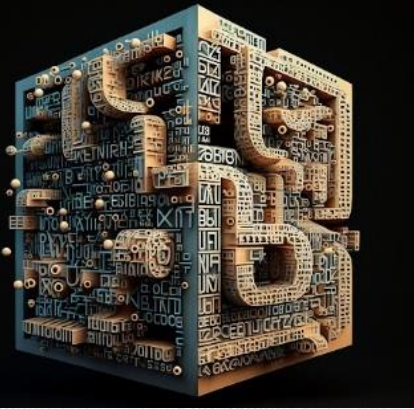


**Міністерство освіти та науки України
Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця**



**НАВЧАЛЬНО – НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**
кафедра: Мультимедійних систем і технологій

дисципліна
"ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ"
викладач: доцент, к.т.н.
Токарєв Володимир Володимирович



Тема. Способи формування цифрового відео.

Архітектура цифрових відеосистем

Повний тракт цифрового відео:

- камера;
- сенсор;
- ISP-процесор;
- кодек;
- контейнер;
- передача;
- декодування;
- дисплей.



Архітектура відеосистеми

Повний тракт цифрового відео





Відео дає змогу отримати більше інформації за менший час. Воно легше сприймається нашою свідомістю (візуальні образи мозку легше обробляти, ніж дешифрувати знаки).

Воно універсальне у використанні, одне і те ж відео можна розмістити на головній сторінці сайту, і вставити у презентацію.

Існує кілька способів створення цифрового відео:

1.Зйомка з камери. Наявність устаткування у разі грає велику роль. Користувач вже встиг звикнути до якісної картинки.

2.Анімація. Коштує відносно дорого. Один із найпоширеніших варіантів – відеоінфографіка, яку використовують, наприклад, для опису роботи інтернет-сервісів.

3.Запис відео з екрана – скринкаст. Чудово підходить для наочної демонстрації процесу (у роликах із серії **how-to**).

4.Презентації. Для когось нудно, а комусь подобається. Не всі люблять дивитись на мовлення. Презентація більш інформативна. Якщо потрібно показати цифри, статистику, скрини та інше – вона чудово впорається із цим завданням.



Існує кілька способів створення відео:

5.Відеоряд із фото. Просто та швидко. Для окремих випадків може бути доречним. Наприклад, для демонстрації портфоліо фотографа або ідей **handmade**.

6.Відеоподкаст. Деякі подкастери викладають аудіо на **YouTube**, супроводжуючи його статичною картинкою. Такі відео також можуть бути цікавими для користувачів.

7.Змішані відео – поєднує елементи всіх описаних вище.

Розглянемо докладно кожен спосіб



1.Спосіб створення цифрового відео за допомогою зйомки з камери. Створення цифрового відео за допомогою зйомки з камери (**camera capture**) — це базовий спосіб формування відеоконтенту в мультимедійних системах. Він полягає у перетворенні оптичного зображення реальної сцени у цифровий відеопотік за допомогою камери та електронної обробки сигналу.

Загальна схема створення відео камерою. Процес можна представити у вигляді послідовності етапів.



Спочатку здійснюється формування зображення за допомогою оптики. Світло від об'єкта проходить через об'єтив камери. Об'єтив виконує:

- фокусування світла;
- формування зображення;
- контроль глибини різкості;
- регулювання експозиції.

Основні параметри:

Фокусна відстань $[f]$ - визначає кут огляду. Діафрагма $[f/N]$ регулює кількість світла. Наприклад: $[f/1.8]$ — багато світла, $[f/8]$ - менше світла.

Потім виконується перетворення світла в сигнал. Об'єкти камери формує зображення на сенсорі. Зображення потрапляє на сенсор камери. Типи сенсорів:

- CMOS;
- CCD.

Сенсор складається з пікселів, кожен з яких вимірює світло. Кожен піксель сенсора має фільтр **Байєра**, матриця кольорів. Сигнал сенсора є аналоговим. Використовується **ADC - Analog-to-Digital Converter**. Результат — цифрові значення яскравості. Наприклад -8-bit або 24-bit. Потім камера створює послідовність кадрів, з частотою FPS. Кадри стискаються кодеком. Кодований відеопотік записується у контейнер: MP4, MOV, MKV.

