

INTEGRAÇÃO ENTRE REDES NEURAIIS E CORRELAÇÃO PARA IDENTIFICAR PONTOS DE APOIO PRÉ- SINALIZADOS

Integrating neural networks and their correspondation so as to identify control points pre-signalled

Romualdo Wandresen

Doutorado

Orientador: José Bittencourt de Andrade
Edson Aparecido Mitishita

Defesa: 27/07/2004

Resumo: Este trabalho apresenta, como objetivo principal, novas opções para a identificação automatizada de pontos pré-sinalizados para as aplicações relativas à fotogrametria, tal como fototriangulação. O grau de dificuldade para o tratamento computacional de uma foto aérea digitalizada foi contornado com o uso de morfologia matemática, aplicando erosão binária a uma das fotos que compõem o par aerofotogramétrico. Para a realização do trabalho, inicialmente foi estudada a identificação de pontos pré-sinalizados em paredes externas do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. À medida que se obteve razoável experiência com esse tipo de observações usando Redes Neurais Artificiais com o aplicativo MATLAB, passou-se à elaboração de experimentos na área de testes que compreendem uma faixa de cinco aerofotos obtidas na região do Centro Politécnico e localidades vizinhas. Nesta região, foram pré-sinalizados, antes do vôo aerofotogramétrico, sempre sobre asfalto, pontos de apoio em formas circular e de cruz. A identificação automática desses pontos de apoio foi possível com o uso dos conceitos de correlação estatística, redes neurais artificiais e morfologia matemática. Na morfologia matemática, foi enfatizada a erosão binária. Isto permitiu, com o uso da linguagem de programação VISUAL C++, codificar procedimentos para identificar pontos de apoio pré-sinalizados na imagem esquerda do par de fotos. Os programas-fonte foram elaborados com base no procedimento em redes neurais artificiais conhecido na literatura como *Backpropagation* (Retro-propagação). Além disso, usou-se a nova idéia denominada *RPROP* (*Resilient Propagation*) e morfologia matemática. Com o conhecimento das posições desses

pontos e do recobrimento lateral das fotos, foi possível obter-se o posicionamento dos pontos homólogos na segunda foto do par, usando-se, além de redes neurais artificiais, também correlação estatística. O conceito de correlação foi usado também para identificar o posicionamento das marcas fiduciais nas fotos. Também com o uso de correlação estatística, foi obtido o posicionamento de pontos homólogos naturais, escolhidos em uma das fotos. Com a finalidade de verificar a consistência dos dados identificados, realizou-se a orientação interior e a formação do modelo matemático fotogramétrico, isto é, a orientação exterior de um dos pares de aerofotos da área de testes.

Abstract: This work aims to present new options for automated identification of photographic images of ground targets for aerophotogrametry applications such as aerotriangulation. The level of difficulty for computing treatment of a digitized air picture was overcome using mathematical morphology, applied as binary erosion over one of the pictures of the stereoscopic model. Initially, the identification of target points placed on the external walls of the VI building of the Polytechnic Center of the Federal University of Parana (UFPR) was tried to gain experience. using Artificial Neural Networks through the software Matlab running several experiments. Five aerial photographs were taken over the Polytechnic Center and its neighbourhood where targets with circular and cross shape were painted on the asphalt before the flight. The automatic identification of these targeted control points become possible by the use of the concepts of statistical correlation, artificial neural networks and mathematic morphology with emphasis on binary erosion. The identification of the targeted control points image was done on one of the pictures (say the left one) forming one stereoscopic model by a computer program written Visual C++ language using the concepts of artificial neural networks with emphasis on the procedure known in the literature as “Backpropagation”, plus the new concept known as “RPROP” (Resilien Propagation) and the mathematical morphology. As overlaps of the pictures were known, it was possible to get an approximated position of the image of the same point on the neighbors pictures. The concept of correlation was also used to identify the position of fiducial marks on the photos. The position of non-targeted control points was also obtained with the use of statistical correlation.