια ζώνη συχνοτήτων. Επίσης στο σύστημα αυτό, μπορούμε να έχουμε στην ίδια ζώνη συχνοτήτων ταυτόχρονη πρόσβαση συνδρομητών στο δίκτυο, λόγω του ότι διαχωρίζονται με την χρήση κωδικών ^[4]

4.2.1 Χαρακτηριστικά του UMTS

Το UMTS επιδιώκει την επέκταση των δυνατοτήτων των σημερινών κινητών καθώς και την επέκταση των ασύρματων και δορυφορικών τεχνολογιών παρέχοντας έτσι:

- 1 Αυξημένη χωρητικότητα που είναι πολλή σημαντική για την καλύτερη διαχείριση όλου αυτού του όγκου της επικοινωνίας που υπάρχει
- 2 Μεγαλύτερο εύρος υπηρεσιών, χρησιμοποιώντας ένα πρωτοποριακό σχήμα ράδιο-πρόσβασης και ένα προηγμένο αναπτυσσόμενο καλωδιακό δίκτυο
- 3 Πάρα πολύ καλή υποστήριξη δεδομένων που δύσκολα μπορούν να χαθούν

Έτσι λοιπόν αυτά τα τρία πιο κύρια χαρακτηριστικά του συστήματος UMTS το κάνουν να είναι ένα από τα καλύτερα της γενιάς του και το πιο αξιόπιστο.

4.2.2 Πλεονεκτήματα του UMTS

- 1 Η μεταφορά δεδομένων έχει ταχύτητες από 384kbit/s*2Mbit/s
- 2 Σύμφωνα με τις ανάγκες που έχει ο κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει και τι είδους υπηρεσίες χρειάζεται
- 3 Δίνει την δυνατότητα πρόσβασης στο Διαδίκτυο και ότι αυτό συνεπάγεται μέσω του κινητού τηλεφώνου
- 4 Είναι δυνατή η μεταφορά πληροφοριών και εικόνων με αρκετά καλές και μεγάλες ταχύτητες
- 5 Δίνει τη δυνατότητα σε κάθε χρήστη να χρησιμοποιεί ένα καθορισμένο σύνολο υπηρεσιών και να πραγματοποιεί ή να λαμβάνει κλήσεις με βάση ένα προσωπικό, διαφανή από το δίκτυο αριθμό σε διάφορα δίκτυα ή τερματικά

- 6 Οι επιχειρήσεις έχουν μεγάλο όφελος, καθώς μπορούν να χρησιμοποιήσουν υπηρεσίες, οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν ένα κινητό γραφείο που είναι αναγκαίο για τους επιχειρηματίες
- 7 Προσφορά εκπαιδευτικής φύσης υπηρεσιών, που θα απευθύνεται σε μεγάλη μερίδα ανθρώπων, κυρίως σε νέους

4.2.3 Μειονεκτήματα του UMTS

Στο σύστημα UMTS αντιμετωπίζουμε αρκετά εμπόδια για την υλοποίηση του και όλα αυτά μας κάνουν να δούμε τα μειονεκτήματα του, που είναι:

- Έχει πολύ υψηλό κόστος διότι μέσα σε αυτό περιλαμβάνεται η υποδομή που χρειάζεται το συγκεκριμένο δίκτυο, αλλά και η αναβάθμιση του δικτύου GSM που υπάρχει ήδη. Το αυξημένο αυτό κόστος συγκαταλέγει την εγκατάσταση νέου εξοπλισμού στους σταθμούς βάσης που προϋπάρχουν ήδη, όσο και από την εγκατάσταση νέων, λόγω της περιορισμένης κάλυψης που έχουν
- Για να υπάρχει πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες που διαθέτει το σύστημα UMTS, πρέπει και απαιτείται η πληρωμή ξεχωριστού παγίου και επιπλέον χρέωση για όλη αυτή την μεταφορά δεδομένων που ανταλλάσσονται
- Στα συστήματα τρίτης γενιάς, αναμένεται να επικρατήσει η κυκλοφορία δεδομένων που μεταδίδονται από IP εφαρμογές ανάκλησης πληροφοριών. Σε πολλές από τις εφαρμογές αυτές, η αυξανόμενη τιμή της συνολικά προσφερόμενης αναλογίας αναμένεται να επιβαρύνει το τμήμα κατερχόμενης ζεύξης του συστήματος

4.2.4 Υπηρεσίες του UMTS

Το σύστημα UMTS εφόσον βασίζεται στο πρότυπο GSM, όπως έχουμε αναφέρει, πολλές από τις υπηρεσίες του θα είναι ίδιες με αυτές του συστήματος GSM, εκτός από τις πολύ μεγάλες ταχύτητες που μπορεί να προσφέρει τόσο στην κινητή τηλεφωνία όσο και στο Internet. Μερικές επιπλέον υπηρεσίες είναι οι εξής:

- Υπηρεσίες βάσει τοποθεσίας (Location-Based Services)
- Πλούσια υπηρεσία φωνής (Rich Voice Service)

- Mobile Intranet/Extranet Access
- Προσαρμοσμένες υπηρεσίες ψυχαγωγίας (Customized Infotainment Services)
- Πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω κινητού (Mobile Internet Access)

4.3 Σύγκριση των συστημάτων GSM και UMTS

Η βασικότερη διαφορά του UMTS και του GSM είναι η τεχνολογία ράδιο-πρόσβασης. Στο UMTS χρησιμοποιείται το WCDMA⁽¹¹⁾ ενώ στο GSM έχουμε συνδυασμένη χρήση FDMA/CDMA. Η απόσταση μεταξύ των φερόντων είναι 5MHz σε αντίθεση με τα 200KHz στο GSM.

Με τον παρακάτω πίνακα δείχνουμε συνοπτικά τις διαφορές ανάμεσα στο GSM και το UMTS

Σύγκριση	GSM	UMTS
Κανάλια	Πολλά διαφορετικά κανάλια εύρους 200KHz	Ευρυζωνική επικοινωνία με λίγα κανάλια εύρους 2MHz
Διαχωρισμός συνδρομητών	Έως 8 συνδρομητές μιλούν διαδοχικά στο ίδιο κανάλι	Διαχωρισμός με κώδικες
Διαχωρισμός κυψελών	Διαφορετικά κανάλια συχνότητας στις γειτονικές κυψέλες	Δύο γειτονικές κυψέλες μπορεί να χρησιμοποιήσουν το ίδιο κανάλι
Μεταγωγή	Σύνδεση μόνο με την κυψέλη που έχει το καλύτερο σήμα	Δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης με δύο ή περισσότερες κυψέλες
Μέγεθος κυψέλης	Σταθερό	Μεταβλητό

Πίνακας 4. Σύγκριση GSM και UMTS

Κεφάλαιο 5ο

5. ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Οι ελληνικές εταιρείες που χρησιμοποιούν το Παγκόσμιο Σύστημα Επικοινωνιών(GSM) είναι τρεις. Το σύστημα αυτό είναι δεύτερης γενιάς ξεπερνώντας τα αναλογικά συστήματα που δεν λειτουργούν πλέον. έχουν αναπτύξει δίκτυο τρίτης γενιάς (UMTS) και τέταρτης σε ολόκληρη την χώρα και μετά το 2020 αναπτύχθηκε το τελευταίο προς το παρόν δίκτυο 5G πέμπτης γενιάς. Τα ονόματα των εταιρειών αυτών κινητής τηλεφωνίας είναι τα εξής: COSMOTE, WIND και VODAFONE. Τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα λειτουργούν υπό τους όρους Εθνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ), η οποία είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο, την εποπτεία και την ρύθμιση του τομέα τηλεπικοινωνιών και της αγοράς του κλάδου. χρησιμοποιούν ζώνες συχνοτήτων περί τα 800MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz και 2600MHz. ^[10]

5.1 Cosmote

Η Cosmote είναι η μεγαλύτερη εταιρεία κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα και είναι 100% θυγατρική του Οργανισμού Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος (OTE). Το δίκτυο που έχει δημιουργήσει και εγκαταστήσει είναι το πιο άριστα δομημένο και έχει τεράστια κάλυψη σε όλη την χώρα και αυτό την κατατάσει διεθνώς αναγνωρισμένη στον κλάδο της τηλεπικοινωνίας. Ξεκίνησε την εμπορική της δραστηριότητα το 1998 και σε τριάνμισι χρόνια αναδείχθηκε πρώτη στην αγορά κινητής τηλεφωνίας. Το 2001 απέκτησε άδεια κινητής τηλεφωνίας 3^{ης} γενιάς (UMTS), ενώ το 2004 ανακοίνωσε την εμπορική λειτουργία του δικτύου 3^{ης} γενιάς και υπηρεσίες i-mode. Το 2006 οι αναβαθμίσεις που έγιναν στο δίκτυο της πρόσφερε στους πελάτες της και χρήστες των κινητών της δικτύων, μεγαλύτερες ταχύτητες σε υπηρεσίες δεδομένων φτάνοντας τα 1,8Mb/s. Το 2010 έκανε μία ακόμα αναβάθμιση, διαθέτοντας ταχύτητες 42,2Mb/s downlink και 5,8Mb/s uplink, ενώ την ίδια χρονιά εγκαινίασε το πρώτο δίκτυο 4^{ης} γενιάς, το οποίο έγινε διαθέσιμο στην αγορά στο

τέλος του 2012. Τέλος το 2018 ήταν η πρώτη εταιρεία που δοκίμασε να κατασκευάσει δίκτυο 5^{ης} γενιάς, φτάνοντας ταχύτητες ανώτερες του 1,2Gb/s.

Εταιρική Υπευθυνότητα είναι η δέσμευση της Cosmote να συνεισφέρει στην παγκόσμια ανάπτυξη, συνεργαζόμενη με τους Κοινωνικούς Εταίρους και λαμβάνοντας υπόψιν οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς στόχους στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, προκρίμενου να αναλάβει τις ευθύνες της για τι όποιες επιπτώσεις έχει η λειτουργία της, ενώ παράλληλα επιδιώκει την βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς της. Με πλώνες το Περιβάλλον, την Κοινωνία, τους Εργαζόμενους και την Αγορά, η Cosmote υλοποιεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα και περισσότερο ολοκληρωμένα προγράμματα Εταιρικής Υπευθυνότητας στην Ελλάδα. ^[32]

Οι ζώνες συχνοτήτων ή αλλιώς φάσμα συχνοτήτων της Cosmote για τα δίκτυα 2G, 3G, 4G και 5G είναι τα εξής:

1) Για το δίκτυο 2G

GSM-800MHz: Downlink 811-821 (10MHz)

GSM-800MHz: Uplink 852-862 (10MHz)

GSM-900MHz: Downlink 925-935 (10MHz)

GSM-900MHz: Uplink 880-890 (10MHz)

GSM-1800MHz: Downlink 1845-1880 (35MHz)

GSM-1800MHz: Uplink 1750-1785 (35MHz)

2) Για το δίκτυο 3G

UMTS-2100MHz: Downlink 2140.3-2155.3 (15MHz)

UMTS-2100MHz: Uplink 1950.3-1965.3 (15MHz)

3) Για το δίκτυο 4G

DATA-2600MHz: Downlink 2640-2670 (30MHz)

DATA-2600MHz: Uplink 2520-2550 (30MHz)

4) Για το δίκτυο 5G οι συχνότητες είναι τα 700MHz, 3.4-3.8GHz και αναμένεται να φτάσει στα 24-27.5GHz

5.2 Vodafone

Η Vodafone Greece είναι η θυγατρική της Βρετανικής πολυεθνικής Vodafone. Ιδρύθηκε στην Ελλάδα το 1992 ως Panafon και ονομάστηκε επίσημα Vodafone τον Ιανουάριο του 2002. Είναι εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας, βάσει άδειας λειτουργίας, την οποία έλαβε το 1992. Δύο χρόνια αργότερα μετά την επίσημη ονομασία της σε Vodafone απέκτησε άδεια 3G, 3^{ης} γενιάς, και η εμπορική διάθεση έγινε το Νοέμβριο του 2004. Η εταιρεία έχει ανακοινώσει ότι στο τέλος του 2022 θα έχει απενεργοποιηθεί το 3G δίκτυο της. Επίσης, τον Οκτώβριο του 2012 κάνει διαθέσιμο στο κοινό το δίκτυο 4G, 4^{ης} γενιάς, πετυχαίνοντας τις μεγαλύτερες ταχύτητες που είχαν σημειωθεί έως τότε, αγγίζοντας τα 91Mbps για download και τα 33Mbps για upload ^[28]. Στο πρώτο τρίμηνο του 2021 είχαμε και την πρώτη εμπορική διάθεση του δικτύου 5G, 5^{ης} γενιάς ^[29], από την Vodafone το οποίο ακόμα είναι στα αρχικά του στάδια και δεν έχει κάλυψη σε όλη την χώρα.

Η Vodafone έχει δείξει το κοινωνικό της πρόσωπο με ανάλογες πρωτοβουλίες και καμπάνιες, τόσο για την υγεία όσο και για την εκπαίδευση και γενικότερα για την αναβάθμιση και την εξέλιξη της ποιότητας ζωής των ανθρώπων και ιδιαίτερα των πιο ευάλωτων. Επίσης είναι ενεργή όσο αφορά θέματα για το περιβάλλον και την προφύλαξη του, ενώ βρίσκεται πάντα κοντά σε ανθρωπιστικές κρίσεις. ^[27]

Οι ζώνες συχνοτήτων ή αλλιώς φάσμα συχνοτήτων της Vodafone για τα δίκτυα 2G, 3G, 4G και 5G είναι τα εξής:

1) Για το δίκτυο 2G

GSM-800MHz: Downlink 801-811 (10MHz)

GSM-800MHz: Uplink 842-852 (10MHz)

GSM-900MHz: Downlink 945-960 (15MHz)

GSM-900MHz: Uplink 900-915 (15MHz)

GSM-1800MHz: Downlink 1820-1845 (25MHz)

GSM-1800MHz: Uplink 1725-1750 (25MHz)

2) Για το δίκτυο 3G

UMTS-2100MHz: Downlink 2110.3-2130.3 (20MHz)

UMTS-2100MHz: Uplink 1920.3-1940.3 (20MHz)

3) Για το δίκτυο 4G

DATA-2600MHz: Downlink 2620-2640 (20MHz)

DATA-2600MHz: Uplink 2500-2520 (20MHz)

4) Για το δίκτυο 5G ισχύει ότι ισχύει και για την Cosmote

5.3 WIND

Η WIND ξεκίνησε με τα όνομα Telestet το 1992, έπειτα το 2004 μετονομάζεται σε TIM για να φτάσει στο 2007 και να πάρει το μέχρι τώρα τελικό όνομά της. Το 1992 λαμβάνει την πρώτη άδεια για δημιουργία δικτύου κινητής τηλεφωνίας (GSM) ^[30]. Τον Ιούλιο του 2001 της παραχωρείται άδεια υπηρεσίας UMTS (3G-3ης γενιάς) ^[31], ενώ τον Σεπτέμβριο του 2002 πραγματοποιεί την πρώτη κλήση UMTS και η εμπορική διάθεση των υπηρεσιών αυτών γίνεται τον Ιανουάριο του 2004. Επίσης είχε ξεκινήσει την σχετική διαδικασία ώστε τέλος του 2021 και εντός του 2022 σταδιακά να προχωρά στην κατάργηση του δικτύου 3G στις περισσότερες περιοχές της χώρας. Το 2013 υπογράφει με την Vodafone Ελλάδα συνεργασία για την μερική κοινή χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας 2G/3G κυρίως στην περιφέρεια, ενώ το 2015 ανακοινώνει την προσφορά υπηρεσιών 4G από το δίκτυο της. Το Δεκέμβριο του 2020 η WIND κάνει γνωστό την εμπορική διάθεση δικτύου 5G στους συνδρομητές της ανοίγοντας και αυτή έναν νέο δρόμο των τηλεπικοινωνιών στη χώρα μας.^[33]

Η εμπορική πολιτική που ακολουθεί η WIND προσφέρει οικονομία για όλους, μέσα από προϊόντα και υπηρεσίες που είναι απλά και δίνουν την μέγιστη δυνατή αξία στην καλύτερη δυνατή τιμή. Επίσης ξεχωρίζει για την κοινωνική προσφορά της, υλοποιώντας τη στρατηγική Εταιρικής Υπευθυνότητας “Στην Πράξη”, με δραστηριότητες που επικεντρώνονται στους άξονες Υπεύθυνη Επιχειρηματικότητα, Περιβάλλον και Κοινωνία.

Οι ζώνες συχνοτήτων ή αλλιώς φάσμα συχνοτήτων της WIND για τα δίκτυα 2G, 3G, 4G και 5G είναι τα εξής:

1) Για το δίκτυο 2G

GSM-800MHz: Downlink 791-801 (10MHz)

GSM-800MHz: Uplink 832-842(10MHz)

GSM-900MHz: Downlink 935-945 (10MHz)

GSM-900MHz: Uplink 890-900 (10MHz)

GSM-1800MHz: Downlink 1805-1820 (15MHz)

GSM-1800MHz: Uplink 1710-1725 (15MHz)

2) Για το δίκτυο 3G

UMTS-2100MHz: Downlink 2130.3-2140.3 (10MHz)

UMTS-2100MHz: Uplink 1940.3-1950.3 (10MHz)

3) Για το δίκτυο 4G

DATA-2600MHz: Downlink 2670-2690 (20MHz)

DATA-2600MHz: Uplink 2550-2570 (20MHz)

1) Για το δίκτυο 5G ισχύει ότι ισχύει για την Cosmote και την Vodafone

5.4 Ένωση Εταιρειών Κινητής Τηλεφωνίας (ΕΕΚΤ)

Η Ένωση Εταιρειών Κινητής Τηλεφωνίας είναι ένας μη κερδοσκοπικός φορέας που δημιουργήθηκε από τις τρεις ελληνικές εταιρείες κινητής τηλεφωνίας το 2008 ^[25]. Ο σκοπός της ίδρυσης της ήταν να έχουν μία κοινή λογική και έκφραση απέναντι στην κοινωνία και το κράτος, τις επιχειρήσεις, αλλά και την σωστή πληροφόρηση για τον τομέα της κινητής τηλεφωνίας. Μέσα από το ιστότοπό της μπορούμε να βρούμε όλες τις πληροφορίες για αυτήν, καθώς επίσης και τους κανόνες και τις αρχές που πρέπει να ακολουθούνται από τις τρεις αυτές εταιρείες. Ακόμη είναι υπεύθυνη για την δημιουργία του φορέα Διαχείρισης Παραπόνων Παρεμβολών^[34], στο οποίο μπορούν να σπεύδουν οι χρήστες για να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που προκύπτουν στο σήμα της τηλεόρασης. ^[19]

Κεφάλαιο 6^ο

6. ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΖΩΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Η καθημερινότητα μας πλέον έχει συσχετιστεί άμεσα με τη χρήση του κινητού τηλεφώνου, καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι δεν μπορούν να φανταστούν την ζωή τους χωρίς αυτό.. Ειδικότερα σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζει η ραγδαία αύξηση στην τεχνολογία των κινητών επικοινωνιών και δικτύων τηλεφωνίας, και αυτό έχει δημιουργήσει πάρα πολλές συνέπειες. Οι συνέπειες αυτές έχουν αντίκτυπο στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου, όπου επιδρά τόσο θετικά όσο και αρνητικά είτε σε προσωπικό επίπεδο, είτε στην κοινωνία γενικότερα αλλά ακόμα και σε ολόκληρους λαούς.

