

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

PREFÁCIO

AGRADECIMENTOS

1 O SISTEMA TELEFÓNICO

1.1 Introdução

1.2 Terminais telefónicos

1.3 Rede telefónica

1.4 Princípios de comutação telefónica

1.4.1 Introdução

1.4.2 Sistemas manuais de bateria local

1.4.3 Sistemas automáticos de bateria central

1.5 Exercícios

2 TRÁFEGO TELEFÓNICO

2.1 Introdução

2.2 Probabilidade de ocupação simultânea de circuitos

2.3 Duração das chamadas telefónicas

2.4 Distribuição B de Erlang

2.5 Distribuição do tráfego pelos circuitos de um grupo

2.6 Efeitos da sobrecarga no grau de serviço

2.7 Distribuição C de Erlang

2.8 Exercícios

3 QUALIDADE DO SINAL TELEFÓNICO

3.1 Unidades logarítmicas

3.2 A voz e o ouvido humanos

3.3 Qualidade do canal telefónico

3.3.1 Distorção

3.3.2 Ruído

3.3.3 Medidas subjectivas de qualidade

3.4 Exercícios

4 TRANSMISSÃO DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

4.1 Introdução

4.2 Linha bifilar

4.3 Propagação na linha bifilar

4.4 Propagação em espaço livre

4.4.1 Equações de Maxwell

4.4.2 Onda plana

4.4.3 Onda esférica

4.4.4 Fórmula de Friis

- 4.5 Espectro radioelétrico
- 4.6 Elipsóides de Fresnel
- 4.7 Reflexões
- 4.8 Desvanecimento
- 4.9 Antenas
 - 4.9.1 Introdução
 - 4.9.2 Antenas lineares
 - 4.9.3 Antenas de abertura
- 4.10 Exercícios

5 CANAIS DE TRANSMISSÃO

- 5.1 Introdução
- 5.2 Função de transferência
- 5.3 Resposta de um canal linear
- 5.4 Atraso de fase e atraso de grupo
- 5.5 Distorção de fase
- 5.6 Ruído em canais de transmissão
 - 5.6.1 Ruído térmico
 - 5.6.2 Factor de ruído
 - 5.6.3 Associação de quadripolos em cadeia
- 5.7 Exercícios

6 SISTEMAS TELEFÓNICOS COM AMPLIFICAÇÃO

- 6.1 Introdução
- 6.2 Valor mínimo da atenuação num circuito telefónico com amplificação
- 6.3 Produção e controlo de ecos
- 6.4 Supressores de eco
- 6.5 Compressores e expansores
- 6.6 Exercícios

7 MODULAÇÃO

- 7.1 Introdução
- 7.2 Modulação de amplitude
 - 7.2.1 Modulação de amplitude, com portadora e dupla banda lateral (AM)
 - 7.2.2 Modulação de amplitude de banda lateral dupla sem portadora (DSB)
 - 7.2.3 Modulação em banda lateral única (SSB)
 - 7.2.4 Modulação em amplitude em quadratura (QAM)
 - 7.2.5 Modulação de amplitude com banda lateral vestigial (VSB)
 - 7.2.6 Representação vectorial da modulação de amplitude
- 7.3 Modulação de frequência (FM)
- 7.4 Modulação de fase (PM)
- 7.5 Exercícios

8 DESMODULAÇÃO

- 8.1 Introdução

- 8.2 Desmodulação de amplitude
 - 8.2.1 Desmodulação de envolvente
 - 8.2.2 Simulação da desmodulação de envolvente
 - 8.2.3 Desmodulação não linear
 - 8.2.4 Desmodulação síncrona
 - 8.2.5 Desmodulação de banda lateral dupla sem portadora
 - 8.2.6 Desmodulação de banda lateral única
 - 8.2.7 Desmodulação de quadratura
 - 8.2.8 Desmodulação de banda lateral vestigial
- 8.3 Desmodulação de frequência
 - 8.3.1 Desmodulação por discriminador
 - 8.3.2 Desmodulação por PLL
 - 8.3.3 Simulação da desmodulação de frequência
- 8.4 Desmodulação de fase
 - 8.4.1 Desmodulação por discriminação e integração
 - 8.4.2 Simulação da desmodulação de fase
- 8.5 Telefonia múltipla por divisão na frequência
- 8.6 Exercícios

