

Лекція 5. Формати графічних файлів

Графічні формати файлів і даних призначені для зберігання зображень, таких як фотографії та малюнки.

Графічні формати поділяються на **векторні (2D, 3D, з анімацією) і растрові (2D, відео), змішані формати.**

Растрові формати

BMP, PCX, TIFF, JPG (JPEG), JPEG2000, GIF, PNG

Нестиснуті і стиснуті

1. **BMP** (BitMap, тобто бітова карта), який з'явився з першими версіями операційної системи Microsoft Windows. Він громіздкий, непрактичний. Аналогічним є формат іco для зображення у системі Windows так званих іконок — мініатюрних значків-логотипів програм.

Формат файлу зображень растрової графіки, в якому зображення зберігається у вигляді двовимірного масиву пікселів. Запам'ятовує одно і багатокольорові (RGB) ілюстрації у формі Pixel. BMP-формат використовується в операційних системах Windows та OS/2. Дані цього формату включаються в двійкові файли ресурсів RES і в PE-файли.

Формат файлу BMP здатний зберігати 2D цифрові зображення довільної ширини, висоти та роздільної здатності, як монохромні так і кольорові, різної глибини кольору, і, необов'язково, зі стисненням даних, альфа-каналом та керуванням кольору. Специфікація Windows Metafile (WMF) охоплює формат файлу BMP. Серед іншого, wingdi.h визначає BMP-константи та структури.

У даному форматі можна зберігати тільки одношарові растри. На кожен піксель в різних файлах може приходити різна кількість біт (глибина кольору). Microsoft пропонує бітності 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 48 і 64. В бітності 8 і нижче він вказується індексом з таблиці кольорів (палітри), а при великих: безпосереднім значенням. Колір же в будь-якому випадку можна задати тільки в колірній моделі RGB, але в бітності 16 і 32 можна отримати відтінки сірого з глибиною до 16 і 32-ох біт відповідно. Часткова прозорість реалізована альфа-каналом різних бітностей, але при цьому прозорість без градацій можна побічно отримати RLE-кодуванням.

У більшості випадків пікселі зберігаються у вигляді відносно простого двовимірного масиву. Для бітності 4 і 8 доступно RLE-кодування, яке може зменшити їх розмір. Формат BMP так само підтримує вбудовування даних у форматах JPEG і PNG. Але останнє скоріше більше призначене не для компактного зберігання, а для обходу обмежень архітектури GDI, яка не передбачає пряму роботу із зображеннями форматів відмінних від BMP.

В останніх версіях формату BMP так само з'явилися можливості управління кольором. Зокрема, можна вказувати кінцеві точки, виконувати гама-корекцію і вбудовувати колірні профілі ICC.

2. PCX — стандарт представлення графічної інформації.

Використовувався графічним редактором PC Paintbrush для MS-DOS компаній Microsoft (одній з перших популярних графічних програм), текстових

редакторів і настільних видавничих систем типу WordStar (розроблений ZSoft Corporation) і Ventura Publisher (розробники: Ventura Software, Corel). Не такий популярний аналог BMP, хоча підтримується специфічними графічними редакторами, такими, як Adobe Photoshop, Corel Draw і ін. В наш час не конкурує з форматами, які підтримують краще стискання: GIF, JPEG і PNG.

2. **TIFF** (Tagged Image File Format), тобто структурований формат файлу зображення, і саме йому віддають перевагу професіонали. Він був розроблений досить давно, зазнав доповнень, модифікацій та вдосконалень, має велику кількість спеціалізованих варіантів та версій, орієнтованих на всілякі екзотичні галузі, наприклад космічну фотозйомку.

Для Grayscale, RGB та CMYK зображень використовується 8 біт (256 рівнів) на 1 канал, але це не є обмеженням TIFF. Специфікація також дозволяє 16-ти і 32-бітні канали, і ці можливості підтримуються більшістю сучасних програм професійної обробки зображень.

TIFF підтримує велику кількість алгоритмів стиснення. А саме алгоритми стиснення без втрат:

- PackBits
- LZW (Lempel-Ziv-Welch), широко використовується для стиснення ч/б та кольорових зображень (але не дуже ефективний для стиснення CMYK-даних)
- CCITT Fax group 3 та 4, в основному використовується для Line Art зображень (особливо для інформації з RIP)

Офіційно TIFF також підтримує JPEG-компресію, але зважаючи на втрати, які при цьому невідворотні, такого роду компресія не використовується для високоякісних зображень. Формат TIFF накладає обмеження на розмір файлу до 4 GB. Якщо зважити на те, що у цьому об'ємі може міститися стиснене зображення з середнім коефіцієнтом стиснення, то теоретично його розміри можуть наближатися до розмірів 232-1 пікселів.

3. **JPG** — базується на першому міжнародному стандарті для збереження зображень із деякою втратою якості JPEG (Joint Photographic Expert Group), що опублікований 1988-го року фахівцями Інституту Фраунтгофера; головним чином він призначений для фото, характерною рисою яких є плавні переходи напівтонів і розмиття чітких ліній;

Формат JPEG часто використовується як формат даних в цифрових камерах. У Інтернеті формат JPEG застосовується для відображення напівтонових ілюстрацій та графічної інформації з плавним переходом тонів. Формат JPEG, на відміну від GIF і PNG, не підтримує ні анімацію, ні прозорість. Область застосування формату досить вузька — розповсюдження високоякісної напівтонової графіки в Інтернеті. Формат підтримується практично всіма сучасними графічними програмами та веб-браузерами.

