

NGUYỄN VIỆT KÍNH - TRỊNH ANH VŨ

THÔNG TIN SỐ

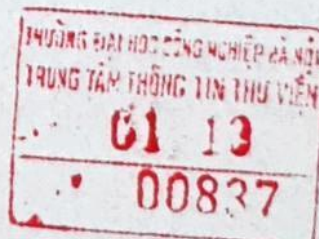


NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN VIỆT KÍNH – TRỊNH ANH VŨ

THÔNG TIN SỐ

(Tái bản lần thứ nhất)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời nói đầu

Trong vài thập kỷ qua cùng với sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật xử lý tín hiệu số (DSP) và các mạch điện tử số tích hợp cỡ lớn (VLSI), kỹ thuật truyền tin số cũng đồng thời phát triển. Với nhiều ưu điểm nổi trội về khả năng chống nhiễu, về độ tin cậy cũng như tính mềm dẻo trong thiết kế ứng dụng, truyền tin số đang dần thay thế kỹ thuật truyền tin tương tự đã một thời phát triển rực rỡ.

Mặc dù có nhiều tính chất tương đồng như kỹ thuật tương tự, song kỹ thuật truyền tin số vẫn được coi như có cơ sở lý thuyết riêng với những nét đặc thù đặc sắc của nó. Tài liệu này cung cấp những kiến thức thiết yếu làm cơ sở cho việc thiết kế xây dựng một hệ truyền tin số dùng cho sinh viên ngành Điện tử – Viễn thông sau khi đã có các kiến thức về *Tín hiệu và hệ thống*, *Xử lý tín hiệu số*, *Xác suất và quá trình ngẫu nhiên*.

Tài liệu được biên soạn dựa trên những bài giảng chọn lọc đã và đang được giảng dạy nhiều năm tại khoa Điện tử – Viễn thông Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội. Trong lần xuất bản đầu sách khó tránh khỏi những thiếu sót. Các tác giả mong nhận được nhiều ý kiến góp ý của bạn đọc gần xa. Những nhận xét xin gửi về vuta@coltech.vnu.vn hoặc Công ty cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội. Điện thoại: (04) 8264974.

Xin chân thành cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

Mục lục

Lời nói đầu	3
Chương 1. Giới thiệu chung	5
1.1. Quá trình truyền tin	5
1.2. Truyền tin số.....	6
1.3. Kênh truyền tin.....	7
1.4. Tín hiệu băng cơ sở và tín hiệu băng thông dải	8
1.5. Vài nét về lịch sử phát triển.....	9
Chương 2. Truyền tin số qua kênh băng cơ sở	12
2.1. Tín hiệu PAM rời rạc	12
2.2. Phổ công suất của tín hiệu PAM rời rạc.....	13
2.3. Can nhiễu giữa các ký hiệu (ISI).....	16
2.4. Tiêu chuẩn Nyquist cho truyền tin không méo	17
2.5. Mã tương quan mức	20
2.6. Mẫu mắt.....	26
2.7. Truyền tín hiệu PAM M mức	28
2.8. Bộ lọc phù hợp	28
2.9. Tỷ lệ lỗi do ồn	31
2.10. Bộ cân bằng kênh kiểu đường trễ.....	33
2.11. Kỹ thuật cân bằng kênh thích nghi.....	36
Bài tập	41
Chương 3. Mô hình không gian tín hiệu	43
3.1. Mô hình hệ truyền tin số băng thông dải.....	43
3.2. Quy trình trực giao hoá Gram–Schmidt.....	44
3.3. Ý nghĩa hình học của biểu diễn tín hiệu.....	47
3.4. Đáp ứng của dãy các bộ tương quan lỗi vào	48
3.5. Tách tín hiệu đồng bộ trong ồn	48
3.6. Bộ thu tương quan	51
3.7. Xác suất lỗi.....	52
3.8. Tách tín hiệu không biết pha trong ồn.....	56
Bài tập	57

Chương 4. Truyền tin số qua kênh băng thông dải.....	60
4.1. Phân loại kỹ thuật điều chế	60
4.2. Điều chế đồng bộ nhị phân.....	60
4.3. Điều chế đồng bộ vuông pha.....	64
4.4. Điều chế không đồng bộ.....	76
4.5. So sánh điều chế nhị phân và vuông pha	80
4.6. Điều chế M mức	81
4.7. Phổ công suất	84
4.8. Hiệu suất phổ.....	87
4.9. Ảnh hưởng của ISI và mô phỏng trên máy tính.....	87
4.10. Kỹ thuật đồng bộ	90
Bài tập	92
Chương 5. Một số hệ truyền tin thực tế.....	94
5.1. Hệ thống truyền tin có dây dẫn	94
5.2. Viba số.....	113
5.3. Thông tin số qua vệ tinh.....	115
Bài tập	116
Chương 6. Điều chế trải phổ.....	118
6.1. Giới thiệu.....	118
6.2. Dây PN	118
6.3. Ý nghĩa trải phổ.....	122
6.4. Trải phổ dây trực tiếp với khoá dịch pha nhị phân đồng bộ.....	123
6.5. Chiều của không gian tín hiệu và độ lợi xử lý	125
6.6. Xác suất lỗi bit.....	128
6.7. Trải phổ nhảy tần.....	129
6.8. Hợp kênh theo mã	133
6.9. Kết luận	136
Bài tập	137
Chương 7. Mã nguồn.....	139
7.1. Sự bất định, thông tin và Entropi	139
7.2. Lý thuyết mã nguồn.....	142
7.3. Mã Huffman	144
7.4. Mã Lempel–Ziv.....	146
Bài tập	147

Chương 8. Dung năng kênh và lý thuyết mã kênh	148
8.1. Kênh không nhớ rời rạc.....	148
8.2. Thông tin tương hỗ.....	149
8.3. Dung năng kênh rời rạc.....	149
8.4. Định lý mã kênh.....	151
8.5. Entropi vi phân và thông tin tương hỗ cho tập hợp liên tục.....	152
8.6. Định lý dung năng thông tin.....	154
8.7. Lý thuyết ước lượng méo.....	159
8.8. Phép nén thông tin.....	161
Bài tập.....	161
Chương 9. Mã kiểm soát lỗi	163
9.1. Giới thiệu.....	163
9.2. Kênh không nhớ rời rạc.....	164
9.3. Mã khối tuyến tính.....	166
9.4. Mã vòng.....	170
9.5. Mã chập.....	180
9.6. Giải mã theo cách hợp lý của mã chập.....	183
9.7. Điều chế mã lưới.....	188
9.8. Mã hoá cho kênh lỗi hỗn hợp.....	193
9.9. Kết luận.....	194
Bài tập.....	194
Phụ lục A. Tín hiệu và hệ thống thông dài.....	196
Phụ lục B. Các hệ thức Wiener – Khintchine.....	199
Phụ lục C. Phân bố Gauss, Rayleigh và Rice.....	200
Phụ lục D. Hàm lỗi.....	204
Tài liệu tham khảo.....	208