

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|-----------|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 6 |
| 1.1 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ | 7 |
| 1.2 ΓΡΑΜΜΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ (SUBSCRIBER LINES) | 8 |
| 1.3 ΚΙΝΗΤΡΟ ΓΙΑ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟΥΣ ΡΥΘΜΟΥΣ BIT, PC, MODEMS ΚΑΙ INTERNET | 9 |
| 1.4 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΧΡΗΣΗΣ DSL ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ | 12 |
| 1.5 ADSL | 13 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ | 15 |
| 2.1 ΓΕΝΙΚΑ | 15 |
| 2.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΒΑΣΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ (BASEBAND MODULATION) | 16 |
| 2.2.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΑΛΜΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ (PAM) | 16 |
| 2.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΟΡΕΩΝ (PASSBAND) | 18 |
| 2.3.1 ΜΟΝΟΥ ΦΟΡΕΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (SINGLE CARRIERPASSBAND) | 20 |
| 2.3.1.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΛΑΤΟΥΣ (ASK), ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ (FSK) ΚΑΙ ΦΑΣΗΣ (PSK) | 21 |
| 2.3.1.2 ΟΡΘΟΓΩΝΙΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΛΑΤΟΥΣ (QUADRATUREAMPLITUDE MODULATION-QAM) | 23 |
| 2.3.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΦΟΡΕΩΝ (MULTICARRIERPASSBAND) | 30 |
| 2.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ | 36 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΘΟΡΥΒΟΙ, ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ | 38 |
| 3.1 ΔΙΑΣΥΜΒΟΛΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ | 38 |
| 3.2 ΛΕΥΚΟΣ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΟΣ GAUSSIAN ΘΟΡΥΒΟΣ (AWGN) | 39 |
| 3.3 ΘΟΡΥΒΟΣ ΔΙΑΦΩΝΙΑΣ (CROSSTALK) | 40 |
| 3.3.1 NEAR END CROSSTALK (NEXT) | 42 |
| 3.3.2 FAR END CROSSTALK (FEXT) | 43 |
| 3.4 ΠΑΛΜΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ (IMPULSE NOISE) | 45 |
| 3.5 ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (RADIO FREQUENCY INTERFERENCE-RFI) | 46 |
| 3.6 ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ (INDUCTIVE NOISE, JITTER) | 46 |
| 3.7 ΨΑΛΙΔΙΣΜΟΣ (CLIPPING) | 47 |
| 3.8 ΗΧΩ ΚΑΙ ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ (ECHO AND REFLECTIONS) | 48 |
| 3.9 ΣΤΑΘΕΡΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ | 48 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ADSL ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ BIT LOADING | 50 |
| 4.1 ΔΙΑΚΡΙΤΗ ΠΟΛΥΤΟΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ (DMT-DISCRETE MULTITONE TECHNIQUE) | 50 |
| 4.2 Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ DMT ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ | 51 |
| 4.2.1 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΑΠΟ ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΣΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΗΣ (SERIAL TO PARALLEL CONVERTER AND BLOCK ENCODER). | 52 |
| 4.2.1.1 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΓΙΑ ΤΟ BIT LOADING | 52 |
| 4.2.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟΣ ΤΑΧΥΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ FOURIER (IFFT-INVERSE FAST FOURIER TRANSFORM) | 55 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.3 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΑΠΟ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΕ ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΟΥ CYCLIC PREFIX (PARALLEL TO SERIAL CONVERSION AND ADDITION OF THE CYCLIC PREFIX). | 59 |
| 4.2.4 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΑΠΟ Ψ/Α ΚΑΙ Α/Ψ ΚΑΙ ΦΙΛΤΡΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (D/A AND A/D CONVERTERS AND TRANSMIT AND RECEIVE FILTERS). | 61 |
| 4.2.5 ΕΞΙΣΩΤΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΟΥ CYCLIC PREFIX (TIME DOMAIN EQUALIZER AND REMOVAL OF CYCLIC PREFIX). | 61 |
| 4.2.6 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΕΙΡΙΑΚΗΣ ΣΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΚΑΙ ΤΑΧΥΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ FOURIER (SERIAL TO PARALLEL CONVERSION AND FAST FOURIER TRANSFORM). | 62 |
| 4.2.7 ΕΞΙΣΩΤΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (FREQUENCY DOMAIN EQUALIZER-FEQ). | 62 |
| 4.2.8 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΣΕ ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ (DECISION DEVICE AND PARALLEL TO SERIAL CONVERSION). | 63 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΞΟΜΟΙΩΣΗ ΚΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ | 64 |
| 5.1 Η ΕΞΟΜΟΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | 64 |
| 5.2 ΚΩΔΙΚΑΣ ΚΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ | 65 |
| 5.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ | 66 |
| 5.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ | 74 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 75 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ | 76 |
| ΓΡΑΜΜΗΣ | 76 |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο του βιβλίου αυτού είναι η σχεδίαση ενός αλγορίθμου για τον υπολογισμό των bits σε κάθε υποκανάλι της DMT διαμόρφωσης ενός ADSL συστήματος ('bit loading algorithm for ADSL modems') και η εξομοίωση αυτού σε MATLAB. Πρόκειται για ένα αλγόριθμο, ο οποίος εφαρμόζεται κατά τη διαδικασία εκκίνησης του ADSL συστήματος και καθορίζει το βέλτιστο αριθμό bits ανά υποκανάλι. Η βελτιστοποίηση αυτή μπορεί να επιτευχθεί με βάση τρεις παραμέτρους, που είναι: ο ρυθμός εσφαλμένων bit (bit error rate-BER), η ισχύς μετάδοσης και ο συνολικός ρυθμός bit. Στην εργασία μας, δυο από αυτές τις παραμέτρους παραμένουν σταθερές (το BER και ο συνολικός ρυθμός bits) και βελτιστοποιούμε ως προς την τρίτη (την ισχύ μετάδοσης).