Приклад створення цифрового відео

Приклад. Відеоблог. Параметри:

- камера - Sony A7;
- роздільна здатність: 1920×1080p;
- FPS - 30 fps;
- кодек - H.264;
- бітрейт - 8 Mbps.

2.Спосіб створення цифрового відео за допомогою анімації.



Це спосіб формування відеоконтенту, при якому кадри не знімаються камерою з реального світу, а генеруються штучно за допомогою комп'ютерної графіки, анімаційних алгоритмів і програмного забезпечення. Інакше кажучи, у звичайному відео камера записує реальну сцену, а в анімації сцена, об'єкти, рух і ефекти створюються цифровими засобами.

Що таке анімація в контексті цифрового відео

Анімація — це процес створення послідовності кадрів, у яких об'єкти змінюють: положення, форму, масштаб, орієнтацію, колір, освітлення, вираз обличчя, стан середовища. Коли ці кадри швидко відтворюються один за одним, виникає ілюзія руху.



Загальний принцип створення анімаційного відео

Створюється задум, проектується персонажі та сцени, задається рух, комп'ютер генерує окремі кадри, кадри об'єднуються у відео.

Основні етапи створення цифрового відео за допомогою анімації

На початку визначаються: тема, сюжет, послідовність сцен, діалоги, стиль подачі. Створюється сторіборд — покадровий план майбутнього відео. **Приклад.** Якщо створюється навчальний ролик про будову комп'ютера, у сторіборді фіксують: кадр 1 — загальний вигляд системного блока, кадр 2 — поява материнської плати, кадр 3 — виділення процесора, кадр 4 — анімація потоків даних.



Далі йде створення графічних об'єктів. Об'єкти можуть бути: 2D-плоска графіка, 3D-об'ємні моделі. У 2D-анімації створюють - фони персонажів, схеми, текст, графічні елементи.

У 2D-анімації створюють - фони персонажів, схеми, текст, графічні елементи. У 3D-анімації створюють - геометричні моделі, матеріали, текстури, джерела світла, камери. **Приклад.** Для анімаційного ролика про сонячну систему створюються, 3D-модель Сонця, 3D-моделі планет, орбіти, космічний фон. Якщо персонаж має рухатися, йому створюють внутрішню керуючу структуру — “скелет”. Цей етап називається - ригінг він потрібний для, руху рук і ніг, міміки, поворотів голови, ходьби, бігу, жестів. **Приклад.** У 3D-персонажа створюють кістки для рук, контролери для обличчя, обмеження руху суглобів. Після створення об’єктів задається рух. Основний принцип — **ключові кадри (keyframes)**.

Що таке ключовий кадр

Це кадр, у якому явно задано важливий стан об’єкта.

Наприклад:

- у кадрі_№1-м’яч зліва;
- у кадрі_№50-м’яч справа.

Програма автоматично обчислює проміжні положення. Проміжні положення між ключовими кадрами створюються за допомогою **інтерполяції**. Найпростіша формула лінійної інтерполяції:

$$x(t) = x_0 + (x_1 - x_0) * t$$

де: **x₀** — початкове положення;
x₁ — кінцеве положення;
t — параметр часу від 0 до 1.

Координата в момент часу дорівнює початковій координаті плюс частина різниці між кінцевою і початковою.

Приклад

М'яч рухається від $x_0 = 0$ до $x_1 = 100$.

Якщо $t = 0.5$:

$$x(0.5) = 0 + (100 - 0) \cdot 0.5 = 50$$

Тобто в середині часу м'яч буде посередині.



Для 3D-анімації додають: джерела світла, тіні, відбиття, прозорість, дим, вогонь, частинки, фізичні симуляції. **Приклад.** У сцені з драконом і лицарем, дракон має текстуру луски, вогонь створюється як **particle system**, світло від полум'я впливає на сцену.

Рендеринг

Рендеринг — це процес обчислення фінального зображення кожного кадру. На цьому етапі комп'ютер:

- обчислює освітлення;
- текстури;
- тіні;
- перспективу;
- ефекти;
- формує готовий кадр.

Анімація складається з послідовності кадрів:

Frame1, Frame2, Frame3,..., Frame.

