

AValiação DE Códigos Fontanais PARA TRANSMISSÃO DE VÍDEO VIA REDE IP

Aluno: Renata Dornelles Feler
Orientador: Weiler Alves Finamore

Introdução

O objetivo final deste trabalho (“Avaliação de códigos fontanais para transmissão de vídeo via rede IP”) não foi alcançado, tendo ficado restrito ao estudo de códigos em blocos. Na fase inicial examinamos o desempenho de códigos de Hamming em canais binários simétricos (BSC). Dois tipos de decodificadores foram implementados: (a) decodificação usando tabela padrão e, (b) decodificação usando tabela de síndromes. O estudo de códigos fontanais será prosseguido em outro trabalho de Iniciação Científica.

Pode-se afirmar que hoje praticamente todo sistema de envio de informações possui algum tipo de código corretor de erros. Como exemplos típicos, temos a telefonia digital, a transmissão de dados via satélite e a comunicação interna em computadores.

Códigos fontanais são códigos criados para a transmissão de dados de maneira confiável e eficiente através de canais que podem ser modelados como canais com apagamentos de símbolos --- nossa meta é examinar canais com entrada binária (BEC). Como primeiro passo, examinamos os códigos de Hamming em BSC. Estes últimos visam recuperar informações que no processo de transmissão tenham sofrido perturbação causada por algum tipo de ruído.

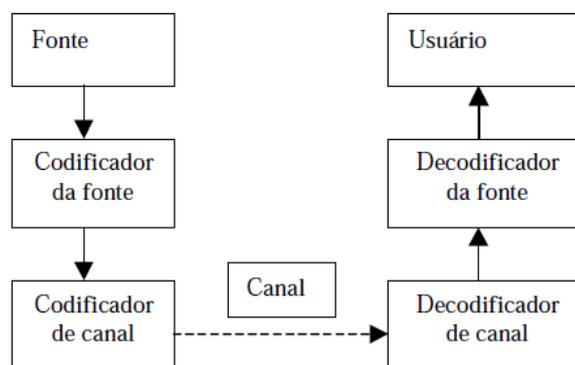


Figura 1: Esquema de transmissão

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a utilização de alguns desses códigos durante a transmissão de bytes através de um canal e avaliar suas vantagens e desvantagens. O MATLAB foi usado como ferramenta para realizar a simulação do BSC (ainda que a transmissão de dados via rede IP pode ser modelada como sendo feita

através de um canal BEC). Neste modelo, o transmissor envia um bit (podendo ser zero ou um), e o receptor o recebe podendo, no entanto, ocorrer erro durante a transmissão.

Os códigos de Hamming que, a partir de k símbolos de entrada, o transmissor é capaz de gerar um bloco de tamanho fixo n (com os códigos fontanais uma quantidade ilimitada de símbolos de saída (símbolos codificados), tal que cada símbolo de saída não depende de seu antecessor ou sucessor pode ser gerada). Na recepção, o decodificador requer que, dentre os n símbolos recebidos, não mais de 1 bit tenha sido alterado --- caso contrário não será possível recuperar os k símbolos de entrada sem erros. Os símbolos extras inseridos têm como objetivo reduzir erros na transmissão. No receptor, a taxa de transmissão do codificador (R) e a quantidade de símbolos extras recebidos (r) são dadas respectivamente por:

$$R = k/n$$

$$r = n-k$$

Em geral, quanto maior o valor r , menor pode ser a taxa de erros. A ferramenta de simulação permite comparar diferentes códigos e avaliar aquele com melhor desempenho. Infelizmente os códigos de Hamming são muito simples e permitem um ganho muito restrito quando comparado com um sistema que não utiliza códigos corretores de erro. Mas o desenvolvimento do trabalho, com este tipo de código permitiu um entendimento mais aprofundado da natureza e potencialidades dos códigos corretores de erro.

Codificação e Decodificação usando códigos em bloco lineares

Neste trabalho foi utilizado para a codificação o Código de Hamming. Códigos de Hamming com parâmetros (n, k, d_{\min}) iguais a $(7, 4, 1)$, $(15, 11, 1)$, etc podem ser construídos. Examinamos e comparamos o desempenho destes códigos. Este código adiciona um bloco de paridade, de tamanho $(n-k)$, a um bloco de dados, de tamanho k , de forma que, caso ocorram erros na transmissão, seja possível detectar ou corrigir os mesmos.

Inicialmente foi utilizado o método de Decodificação Padrão visando simplificar a implementação do programa, posteriormente otimizamos a performance do programa utilizando a Decodificação por Síndrome.

Além dos códigos de Hamming (com taxa $R = (2^m - 1) / (2^m - 1 - m)$, $m=n-k$) outros códigos em bloco, com taxa $R=k/n$ genérica foram estudados e seu desempenho avaliado através das curvas de 'probabilidade-de-erro' versus 'qualidade-do-canal'.