Видеозаписи
Обработка и защита
Лекция 2. Алгоритмы сжатия

аспирант кафедры 42
Гусев Павел
pg@cnpo.ru

MPEG

A working group of ISO/IEC with the mission to develop standards for coded representation of digital audio and video and related data. Since 1988 when it has been established, the group has produced standards that help the industry offer end users an ever more enjoyable digital media experience.

http://mpeg.chiariglione.org/

MPEG-1

- Первый стандарт появился в 1992 г. и был рассчитан на передачу видео по низкоскоростным сетям или для записи на компакт-диски (Video-CD).
- Максимально возможная скорость цифрового потока была изначально ограничена порогом в 150 кб/с.
- В целом качество фильмов в MPEG-1 сравнимо с бытовой VHS-кассетой.

MPEG-2

- Предназначался для обработки видеоизображения, соизмеримого по качеству с телевизионным вещательным, при пропускной способности каналов передачи данных от 3 до 15 Мбит/с.
- На стандарте MPEG2 построены системы цифрового спутникового телевидения, в частности, система "НТВ+".

MPEG-3

- Разрабатывался для использования в системах телевидения высокой четкости (High Definition Television, HDTV) со скоростью потока данных 20-40 Мбит/с.
- Стал фактически составной частью стандарта MPEG2 и отдельно теперь даже не упоминается.

MPEG-1 и MPEG-2

2 вида информации для хранения:

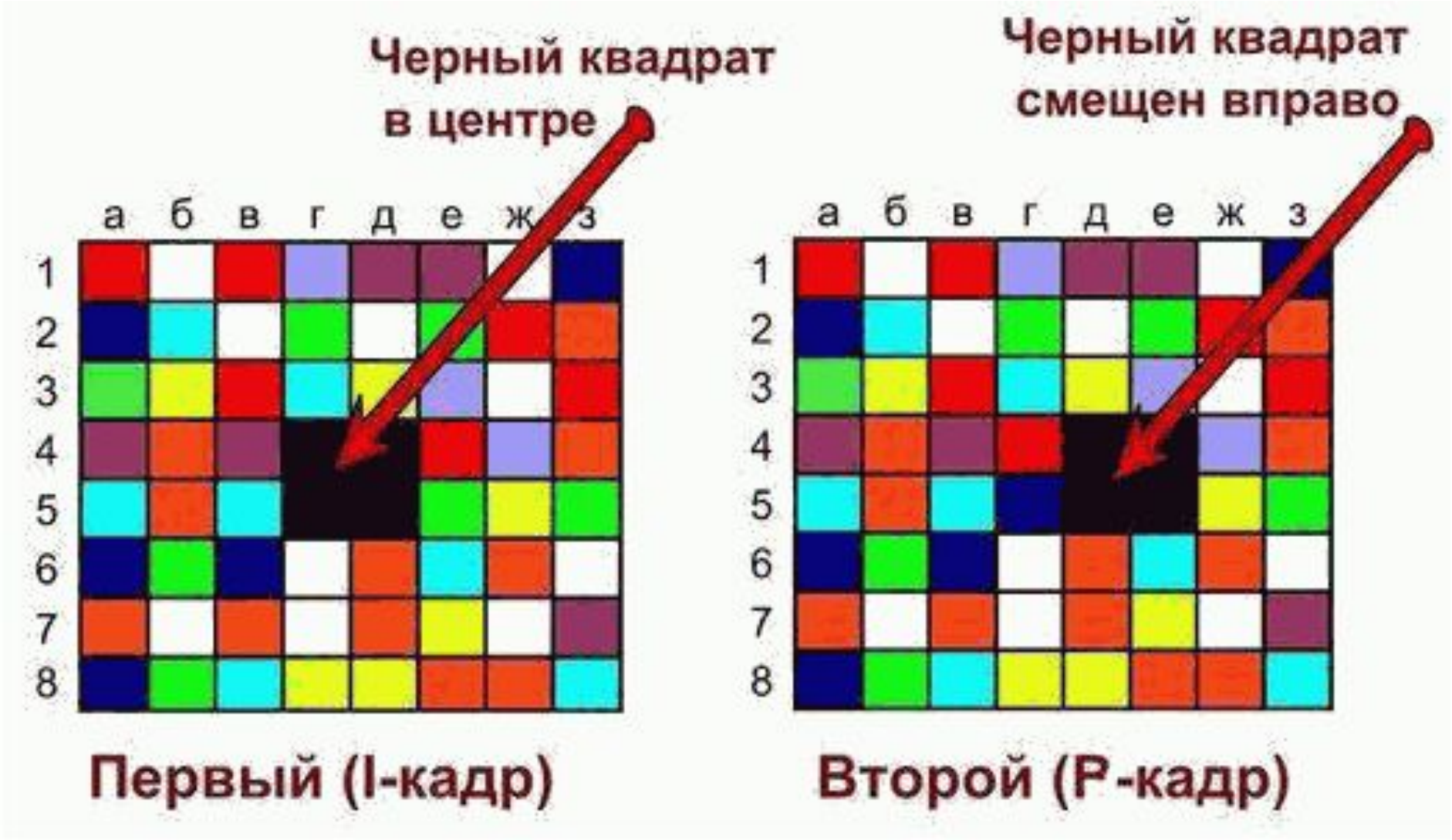
- Пространственная
- Временная

Пространственная информация

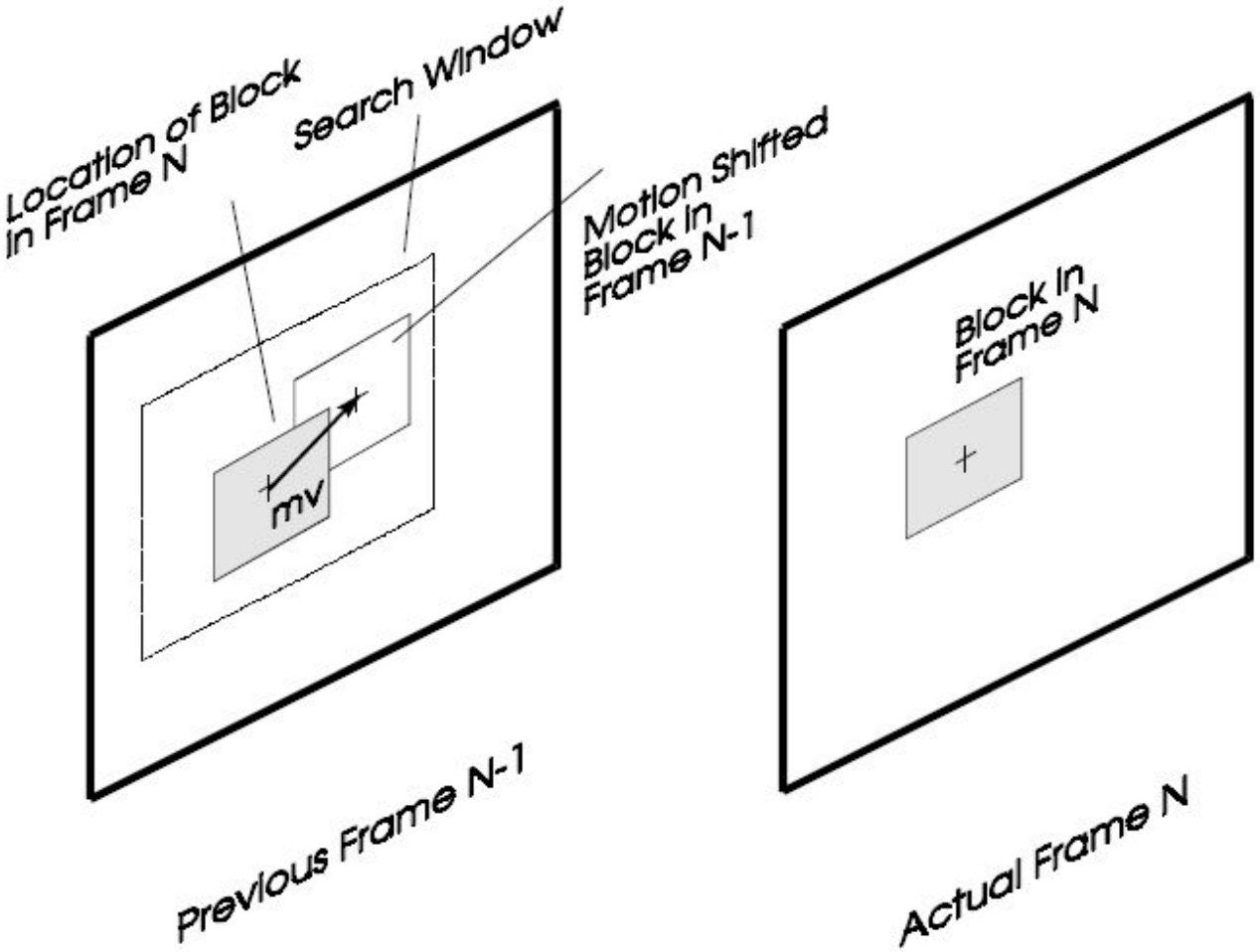
- По сути своей – картинка.
- Значит и сжимаем как картинку.
- JPEG, ДКП и пр.
- I-кадры.
- Наименее сжатые кадры.