Після рендерингу формується відеопослідовність



Монтаж і композитинг

Після **рендерингу** кадри або сцені збираються в єдиний ролик. Додаються: звук, музика, титри, переходи, пояснювальний текст, візуальні ефекти.

Кодування і експорт

Фінальна анімація зберігається у відеофайл. Типові параметри: контейнер-MP4, кодек-H.264 або H.265, частота кадрів - 24, 25, 30 або 60fps, роздільна здатність - 1920×1080 або 3840×2160.

2D-анімація

Плоска графіка. Застосовується у: мультфільмах, інфографіці, навчальних роликах, motion design. Приклад. Анімована схема руху пакетів даних у мережі.

Анімована схема руху пакетів даних у мережі.



3D-анімація



Об'ємна графіка. Застосовується у: кіно, іграх, рекламі, технічній візуалізації. Приклад. Модель двигуна, що обертається і показує внутрішні процеси.

Stop-motion

Фізичні об'єкти фотографуються покадрово. Приклад. Пластилінова анімація.

Motion Graphics

Анімація тексту, іконок, графіків, схем. Приклад. Навчальний ролик з'явлення заголовків, стрілок, блок-схем.

Де застосовується анімаційне цифрове відео



- мультфільми;
- комп'ютерні ігри;
- реклама;
- навчальні відео;
- медична візуалізація;
- технічні презентації;
- архітектурні візуалізації;
- наукові демонстрації;
- UI/UX ролики;
- 3D-моделювання виробів.

Приклад 1. Навчальна анімація

Тема: "Як працює процесор"

Що робиться:

- створюється схема процесора;
- анімується рух даних;
- виділяються блоки ALU, кеш;
- реєстри.

Перевага: студенти бачать процес, який неможливо зняти реально.



Приклад 2. 3D-реклама продукту

Тема: "Презентація нового смартфона".

Що робиться:

- створюється 3D-модель – смартфона;
- анімується обертання;
- показується камера, дисплей, інтерфейс.

Створення цифрового відео за допомогою анімації — це процес, у якому:

Video = {Frame1, Frame2, ..., Framen}

а кожен кадр створюється штучно, на основі: моделі сцени, параметрів руху, освітлення, ключових кадрів, алгоритмів рендерингу.

Анімаційний спосіб створення цифрового відео — це формування відеопослідовності шляхом комп'ютерного генерування кадрів, у яких рух та зміни об'єктів створюються математично, графічно та алгоритмічно, а не шляхом реальної зйомки камерою.

3.Спосіб створення цифрового відео за допомогою запису відео з екрана – скринкаст.



Це метод формування відеоконтенту, при якому джерелом кадрів є не камера, а зображення, що виводиться на екран комп'ютера, планшета або смартфона. **Скринкаст** — це цифровий запис усього екрана або його частини в реальному часі.

Такий спосіб особливо важливий у мультимедіа, освіті, ІТ, демонстрації програм, навчальних курсах і технічній документації.

Загальна схема створення скринкасту

Зображення на екрані → програма запису →
формування послідовності кадрів → кодування →
збереження у MP4/MKV/MOV

На екрані відображаються джерело зображення. Програма для запису екрана "бачить" ці кадри як послідовність цифрових зображень. Програма запису екрана періодично зчитує стан екрану з певною частотою:

$$FPS = \frac{N}{T}$$

де: **N** — кількість записаних кадрів;
T — час у секундах.

Наприклад. 15fps — для простих демонстрацій, **25/30fps** — для стандартних навчальних роликів, **60fps** — для плавного запису програм, геймплею або інтерфейсів.

Потім виконується процес кодування. Після захоплення, відео стискається кодеком, найчастіше: H.264 або H.265, рідше AV1. Аудіо зазвичай стискається кодеком - AAC, Opus, MP3. Потік упаковується в контейнер - MP4, MKV, MOV.

Чому скринкаст є окремим способом створення цифрового відео

Скринкаст відрізняється від:

1.Зйомки камерою. У камері - записується реальний світ через об'єктив. У скринкасті-записується вже готове цифрове зображення з дисплея.

2.Анімації. В анімації - кадри створюються штучно. У скринкасті - кадри не малюються, а захоплюються з екрана в процесі роботи.

Приклади скринкасту

Приклад_1. Запис лекції з програмування.

