

Обработка видеоданных с широким динамическим диапазоном яркости

Голуб Ю. И.

Объединенный институт проблем информатики
Национальной академии наук Беларуси

Видеоданные – информация, представленная в формате видеозаписи (цифровой или аналоговый сигнал, несущий информацию об изображении и сопутствующем звуке). Видеоданные характеризуются разрешением, частотой кадров, системой представления цветов. Видеоданных с широким динамическим диапазоном яркости (HDR – High Dynamic Range) могут иметь глубину цвета 10 и более бит на канал (от миллиарда оттенков и выше). Устройство, отображающее такие данные (телевизор, проектор, монитор и т.п.), должно правильно работать с широким динамическим диапазоном яркости так, чтобы все оттенки и градации были видны, а детали, как в ярких, так и в темных областях, не сливались в пятна.

Для отображения HDR-видеоданных на устройствах со стандартным динамическим диапазоном (SDR – Standard Dynamic Range) необходимо решить две задачи: выбрать метод сжатия динамического диапазона яркости.

В экспериментах для сжатия динамического диапазона HDR-видеоданных с глубиной цвета 10 бит на канал использовались различные преобразования, например: преобразование типа $A(A > 255) = 255$ (где A – матрица исходных значений яркости), преобразования основанные на μ -законе и другие нелинейные логарифмические преобразования.

Различные варианты сжатия динамического диапазона применялись покадрово, т.к. видео можно рассматривать, как неподвижные изображения, сменяющие друг друга с определенным интервалом времени (что создает эффект движения объектов на экране).

Экспериментальный анализ существующих алгоритмов преобразования динамического диапазона яркости для HDR-видеоданных показал, что существующие глобальные методы сжатия динамического диапазона работают быстро, но дают результаты сомнительного качества. Для сжатия динамического диапазона предлагается использовать нелинейное преобразование логарифмического типа с вычисляемым по исходным кадрам параметром.

В отличие от других преобразований, предложенный вариант сжатия диапазона у HDR-видеоданных позволяет сохранить все оттенки и градации яркости, а также детали в ярких и в темных областях.