

Image classification based on video segments

mgr inż. Adam Blokus

Abstract

In the dissertation a new method for improving the quality of classifications of images in video streams has been proposed and analyzed. In multiple fields concerning such a classification, the proposed algorithms focus on the analysis of single frames. This class of algorithms has been named OFA (One Frame Analyzed).

In the dissertation, small segments of the video are considered and each image is analyzed in the context of its closest neighborhood, which is defined by a shifting time window. The class of algorithms representing such an approach has been named FSA (Frame Sequence Analyzed).

Experiments on a number of video streams of different types have confirmed that the FSA method improves the classification results by reducing the level of error on average by 20%.

Two variants of FSA algorithms have been analyzed: iFSA – which considers only OFA decisions, and fFSA – which considers OFA decisions as well as the similarity between the analyzed frames. Furthermore, the variants differ in terms of their computational complexity.

The analysis of the proposed FSA algorithms included different configurations of decision functions, multiple similarity measures, as well as method parameters such as: the window size, the significance weight distribution parameter or the decision acceptance threshold. The FSA algorithms have been evaluated in terms of those attributes, which has proven their applicability in terms of the type and intensity of distortions in the video stream. Furthermore, the performed tests have confirmed the effectiveness and versatility of the FSA method.

Klasyfikacja obrazów na podstawie fragmentów strumienia wideo

mgr inż. Adam Blokus

Streszczenie

W rozprawie zaproponowano i przeanalizowano nową metodę zwiększającą jakość klasyfikacji obrazów w strumieniach wideo. W wielu dziedzinach dotyczących takiej klasyfikacji, proponowane algorytmy koncentrują się na analizie pojedynczych klatek. Tego rodzaju klasę algorytmów nazwano OFA (ang. One Frame Analyzed).

W rozprawie doktorskiej rozpatrzono sekwencje obrazów, analizując każdy obraz w kontekście jego najbliższego otoczenia, określanego za pomocą przesuwanego okna czasowego. Klasę algorytmów związaną z takim podejściem nazwano FSA (ang. Frame Sequence Analyzed).

Jak wykazały eksperymenty dotyczące analizy różnego typu strumieni wideo, metoda FSA zwiększa jakość klasyfikacji, poprzez ograniczenie poziomu błędów średnio o co najmniej 20%.

Rozpatrzono dwa warianty algorytmów FSA: iFSA – uwzględniający tylko decyzje OFA oraz fFSA – uwzględniający decyzje OFA oraz dodatkowo podobieństwa występujące między analizowanymi klatkami. Poza tym te klasy algorytmów różnią się złożonością obliczeniową.

W proponowanych algorytmach FSA uwzględniono różne konfiguracje funkcji decyzyjnych, różne miary podobieństwa, jak również takie parametry jak: szerokość okna, parametr rozkładu wag ważności decyzji OFA w oknie, czy próg akceptowalności). Przebadano jakość algorytmów FSA w zależności od tych konfiguracji, wykazując adekwatność ich zastosowania w zależności od typu i poziomu zakłóceń strumienia wideo. Poza tym, przeprowadzone testy potwierdziły skuteczność i uniwersalność metody FSA.