6.1 Θετικές-Αρνητικές επιδράσεις

Οι θετικές επιδράσεις των κινητών δεν μπορούν να παραλειφθούν διότι πλέον υπάρχει στη ζωή μας και έχει σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητα κάθε ανθρώπου. Είναι ο ευκολότερος τρόπος να μένουμε συνδεδεμένοι με τους ανθρώπους μας σε οποιοδήποτε σημείο και αν βρισκόμαστε. Μας βοηθά να παραμείνουμε συνδεδεμένοι με την οικογένεια μας, τους φίλους, τους αγαπημένους μας, την εργασία μας και την υπόλοιπη κοινωνία με ποικίλους και διάφορους τρόπους. Επίσης η μεταφορά του έχει γίνει τόσο εύκολη, λόγω του ότι και το μέγεθος αλλά και το βάρος του είναι εξαιρετικά μικρά σε σχέση με τα αρχικά, ώστε να μπορούμε να επικοινωνήσουμε σε ώρα ανάγκης όποια χρονική στιγμή θελήσουμε, ιδιαίτερα για τα παιδιά να γνωρίζουν οι γονείς που βρίσκονται στις επικίνδυνες εποχές που ζούμε.

Επίσης, μπορούμε να πούμε ότι το κινητό τηλέφωνο αποτελεί μια τεράστια βιβλιοθήκη γνώσεων, εξαιτίας της εύκολης σύνδεσής του με το διαδίκτυο στο οποίο βρίσκουμε την λύση σε οποιαδήποτε αμφιβολία έχουμε. Επιπροσθέτως, η χρήση του με διάφορες εκπαιδευτικές εφαρμογές μπορεί να αποδειχθεί πολύ ουσιώδης για τους μαθητές, αναβαθμίζοντας τις γνώσεις τους. Παρέχει ασφάλεια μιας και περιέχουν το σύστημα GPRS(General Packet

Radio Services), το οποίο μας βοηθά να παρακολουθούμε τοποθεσίες μέσω της συνεχής σύνδεσης που υπάρχει στο διαδίκτυο, όταν βρεθούμε σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

Τέλος δεν μπορούμε να παραλείψουμε το γεγονός ότι είναι και ένα μέσο ψυχαγωγίας, το οποίο προσφέρει οποιαδήποτε στιγμή πληθώρα επιλογών διασκέδασης. Μέσα από τις εφαρμογές του μπορεί ο καθένας να βρει άπειρες μουσικές επιλογές και τηλεοπτικές σειρές, ταινίες και τα χιλιάδες παιχνίδια ώστε να ψυχαγωγηθεί με τον τρόπο αρεσκείας του. Έτσι λοιπόν, το κινητό είναι ένας τρόπος καταπολέμησης της πλήξης και της αδράνειας, και αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τρόπους επικοινωνίας για την σύγχρονη και εξελισσόμενη εποχή μας.

Οι αρνητικές επιδράσεις που απορρέουν από την ανάπτυξη των κινητών δικτύων και κατ' επέκταση των κινητών τηλεφώνων είναι πάρα πολλές. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που εντοπίζουμε είναι στην υγεία των ανθρώπων, από την παρατεταμένη χρήση και τις ακτινοβολίες. Επίσης, δημιουργείται πρόβλημα στις κοινωνικές σχέσεις και επαφές των ανθρώπων και την απομάκρυνση μεταξύ τους, και φυσικά αυτό δεν θα μπορούσε να μην έχει αντίκτυπο και στους νέους. Όλες αυτές οι επιδράσεις έχουν απασχολήσει πάρα πολύ την επιστημονική κοινότητα και δεν εξαφανίζει τους φόβους που προκαλεί όλο και περισσότερο αυτή η συνεχόμενη αύξηση της κινητής τεχνολογίας. Στην συνέχεια δίνεται έμφαση σε όλες αυτές τις αρνητικές επιδράσεις και πως έχει διαμορφωθεί η σημερινή κοινωνία.

6.2 Επίδραση στην υγεία

6.2.1 Εκπομπή ακτινοβολίας

Κατά την διάρκεια μίας κλήσης οι συχνότητες ακτινοβολίας που εκπέμπει ένα κινητό τηλέφωνο είναι 900-2100 MHz και αυτό γίνεται παλμικά ασύρματα. Όταν ένα κινητό τηλέφωνο δεν βρίσκεται σε κλίση συνεχίζει να εκπέμπει περιοδικά, ώστε να μπορεί να συνδέεται και να επιτυγχάνει επικοινωνία με τον σταθμό βάσης που βρίσκεται πιο κοντά σε αυτό, ωστόσο όμως η εκπομπή του είναι συνεχής όσο έχουμε ανοιχτό το Wi-Fi ή/και Data. Όλη αυτή η ακτινοβολία όμως έχει ως αποτέλεσμα να την απορροφά ο ανθρώπινος οργανισμός, σε αρκετά μεγάλο ποσοστό από αυτή που εκπέμπεται, και να έχει κύρια κατεύθυνση προς το κεφάλι, αλλά και γενικότερα το σώμα του ανθρώπου που χρησιμοποιεί το κινητό.. Οι Σταθμοί Βάσης εκπέμπουν ακτινοβολία που είναι συνεχής. Το επίπεδο SAR

που προκαλεί το τηλέφωνο στο κεφάλι εξαρτάται από πολλές περιπτώσεις, όπως το μοντέλο του κινητού τηλεφώνου, η πραγματική ισχύς εξόδου του κινητού τηλεφώνου, ο χρόνος ομιλίας κατά τη διάρκεια μιας κλήσης και η απόσταση του κινητού από το κεφάλι του χρήστη. [2]

6.2.2 Τιμή SAR

Η τιμή SAR (Specific Absorption Rate), ρυθμός ειδικής απορρόφησης, είναι η μονάδα μέτρησης της ακτινοβολίας όλων αυτών των συχνοτήτων που απορροφά ο ανθρώπινος οργανισμός από τους ιστούς του. Υπολογίζεται ως η ενέργεια που απορροφάτε από ορισμένη μάζα ιστού μέσα σε ορισμένο χρόνο και μετριέται σε μονάδες ισχύος ανά μάζα (W/Kg). Οι κατασκευαστικές εταιρείες κινητών τηλεφώνων γνωρίζοντας αυτό το πρόβλημα ότι υπάρχει μεγάλη δράση της τιμής SAR στα μοντέλα τους, φροντίζουν να ενημερώνουν το καταναλωτικό κοινό για τις τιμές αυτές μέσα στις συσκευασίες, όπου αναγράφονται όλα τα στοιχεία ενός κινητού.

6.2.3 Ακτινοβολία κινητού

Οι ασύρματες ακτινοβολίες, όπως είναι και ακτινοβολία του κινητού τηλεφώνου, θεωρούνται από πολλές έρευνες που έχουν γίνει από διάφορες ιατρικές και επιστημονικές ομάδες ως καρκινογόνες. Αυτή την άποψη την διασταυρώνουν με την πρόκληση καρκίνου στον εγκέφαλο από την υπερχρήση του κινητού. Η εκτεταμένη χρήση του κινητού τηλεφώνου μπορεί μακροπρόθεσμα να προκαλέσει προβλήματα υγείας όπως για παράδειγμα τα εξής:

- ✓ Καταστροφή των νευρικών κυττάρων
- ✓ Δημιουργείται συσσώρευση των ερυθρών αιμοσφαιρίων στο αίμα, ακόμα και με μικρής διάρκειας κλήσης π.χ. του ενός λεπτού
- ✓ Έχουν καταγραφεί διάφορες ανωμαλίες στο DNA, καρκίνοι και λευχαιμίες σε διάφορα πανεπιστήμια ανά τον κόσμο όπως στις ΗΠΑ, Γερμανία κ.ά. [7]

Έχει αποδειχθεί επίσης ότι ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του εγκεφάλου είναι 20% μεγαλύτερος στους πάνω από δεκαετία χρήστες κινητών τηλεφώνων και 200% μεγαλύτερος όταν μιλάνε κρατώντας το τηλέφωνο κυρίως από την ίδια μεριά του κεφαλιού.

Βέβαια όλα αυτά δεν σημαίνουν πως όποιος χρησιμοποιεί το κινητό θα αποκτήσει και καρκίνο ή οποιοδήποτε άλλη ασθένεια ή παρενέργεια, απλά πολλοί άνθρωποι εμφανίζουν ραδιοευαισθησία στις ακτινοβολίες.

6.2.4 Ακτινοβολία σταθμού βάσης

Οι αποστάσεις και οι τοποθετήσεις των κεραιών, σύμφωνα με μελέτες, πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 100 μέτρα από τις περιοχές που διαμένουν άνθρωποι. Έρευνες έχουν δείξει ότι, πως άτομα που κατοικούν σε απόσταση 300 μέτρων από κεραιές σε επαρχιακές περιοχές, ή σε απόσταση 100 μέτρων από Σταθμούς Βάσης στις πόλεις παρουσιάζουν αίσθημα κούρασης, πονοκεφάλους, διαταραχή ύπνου καθώς και απώλεια μνήμης. Η έκθεση στην ακτινοβολία των ατόμων που εργάζονται σε αυτές τις κεραιές ή τους σταθμούς βάσης, λόγω του ότι βρίσκονται σε άμεση επαφή με αυτά, είναι μεγαλύτερη σε σχέση με έναν απλό χρήστη του κινητού τηλεφώνου. Επίσης, οι περισσότερες τοποθετήσεις σταθμών βάσεων δεν σημαίνει απαραίτητα και μεγαλύτερη ακτινοβολία, διότι ο κάθε σταθμός βάσης τοποθετείται έτσι ώστε να καλύψει μια συγκεκριμένη περιοχή που δεν καλύπτει άλλος σταθμός βάσης. Βέβαια όμως, δεν έχει αποδειχθεί ακόμα τόσο σοβαρός κίνδυνος για την κοινωνική ομάδα των εργαζόμενων αυτών ώστε να παρατηρηθούν διάφορες μορφές καρκίνου ή ανάλογες παρενέργειες.

6.2.5 Τρόποι αντιμετώπισης ακτινοβολίας

Η ελαχιστοποίηση της ακτινοβολίας των κινητών τηλεφώνων μπορεί να πραγματοποιηθεί με κάποιους από τους παρακάτω τρόπους:

- Η απομάκρυνση του κινητού από το αυτί και γενικότερα από τον εγκέφαλο όταν είμαστε σε διαδικασία κλήσης
- Η χρησιμοποίηση των hands free
- Ο περιορισμός στο χρόνο ομιλίας, μόνο όταν είναι απαραίτητο
- Η προτίμηση στα σταθερά τηλέφωνα

- Η αποφυγή χρησιμοποίησης σε περιοχές όπου το σήμα δεν είναι αρκετά καλό, γιατί το κινητό εκπέμπει στα μέγιστα για να επιτεύξει μία σύνδεση
- Να βρίσκεται μακριά την ώρα του ύπνου
- Το κάλυμμα ηλεκτρομαγνητικής θωράκισης το οποίο ανακλά την ασύρματη ακτινοβολία σε ποσοστό 90% [23]

Η προστασία από την ακτινοβολία των κεραιών και των ασύρματων σημάτων που εκπέμπουν είναι εξαιρετικά δύσκολο να την αποφύγουμε, καθώς βρισκόμαστε σε εξωτερικό χώρο. Όμως επειδή η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν διαπερνάει ακόμα και τους κλειστούς χώρους, εκεί μπορούμε να πάρουμε μέτρα προφύλαξης και υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να επιτύχουμε αυτό:

- Χρώματα (ειδική βαφή) θωράκισης ακτινοβολίας
- Ειδικές μεμβράνες θωράκισης ακτινοβολίας, που τοποθετούνται στα παράθυρα
- Ειδικές γειώσεις θωράκισης ακτινοβολίας
- Ειδικές κουρτίνες θωράκισης ακτινοβολίας
- Ειδικά πλέγματα θωράκισης ακτινοβολίας [16]

Συνήθως αυτές οι λύσεις ηλεκτρομαγνητικής θωράκισης εφαρμόζονται σε σπίτια, χώρους γραφείου, σχολεία, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, γηροκομεία, μαιευτήρια και γενικότερα σε κάθε ευαίσθητο χώρο ανθρώπινης συνάθροισης.

6.3 Κοινωνική επίδραση

Στις μέρες μας το κινητό τηλέφωνο είναι ένα «αξεσουάρ» απαραίτητο για την επικοινωνία των ανθρώπων, ωστόσο η εφαρμογή του δεν περιορίζεται μόνο στην επικοινωνία, αλλά και στην καλύτερη και αναβαθμισμένη καθημερινότητα. Οι άνθρωποι επικοινωνούν για διάφορα θέματα της ζωής τους και διευθετούν έως και πολύ σοβαρές υποθέσεις.

Στην σύγχρονη κοινωνία, ιδιαιτέρως στην νεολαία, παρατηρείται ένα φαινόμενο κατάχρησης του κινητού τηλεφώνου που οδηγεί στον εθισμό και την αποξένωση. Επίσης, η υπερβολική χρήση του κινητού τηλεφώνου αποκόπτει των άνθρωπο από την κοινωνία και την διαπροσωπική σχέση με τους υπόλοιπους ανθρώπους, δημιουργώντας έτσι μια κοινωνία απαθή. Οι άνθρωποι πλέον θεωρούν το κινητό σημαντικό κομμάτι της ζωής τους και πολύ δύσκολα μπορούν να το αποδεσμευτούν.

6.3.1 Εθισμός- Ψυχολογική εξάρτηση

Η ραγδαία εξάπλωση της τεχνολογίας και πόσο μάλλον των καινούριων μοντέλων των κινητών και γενικότερα των δικτύων κινητής τηλεφωνίας, έχει επηρεάσει σε πολύ μεγάλο βαθμό την ζωή των ανθρώπων και των δραστηριοτήτων του στην καθημερινότητα. Το κινητό τηλέφωνο με το πέρασμα του χρόνου έγινε το ενημερωτικό και ψυχαγωγικό μας εργαλείο, έτσι δημιούργησε στον άνθρωπο πολλές ψευδαισθήσεις και άλλαξε τόσο τον πνευματικό κόσμο του όσο και τον ψυχολογικό. Κατάφερε να δημιουργήσει ανθρώπους χωρίς κριτική σκέψη και να γίνεται όλο και περισσότερο αισθητή η κατάχρηση του, οδηγώντας τον άνθρωπο να το “βλέπει” ως ένα μέσο αυτοπροβολής στην κοινωνία και προέκταση του εαυτού του στον ψηφιακό κόσμο.

Η εύκολη πρόσβαση που προσφέρει στο Internet και στις διάφορες εφαρμογές που περιέχει είναι αναπόφευκτο να μην προκαλέσει τον εθισμό. Αυτό φυσικά μας φέρνει άμεσα σε επαφή με όλα τα είδη ψυχαγωγίας που υπάρχουν και τους διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να επικοινωνούμε και να ενημερωνόμαστε, με αποτέλεσμα να μας απορροφάει ώρες από την κοινωνική μας ζωή και τις σχέσεις με τους ανθρώπους. Έτσι, μέσω της χρήσης αυτής δημιουργούνται και άλλοι εθισμοί όπως είναι ο εθισμός στα social media, ο εθισμός στην υπερπληροφόρηση, ο εθισμός στα online παιχνίδια και ο εθισμός στις εικονικές σχέσεις.^[6]

6.3.2 Οι συνέπειες

Καταλαβαίνουμε πως ο εθισμός δεν μπορεί να προσφέρει παρά μόνο αρνητικές συνέπειες και αποτελέσματα τόσο στην κοινωνία όσο και ειδικότερα στον άνθρωπο. Το κινητό τηλέφωνο είναι ένα εξάρτημα που μπορεί και έχει πάρα πολλούς τρόπους ώστε ανεξαρτήτως ηλικίας του ανθρώπου να τον οδηγήσει στον εθισμό. Σύμφωνα πάντα με ψυχολόγους ο εθισμός του κινητού τηλεφώνου προκαλεί:

- Κατάθλιψη και μελαγχολία
- Αντικοινωνική συμπεριφορά
- Αποξένωση
- Σύγχυση

- Βίαιη συμπεριφορά με τους γύρω του
- Αυπνίες
- Άγχος και έντονο στρες δίχως λόγο
- Εγκατάλειψη κοινωνικών κι επαγγελματικών δραστηριοτήτων

Ο εθισμός απορροφά όποια διάθεση έχει ένας άνθρωπος για επαγγελματικές και κοινωνικές δραστηριότητες και λειτουργεί κατασταλτικά σε αυτές. Επιπλέον πολλοί χρήστες το χρησιμοποιούν σαν άμυνα σε στιγμές αμηχανίας, ειδικότερα όταν βρίσκονται σε ένα ξένο περιβάλλον, και αυτό δημιουργεί την δυσκολία στην γενικότερη κοινωνικοποίηση του ατόμου. ^[11]

6.4 Η χρήση από τους νέους

Στην σύγχρονη κοινωνία οι νέοι μπορούν πολύ εύκολα να εθιστούν στην χρήση των κινητών και των διαφόρων δικτύων τους, εξαιτίας των μεγάλων προνομίων που παρέχουν με την εξέλιξη της τεχνολογίας. ^[14] Τα παιδιά χρησιμοποιούν πλέον αρκετό χρόνο το κινητό τηλέφωνο, και αυτό δεν μπορεί παρά να μας βάλει σε έντονη σκέψη, ώστε να αισθανθούμε πόσο αναγκαία είναι η χρήση αυτή και όλους αυτούς τους κινδύνους που μπορεί να δημιουργηθούν από την αλόγιστη αυτή χρήση. Είναι σίγουρο πως πολλοί επιστήμονες προτρέπουν είτε άμεσα τα παιδιά είτε έμμεσα τους γονείς, για την αποφυγή χρήσης του κινητού τηλεφώνου και ιδίως αυτών που είναι σε ηλικία κάτω των δέκα ετών.

