1. Introdução

Falar do desenvolvimento da tecnologia 3D: desenvolvimento da captura tornou possível a criação de vídeos estereoscópicos digitais de alta qualidade que têm sido utilizados intensamente pelas produtoras de filmes. Seguindo essa onda, temos as produtoras de televisores, investindo em pesquisa para criar televisores preparados para o 3D, tanto com óculos quanto sem, o estado da arte, possibilitando até que o ponto de vista da pessoa mude conforme a posição dela em relação à TV. Mostrar que apesar desses avanços na captura e visualização, o campo da codificação fica um pouco atrás. Podem-se utilizar os melhores codificadores para vídeo monocular atuais, porém, o tamanho do arquivo ainda é grande, já que mais de um sinal de vídeo está sendo utilizado, e as perdas na compressão geram artefatos que prejudicam a percepção de profundidade na visualização estereoscópica, principalmente na anaglífica. Falar então da proposta de diminuir o tamanho do arquivo ao se armazenar o par estéreo em anaglífico, e realizar o processo de reversão, obtendo novamente o par estéreo para ser utilizado por outros tipos de visualização. Explicar que é um trabalho pioneiro e contribuição para a área, e que não é um processo trivial, pois a codificação anaglífica implica em perda de metade das informações de cores do par estéreo, porém, já obtido alguns avanços. Finalizar falando da organização do trabalho.

1. Fundamentos da visualização estereoscópica
   1. Aspectos da visão humana
      1. Informações monoculares
      2. Informações oculo-motoras
      3. Informações estereoscópicas
   2. Tipos de visualização estereoscópica
      1. Estereoscopia anaglífica
      2. Luz polarizada
      3. Óculos obturadores
      4. Monitores Autoestereoscópicos
   3. Aplicações

Falar da importância da visualização estereoscópica encontrados em diversas áreas do conhecimento e também comercialmente.

1. Aspectos de codificação e compressão estereoscópica
   1. Espaço de cores

Falar apenas de (RGB e YCbCr)

* 1. Subamostragem de crominância

Falar das principais: 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0, 4:1:1

* 1. Codificação estereoscópica
     1. Codificação convencional

Método de Lipton, CSV, MVC

* + 1. Codificação baseada em vídeo e profundidade

V+D, MVD, LDV, DES

* 1. Compressão
     1. Compressão de vídeo monocular

Falar genericamente da codificação MPEG

* + 1. Limitações para compressão de vídeo estereoscópico

Problema do tamanho do arquivo, problema do anaglífico, problema do head motion parallax

* + 1. Abordagens de compressão de vídeo estereoscópico

Artigos utilizando de extensões do MPEG-2 e H.264. Resultados do Léo

1. Proposta de trabalho
   1. Apresentação da proposta

Pelo que foi exposto na Seção 3.4, observa-se dois problemas na codificação de vídeos estereoscópicos. O primeiro é o grande volume de dados a ser armazenado, já que se trabalha com dois ou mais sinais de vídeo, dependendo da tecnologia de visualização a ser empregada. O segundo é a falta de uma técnica de codificação específica para vídeos estereoscópicos e independente do tipo de visualização a ser utilizada. Foi visto que as técnicas tradicionais de compressão de vídeo monocular com perdas produzem artefatos que prejudicam a percepção de profundidade quando utilizados em vídeos estereoscópicos; da mesma forma, novas técnicas que vêm sido criadas especificamente para codificação estereoscópica são exclusivas para um método ou sistema de visualização, não podendo ser aplicável a todos. Tendo isso em vista, o objetivo do mestrado é atacar estes dois problemas, realizando a compressão de vídeos estereoscópicos com qualidade, que não apresentem perda de percepção de profundidade e sejam compatíveis com qualquer método de visualização disponível. Visando compressão, a proposta é que o par estéreo seja convertido e armazenado em formato anaglífico, já que neste formato apenas um sinal de vídeo é armazenado, ao invés do par estéreo, reduzindo pela metade o volume de dados. Visando a compatibilidade, deve-se também criar a técnica reversa, ou seja, fazendo com que do vídeo anaglífico seja obtido o par estéreo, o qual pode ser então utilizado por outros métodos de visualização.

