

ADAPTAÇÃO DE CÂMERA CCD NO ORTOPROJETOR WILD AVIOPLAN OR 1

Jair Ferreira de Almeida
Centro de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET
Depto. Acadêmico de Construção Civil
Fone (041) 322-4544 R. 800 Fax (041) 224-5170
e-mail: gadir@pedrita.cepro.cefetpr.br

Quintino Dalmolin
Universidade Federal do Paraná - UFPR
Departamento de Geociências
Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas
C.P 19.011 - Centro Politécnico - J. das Américas
CEP - 81.531-990 Curitiba- Pr. Brasil
e-mail: dalmolin@geoc.ufpr.br

RESUMO

Uma câmera CCD foi adaptada sobre o Porta-Placa do OR1 para digitalizar diapositivos. O suporte da CCD possui seis movimentos, permitindo que seu sensor fique paralelo ao deslocamento do Porta-Placa do OR1. Sob o Porta-Placa adaptou-se uma iluminação, e um sistema de lentes, adaptado à CCD, necessário para a captura da imagem. O trabalho descreve o hardware e o software do sistema de digitalização e os problemas até aqui detectados. O diapositivo é digitalizado por partes, correspondendo cada qual a um quadro capturado pelo sensor e, pré-processados, são juntados para se obter a imagem total.

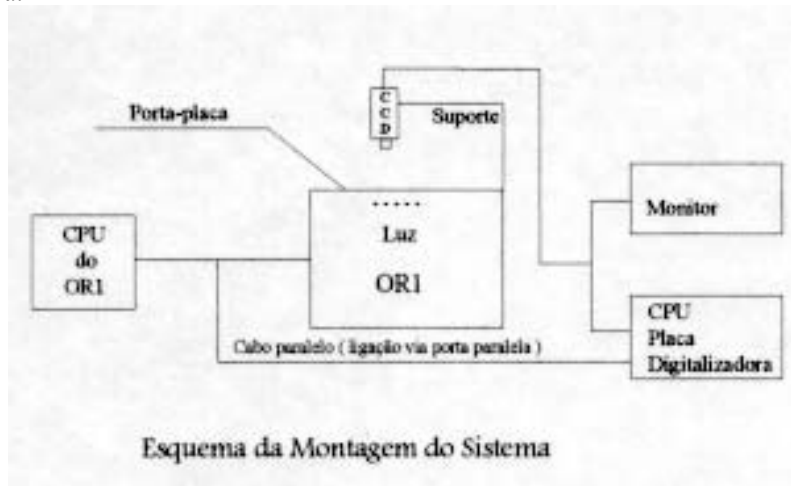
1. INTRODUÇÃO

Desde que as ortofotos foram implantadas comercialmente, por volta de 1990, o OR 1 vem se tornando obsoleto. Na década de 80, foi comercializado no Brasil por aproximadamente US\$ 300.000 e hoje pode ser adquirido até por US\$ 15.000. Por outro lado, além de preservá-lo para a produção de Ortofotos Analógicas, pode-se aproveitar a sua ótima precisão do mecanismo de varredura, que é da ordem de cinco microns. O conhecimento parcial dos programas que comandam a OR 1, a partir da substituição do computador Data General pelo IBM-PC 386, possibilitou a implantação deste sistema. Aliado ao já exposto, as pesquisas existentes apontam para a Cartografia Digital como a grande evolução na confecção

de cartas e de mapas para variados fins, e os recentes avanços tecnológicos, tais como a estabilidade das câmeras CCD, a velocidade e capacidade de memórias dos atuais computadores, fornecem as ferramentas exigidas para tornar realidade a automação nos processos de aquisição de dados em tempo real. Acreditamos, pois, ser possível a implantação de um sistema de digitalização, de baixo custo, porém de alta resolução.

2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA

Para atingir o objetivo deste trabalho, criou-se um sistema para captura automatizada de imagem durante o movimento de varredura do OR 1 conforme a figura:



Os quadros são capturados no instante em que se recebe um sinal eletrônico emitido pelo computador que controla o OR 1. Por isso, as duas CPUs são interligadas por um cabo paralelo.

