

7 Conclusão

Neste trabalho o conceito de detecção multiusuário foi abordado. Duas estruturas foram consideradas em mais detalhes: o Receptor Ótimo e o Receptor Decorrelator. O uso destes receptores foi investigado em sistemas com codificação de canal, mais especificamente, com codificação convolucional. Assim, estruturas mais particulares foram obtidas, para sistemas que empregam códigos convolucionais.

Uma vez estabelecidas as analogias e diferenças entre os receptores originais e suas contrapartes para códigos convolucionais, propôs-se adaptar uma estrutura que havia sido estudada recentemente.

Assim, foi proposto um receptor composto por 4 estágios, a saber: banco de filtros casados, estágio decorrelator, estágio de agrupamento, e estágio de decodificação convolucional por grupos. Cada estágio apresenta funcionalidade específica.

O estágio composto por banco de filtros casados permite despalhar os sinais recebidos, presentes na entrada do receptor. A presença do banco de filtros casados garante a maximização da relação sinal ruído no instante de amostragem. Todavia, este estágio é muito sensível aos efeitos nefastos da interferência de múltiplo acesso, agravados pelo efeito *near-far*.

Um estágio decorrelator é concatenado à saída do banco de filtros casados. Seu objetivo: eliminar a IMA do sistema. Contudo, o nível de ruído na saída do estágio decorrelator é aumentado. Ademais, verifica-se que os sinais na saída do estágio decorrelator não são estatisticamente independentes.

Com vistas a tirar proveito dessa dependência, parece natural aplicar novamente o conceito de detecção multiusuário. Porém, numa tentativa de reduzir a complexidade envolvida no processamento conjunto, um estágio de agrupamento é introduzido. Grupos com os sinais dos usuários são formados.

Cada um dos grupos é encaminhado para um estágio de detecção ótima por grupos, ou decodificação convolucional conjunta (por grupos), uma vez que a estrutura em treliça dos códigos convolucionais é explorada neste estágio. De fato, para cada grupo, pode-se associar um supercodificador equivalente, que

tem associado a ele uma supertreliça. O procedimento equivale então a efetuar uma MLSE (*Maximum Likelihood Sequence Estimation*) em presença de ruído colorido, para cada um dos grupos formados.

Através de simulações, o desempenho do receptor foi comparado com o desempenho do receptor convencional e com o desempenho do receptor decorrelator, para sistemas de dois usuários com e sem codificação convolutiva.

Resultados de simulações mostraram que o uso dos códigos, bem como a exploração da estrutura particular em treliça, são proveitosos, fornecendo ganhos aproximados de até $4dB$ com relação ao desempenho da saída do estágio decorrelator.

Simulações também foram realizadas para grupos com 6 usuários, em canais AWGN. Para canais com desvanecimento Rayleigh, supõe-se o conhecimento perfeito das amplitudes complexas dos usuários que compõem o sistema. Ganhos da ordem de $2.5dB$ são obtidos ao adotar o esquema de detecção por grupos, com relação ao decorrelator. Mesmo utilizando grupos de dois usuários, por motivos de complexidade, o receptor proposto mostrou ganhos significativos com relação aos outros receptores de referência mencionados.

Finalmente, o problema de estimação de canal foi abordado. O processamento por Percurso Sobrevivente foi incorporado aos receptores utilizados, para lidar com as incertezas introduzidas pelo desconhecimento do canal, na métrica do Algoritmo de Viterbi. O LMS foi empregado para efetuar as atualizações das estimativas do canal. Resultados confrontando estimativas obtidas de forma separada no estágio decorrelator e estimativas obtidas conjuntamente no estágio de detecção por grupos indicaram como muito vantajoso o esquema de estimação conjunta.

A seguir, encontram-se algumas sugestões para trabalhos futuros.

Investigar estruturas para sistemas não-síncronos. De fato, ainda no modelo de sinais do Capítulo 2, fez-se a simplificação de que todos os sinais chegam sincronizados quanto à época de símbolo. Na verdade, os símbolos são emitidos com atrasos variáveis (aleatórios) por cada transmissor. Ademais, o próprio canal móvel, diferente para cada usuário, introduz um retardo adicional. Sistemas práticos são assíncronos.

Incorporar ao modelo do sistema a presença de multipercursos. As novas aplicações de telefonia móvel utilizam faixas de frequência cada vez mais largas. Utilizar um modelo de canal que incorpore múltiplos percursos e desvanecimento seletivo em frequência pode produzir resultados de simulações mais condizentes com a realidade.