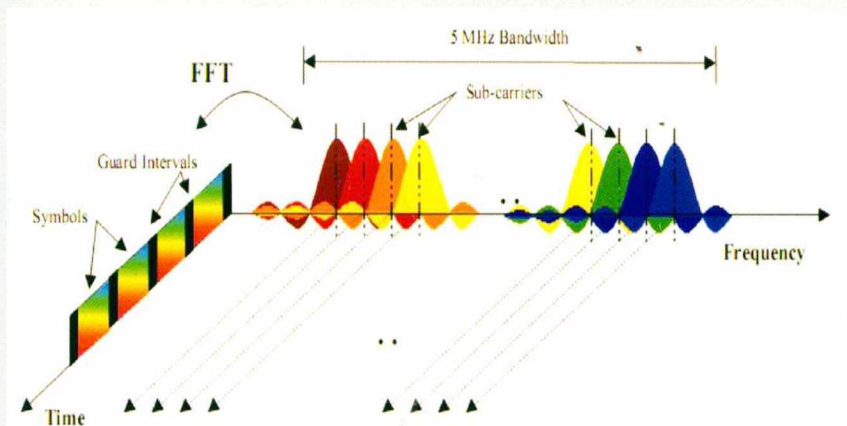


TS. TRẦN ANH THẮNG

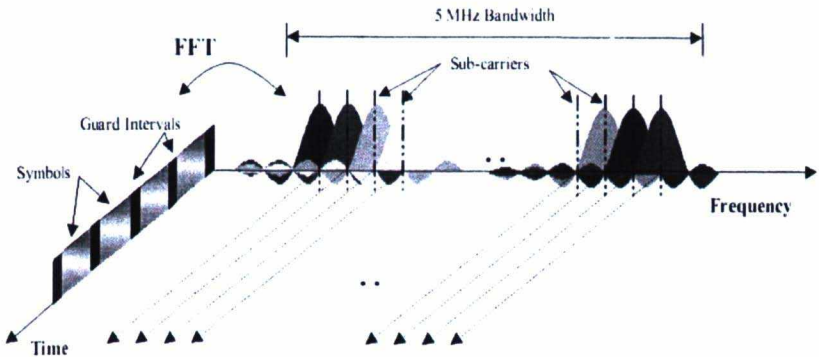
NÂNG CAO HIỆU QUẢ KỸ THUẬT BICM – ID OFDM TRONG CÁC HỆ THỐNG VÔ TUYẾN BĂNG RỘNG



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TS. TRẦN ANH THẮNG

NÂNG CAO HIỆU QUẢ KỸ THUẬT BICM-ID OFDM TRONG CÁC HỆ THỐNG VÔ TUYẾN BĂNG RỘNG



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
NĂM 2019

MÃ SỐ: $\frac{15 - 93}{\text{ĐHTN} - 2019}$

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	6
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	10
DANH MỤC KÝ HIỆU TOÁN HỌC.....	13
MỞ ĐẦU.....	14
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN BICM-ID OFDM	16
1.1. Khái quát chung về hệ thống thông tin số.....	16
1.1.1. Sơ đồ khối hệ thống thông tin số.....	16
1.1.2. Kênh Gauss.....	17
1.1.3. Môi trường truyền dẫn thông tin vô tuyến.....	19
1.1.3.1. Đặc điểm của truyền dẫn vô tuyến.....	19
1.1.3.2. Mô hình kênh pha-đỉnh lựa chọn tần số TDL (Tapped Delay Line).....	21
1.1.3.3. Các giải pháp khắc phục pha-đỉnh.....	22
1.2. Hệ thống BICM-ID.....	26
1.2.1. Hệ thống BICM-ID.....	26
1.2.2. Cấu trúc giải mã/giải điều chế mềm với thuật toán giải lặp trong hệ thống BICM-ID.....	32
1.3. Hệ thống OFDM.....	36
1.3.1. Nguyên lý của OFDM.....	38
1.3.2. Sơ đồ khối hệ thống OFDM.....	40
1.3.3. Tiền tố vòng (CP).....	41
1.4. Hệ thống BICM-ID OFDM.....	43
1.5. Kết luận chương 1.....	45

