



PRACA DYPLOMOWA STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA

Łukasz Kutyla

Numer albumu: 5199



Temat pracy:

**Metody kompresji obrazu
implementowane we współczesnych
systemach telewizji cyfrowej opartej
o protokół IP**



Cel i zakres pracy

Prezentacja zasady działania systemu IPTV.

Analiza metod kompresji obrazu stosowanych we współczesnych systemach telewizji cyfrowej.

Wybór optymalnego rozwiązania dla dostarczania usługi IPTV.

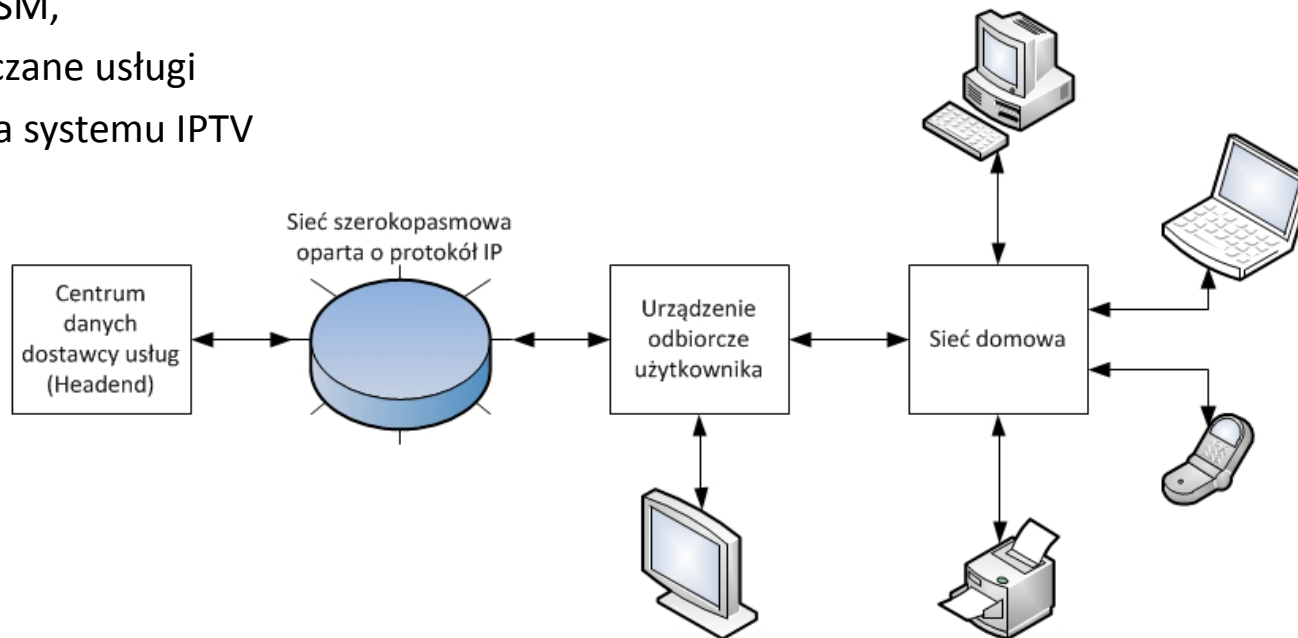
Zbadane zostały następujące standardy:

- MPEG-2
- MPEG-4 część 2
- MPEG-4 część 10 / ITU-T H.264 codec



Czym jest IPTV:

- Definicja i założenia: „ IPTV jest definiowana jako usługi multimedialne takie jak telewizja/wideo/tekst/grafika/dane dostarczane poprzez sieci oparte na protokole IP zapewniające pożądany poziom usługi oraz doświadczenie, bezpieczeństwo, interaktywność i niezawodność”
- Metody transmisji i wykorzystywane protokoły: multicast, unicast, IGMP, PIM, SPTS, MPTS, ASM, SSM,
- Dostarczane usługi
- Budowa systemu IPTV





