ELE-32 Introdução a Comunicações, Relatório da Aula 1 - Códigos de bloco

Gustavo Oliveira, Fábio Moreira, Vitor Pimenta

***Abstract*—This report describes the implementation and test of a binary simmetric channel for digital communication, a Hamming(4,7) code, and the development of a larger code aiming decreased bit error rate.**

***Index Terms*—Communication, channel, code, Hamming, error**

I. Introdução

EM comunicações digitais, existe uma classe de códigos denominada "códigos de bloco lineares", cuja simplicidade conceitual se presta à introdução do tema de codificação. Este relatório avalia o desempenho, sobre um canal binário simétrico (BSC) de dois desses blocos: um clássico - código de Hamming(4,7), com 4 bits de informação e 3 bits de verificação por palavra-código - e um desenvolvido pelos autores objetivando tamanho de bloco maior e taxa de erro de bit menor que a do anterior.

Para tanto, codificou-se no *software* MATLAB tanto um canal BSC quanto codificadores e decodificadores para os dois códigos mencionados. A taxa de erro foi avaliada estatisticamente para ambos, submetendo-os a várias palavras aleatórias para estimar seus desempenhos, e o código desenvolvido foi analisado quanto à sua complexidade de decodificação.

II. Código de Hamming

Implementou-se um código de Hamming (4,7) - 4 bits de informação e 3 de verificação por palavra-código - usando a matriz geradora G_H e a de verificação de paridade H_H:

$$G_H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \tag{1}$$

$$H_H^T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \tag{2}$$

Para decodificá-lo, lançou-se mão de uma particularidade dos códigos de Hamming: Observando H_H^T, nota-se que as síndromes produzidas por ela têm comprimento 3. Desse modo, há 8 possíveis síndromes, e cada linha da matriz corresponde a uma síndrome diferente - com exceção da síndrome $\mathbf{0}$, a qual é desprezada por significar ausência de erro. Em outras palavras, dado um erro qualquer e, sua síndrome $s = e \cdot H^T$ é garantidamente idêntica a alguma linha l_i de H_H^T. Consequentemente, decodificar optando pelo erro de menor peso é imediato: tal erro é o vetor com 0 em todas as posições exceto a de índice l_i.

A. Subsection Heading Here

Subsection text here.

1) Subsubsection Heading Here: Subsubsection text here.

III. Conclusion

The conclusion goes here.

Appendix A
Proof of the First Zonklar Equation

Appendix one text goes here.

Appendix B

Appendix two text goes here.

Acknowledgment

The authors would like to thank...

References

[1] H. Kopka and P. W. Daly, *A Guide to LaTeX*, 3rd ed. Harlow, England: Addison-Wesley, 1999.

[2] megatron0000. megatron0000/ELE-32-codigos-de-bloco 1.1 (Versão 1.1). Zenodo. http://doi.org/10.5281/zenodo.1403884

PLACE PHOTO HERE

Michael Shell Biography text here.

John Doe Biography text here.

Jane Doe Biography text here.

Alunos de Engenharia da Computação no Instituto Tecnológico de Aeronáutica