Chương 2. KỸ THUẬT TÁI SỬ DỤNG CP CHO HỆ THỐNG BICM-ID OFDM	46
2.1. Giải mã lặp	46
2.1.1. Thuật toán tính xác suất hậu nghiệm	47
2.1.2. Giải mã dựa trên các ràng buộc mã	52
2.1.3. Nguyên lý của giải mã lặp	52
2.2. Xây dựng sơ đồ hệ thống BICM-ID OFDM dựa trên kỹ thuật tái sử dụng CP	55
2.2.1. Sơ đồ khối hệ thống	55
2.2.2. Cơ sở tính toán	57
2.3. Kết quả mô phỏng đánh giá chất lượng hệ thống BICM-ID OFDM dựa trên kỹ thuật tái sử dụng CP	63
2.3.1. Các tham số mô phỏng cho hệ thống	64
2.3.2. Các kết quả mô phỏng	67
2.4. Kết luận chương	71
Chương 3. THIẾT KẾ BỘ XÁO TRỘN CHO HỆ THỐNG BICM-ID OFDM TÁI SỬ DỤNG CP	73
3.1. Tổng quan về một số kỹ thuật xáo trộn	73
3.1.1. Kỹ thuật xáo trộn khối	74
3.1.2. Kỹ thuật xáo trộn giả ngẫu nhiên	75
3.1.3. Kỹ thuật xáo trộn ngẫu nhiên (Random và S-Random)	79
3.1.4. Đánh giá độ phức tạp của các bộ xáo trộn	79
3.2. Thiết kế bộ xáo trộn mới cho hệ thống BICM-ID OFDM	81
3.2.1. Mục đích thiết kế	81
3.2.2. Thiết kế bộ xáo trộn	82
3.3. Khảo sát hiệu quả bộ xáo trộn mới với hệ thống BICM-ID OFDM	87
3.3.1. Các yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng của hệ thống BICM-ID	87
3.3.2. Khảo sát hiệu quả bộ xáo trộn mới với hệ thống BICM-ID OFDM	89

3.3.2.1. Khảo sát độ dài khối bit xáo trộn	90
3.3.2.2. Khảo sát chất lượng của bộ xáo trộn mới với một số bộ xáo trộn khác.....	94
3.3.2.3. Đánh giá ưu điểm của bộ xáo trộn mới với các bộ xáo trộn khác.....	98
3.3.2.4. Khảo sát chất lượng của bộ xáo trộn mới với các tập ảnh xạ.....	99
3.4. Kết quả mô phỏng bộ xáo trộn đề xuất cho hệ thống tái sử dụng CP	104
3.4.1. Các tham số mô phỏng cho hệ thống	104
3.4.2. Các kết quả mô phỏng.....	105
3.5. Kết luận chương	109
PHỤ LỤC	111
TÀI LIỆU THAM KHẢO	112

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Nghĩa Tiếng Anh	Nghĩa Tiếng Việt
3GPP	3rd Generation Partnership Project	Dự án cộng tác thế hệ thứ 3
AGU	Address Generation Unit	Bộ tạo địa chỉ (xáo trộn)
APP	A posteriori Probability	Xác suất hậu nghiệm
ASK	Amplitude Shift Keying	Khoá dịch biên độ
ATDE	Adaptive Time Domain Equalizer	San bằng thích nghi trên miền thời gian
AWGN	Additive White Gaussian Noise	Nhiều Gauss trắng cộng tính
BCJR	Bahl, Cocke, Jelinek, and Raviv	Thuật toán BCJR
BCH	Bose - Chaudhuri - Hocouenghem	Mã hoá BCH
BER	Bit Error Rate	Tỷ số lỗi bit
BGU	Bit Geometrical Uniformity	Nhất dạng hình học mức bit
BICM	Bit Interleaved Coded Modulation	Điều chế mã có xáo trộn bit
BICM-ID	Bit Interleaved Coded Modulation with Iterative Demodulation/decoding	Điều chế mã có xáo trộn bit kết hợp giải điều chế/giải mã lặp
BI-COFDM-ID	Bit-Interleaved Coded modulation with OFDM and Iterative Decoding	Điều chế mã có xáo trộn bit với OFDM và giải mã lặp