- Podstawy wyboru materiału bazowego do przeprowadzenia analizy

- [Próbka Snow Mnt](#)

- [Próbka Touchdown Pass](#)

Charakterystyka i parametry bazowych próbek wideo:

- Rozdzielczość: 1080p
- Ilość klatek na sekundę: 29,97
- Standard wideo: Natywny
- Czas trwania: 19 sekund
- Ilość ramek wideo: 570
- Próbki chrominancji i luminancji: 4:2:2
- Objętość pliku: 2,2 GB



- Dobór narzędzi wykorzystywanych do kompresowania próbek wideo oraz do analizy powstałego materiału

- ImTOO MPEG Encoder
- H.264 encoder
- StreamEye Pro

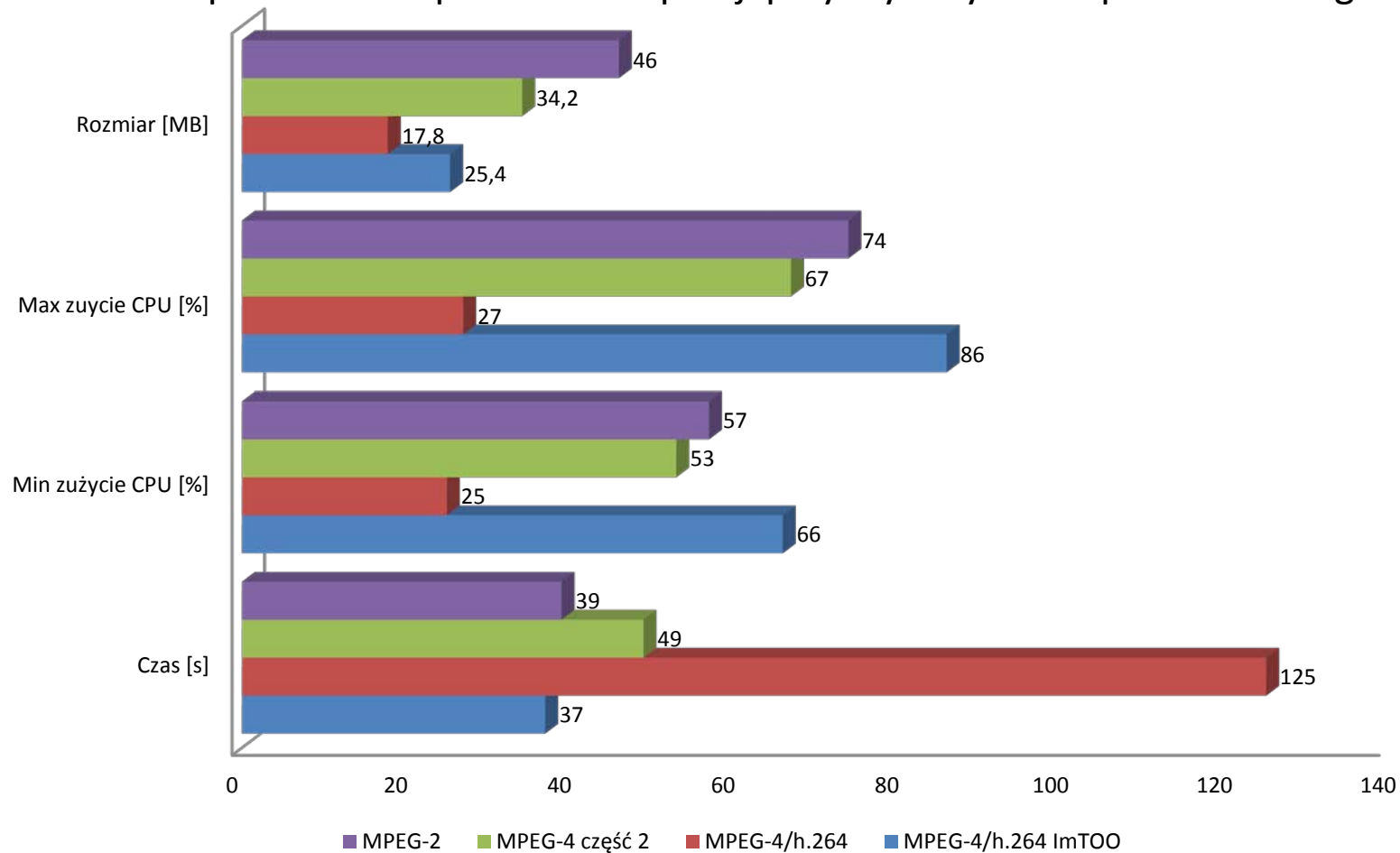


Metodologia przeprowadzania testów:

- Określenie parametrów kompresji dla każdego ze standardów
