

REZUMATUL
tezei de doctorat
***Contribuții la optimizarea transmisiei pe canale
radio, folosind funcții wavelet***
autor: ing. Marius Oltean

februarie 2010

În **capitolul I** sunt expuse principiile de bază ale modulației OFDM, cea mai răspândită metodă de modulație multi-purtătoare. Sunt tratate aspectele cele mai importante din OFDM: transmisia în paralel pe purtătoare multiple, implementarea modulatorului și a demodulatorului și folosirea prefixului circular.

În **capitolul al doilea** e prezentată o imagine de sinteză a folosirii undișoarelor în transmisia de date, care se referă la formarea impulsurilor cu ajutorul undișoarelor și la transmisia multi-purtătoare folosind undișoare. Legat de cea de a doua aplicație, în paragraful 2.4.1 am prezentat o primă contribuție originală, prin care am demonstrat că **orice funcție care generează baze ortonormale prin translație cu întregi satisface criteriul lui Nyquist de interferență nulă inter-simbol**, și poate fi deci folosită ca funcție formatoare de impulsuri. Familiile de undișoare se supun acestei constrângeri, ca și caz particular.

În **capitolul III** am făcut o comparație între metoda OFDM tradițională, și cea bazată pe folosirea undișoarelor, denumită în teză WOFDM (Wavelet-based OFDM). În acest sens, am prezentat dezavantajele principale ale metodei OFDM și am arătat faptul că unele dintre aceste dezavantaje sunt eliminate în WOFDM. Tot în acest capitol am prezentat o serie de experimente și simulări, pentru a compara performanța BER (Bit Error Rate) a celor două tehnici, pentru canale cu fading plat și variabile în timp (paragraful 3.2). **Aceste comparații reprezintă o contribuție personală.** Capitolul continuă cu o analiză teoretică a localizării în timp și frecvență a familiilor de purtătoare folosite în OFDM și WOFDM. **Astfel, am demonstrat că localizarea timp-frecvență a undișoarelor este superioară celeia a exponențialelor complexe de durată limitată, folosite în OFDM, ceea ce este o contribuție personală (paragraful 3.3).** În paragraful 3.4 am comparat cele două metode prin prisma performanței BER, atunci când datele sunt codate folosind turbo-coduri. Am arătat că, și în această situație, metoda bazată pe undișoare aduce un câștig față de transmisia OFDM clasică. **Rezultatele redade și comentate în paragraful 3.4 sunt de asemenea o contribuție personală.**

În **capitolul IV** am făcut o analiză experimentală detaliată a transmisiei WOFDM prin canale variabile în timp, cu fading plat. Analiza vizează modul în care trebuie aleși parametrii transmisiei, și anume undișoara mamă și numărul de iterații din modulatorul IDWT (Inverse Discrete Wavelet Transform). **Rezultatele obținute în capitolul IV sunt o contribuție personală.** În acest sens, am prezentat și o demonstrație matematică a robusteții adusă de folosirea undișoarei Haar și de implementarea unui număr cât mai mic de iterații în modulatorul IDWT. Astfel, am

arătat că, dacă folosim undișoara amintită și implementăm o singură iterație a algoritmului de calcul al IDWT, variabilitatea în timp a canalului, dată de către fading, nu introduce nicio eroare de detecție, în cazul în care în canal nu există alte zgomote (de exemplu AWGN). În paragraful 4.1.1 am calculat probabilitatea de eroare în acest caz, ea fiind nulă. Acest rezultat este o contribuție personală.

În capitolul V, am realizat un studiu experimental al transmisiei WOFDM, pentru cazul unor canale care sunt atât variabile în timp, cât și selective în frecvență. Experimentele au urmărit să determine parametrii optimi ai transmisiei WOFDM printr-un asemenea canal. Se arată că, în cazul canalelor selective în frecvență, alegerea parametrilor se supune unor constrângeri cu totul diferite față de acelea prezentate în capitolul anterior. Rezultatele prezentate și discutate în acest capitol reprezintă o contribuție personală.

În capitolul VI sunt trecute în revistă contribuțiile personale, și, legate de acestea, concluziile tezei.