Викладач відкриває-**IDE**, пише код **Python**, запускає програму, пояснює результат голосом. Результат-відеоурок із записом екрану та коментарем.

Приклад_2. Інструкція для користувача сайту.

Показується як зареєструватися, як увійти, як завантажити файл. Це класичний скринкаст.

Обсяг скринкасту

Для грубої оцінки:

$$\text{Size} = \text{Bitrate} \times \text{Time}$$

Наприклад.

- Роздільна здатність - 1080р.
- Частота кадрів - 30fps.
- Бітрейт - 6Mbps.
- Тривалість - 10хвилин.

У формулі розмір відео залежить від бітрейту і часу, а не прямо від роздільної здатності або **FPS**. Роздільна здатність і **FPS** впливають на необхідний бітрейт, але в саму формулу розміру файлу не входять.

Крок_№1 - 10 хвилин потрібно перевести в секунди:

$$10 \times 60 = 600 \text{сек.}$$

Крок_№2 - Розрахунок обсягу у мегабітах: **6Mbps за 1сек.**

$$6 \times 600 = 3600 \text{Mbps}$$

Це означає, що 10 хвилин відео при 6Mbps займають **3600Мегабіт.**

Крок_№3 - Переведення в мегабайти:

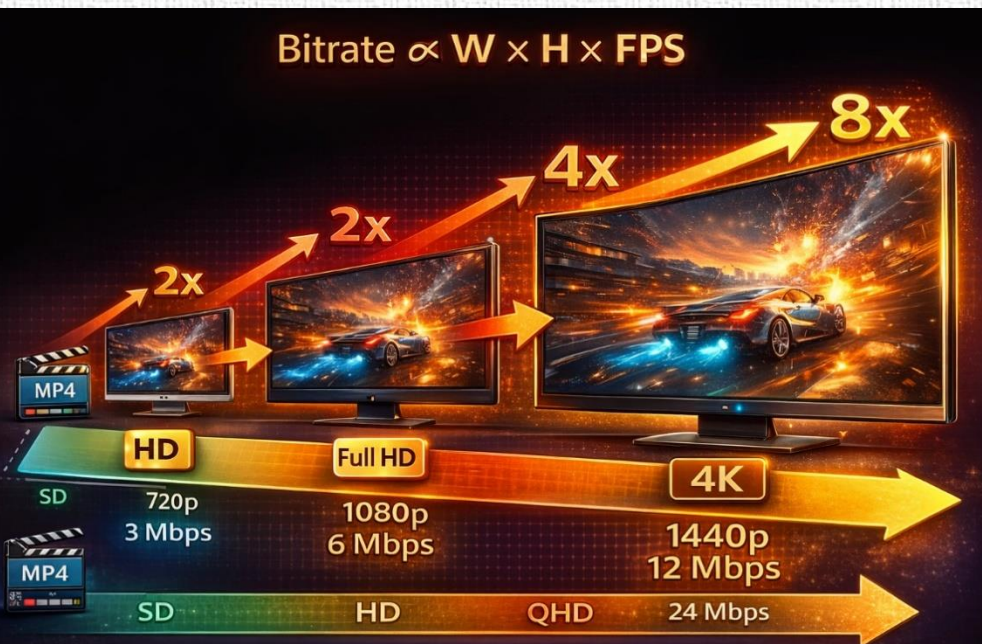
$$3600 \text{Mbit} / 8 = 450 \text{ MB}$$

Отже, 10-хвилинний скринкаст матиме приблизно **450MB.**

| Роздільна здатність | Типовий бітрейт |
|---------------------|-----------------|
| 720p | 3–5 Mbps |
| 1080p | 5–8 Mbps |
| 1440p | 10–16 Mbps |
| 4K | 20–40 Mbps |

Як змінюється розмір відео при переході 720p → 4K.

На рисунку графічно показано залежність відеобітрейту від роздільної здатності відео. Це означає-бітрейт відео пропорційний кількості пікселів у кадрі та частоті кадрів. Кожен наступний екран має більшу роздільну здатність, тому зображення стає детальнішим.



Стрілка з коефіцієнтами (2x, 4x, 8x). Вона показує, що при збільшенні роздільної здатності зростає кількість пікселів, збільшується необхідний бітрейт.