- Wykonanie próbek skompresowanego materiału wideo z wykorzystaniem poszczególnych standardów kodowania
- Badanie obciążenia sprzętowego w trakcie procesu kompresji oraz czasu tworzenia próbek
- Porównanie wykresów rozmiarów poszczególnych ramek dla każdej otrzymanej próbki
- Porównanie rozmiarów wybranych ramek dla każdej próbki
- Analiza algorytmów wykorzystywanych przez omawiane standardy



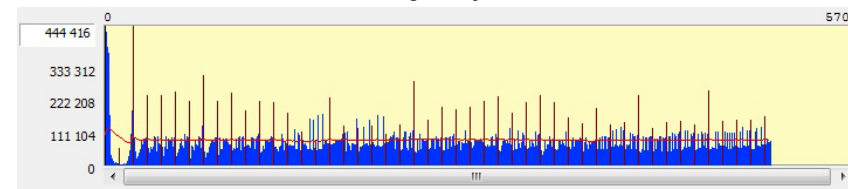
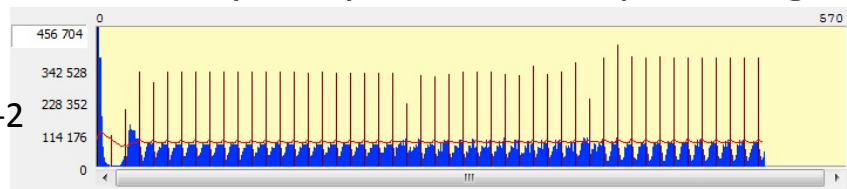
Zestawienie parametrów procesu kompresji przy wykonywaniu próbek każdego typu



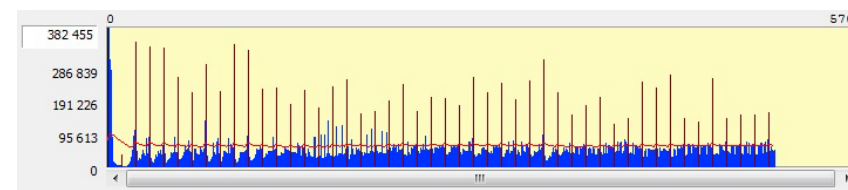
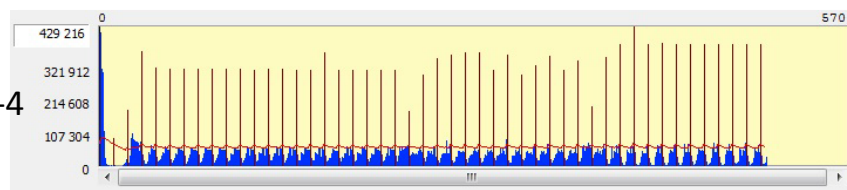