3. EQUIPAMENTOS E SOFTWARES

Para a montagem deste sistema foram utilizados os seguintes equipamentos: a) Ortoprojeto Wild Avioplan OR 1; b) Câmera CCD, modelo KP-M1, da Hitachi, com sensor de 8,8mm x 6,6mm, e número de pixels 640 (H) e 480 (V); c) Placa Digitalizadora, modelo DT55, da Data Translation, com capacidade de digitalizar 30 quadros p/s; d) Monitor Sony, para visualizar em tempo real, os quadros capturados; e) Computador IBM/PC- Pentium para controlar a Placa Digitalizadora de 32 Mb de RAM, HD de 1,2 Gb, e 100 MHz; f) Suporte da CCD; g) Iluminação do Pora-Placa com lâmpada de 15w e 120v, controlada por um potenciômetro; h) Sistema de lente (C-mount).

Os softwares utilizados foram: a) “Controle do OR 1”, produzido pela ABC americana que controla os servomotores do OR 1 para deslocar o Porta-Placa; b) “Envia Sinal”, desenvolvido para este trabalho, que manda um sinal (1 bit) do computador do OR 1 para o da Placa Digitalizadora, informando o instante para capturar o quadro; c) “Global Lab”, da Data Translation, para o processamento e Análise de Imagem Digital, e permite criar o esquema básico de um programa específico; d) “Captura Automatizada”, desenvolvido para este trabalho, que monitora a porta paralela do computador da Placa Digitalizadora, para receber o sinal enviado pelo “Envia Sinal”, e salva a imagem capturada naquele instante; e) “Mosaicamento”, desenvolvido para este trabalho, para juntar os vários quadros capturados.

4. ORIENTAÇÃO DO SISTEMA

O sistema é orientado para: a) Selecionar uma máscara, sobre o Porta-Placa, para nivelar a CCD, testar o foco e confirmar a escala desejada (1:1); b) Focalizar o sistema; para focar a câmera é necessário variar a distância do objeto até a lente da câmera; c) Nivelar o sensor da CCD, através dos parafusos calantes do suporte da CCD; d) Posicionar os eixos do sensor, paralelo ao eixo de varredura do OR 1; e) Calcular o deslocamento (em Y e X) do OR 1.

5. TESTES

Os testes permitiram detectar problemas com o suporte da CCD, com o sistema de iluminação, com a focalização, com o sistema de lentes e com a limitação da capacidade de memória da Placa Digitalizadora. O suporte foi bem projetado, porém em latão e sem a técnica da mecânica de precisão; por isso as roscas dos parafusos, que possibilitam os seis movimentos, estão com atrito muito grande, dificultando o nivelamento da CCD em relação ao Porta-Placa do OR 1. O sistema de iluminação deve ter mais uma lâmpada (15w e 120w) no lado oposto da atual, para haver luz melhor difundida e homogeneizada. A atual gera luminosidade maior à esquerda de cada quadro capturado e, por isso, o mosaicamento se apresenta com colunas escuras e claras. A focalização está sendo feita manual e visualmente, porém, uma “ferramenta” deve ser desenvolvida, ou adquirida, para quantificar a focalização em tempo real. O sistema de lentes deve ficar mais afastado do sensor da CCD, para que a imagem capturada fique mais próxima da escala 1:1; isso implica na construção (ou aquisição) de um prolongador que possibilite obter a distância focal de $2xf$ entre a lente e o sensor, também, entre a lente e o objeto a ser digitalizado. A respeito da limitação da capacidade de memória da Placa Digitalizadora, ao final da varredura de cada linha, a Placa deve descarregar no disco rígido, do IBM/PC, as imagens capturadas. Por outro lado, os testes deram bons resultados quanto ao desempenho dos softwares desenvolvidos: **Envia Sinal**, **Captura Automatizada** e **Mosaicamento**. Os testes de precisão geométrica ainda não foram realizados.

6. CONCLUSÕES

Os problemas detectados têm solução. A equipe do projeto acredita ser possível digitalizar diapositivos através da adaptação de uma CCD sobre o Porta-Placa do OR 1, buscando resolver em breve os problemas acima detectados para concretizar o objetivo proposto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GALO, M. Calibração de Câmera Digital. Dissertação de Mestrado, elaborada no Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da UFPR. 1990.
- GONZALEZ, R. C. e WINTZ, P. Digital Image Processing. Addison Wesley Publishing, Co., 1987, 2a. edição.
- HUURNEMAN, G. A Low Cost Scanner for Small Format Transparent Material. In: Anais do XVII Congresso Internacional de Fotogrametria, Washington, DC, USA, 1992.
- Manual do Ortoprojeto Wild Avioplan OR 1, 1980.
- Manual do Software Global Lab, da Data Translation, 1995.
- Manual da Placa Digitalizadora, DTSS, da Data Translation, 1995.
- Manual da Câmera CCD, modelo KP-MIU, da Hitachi Denshi Ltd., 1995