9 RUÍDO

- 9.1 Introdução
- 9.2 Ruído gaussiano de banda larga
 - 9.2.1 Introdução
 - 9.2.2 Simulação de ruído gaussiano de banda larga
 - 9.2.3 Análise espectral do ruído
 - 9.2.4 Ruído térmico
- 9.3 Ruído gaussiano de banda estreita
- 9.4 Exercícios

10 DESEMPENHO DAS MODULAÇÕES ANALÓGICAS EM PRESENÇA DE RUÍDO

- 10.1 Introdução
- 10.2 Desmodulação de amplitude
 - 10.2.1 Desmodulação de envolvente
 - 10.2.2 Desmodulação de banda lateral dupla sem portadora
 - 10.2.3 Desmodulação de banda lateral única
 - 10.2.4 Desmodulação de quadratura
- 10.3 Desmodulação de frequência
- 10.4 Desmodulação de fase
- 10.5 Exercícios

11 DIGITALIZAÇÃO

- 11.1 Introdução
- 11.2 Conversão analógico-digital
 - 11.2.1 Introdução
 - 11.2.2 Amostragem

11.2.3 Quantificação

Quantificação uniforme

Quantificação não uniforme

11.2.4 Codificação

11.2.5 Modulação delta

11.2.6 Modulação delta adaptada

11.3 Erros de transmissão e relação sinal-ruído

11.4 Conversão digital-analógica

11.5 Exercícios

12 CÓDIGOS DE LINHA

12.1 Introdução

12.2 Código unipolar

12.3 Código polar ou NRZ

12.4 Código bipolar ou AMI

12.5 Código bifase ou de Manchester

12.6 Códigos multinível

12.7 Exercícios

13 TRANSMISSÃO EM BANDA DE BASE

13.1 Introdução

13.2 Filtro em co-seno elevado

13.3 Diagrama de olho

13.4 Código polar

13.5 Código unipolar

13.6 Código bipolar (ou AMI)

13.7 Códigos multinível

13.8 Hierarquias digitais

13.9 Exercícios

14 MODULAÇÕES DIGITAIS E O SEU DESEMPENHO EM PRESENÇA DE RUÍDO

14.1 Introdução

14.2 Modulação ASK com desmodulação coerente

14.3 Modulação ASK com desmodulação incoerente

14.4 Modulação FSK com desmodulação coerente

14.5 Modulação PSK com desmodulação coerente

14.6 Modulação QAM

14.7 Modulações usadas em modems de assinante

14.8 Exercícios

15 DETECÇÃO DE PULSOS NO SEIO DO RUÍDO

15.1 Introdução

15.2 Detecção do sinal com um filtro passa-baixos

15.3 Detecção do sinal por convolução

15.4 Detecção de sequências de pulsos

15.5 Exercícios

16 TEORIA DA INFORMAÇÃO

16.1 Introdução

16.2 Informação de um sinal digital

16.3 Informação de um sinal analógico

16.4 Capacidade de canal

16.4.1 Canal binário

16.4.2 Canal analógico

16.5 Introdução aos códigos de canal

16.6 Códigos de blocos

16.6.1 Introdução

16.6.2 Códigos de Hamming

16.6.3 Códigos entrelaçados

16.6.4 Códigos com bit de paridade entrelaçado

16.6.5 A importância do comprimento do bloco

16.7 Códigos cíclicos

16.7.1 Introdução

16.7.2 Detecção e correção de erros com códigos cíclicos

16.7.3 Códigos cíclicos de verificação da redundância

16.7.4 Exemplo de aplicação de um código CRC

16.8 Codificação da fonte

16.8.1 Introdução

16.8.2 Codificação de Huffman

16.8.3 Codificação de Huffman estendida

16.8.4 Codificação de Huffman modificada

16.8.5 Exemplos de codificação de fonte

16.9 Exercícios

A SÉRIE E TRANSFORMADA DE FOURIER

A.1 Série de Fourier

A.2 Transformada de Fourier

A.2.1 Impulso rectangular centrado na origem dos tempos

A.2.2 Impulso rectangular centrado em t_0

A.2.3 Impulso triangular centrado na origem dos tempos

A.2.4 Impulso em dente de serra com origem na origem dos tempos

A.3 Teorema da Convolução

A.4 Utilização da Transformada Rápida de Fourier

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÍNDICE REMISSIVO