Wykresy rozmiarów poszczególnych ramek dla każdej z próbek

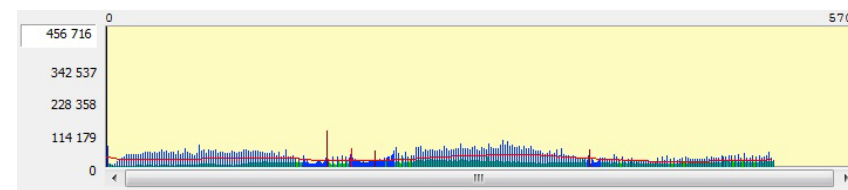
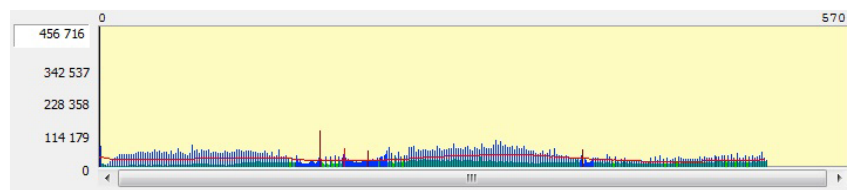
MPEG-2



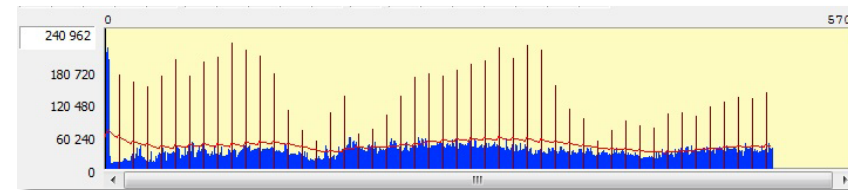
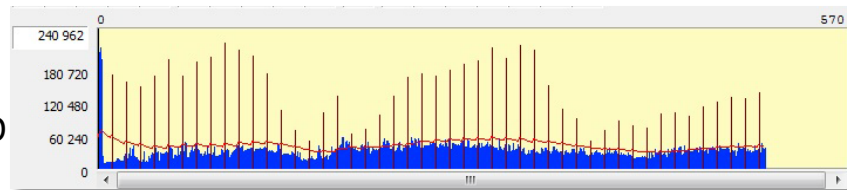
MPEG-4



H.264



H.264
InTOO



Materiał wideo Snow_Mnt

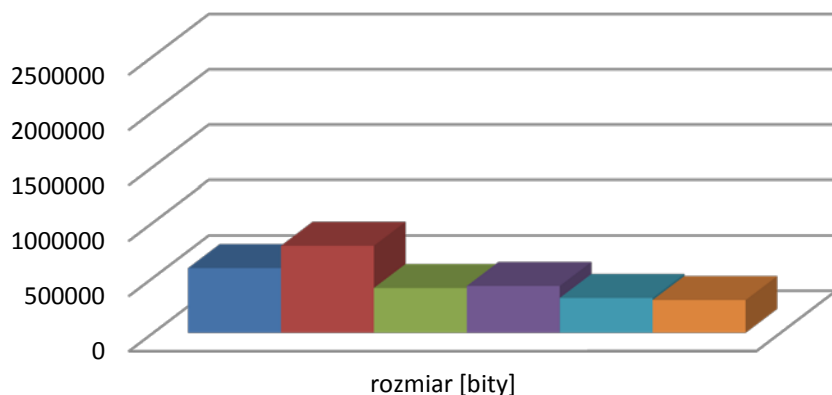
Materiał wideo Touchdown_Pass



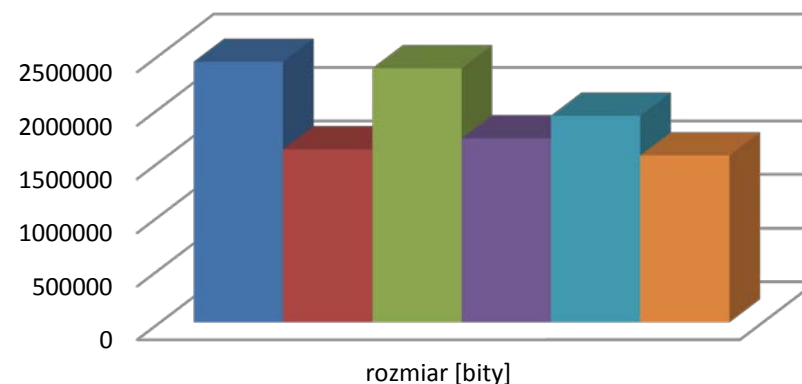
Wykresy przedstawiające porównanie tożsamyh ramek dla każdego typu kodowania

