

Monika Gierszewska , PG, Gdańsk,

Title: Application of machine learning in flooding extent mapping using SAR data

The use of Synthetic Aperture Radar satellite imagery in combination with machine learning algorithms is a fast and cost-effective method for flood mapping and river monitoring. The first study investigates the effect of speckle filters and decomposition methods with different combinations of filter and decomposition windows sizes on classification accuracy. The study area was a part of Biebrza National Park. The C-Band SAR image from Radarsat 2 sensor was processed using various speckle filters and polarimetric decompositions. The calculated polarimetric features were used to conduct a supervised classification with a random forest machine learning algorithm in three different scenarios. The best classification model achieved an accuracy of 87%. The obtained results show that the selection of appropriate processing parameters is an important step in the SAR data classification workflow.

The next study concerns a semi-supervised method to map flood extent using times series SAR images and water level observations. To test the method, five different case studies were selected. The used Sentinel 1 SAR imageries showed the study areas before, during, and after the flood. Each image was pre-processed on the Alaska Satellite Facility servers using GAMMA software. To create the flood maps, the regression convolutional neural network (RCNN) was proposed. The RCNN predicted the flood extent by searching the correlation between the area of flood in a river valley to water elevations. In the validation process, the flood maps were compared with ground truth data obtained from the digital elevation model using Jaccard coefficient (Intersection over Union). The best results were for study areas located along large rivers when flood states occurred.

Tytuł: Zastosowanie uczenia maszynowego w mapowaniu zasięgu powodzi z wykorzystaniem danych SAR

Wykorzystanie zobrażeń satelitarnych z radaru z syntetyczną aperturą w połączeniu z algorytmami uczenia maszynowego to szybka i opłacalna metoda mapowania powodzi i monitorowania rzek. Pierwsze badanie dotyczy wpływu filtrów plamkowych i metod dekompozycji z różnymi kombinacjami rozmiarów okien filtrów i dekompozycji na dokładność klasyfikacji. Obszarem badań obejmował część Biebrzańskiego Parku Narodowego. Pozyskany obraz SAR w paśmie C z satelity Radarsat 2 został przetworzony przy użyciu różnych filtrów plamkowych i dekompozycji polarymetrycznych. Wyznaczone cechy polarymetryczne wykorzystano do przeprowadzenia nadzorowanej klasyfikacji za zastosowaniem algorytmu lasów losowych w trzech różnych scenariuszach. Najlepszy model klasyfikacyjny osiągnął dokładność 87%. Uzyskane wyniki pokazują, że dobór odpowiednich parametrów przetwarzania jest ważnym krokiem w procesie klasyfikacji danych SAR.

W kolejnym badaniu zaprezentowano częściowo nadzorowaną metodę mapowania zasięgu powodzi z wykorzystaniem szeregu czasowych obrazów SAR i danych hydrologicznych dotyczących wysokości wody w rzekach. Do wykonania testów wybrano pięć różnych studiów przypadków. Pobrane zobrazenia SAR z satelity Sentinel 1 przedstawiały obszary badań przed, w trakcie i po powodzi. Każdy obraz został wstępnie przetworzony na serwerach Alaska Satellite Facility przy użyciu oprogramowania GAMMA. Do tworzenia map powodzi została wykorzystana regresyjna konwolucyjna sieć neuronowa (RCNN). Zaproponowana sieć mapuje zasięg powodzi wyznaczając korelację między powierzchnią powodzi w dolinie rzeki, a wysokością wody. W procesie walidacji uzyskane mapy powodziowe porównano z danymi rzeczywistymi uzyskanymi z numerycznego modelu terenu obliczając współczynnik Jaccarda (Intersection over Union) . Najlepsze wyniki uzyskano dla obszarów badawczych położonych wzdłuż dużych rzek, podczas występowania stanów powodziowych.