

AVALIAÇÃO DE CÓDIGOS FONTANAIS

Aluno: Andréa Micheli Alzuguir
Orientador: Weiler A. Finamore

Introdução

Um estudo sobre o uso de códigos fontanais foi realizado, tendo sido avaliado o seu desempenho em uma situação que simula a transmissão via IP. Essa pesquisa se deu, principalmente, através da ferramenta MATLAB onde realizávamos simulações da transmissão dos bits correspondentes a uma imagem pelo canal BEC (Binary Erasure Channel), e ao final avaliávamos seu desempenho. A partir destas simulações verificamos o comportamento e a qualidade deste sistema de codificação-decodificação.

Objetivos

Desenvolver programas, em MATLAB, para realizar as funções necessárias para a simulação: codificar dados usando Código Fontanal, corromper o sinal codificado para simular o efeito da transmissão com erros, decodificar os dados recebidos. O trabalho foi realizado usando como dados algumas imagens em formato Tif e os resultados obtidos avaliados subjetivamente.

Metodologia

A transmissão de dados via rede IP pode ser modelada como a transmissão através de um canal BEC, com entrada binária e saída ternária em que os símbolos recebidos (à saída do canal) estão corretos ou irreconhecíveis (i.e., apagados) e o uso de Códigos Fontanais nestes canais tem se demonstrado eficiente.

Códigos Fontanais, são também denominados por códigos com taxa versátil, i.e., não pré-determinada, pois, a partir de k símbolos de entrada, o transmissor é capaz de gerar uma quantidade ilimitada de símbolos de saída (símbolos codificados), tal que cada símbolo de saída não depende de seus antecessores ou sucessores. Na recepção, o decodificador requer que, dentre os $(n+r)$ símbolos recebidos, n destes não tenham sido apagados para que seja possível recuperar os k símbolos de entrada. Considerando que em uma rede os receptores estão localizados em nós diferentes, tem-se que alguns decodificarão a mensagem mais rapidamente que outros, mas em cada receptor i a taxa utilizada k/n_i (i.e., a quantidade que indica o número de símbolos, r_i , extras recebidos) será a melhor possível, ao final da decodificação. Uma vantagem adicional pode ser obtida considerando-se que a geração de forma independente dos símbolos codificados permite que um receptor receba símbolos de diferentes transmissores, ou seja, a transmissão da mesma mensagem por diferentes transmissores em uma rede proporciona maior velocidade de decodificação para as diferentes recepções.

Esta parte inicial do trabalho examinou apenas simulações dos sistemas e de seu comportamento transmitindo imagens protegidas por Códigos Fontanais

Vale ressaltar que duas simulações diferentes foram realizadas. Em uma delas as imagens foram trabalhadas como se fossem uma sequência de vetores e em outra como matrizes, que é a mais utilizada. De fato, as características descritas foram observadas em ambas as simulações feitas, no entanto, a forma matricial se mostrou muito mais eficiente tanto com relação à rapidez quanto qualidade.

Conclusões

O estudo teórico permitiu uma maior compreensão tanto do comportamento dos canais BEC como do funcionamento dos códigos fontanais. Assim, foi possível realizar experiências (usando MATLAB) para observar, via simulações, o comportamento de sistemas que utilizam códigos. A utilização do programa é bastante simples, podendo-se facilmente modificar as configurações para diferentes imagens e dados.

O trabalho permitiu compreender a grande importância do uso de códigos para melhorar a qualidade do sistema, protegendo as informações e melhorando as condições da transmissão e recepção, evitando perdas significativas dessas informações.