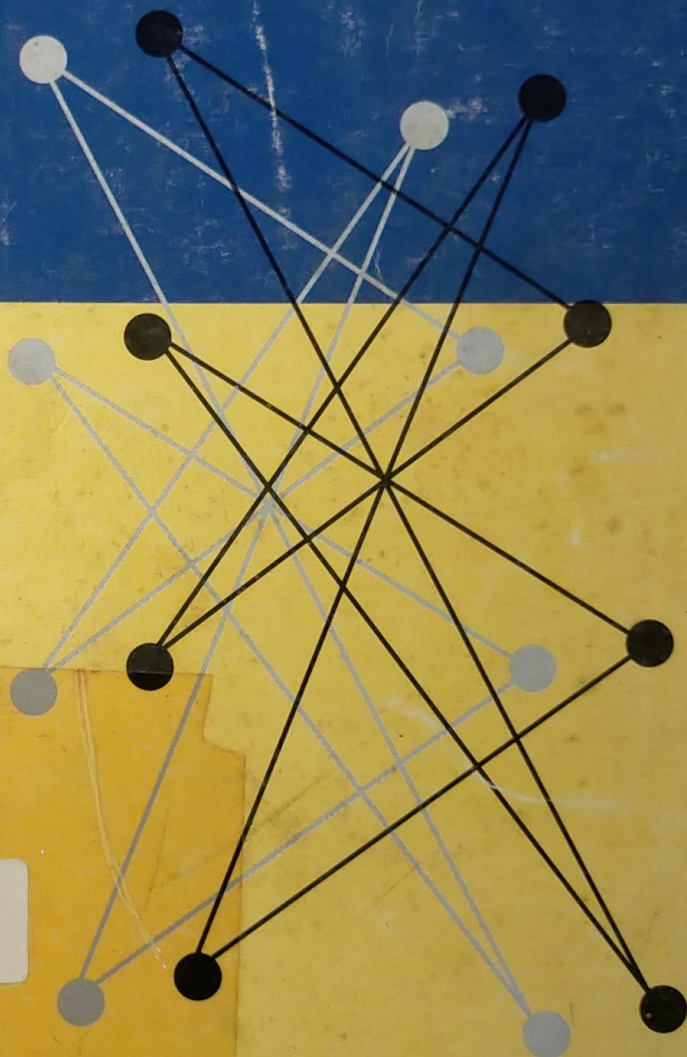


Cơ sở lý thuyết

TRUYỀN TIN

TẬP HAI

ĐẶNG VĂN CHUYẾT
NGUYỄN TUẤN ANH

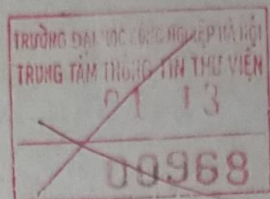


TRƯỜNG CDCN HIN-THU VIEN
Trial Version
Mã sách: *01DT2254*



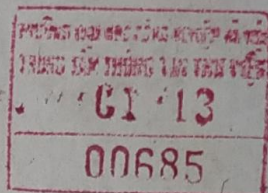
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

ĐẶNG VĂN CHUYẾT (chủ biên) - NGUYỄN TUẤN ANH



CƠ SỞ LÝ THUYẾT TRUYỀN TIN

Tập hai



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC - 2000

Mục lục

Lời nói đầu	3
9 KÊNH VÀ THÔNG LƯỢNG CỦA KÊNH	9
9-1 Mô hình kênh và thông lượng kênh	9
9-1-1 Các mô hình kênh	10
9-1-2 Thông lượng kênh	12
9-1-3 Sử dụng các tín hiệu trực giao trong truyền thông	16
9-1-4 Hàm an toàn của kênh	18
9-2 Mã hóa ngẫu nhiên	19
9-2-1 Mã hóa ngẫu nhiên dựa vào tín hiệu mã nhị phân M mức	19
9-2-2 Mã hóa ngẫu nhiên dựa vào tín hiệu đa biên độ M mức	23
9-2-3 So sánh R_0^* với thông lượng của kênh AWGN	25
9-3 Thiết kế hệ thống truyền tin dựa vào tốc độ giới hạn	26
10 MÃ HÓA KÊNH	32
10-1 Mã khối tuyến tính	32
10-1-1 Ma trận sinh và ma trận kiểm tra parity	34
10-1-2 Một số loại mã khối tuyến tính	36
10-1-3 Mã vòng	37
10-1-4 Giải mã xác định mềm tối ưu đối với mã khối tuyến tính	48
10-1-5 Giải mã xác định cứng	52
10-1-6 So sánh về hiệu quả của hai phương pháp giải mã	57
10-1-7 Giới hạn về khoảng cách tối thiểu của mã khối tuyến tính	61
10-1-8 Mã khối không nhị phân và mã khối ghép	62
10-1-9 Ghép mã số liệu đối với kênh có nhiễu chùm	65
10-2 Mã chập	65
10-2-1 Hàm truyền của mã chập	68
10-2-2 Giải mã tối ưu mã chập-Thuật toán Viterbi	71
10-2-3 Xác suất lỗi của giải mã xác định mềm	73
10-2-4 Xác suất lỗi của giải mã xác định cứng	74
10-2-5 Các tính chất về khoảng cách của mã chập	76
10-2-6 Mã kép k không nhị phân và mã ghép	79
10-2-7 Thuật toán Fano	81
10-2-8 Một số vấn đề trong thực tế của việc áp dụng mã chập	83
10-3 Mã điều chế cho kênh có dải tần hạn chế	85

