

classificação com boa acurácia. Foi utilizado um conjunto de imagens VANT, da Usina Iracema localizada na cidade Iracemápolis no Estado de São Paulo. Com o conjunto de dados reunido, foi realizado um ortomosaico. As classes definidas para classificação foram falha, cana-de-açúcar e solo exposto. Para a realização da classificação foi utilizado a Rede Neural Convolutiva (do inglês, Convolutional Neural Network, CNN). Após o treinamento da rede CNN com as amostras das classes falha, cana-de-açúcar e solo exposto, tivemos um índice Kappa (K) de treinamento de 98% e no teste de 75%. A rede CNN obteve bons resultados para identificação das classes cana-de-açúcar e solo exposto. Mas para a classe falha, a rede não consegue diferenciar com classe de solo exposto, com isso obtendo uma baixa precisão no treinamento e no teste. Como trabalhos futuros, iremos melhorar a qualidade das amostras da classe falha e executar em uma rede com mais camadas, para solucionar o problema da baixa precisão.

Palavras-chave/Keywords: vants, deep learning, cnn

SIMULATION OF SAR IMAGE TO VALIDATE CLASSIFICATION ALGORITHMS

Naiallen Carvalho (INPE)

Leonardo Bins (INPE)

Sidnei Sant'Anna (INPE)

In Image Classification field one of the keys to having great results are the images itself since the system's performance depends on the quality of the dataset, especially when dealing with supervised algorithms, where robust training dataset (accurately labeled) exemplars are required. However, in practice, the availability of useful images could be limited, usually, the data has lots of interference, as speckle noise, unknown projection, layover, and others. So simulated images could be helpful for training or to validate algorithms. In this work, we propose to create a tool to simulate Synthetic Aperture Radar Images (SAR) with single polarization and full polarimetric. For single polarization, we generate the raw SAR data by simulating the statistical characteristics of elemental scene scatterers and for full polarimetric, we use the covariance matrices of known targets samples. Therefore the goal is to create a library of SAR images features to be used as a dictionary for classification. We validate the simulated images using Monte Carlo Simulation and simple classifications algorithms (as Maximum a Posterior) and we calculate the accuracy of the experiment using the kappa coefficient.

Palavras-chave/Keywords: sar, simulated images, classification

APLICAÇÃO DE CALIBRAÇÃO DE SENSORES ELETRO-ÓPTICOS À CÂMERA INFRAVERMELHO TERMAL

Natália Silva (Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA)

Jéssica Sampaio (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE)

Ruy de Castro (Instituto Estudos Avançados – IEAv)

Elcio Shiguemori (Instituto Estudos Avançados – IEAv)

Hermann Kux (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE)

Neusa Oliveira (Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA)

O imageamento no espectro infravermelho termal tem ganhado importância nos mais diversos cenários. Isso porque os sistemas sensores termais, quando aerotransportados, acrescentam informações relevantes e, muitas vezes, imprescindíveis em aplicações, por exemplo, de vigilância, monitoramento ambiental (urbano, agrícola, hídrico, mineral), busca e salvamento, e inspeção de construções, dentre outras. O uso de informações mais precisas está, entretanto, diretamente relacionado à sensibilidade e à calibração do equipamento eletro-óptico escolhido. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou implementar um algoritmo automatizado com capacidade de calibrar radiométrica e espectralmente uma câmera termal de modo a garantir a acurácia de suas medidas de temperatura e de diferença de temperatura em estudos envolvendo fluxo hídrico e processamento de imagens. Esse algoritmo, controlado por um algoritmo desenvolvido, permite a aquisição, determinação e registro em base de dados das curvas de calibração de um equipamento eletro-óptico. Para tanto, foram realizados procedimentos laboratoriais de caracterização espectral e radiométrica da câmera utilizada, uma FLIR Duo da FLIR Systems. A caracterização espectral foi realizada de maneira indireta por comparação com um detector de referência, mantendo as mesmas condições geométricas, ambientais e de iluminação. A caracterização radiométrica, por sua vez, foi feita com o auxílio de um corpo negro laboratorial com temperatura variando entre os limites de operação atribuídos pela fabricante à câmera. Como resultado, foram obtidas a função de resposta espectral, que descreve a sensibilidade do equipamento no reconhecimento de cada comprimento de onda, e a curva de calibração, que relaciona o número digital e a temperatura radiante. Verificou-se que ambas diferem das curvas dadas pelo fabricante da câmera,

ressaltando, assim, a importância de se definir, anteriormente ao uso, os limites reais de operação do equipamento. Além disso, comparando as medidas de temperatura antes e após o tratamento dos dados, comprovou-se uma melhoria satisfatória na acurácia da temperatura.

