

Спутник к статье 4.9 Блока 4. Печать на А4.

1. Scan-паттерн по кодекам

Кодек	Размеры	Scan	Last-coef	Sub-block flag
MPEG-2	8x8	zig-zag + alt (field)	нет — до EOB	нет
H.264	4x4, 8x8	zig-zag + field scan	внутри CAVLC / CABAC	нет
HEVC	4x4 — 32x32	4x4 diagonal (H/V/D)	last_sig_coeff_x/y	coded_sub_block_flag
AV1	4x4 — 64x64, 1-D	под форму трансформа	eob первым	implicit через eob
VVC	4x4 — 64x64	diagonal + dep-Q ctx	last_sig_coeff_x/y	coded_sub_block_flag

2. Run-length-упаковка — анатомия пары (run, level)

После того как скан вытянул блок в список, энкодер шлёт пары (run, level) плюс EOB:

- run = число ведущих нулей перед следующим ненулевым коэффициентом;
- level = само ненулевое значение (со знаком);
- EOB = «всё дальше в этом блоке — нули».

Разреженный 8x8-блок с 3 нулями: 3 пары + EOB $\approx$ 15–20 бит битстрима.

DC кодируется отдельно (DPCM от соседа), в своей VLC-таблице.

3. HEVC: двухуровневый диагональный скан + флаг пропуска

Блок 32x32 — это сетка 4x4-под-блоков. Два скана работают вложенно:

- внешний: под-блоки по главной диагонали (сверху-справа к низу-слева);
- внутренний: ячейки внутри под-блока — в том же диагональном направлении.

Под-блоки с coded_sub_block_flag = 0 пропускаются целиком — один бит на под-блок.

Позиция last-nonzero шлётся первой, и декодер заранее знает, сколько читать.

Никакой цены «иди до встречи с EOB».

4. AV1 и VVC — что изменилось после HEVC

AV1: scan-таблицы под каждую форму (square, rectangular, 1-D). 4x4 остаётся zig-zag.

AV1: коэффициенты кодируются в ОБРАТНОМ порядке от last-nonzero к DC.

AV1: младшие биты амплитуды одним проходом; знак и старшие — вторым.

VVC: тот же диагональный скан, но контекст зависит от состояния dependent quantization.

VVC: sign data hiding — знак первого ненулевого выводится из чётности суммы.

5. Быстрый справочник для отладки

Блочный мусор от точки до конца слайса (H.264 / MPEG-2): неверно разобран EOB.

Блочный мусор в одном 4x4-регионе (HEVC / VVC): битовая ошибка внутри под-блока.

Битый блок, следующий блок ок (HEVC / AV1 / VVC): last-coef локализовал повреждение.

Медленный декод плотных блоков: VVC dep-Q требует последовательных обновлений контекста.