11 TÍN HIỆU TRÊN KÊNH CÓ BẢNG TẦN HỮU HẠN	93
11-1 Đặc trưng của kênh có bảng tần hữu hạn	93
11-2 Tín hiệu cho kênh có dải tần hữu hạn	95
11-2-1 Thiết kế tín hiệu có độ rộng phổ hữu hạn để không có ISI	96
11-2-2 Thiết kế tín hiệu có độ rộng phổ hữu hạn để ISI điều khiển được	99
11-2-3 Xác định số liệu trong trường hợp ISI điều khiển được	102
11-2-4 Tín hiệu cho kênh có suy hao	105
11-3 Xác suất lỗi khi sử dụng tín hiệu PAM	107
11-3-1 Xác suất lỗi khi không có ISI	107
11-3-2 Xác suất lỗi khi sử dụng tín hiệu đáp ứng từng phần	108
11-3-3 Xác suất lỗi trên kênh có suy hao	109
11-4 Mã điều chế làm nhọn phổ tín hiệu	110
12 TRUYỀN TIN QUA KÊNH TUYẾN TÍNH CÓ BẢNG TẦN HỮU HẠN	115
12-1 Bộ thu tối ưu cho kênh có ISI và nhiễu AWGN	115
12-1-1 Bộ thu ML tối ưu	115
12-1-2 Mô hình rời rạc cho kênh ISI	117
12-1-3 Thuật toán Viterbi cho mô hình rời rạc tương đương có nhiễu trắng	119
12-1-4 Hiệu quả của ước lượng ML đối với kênh ISI	121
12-2 Cân bằng tuyến tính	127
12-2-1 Tiêu chuẩn suy hao đỉnh	128
12-2-2 Tiêu chuẩn trung bình bình phương sai số	131
12-2-3 Hiệu quả của bộ ước lượng MSE	134
12-2-4 Bộ cân bằng FS	136
12-3 Cân bằng hồi tiếp	139
12-3-1 Tối ưu hệ số	139
12-3-2 Hiệu quả của bộ cân bằng hồi tiếp	140
12-3-3 Bộ cân bằng hồi tiếp dự đoán	141
12-4 Cân bằng tuyến tính thích nghi	143
12-4-1 Thuật toán ZF	143
12-4-2 Thuật toán LMS	145
12-4-3 Tính hội tụ của thuật toán LMS	147
12-4-4 MSE phụ trội trong ước lượng gradient	148
12-4-5 Bộ cân bằng tuyến tính băng tần cơ sở và thông dải	149
12-5 Cân bằng hồi tiếp thích nghi	149
12-6 Bộ ước lượng kênh thích nghi đối với xác định ML	152
12-7 Thuật toán bình phương tối thiểu	153
12-7-1 Thuật toán bình phương tối thiểu (Kalman)	155
12-7-2 Dự đoán tuyến tính và bộ lọc Lattice	158
12-8 Cân bằng tự khôi phục	160
12-8-1 Cân bằng tự khôi phục trên tiêu chuẩn ML	161
12-8-2 Thuật toán gradient ngẫu nhiên	163
12-8-3 Thuật toán tự cân bằng dựa trên thống kê bậc cao	166
13 HỆ THỐNG TRUYỀN TIN NHIỀU KÊNH VÀ NHIỀU SÓNG MANG	169
13-1 Hệ thống truyền tin nhiều kênh trong kênh AWGN	169
13-1-1 Tín hiệu nhị phân	170
13-1-2 Tín hiệu trực giao M mức	171
13-2 Hệ thống truyền tin nhiều sóng mang	173
13-2-1 Thông lượng kênh tuyến tính không lý tưởng	173
13-2-2 Hệ thống nhiều sóng mang sử dụng FFT	174