4.Спосіб створення цифрового відео за допомогою презентації



Спосіб створення цифрового відео за допомогою презентації — це метод формування відеоконтенту, при якому основою майбутнього відео є слайди презентації, а самі слайди, анімації, переходи, озвучення та демонстраційні елементи перетворюються у послідовність відеокадрів.

Інакше кажучи, презентація спочатку створюється як набір слайдів, а потім відтворюється й експортується у формат відео. Цей спосіб дуже поширений у: освіті, бізнесі, наукових доповідях, технічних інструкціях, дистанційному навчанні, мультимедійних курсах. У цьому випадку відео не знімається камерою і не малюється покадрово як анімація. Джерелом відео стає: слайдова структура, текстові блоки, зображення, схеми, графіки, анімація об'єктів, переходи між слайдами, голосовий супровід. Тобто презентація стає основою мультимедійного відеоряду.

Процес можна подати так

Ідея → структура презентації → слайди → анімація та переходи → озвучення → синхронізація → експорт у відео → відеофайл

Або

Слайд → послідовність візуальних станів → кадри → відеопотік → контейнер MP4/MOV



Як це працює

Створюється презентація, формуються слайди. Презентація вже містить структуру майбутнього відео - вступ, основний матеріал, приклади, висновки. Отже, слайди виконують роль сцен у відео. Додаються переходи між слайдами. Перехід — це зміна від одного слайда до іншого. Наприклад. Плавне згасання, виштовхування, поява, масштабування.

У відео це сприймається як монтажний перехід. Додається анімація всередині слайда. На одному слайді елементи можуть: з'являтися по черзі, переміщуватись, збільшуватись, змінювати колір, обертатись. Це перетворює статичний слайд у динамічний кадр або послідовність кадрів.

Додається озвучення. До презентації може бути записаний: голос лектора, коментар до кожного слайда, музика, звукові сигнали. У результаті презентація перетворюється на повноцінний мультимедійний ролик. Відбувається експорт у відео. Після завершення презентації програма виконує: відтворення слайдів у заданій послідовності, обчислення анімацій, синхронізацію з аудіо, формування відеокадрів, кодування у відеоформат. Типово експорт виконується у: MP4,

Де застосовується цей спосіб

Створення відео з презентації використовується у:

1. Освіті.

- відеолекції;
- дистанційні курси;
- пояснення тем;
- захисти дипломів.

2. Науці

- відеодоповіді;
- пояснення результатів досліджень;
- презентація моделей і графіків.

3. Бізнесі.

- рекламні презентації;
- навчання персоналу;
- корпоративні інструкції.

4. Технічній сфері.

- демонстрація алгоритмів;
- показ діаграм;
- пояснення схем.

Приклад 1.

Відеолекція з інформатики. Створюється презентація на тему:

“Алгоритми сортування” Слайди: визначення, схема bubble sort, приклад масиву, анімація перестановки елементів, порівняльна таблиця. Потім додається голос викладача й виконується експорт у MP4.

Приклад 2.

Навчальне відео з економіки. Тема: “ROI, NPV, Payback Period”. Слайди: формули, графіки, приклади розрахунку, поетапні анімації. Результат — пояснювальний ролик.

Підсумок.

Створення цифрового відео за допомогою презентації — це спосіб формування відеоконтенту, у якому джерелом візуального ряду є слайди, їх анімація, переходи та мультимедійні елементи, що після синхронізації з озвученням експортуються у повноцінний відеофайл.

5.Спосіб створення цифрового відео за допомогою відеореда із фото



Це метод, при якому відео формується не з безперервної зйомки камерою, а з послідовності окремих фотографій, які показуються одна за одною з певною тривалістю, переходами та, за потреби, анімацією, музикою й озвученням.

Простіше - береться набір фото, кожне фото стає окремою сценою або кадром, а далі з них монтується відеоролик. Такий спосіб дуже поширений у мультимедіа, освіті, рекламі, сімейних архівах, документальних роликах і презентаційних відео. Відеоряд із фото — це послідовність статичних зображень, які відображаються у певному порядку й утворюють відео. Тобто джерелом кадрів тут є: цифрові фотографії, скановані знімки, ілюстрації, слайди, архівні фото.