Palavras-chave/Keywords: caracterização radiométrica, caracterização espectral, imageamento no infravermelho termal

CLASSIFYING "UNDEFINED" GALAXIES FROM GALAXY ZOO 1 WITH MACHINE LEARNING APPROACH

Paulo Barchi (INPE)

Reinaldo de Carvalho (INPE/MCTI)

Rubens Sautter (INPE)

Reinaldo Rosa (LAC-INPE)

In observational cosmology, one of the most basic and fundamental procedures is the morphological classification of galaxies into a taxonomy system. The challenge here is to build up a robust methodology to perform a reliable classification. The main goal of this investigation is to distinguish early-type (ellipticals -- E) and late-type (spirals -- Sp) galaxies. Galaxy Zoo is a citizen science project which provides this distinction in its first phase (Galaxy Zoo 1). This work presents a machine learning approach for classifying "Undefined" galaxies in Galaxy Zoo 1. We combine accurate visual classifications from Galaxy Zoo 1 project with machine learning methodology. We measure morphology with the following parameters: concentration (C), asymmetry (A), smoothness (S), entropy (H) and gradient pattern analysis parameter (G2). These parameters are used as features to Decision Tree algorithm. Galaxies from Galaxy Zoo 1 which are also present in Sloan Digital Sky Survey Data Release 7 (SDSS DR7) are divided in three (non-exclusive) groups according to their areas: (1) $k \geq 20$; (2) $k \geq 10$; (3) $k \geq 5$. In those samples, the area of the galaxies are at least twenty (model 1), ten (model 2) and five (model 3) times larger than the Point Spread Function (PSF) area for each corresponding object. From the classified galaxies in Galaxy Zoo 1, we establish our classification models to classify the "Undefined" ones. Model 1 is used to classify only (1); (2) is applied to (1) and (2); and, (3) classified all groups (1, 2 and 3). The results are evaluated with Overall Accuracy (OA). We also present spectroscopic validation for our photometric approach. Model 1 obtained 99% OA; Model 2, 97%; and Model 3, 95%. It is natural that results for $k \geq 5$ are worse, because this group contains smaller objects with worse resolution (harder to classify by eye). We then

classified 101,223 galaxies which were not morphologically classified within Galaxy Zoo 1. We discuss the implications of these findings.

Palavras-chave/Keywords: galaxy morphology, machine learning, computational astrophysics, digital image processing

PROCESSAMENTO DE SINAIS OBTIDOS ATRAVÉS DE SENSORES IMAGEADORES, UTILIZANDO TECNOLOGIAS DE ALTO DESEMPENHO COMPUTACIONAL

Remo Carnevalli (Instituto de Estudos Avançados - IEAv)

Elcio Shiguemori (Instituto de Estudos Avançados - IEAv)

Lamartine Guimaraes (Instituto de Estudos Avançados - IEAv)

Com o grande aumento do uso de sistemas de imageamento em aplicações como monitoramento de cidades, acompanhamento de agricultura, desmatamento, vigilância, monitoramento de fronteira, inteligência, entre outras, têm impulsionado o desenvolvimento de tecnologias de sensoriamento. Neste cenário, diferentes tipos de sensores de imageamento devem ser considerados, por exemplo, os satélites e aeronaves (tripuladas ou não tripuladas) têm sido equipadas com sensores ópticos, termais, hiperespectrais, SAR e LIDAR. Com estas aplicações e com os diferentes tipos de sensores têm-se gerado grandes quantidades de imagens e dados. O grande desafio, então, é desenvolver tecnologias para processar este grande volume de dados para extração automática de informações, haja vista que em diversas situações, as análises são feitas manualmente ou com grande participação humana. O emprego de tecnologias de alto desempenho computacional para processamento de dados de imageamento mostra-se como o estado da arte para extração automática de informações a partir de grandes quantidades de imagens no menor tempo possível. Diferentes tecnologias têm sido desenvolvidas e empregadas para este modelo de processamento, entre elas, Inteligência Artificial, Visão Computacional, Redes Neurais Artificiais e técnicas de Computação Paralela no intuito de explorar ao máximo a capacidade de processamento da arquitetura escolhida, bem como, reduzir o tempo de espera no processamento. No entanto, este trabalho visa explorar o uso de tecnologias de alto desempenho computacional em sistemas embarcados onde ocorre uma restrição de processamento, limitação de espaço, problemas com aquecimento, problemas de comunicação com a estação solo, interferências externas como spoofing, jamming ou até mesmo o clima.