

Laboratorium Telewizji Cyfrowej
WARSTWA KOMPRESJI STRUMIENIA WIZYJNEGO
KOMPENSACJA RUCHU

Jarosław Marek Gliwiński
#74839, MiEPU

26 marca 2009

1 Wstęp

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z technikami stosowanymi w ramach mechanizmów kompensacji ruchu w standardzie MPEG2:

- wyborem wektorów ruchu
- predykcją czasową dla sekwencji progresywnych
- predykcją z wybieraniem międzyliniowym

2 Realizacja ćwiczenia

2.1 Badanie wpływu zmiany maksymalnej długości wektorów ruchu na kodowanie

Jakość (wyrażana przez rozmiar przestrzeni przeszukiwania, a co za tym idzie przestrzeń możliwości poprawy dopasowania bloków) wyznaczania wektorów ruchu wpływa rozmiar danych przesyłanych jako błąd predykcji. Zmniejszenie wolumenu przesyłanych danych predykcji jest w pewnym stopniu kompensowane przez zwiększenie rozmiaru danych związanych z wektorami, jednak jak wykazują wykonane testy, suma obydwu zmian nie odwraca trendu zmniejszenia strumienia danych wraz ze wzrostem obszaru przeszukiwania.

Obszar przeszukiwania	bitrate[kbit/s]	PSNRy[dB]	P[kbit]	B[kbit]
8	2750	38.12	144.4	47.6
16	2607	38.13	132.7	45.1
32	2517	38.10	129.3	44.6

2.2 Efekt braku kompensacji ruchu

Ogólny charakter zniekształceń jest związany z powstaniem ich w obszarach, gdzie występuje ruch (obraz ulega zmianie). Szczególny charakter zniekształceń uwzględniono osobno dla obydwu opcji.

2.2.1 Wyłączenie kompensacji ruchu

Wyłączenie kompensacji ruchu powoduje zniekształcenia o charakterze szumowym. Wynikają one z uwzględniania błędu predykcji dla innych obrazów niż te, dla których został on wyliczony – wyliczenie obrazów predykcji było wykonywane dla makrobloków z kompensacją ruchu, podczas gdy zastosowano je na obrazie ze sztucznie wyłączoną kompensacją.

2.2.2 Wyłączenie predykcji międzyobrazowej

Zniekształcenia mają charakter „rozmycia” szczegółów. Wynika to z faktu, że nie są uwzględniane predykcyjne korekty błędów wynikających z kompensacji ruchu. Szczególnie widoczne jest to dla szczególnie trudnych dla kompensacji ruchów na ekranie, jak na przykład obrotu poruszających się w scenie obiektów.

2.3 Wizualna interpretacja wektorów ruchu

Ogólnym wrażeniem z obserwacji wizualizacji wektorów ruchu jest ich nieuporządkowanie. Nawet lokalnie (w odległości do 2 makrobloków) wektory różnią się długością i kierunkiem. Ponadto często kierunek wektora jest niezgodny z rzeczywistym kierunkiem poruszania się obiektu w sekwencji. Wynika to z faktu, iż algorytm wyliczania wektorów ruchu są oparte na prostych funkcjach (np. błędzie średniokwadratowym), które nie uwzględniają rzeczywistego ruchu w obrazie, a jedynie podobieństwo między blokami w pewnym określonym sąsiedztwie.

2.4 Filtracja wektorów ruchu

Po zastosowaniu filtracji medianowej można zaobserwować wyraźną zmianę w stopniu uporządkowania wektorów – nie jest to zaskoczeniem w przypadku mediany. Pozwala to rzeczywiście uwzględnić często występujące równoległe przesuwane dużych obszarów w obrazie. W praktyce przekłada się to na dodatkowe zmniejszenie strumienia danych, ponieważ uporządkowanie wektorów sprzyja ich kodowaniu (stosowana jest predykcja).

2.5 Zapoznanie z sekwencjami testowymi zawierającymi przeplot

Obraz w sekwencjach z przeplotem jest zakodowany w kolejności wewnątrz dwóch pól. Linie pól są przeplecione naprzemiennie w obrazie, stąd nazwa. Różnica w czasie między polami powoduje oczywiście przesunięcie w położeniu poruszających się obiektów pomiędzy polami. W związku z tym obiekt znajduje się w dwóch miejscach wewnątrz jednego obrazu składającego się z dwóch pól. W związku z powyższym przeplot jest najmniej widoczny oczywiście w sekwencji, gdzie występuje najmniej szybkich ruchów – a co za tym idzie, różnice położenia obiektów w sąsiednich polach są względnie małe. Sekwencja, gdzie występuje najmniej szybkich ruchów, to **container**. Przedstawia ona wolno płynący statek. Jedynym szybkim ruchem są przelatujące ptaki, z bardzo widocznym przeplotem, jednak są widoczne tylko przez ułamek sekundy i ludzkie oko przy tej prędkości nie odróżnia dobrze rozmycia wynikającego z ruchu od przeplotu.

2.6 Uwagi

Dwóch kolejnych podpunktów nie wykonano ze względu na problemy z programem `mpeg2i`, które wprowadziły opóźnienie uniemożliwiające dokończenie ćwiczenia w regulaminowym czasie zajęć.

3 Podsumowanie

Ogólnie rzecz biorąc techniki związane z wykorzystaniem wektorów ruchu w kodowaniu hybrydowym można ocenić pozytywnie. Jednak oczywiście na tę ocenę składa się wiele czynników. Do korzyści wynikających z ich używania można zaliczyć:

- zmniejszenie rozmiaru strumienia wymaganego do przesłania sekwencji wizyjnej
- uzyskanie przy danym rozmiarze jakości niemożliwej do uzyskania bez użycia kompensacji ruchu

Techniki te mają także szereg wad, o których należy pamiętać

- zwiększenie złożoności obliczeniowej kodowania
- konieczność wprowadzenia opóźnienia przy dekodowaniu przy użyciu pełnego schematu z użyciem ramek typu B
- konieczność zastosowania bufora do przechowywania używanych w kompensacji obrazów odniesienia