

FILTRAGEM DE PONTOS LASER A PARTIR DO MÉTODO DE SUPERFÍCIE PARA GERAÇÃO DE MDT

RAPHAELA LELI CARDOSO FERNANDEZ (1, 2)

ALUIR PORFÍRIO DAL POZ (1)

VANESSA JORDÃO MARCATO (1, 3)

(1) Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Cartografia
Presidente Prudente – SP

(2) Graduanda em Engenharia Cartográfica e bolsista de IC/FAPESP

(3) Doutoranda em Ciências Cartográficas e bolsista da FAPESP

O método de varredura a laser é bastante efetivo na tarefa de aquisição de modelos digitais do terreno (MDTs) e possui vantagens em relação aos métodos fotogramétricos convencionais de geração de MDT. Uma vantagem notável é a capacidade de parte dos pulsos laser de penetrar áreas de vegetação e atingir o terreno, permitindo a eliminação da vegetação com alto nível de automação e qualidade. Os métodos de eliminação de vegetação e outros objetos elevados, de forma a deixar somente pontos laser pertencentes ao terreno, são conhecidos como de filtragem. Este trabalho trata de um método para a filtragem de pontos não pertencentes ao terreno em regiões urbanas, combinando dados geométricos e radiométricos de sistema de varredura a laser aerotransportado. No método de filtragem proposto, foi utilizada como dados de entrada uma nuvem de pontos gerada por varredura a laser da cidade de Curitiba – PR; e a partir desta nuvem foi gerada uma aproximação inicial da superfície utilizando-se de pontos pertencentes às vias detectadas numa imagem de intensidade laser, considerando a hipótese de que o terreno possui comportamento suave no interior das quadras delimitadas pelas vias e considerando que a intensidade I depende naturalmente do tipo de alvo. No desenvolvimento do método, o primeiro passo foi gerar uma imagem de intensidade interpolada a partir do atributo intensidade de cada ponto. Para gerar a aproximação do terreno, MDT inicial, primeiramente foi feita uma limiarização da imagem de intensidade, onde as vias apareciam como objetos escuros, e posteriormente foi utilizado o detector de linhas de Steger sobre esta imagem limiarizada para extrair os pontos pertencentes aos eixos de simetria das vias. Foram descartadas linhas com um tamanho inferior que um limiar estabelecido empiricamente. Finalmente, estes pontos foram considerados pertencentes ao terreno e a partir dos mesmos foi interpolado um MDT inicial regular, igualmente espaçado. Após a interpolação do MDT inicial, será gerado um novo MDT, mais denso, analisando-se todos os pontos da nuvem de pontos com relação aos que já pertencem ao MDT inicial e filtrar os que não forem pertencentes ao terreno. Propõe-se realizar a filtragem célula a célula do MDT, entendida como a região do plano coordenado XoY delimitado por quatro pontos vizinhos da malha, sendo que posteriormente cada célula será dividida em dois planos triangulares. É necessário que a célula seja maior, pelo menos em uma dimensão, que o maior objeto compacto da cena. O critério de filtragem em cada célula consiste primeiramente em analisar, a partir das coordenadas XY de cada ponto, se o mesmo pertence à célula. Depois disso o ponto será analisado em relação às projeções dos planos triangulares no plano XoY . Na sequência será determinada a distância vertical (d) entre o ponto considerado e a face triangular previamente selecionada. Se para este ponto d for maior que um limiar pré-definido, o mesmo será considerado não pertencente ao terreno e, conseqüentemente, será eliminado. Após esta etapa será gerado, com base nos pontos não eliminados, um MDT, utilizando-se a krigagem como método de interpolação. O método de krigagem foi usado devido à hipótese assumida de que o terreno é suave. A expectativa é que o método confirme experimentalmente o ótimo desempenho previsto para a filtragem de pontos laser em regiões com terrenos suaves.