



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

## Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

### Proposta de Dissertação de Mestrado

**Linha de Pesquisa:** Telemática  
**Tópico de Pesquisa:** Codificação e decodificação de canal  
**Título Provisório:** Algoritmo BCJR com complexidade reduzida para uso em canais de acesso múltiplo  
**Orientador:** Maria de Lourdes Melo Guedes Alcoforado ([mlmga@poli.br](mailto:mlmga@poli.br))

#### Descrição:

A comunicação é essencial para a manutenção da vida dos Seres Humanos, por isto um dos grandes desafios da Engenharia de Telecomunicações é recuperar informações que num processo de transmissão ou armazenamento tenham sofrido algum tipo de dano. Há a necessidade de garantir a integridade dos dados enviados através de algum tipo de canal, para tanto, todo sistema de transmissão digital necessita de algum tipo de técnica de correção e detecção de erros. É a codificação e decodificação de canal [1].

Um algoritmo de decodificação, bastante eficiente foi proposto por Bahl, Cocke, Jelinek e Raviv em 1974, sendo mais conhecido como algoritmo BCJR [2] e cuja decodificação de códigos baseia-se nas probabilidades *a posteriori*. O procedimento pode ser aplicado a códigos de blocos ou a códigos convolucionais, mas devido a sua complexidade, durante cerca de vinte anos não foi usado na prática, situação que foi substancialmente alterada com o advento dos códigos turbo em 1993 [3]. Devido a esta dificuldade, variações de tal algoritmo com redução de complexidade foram propostas em 1998 por Frans e Anderson [4] e mais recentemente em 2007 por Vithanage, Andrieu e Piechocki [5]. Tais variações foram apresentadas para uso em canais ponto a ponto, isto é, quando há apenas um remetente e um destinatário em um sistema de comunicações.

A transmissão da informação torna-se ainda mais complexa quando vários remetentes desejam se comunicar com um, ou vários destinatários, através de um único canal de comunicações. Nestes casos, além do ruído inerente ao canal, ainda há a interferência entre as informações produzidas por cada um dos remetentes. Recentes estudos na área tem utilizado o algoritmo BCJR em sistemas de acesso múltiplo [6,7], nestes casos o esforço computacional é ainda maior, dificultado ainda mais o seu uso prático. Este projeto propõe o uso das variantes do algoritmo BCJR com redução de complexidade, em sistemas com múltiplos usuários. Os resultados serão apresentados em forma de gráficos relacionando a probabilidade de erros e a relação entre a potência do sinal e do ruído.

#### Referências Bibliográficas:

- [1] VUCETIC, B.; YUAN, J. Turbo Codes Principles and Applications. Boston, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [2] BAHL, L. R.; COCKE, J.; JELINEK, F.; RAVIV, J. Optimal Decoding of Linear Codes for Minimizing Symbol Error Rate. IEEE Trans. Inform. Theory, v. IT-20, pp.284-287, March 1974.
- [3] BERROU, C.; GLAVIEUX, A.; THITIMAJSHIMA, P. Near Shannon Limit, Error-Correcting Coding and Decoding: Turbo Codes. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC'93) (May 1993), v. 2/3, May 1993, pp.1064-1071.
- [4] FRAN, V.; ANDERSON, B., Concatenated decoding with a reduced-search BCJR algorithm. In: IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, v. 16, no.2, Feb. 1998, pp 186-195.
- [5] VITHANAGE, C. M.; ANDRIEU, C.; PIECHOCKI, R. J. Novel reduced-state BCJR algorithms. In: IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, VOL. 55, NO. 6, JUNE 2007, PP 1144-1152.
- [6] ALCOFORADO, M. L. M. G. ; da Rocha, V.C. ; MARKARIAN, G. ; Lima, M.J.C. . Iterative decoding of turbo convolutional codes over noisy two-user binary adder channel. Electronics Letters **JCR**, v. 47, p. 749-751, 2011.
- [7] ALCOFORADO, M. L. M. G. ; OLIVEIRA, M. C. C. ; ROCHA JUNIOR, V. C. . The Bahl-Cocke-Jelinek-Raviv Decoding Algorithm Applied to the Three-User Binary Adder Channel. IET Communications **JCR**, v. 9, p. 11-16, 2015.



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)