Временная информация

- Разница между кадрами.
- Вектор направления движения.
- Для каждого блока.
- P-кадры.


Черный квадрат в центре
Черный квадрат смещен вправо
а б в г д е ж з
1 2 3 4 5 6 7 8
Первый (I-кадр)
Второй (P-кадр)

Вектор направления движения



MPEG-4

- Международный стандарт, используемый преимущественно для сжатия цифрового аудио и видео.
- Он появился в 1998 году и включает в себя группу стандартов сжатия аудио и видео и смежные технологии, одобренные ISO — Международной организацией по стандартизации/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG).
- Стандарт MPEG-4 в основном используется для вещания (потоковое видео), записи фильмов на компакт-диск и в видеотелефонии (видеотелефон) и широковещании, в которых активно используется сжатие цифровых видео и звука.

MPEG-4

- MPEG-4 включает в себя многие функции MPEG-1, MPEG-2 и других подобных стандартов, добавляя такие функции, как поддержка языка виртуальной разметки VRML для показа 3D объектов, объектно-ориентированные файлы, поддержка управления правами и разные типы интерактивного медиа.
- AAC (Advanced Audio Codec — или Улучшенный Аудио Кодек) был стандартизован как дополнение к MPEG-2 (уровень 3), был также расширен и включен в MPEG-4 (MPEG Layer 3).

Основные части стандарта

- Part 2 (ISO/IEC 14496-2): Visual: Описывает кодеки для видео (видео, статических текстур, синтетических изображений и т. д.). Один из нескольких «профилей» в Part 2 — это Advanced Simple Profile (ASP) — наиболее широко используемая часть стандарта MPEG-4.
- Part 10 (ISO/IEC 14496-10): Advanced Video Coding: A codec for video signals which is also called AVC and is technically identical to the ITU-T H.264 standard.
- Part 12 (ISO/IEC 14496-12): ISO Base Media File Format: A file format for storing media content.
- Part 14 (ISO/IEC 14496-14): MPEG-4 File Format: The designated container file format for MPEG-4 content, which is based on Part 12.
- Part 15 (ISO/IEC 14496-15): AVC File Format: For storage of Part 10 video based on Part 12.

Отличие и функции

MPEG-4 использует объектное представление мультимедиа-данных, в котором в роли объектов могут выступать как фрагменты видео и аудио данных, так и статичные изображения, двух- и трёхмерные объекты и текст. Это основное отличие стандарта от его предшественника MPEG-2, который представляет собой совокупность техник сжатия видео- и аудиоданных.