Ιδιαίτερα οι έφηβοι που εξερευνούν την ταυτότητα τους εθίζονται κατά κάποιο τρόπο στο κινητό τηλέφωνο, με την αίσθηση ότι ένα μήνυμα ή μία κλήση αυξάνει την αυτοεκτίμηση και την αξία του εαυτού τους. Η χρήση του τηλεφώνου δεν αυξάνει μόνο την ευκαιρία να συνδεθούν με τους φίλους τους, αλλά παράλληλα μπαίνει στη μέση το αίσθημα της αποδοχής από την κοινωνία ή από ομάδες της κοινωνίας. Αυτό είναι σημαντικό για την ατομικότητα και την εμπιστοσύνη του εαυτού τους ώστε να μην νομίζουν ότι είναι στο περιθώριο. Ακόμη, ο εθισμός τους στο κινητό τηλέφωνο τους απομακρύνει από τα μαθήματα τους, τις αθλητικές δραστηριότητες τους, χάνουν τον ύπνο τους διότι θέλουν να διατηρούν επαφή ακόμα και την νύχτα. Όλο αυτό εξαιτίας και το χάσμα γενεών που υπάρχουν μεταξύ των γονέων και των παιδιών είναι αρκετά δύσκολο να αντιμετωπιστεί.

Έρευνες έχουν δείξει ότι στην Ευρώπη 9 στα 10 δέκα παιδιά έχουν στην κατοχή τους κινητό τηλέφωνο, που σε μικρότερες ηλικίες δικαιολογείται από τους γονείς ως μέσο ασφάλειας

για να γνωρίζουν όποτε επιθυμήσουν να ελέγξουν το παιδί τους και την δραστηριότητα του. Σιγά σιγά όμως, το κινητό κυριεύει τη ζωή των παιδιών και τους γίνεται εμμονή η αδιάκοπη επικοινωνία μεταξύ τους, ελέγχοντας πάρα πολύ συχνά το κινητό τους το οποίο, μεταφορικά, γίνεται η προέκταση του χεριού τους. Υπάρχουν φορές επίσης που στους νέους εμφανίζεται το σύνδρομο στέρησης. αν τους αποκόψουμε από το κινητό τους τηλέφωνο με αποτέλεσμα να έχουμε ανάρμοστες συμπεριφορές και ξεσπάσματα.

6.5 Συμβουλές για σωστή χρήση από τους νέους

Οι γονείς παίζουν τον σημαντικότερο ρόλο για το πώς τα παιδιά τους θα πρέπει να χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο και από ποια ηλικία. Πρέπει να δώσουν στο παιδί τα κατάλληλα εφόδια και γνώσεις ώστε να μην γίνεται κατάχρηση και να φροντίσουν να βάλουν κάποιους κανόνες πριν αγοράσουν το κινητό. Τέτοιοι κανόνες μπορεί να είναι:

- 1) Κάθε πότε μπορούν να το χρησιμοποιούν
- 2) Ο τρόπος που θα τους δίνονται χρήματα για κάρτες και κάθε πότε θα γίνεται
- 3) Το κινητό είναι εργαλείο χρήσης αλλά και ασφάλειας
- 4) Σε ποιους να δίνουν τον αριθμό τους
- 5) Να απαντούν μόνο σε άτομα που γνωρίζουν
- 6) Τι θα συμβεί αν κάνουν κατάχρηση, δηλαδή δεν συμμορφώνονται με τους κανόνες
- 7) Να κάνουν την ιδιοκτησία του κινητού διασκεδαστική και να μην εξαρτώνται από αυτό

Επίσης θα λέγαμε ότι και το σχολείο μπορεί να έχει ουσιαστικό ρόλο στην σωστή πληροφόρηση του νέου για την χρήση του κινητού τηλεφώνου. Μέσα από δράσεις και παρουσιάσεις, ακόμα και από τα μαθήματα πληροφορικής που γίνονται, μπορεί το σχολείο να ενημερώσει για τους κινδύνους που εγκυμονεί η κατάχρηση, ώστε να πείσει τους νέους να έχουν σύμμαχο όλη αυτή την εξέλιξη που διαδραματίζεται και όχι εχθρό. ^[14]

Κεφάλαιο 7^ο

7. Μηχανική μάθηση

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μία ανάλυση των δεδομένων μέσω των μεθόδων της μηχανικής μάθησης. Η μηχανική μάθηση είναι ένα υποπεδίο της επιστήμης των υπολογιστών που αναπτύχθηκε από την μελέτη της αναγνώρισης προτύπων και της υπολογιστικής θεωρίας μάθησης στην τεχνητή νοημοσύνη. Η μηχανική μάθηση διερευνά τη μελέτη και την κατασκευή αλγορίθμων που μπορούν να μαθαίνουν από τα δεδομένα και να κάνουν προβλέψεις σχετικά με αυτά. Οι αλγόριθμοι λειτουργούν κατασκευάζοντας μοντέλα από πειραματικά δεδομένα, ώστε να κάνουν προβλέψεις βασισόμενες στα δεδομένα ή να εξάγουν αποφάσεις που εκφράζονται ως το αποτέλεσμα. ^[35]

7.1 Το λογισμικό WEKA



Εικόνα 9. Λογότυπο WEKA

Στην πτυχιακή μου εργασία η ανάλυση των δεδομένων θα υλοποιηθεί μέσω ενός λογισμικού του WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis). Το WEKA είναι ένα λογισμικό εξόρυξης δεδομένων γραμμένο σε γλώσσα Java που αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο του Waikato της Νέας Ζηλανδίας. Το WEKA είναι ευρέως διαδεδομένο στο κοινό και διατίθεται δημοσίως ελεύθερα ώστε να το χρησιμοποιούν οι χρήστες σύμφωνα με την άδεια GNU (General Public License).

Περιλαμβάνει μια συλλογή αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και εργαλείων προεπεξεργασίας δεδομένων. Είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε ο χρήστης μπορεί να δοκιμάζει γρήγορα τις υπάρχουσες μεθόδους του σε νέα σύνολα δεδομένων με ευέλικτο τρόπο. Παρέχει υποστήριξη για όλη τη διαδικασία της εξόρυξης πειραματικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της προετοιμασίας των δεδομένων εισόδου, της στατιστικής

αξιολόγησης των μαθησιακών σχημάτων και της οπτικοποίησης των δεδομένων εισόδου και του αποτελέσματος της εκπαίδευσης. [36]

Όπως αναφέραμε το WEKA παρέχει εφαρμογές αλγορίθμων μάθησης, όπου κάποιοι είναι ήδη εγκαταστημένοι ή ο χρήστης μπορεί εύκολα να τους εγκαταστήσει αυτός, και έτσι να τους εφαρμόσει στο σύνολο δεδομένων. Περιέχει επίσης, μια συλλογή εργαλείων για την μετατροπή των συνόλων δεδομένων, όπως οι αλγόριθμοι διακριτοποίησης και δειγματοληψίας. Περιλαμβάνει για τα βασικά προβλήματα εξόρυξης δεδομένων τις εξής μεθόδους:

- Ταξινόμηση
- Παλινδρόμηση
- Ομαδοποίηση-Συσταδοποίηση
- Κανόνες συσχέτισης
- Επιλογή χαρακτηριστικών

```
@relation apotelesmata_erwthmatolgiou
@attribute xronos_meras_sto_kinhto {0_me_2_wres, 2_me_4_wres, 4_me_6_wres, parapanw}
@attribute aperiskeptos_xronos {katholou, ligo, poly}
@attribute xasimo_aisthisis {katholou, ligo, poly}
@attribute epikoinwnia_me_kinhto_mono {nai, oxi}
@attribute elaxistopoihsh_xronou {nai, oxi}
@attribute kinhto_monima_dipla {pote, spania, merikes_fores, synexeia}
@attribute diakoph_drasthriothtwn {den_diakoptw_pote, diakoptw_syxna, diakoptw_synexeia}
@attribute apospash_prosoxhs {pote, arketes_fores, synexeia}
@attribute xwriz_kinhto {nai, oxi}
@attribute gnwsh_epiptwsewn_sthn_ygeia {gnwrizw_elaxista, gnwrizw_arketa}
@attribute antidrash {tha_meiwna_to_xrono_xrhshs_tou, tha_xrhsimopoioussa_metra_profylakshs,
@attribute eksarthmata_kata_aktinovolias {katholou, ligo, poly}
@attribute ethismos_kinhto {katholou, ligo, poly}
@attribute neoi_kai_ethismos {nai, oxi}
@attribute mesw_aytoprovolhs_newn {apithano, pithanon, poly_pithanon, sigoura}
@attribute metra_profylakshs_gonewn {adiaforoun, einai_elastikoi, pairnoun_austhra_metra}
@attribute prospikh_epafh {katholou, ligo, poly}
@attribute apomonwsh_kai_apoksenwsh {nai, oxi}

@data
2_me_4_wres, ligo, ligo, nai, nai, synexeia, diakoptw_syxna, arketes_fores, nai, gnwrizw_el
2_me_4_wres, poly, katholou, oxi, nai, merikes_fores, diakoptw_syxna, arketes_fores, oxi, g
parapanw, poly, ligo, nai, nai, synexeia, diakoptw_synexeia, arketes_fores, nai, gnwrizw_ar
parapanw, poly, poly, nai, nai, synexeia, diakoptw_syxna, synexeia, oxi, gnwrizw_arketa, th
parapanw, katholou, ligo, oxi, nai, spania, diakoptw_syxna, synexeia, nai, gnwrizw_elaxista
4_me_6_wres, ligo, ligo, oxi, nai, merikes_fores, diakoptw_syxna, arketes_fores, nai, gnwriz
parapanw, katholou, katholou, nai, oxi, merikes_fores, den_diakoptw_pote, pote, oxi, gnwriz
0_me_2_wres, ligo, katholou, nai, nai, synexeia, den_diakoptw_pote, pote, nai, gnwrizw_ark
0_me_2_wres, poly, ligo, nai, nai, spania, den_diakoptw_pote, arketes_fores, nai, gnwrizw_e
2_me_4_wres, ligo, ligo, oxi, nai, synexeia, diakoptw_synexeia, arketes_fores, oxi, gnwrizw
4_me_6_wres, poly, ligo, nai, nai, merikes_fores, diakoptw_syxna, pote, oxi, gnwrizw_arketa
2_me_4_wres, ligo, ligo, oxi, nai, synexeia, den_diakoptw_pote, pote, nai, gnwrizw_arketa, th
0_me_2_wres, ligo, ligo, oxi, nai, synexeia, den_diakoptw_pote, arketes_fores, nai, gnwrizw
2_me_4_wres, poly, katholou, nai, nai, merikes_fores, diakoptw_syxna, arketes_fores, nai, g
2_me_4_wres, ligo, ligo, nai, nai, merikes_fores, den_diakoptw_pote, pote, nai, gnwrizw_ark
2_me_4_wres, ligo, poly, oxi, nai, spania, den_diakoptw_pote, pote, nai, gnwrizw_arketa, th
2_me_4_wres, ligo, ligo, oxi, nai, merikes_fores, diakoptw_syxna, pote, oxi, gnwrizw_arketa
2_me_4_wres, poly, ligo, nai, nai, merikes_fores, diakoptw_synexeia, pote, nai, gnwrizw_ark
2_me_4_wres, ligo, ligo, oxi, nai, spania, diakoptw_syxna, pote, nai, gnwrizw_arketa, tha_m
0_me_2_wres, poly, ligo, nai, nai, synexeia, diakoptw_syxna, arketes_fores, oxi, gnwrizw_ar
```

Εικόνα 10. Παράδειγμα αρχείου arff

Όλοι οι αλγόριθμοι παίρνουν τα δεδομένα ως είσοδο με την μορφή ενός μόνο σχεσιακού πίνακα που μπορεί να διαβαστεί είτε από ένα αρχείο .arff είτε από ένα ερώτημα βάσης δεδομένων. Στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιώ ένα αρχείο .arff. Τα αρχεία arff είναι αρχεία κειμένου που απλά όλα τα στοιχεία είναι διαχωρισμένα με κόμμα, κάθε αρχείο πρέπει να περιέχει και μια επικεφαλίδα ορίζοντας το όνομα της σχέσης.

Στην αρχή υπάρχει η λέξη @relation και ακολουθεί το όνομα του αρχείου. ύστερα δηλώνουμε τα πεδία με τη λέξη @attribute και στη συνέχεια το όνομα του κάθε πεδίου. Όταν δηλώσουμε το όνομα του πίνακα, τα πεδία και το όνομά τους ακολουθούν τα δεδομένα τα οποία διαχωρίζονται με κόμμα αφού πρώτα βάλουμε την λέξη @data.

7.2 Μέθοδοι ταξινόμησης

Στα υποκεφάλαια που θα ακολουθήσουν θα γίνει μία ανάλυση όλων εκείνων των μεθόδων ταξινόμησης που χρησιμοποιήθηκαν για την ταξινόμηση των δεδομένων μέσω συγκεκριμένων αλγορίθμων από το λογισμικό WEKA, καθώς επίσης θα παρουσιαστεί ένας συγκεντρωτικός πίνακας με όλα τα αποτελέσματα που βγήκαν από την διαδικασία της έρευνας από το τρέξιμο των αλγορίθμων και οι πίνακες σύγχυσης.

7.2.1 Αλγόριθμος J48

Ο αλγόριθμος J48 είναι ένας ταξινομητής δέντρου αποφάσεων με βάση τη θεωρία των πληροφοριών. Τα δέντρα απόφασης που δημιουργούνται από τον J48 χρησιμοποιούνται για ταξινόμηση και για αυτό το λόγο αναφέρεται συχνά ως στατιστικός ταξινομητής. Έχει κατασκευαστεί για την υποστήριξη εφαρμογής του του αλγορίθμου C.4 στο WEKA, πρακτικά όμως είναι βασισμένος στον αλγόριθμο ID3 προσθέτοντας χαρακτηριστικά, όπως το κλάδεμα του δέντρου απόφασης και επιτρέποντας αριθμητικές τιμές μεταβλητών για την κατασκευή του δέντρου αποφάσεων. Γενικότερα ο αλγόριθμος δέντρου αποφάσεως δημιουργεί ένα μοντέλο πρόβλεψης με τη δομή ενός δέντρου, και ταξινομεί τα δεδομένα σε μικρότερα υποσύνολα καθώς προχωράμε στη δομή του δέντρου αποφάσεων. Ρίζα ονομάζεται η κορυφή του δέντρου αποφάσεων και υπάρχουν δύο κατηγορίες κόμβων που είναι οι κόμβοι αποφάσεων και τα φύλλα. Επίσης, οι κόμβοι αποφάσεων έχουν απογόνους, ενώ τα φύλλα δεν έχουν. ^[37]

Εφόσον εφαρμόσουμε τον αλγόριθμο J48 και υλοποιηθεί στο λογισμικό WEKA θα πάρουμε και τα εξής αποτελέσματα:

```

=== Run information ===

Scheme:          weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation:        apotelesmata_erwthmatolgiou-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-4,6-7,11-14,16-18
Instances:       81
Attributes:      5
                 elaxistopoihsh_xronou
                 apospash_prosoxhs
                 xwris_kinhto
                 gnwsh_epiptwsewn_sthn_ygeia
                 mesw_aytoprovolhs_newn
Test mode:       10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree
-----

apospash_prosoxhs = pote: gnwrizw_arketa (42.0/10.0)
apospash_prosoxhs = arketes_fores: gnwrizw_elaxista (36.0/12.0)
apospash_prosoxhs = synexeia: gnwrizw_elaxista (3.0/1.0)

Number of Leaves :    3

Size of the tree :    4

Time taken to build model: 0.06 seconds

