

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

# Análise de uma Decodificação Abrupta pelo Algoritmo de Viterbi

Dayane Cristhny Sousa Piedade<sup>1</sup>

Engenharia de Computação e Sistemas, CCT, UEMA, São Luís - MA

Edson Verde de Sousa<sup>2</sup>

Engenharia de Computação e Sistemas, CCT, UEMA, São Luís - MA

João Coelho Silva Filho<sup>3</sup>

Departamento de Matemática e Informática, CECEN, UEMA, São Luís - MA

## 1 Introdução

Neste trabalho será analisado uma decodificação utilizando um codificador convolucional aplicando a decodificação abrupta pelo algoritmo de Viterbi. O algoritmo de Viterbi é um decodificador de *máxima verossimilhança* com baixa carga computacional em função da utilização da estrutura dos diagramas de treliça dos códigos convolucionais, [1] isto é, escolhe o caminho na treliça com a menor métrica acumulada e, assim, fornece a melhor sequência estimada dentre todas as possíveis sequências na treliça. O resultado é verificado pelo algoritmo aplicando um erro na mensagem codificada.

**Definição 1.1.** [3] *Dado dois elementos  $u$  e  $v$  do código, a distância de Hamming é definida por*

$$d(u, v) = |\{i | u_i \neq v_i, \quad 1 \leq i \leq n\}|.$$

## 2 Análise do Algoritmo

O circuito de codificação, Figura 1, consiste de um registro de deslocamento contendo duas memórias, [2]. A sequência de informação  $u$  é deslocada um bit por unidade de tempo, e duas saídas codificadas  $v_i^{(1)}$  e  $v_i^{(2)}$  são geradas pelo codificador. A sequência de bits codificados é multiplexada e transmitida pelo canal.

Considere a sequência de informação original  $u = 1011001$  que quando codificada tem-se  $v = 11010010101111$ . Aplicando a decodificação abrupta pelo algoritmo de Viterbi e um erro no quarto par de bits obtém-se um diagrama de treliça, conforme a Figura 2.

O último par de bits recebidos no caminho sobrevivente aponta uma distância de Hamming acumulada, identificando o erro. Este resultado mostra que a sequência decodificada é a que possui maior probabilidade de ser a sequência transmitida.

---

<sup>1</sup>cristhny@hotmail.com

<sup>2</sup>edsielgra@yahoo.com.br

<sup>3</sup>coelhomat@uol.com.br

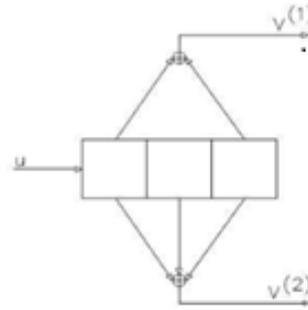


Figura 1: Codificador convolucional

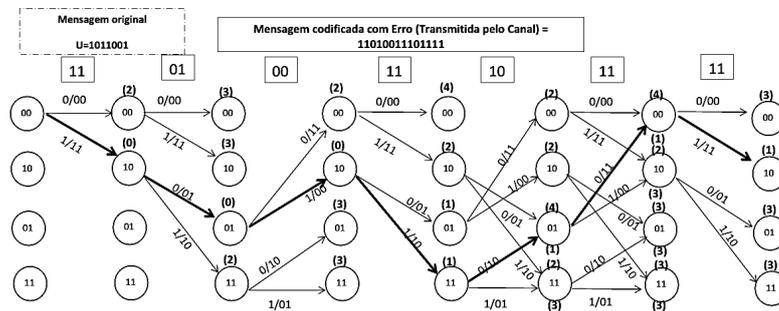


Figura 2: Treliça com um erro no quarto par de bits da mensagem codificada

### 3 Conclusão

A decodificação abrupta tem por objetivo descobrir a sequência código que mais assemelha-se à sequência a ser recebida. O desenvolvimento é executado por meio do cálculo da distância de Hamming acumulada em todos os caminhos possíveis da treliça, de tal forma que através da escolha dos caminhos sobreviventes, é possível a determinação do caminho sobrevivente final. Na decodificação abrupta com algoritmo de Viterbi existem dois processos realizados independentemente: o processo de decisão e o processo de decodificação.

### Referências

- [1] S. Haykin. *Sistemas de Comunicação: analógicos e digitais*. Bookman, Porto Alegre, 2004.
- [2] P. A. Santos, Uma proposta de um sistema criptográfico de chave pública utilizando códigos convolucionais clássicos e quânticos, Dissertação de Mestrado em Matemática Aplicada, Unicamp, (2008).
- [3] S. A. Vanstone and P. Oorschot. *An introduction to error correcting codes with applications*. Kluwer Academic Publishers, 2001.