O processo de reversão do vídeo anaglífico para o par estéreo requer uma estratégia bem elaborada, uma vez que a geração do anaglífico implica em perda de informação tanto espacial quanto de cor. Como visto na Figura X, dos seis canais de cor existentes no par estéreo, três foram descartados. Uma simples duplicação das informações dos canais presentes no anaglífico não bastaria para recuperar o par estéreo, já que as imagens no par original não são exatamente iguais, o que afetaria a qualidade.

Durante o primeiro ano de mestrado, algumas atividades foram realizadas tendo em vista recuperar os dados perdidos durante a transformação anaglífica. Estas atividades estão detalhadas na Seção 4.2.

* 1. Atividades realizadas

A primeira abordagem estudada foi não eliminar nenhum dado de cor do par estéreo durante a transformação anaglífica, e sim armazenar aqueles não utilizados em uma estrutura de dados que chamamos de “Tabela de Índice de Cores”. Da Figura X, podemos ver que esta tabela seria então formada pelos dados dos canais de cores R1, G2 e B1. Juntos, estes três canais formam um novo anaglífico, que chamamos de “anaglífico complementar”, deixando a denominação de “anaglífico principal” para o anaglífico a ser de fato utilizado para a visualização. Observa-se que desta forma um decodificador possuiria todos os dados necessários para reconstruir o par estéreo com qualidade e fidelidade de cores. Entretanto, nenhuma compressão é obtida, já que foi feito apenas uma reorganização dos canais de cores do par estéreo.

Como um requisito necessário para a reconstrução do par estéreo são as informações de cor de ambos seus componentes, uma estratégia visando compressão é converter o espaço de cores do anaglífico complementar de RGB para YCbCr e armazenar somente as informações referentes à crominância (Cb e Cr), descartando informação de luminância (Y), já que esta pode ser obtida do anaglífico principal. Além disso, o anaglífico complementar, já no espaço YCbCr, pode passar por uma etapa de subamostragem de crominância, reduzindo ainda mais o volume de dados a ser armazenado na Tabela de Índice de Cores.

De posse dessas informações, foi realizado um processo de transformação anaglífica que está ilustrado na Figura Y. Primeiro, o par estéreo passa pelo processo normal de transformação anaglífica, onde é gerado o anaglífico principal (verde-magenta) e o complementar. O anaglífico verde-magenta foi escolhido por ter se mostrado com os melhores resultados pelo trabalho de Léo. Começa então o processo de construção da Tabela de Índice de Cores, através da conversão do anaglífico complementar do espaço de cores RGB para YCbCr, passandopela subamostragem de crominância 4:2:2. Logo após, descartamos as informações de Y e armazenamos somente Cb e Cr juntamente com o anaglífico principal. Observe que as informações de Y podem ser descartadas, pois trazem apenas dados relacionados à luminância, o que não impacta tanto quanto a perda de dados de cor. Além disso, dados de Y podem ser recuperados através do anaglífico principal durante o processo de reversão, explicado a seguir.

O processo de reversão está ilustrado na Figura H. Nesta etapa, o anaglífico principal também passa pelo processo de conversão do espaço de cores de RGB para YCbCr. Com isso, obtemos um Y’, os dados de luminância do anaglífico principal. Em conjunto com os dados da Tabela de Índice de Cores, utilizamos o Y’ para reconstruir o anaglífico complementar, neste caso na forma de Y’CbCr, que passa por um processo para retornar à amostragem 4:4:4 e então ser revertido para o espaço de cores RGB. De posse novamente dos dois anaglífos, basta apenas reordenar seus canais de cores para obter o par estéreo.

* 1. Resultados obtidos

Os testes foram feitos numa base contendo 32 balbalbalalb. PSNR... taxa de compressão...

Cabe lembrar que os resultados obtidos com as atividades até agora realizadas foram condensados em um artigo submetido ao XVII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web – WebMedia, tendo sido aprovado.

1. Metodologia de Trabalho
   1. Limitações da técnica criada
   2. Melhoria de PSNR
   3. Análise de ponto conjugado
   4. Cronograma
2. Referências