```

Εικόνα 11. Αποτελέσματα αλγόριθμου J48

```

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      56          69.1358 %
Incorrectly Classified Instances    25          30.8642 %
Kappa statistic                    0.3802
Mean absolute error                 0.4187
Root mean squared error             0.476
Relative absolute error             84.6316 %
Root relative squared error         95.6338 %
Total Number of Instances          81

=== Detailed Accuracy By Class ===

                TP Rate  FP Rate  Precision  Recall   F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
                0,694   0,311   0,641     0,694   0,667     0,381   0,620    0,534    gnwrizw_elaxista
                0,689   0,306   0,738     0,689   0,713     0,381   0,620    0,643    gnwrizw_arketa
Weighted Avg.   0,691   0,308   0,695     0,691   0,692     0,381   0,620    0,594

=== Confusion Matrix ===

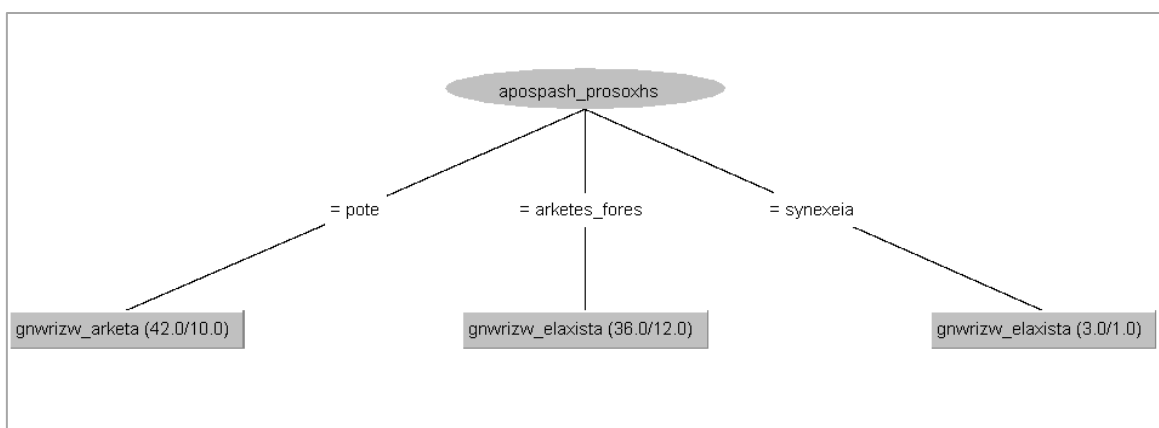
 a  b  <-- classified as
25 11 | a = gnwrizw_elaxista
14 31 | b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 12. Αποτελέσματα αλγόριθμου J48

Στα αποτελέσματα αυτά βλέπουμε όλα αυτά που απορρέουν από την υλοποίηση του αλγορίθμου J48 για τα πέντε καλύτερα χαρακτηριστικά. Μας δίνει ένα ποσοστό σωστά ταξινομημένων δεδομένων που είναι στο 69,1358%, σε αντίθεση με τα λάθος ταξινομημένα δεδομένα με ποσοστό 30,8642%. Έτσι μπορούμε να πούμε πως ο αλγόριθμος αυτός κάνει σωστή πρόβλεψη ως προς το αποτέλεσμα που θέλουμε να βγάλουμε, γιατί έχει αρκετά σημαντικό ποσοστό σωστής ταξινόμησης.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε την μορφή ενός δέντρου απόφασης, που σύμφωνα με την κλάση που έχουμε δηλώσει προβλέπει τα ανάλογα αποτελέσματα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε την κλάση “gnwsh_eriptwswn_sthn_ygeia” και αυτή η κλάση έχει ως δεδομένα και απαντήσεις τα εξής: “gnwrizw_elaxista” και “gnwrizw_arketa”.



Εικόνα 13. Παράδειγμα δέντρου απόφασης

7.2.2 Αλγόριθμος NaiveBayes

Ο αλγόριθμος NaiveBayes είναι ένας ταξινομητής πιθανοτήτων ο οποίος βασίζεται στο θεώρημα του Bayes με μία υπόθεση ανεξαρτησίας μεταξύ των προγνωστικών και χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης. Λόγω του ότι είναι ένας ταξινομητής πιθανοτήτων σημαίνει ότι προβλέπει με βάση την πιθανότητα ενός αντικειμένου. Με απλά λόγια, ένας ταξινομητής NaiveBayes υποθέτει ότι η παρουσία ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού σε μία κλάση δεν σχετίζεται με την παρουσία οποιουδήποτε άλλου χαρακτηριστικού. [38]

Είναι πάρα πολύ χρήσιμος για μεγάλα σύνολα δεδομένων και είναι εύκολο να κατασκευαστεί ένα μοντέλο του. Επίσης το θεώρημα Bayes δίνει έναν τρόπο υπολογισμού της οπίσθιας πιθανότητας $P(c|x)$ από τα $P(c)$, $P(x)$ και $P(x|c)$, όπου έχουμε τα εξής:

- Το $P(c|x)$ είναι η οπίσθια πιθανότητα κλάσης (c , στόχος) δεδομένου του προγνωστικού (x , χαρακτηριστικά)
- Το $P(c)$ είναι η προηγούμενη πιθανότητα της κλάσης
- Το $P(x|c)$ είναι η πιθανότητα της προβλεπόμενης κλάσης
- Το $P(x)$ είναι η προηγούμενη πιθανότητα του προγνωστικού παράγοντα ^[39]

Ο τύπος της εξίσωσης είναι:

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)} \quad \text{Εξ (7.1)}$$

Εφόσον εφαρμόσουμε τον αλγόριθμο NaiveBayes και υλοποιηθεί στο λογισμικό WEKA θα πάρουμε και τα εξής αποτελέσματα:

```

=== Run information ===

Scheme:      weka.classifiers.bayes.NaiveBayes
Relation:    apotelesmata_erwthmatolgiou-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-4,6-7,11-14,16-18
Instances:   81
Attributes:  5
             elaxistopoihsh_xronou
             apospash_prosoxhs
             xwris_kinhtho
             gnwsh_epiptwsewn_sthn_ygeia
             mesw_aytoprovolhs_newn
Test mode:   10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

Naive Bayes Classifier

Attribute          Class
                   gnwrizw_elaxista  gnwrizw_arketa
                   (0.45)           (0.55)
=====
elaxistopoihsh_xronou
  nai                28.0           40.0
  oxi                10.0           7.0
  [total]            38.0           47.0

apospash_prosoxhs
  pote              11.0           33.0
  arketes_fores    25.0           13.0
  synexeia         3.0            2.0
  [total]           39.0           48.0

xwris_kinhtho
  nai                27.0           27.0
  oxi                11.0           20.0
  [total]            38.0           47.0

mesw_aytoprovolhs_newn
  anithano          1.0            1.0

```

Εικόνα 14. Αποτελέσματα αλγόριθμου NaiveBayes

```

[total]                38.0          47.0

mesw_aytoprovolhs_newn
  apithano              1.0          1.0
  pithanon             12.0          3.0
  poly_pithanon        12.0          15.0
  sigoura              15.0          30.0
  [total]              40.0          49.0

Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      56          69.1358 %
Incorrectly Classified Instances    25          30.8642 %
Kappa statistic                    0.3733
Mean absolute error                 0.3694
Root mean squared error             0.4273
Relative absolute error             74.6643 %
Root relative squared error         85.8669 %
Total Number of Instances          81

=== Detailed Accuracy By Class ===

                TP Rate  FP Rate  Precision  Recall   F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
                0,639   0,267   0,657     0,639   0,648     0,373   0,779    0,776    gnwrizw_elaxista
                0,733   0,361   0,717     0,733   0,725     0,373   0,779    0,772    gnwrizw_arketa
Weighted Avg.   0,691   0,319   0,691     0,691   0,691     0,373   0,779    0,774

=== Confusion Matrix ===

  a  b  <-- classified as
23 13 | a = gnwrizw_elaxista
12 33 | b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 15. Αποτελέσματα αλγορίθμου NaiveBayes

Από την υλοποίηση του αλγορίθμου διαπιστώνουμε πως και ο ταξινομητής NaiveBayes είναι αρκετά σωστός ως προς την ταξινόμηση των δεδομένων, δίνοντας μας ένα ποσοστό 69,1358% σε δεδομένα που έχουν ταξινομηθεί σωστά και ένα ποσοστό 30,8642% για δεδομένα που δεν έχουν ταξινομηθεί σωστά. Έτσι μπορούμε να πούμε πως ο NaiveBayes έχει κάνει σωστή πρόβλεψη ως προς τα αποτελέσματα που θέλουμε να βγάλουμε και να τον εμπιστευτούμε.

7.2.3 Αλγόριθμος Διαδοχικής Ελάχιστης Βελτιστοποίησης SMO ()

Ο αλγόριθμος Διαδοχική Ελάχιστη Βελτιστοποίηση (Sequential Minimal Optimization - SMO) είναι ένας αλγόριθμος εκπαίδευσης των Support Vector Machines (SVM), που εφευρέθηκε από τον John Platt το 1998 ^[41]. Είναι μία βελτιστοποίηση των αλγορίθμων SVM που επιλύει το τετραγωνικό πρόβλημα QP. Ο αλγόριθμος SVM στην απλή του γραμμική μορφή διαχωρίζει ένα σύνολο θετικών δειγμάτων από ένα σύνολο αρνητικών με

μέγιστη απόσταση. Για το τυπικό πρόβλημα QP (Τετραγωνικός Προγραμματισμός) ο SMO επιλύει το μικρότερο δυνατό πρόβλημα σε κάθε βήμα. ^[42]

Το μικρότερο δυνατό πρόβλημα βελτιστοποίησης περιλαμβάνει δύο πολλαπλασιαστές Lagrange, επειδή οι πολλαπλασιαστές Lagrange πρέπει να υπακούουν σε έναν γραμμικό περιορισμό ισότητας. Σε κάθε βήμα ο SMO επιλέγει δύο πολλαπλασιαστές Lagrange για από κοινού βελτιστοποίηση, βρίσκει τις βέλτιστες τιμές για αυτούς και ενημερώνει το SVM ώστε να αντικατοπτρίζει τις νέες βέλτιστες τιμές. Έτσι, αναλύει τα QP προβλήματα σε μικρότερα που λύνονται πιο γρήγορα βελτιώνοντας τον χρόνο υπολογισμού, και αυτό γίνεται επαναληπτικά για να βρίσκει τους δύο καλύτερους πολλαπλασιαστές Lagrange. ^[41]

Τα αποτελέσματα από τον SVM υπολογίζονται με την εξής εξίσωση: ^[43]

$$u = \sum_{j=1}^N y_j a_j k(\vec{x}_j, \vec{x}) - b \quad \text{Εξ (7.2)}$$

Όπου:

- u το αποτέλεσμα που παράγει η επίλυση ενός μη γραμμικού SVM
- k είναι πυρήνας Kernel που μετράει την ομοιότητα ή την απόσταση των δεδομένων του διανύσματος εισόδου \vec{x} και του διανύσματος του training set \vec{x}_j
- b είναι το threshold
- y_j το σωστό αποτέλεσμα του SVM για το j -οστό δείγμα εκπαίδευσης
- a_j είναι πολλαπλασιαστής Lagrange που μετατρέπει το πρόβλημα σε μη γραμμικό

Εφαρμόζοντας στο λογισμικό WEKA τον αλγόριθμο SMO για τα δεδομένα μας θα πάρουμε τα εξής αποτελέσματα:

```

=== Run information ===

Scheme:      weka.classifiers.functions.SMO -C 1.0 -L 0.001 -P 1.0E-12 -N 0 -V -1 -W 1 -K "weka.classifiers.functions.supportVector.PolyKernel -E 1.0 -C 250007" -calibrator "we
Relation:    apotelesmata_erwthmatolgiou-weka.filters.unsupervised.attributes.Remove-R1-4,6-7,11-14,16-18
Instances:   81
Attributes:  5
             elaxistopoihsh_xronou
             apospash_prosoxhs
             xwris_kinhto
             gnwsh_epiptwsewn_sthn_ygeia
             mesw_aytoprovolhs_newn
Test mode:   10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

SMO

Kernel used:
  Linear Kernel:  $K(x,y) = \langle x,y \rangle$ 

Classifier for classes: gnwrizw_elaxista, gnwrizw_arketa

BinarySMO

Machine linear: showing attribute weights, not support vectors.

-0.8991 * (normalized) elaxistopoihsh_xronou=oxi
+ 1.0332 * (normalized) apospash_prosoxhs=pote
+ -0.9669 * (normalized) apospash_prosoxhs=arketes fores
+ -0.0663 * (normalized) apospash_prosoxhs=synexeia
+ 1.0998 * (normalized) xwris_kinhto=oxi
+ -0.7331 * (normalized) mesw_aytoprovolhs_newn=pithanon
+ 0.3664 * (normalized) mesw_aytoprovolhs_newn=poly_pithanon
+ 0.3667 * (normalized) mesw_aytoprovolhs_newn=sigoura
- 0.4003

Number of kernel evaluations: 1393 (69.972% cached)

```

Εικόνα 16. Αποτελέσματα αλγορίθμου SMO

```

Number of kernel evaluations: 1393 (69.972% cached)

Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      58          71.6049 %
Incorrectly Classified Instances    23          28.3951 %
Kappa statistic                    0.4202
Mean absolute error                 0.284
Root mean squared error             0.5329
Relative absolute error             57.3958 %
Root relative squared error         107.0706 %
Total Number of Instances          81

=== Detailed Accuracy By Class ===

             TP Rate  FP Rate  Precision  Recall   F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
0,639      0,222      0,697      0,639    0,667      0,421    0,708    0,606    gnwrizw_elaxista
0,778      0,361      0,729      0,778    0,753      0,421    0,708    0,691    gnwrizw_arketa
Weighted Avg.  0,716      0,299      0,715      0,716    0,714      0,421    0,708    0,653

=== Confusion Matrix ===

 a b  <-- classified as
23 13 | a = gnwrizw_elaxista
10 35 | b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 17. Αποτελέσματα αλγορίθμου SMO

Παρατηρώντας και αναλύοντας τα δεδομένα από το τρέξιμο του αλγορίθμου καταλαβαίνουμε πως και ο αλγόριθμος SMO είναι αρκετά σωστός ως προς την ταξινόμηση των δεδομένων μας, με ποσοστό 71,6049% σε δεδομένα που έχουν ταξινομηθεί σωστά και ένα ποσοστό 28,3951% σε δεδομένα που δεν έχουν ταξινομηθεί σωστά. Οπότε με τον συγκεκριμένο αλγόριθμο μπορούμε να πούμε πως η πρόβλεψη για τα αποτελέσματα που θέλουμε να βγάλουμε, είναι ακόμη πιο ακριβής από τους προηγούμενους και μπορούμε να τον εμπιστευτούμε άφοβα.

7.2.4 Αλγόριθμος Κοντινότερων Γειτόνων KNN (IBK)

Ο αλγόριθμος IBK είναι ένας αλγόριθμος k-πλησιέστερων γειτόνων (k-nearest neighbors). Είναι μία παραμετρική εποπτευόμενη μέθοδος μάθησης που αναπτύχθηκε από την Evelyn Fix και τον Joseph Hodges, που χρησιμοποιείται για ταξινόμηση και παλινδρόμηση.

Κάνει μία προσέγγιση στα δεδομένα που έχουμε ταξινομήσει και υπολογίζει πόσο πιθανό είναι ένα σημείο δεδομένων να είναι μέλος μιας ομάδας ή άλλης, ανάλογα με την ομάδα στην οποία βρίσκονται τα σημεία δεδομένων πλησιέστερα σε αυτή. ^[44]

Ο IBK δεν δημιουργεί ένα μοντέλο, αλλά κάνει μία πρόβλεψη για μία δοκιμαστική παρουσία έγκαιρα. Χρησιμοποιεί ένα μέτρο απόστασης για να εντοπίσει k <<στενές>> περιπτώσεις στα δεδομένα για κάθε περίπτωση δοκιμής και χρησιμοποιεί αυτές τις περιπτώσεις για να κάνει μία πρόβλεψη. ^[45]

Με λίγα λόγια προσπαθεί να προσδιορίσει την ομάδα που βρίσκεται ένα σημείο δεδομένων εξετάζοντας τα σημεία δεδομένων γύρω τους. χρησιμοποιεί στην ουσία την υπόθεση, ότι παρόμοια σημεία μπορούν να βρεθούν το ένα κοντά στο άλλο και αποδίδει μία ετικέτα κλάσης με βάση την πλειοψηφία. Λόγω του ότι δεν φτιάχνει ένα μοντέλο του συνόλου δεδομένων, οι υπολογισμοί που κάνει είναι όταν ζητείται να κάνει δημοσκόπηση στους γείτονες του σημείου δεδομένων. Έτσι, καταλαβαίνουμε ότι είναι πολύ εύκολο να τον εφαρμόσουμε. ^[46]

```

=== Run information ===

Scheme:      weka.classifiers.lazy.IBk -K 1 -W 0 -A "weka.core.neighboursearch.LinearNNSearch -A \"weka.core.EuclideanDistance -R first-last\""
Relation:    apotelesmata_erwthmatolgiou-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-4,6-7,11-14,16-18
Instances:   81
Attributes:  5
             elaxistopoihsh_xronou
             apospash_prosoxhs
             xwris_kinhtho
             gnwsh_epiptwsewn_sthn_ygeia
             mesw_aytoprovolhs_newn
Test mode:   10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

IB1 instance-based classifier
using 1 nearest neighbour(s) for classification

Time taken to build model: 0 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      56          69.1358 %
Incorrectly Classified Instances    25          30.8642 %
Kappa statistic                    0.3767
Mean absolute error                 0.3579
Root mean squared error            0.4702
Relative absolute error             72.3475 %
Root relative squared error        94.4686 %
Total Number of Instances          81

=== Detailed Accuracy By Class ===

```

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	FRC Area	Class
	0,667	0,289	0,649	0,667	0,658	0,377	0,718	0,731	gnwrizw_elaxista
	0,711	0,333	0,727	0,711	0,719	0,377	0,718	0,691	gnwrizw_arketa
Weighted Avg.	0,691	0,314	0,692	0,691	0,692	0,377	0,718	0,709	

Εικόνα 18. Αποτελέσματα αλγορίθμου IBK

```

=== Confusion Matrix ===

a b  <-- classified as
24 12 | a = gnwrizw_elaxista
13 32 | b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 19. Αποτελέσματα αλγορίθμου IBK

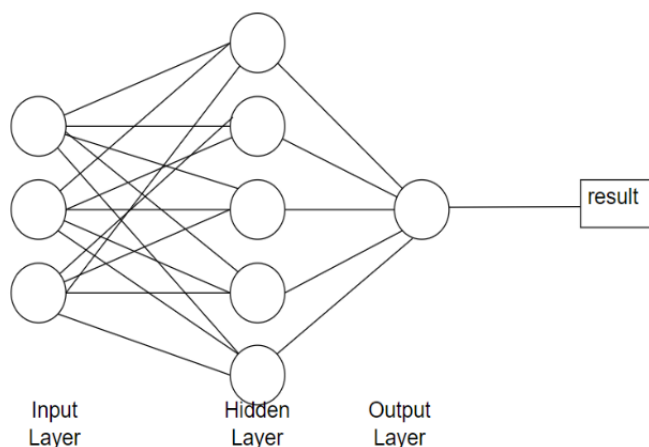
Από την υλοποίηση του αλγορίθμου διαπιστώνουμε πως και ο αλγόριθμος IBK είναι αρκετά σωστός ως προς την ταξινόμηση των δεδομένων, δίνοντας μας ένα ποσοστό 69,1358% σε δεδομένα που έχουν ταξινομηθεί σωστά και ένα ποσοστό 30,8642% για δεδομένα που δεν έχουν ταξινομηθεί σωστά. Έτσι μπορούμε να πούμε πως ο IBK έχει κάνει σωστή πρόβλεψη ως προς τα αποτελέσματα που θέλουμε να βγάλουμε και να τον εμπιστευτούμε.

