

1

Introdução

Uma das transformações tecnológicas que tem estado em foco nos últimos anos é a da TV Digital, que traz inúmeros benefícios a seus usuários, como na melhoria de qualidade de som e imagem. Principalmente para o Brasil, que optou recentemente pelo padrão de televisão digital a ser adotado, este assunto vem concentrando esforços do governo, da iniciativa privada e das instituições de ensino e pesquisa.

As primeiras implementações de TV Digital se deram na Europa e nos E.U.A, onde o alto investimento necessário a esta tecnologia estava disponível e os estudos iniciaram-se décadas atrás [13]. Entre os estudos necessários para se implementar um modelo de TV Digital, a compressão da informação audio-visual é de suma importância devido à grande quantidade de dados associados, o que poderia inviabilizar o armazenamento e a transmissão desta informação [15].

Das técnicas utilizadas para a compressão de vídeo, em específico, podemos citar: DCT (*discrete cosine transform*), quantização, varredura zig-zag, codificação por corrida de zeros, codificação de entropia, técnicas de estimação e compensação de movimento. Estas técnicas, em conjunto, visam reduzir a quantidade de informação redundante presente nas seqüências de vídeo.

1.1

Motivação e Relevância

Além da TV Digital, diversos meios de comunicação começam a se beneficiar dos recentes avanços tecnológicos. Hoje em dia, telefones celulares fornecem serviços de voz, dados e streaming de vídeo, com mobilidade, dando forma aos serviços chamados de quadruple play. Em busca de competitividade, as operadoras de TV por assinatura buscam parcerias a fim de tornar viável a oferta de serviços multiple play, já que a infra-estrutura

dessas operadoras, principalmente as operadoras de DTH (Direct to Home), dificulta a expanso desses servios.

Em comum na abordagem acima está a necessidade de compresso dos sinais de voz, dados e vídeo para que sejam transmitidos em redes que nem sempre oferecem a largura de banda necessária para tais sinais. No caso das operadoras de TV a cabo, a compresso dos sinais de vídeo favorece a incluso de outros servios, como servios de t-commerce, jogos eletrnicos e interatividade, inerentes aos modelos de TV digital existentes no mundo hoje.

Dos tipos de mdia citados acima, o vídeo  o que apresenta a maior necessidade de compresso devido  grande quantidade de informao que carrega. Como exemplo, podemos citar um sinal de televiso, colorido, em definio padrão (SDTV - Standard Definition Television) que pode chegar a uma taxa em torno de 270 Mbps e em alta definio (HDTV - High Definition Television) a taxas em torno de 1,5 Gbps, ambos sem compresso.

Com o intuito de viabilizar a transmisso de sinais de vídeo, visto que taxas entre 270 Mbps e 1,5 Gbps tornam-se inviáveis para transmisso e/ou armazenamento, foram desenvolvidos alguns padrões de compresso de vídeo, entre os quais podemos citar: H.261 [10], MPEG-1 [17], MPEG-2 [18], H.263 [11], MPEG-4 Visual [19] e H.264/AVC [12]. Esses padrões foram desenvolvidos por rgoos internacionais de padronizao como a ITU (*International Telecommunication Union*), a ISO (*International Organization for Standardization*) e a IEC (*International Electrotechnical Commission*) que formam os grupos MPEG (*Moving Picture Experts Group*), formado por uma parceria ISO/IEC e VCEG (*Video Coding Experts Group*), formado pelo setor de telecomunicaes da ITU. Além desses dois grupos, podemos citar um terceiro grupo, formado por uma parceria entre os grupos MPEG e VCEG, o JVT (*Joint Video Team*).

Apesar dos inúmeros padrões de compresso de vídeo, as técnicas de codificao que formam estes padrões são basicamente as mesmas, ou seja, cada macrobloco do sinal de erro de predio  dividido em blocos, e uma transformada cosseno discreta (DCT)  aplicada a cada um. Depois disso,  realizada uma quantizao linear, os símbolos gerados são codificados usando codificao por comprimento de corridas, e  realizada uma codificao por entropia.

Entre as técnicas citadas acima destacam-se aquelas usadas para o cálculo das imagens erro, obtidas por algoritmos de estimo de movimento, responsáveis por até 50% [23] [30] de economia de taxa. Essas técnicas podem ser classificadas em três diferentes abordagens, como: re-

cursão pixel a pixel, correlação de fase e casamento de blocos. Porém, os algoritmos baseados em casamento de blocos são os que apresentam os melhores resultados em termos de complexidade e desempenho.

O grande desafio no desenvolvimento de algoritmos de estimação de movimento é alcançar um compromisso entre baixa complexidade, em termos de velocidade de processamento e alta qualidade, em termos de PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*). Tomando-se como referência o algoritmo FSA (*Full Search Algorithm*) - onde o bloco em análise do quadro atual de uma seqüência de imagens é comparado com todos os blocos candidatos possíveis dentro da janela de busca - busca-se alcançar ou superar o desempenho deste algoritmo com redução significativa da sua complexidade.

1.2

Objetivos da Dissertação

Os objetivos da dissertação consistem em realizar um estudo dos principais algoritmos rápidos de estimação de movimento para posterior desenvolvimento de um algoritmo rápido de estimação de movimento que apresenta desempenho comparável ao algoritmo FSA com significativa redução da complexidade computacional. Este algoritmo traz uma medida de movimento que automatiza a escolha dos parâmetros do algoritmo de estimação de movimento e do codificador de referência do padrão H.264/AVC.

Os resultados alcançados levaram em conta o compromisso entre taxa de bits, desempenho, tempo de processamento, erros de previsão, qualidade subjetiva e objetiva.

1.3

Organização do Texto

O Capítulo 2 apresenta as principais técnicas de compressão de vídeo e o Capítulo 3 a evolução dessas técnicas para o padrão de codificação H.264/AVC. No Capítulo 4 são descritos os principais algoritmos e métodos de estimação de movimento, deixando para o Capítulo 5 a descrição do algoritmo desenvolvido neste trabalho. O Capítulo 6 apresenta uma análise dos resultados obtidos com este novo algoritmo de estimação de movimento. O Capítulo 7 contém as conclusões finais deste trabalho e os próximos passos sugeridos.