

АЛГОРИТМ СТИСНЕННЯ ВІДЕО КОДЕКОМ H.265 / HEVC

Автор Аврамук М. А.

(науковий керівник — д.т.н., доц. Уваров Б. М.)

H.265 або HEVC (англ. High Efficiency Video Coding - високоефективне кодування відеозображень) - стандарт стиснення відео, розроблений об'єднаною командою експертів відеокодування JCT-VC, в яку входять колективи ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG) і ISO / IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) в 2013 році. Мета розробників стандарту H.265 / HEVC це підвищення ефективності алгоритмів стиснення в порівнянні з існуючими стандартами. Ключовою вимогою, що пред'являються до нового стандарту, стало забезпечення дворазового збільшення ступеня стиснення в порівнянні з поточним найпоширенішим стандартом H.264 / AVC при фіксованій якості. На сьогоднішній день досягнуто результату стиснення 50%. H.265 / HEVC використовує гібридний підхід кодування відео. Тобто для стиснення використовуються внутрішньокадрове (intra) і міжкадрове (inter) кодування потокового відео.

Основні особливості стандарту H.265 / HEVC:

– блоки кодування, CTU. В межах одного кодованого потоку розмір CTU є фіксованим. H.265 / HEVC підтримує наступні розміри CTU: 16×16 , 32×32 і 64×64 пікселів.

– Можливості розпаралелювання процесів кодування і декодування. Одним з нових понять є поняття тайла (tile). Тайли це прямокутні області на які розбивається кадр. Вони можуть кодуватися і декодуватися незалежно один від одного. Ще одним способом розпаралелювання кодека, передбаченим стандартом, є використання WPP (Wavefront Parallel Processing). В цьому випадку обробка кадру здійснюється декількома потоками, кожен з яких працює над певним рядком.

– Внутрішньокадрове передбачення (intra prediction). Для передбачення значень пікселів використовуються відновлені значення граничних пікселів сусідніх блоків. У H.265 / HEVC підтримується 35 режимів просторового передбачення: 33 кутових режими, режим Planar і режим DC.

– Визначення вектора руху MV. У H.265 / HEVC використовується ефективне передбачення вектора руху (англ. Advanced Motion Vector Prediction, AMVP), що включає в себе визначення найбільш ймовірних кандидатів на підставі даних із сусідніх блоків PU і опорних кадрів. Передбачення значень пікселів, засновані тільки на передбачених AMVP векторах, називається «злиттям» (англ. Merge). Якщо при цьому немає необхідності кодувати залишки, в потік записується сигналізуючий про це прапорець. Такий режим кодування дозволяє досягти найбільшою мірою стиснення блоку CU (від англ. Coding Unit - Блок кодування) і носить характерну назву - режим Skip (від англ. - пропустити).

– Ентропійне кодування. У HEVC використовується контекстно-адаптивний двійковий арифметичний кодер (англ. Context-Adaptive Binary Arithmetic Coder, CABAC). Здебільшого він аналогічний арифметичному кодеру CABAC, що застосовується в AVC. На відміну від CABAC він має більше число контекстів. Крім того, для збільшення ефективності ентропійного кодування коефіцієнтів перетворення використовується адаптивний обхід коефіцієнтів, який явно визначає порядок сканування кожного блоку перетворення.

Після аналізу алгоритму кодування HEVC можна зробити висновки:

1. Обробка зображення при кодуванні здійснюється по блоках. Кожен блок при кодуванні може бути оброблений по одному з безлічі варіантів алгоритмів кодування. Критерій вибору найкращого варіанту в стандарті не визначено, а залишений на розсуд розробників конкретних систем кодування.

2. HEVC виграє в порівнянні з ранніми стандартами за рахунок застосування блоків кодування великих розмірів (до 64x64). Але, одним з найбільш трудомістких завдань нового стандарту, з обчислювальної точки зору, є етап вибору режиму передбачення (більше 80% обсягу обчислень). Для кадрів, кодованих в режимі просторового передбачення, це вибір одного з 33 кутових режимів або режимів Planar і DC; а для міжкадрового передбачення виконується пошук оптимального розбиття CU на один з восьми доступних режимів PU.

Таким чином, істотне підвищення ступеня стиснення відеоданих в рамках стандарту H.265 / HEVC досягається за рахунок розширення можливостей методів і алгоритмів кодування відеоданих. Таке розширення теж є причиною підвищення обчислювальної складності процесу кодування. У подальшому дослідженні, необхідно розробити швидкі методи і алгоритми кодування відеоданих в рамках удосконалення нового стандарту H.265 / HEVC.

Перелік посилань

1. GJ Sullivan, J.-R. Ohm, W.-J. Han, and T. Wiegand. Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) standard // IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol, 2012. — С. 1648—1667.
2. Mateus Grellert and etc .. An Adaptive Workload Management Scheme For HEVC Encoding // IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems — 2010. — №21. — С. 1850—1854.

Анотація

В цій роботі описано основні особливості стандарту відеостиснення H.265/HEVC. Зроблено висновки та показані сторони алгоритму в яких він має значну перевагу над іншими стандартами відеостиснення.

Ключові слова: Відео, кодек, відео стиснення, H.265/HEVC.

Abstract

The abstract describes the main features of the H.265 / HEVC video compression standard. The conclusions are drawn and the sides of the algorithm are shown, in which it has a significant advantage over other standards of video compression.

Keywords: Video, Codec, Video Compression, H.265 / HEVC.