7.2.5 Αλγόριθμος Multilayer Perceptron

Ο αλγόριθμος Multilayer Perceptron (MLP), ταξινομητής πολυστρωματικού perceptron, είναι μία κατηγορία τεχνητού νευρωνικού δικτύου (ANN), που δημοσιεύτηκε από τον Frank Rosenblatt το 1958. ^[48]

Η δομή του MLP είναι η εξής: ένα επίπεδο εισόδου, ένα ή περισσότερα κρυφά επίπεδα και ένα επίπεδο εξόδου, μία συνάρτηση ενεργοποίησης και ένα σύνολο βαρών και προτιμήσεων. Ο MLP χρησιμοποιεί μία μέθοδο τεχνικής μάθησης την backpropagation για την εκπαίδευση ενός νευρωνικού δικτύου, η οποία βελτιώνει την απόδοση και μειώνει τα σφάλματα στην έξοδο ^[50]. Το επίπεδο εισόδου είναι το αρχικό επίπεδο του δικτύου και λαμβάνει το σήμα εισόδου για επεξεργασία. Τα κρυφά επίπεδα λαμβάνουν τις πληροφορίες από το επίπεδο εισόδου και τις επεξεργάζονται με τη μορφή υπολογισμών. Το τελευταίο επίπεδο, επίπεδο εξόδου, παράγει όλα τα αποτελέσματα και εκτελεί εργασίες όπως ταξινόμηση και πρόβλεψη. Επίσης, ο MLP μπορεί να χειρίζεται τόσο γραμμικά διαχωρίσιμα όσο και μη γραμμικά δεδομένα. Ανήκει στην κατηγορία των νευρωνικών δικτύων προς τα εμπρός, τα οποία συνδέουν τους νευρώνες στο ένα στρώμα με το επόμενο στρώμα. ^[49]

Στην παρακάτω φωτογραφία φαίνεται ένα είδος MLP: ^[48]



Εικόνα 20. Σχεδιάγραμμα αλγορίθμου MLP

```

=== Run information ===

Scheme:      weka.classifiers.functions.MultilayerPerceptron -L 0.3 -M 0.2 -N 500 -V 0 -S 0 -E 20 -H a
Relation:    apotelesmata_erwthmatolgiou-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-4,6-7,11-14,16-18
Instances:   81
Attributes:  5
             elaxistopoihsh_xronou
             apospash_prosoxhs
             xwris_kinhtho
             gnwsh_epiptwsewn_sthn_ygeia
             mesw_aytoprovols_hs_newn
Test mode:   10-fold cross-validation

```

Εικόνα 21. Αποτελέσματα αλγορίθμου MLP

```

Time taken to build model: 0.29 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      57           70.3704 %
Incorrectly Classified Instances    24           29.6296 %
Kappa statistic                     0.4
Mean absolute error                 0.3422
Root mean squared error             0.4607
Relative absolute error             69.1732 %
Root relative squared error         92.5721 %
Total Number of Instances          81

=== Detailed Accuracy By Class ===

              TP Rate  FP Rate  Precision  Recall   F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
              0,667   0,267   0,667     0,667   0,667     0,400   0,741    0,767    gnwrizw_elaxista
              0,733   0,333   0,733     0,733   0,733     0,400   0,741    0,711    gnwrizw_arketa
Weighted Avg.   0,704   0,304   0,704     0,704   0,704     0,400   0,741    0,736

=== Confusion Matrix ===

  a  b  <-- classified as
24 12 |  a = gnwrizw_elaxista
12 33 |  b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 22. Αποτελέσματα αλγορίθμου MLP

Αναλύοντας τα δεδομένα ύστερα από το τρέξιμο του αλγορίθμου MLP παρατηρούμε ότι πως ο αλγόριθμος αυτός είναι αρκετά σωστός ως προς την ταξινόμηση των δεδομένων μας, με ποσοστό 70,3704% σε δεδομένα που έχουν ταξινομηθεί σωστά και ένα ποσοστό 29,6296% σε δεδομένα που δεν έχουν ταξινομηθεί σωστά. Οπότε συμπεραίνουμε πως με τον αλγόριθμο αυτό κάνουμε μία αρκετά πολύ καλή πρόβλεψη για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων μας.

7.2.6 Εξαγωγή αποτελεσμάτων

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων επιλέξαμε τα 5 καλύτερα χαρακτηριστικά με την μεγαλύτερη ακρίβεια από τα 18 που υπάρχουν στην έρευνα μας.

Επιλέξαμε ως κλάση το χαρακτηριστικό “gnwsh_epiptwsewn_sthn_ygeia”, που σημαίνει ότι υπάρχει σε κάθε χαρακτηριστικό για την διαφοροποίηση των δεδομένων μεταξύ τους. συγκεκριμένα η κλάση αυτή τα διαχωρίζει σε “gnwrizw_elaxista” και “gnwrizw_arketa” και μέσω αυτής της δυαδικής μορφής προσπαθεί να καταλάβει και να δώσει τα αποτελέσματα για το αν οι άνθρωποι έχουν κατανοήσει τις επιπτώσεις που υπάρχουν από την κακή χρήση των κινητών δικτύων.

Εφόσον κάναμε όλα αυτά τα βήματα επιλέξαμε τις κατηγορίες ταξινόμησης και εφαρμόσαμε τους πέντε αλγόριθμους που χρειαστήκαμε για την συγκεκριμένη έρευνα. Ο πρώτος αλγόριθμος που επιλέχθηκε ήταν ο J48, που ανήκει στην κατηγορία των δέντρων. Με την εφαρμογή αυτού σε όλο το σύνολο δεδομένων παρατηρήσαμε ένα ποσοστό κοντά στο 63%, ενώ ύστερα από την επεξεργασία των δεδομένων είχαμε αρκετά ανεβασμένο ποσοστό γύρω στο 70%. Έπειτα εφαρμόσαμε τον αλγόριθμο NaiveBayes, που είναι αλγόριθμος της κατηγορίας των πιθανοτήτων. Η ακρίβεια του ποσοστού που είχαμε από το τρέξιμο του NaiveBayes, ήταν της τάξης του 69% με σημαντικά αρκετή διαφορά από την εφαρμογή του σε ολόκληρο το σύνολο των δεδομένων. Μετέπειτα, παρατηρήσαμε ότι η εκτέλεση του αλγόριθμου SMO, μας έδωσε αρκετά πιο βελτιωμένο ποσοστό ακρίβειας αγγίζοντας το 72% σχεδόν και αρκετή διαφορά σε σχέση με το αρχικό ποσοστό των 18 χαρακτηριστικών που φτάνει το 10%. Με τον αλγόριθμο IBK είδαμε περίπου ακριβώς τα ίδια ποσοστά με τους J48 και NaiveBayes, παρόλο που ανήκει στην οικογένεια των k-πλησιέστερων γειτόνων (knn). Τέλος, εφαρμόσαμε τον αλγόριθμο MLP, ο οποίος με τα ποσοστά που έβγαλε κατατάσσεται δεύτερος στην σειρά πίσω από τον SMO, με ποσοστά ακρίβειας στο 70% και αρκετά πιο βελτιωμένος σε σχέση με το αρχικό ποσοστό του.

7.2.7 Συνοπτικός πίνακας ακρίβειας

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζουμε συνοπτικά όλα τα ποσοστά ακρίβειας της έρευνας μέσω της μηχανικής μάθησης και του προγράμματος WEKA.

Στις στήλες 2-6 έχουμε τους αλγορίθμους και αντίστοιχα από κάτω υπάρχουν τα ποσοστά ακρίβειας που εξάχθηκαν από το αποτέλεσμα της έρευνας. Στην δεύτερη γραμμή του πίνακα υπάρχουν όλα τα χαρακτηριστικά της έρευνας και τα αντίστοιχα ποσοστά που προέκυψαν από το τρέξιμο του κάθε αλγορίθμου. Στην Τρίτη γραμμή βλέπουμε την επιλογή των πέντε καλύτερων χαρακτηριστικών και τα αποτελέσματα τους έπειτα από την υλοποίηση του κάθε αλγορίθμου, με εμφανώς πιο μεγάλα ποσοστά ακρίβειας.

	J48	Naive Bayes	SMO	IBK	MLP
	Ακρίβεια	Ακρίβεια	Ακρίβεια	Ακρίβεια	Ακρίβεια
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
18 attributes	62.96	64.20	62.96	62.96	64,20
5 attributes	69.14	69.14	71.60	69.14	70.37

Πίνακας 7. Πίνακας ακρίβειας αποτελεσμάτων

Για μία πιο καλύτερη αξιολόγηση και οπτικοποίηση των δεδομένων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους πίνακες σύγκρισης, όπως τους είδαμε και στα αποτελέσματα των αλγορίθμων. Οι πίνακες έχουν διαστάσεις 2×2 , περιέχουν δηλαδή δύο γραμμές και δύο στήλες και χρησιμοποιούν τον αριθμό των true positives, true negatives, false positives και false negatives. Η κάθε στήλη αναπαριστά τον αριθμό των παραδειγμάτων στην κλάση που κατηγοριοποιήθηκαν ενώ κάθε γραμμή τον αριθμό των παραδειγμάτων στην πραγματική τους κλάση. Οι σωστές προβλέψεις βρίσκονται στην διαγώνιο του πίνακα, ενώ στα υπόλοιπα κελιά βρίσκονται ο αριθμός των λανθασμένων προβλέψεων. Θα λέγαμε ότι η διαγώνιος θα έπρεπε να έχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο αριθμό, ενώ τα υπόλοιπα κελιά να είναι όσο το δυνατόν γίνεται κοντά στο μηδέν.

Στις παρακάτω εικόνες ξαναβλέπουμε τους πίνακες σύγκρισης των αλγορίθμων που χρησιμοποιήσαμε:

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  <-- classified as
25 11 |  a = gnwrizw_elaxista
14 31 |  b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 23. Πίνακας σύγχυσης J48

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  <-- classified as
23 13 |  a = gnwrizw_elaxista
12 33 |  b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 24. Πίνακας σύγχυσης NaiveBayes

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  <-- classified as
23 13 |  a = gnwrizw_elaxista
10 35 |  b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 25. Πίνακας σύγχυσης SMO

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  <-- classified as
24 12 |  a = gnwrizw_elaxista
13 32 |  b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 26. Πίνακας σύγχυσης IBK

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  <-- classified as
24 12 |  a = gnwrizw_elaxista
12 33 |  b = gnwrizw_arketa

```

Εικόνα 27. Πίνακας σύγχυσης MLP

Κεφάλαιο 8^ο

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας, είδαμε την έναρξη των κινητών δικτύων και όλες εκείνες τις εξελίξεις που επήλθαν με το πέρασμα του χρόνου, τις αλλαγές που επέφεραν στις ζωές των ανθρώπων και τις ανάγκες που προκύπταν κάθε εποχή, ώστε να ανταποκριθούν σαν χρήστες. Η σημερινή εποχή είναι κομβική για την συνέχεια και την εξέλιξη των κινητών δικτύων, καθώς έχουμε μπει ήδη στην 5^η γενιά, μια γενιά που είναι πολύ διαφορετική από τις υπόλοιπες. Ήρθε για να φέρει αλλαγές που θα είναι αισθητές σε όλους μας και σε πολλούς τομείς και όχι απλά αλλαγές που θα διευκολύνουν και θα κάνουν καλύτερη την επικοινωνία μας. Η 5^η γενιά ήρθε για να αλλάξει σε πολύ μεγάλο βαθμό την καθημερινότητα μας προσφέροντας απλόχερα ανέσεις και υπηρεσίες που δεν υπήρχαν στο παρελθόν. Στο άμεσο μέλλον, μέχρι την ολική εγκατάστασή του, γιατροί από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου θα μπορούν ακόμα να συμμετέχουν σε χειρουργεία, να ελέγχουν τους ασθενείς και τις εξετάσεις τους σε πραγματικό χρόνο, όπως επίσης θα βοηθήσει στην αυτοματοποιημένη οδήγηση, ώστε να προλαβαίνει οποιαδήποτε ατυχήματα μέσω των κατάλληλων ειδοποιήσεων από τα συστήματα που θα υποστηρίζει.

Όλη αυτή η εξέλιξη φυσικά, όπως αναφέραμε, χρειάζεται και την κατάλληλη υποστήριξη από τα διάφορα συστήματα κινητής τηλεφωνίας, τους σταθμούς βάσης και τον εξοπλισμό τους. Όλο και περισσότερα κινητά τελευταίας τεχνολογίας θα βγαίνουν στην αγορά και περισσότεροι σταθμοί βάσης θα εγκαθίστανται για να καλύψουν αυτή την εξάπλωση της τεχνολογίας με θετικές και αρνητικές συνέπειες. Όλα αυτά βέβαια ακολουθούν κάποιους κανόνες από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων) για την πιο ασφαλή χρήση τους. Οι τρεις μεγάλες εταιρείες της κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα υπακούν στους κανόνες αυτούς, η καθεμία με τον δικό της τρόπο ώστε να εξασφαλίσει όσο το δυνατόν καλύτερες υπηρεσίες στους συνδρομητές της. Επίσης, έχουν ενεργό ρόλο στην κοινωνική ζωή μέσα από δράσεις της εταιρικής υπευθυνότητας, τόσο για το σεβασμό στο περιβάλλον όσο και στον οικονομικό τομέα και την σωστή ενημέρωση των πολιτών,

γεγονός που δεν τις αφήνουν να καθυστερούν και να προσαρμόζονται κάθε φορά στην νέα τάξη των πραγμάτων για το καλύτερο συνολικό δυνατό αποτέλεσμα.

Όπως είδαμε στην εργασία, υπάρχει μεγάλη εκπομπή ακτινοβολίας τόσο από τα κινητά όσο και από τους σταθμούς βάσης με τον τρόπο που λειτουργούν, με αποτέλεσμα να βρίσκεται σε κίνδυνο η ζωή των ανθρώπων από την έκθεση τους στην ακτινοβολία, σύμφωνα με έρευνες από τους επιστήμονες. Έχει δημιουργήσει μεγάλη ανησυχία για την εξέλιξη και την ποιότητα ζωής τους, παρόλο που υπάρχουν αρκετοί τρόποι για την αντιμετώπιση και μείωση της ακτινοβολίας στη σημερινή εποχή, δεν χρησιμοποιούνται αρκετά και σε ικανοποιητικό βαθμό.

Επιπλέον διαπιστώνουμε ότι, τα κινητά δίκτυα και η χρήση του κινητού τηλεφώνου έχουν αρνητική επιρροή στην κοινωνική ζωή, δημιουργώντας ανθρώπους εξαρτημένους και εθισμένους στην χρήση τους αποξενώνοντας τους από τις κοινωνικές τους δραστηριότητες και κλείνονται στον εαυτό τους. Έτσι δημιουργούνται πολλά ψυχολογικά προβλήματα και σε μεγαλύτερο βαθμό στους νέους οι οποίοι ακόμα δεν έχουν διαμορφώσει την προσωπικότητα τους και είναι τα πιο εύκολα “θύματα” και πιάνονται στην παγίδα της κατάχρησης.

Την διαπίστωση αυτή από την κακή χρήση των κινητών δικτύων και όλα αυτά τα κοινωνικά προβλήματα που απορρέουν από αυτή, την είδαμε και μέσω της μηχανικής μάθησης που εφαρμόσαμε πάνω στην έρευνα μας. Από τους αλγορίθμους που τρέξαμε στο λογισμικό WEKA εντοπίσαμε αρκετά μεγάλα ποσοστά ακρίβειας ως προς την άγνοια που έχουν οι άνθρωποι για τις επιπτώσεις της υγείας τους, τόσο σε κοινωνικό επίπεδο όσο και σε ψυχοσωματικά προβλήματα που δημιουργούνται ανεξαρτήτως ηλικίας. Κάτι που πρέπει να μας ταρακουνήσει ώστε να στραφούμε στην σωστή χρήση όλων αυτών των μέσων.

Μελλοντικά ελπίζουμε πως όλα αυτά θα γίνουν κατανοητά στον άνθρωπο ανεξαρτήτως ηλικίας, θα αλλάξει ο τρόπος σκέψης του, οι συνήθειες του και θα ξεφύγει από αυτό “το κουτί” της κατάχρησης, ώστε να δει την πραγματική αξία αυτής της τεράστιας ανάπτυξης των κινητών δικτύων. Θέλουμε να ελπίζουμε πως οι κοινωνικοί φορείς και η πολιτεία θα λάβουν άμεσα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να γίνει η σωστή ενημέρωση για την χρήση των κινητών δικτύων. Φυσικά τόσο το σχολείο όσο και οι γονείς, θα πρέπει να διαφυλάξουν τους νέους με τις σωστές κατευθύνσεις. Τέλος, ένα γενικό συμπέρασμα θα λέγαμε ότι, μας περιμένουν πολλά και ιδιαίτερα πράγματα στον κλάδο των κινητών δικτύων, και μπορούμε να καταλάβουμε σε βάθος χρόνου ότι η εξέλιξη των κινητών δικτύων και με τις ερχόμενες

γενιές που θα έρθουν, θα απλοποιήσουν σε ύψιστο βαθμό την καθημερινότητά μας, Όμως, όλο αυτό δεν θα έχει κανένα νόημα αν η κοινωνία δεν καταλάβει το πραγματικό όφελος της εξέλιξης αυτής και να γίνει σύμμαχός της.

