

UMA NOVA ESTRATÉGIA DE DECODIFICAÇÃO HÍBRIDA ARQ-FEC:
A Decodificação Monte Carlo para Códigos de Bloco

Adriano Lorena Inácio de Oliveira, H. Magalhães de Oliveira
Departamento de Eletrônica & Sistemas - Centro de Tecnologia
CODEC C.P. 7800 Recife Pernambuco 50.732-970

Este trabalho destina-se à análise, através de simulação em computador, de um novo método de decodificação para códigos de bloco lineares binários de comprimento elevado. O decodificador proposto usa informação de natureza probabilística (canal de medida de informação) e é inteiramente baseado em técnicas de Monte Carlo. O algoritmo de decodificação propõe combinar as técnicas de correção de erros FEC (correção direta de erros) e ARQ (com demanda de retransmissão). Neste estudo, diversas técnicas de simulação Monte Carlo são aplicadas na análise de desempenho de sistemas codificados. Em particular, além do método Monte Carlo clássico, diversas variantes do método, incluindo *Importance sampling* (IS), IS melhorado, IS adaptativo, são abordadas. O algoritmo introduzido emprega um método similar à otimização com gradientes estocásticos, simulando padrões de erros mais prováveis. Trata-se de um algoritmo inteligente e não-determinístico. Sua configuração é inerentemente paralela, fato que o torna atrativo em implementações. Foram abordados diversos tópicos sobre a complexidade computacional com ênfase na intratabilidade de problemas de decodificação, os quais pertencem a classe dos problemas NP-complexos. Aplicações do algoritmo de decodificação em protocolos de redes de dados são discutidas, mostrando como empregá-lo como estratégia híbrida FEC&ARQ. Foram realizadas simulações de desempenho para estabelecer uma avaliação criteriosa do compromisso <<desempenho \times complexidade>> do algoritmo. Em particular, adotou-se o código BCH (31,15), obtendo-se resultados de desempenho expressos em taxas de erro por bit (BER), na faixa 10 a 17 dB de relação sinal-ruído (SNR). Quando $BER < 10^{-4}$, a simulação convencional torna-se inviável, e recorre-se a IS. Foram avaliados: o número médio de tentativas para decodificar, a taxa de erros, a probabilidade de perda de pacotes (sobrecarga do *buffer*), entre outros parâmetros; em função da complexidade máxima admitida e da SNR. Os resultados demonstram que o decodificador é bastante flexível, permitindo excelente compromisso de complexidade espacial, temporal e desempenho.

(Apoio CNPq)