Благодаря этой основе, формат MPEG-4 выполняет различные функции, среди которых следующие:

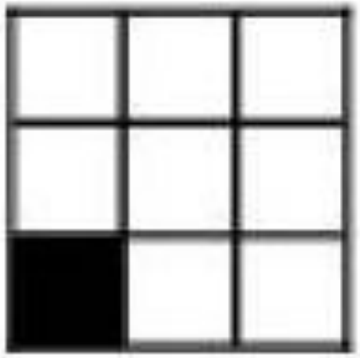
- Аудио потоки, видео и аудиовизуальные данные могут быть как естественными, так и искусственно созданными. Это означает, что они могут быть как записаны на видеокамеру или микрофон, так и созданы с помощью компьютера и специального программного обеспечения.
- Мультиплексирование и синхронизация данных, связанных с аудиовизуальным объектом, в том смысле, что они могут быть переданы через сетевые каналы.

Медиа-объекты

Позиционирование медиа-объектов

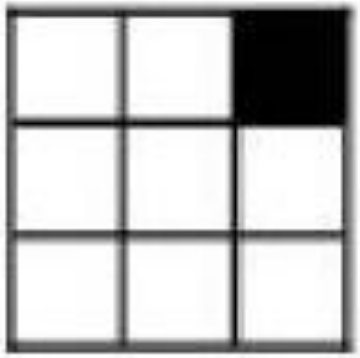
- В модели MPEG-4, аудиовизуальные объекты имеют протяженность в пространстве и во времени. Каждый медиа-объект имеет локальную координатную систему. Локальная координатная система объекта является той, в которой объект имеет фиксированное пространственно-временное положение и шкалу. Локальная координатная система служит в качестве указателя для манипулирования медиа-объектом в пространстве и во времени. Медиа-объекты позиционируются на сцене путем спецификации координатного преобразования из локальной координатной системы объекта в глобальную систему.

В-кадры



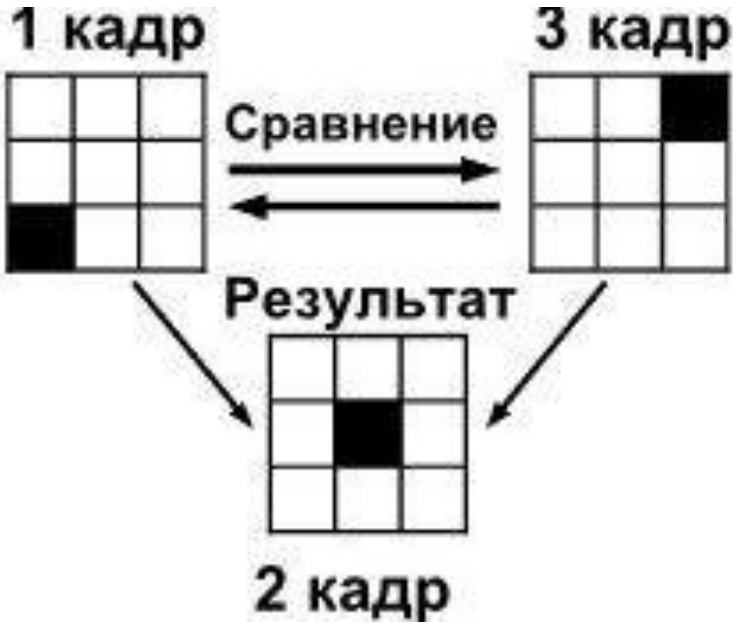
1 кадр

2 кадр



3 кадр

B-кадры



H.264

- Использование сжатых ранее кадров в качестве опорных (то есть с заимствованием части материала из них) куда более гибко, чем в предыдущих стандартах.
- Независимость порядка воспроизведения изображений и порядка опорных изображений.
- Независимость методов обработки изображений и возможности их использования для предсказания движения.
- Компенсация движения с переменным размером блока (от 16x16 до 4x4 пикселя) позволяет крайне точно выделять области движения.
- Векторы движения, выводящие за границы изображения.

MPEG-7

- Не является непосредственным продолжением линейки MPEG-предшественников, хотя по предмету стандартизации частично перекликается с ними.
- Должен обеспечивать формализацию и стандартизацию описания различных типов мультимедийной информации (а не ее кодирования), чтобы гарантировать эффективный и быстрый ее поиск