Βιβλιογραφία

- [1] ΣΠΑΝΟΥΛΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ, “Ιστορική αναδρομή της τεχνολογίας κυψελοειδούς δικτύου 1G-5G”, 2017
- [2] ΕΠΑ.Λ ΦΙΛΙΠΠΙΑΔΑΣ, “Οι τηλεπικοινωνίες και οι επιπτώσεις τους στην κοινωνία”, 2013-2014
- [3] Wikipedia, https://el.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications, διαθέσιμο 8/5/2023
- [4] Επίσημος ιστότοπος Ευρωπαϊκής ένωσης, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/IP_98_147, Δελτίο τύπου 11 Φεβρουαρίου 1998
- [5] ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΘΕΟΔΟΣΙΑΔΗΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΧΑΤΖΗΔΙΑΚΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΙΚΑΛΙΑΣ, “Η ιστορία της κινητής τηλεφωνίας”, 2009
- [6] Κατερίνα Γωνιωτάκη, Ευθύμης Καραβίτης, Εύη Κουτσαυτάκη, Σοφία Κωνσταντινίδου, Νικόλαος Λιασκόπουλος, “Κινητό και Κινητή Διάσταση”, 2017
- [7] Home Biology, <https://www.home-biology.gr/ilektromagnitikes-aktinovolies/aktinovolies-ipsilon-sixnotiton/kinita-tilephona>, διαθέσιμο την 15/4/2023
- [8] Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Data_Rates_for_GSM_Evolution, διαθέσιμο την 20/11/2023
- [9] MAXMAG, <https://www.maxmag.gr/tehnologia/diktya-epikoinonias-g-i-kyria-technologia-tis-epikoinonias/>, διαθέσιμο την 15/10/2022
- [10] Δόσης Κώστας, Ζήκος Σωτήρης, “Τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα”, 2019
- [11] Δονάτος Τζαβάρας, “Εθισμός στο κινητό. Τι τον προκαλεί και ποιες οι συνέπειες”, 12 Ιανουαρίου 2020
- [12] Σαν Σήμερα, <https://www.sansimera.gr/articles/241>, διαθέσιμο την 12/11/2022
- [13] Α.Δ. Παπατσώρης, “Σημειώσεις ασύρματων κυψελωτών προσωπικών επικοινωνιών”, ΤΕΙ Σερρών

- [14] ServiceBuzz, <https://servicebuzz.gr/mobile-phone-effects-on-children/> , διαθέσιμο την 5/12/2022
- [15] Travelerscoffe, <https://travelerscoffee.ru/el/rassada/plyusy-i-minusy-gsm-signalizacii-marki-starline-chto-takoe-gsm-v-telefone/> , διαθέσιμο την 8/11/2022
- [16] Aktinovolia, <https://aktinovolia.gr/%CF%85%CF%80%CE%B7%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%A F%CE%B5%CF%82-%CE%B8%CF%89%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%8E%CE%BD/> , διαθέσιμο την 24/10/2022
- [17] Coolweb, <https://coolweb.gr/kinito-diktyo-pos-leitourgei/> , διαθέσιμο την 10/10/2022
- [18] ΕΘΝΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ, <https://paratiritirioemf.eeae.gr/el/radiation/antenna-stations>, διαθέσιμο την 5/1/2023
- [19] ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΩΝ (ΕΕΤΤ), https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic_Communications/Antennas_EMR/health/BaseStationRdt/GRNetworks/ , διαθέσιμο την 10/11/2022
- [20] ΕΝΗΓΜΑ, <http://www.socped.gr/aFDKDV0otyKl5de> , διαθέσιμο την 3/2/2023
- [21] Vodafone, <https://www.vodafone.gr/vodafone-ellados/arthra/ti-einai-kai-pos-leitourgei-enas-stathmos-vasis/> , διαθέσιμο την 15/1/2023
- [22] Παναγιώτης Σακαλάκης, “Τι είναι τα 1G, 2G, 3G, 4G και 5G στα δίκτυα των κινητών;”, Vodafone, 11/1/2021
- [23] Home Biology, <https://www.home-biology.gr/electromagnetic-protection-products/odigos-symvoulon-prostasias#kinita-tilefona> , διαθέσιμο την 28/11/2022
- [24] http://5lyk-koryd.att.sch.gr/wp-content/uploads/Istoria_Kinhtwn.pdf
- [25] ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΩΝ (ΕΕΤΤ), https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic_Communications/Antennas_EMR/health/BaseStationRdt/GRNetworks/ , διαθέσιμο την 30/10/2022

- [26] Vodafone, <https://www.vodafone.gr/exypiretisi/roaming-diktyo-alles-ypiresies/diktyo/poies-einai-oi-zones-sychnotiton-pou-chrisimopoiiei-to-diktyo-tis-vodafone/>, διαθέσιμο την 25/1/2023
- [27] Vodafone, <https://www.vodafone.gr/vodafone-ellados/idryma-vodafone/>, διαθέσιμο την 22/11/2022
- [28] Vodafone, <https://www.vodafone.gr/vodafone-ellados/digital-press-room/deltiatiypou/20121029-h-vodafone-fernei-to-4g-kai-proti-stin-ellada-aggizei-tachytita-916mbps/>, διαθέσιμο την 24/1/2023
- [29] Όλγα Κλώντζα, “Το πρώτο τρίμηνο του 2021 ξεκινά η εμπορική διάθεση του 5G από την Vodafone”, ΤΟ ΒΗΜΑ, 22/9/2020
- [30] Wikipedia, https://el.wikipedia.org/wiki/WIND_Hellas, διαθέσιμο την 5/2/2023
- [31] “Οδηγός Telestet: Η πρώτη εταιρεία που πήρε άδεια στην Ελλάδα”, ΤΑ ΝΕΑ, 15 Φεβρουαρίου 2003
- [32] COSMOTE, https://www.cosmote.gr/cr2010/cr2010_el/sxesi-eythynis.html, διαθέσιμο την 1/11/2022
- [33] WIND, <https://www.wind.gr/5g/>, διαθέσιμο την 13/12/2022
- [34] Wikipedia, https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%88%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7_%CE%95%CF%84%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CE%BD_%CE%9A%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%AE%CF%82_%CE%A4%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82, διαθέσιμο την 15/1/2023
- [35] Κωνσταντίνος Ζήτης, “Machine Learning-Μηχανική Μάθηση-Τι είναι;”, Computer Science Center
- [36] Wikipedia, [https://el.wikipedia.org/wiki/Weka_\(%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Weka_(%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7)), διαθέσιμο την 18/1/2023
- [37] Nilima Khanna, “J48 classification (C4.5 Algorithm in a Nutshell)”, Medium, 18/8/2021

- [38] javapoint, <https://www.javatpoint.com/machine-learning-naive-bayes-classifier>, διαθέσιμο την 15/2/2023
- [39] Sunil Ray, “Naïve Bayes Classifier Explained: Applications and Practice Problems of Naïve Bayes Classifier”, Analytics Vidhya, 11/9/2017
- [40] Αθηνά Ιορδανίδου, “Έντοπισμός και Αξιολόγηση Πόνου με Ανάλυση Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος”, Μάρτιος 2023
- [41] Wikipedia, https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Sequential_minimal_optimization?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc, διαθέσιμο την 4/3/2023
- [42] John C. Platt, “Sequential minimal optimization: A fast algorithm for training support vector machines”, Scholar, 21/4/1998
- [43] John C. Platt, “Sequential minimal optimization: A fast algorithm for training support vector machines”, ResearchGate, Ιούλιος 1998
- [44] Wikipedia, https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/K-nearest_neighbors_algorithm?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc&_x_tr_hist=true, διαθέσιμο την 25/4/2023
- [45] Jason Brownlee, “How to Tune a Machine Learning Algorithm in Weka”, Machine Learning Mastery, 26/2/2014
- [46] Elements of AI, <https://course.elementsofai.com/el/4/2>, 28/3/2023
- [47] el.theastrologypage, <https://el.theastrologypage.com/k-nearest-neighbor>, 22/1/2023
- [48] Baeldung, “Multi-Layer Perceptron vs Deep Neural Network”, Baeldung, 4/5/2023
- [49] Carolina Bento, “Multilayer Perceptron Explained with a Real-Life Example and Python Code: Sentiment Analysis”, Towards Data Science, 21/9/2021
- [50] H2O.ai, <https://h2o.ai/wiki/multilayer-perceptron/>, 28/4/2023

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το ερωτηματολόγιο αυτό γίνεται στα πλαίσια της εργασίας του μαθήματος “Τεχνικός Λόγος”, θέλοντας να ερευνήσει και να διαπιστώσει τις επιδράσεις που δέχεται η κοινωνική ζωή του ανθρώπου, από την εξέλιξη των κινητών δικτύων και κατ’ επέκταση την χρήση του κινητού τηλεφώνου από αυτόν, και πόσο εθισμένος είναι ο άνθρωπος σε αυτό.

Στο ερωτηματολόγιο αυτό συμμετείχαν 81 άτομα, ανεξαρτήτως ηλικίας και φύλου, καταθέτοντας την προσωπική άποψη του ο καθένας, σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής σε όλες τις απαντήσεις.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας συνειδητοποιούμε ένα γενικό συμπέρασμα, ότι η πλειοψηφία των ατόμων της σημερινής κοινωνίας είναι εθισμένοι σε μεγάλο βαθμό στο κινητό τους και ότι παρόλο που το κινητό είναι ένα μέσο επικοινωνίας, αποτελεί και βασικό παράγοντα για την αποξένωση του ανθρώπου, με ποσοστό 86% να πιστεύει σε αυτό.

Παρατηρούμε ότι, παρόλο που ο άνθρωπος έχει σκεφτεί την μείωση χρήσης του κινητού του τηλεφώνου, που αγγίζει το 81% των απαντήσεων, πολύ δύσκολα το αποχωρίζεται από την καθημερινότητα του, ακόμα και όταν τρώει ή κοιμάται, ένα ποσοστό 45% δηλαδή το έχει σχεδόν πάντα δίπλα του.

Ο μέσος όρος περίπου που ο άνθρωπος αφιερώνει ημερησίως χρόνο στο κινητό του τηλέφωνο είναι οι 4 ώρες. Μέσα σε αυτόν τον μέσο όρο όμως, η ασχολία του ανθρώπου με το κινητό δεν είναι μόνο για την ανάγκη της επικοινωνίας, αλλά παρατηρείται το φαινόμενο απερίσκεπτης χρήσης του, που είτε λίγο είτε πολύ περίπου οι μισοί καταφεύγουν σε αυτή την χρήση, χάνοντας αρκετά την αίσθηση του χρόνου, σύμφωνα με την έρευνα (58%).

Ο άνθρωπος διακόπτει αρκετά συχνά κάποια δραστηριότητα του ώστε να απαντήσει στο κινητό τηλέφωνο (κλήσεις, μηνύματα, emails) σε ποσοστό 65%, γεγονός που δείχνει για ακόμη μία φορά τον εθισμό του. Αρκετά καθησυχαστικό είναι η παρατήρηση, ότι ο άνθρωπος όταν κάτι με το οποίο ασχολείται και απαιτεί την πλήρη προσοχή του (π.χ. όταν οδηγεί) δεν θα ασχοληθεί με το κινητό τηλέφωνο, με ποσοστό 52%, το οποίο έχει πολλές θετικές πλευρές και δείχνει ότι ο άνθρωπος έχει την ενσυναίσθηση, ότι η ταυτόχρονη ασχολία με το κινητό μπορεί να γίνει πολύ επικίνδυνη.

Η σημερινή κοινωνία γνωρίζει αρκετά για τις επιπτώσεις της υγείας από την υπερβολική χρήση του κινητού τηλεφώνου, αλλά αυτό έρχεται σε αντιπαράθεση με την προστασία που

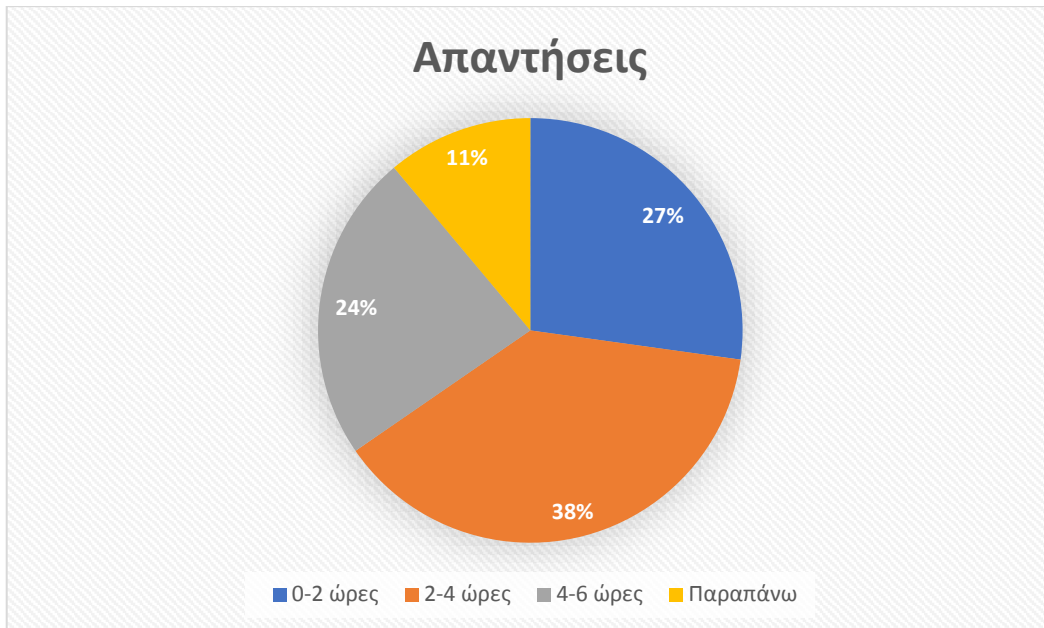
παίρνει ώστε να προφυλαχθεί από την ακτινοβολία που εκπέμπει το κινητό, μη κάνοντας ικανοποιητική χρήση μέτρων προφύλαξης παρόλο που το 56% θα μείωνε την χρήση του αν γνώριζε τα προβλήματα που δημιουργεί. Αυτή η αμέλεια της κοινωνίας δεν εξαλείφει τα διάφορα προβλήματα υγείας που δημιουργούνται και για αυτό οι επιστήμονες κάνουν συνεχώς όλο και περισσότερες έρευνες, μελετώντας όλες τις πιθανές επιδράσεις που παράγονται από την ακτινοβολία του κινητού, ώστε να πείσουν τον άνθρωπο να κάνει “λογική” χρήση και να τον αποτρέψει από τον εθισμό.

Ένα άλλο μεγάλο κεφάλαιο κατάχρησης της λειτουργίας του κινητού γίνεται από τους νέους, με τα στατιστικά να μην είναι και τόσο ενθαρρυντικά. Η κοινωνία αντιλαμβάνεται πως οι σημερινοί νέοι, σύμφωνα πάντα με τα αποτελέσματα της έρευνας, έχουν τεράστια εξάρτηση από το κινητό τους τηλέφωνο, με αποτέλεσμα ένα ποσοστό 86% να αισθάνεται ότι οι νέοι παραμελούν τις βασικές τους προτεραιότητες (σχολείο, άθληση) για να ξοδεύουν τον χρόνο τους στις υπηρεσίες του κινητού. Ακόμη, ένα 56% βλέπει πως οι νέοι βρίσκουν μέσω του κινητού ένα καθρέφτη της προσωπικότητας τους στην κοινωνία και το χρησιμοποιούν ώστε να προβάλουν όλα τα χαρακτηριστικά τους με τον πιο εύκολο τρόπο, χάνοντας έτσι την μαγεία της προσωπικής επαφής. Σε αυτό βέβαια παίζουν σημαντικό ρόλο οι γονείς, που από ότι διαπιστώσαμε από την έρευνα, είναι ελαστικοί με τα μέτρα που πρέπει να πάρουν, ώστε να αποτρέψουν τον νέο από την κατάχρηση του κινητού, με το 78% των ερωτηθέντων να πιστεύουν σε αυτό.

Παρακάτω δίνεται το ερωτηματολόγιο με τις ερωτήσεις, τις απαντήσεις και τα αποτελέσματα που βγήκαν σε μορφή πίτας και προσέγγιση με %.

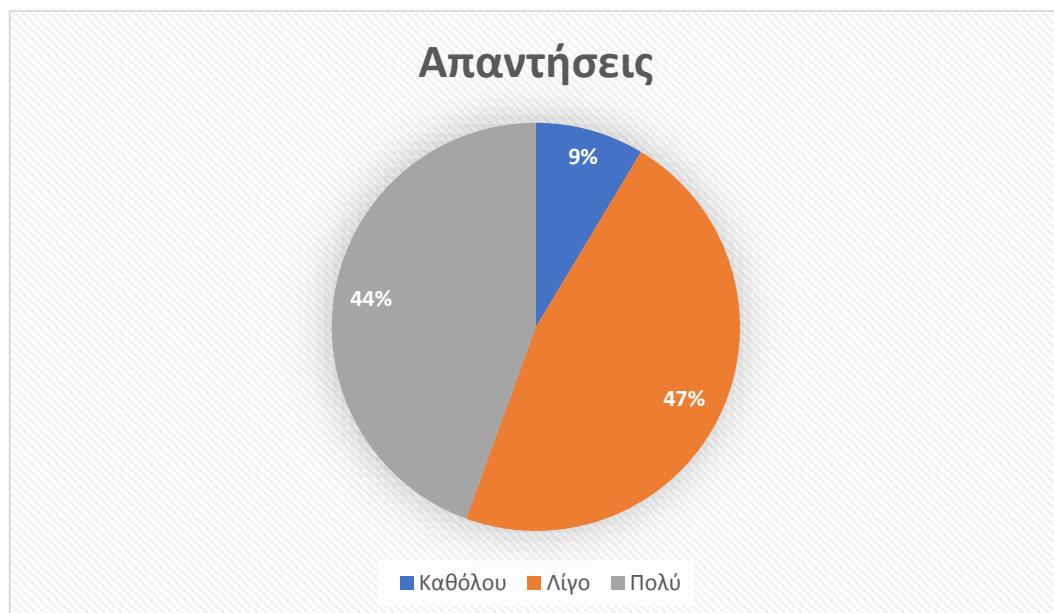
1) Πόσο χρόνο της ημέρας αφιερώνετε στο κινητό σας τηλέφωνο;

- 0-2 ώρες
- 2-4 ώρες
- 4-6 ώρες
- Παραπάνω



2) Έχετε καταλάβει ποτέ τον εαυτό σας να περνά απερίσκεπτα χρόνο κοιτώντας το κινητό σας;

