

Rozprawa doktorska

Analizy, rozszerzenia i optymalizacje wysokowydajnych technik kompresji sekwencji wizyjnych

Jakub Stankowski

Streszczenie

Niniejsza rozprawa doktorska stanowi obszerne studium w zakresie analizy, optymalizacji oraz rozszerzenia technik hybrydowego kodowania wizji (HVC), skoncentrowane przede wszystkim (choć nie wyłącznie) na technice High Efficiency Video Coding (HEVC). Ponieważ treści cyfrowego obrazu odpowiadają za około 80% globalnego ruchu w sieciach teleinformatycznych, opracowanie wydajnych metod reprezentacji i ochrony tych danych ma kluczowe znaczenie dla nowoczesnej infrastruktury telekomunikacyjnej.

W rozdziale 1 omówiono analizę efektywności kodowania wizji oraz właściwości statystyczne danych w koderze obrazu, a także praktyczne zastosowania uzyskanej wiedzy statystycznej.

W rozdziale 2 przedstawiono optymalizacje kodera wizyjnego, w szczególności usprawnioną technikę Rate-Distortion Optimized Quantization (RDOQ) oraz zoptymalizowaną estymację ruchu.

Rozdział 3 opisuje rozszerzenie techniki HEVC w celu obsługi wydajnej reprezentacji treści 3D i treści wielowidokowych (Multiview), szczególnie dla systemów telewizji swobodnego wyboru punktu widzenia (FTV) o dowolnym rozmieszczeniu kamer.

Rozdział 4 zawiera propozycję szybkich i energooszczędnych algorytmów znakowania wodnego danych wizyjnych, które operują bezpośrednio w dziedzinie skompresowanego strumienia techniki AVC oraz techniki HEVC.

Wyniki badań wykazują, że dogłębne zrozumienie statystyk danych zakodowanego strumienia bitowego umożliwia tworzenie szybszych oraz bardziej wszechstronnych systemów wizyjnych. Choć wyniki eksperymentalne koncentrują się na technice HEVC, zastosowane metodyki badań i wnioski są uniwersalne dla współczesnego kodowania hybrydowego i zostały aktywnie wykorzystane przy opracowywaniu technologii nowej generacji, takiej jak Enhanced Compression Model (ECM) – potencjalny następca techniki Versatile Video Coding (VVC).

Rozprawa ma formę zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 187 ust. 3 Ustawy o szkolnictwie wyższym i nauce.