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στις DSL τεχνολογίες γενικά και στις ADSL ειδικότερα. Ακόμη αναλύονται οι λόγοι για τους οποίους είναι ευρύτατα διαδεδομένες αλλά και οι λόγοι που κάνουν τόσο αναγκαία τη χρήση αυτών των τεχνολογιών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βασικότερα είδη ψηφιακών διαμορφώσεων, όπως η διαμόρφωση βασικής ζώνης και η διαμόρφωση με χρήση φορέων (είτε ενός είτε πολλαπλών). Γίνεται μια σύγκριση μεταξύ αυτών των διαμορφώσεων και μια εκτενέστερη παρουσίαση της QAM διαμόρφωσης που χρησιμοποιείται στο σύστημά μας.

Στο τρίτο κεφάλαιο μελετούμε τα είδη του θορύβου που υπεισέρχονται σε ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα και που κατ' επέκταση επηρεάζουν και το σύστημα που εμείς ασχολούμαστε. Γίνεται αναφορά στις πηγές των θορύβων αυτών αλλά και στους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να τους αντιμετωπίσουμε.

Στο τέταρτο κεφάλαιο έχουμε τη γενική μορφή του DMT συστήματος. Για καλύτερη παρουσίαση αυτού του συστήματος και για την κατανόησή του γίνεται μια περιληπτική αναφορά σε όλα τα στάδιά του. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην παρουσίαση του αλγορίθμου από θεωρητικής πλευράς, αφού αυτή είναι η βάση για την σχεδίαση του δικού μας μοντέλου.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται το μοντέλο μας, οι απλοποιήσεις που έγιναν σε αυτό και οι παράμετροί του. Στη συνέχεια δίνεται η μορφή του κώδικα σε block διάγραμμα αλλά και σε μορφή διαγράμματος ροής. Ακολουθούν τα αποτελέσματα τα οποία προκύπτουν από την εξομοίωση του μοντέλου και η επεξεργασία των αποτελεσμάτων αυτών.

Στο έκτο κεφάλαιο δίνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από όλα τα παραπάνω.

Τέλος, ακολουθεί παράρτημα στο οποίο παρουσιάζεται ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για την εξομοίωση του αλγορίθμου.