

Interpolação de Vistas Baseada no Casamento de Pontos entre Diversas Imagens Retificadas



Autor: Lorenzo Pezzi Dal'Aqua



Orientador: Prof. Claudio Rosito Jung

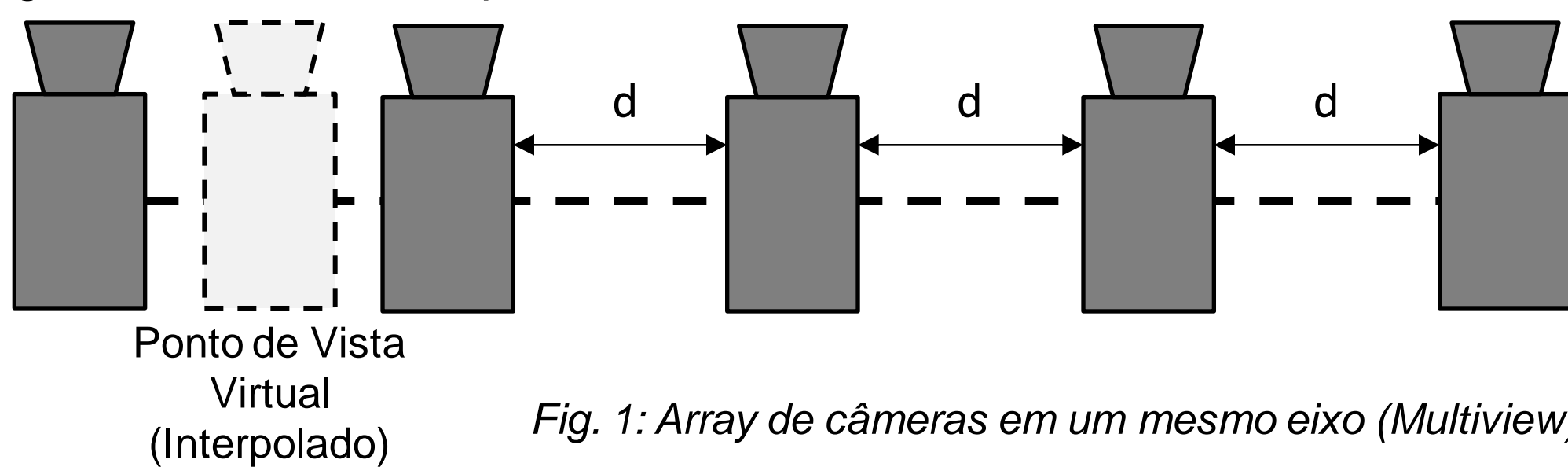
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Curso de Ciência da Computação



INTRODUÇÃO

- Objetivo: Sintetizar novas imagens de uma cena como vistas a partir de um ponto de vista diferente do de outras imagens utilizadas como referência, ou seja, interpolação de vistas.
- Imagens de referência são retificadas, obtidas de múltiplas câmeras alinhadas em um eixo, e os pontos de vista virtuais também estão neste eixo, como esquematizado na fig. 1.
- Uma nova técnica para realizar a síntese baseada no casamento de pontos das diferentes imagens tal que pertençam ao mesmo objeto ou região, inicialmente inspirada nos resultados de [1].



INTERPOLAÇÃO

- Processo para sintetizar vistas interpoladas possui quatro etapas:
 - Casamento/Rastreamento de pontos comuns entre as vistas, formando trajetórias pelas múltiplas imagens. Como o espaçamento entre câmeras é constante, trajetórias devem ter comportamento linear, então é feito ajuste linear destas.
 - Segmentação da imagem em triângulos cujos vértices são os pontos rastreados utilizando Triangulação de Delaunay.
 - Utilizando a correspondência entre pontos, são interpoladas as posições de todos estes para valores em vistas intermediárias. É renderizado o *warping* dos triângulos delimitados pelos pontos, "arrastando" a textura de cada segmento triangular para as novas posições interpoladas.
 - Os passos 1-3 são realizados iniciando o casamento de pontos pela imagem da câmera mais à esquerda e novamente na direção contrária. A partir dos dois conjuntos de imagens sintéticas obtidos, para atenuar erros no processo, é feita uma soma ponderada das imagens provenientes das duas interpolações.
- Inicialmente o primeiro passo foi realizado utilizando o método proposto em [1]. Os resultados obtidos com *datasets* conhecidos para *multiview* (de [2]) são apresentados na Fig. 2:



- Resultado visualmente bom para cenas "ideais", mas o mesmo não foi observado com imagens obtidas de cenas reais.
- Rastreamento é o passo de maior influência na qualidade do resultado.
- Foco em encontrar melhores métodos para realizar o casamento e rastreamento de pontos entre as imagens.

CASAMENTO DE PONTOS

- Experimentos com métodos conhecidos para casamento de pontos: *SURF (Speeded Up Robust Features)* de [3], rastreador baseado no algoritmo proposto por Lucas e Kanade em [4], além dos testes já realizados com o rastreador *Particle Video* de [1].
- O algoritmo *Particle Video* rastreia a trajetória de pontos nas imagens, sendo flexível para a escolha de pontos favoráveis ao problema (e.g. nas bordas da imagem). Apresentou resultados interessantes para os *datasets Middlebury* [2], mas sua execução é bastante lenta.
- SURF* realiza a detecção de atributos em cada imagem para depois encontrar os casamentos entre estas. Isto torna complicada a seleção de pontos em uma imagem para serem rastreados, porém, o algoritmo possui um tempo baixo de execução e é robusto para grandes deslocamentos.



Fig. 3: Pontos rastreados marcados na imagem. Esquerda: Particle Video. Direita: SURF

- É possível notar que os pontos obtidos com o algoritmo SURF são menos numerosos e não possuem um espaçamento regular entre si como com *Particle Video*. Isto gerou um resultado de interpolação pior com SURF do que o obtido anteriormente.
- Foi implementado um rastreador estendendo o algoritmo descrito em [4] para *multiview*, visando utilizar a flexibilidade para seleção de pontos e rapidez de execução do algoritmo Lucas-Kanade, porém os resultados do rastreamento foram insatisfatórios até o momento.

CONCLUSÕES

- O método utilizado para interpolação de vistas é promissor, porém altamente dependente do casamento de pontos.
- O problema de detecção e casamento de pontos entre conjuntos de imagens *multiview* não é algo já solucionado. Cada técnica possui vantagens, porém nenhuma das experimentadas gera resultados satisfatórios para interpolação de cenas reais.
- Apesar do estudo de diversas técnicas de rastreamento, o algoritmo proposto em [1] ainda gerou os melhores resultados.
- Trabalhos futuros visam impor as restrições do rastreamento em *multiview* (deslocamentos horizontais e constantes) no algoritmo *Particle Video*.

REFERÊNCIAS

- Peter Sand and Seth Teller, Particle Video: Long-Range Motion Estimation using Point Trajectories, CVPR, 2006.
- D. Scharstein and R. Szeliski. High-accuracy stereo depth maps using structured light. CVPR 2003
- Herbert Bay, Andreas Ess, Tinne Tuytelaars, Luc Van Gool "SURF: Speeded Up Robust Features", *Computer Vision and Image Understanding*, Vol. 110, No. 3, pp. 346--359, 2008
- Bruce D. Lucas and Takeo Kanade. An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision. *International Joint Conference on Artificial Intelligence*, pages 674-679, 1981.



MODALIDADE DE BOLSA

EXTERNA - HP