Процес можна подати так

Фотографії → відбір → упорядкування → тривалість показу →
переходи → ефекти руху → музика/озвучення → монтаж →
кодування → відеофайл

Або

Image sequence → timeline → video frames → video stream →
MP4/MOV



Кількість кадрів для одного фото

Якщо фото показується t секунд при **FPS**, то кількість кадрів:

$$N = t \times \text{FPS}$$

Приклад. Фото триває 4 секунди, відео **25 fps**:

$$N = 4 \times 25 = 100$$

Отже, це фото займатиме 100 кадрів.

Тривалість усього відео

Якщо є n фото, і кожне показується t_i секунд:

$$T = \sum_{i=1}^n t_i$$

Приклад. 10 фото по 3 секунди:

$$T = 10 \times 3 = 30 \text{ seconds}$$

Важлива особливість

Фото часто мають більшу роздільну здатність, ніж відео,
Наприклад, фото:

6000×4000

а відео:

1920×1080

Це означає, що в межах одного фото можна: пересувати “камеру”, наближати об’єкт, показувати деталі. Саме тому фото-відеоряд часто виглядає динамічніше, ніж простий показ знімків.

Спосіб створення цифрового відео за допомогою відеоряду із фото — це формування відеофайлу шляхом послідовного показу фотографій із заданою тривалістю, переходами, анімацією та звуковим супроводом, що особливо ефективно для навчальних, документальних, архівних і презентаційних матеріалів.

Як це працює технічно

Фотографії завантажуються у монтажну програму. Програма розміщує фотографії на таймлайні. Кожному фото задається час показу Наприклад:

- фото 1 — 3 секунди;
- фото 2 — 5 секунд;
- фото 3 — 2 секунди.

Якщо фото показується 4 секунди, а відео має 25 fps, то це фото “перетворюється” на:

$$4 \times 25 = 100 \text{ кадрів відео.}$$

Тобто одне статичне зображення дублюється в часовій послідовності на 100 кадрів. Додаються переходи Між фото часто ставлять - плавне згасання, наплив, зсув, розчинення, масштабування. Це створює відчуття безперервності. Додається анімація всередині фото. Щоб відео не виглядало статичним, застосовують ефекти: панорамування, поворот, фокус на окремій частині фото. Це називають ефектом Ken Burns. Найчастіше відеоряд із фото супроводжується: фоновою музикою, закадровим голосом. Виконується експорт у відеофайл. Після монтажу відеоряд кодується у формат, наприклад:MP4, MOV, MKV.

У випадку фото-відеоряду, окремі кадри не знімаються безперервно камерою, а формуються з одного і того ж зображення, повтореного багато разів у часі. Наприклад. Якщо фото показується 5 секунд при 30 fps, то утворюється:

$$5 \times 30 = 150 \text{ відеокадрів}$$

на основі одного фото.

Де застосовується цей спосіб

- 1.Слайд-шоу.** Найтиповіший варіант: весільні ролики, ювілейні відео, випускні, сімейні архіви.
- 2.Освітні відео.** Наприклад: історичні фото, фото лабораторного обладнання, етапи побудови об'єкта, ілюстрації до лекції.
- 3.Реклама і презентації.** Фотографії продукту: товар з різних ракурсів, процес виробництва, інфографіка поверх фото.
- 4.Наукові та технічні ролики.** Наприклад: серія фото механізму, етапи експерименту, медичні знімки.

Приклад 1.

Відео з історії університету. Беруться: архівні фото корпусів, фото викладачів, старі документи. До них додають: дати, титри, закадровий текст, фонову музику. У підсумку створюється історичний ролик.

Приклад 2.

Освітній ролик з біології. Беруться: фото клітин, фото органів, мікрофотографії. Далі: на фото ставлять підписи, збільшують потрібні ділянки, додають озвучення.

Приклад 3.

Рекламний відеоролик товару. Беруться: професійні фото продукту, фото деталей, логотип, текстові блоки. Далі: кожне фото показується 2–3 секунди, додаються плавні переходи, музика, фінальний титр.

6.Спосіб створення цифрового відео за допомогою відеоподкасту



Це метод формування відеоконтенту, у якому основою є подкастовий формат подачі матеріалу, але результатом є повноцінний відеофайл, а не лише аудіо.

