

Comunicações Digitais (ENE 167878)

2017/02

Prof. André Noll Barreto
andrebarreto@ene.unb.br
<http://www.ene.unb.br/andre>

Objetivos

Conhecer os princípios básicos da transmissão de sinais digitais em um enlace de comunicações.

Entender os principais parâmetros de um enlace de transmissão, como potência, largura de banda e taxa de erro, e como eles se relacionam para os principais esquemas de codificação e modulação.

Ementa

I. Introdução

II. Revisão de Probabilidade e Processos Estocásticos

1. Noções de probabilidade.
2. Variáveis aleatórias.
3. Médias estatísticas, correlação.
4. Processos estocásticos.
5. Autocorrelação e Densidade espectral de potência.
6. Ruído Branco (canal AWGN)
7. Transmissão de sinais aleatórios através de canal linear.
8. Representação em Banda Básica de Sinais em Banda Passante

III. Sistemas de Comunicações Digitais em Canais AWGN

1. Códigos de Linha
2. Análise Espectral
3. Formatação de pulso
4. Técnicas de modulação digital: M -ASK, M -PSK, M -FSK, M -QAM.
5. Conceito de detector ótimo.
6. Definição de espaço de sinais.
7. Detector ótimo em canais AWGN.
8. Probabilidade de erro em canais AWGN.

IV. Sistemas de Comunicações Digitais em Canais Dispersivos

1. Distorção causadas por múltiplos percursos.
2. Equalização de canal.
3. Sistemas OFDM

V. Análise de enlace (Link Budget)

VI. Sistemas Multiusuários

1. FDMA
2. TDMA
3. CDMA
4. OFDMA

VII. Teoria da Informação e Códigos Corretores de Erro

1. Informação e Entropia
2. Capacidade de Canal
3. Códigos de Bloco
4. Códigos convolucionais
5. Entrelaçamento e Concatenação de Códigos
6. Códigos Turbo / LDPC

Bibliografia:

- **B.P. Lathi**, *Modern Digital and Analog Communication Systems*, 4ª Ed., Oxford University Press, 2009
- **B. Sklar**, *Digital Communications: Fundamentals and Applications*, 2ª Ed, Prentice Hall, 2001
- C.J.L. Pimentel, *Comunicação Digital*, Brasport, 2007
- U. Madhow, *Fundamentals of Digital Communications*, Cambridge University Press, 2008
- J.G. Proakis, *Digital Communications*, 5ª Ed., Mc.Graw Hill, 2007
- F. Xiong, *Digital Modulation Techniques*, Artech House, 2000

Material didático (slides das aulas, listas de exercícios, scripts de simulação) será colocado à disposição no site <http://www.ene.unb.br/andre/teaching.html>.

Avaliação:

A avaliação consistirá de 4 provas escritas discursivas, testes regulares, e uma prova final (PF).

A primeira prova (P0) será relacionada a tópicos de princípios de comunicação que são necessários para esta disciplina.

As provas P1 e P3 tratarão de tópicos desta disciplina.

A média das provas será dada por

$$P = \max\left(\frac{P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + T}{5}, \frac{P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + T + 5PF}{10}\right)$$

em que T é a média dos testes.

Serão também passados trabalhos de simulação computacional (S), mais detalhes ao longo do curso.

A média final será

$$M = \begin{cases} \frac{3P + S}{4} & , \text{ se } P \geq 5 \\ P & , \text{ se } P < 5 \end{cases}$$

P – média aritmética de todas as provas

S – nota dos trabalhos de simulação

Só será aprovado o aluno que tiver média suficiente nas provas P , além da média geral M !

As datas previstas para as provas serão:

17/08 (P0), 12/09 (P1), 17/10 (P2), 23/11 (P3), 30/11 (PF)

As datas dos testes serão informadas ao longo do curso.

Atendimento

- 6as feiras, 8:00 – 11:00, sala B1 76/15 (1ª sala à esquerda, subindo a escada)
 - mediante agendamento prévio
- É recomendado que os alunos se cadastrem no grupo <https://groups.google.com/d/forum/comunicacoes-digitais-unb>

Notícias serão postadas no grupo, que também pode ser utilizado para troca de informações e dúvidas entre os alunos.