



ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ

ΕΤΟΣ 2016-2017

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

ΤΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΚΑΙ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ 3G-4G LTE

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ :

- ΜΠΟΥΛΟΥΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (42105) ΕΞΑΜΗΝΟ : 12ο

Panos_1993@hotmail.com

- ΜΑΝΩΛΙΔΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ (42772) ΕΞΑΜΗΝΟ: 10ο

Staurosma@yahoo.gr

- ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :

ΣΙΜΟΣ ΗΡΑΚΛΗΣ

simos@teipir.gr

Λόγω της ανάγκης των χρηστών για ολοένα και καλύτερες υπηρεσίες, στον τομέα των δικτύων παρατηρούμε την εξέλιξη στις γενιές δικτύων: 1G, 2G, 3G, 4G, 5G προσφέροντας ολοένα και καλύτερη κάλυψη, ταχύτητα μετάδοσης, παροχή εξαιρετικής ποιότητας υπηρεσιών, αύξηση απόδοσης και άλλα. Συγκεκριμένα στο 5G αναμένουμε πως θα χρησιμοποιεί τη ζώνη συχνοτήτων των 5 GHz, που έχει λιγότερο συνωστισμό για λιγότερες παρεμβολές.

Σχετικά με τις διαμορφώσεις αναφορικά χωρίζονται σε αναλογικές AM-FM και ψηφιακές ASK- PSK- FSK και τις ανάλογες υποκατηγορίες τους.

Στην συνέχεια, γίνεται λόγος για την σημασία του SNR και του BER και τα M-αδικά Συστήματα Πληροφορίας σχετικά με την κωδικοποίηση του σήματος και την μεταξύ τους σχέση, η οποία είναι ότι όσο αυξάνει το SNR τόσο μειώνεται η πιθανότητα σφάλματος. Η απόδοση είναι καλύτερη για μικρές τιμές του M, αλλά στην περίπτωση του μεγάλου M στέλνουμε περισσότερα σύμβολα στην μονάδα του χρόνου δηλαδή βελτιώνεται ο Ρυθμός μετάδοσης.

Συπερασματικά, όσον αφορά τα M-αδικά Συστήματα Πληροφορίας όσο μεγαλώνει το M τόσο περισσότερες είναι οι απαιτήσεις σε SNR για την επίτευξη του ίδιου BER. Βελτιώνεται όμως ταυτόχρονα και η απόδοση του κανονικοποιημένου Ρυθμού μετάδοσης. Έχουμε έτσι την αποστολή περισσότερων συμβόλων στον ίδιο χρόνο. Αυτό άλλωστε φαίνεται και μέσα από την προσομοίωση που εφαρμόσαμε μέσω του προγράμματος matlab.

Συνεπώς, όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος του κάθε συμβόλου, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ενέργειά του, τόσο μεγαλύτερο είναι το SNR και τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα του σφάλματος.

Όσον αφορά, τα M-PAM όσον μεγαλώνει το M τόσο περισσότερες είναι οι απαιτήσεις σε SNR για την επίτευξη ίδιου BER. Βελτιώνεται όμως η απόδοση του κανονικοποιημένου Ρυθμού μετάδοσης. Έχουμε την αποστολή περισσότερων συμβόλων στον ίδιο χρόνο.

Στην συνέχεια παρουσιάζουμε τις διαμορφώσεις τις οποίες χρησιμοποιούνται στο 4G: QAM16, QAM64, καθώς και την διαμόρφωση QPSK.

Τέλος αναφέρεται η μέθοδος OFDM (μέθοδος της ορθογωνικής πολυπλεξίας διαίρεσης συχνότητας που εφαρμόζεται και αυτή στο σύστημα LTE 4G). Η ορθογωνική πολυπλεξία διαίρεσης συχνότητας OFDM είναι μία μορφή διαμόρφωσης σε πολλές υποφέρουσες. Η πολυπλεξία OFDM μοιάζει με την FDMA στο ότι και οι δύο χωρίζουν το διαθέσιμο ευρωζώνης σε υπό κανάλια. Η προφανής διαφορά τους είναι ότι σε αντίθεση με την OFDM, η FDMA είναι μία μέθοδος πολλαπλής

πρόσβασης. Μία άλλη διαφορά αφορά την απόδοση, αφού η FDMA είναι ανεπαρκής από την οπτική γωνία της αποδοτικής χρήσης του φάσματος, επειδή σπαταλά ένα σημαντικό τμήμα του φάσματος για την υλοποίηση διαστημάτων προστασίας.

Σχετικά με την κωδικοποίηση του σήματος ο στο σημείο του πομπού έχουμε τα εξής: Η ροή των προς μετάδοση δεδομένων ομαδοποιείται σε λέξεις, των οποίων το μέγεθος καθορίζεται από τη μέθοδο διαμόρφωσης. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιείται η μέθοδος QPSK η ροή δεδομένων χωρίζεται σε λέξεις μεγέθους 2 bit η καθεμία. Στη συνέχεια κάθε λέξη αντιστοιχίζεται σε ένα διαφορετικό μεταφορέα. Αντίστοιχα στον Δέκτη προκειμένου να παραληφθεί το μήνυμα ο δέκτης εκτελεί την αντίστροφη λειτουργία. Ψηφιοποιεί το λαμβανόμενο σήμα στο κύκλωμα ADC και εκτελεί ένα μετασχηματισμό FFT στο λαμβανόμενο σήμα προκειμένου να ληφθεί η αναπαράσταση του στο πεδίο της συχνότητας.

Τέλος, ο όρος «MIMO» αναφέρεται στη χρήση των πολλαπλών κεραιών στον πομπό και το δέκτη. Στη σύγχρονη χρήση, το «MIMO» αναφέρεται συγκεκριμένα σε μια πρακτική τεχνική για την αποστολή και λήψη περισσότερων του ενός σήματος δεδομένων ταυτόχρονα εκμεταλλεύοντας την διάδοση πολλαπλών διαδρομών. Κάτι το οποίο είναι μια από τις βασικές λειτουργίες του 4G.