	93
11 TÍN HIỆU TRÊN KÊNH CÓ BĂNG TẦN HỮU HẠN	93
11-1 Đặc trưng của kênh có băng tần hữu hạn	95
11-2 Tín hiệu cho kênh có dải tần hữu hạn	96
11-2-1 Thiết kế tín hiệu có độ rộng phổ hữu hạn để không có ISI	99
11-2-2 Thiết kế tín hiệu có độ rộng phổ hữu hạn để ISI điều khiển được	102
11-2-3 Xác định số liệu trong trường hợp ISI điều khiển được	105
11-2-4 Tín hiệu cho kênh có suy hao	107
11-3 Xác suất lỗi khi sử dụng tín hiệu PAM	107
11-3-1 Xác suất lỗi khi không có ISI	108
11-3-2 Xác suất lỗi khi sử dụng tín hiệu đáp ứng từng phần	109
11-3-3 Xác suất lỗi trên kênh có suy hao	110
11-4 Mã điều chế làm nhọn phổ tín hiệu	
12 TRUYỀN TIN QUA KÊNH TUYẾN TÍNH CÓ BĂNG TẦN HỮU HẠN	115
12-1 Bộ thu tối ưu cho kênh có ISI và nhiễu AWGN	115
12-1-1 Bộ thu ML tối ưu	115
12-1-2 Mô hình rời rạc cho kênh ISI	117
12-1-3 Thuật toán Viterbi cho mô hình rời rạc tương đương có nhiễu trắng	119
12-1-4 Hiệu quả của ước lượng ML đối với kênh ISI	121
12-2 Cân bằng tuyến tính	127
12-2-1 Tiêu chuẩn suy hao đỉnh	128
12-2-2 Tiêu chuẩn trung bình bình phương sai số	131
12-2-3 Hiệu quả của bộ ước lượng MSE	134
12-2-4 Bộ cân bằng FS	136
12-3 Cân bằng hồi tiếp	139
12-3-1 Tối ưu hệ số	139
12-3-2 Hiệu quả của bộ cân bằng hồi tiếp	140
12-3-3 Bộ cân bằng hồi tiếp dự đoán	141
12-4 Cân bằng tuyến tính thích nghi	143
12-4-1 Thuật toán ZF	143
12-4-2 Thuật toán LMS	145
12-4-3 Tính hội tụ của thuật toán LMS	147
12-4-4 MSE phụ trội trong ước lượng gradient	148
12-4-5 Bộ cân bằng tuyến tính băng tần cơ sở và thông dải	149
12-5 Cân bằng hồi tiếp thích nghi	149
12-6 Bộ ước lượng kênh thích nghi đối với xác định ML	152
12-7 Thuật toán bình phương tối thiểu	153
12-7-1 Thuật toán bình phương tối thiểu (Kalman)	155
12-7-2 Dự đoán tuyến tính và bộ lọc Lattice	158
12-8 Cân bằng tự khôi phục	160
12-8-1 Cân bằng tự khôi phục trên tiêu chuẩn ML	161
12-8-2 Thuật toán gradient ngẫu nhiên	163
12-8-3 Thuật toán tự cân bằng dựa trên thống kê bậc cao	166
13 HỆ THỐNG TRUYỀN TIN NHIỀU KÊNH VÀ NHIỀU SÓNG MANG	169
13-1 Hệ thống truyền tin nhiều kênh trong kênh AWGN	169
13-1-1 Tín hiệu nhị phân	170
13-1-2 Tín hiệu trực giao M mức	171
13-2 Hệ thống truyền tin nhiều sóng mang	173
13-2-1 Thông lượng kênh tuyến tính không lý tưởng	173
13-2-2 Hệ thống nhiều sóng mang sử dụng FFT	174

14 HỆ THỐNG TRUYỀN TIN DÙNG TÍN HIỆU TRẢI PHỔ	177
14-1 Mô hình hệ thống truyền tin dùng tín hiệu trải phổ	178
14-2 Tín hiệu trải phổ DS	179
14-2-1 Hiệu quả bộ giải mã	180
14-2-2 Một số ứng dụng của tín hiệu trải phổ DS	188
14-2-3 Ảnh hưởng loại xung trong tín hiệu trải phổ DS	191
14-2-4 Tạo dây PN	192
14-3 Tín hiệu trải phổ FH	194
14-3-1 Hiệu quả của tín hiệu trải phổ FH trong kênh AWGN	195
14-3-2 Hiệu quả của tín hiệu trải phổ khi có ảnh hưởng từng phần trên kênh	197
14-4 Đồng bộ trong hệ thống trải phổ	201
15 TRUYỀN TIN QUA KÊNH CÓ FADING NHIỀU ĐƯỜNG	208
15-1 Đặc trưng của kênh có fading nhiều đường	208
15-1-1 Hàm tương quan của kênh và phổ công suất	210
15-1-2 Mô hình thống kê của kênh có fading	213
15-2 Lựa chọn mô hình kênh theo đặc điểm tín hiệu	214
15-3 Kênh fading chậm không chọn lọc theo tần số	216
15-4 Các kỹ thuật chống fading	218
15-4-1 Tín hiệu nhị phân	218
15-4-2 Tín hiệu đa pha	223
15-4-3 Tín hiệu trực giao M mức	224
15-5 Kênh fading chậm có chọn lọc	230
15-5-1 Mô hình kênh kiểu dây trễ (Tapped-Delay-Line)	230
15-5-2 Bộ giải điều chế RAKE	232
15-5-3 Hiệu quả bộ thu RAKE	233
15-6 Mã hóa trong kênh có fading	238
15-6-1 Xác suất lỗi của giải mã xác định mềm cho mã khối nhị phân tuyến tính	240
15-6-2 Xác suất lỗi của giải mã xác định cứng cho mã khối nhị phân tuyến tính	241
15-6-3 Hiệu quả của mã chập cho kênh fading Raleigh	242