

6

Conclusões e Trabalhos Futuros

Nesse trabalho apresentamos um novo algoritmo de estéreo para determinação de correspondências entre um par de imagens retificadas utilizando cortes de grafo e Multi-Resolução. Revisitamos o método de cortes de grafo, bem como o de Multi-Resolução e, baseados nos trabalhos existentes, propusemos um novo método de determinação do mapa de disparidades de duas imagens que utiliza a técnica de cortes de grafo com o algoritmo de expansão- α num contexto de multi-resolução.

Também implementamos uma nova versão dos algoritmos propostos por Worby (19) e analisamos os resultados obtidos. Em todos os casos fizemos análises utilizando espaços de disparidades diferentes, já que as otimizações propostas tratavam justamente de reduzir o espaço de disparidades manipulado pelos algoritmos.

Pudemos observar que apesar do método LDNR na abordagem adotada por Worby apresentar resultados com alto desempenho mas com baixa acurácia, na nossa abordagem obteve resultados com alto desempenho e com acurácia satisfatória, comparado ao método original de Kolmogorov. Por outro lado, o desempenho do método EL mostrou-se bastante inferior às outras abordagens propostas e obtinha resultados idênticos em termos de acurácia. Finalmente o método EAC obteve de igual maneira resultados satisfatórios em termos de acurácia e resultados intermediários em termos de desempenho, já que em média teve tempo de execução maior que o LDNR e menor que o EL.

De maneira geral o método LDNR obteve os melhores resultados, já que todos os métodos implementados não melhoraram nem pioraram significativamente a acurácia do método utilizado por Kolmogorov (09). Mesmo com desempenho inferior ao LDNR, o método EL ainda apresentou-se mais eficiente que o método de Kolmogorov, obtendo um ganho de até 20% quando utilizamos um espaço de 128 disparidades.

A despeito da acurácia elevada dos resultados obtidos, a colocação obtida pelo método quando avaliada pelo sistema do Middlebury (01) não foi tão elevada assim. E mais ainda, os melhores resultados foram obtidos para as imagens de Tsukuba e Venus, onde o avaliador descarta a área de bordas,

eliminando assim uma grande quantidade dos erros. Uma possível maneira de melhorar os resultados seria implementar um método de extrapolação de bordas, de maneira que estas fossem devidamente tratadas e não apresentassem tantos erros. Assim teríamos resultados corretos inclusive nas bordas e os pares Teddy e Cones apresentariam resultados bastante superiores, aumentando também a colocação do método no referido sistema.

Os resultados obtidos foram muito bons tanto em termos de acurácia quanto em desempenho. Entretanto não conseguimos ainda realizar o processo em tempo real. Uma maneira de melhorar o desempenho do método seria realizar uma implementação *multi-threaded* do algoritmo de cortes de grafo ou ainda dividir a imagem em tantos blocos quanto seja o número de processadores disponíveis e executar o algoritmo individualmente em cada um dos blocos. Durante o desenvolvimento deste trabalho foram realizados alguns testes com esta abordagem que mostraram que com o poder de processamento paralelo das CPU's atuais obtemos um ganho de aproximadamente 500% com um conjunto de 8 núcleos de processamento.

Outra maneira de tentar alcançar desempenho em tempo real seria realizar uma implementação em GPU do método de cortes de grafo. Vineet e Narayanan apresentam em (15) uma implementação do método de cortes de grafo para dois rótulos em GPU chamada CudaCuts que atinge desempenho em tempo real. Além disso para a questão da acurácia poderia se aplicar uma etapa de segmentação por cor da imagem de referência, dividindo-a em regiões e utilizando o algoritmo de cortes de grafo com essas regiões, de maneira semelhante a que Bleyer e Gelautz fizeram em (02). Por fim, podemos também computar disparidades com acurácia de sub-pixel aplicando uma etapa de refinamento ao final do algoritmo.