- Wybór ramek na podstawie których zostały stworzone wykresy
- Porównanie rozmiarów analogicznych ramek dla dwóch typów sekwencji: Snow_Mnt oraz Touchdown_Pass – wpływ aktualnie wyświetlanego obrazu na rozmiar ramki
- Porównanie analogicznych ramek obu sekwencji dla wszystkich typów kodowania
- Porównanie rozmiarów ramek typu I oraz P – korzyści wynikające z wykorzystania prognozowania

Ramka 131 [typ P]



Ramka 132 [typ I]



■ Snow_Mnt MPEG-2

■ Touchdown_Pass MPEG-2

■ Snow_Mnt MPEG-4

■ Touchdown_Pass MPEG-4

■ Snow_Mnt h.264

■ Touchdown_Pass h.264



Wpływ wykorzystywanego narzędzia na efekty kompresji:

- Różnorodność narzędzi do kodowania materiału wideo (oprogramowanie / narzędzia sprzętowe)
- Zaimplementowane algorytmy
- Przeznaczenie – dla różnych potrzeb konieczne jest albo osiągnięcie wysokiej jakości obrazu albo dużej wydajności algorytmu
- Rezultaty kompresji z wykorzystaniem kodeka MPEG-4 część 10 / ITU-T H.264 codec i zastosowaniem dwóch typów narzędzi programowych:
 - [Próbka Touchdown Pass skompresowana narzędziem ImToo Mpeg Encoder](#)
 - [Próbka Touchdown Pass skompresowana narzędziem H.264 Encoder](#)



Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań:

- MPEG-2 – standard nadal jest powszechnie stosowany, jednakże dla usług telewizji cyfrowej wysokiej rozdzielczości zaimplementowane w nim mechanizmy nie są wystarczające
- Możliwe jest wykorzystywanie standardu MPEG-2 tam gdzie materiał źródłowy jest dostarczany w formie zakodowanej tą metodą, a koszty transkodowania byłyby nieopłacalne
- MPEG-4 część 2 – metoda dużo bardziej wydajna niż jej poprzednik. Szeroki wachlarz dostępnych profili pozwala na wybór narzędzia zoptymalizowanego pod kątem potrzeb
- Pomimo udoskonalonych algorytmów kompresji zastosowanych w MPEG-4, zauważalne są wyraźne podobieństwa w ogólnej zasadzie działania do MPEG-2
- W profesjonalnych zastosowaniach (systemy IPTV) konieczne jest wykorzystywanie sprzętu zoptymalizowanego pod konkretne rozwiązanie. Zapewnia to odpowiednią jakość usługi oraz bezawaryjność działania
- MPEG-4 część 10 / ITU-T H.264 codec – metoda zdecydowanie najbardziej wydajna w stosunku do wyżej wymienionych standardów. Należy zauważyć, że olbrzymi wpływ na osiągnięte rezultaty ma dobór narzędzia jakim będziemy się posługiwać
- Analizując powstałe próbki wideo widać całkowicie inne podejście h.264 do procesu kodowania obrazu w stosunku do MPEG-2 i MPEG-4 część 2
- Wykorzystanie bardziej złożonych algorytmów, zdecydowanie ograniczających objętość skompresowanego materiału wideo nie obniżając jego jakości ma bardzo duży wpływ na obciążenie sprzętu. Konieczna jest optymalizacja sprzętowa
- Optymalne rozwiązanie dla systemów IPTV - MPEG-4 część 10 / ITU-T H.264 codec



Podsumowanie

Współczesne usługi telewizji cyfrowej / Telewizja w przyszłości