Відеоподкаст — це подкаст, який має не тільки звук, а й візуальний ряд. Тобто тут поєднуються:

- аудіозміст: голос, бесіда, інтерв'ю, пояснення;
- відеоряд: ведучий у кадрі, співрозмовники, слайди, графіка, screen capture, титри, фото, анімація.

Що таке відеоподкаст

Відеоподкаст — це цифровий мультимедійний формат, у якому матеріал подається у стилі подкасту, але з додаванням відео. На відміну від класичного подкасту:

подкаст = аудіо;
відеоподкаст = аудіо + відео.

Що таке подкаст

Подкаст — це цифровий серійний медіаконтент, який користувач може слухати або переглядати у зручний час. Історично подкаст був переважно аудіоформатом, але сьогодні існують і відеоподкасти. Простіше кажучи, подкаст — це тематичний випуск або серія випусків, де автор пояснює, обговорює, інтерв'ює або аналізує певну тему. Подкаст схожий на: радіопередачу, інтерв'ю, лекцію, бесіду, авторський монолог, але він поширюється через цифрові платформи і доступний на вимогу, тобто його можна увімкнути коли завгодно. На відміну від класичного радіо: подкаст не прив'язаний до часу ефіру, випуск можна поставити на паузу, можна слухати повторно, можна оформити підписку на нові епізоди.

Слово **podcast** утворилося від, **iPod** — популярний свого часу аудіоплеєр, **broadcast** — мовлення. Тобто первісно подкаст означав приблизно - "цифрове мовлення для прослуховування на портативному пристрої". Зараз цей термін уже не пов'язаний конкретно з iPod і означає ширше будь-який серійний цифровий аудіо- або відеоконтент.

Які бувають базові подкасти

1.Аудіоподкаст. Це класичний формат. Містить: голос ведучого, інтерв'ю, музику, звукові вставки. **Приклад.** Подкаст на тему: «Що таке штучний інтелект». Формат: автор пояснює тему голосом, слухач просто слухає запис.

2.Відеоподкаст. Це подкаст, де є не тільки звук, а й відео. Може містити: ведучого в кадрі, співрозмовників, презентацію, титри, графіку. **Приклад.** Подкаст на **YouTube**, де два викладачі обговорюють: «Сучасні мови програмування». Подкаст зазвичай поділяється на епізоди. Можна умовно записати:

Podcast = {Episode1, Episode2, Episode3,..., Episode}

де кожен **епізод** — це окремий цифровий медіафайл.

Подкаст — це серійний цифровий аудіо- або відеоконтент, у якому матеріал подається у формі монологу, бесіди, інтерв'ю або пояснення і який поширюється через цифрові платформи для прослуховування або перегляду в зручний для користувача час.

Загальна схема створення відеоподкасту

Тема → сценарний план → запис відео і звуку → монтаж → додавання графіки/титрів → кодування → відеофайл

Або

Camera + Microphone → audiovisual tracks → timeline → editing → encoding → MP4/MOV



Основні компоненти відеоподкасту

1.Тема. Спочатку визначається тема випуску. Наприклад: “Що таке хмарні обчислення”.

2.Сценарний план. Повний текст часто не пишуть, але створюють структуру: вступ, ключові питання і т.ін.

3.Відеозапис. Записують: ведучого, одного або кількох гостей; інтерв'ю, круглий стіл.

4.Аудіозапис. Звук для відеоподкасту критично важливий. Записують: голос ведучого, голоси гостей.

5.Візуальний супровід. До відеоподкасту часто додають: заголовки, імена спікерів, логотип і т.ін.

6.Монтаж. На монтажі: прибирають паузи, вирівнюють звук, додають титри і т.ін.

7.Кодування. Після монтажу відеоподкаст експортується, найчастіше у MP4 або MOV. Типовий відеокодек - H.264. Аудіокодек – AAC.

Чому відеоподкаст є способом створення цифрового відео

Бо у підсумку формується стандартний цифровий відеофайл:

де: **Video = VideoTrack + AudioTrack**

VideoTrack — зображення спікера, слайди, ілюстрації, екран;

AudioTrack — голос, діалог, музика.