BILCM-ID	Bit-Interleaved LDPC Coded Modulation with Iterative Decoding	Điều chế mã kiểm tra mật độ thấp có xáo trộn bit và giải mã lặp
BPSK	Binary Phase Shift Keying	Khoá dịch pha nhị phân.
CP	Cyclic Prefix	Tiền tố vòng
DFT	Discrete Fourier Transform	Biến đổi Fu-ri-ê rời rạc
FDM	Frequency Division Multiplexing	Ghép kênh phân chia theo tần số
FEC	Forward Error Correction	Mã hoá sửa lỗi hướng đi
FFT	Fast Fourier Transform	Biến đổi Fu-ri-ê nhanh
ICI	Inter-Carrier Interference	Xuyên nhiễu giữa các sóng mang
IDFT	Inverse Discrete Fourier Transform	Biến đổi Fu-ri-ê rời rạc ngược
IFFT	Inverse Fast Fourier Transform	Biến đổi Fu-ri-ê nhanh ngược
IoT	Internet of Things	Internet cho vạn vật
ISI	Inter-Symbol Interference	Xuyên nhiễu giữa các symbol (ký hiệu)
ITU	International Telecommunication Union	Liên minh viễn thông quốc tế
LDPC	Low-Density Parity-Check	(Mã) Kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp.
LLR	Log Likelihood Ratio	Tỷ lệ hợp lẽ cực đại theo hàm logarit

LMSE	Least Mean Square Error	Sai số trung bình bình phương cực tiểu
LOS	Line Of Sight	Tia truyền thẳng
LTE	Long Term Evolution	Sự phát triển dài hạn
LUT	Look Up Table	Bảng tra (xáo trộn)
MAP	Maximum A posteriori Probability	Xác suất hậu nghiệm cực đại
ML	Maximum Likelihood	Hợp lẽ cực đại (Hợp lệ cực đại)
MLD	Maximum likelihood decoding	Giải mã hợp lẽ cực đại
M-PSK	M-ary Phase-Shift Keying	Khoá dịch pha M mức.
M-QAM	M-ary Quarature Amplitude Modulation	Điều chế biên độ vuông góc (cầu phương) M mức.
MSEW	Maximum Squared Euclid	Bình phương trọng số Ô-cơ-lit
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing	Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao
PCCC	Parallel Concatenate Convolution Code	Mã chập liên kết song song
PDP	Power Delay Profile	Bản mô tả phân bố công suất trễ của kênh
PSK	Phase Shift Keying	Điều chế khoá dịch pha
QAM	Quarature Amplitude Modulation	Điều chế biên độ vuông góc (cầu phương)
RS	Reed-Solomon	Mã hoá Reed-Solomon

RSC	Recursive Systematic Convolutional code	Mã chập hệ thống đệ quy
SCCC	Serial Concatenate Convolution Code	Mã chập liên kết nối tiếp
SISO	Soft In Soft Out	Đầu vào mềm - đầu ra mềm
SNR	Signal to Noise Ratio	Tỉ số công suất của tín hiệu trên công suất của tạp âm (tỷ số tín trên tạp)
SOVA	Soft Output Viterbi Algorithm	Đầu ra mềm theo thuật toán Vitecbi
SP	Set Partitioning	(Ánh xạ) Phân hoạch tập
SSP	Semi Set Partitioning	(Ánh xạ) Bán phân hoạch tập
STBC	Space-Time Block Code	Mã khối không gian thời gian
TCM	Trellis Coded Modulation	Điều chế mã lưới
TDL	Tapped Delay Line	Mô hình trễ đa đường
TTCM	Turbo Trellis Coded Modulation	Mã hoá turbo kết hợp điều chế mã lưới
VA	Viterbi Algorithm	Thuật toán Vitecbi
VLSI	Very-Large-Scale Integration	Vì mạch tích hợp rất lớn
ZF	Zero Forcing	Cưỡng ép về không