

DECODIFICAÇÃO SUAVE USANDO DISTÂNCIA
GENERALIZADA

H.M. de Oliveira e V.C.Rocha Jr.
Coordenação do Mestrado em Engenharia Elétrica
Universidade Federal de Pernambuco
Cidade Universitária 50.000 Recife-PE

Nos anos recentes tem havido interesse no emprego de decisão suave nos procedimentos de decodificação de códigos corretores de erros. Neste trabalho é apresentado um algoritmo para decodificação de códigos de bloco multiníveis, o qual emprega decisão suave e utiliza como critério de decodificação a distância generalizada de Forney. Este procedimento assume o conhecimento das probabilidades a priori P_j dos símbolos da fonte $\{0,1,\dots,q-1\}$, e sua implementação pode ser realizada com auxílio da treliça associada ao código linear considerado. Uma partição $\{\Pi_j^s\}$ do espaço de observações é realizada, definindo classes de confiabilidade Π^s e é proposto associar os coeficientes de confiança condicional como pesos destas classes. A análise preliminar é feita no caso binário e considerando apenas partições simétricas. A seguir, uma generalização para o caso multinível, inclusive quando as partições não são simétricas, é realizada. Isto resulta em um coeficiente de confiabilidade associado a uma classe Π^s dado por

$$\alpha_s = \sum_{j=0}^{q-1} P_j \rho_j, \text{ onde } \rho_j = \frac{\sum_{\ell \neq j}^{q-1} \phi_{\ell|j}}{1 + \sum_{\ell \neq j}^{q-1} \phi_{\ell|j}} \text{ e } \phi_{\ell|j} \text{ é uma razão}$$

de verossimilhança, $\phi_{\ell|j} \triangleq P\{\Pi_\ell^s | j\} / P\{\Pi_j^s | j\}$. O decodificador proposto atua sobre a palavra recebida \underline{r} , escolhendo a palavra código \underline{f} mais próxima segundo o critério de distância generalizada, resultando na regra de

decodificação que segue: "Estime a palavra transmitida como a palavra código para a qual $\sum_{i=1}^n d_H(r_i, f_i) \alpha^{(i)}$ é mínimo, onde $\alpha^{(i)}$ é calculado para a i -ésima amostra recebida r_i ". É demonstrado que uma simplificação no procedimento de decodificação resulta quando são calculadas as síndromes. A maneira de implementar o decodificador utilizando uma treliça é ilustrada num exemplo, onde é utilizado um código de bloco binário em um canal perturbado por ruído aditivo gaussiano, considerando-se símbolos transmitidos por uma fonte bipolar. Para este algoritmo, é provado que a palavra código escolhida apresenta a máxima confiabilidade média associada aos símbolos recebidos. Seu desempenho é analisado através de simulação em computador e uma comparação com procedimentos que empregam decisão abrupta é realizada, verificando-se um considerável ganho na relação sinal/ruído necessária para atingir uma dada probabilidade de erro na saída do decodificador.

REFERÊNCIAS

- (1) DE OLIVEIRA, H.M., "Técnicas de Decisão Suave", Tese de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 1983.
- (2) FORNEY JR, G.D., "Generalized Minimum Distance Decoding", IEEE Trans. Inform. Theory, Vol. IT-12, pp 125-131, Apr. 1966.
- (3) KIEFER, J., "Conditional Confidence Statements and Confidence Estimators", J. ASA, 72, pp 789-827, 1977.
- (4) WOLFENSON, M. and ROCHA JR., V.C., "Soft Decision Decoding with Unknown Source Distribution", Electronics Letters, vol. 16, nº 25/26, Dec. 1980.