Після монтажу і кодування це вже звичайне цифрове відео, яке можна:

- завантажити на **YouTube**;
- вставити у **LMS**-Learning Management System) — це інформаційна система керування навчанням;
- розмістити на сайті;
- показати на занятті.

Спосіб створення цифрового відео за допомогою відеоподкасту — це метод формування відеоконтенту, у якому основою є подкастовий формат подачі матеріалу (монолог, бесіда, інтерв'ю, пояснення), а відеоряд доповнює й візуалізує зміст, вигляді зйомки, слайдів, графіки, скринкасту або анімації.

Приклад практичної реалізації цифрового відео

YouTube Short технічно складається з тих самих компонентів, що і будь-яке інше відео:

Video = Frames + Audio + Metadata

де:

Frames — послідовність кадрів;

Audio — звукова доріжка;

Metadata — назва, опис, параметри.

Основні елементи, з яких складається Short



Shorts — це не окремий тип відеоформату, а платформа або модель публікації короткого цифрового відео.

Тобто **Shorts** — це приклад практичної реалізації цифрового відео, який використовує стандартні технології відеозапису, монтажу та кодування.

Як створюється Short з технічної точки зору

Процес створення Short виглядає так

Scene→**Camera**→**Frames**→**Editing**→**Encoding**→**Upload**→**Shorts**

Процес створення Short виглядає так:



Як створюється Short з технічної точки зору

Етап_№1- Зйомка. Камера смартфона або камери.

Етап_№2- Формування кадрів. Відео — це послідовність зображень.

Video = {Frame1, Frame2, Frame3...Frame}

Етап_№3-Монтаж. Додаються: титри, музика, ефекти.

Етап_№4-Кодування.

Raw video → H.264/H.265

Етап_№5-Контейнер

Video+Audio → MP4

Етап_№6-Завантаження на YouTube. YouTube перекодує файл і розповсюджує його у системі **Shorts**.

Процес створення Short виглядає так:



Shorts як приклад мультимедійної системи

YouTube Shorts демонструє повний цикл мультимедійної обробки:

Створення → кодування → доставка → відтворення

Чим Shorts відрізняється від звичайного відео



| Характеристика | Звичайне відео | Shorts |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|
| орієнтація | горизонтальна | вертикальна |
| тривалість | будь-яка | коротка |
| інтерфейс | стандартний плеєр | вертикальна стрічка |
| алгоритм рекомендацій | класичний YouTube | спеціальний Shorts feed |

YouTube Shorts — це приклад сучасної платформи поширення короткого цифрового відео, яка використовує стандартні технології відеозапису, монтажу, кодування та потокової доставки мультимедійного контенту.

YouTube Shorts створюються як короткі вертикальні або квадратні відео, які автор або записує в застосунку **YouTube**, або монтує окремо й завантажує на платформу. Далі **YouTube** аналізує параметри ролика, перекодує його, класифікує як **Short** і може показувати у **Shorts feed**. На сьогодні для нових вертикальних **Shorts** ключовий технічний орієнтир — до 3 хвилин.

Shorts Feed — це спеціальна вертикальна стрічка коротких відео в **YouTube**, у якій користувачі переглядають **YouTube Shorts**. Інакше кажучи **Shorts Feed** — це алгоритмічна стрічка коротких відео, що відтворюються послідовно у вертикальному режимі. Коли користувач відкриває розділ **Shorts** у **YouTube**, він бачить безперервний потік відео, який можна перегортати пальцем. Це і є **Shorts Feed**. Схематично:

Short1→**Short2**→**Short3**→**Short4**

Користувач просто гортає вниз, і система показує наступне відео. **Shorts Feed** працює на основі алгоритмів рекомендацій **YouTube**. Алгоритм аналізує: історію переглядів, лайки, підписки, час перегляду, коментарі, тематику відео. Після цього система формує персональну стрічку.

Формально - стрічка відео (**Feed**) є функцією поведінки користувача, метаданих відео та взаємодії користувачів з відео.

Feed = f або Algorithm *(User Behavior, Video Metadata, Engagement)

де:

User Behavior — поведінка користувача;

Video Metadata — опис відео;

Engagement — реакції (лайки, коментарі).

Feed — це стрічка рекомендацій, яку бачить користувач.

Інакше кажучи:

Feed = f або Algorithm(...)

Це складна система машинного навчання.