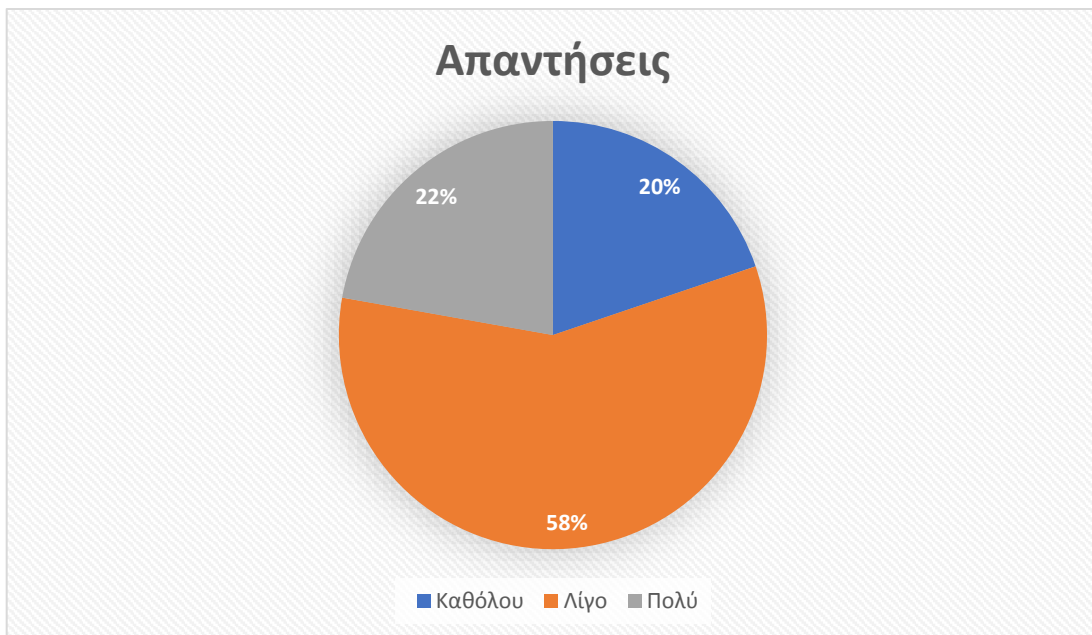
- Καθόλου
- Λίγο
- Πολύ



3) Χάνετε την αίσθηση του χρόνου όταν ασχολείστε με το κινητό;

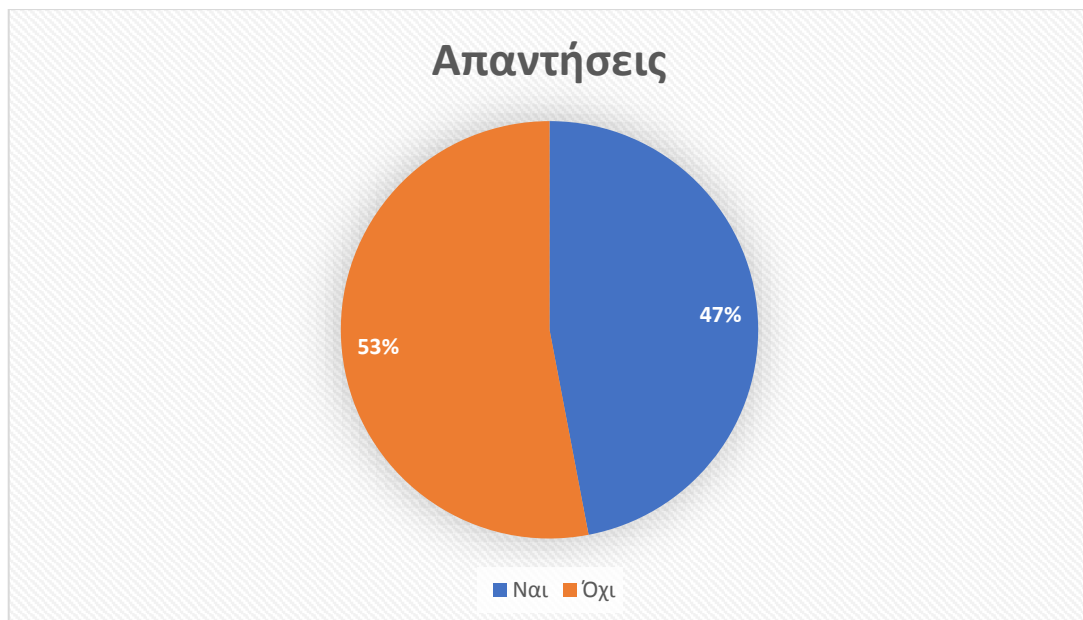
- Καθόλου
- Λίγο

- Πολύ



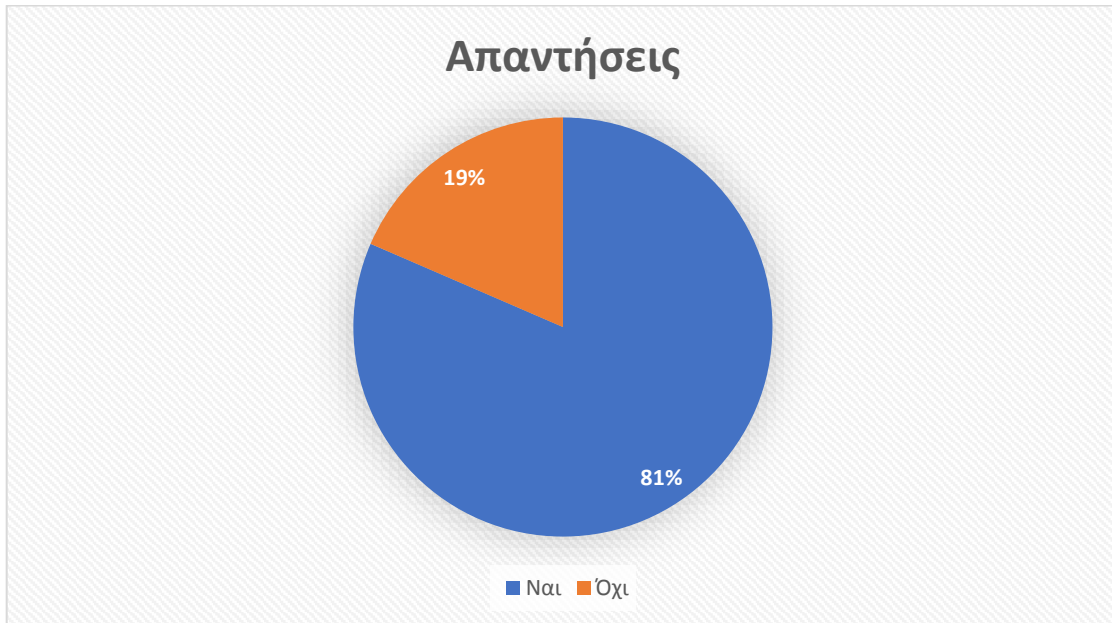
4) Περνάτε περισσότερο χρόνο επικοινωνώντας με άλλους μέσω του κινητού παρά από κοντά;

- Ναι
- Όχι



5) Έχετε σκεφτεί ποτέ να ελαχιστοποιήσετε τον χρόνο που χρησιμοποιείται το κινητό;

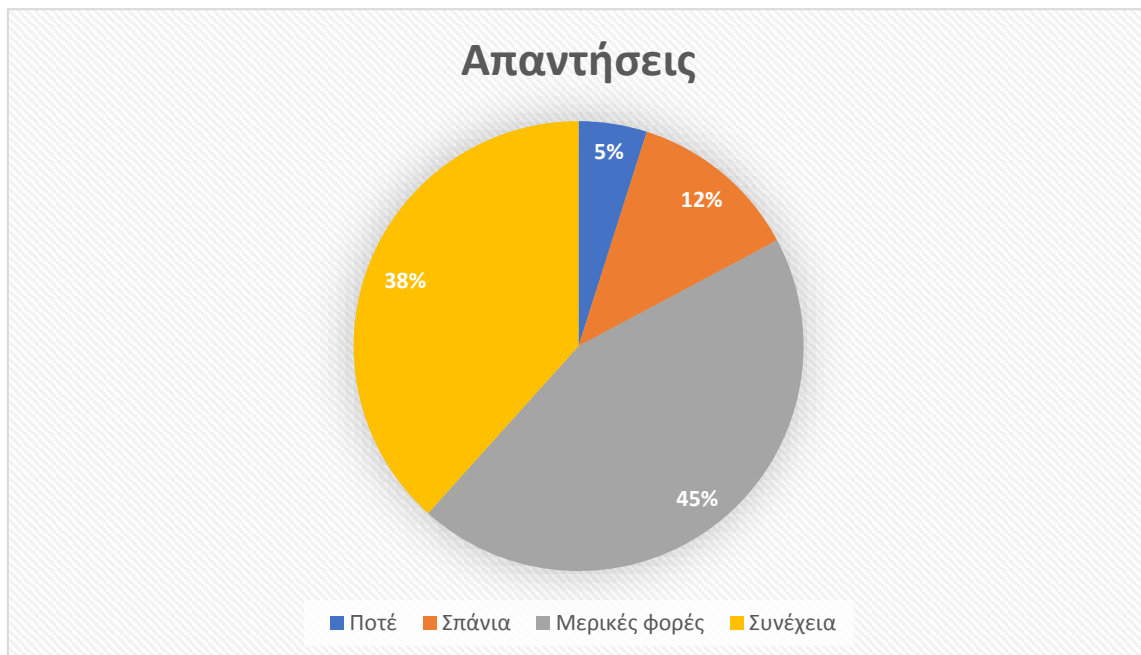
- Ναι
- Όχι



6) Έχετε μονίμως το κινητό δίπλα σας όταν τρώτε ή κοιμάστε;

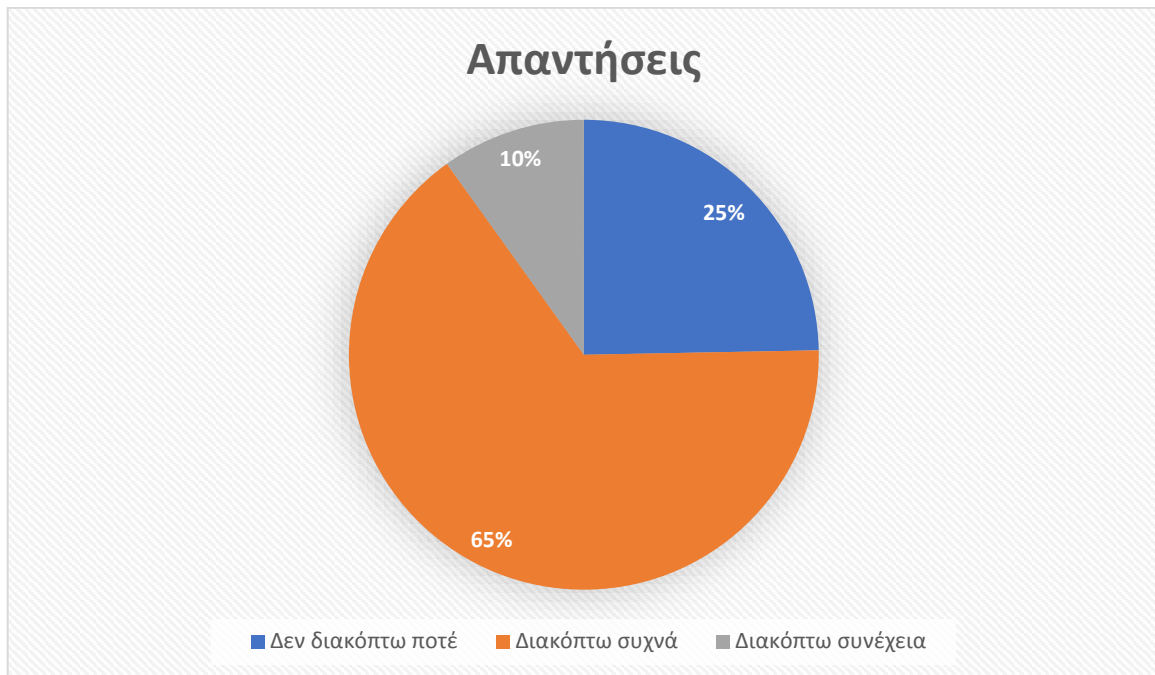
- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές φορές

Συνέχεια



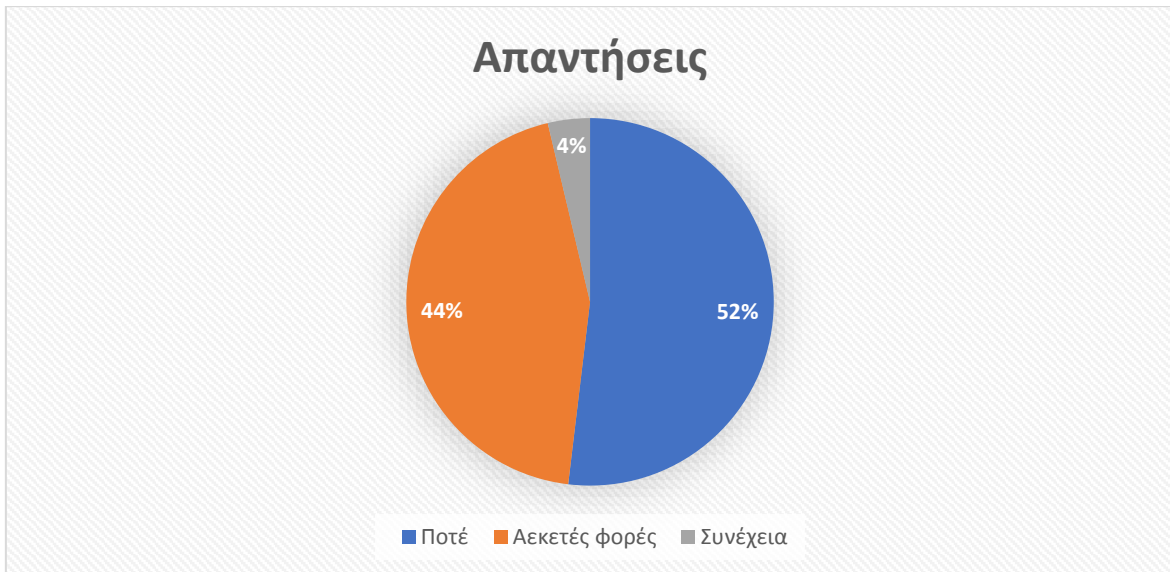
7) Διακόπτεται οποιαδήποτε δραστηριότητα κάνετε για να απαντήσετε ή να διαβάσετε στο κινητό SMS, Emails, tweets κ.λπ.;

- Δεν διακόπτω ποτέ
- Διακόπτω συχνά
- Διακόπτω συνέχεια



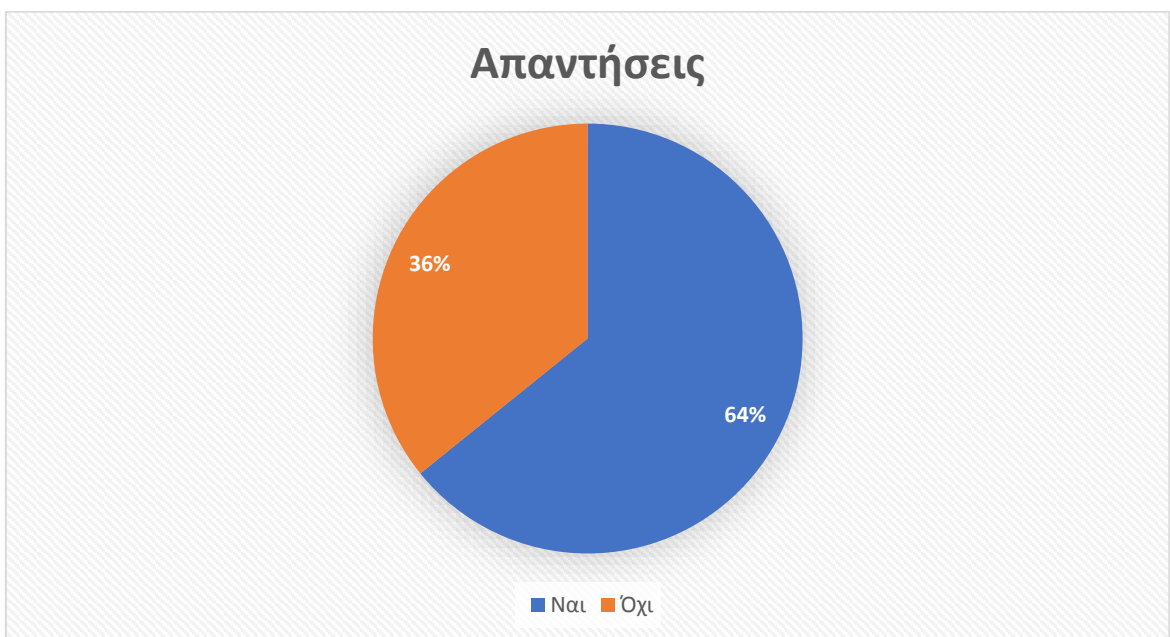
8) Όταν κάνετε κάποια δραστηριότητα που απαιτεί την πλήρη προσοχή και συγκέντρωσή σας πχ. όταν οδηγείται, στέλνετε SMS, Emails, κλήσεις κ.λπ.;

- Ποτέ
- Αρκετές φορές
- Συνέχεια



9) Μπορείτε να πάτε κάπου χωρίς το κινητό σας έστω και για λίγη ώρα;

