

Lossy Audio Compression Report

Wnioski:

Metody A-law i μ -law polegają na kompresji dynamicznego zakresu amplitudy sygnału przy użyciu przekształceń logarytmicznych. Dzięki temu, różnice między małymi amplitudami są uwypuklane, a duże wartości są ściskane. Kompresja zmniejsza ilość danych zachowując rozpoznawalność sygnału nawet przy ograniczonej liczbie bitów.

MPCM działa na różnicy między kolejnymi próbkami, a wersja z predykcją przewiduje kolejną próbkę na podstawie średniej kilku poprzednich.

Podczas odsłuchu zauważyłem, że:

A-law i μ -law zachowują dobrą jakość dźwięku do około 6 bitów. Poniżej tej granicy dźwięk staje się słyszalnie zniekształcony, ale nadal rozpoznawalny (aż do 2–3 bitów, gdzie szum staje się poważny).

DPCM generuje słyszalne szумы nawet przy 8 bitach, a użycie predykcji nie zawsze poprawia jakość. Przy 3–4 bitach pojawia się pisk, który staje się nieznośny przy 2 bitach (co ciekawe, zwłaszcza przy predykcji). W jednym przypadku, przy 3 bitach (i tylko wtedy), dźwięk zamienił się w cichy pisk.

Warto też zauważyć, że na poziomie 2–3 bitów w przypadku A-law i μ -law dźwięk staje się bardziej cichy niż destrukcyjnie zniekształcony, co było subiektywnie bardziej znośne niż hałas generowany przez DPCM.

Również zauważyłem znaczną różnicę w czasie działania algorytmów. A-law i μ -law wykonywały się bardzo szybko, w około 0,004 sekundy, podczas gdy DPCM potrzebował od 0,5 do 2 sekund, a DPCM z predykcją nawet trzy razy więcej. Wynika to z konieczności użycia pętli oraz dodatkowych obliczeń w przypadku DPCM.

Podsumowując, w przypadku tego zadania i dobranych plików audio, metody A-law i μ -law zapewniały lepszą stabilność i szybkość kompresji w szerokim zakresie bitów. Prawdopodobnie może to być związane z tym, że sygnały o stałym tonie są wrażliwe na kumulację błędów. W metodach logarytmicznych każda próbka była przetwarzana niezależnie, w DPCM natomiast nawet małe błędy w różnicach szybko się akumulowały, co mogło prowadzić do silnych zniekształceń i szybkiej degradacji jakości.

Fala sinusowa zaimplementowanych metod – przykład

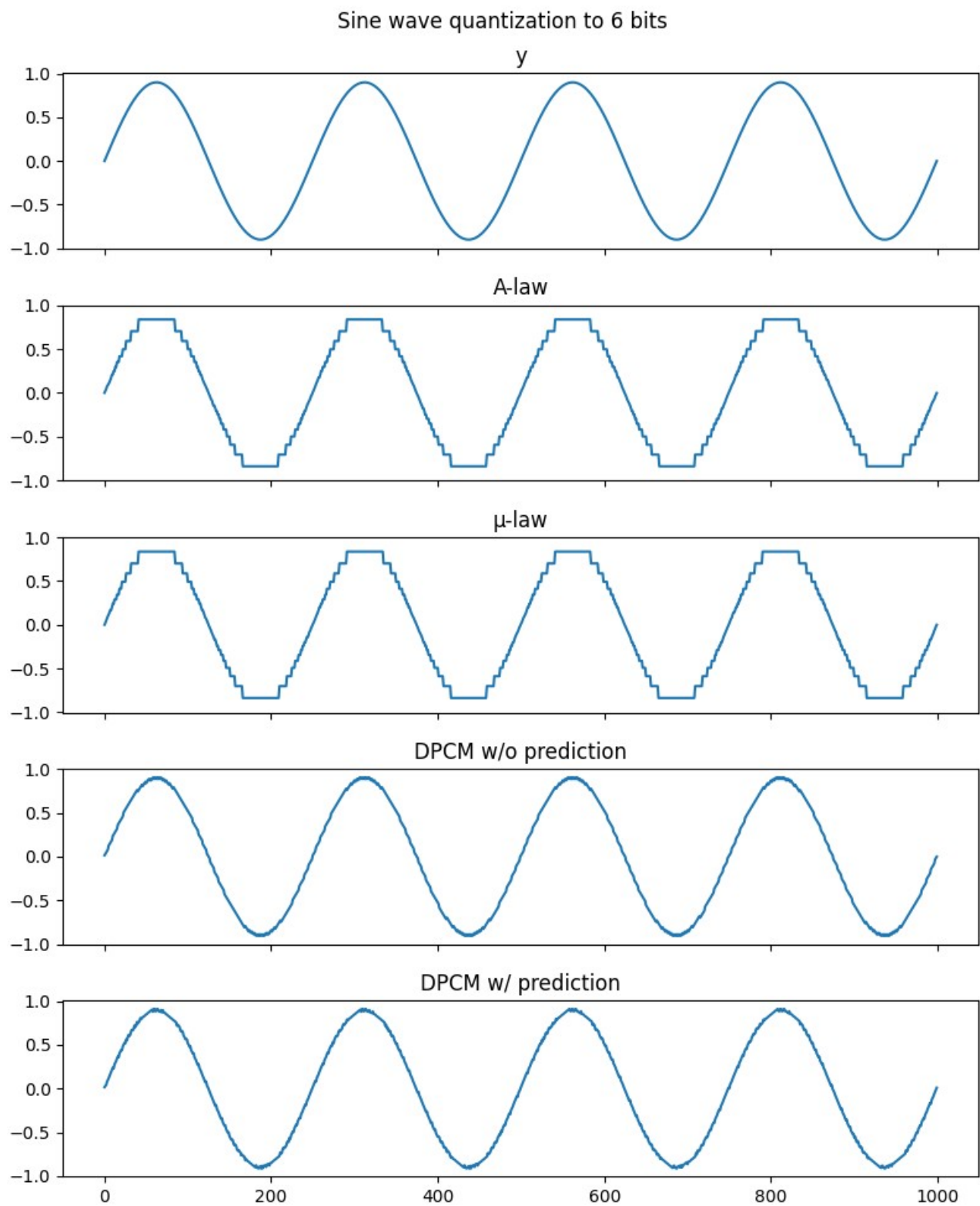


Tabela odsłuchów

Plik/Bitów kw.	8	7	6	5	4	3	2
sing_high1	OK	bardzo lekki pisk w DPCM	odczuw alny pisk w DPCM	pisk pojawił się też w a- mu- law	gorzej	gorzej	hałas i skoki głośności we wszystkich metodach
sing_medium1	OK	OK	bardzo mały szum w DPCM	szum w DPCM robi się głośniej	DPCM piskliwy, A- i mu- law jeszcze OK	stało się głośni ej	a- mu-law – ciszej, DPCM - głośniej
sing_low1	w DPCM lekki szum	szum mocniej szy w DPCM	w DPCM hałas, reszta jeszcze OK	w DPCM trudne do słuchani a	DPCM zaczyna pischceć, reszta lekko zniekształ cona	gorsze	mocne zniekształce nia, pisk