Estudo e análise de melhoramentos propostos para o próximo padrão de codificação de vídeo H.266

Francisco de Oliveira Regis*, Rangel Arthur

Resumo

Esta pesquisa visa o estudo e a análise dos codificadores de vídeo desde o MPEG-1, finalizado em 1991, até as mais recentes propostas para o padrão H.266 previsto para ser finalizado em 2020. O intuito desta pesquisa é mostrar a evolução e o encadeamento dos padrões de codificação de vídeo, através do estudo dos diversos blocos constitutivos e suas interações, discutindo quais os possíveis melhoramentos previstos para o padrão vigente H.265 que, provavelmente, virão a ser consolidados na nova norma H.266. Algumas simulações experimentais de blocos dos padrões H.262 (MPEG-2) e H.265/HEVC foram executadas utilizando-se a ferramenta MATLAB e o modelo de referencia de teste HM-14.0. Foi incluído também neste trabalho, o estudo do Histórico do desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão (ISDB-Tb), definido como um padrão técnico para tele difusão digital, criado no Brasil em parceria com o Governo Federal do Japão seguindo o modelo ISDB (criado pela NHK e SONY em 1971) passando por alguns conceitos e marcos de evolução das transmissões de TV, pelos padrões de compactação de áudio e vídeo, bem como o surgimento do modelo Brasileiro de televisão digital com transmissão terrestre, também conhecido pela sigla SBTVD. [1]

Palavras-chave:

codificadores de vídeo, MPEG, H.265(HEVC).

Introdução

O padrão codec (codificador) MPEG foi desenvolvido pelo *Moving Pictures Experts Group*, um grupo de trabalho da *International Standards Organization (ISO)*, com o objetivo de padronizar a compressão de vídeo e áudio digital, bem como a sincronização dos eventos. O primeiro padrão lançado, conhecido como MPEG-1, padronizava a compressão de vídeo não-entrelaçado a uma taxa de 1,5 Mbit/s. Esse formato obteve grande sucesso na distribuição de multimídia, mas é pouco adequado à transmissão digital de programação necessária na TV de alta-definição (HDTV). O segundo padrão, conhecido como MPEG-2 (que também é o padrão H.262 do ITU-T VCEG) evoluiu proporcionando a possibilidade de codificar vídeo entrelaçado, vários canais de som e texto, bem como a transmissão mais robusta e flexível de dados de várias programações diferentes ao mesmo tempo. [2]

Na sequência vieram novos avanços e melhoramentos nos codificadores H.263, H.264 e H.265, o mais atual, com saltos expressivos nas taxas de compressão de vídeo, permitindo o uso em aplicações cada vez mais diversificadas, como vídeos para telefones móveis e câmeras de segurança, além do UHDTV-4K (*Ultra High Definition Television*).

O codec H.265 trouxe avanços significativos sobre os codificadores anteriores, tais como: utilização de modelos de predição espaço-temporal melhores; blocagem de tamanho variável que podem ser de até 64x64 pixels nas predições intra-frame e inter-frame, ou de até 32x32 pixels na codificação DCT; aumento para 35 modos direcionais de predição intra-frame; uso de unidades de codificação em árvore (CTU), entre outros avanços. Esses avanços trouxeram duas expressivas melhorias: redução na taxa de bits necessária para a transmissão de vídeos de mesma definição (melhor compressão) e aumento da qualidade percebida dos vídeos de mesma definição; ao custo de uma maior capacidade de processamento para codificar os mesmos vídeos. [3]

Resultados e Discussão

Ter um entendimento aprofundado das características e funcionalidades dos blocos das famílias de codificadores MPEG-x e H.26x com ênfase nos melhoramentos da norma H.265 e nas propostas para a próxima norma H.266;

Simular em laboratório várias sequências de vídeos com diversas resoluções, utilizando-se de blocos dos padrões H.262 (MPEG-2) na plataforma MATLAB e o modelo de referencia de teste HM-14.0 do H.265/HEVC original e modificado com algoritmos de melhoramentos de performance que poderão ser aproveitados no próximo padrão H.266 [4][5]

Conclusões

Conclui-se que os objetivos gerais propostos para este projeto de iniciação científica foram atingidos, ou seja, de maneira geral foi realizado o estudo, baseado na bibliografia apresentada, para um melhor entendimento e aprofundamento dos codificadores (Codecs) das famílias MPEG-x e H.26x, além do SBTVD e também conseguiu-se a apresentação de resultados interessantes do uso de ferramentas computacionais para executar-se simulações dos codecs, tais como o MATLAB para o MPEG-2 e o modelo de teste padrão HM-14.0 para o H.265.

[1] SBTVD (ISDB-T), Site ABNT – seção “ Televisão Digital” – Normas técnicas

[2] José Alexandre Nalon; Yuzo Iano, MPEG-2: Camada de Sistemas, Revista Científica Periódica – Telecomunicações – vol 3/n1 – Abril/2000

[3] Vivienne Sze; Madhukar Budagavi, Design and Implementation of Next Generation Video Coding Systems (H.265/HEVC) tutorial IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS), 2014-06-01

[4] Steve Hoelzer, MPEG-2 Overview and MATLAB code Project, ECE 434, Multimedia Communication Networks, 2005-Apr-18

[5] Nouripayam; Msoud; Sheikhipoor; Nima, HEVC (H.265) Intra-frame prediction implementation using MATLAB, Blekinge Institute of Technology of Engineering, 2014