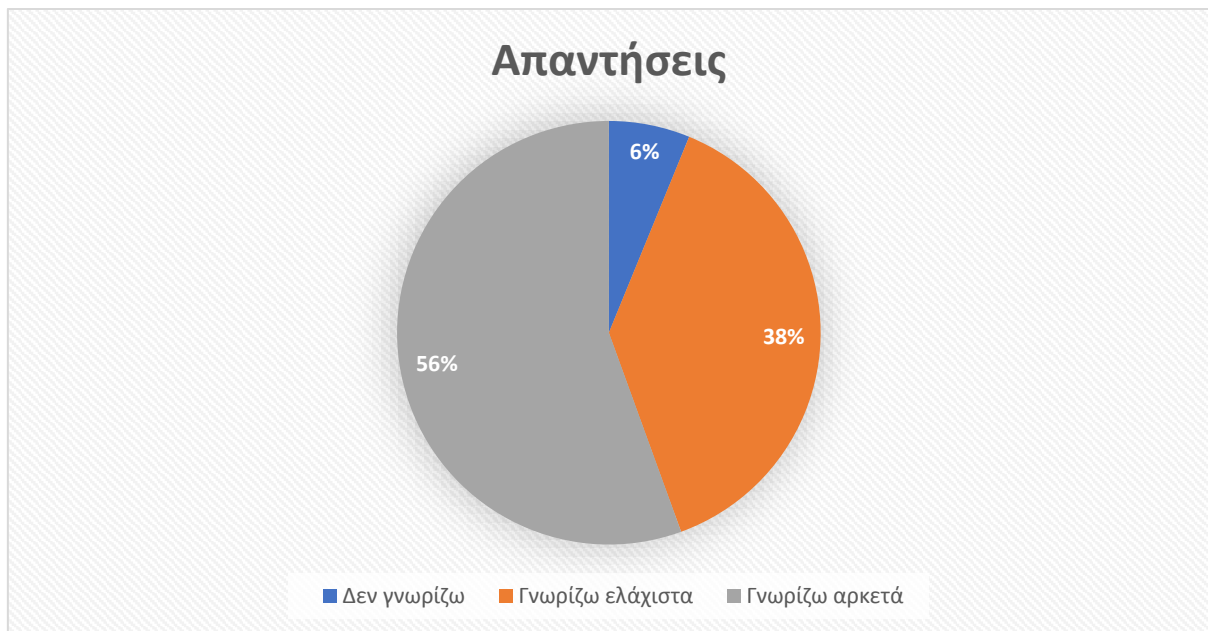
- Ναι
- Όχι



10) Γνωρίζετε τις επιπτώσεις στην υγεία εξαιτίας της υπερβολικής χρήσης του κινητού;

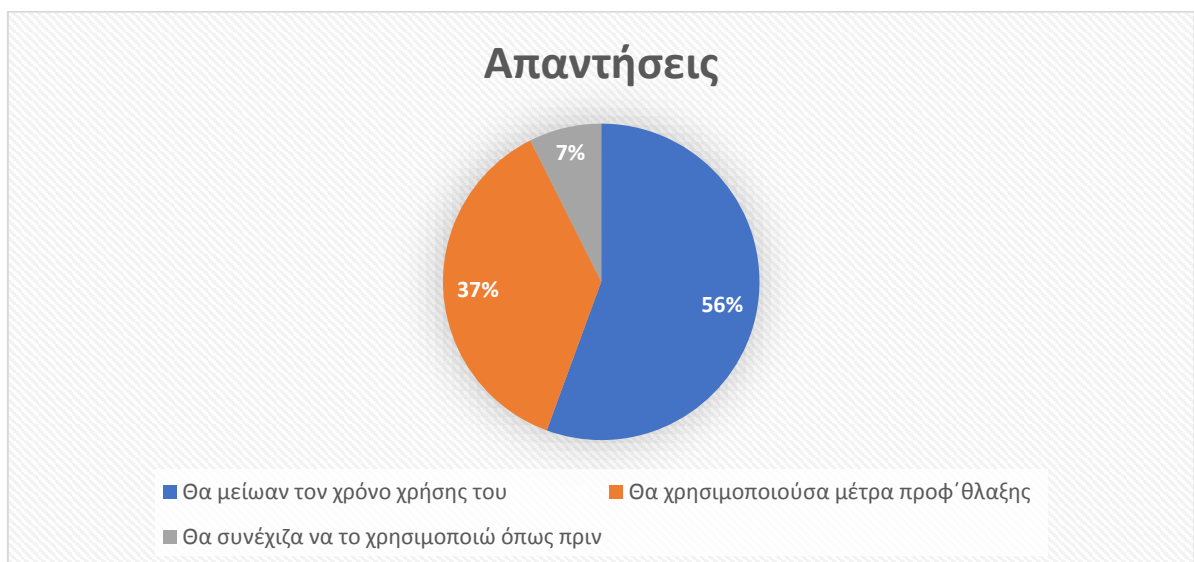
- Δεν γνωρίζω
- Γνωρίζω ελάχιστα

- Γνωρίζω αρκετά



11) Αν γνωρίζατε ότι το κινητό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα υγείας, όπως καρκίνο, πώς θα αντιδρούσατε;

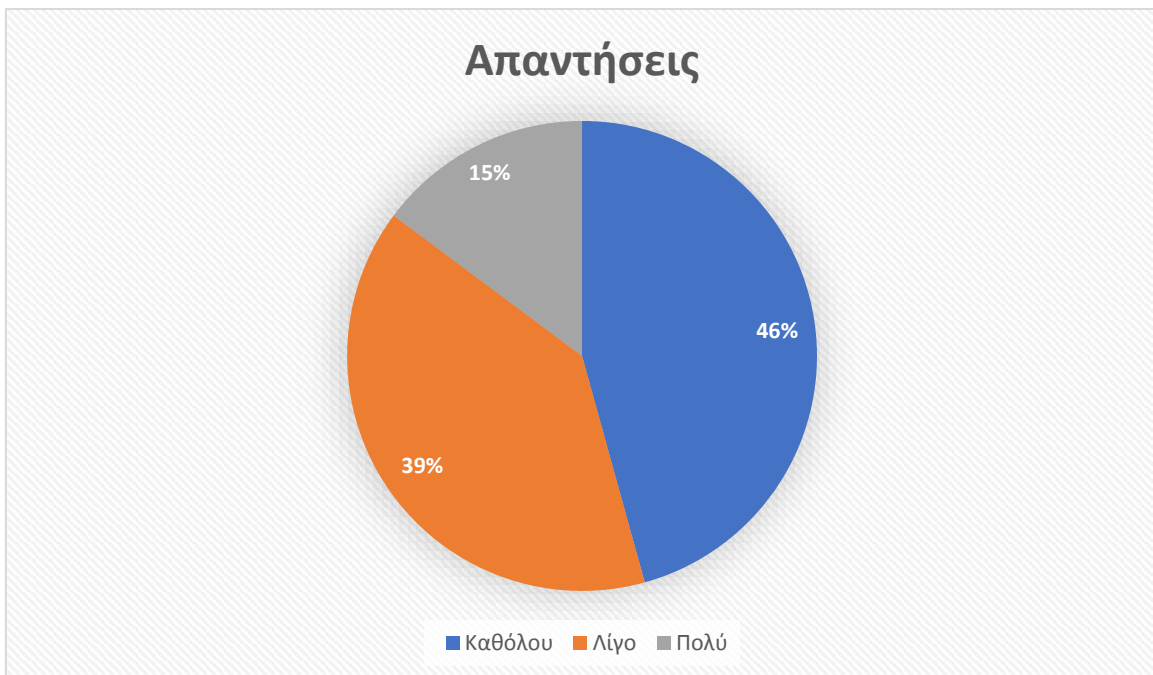
- Θα μείωνα το χρόνο χρήσης του
- Θα χρησιμοποιούσα μέτρα προφύλαξης
- Θα συνέχιζα να το χρησιμοποιώ όπως πριν



12) Χρησιμοποιείται εξαρτήματα, όπως handsfree, για την αποφυγή ακτινοβολίας;

- Καθόλου
- Λίγο

- Πολύ



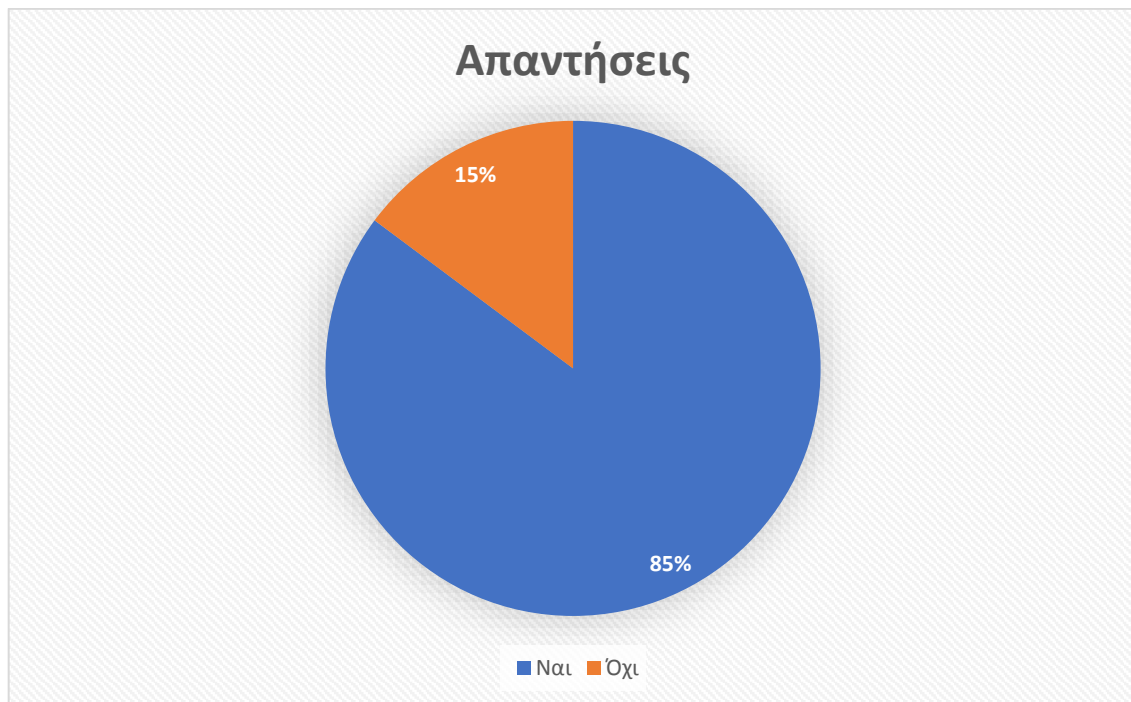
13) Πιστεύετε ότι στην σημερινή κοινωνία υπάρχει σε μεγάλο βαθμό εθισμός στο κινητό;

- Καθόλου
- Λίγο
- Πολύ



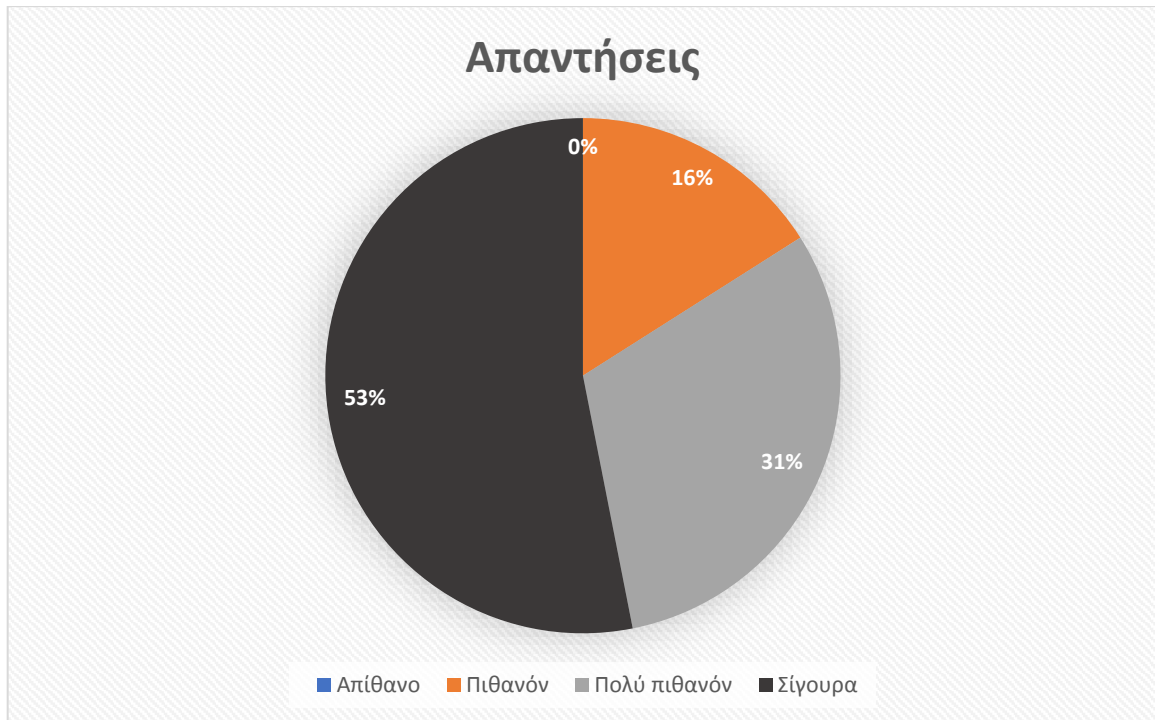
14) Πιστεύετε ότι οι νέοι είναι τόσο εθισμένοι με το κινητό, που παραμελούν τις υπόλοιπες δραστηριότητες τους (σχολείο, αθλητισμός κ.λπ.);

- Ναι
- Όχι



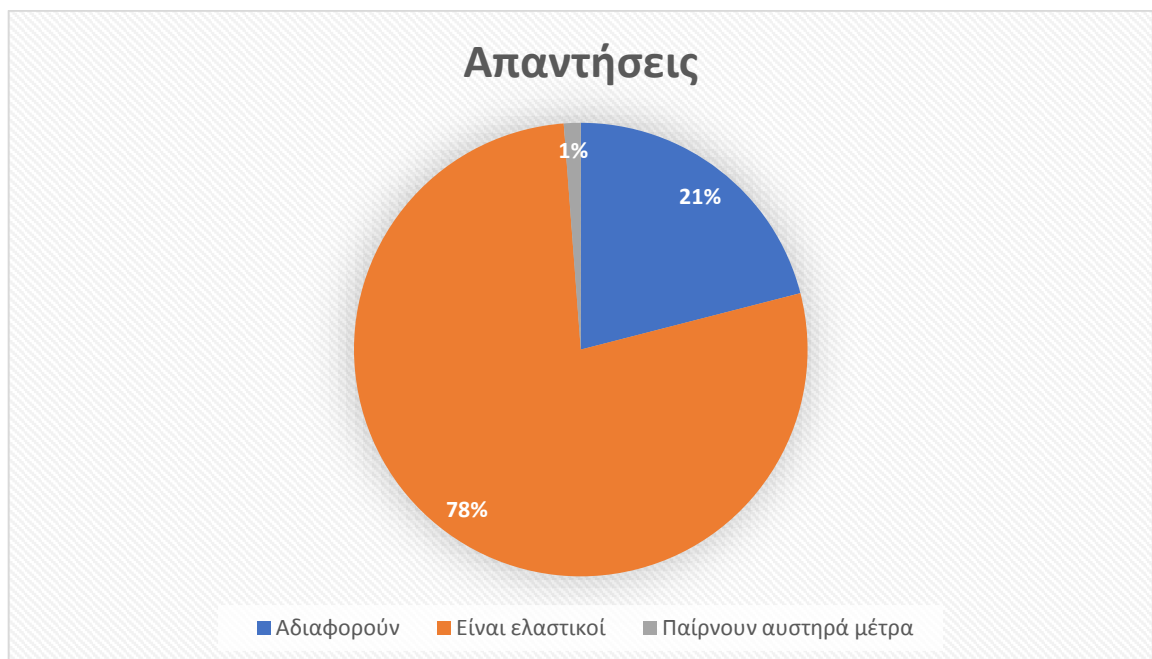
15) Θεωρείται πως οι νέοι χρησιμοποιούν το κινητό ως ένα μέσο αυτοπροβολής τους για κοινωνική καταξίωση;

- Απίθανο
- Πιθανόν
- Πολύ πιθανόν
- Σίγουρα



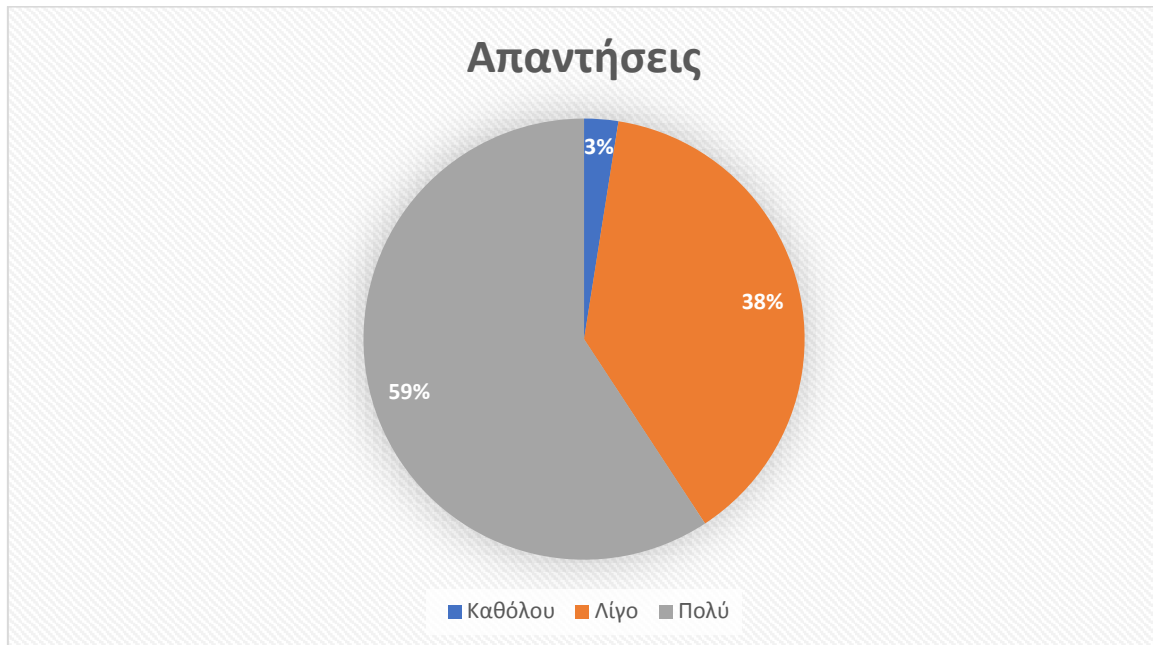
16) Πιστεύετε ότι οι γονείς παίρνουν τα κατάλληλα μέτρα για να προφυλάξουν τα παιδιά από τον εθισμό του κινητού;

- Αδιαφορούν
- Είναι ελαστικοί
- Παίρνουν αυστηρά μέτρα



17) Νομίζετε έχει χαθεί η προσωπική επαφή εξαιτίας του κινητού;

- Καθόλου
- Λίγο
- Πολύ



18) Νομίζετε ότι η χρήση του κινητού έχει οδηγήσει τον άνθρωπο στην κοινωνική απομόνωση και αποξένωση;

- Ναι
- Όχι

