

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA E SISTEMAS

**Implementação algorítmica de códigos
lineares para o canal aditivo com dois
usuários binários**

Por

Maria de Lourdes Melo Guedes Alcoforado

Recife/PE

1999

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA E SISTEMAS**

Implementação algorítmica de códigos lineares para o canal aditivo com dois usuários binários

**Dissertação submetida à Coordenação do Mestrado em Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Pernambuco, para preenchimento parcial dos pré-requisitos
para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica.**

**Autora: Maria de Lourdes Melo Guedes Alcoforado
Orientador: Prof. Dr. Valdemar Cardoso da Rocha Jr.**

Dezembro de 1999

Ao meu querido Pai,
que com sua grandeza me deu força e inspirou.
À minha adorável Mãe,
igualmente grande, que me facilita os
caminhos percorridos na vida.

Agradecimentos

Na elaboração desta dissertação, dificuldades surgiram, desânimos aconteceram e além do ego, tive as presenças marcantes do Prof. Dr. Valdemar Cardoso da Rocha Jr., de Christian Beurlem, de Francisco e dos meus irmãos e sobrinhos.

O primeiro, além de orientador, abriu clarões proporcionando-me fazer reflexões judiciosas e profundas no desenvolvimento desta dissertação, mostrando seus conhecimentos com simplicidade e demonstrando a grande figura humana que é.

Christian pacientemente aceitou ouvir exposições, obviamente apresentando críticas bastante construtivas na utilização da linguagem computacional Visual basic.

Francisco renunciou horas de lazer que poderíamos ter desfrutado, em prol desta dissertação.

Finalmente, cada um dos meus irmãos e sobrinhos, pessoas com quem pude e poderei contar em quaisquer situações.

Resumo

Nesta dissertação são abordados sistemas de comunicação de acesso múltiplo, isto é, sistemas consistindo de um único receptor e de mais de um transmissor. Em particular, é dada ênfase ao caso em que dois usuários binários transmitem em um canal aditivo, para um único receptor.

Foram construídos vários códigos lineares para este modelo de canal a partir da implementação de um algoritmo proposto na literatura, porém até então não implementado. Este algoritmo fornece, para um dado código linear de um dos usuários, o código (não-linear) de máxima cardinalidade para o outro usuário, especificando o seu dicionário.

Para a classe de códigos lineares fortemente ortogonais foi obtida uma expressão analítica para o número total de palavras-código, a partir da decomposição do código original numa sequência equivalente finita de códigos de repetição concatenados.

O conceito de códigos fortemente ortogonais balanceados foi introduzido, e foi verificado através de busca exaustiva para diversos valores dos parâmetros, que estes códigos possuem a mais alta taxa de transmissão atingível com este tipo de construção.

Índice

1	Introdução	7
1.1	Canais de acesso múltiplo	8
1.2	Canal aditivo com dois usuários binários (2-BAC).....	8
2	Abordagens para canais de acesso múltiplo.....	10
2.1	O modelo clássico	10
2.2	Sistemas de acesso múltiplo.....	11
2.3	Acesso aleatório	12
2.3.1	Sistema ALOHA.....	12
2.3.2	Algoritmos de resolução de colisões	13
2.4	Teoria da informação para canais de acesso múltiplo.....	15
2.5	Canal aditivo com dois usuários binários	18
2.5.1	Decodibilidade única	20
2.5.2	Códigos lineares para o 2-BAC.....	21
2.5.3	Algumas construções de códigos para o 2-BAC	23
3	Fundamentos teóricos para a decodibilidade única de códigos lineares no 2-BAC	25
3.1	Códigos binários lineares	27
3.2	Códigos binários lineares fortemente ortogonais	34
4	Resultados experimentais	40
4.1	Análise de códigos lineares fortemente ortogonais.....	47
4.2	Códigos de bloco lineares repetitivos.....	53
5	Conclusões	57
5.1	Sugestões	58