

Kodowanie sekwencji wizyjnych.

Ćwiczenie zapoznaje z podstawową techniką kompresji sekwencji obrazów wykorzystującą hybrydowe kodowanie transformatowe z kompensacją ruchu. W ćwiczeniu demonstrowane jest działanie mechanizmu predykcji międzyobrazowej, estymacji wektorów ruchu oraz wpływu parametrów kodowania na jakość zrekonstruowanej sekwencji.

Oprogramowanie:

W ćwiczeniu wykorzystywane są programy:

xp3 – program do wyświetlania sekwencji obrazów w formacie CIF. Wywołanie: xp3 <plik.cif>. Sterowanie programem odbywa się przy pomocy myszki: w trybie odgrywania lewy i prawy klawisz uruchamiają szybki podgląd wstecz i wprzód, środkowy klawisz uruchamia tryb pauzy, w którym lewy i prawy klawisz odpowiednio cofa lub przesuwa do przodu o 1 obraz.

mvd – program estymujący wektory ruchu dla kolejnych obrazów sekwencji wejściowej. Na wyjściu generowana jest sekwencja oryginalna z nałożonym rysunkiem wektorów ruchu.

vidcode – koder sekwencji obrazów wykorzystywany w ćwiczeniu jest uproszczoną implementacją standardu H.263, w którym pierwszy obraz kodowany jest transformatowo w trybie INTRA, pozostałe obrazy podlegają predykcji międzyobrazowej (tzn. obliczana jest różnica pomiędzy obrazem bieżącym a obrazem poprzednim skompensowanym ruchowo) i błąd predykcji jest kodowany transformatowo.

mp2demo i **mp2qdemo** – uproszczona implementacja kodera standardu MPEG-2 operującego na sekwencjach w formacie QCIF. Programy demonstrują działanie poszczególnych etapów kodowania.

Uwagi organizacyjne:

1. Ustawienia jasności i kontrastu w monitorach dokonane przez pracowników laboratorium gwarantują poprawne wyświetlanie skali szarości. Nie wolno samodzielnie modyfikować tych ustawień.
2. Sekwencje wizyjne zapisywane są w formatach CIF i QCIF. **Pliki z sekwencjami źródłowymi wykorzystywanymi w ćwiczeniu znajdują się w katalogach logicznych v:\cif\ oraz v:\qcif. Plik konfiguracyjny dla kodera, h263.cfg, znajduje się w katalogu v:\cfg**
3. Katalogiem roboczym do umieszczania własnych plików jest x:\. Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy usunąć wszystkie pliki z tego katalogu.

Polecenia:

1. Programem xp3 obejrzyć sekwencje akiyo.qcif, claire.qcif, salesman.qcif, susie.qcif, trevor.qcif oraz akiyo.cif, claire.cif, salesman.cif, stefan.cif, basket.cif. W sprawozdaniu zanotować uwagi nt. ogólnego charakteru poszczególnych sekwencji (statyczna/dynamiczna, jeden/wiele ruchomych obiektów), różnic pomiędzy kolejnymi klatkami, ilości szczegółów w obiektach pierwszoplanowych i tle, złożoności ruchu obiektów pierwszoplanowych, ruchu tła.
2. Dla sekwencji w formacie CIF dokonać estymacji ruchu programem mvd. Obejrzyć rezultaty programem xp3. W sprawozdaniu zapisać wnioski nt. długości i uporządkowania kierunku wektorów ruchu oraz ich zgodności z subiektywnie postrzeganym ruchem obiektów. Dla każdej sekwencji zidentyfikować klatkę o największym ruchu i zapisać jej numer.
3. Uruchomić program mp2demo z parametrem v:\qcif\salesman.qcif. Zapoznać się z demonstrowaną przez program strukturą kodera oraz wyglądem poszczególnych etapów kodowania. W sprawozdaniu zapisać wnioski i zinterpretować wygląd obserwowanych sekwencji.
4. Przy pomocy programu vidcode zakodować 50 klatek sekwencji claire.cif z wyłączeniem kompensacji ruchu (poprzez zastosowanie opcji -mc). Obejrzyć rezultat, w sprawozdaniu opisać obserwowane zniekształcenia, zwracając szczególną uwagę na miejsca powstawania zniekształceń i ich charakter. Powtórzyć eksperyment dla sekwencji salesman.cif.
5. Programem vidcode z opcją -pe zakodować z wyłączeniem przesyłania błędu predykcji międzyobrazowej (a więc tylko na podstawie wektorów ruchu) 50 klatek sekwencji salesman.cif oraz pełną długość sekwencji basket.cif. Obejrzyć zrekonstruowaną sekwencję, w sprawozdaniu przedyskutować charakter i lokalizację obserwowanych zniekształceń i wytłumaczyć je.
6. Uruchomić program mp2qdemo z sekwencją salesman.qcif. Regulując suwakiem parametr kwantowania współczynników transformaty kosinusowej dla błędów predykcji obserwować zmieniającą się treść zrekonstruowanego błędu predykcji (po IDCT), jakość obrazu wyjściowego oraz wielkość strumienia danych. W sprawozdaniu wytłumaczyć obserwowane zależności.
7. Uruchomić program vidcode dla wybranej sekwencji w formacie CIF (z pełnym kodowaniem, a więc bez opcji -pe i -mc). Na podstawie raportu generowanego przez program przedyskutować w sprawozdaniu:
 8. relację liczby bitów potrzebnej do zakodowania pierwszej klatki do następnych klatek
 9. wzajemne relacje liczby bitów potrzebnej do zakodowania wektorów ruchu, współczynników DCT dla luminancji oraz współczynników dla chrominancji
 10. relację całkowitej liczby bitów oraz PSNR dla zidentyfikowanej w punkcie 2. klatki o największym ruchu w stosunku do klatek sąsiednich.
11. Przeprowadzić serię eksperymentów kompresji z różnymi ustawieniami parametru -q, każdorazowo notując średnią liczbę bitów na ramkę oraz średnie wartości PSNR. Obejrzyć zrekonstruowane sekwencje (bez zatrzymywania ruchu) i dokonać oceny subiektywnej. Sporządzić wykres zależności PSNR oraz oceny subiektywnej od liczby bitów na ramkę.