

6 Conclusão

A crescente evolução tecnológica dos sistemas de comunicações digitais tem sido em grande parte direcionada às comunicações sem fio, que por suas características, originam os denominados canais com memória. Este problema, por sua importância, motiva o estudo e análise dos erros em surtos; o impacto gerado pelos mesmos nos sistemas de comunicações e o desenvolvimento de modelos capazes de representar satisfatoriamente o comportamento estatístico destes canais.

A literatura atual apresenta diversos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de modelos capazes de representar o comportamento estatístico de canais com memória. Porém observa-se que de um modo geral cada modelo ou família de modelos é direcionada a um determinado conjunto de casos como se pode verificar em [2], [4], [29], [31], que atendem satisfatoriamente a alguns casos, porém, não sendo aplicável a outros, os quais necessitam outros modelos mais adequados para representá-los.

Foram revistos os modelos dos tipos Gilbert-Elliott e Fritchman, amplamente utilizados na modelagem de canais sujeitos a erros em surtos. O modelo de Gilbert-Elliott, sendo um modelo de estrutura simplificada, com quatro parâmetros, possibilita menor complexidade no seu tratamento analítico do que os modelos de maior número de estados e parâmetros, porém, sendo uma simples aproximação torna-se inadequada a sua aplicação para alguns casos de interesse.

Os modelos de Fritchman são freqüentemente utilizados para modelagem de alguns tipos de canais com memória não atendidos pelo de Gilbert-Elliott [4], porém ainda é restrito a um número limitado de casos. O número de parâmetros deste modelo depende do seu número de estados, sendo que o aumento de estados para compensar uma deficiência em algum ajuste pode levar a um número de parâmetros que inviabilize o tratamento computacional [2].

No presente trabalho foi apresentada a proposta de um novo modelo HMM, com uma estrutura especial direcionada para a geração de em seqüências de erros em surtos.

Assim sendo, o modelo proposto é especialmente estruturado para reproduzir a geração dos padrões típicos dos processos de erros em surtos. Este modelo tem apenas sete parâmetros a serem ajustados, independentemente do seu número de estados, sendo um deles inteiro não negativo.

O modelo proposto possibilitou a dedução e aplicação de expressões simples para estimação ML desses parâmetros, assim como o emprego do PSO para inicialização da estimação clássica.

Os resultados numéricos de uma comparação com um modelo Fritchman usual mostraram que a proposta de modelo é superior no que diz respeito à reprodução das propriedades estatísticas dos dados empíricos. Uma redução significativa no esforço computacional para a estimação dos parâmetros foi também obtida, permitindo ajustes compatíveis com os de modelos de maior complexidade, porém com um tempo de processamento bem inferior.

Os resultados obtidos do ajuste dos dados simulados em computador de um equalizador DFE, de um canal com desvanecimento Rayleigh e de um decodificador de Viterbi, todos geradores de erros em surtos, mostraram-se promissores, indicando ser este modelo bastante flexível e capaz de capturar estatísticas de interesse de diversas fontes de surtos de erro.

Como propostas para trabalhos futuros, pode-se citar as seguintes:

- a pesquisa de métodos mais eficientes para a estimação do parâmetro inteiro L do modelo proposto;
- a investigação de melhorias na estimação ML dos parâmetros contínuos do modelo proposto;
- uso de critérios alternativos de ajuste pelas estatísticas de interesse.