Алгоритм стиснення даних, що використовується у форматі, базується на алгоритмі дискретного косинусного перетворення.

Найбільша роздільна здатність, яку підтримує формат JPEG/JFIF є 65535×65535.

4. JPEG 2000 — спосіб стиснення даних, який відрізняється від JPEG меншими втратами при дуже високих ступенях стиснення. Ілюстрації описуються у всій сукупності, а не діляться на окремі блоки. JPEG 2000 може працювати з різною роздільною здатністю, необхідною для того або іншого представлення зображення (наприклад, попередній перегляд або показ в Інтернеті) j2k

5. GIF — формат обміну графікою (Graphic Interchange Format), розроблений 1987-го року для мережі CompuServe; навпаки, призначений для малюнків з чіткими кольорами та контурами, і економія досягається частково за рахунок мінімізації палітри/

Формат було розроблено компанією CompuServe у 1987 році, і з того часу набув широкої популярності у всесвітній павутині завдяки своїй відносній простоті та мобільності. Одними з головних особливостей формату є підтримка анімації та прозорості.

Для стискання файлів використовує LZW-компресію.

Зображення у форматі GIF зберігається порядково, підтримується тільки формат з індексованою палітрою кольорів, яка може містити до 256 кольорів із 24-бітного діапазону RGB, хоча спочатку формат розроблявся тільки для підтримки 256-кольорової (8-бітної) палітри.

Один з кольорів у палітрі може бути оголошений «прозорим». У цьому випадку в програмах, які підтримують прозорість GIF (наприклад, більшість сучасних браузерів) крізь пікселі, зафарбовані «прозорим» кольором, буде видно фон. «Напівпрозорість» пікселів (технологія альфа-каналу) не підтримується.

Формат GIF підтримує анімаційні зображення, вони являють собою послідовність з кількох статичних кадрів, а також інформацію про те, скільки часу кожен кадр повинен бути показаний на екрані. Анімацію можна зробити циклічною. (англ. loop), тоді слідом за останнім кадром почнеться відтворення першого кадру.

Прозорість в GIF-анімації може використовуватись для того, щоб не зберігати черговий кадр повністю, а лише зміни наступного кадру відносно попереднього.

Недокументованою, але підтримуваною можливістю анімованого GIF, є можливість використання більше ніж 256 кольорів. Це досягається завдяки тому, що кожен кадр може містити свою палітру, відмінну від палітри інших кадрів.

GIF-анімація використовує можливість GIF-формату зберігати у файлі декілька зображень. Якщо в GIF-файлі міститься декілька зображень, то вони будуть показані по черзі, як невеликий фільм. Однак на відміну від звичайного фільму, у якому швидкість відтворення визначається кількістю кадрів за секунду, у GIF-файлі зберігається ряд параметрів, що визначають, яким чином і як довго кожне зображення буде показуватися. Крім того, зображення GIF-файлу можуть бути різного розміру і розміщені в потрібній позиції екрану незалежно від зображень інших кадрів. Кожен GIF-файл містить таблицю індексів кольорів, яку називають індексною колірною палітрою. Вона визначає, які кольори використовуються в зображенні і який індекс відповідає кожному

кольору. Залежно від способу збереження для індексу потрібно до 4 байтів даних, тому зображення з 256 кольорами має палітру розміром до 1024-х байт.

6. PNG (Portable Network Graphic) — також орієнтований на малюнки з чіткими лініями, але не накладає обмежень на розміри палітри і базується на досконаліших загальнодоступних алгоритмах стиснення даних.

В .png зображення сжимається без втрат. Найбільш розповсюдженими для .png є задачі збереження графічної інформації з різкими границями, узорчаті малюнки, текстова графіка, окремі графічні елементи (логотипи, орнаменти, піктограми).

Основна перевага формату .png — збереження і використання проміжних етапів редагування. Це є наслідком того, що стиснення, на будь-якому етапі збереження, проходить без втрат якості.

.gif фрактальний формат

Векторні формати

2D

1. Scalable Vector Graphics (скорочено SVG) (з англ. масштабована векторна графіка) — специфікація мови розмітки, що базується на XML, та формат файлів для двовимірної векторної графіки, як статичної, так і анімованої та інтерактивної. SVG може бути виключно декларативним, або містити описи сценаріїв. Зображення можуть містити зовнішні лінки шляхом застосування простих XLink-ів. Ця специфікація є відкритим стандартом, розробленим робочою групою англ. SVG Working Group організації World Wide Web Consortium.

Розроблений на основі мови розмітки XML, формат передбачає роботу з двовимірною векторною графікою, використовуваною, наприклад, при створенні інтернет-сторінок. SVG-файли можуть редагуватися не тільки з допомогою програм роботи з графікою, але й деякими текстовими редакторами. Документи в даній формі можуть містити як зображення і текст, так і анімацію. SVG чудово підійде як для створення веб-ілюстрацій, так і для редагування файлів, оскільки навіть у випадку масштабування графіки в даній формі можна зберегти високу якість.

Буквально .svg означає «масштабовувана векторна графіка». Приміємо для створення і збереження 2D-векторних зображень, в т.ч. і анімованих. Оскільки це векторне зображення, то його можна збільшувати цілком або частково без втрат якості.

Унікальність .svg в тому, що текст в ньому можна редагувати в будь-якому текстовому редакторі, навіть пошукові системи будуть сприймати текст вашого логотипу як текст, і він буде індексуватися пошуковими машинами.

2. Метафайли Windows: WMF, EMF

WMF (англ. Windows MetaFile) — універсальний формат векторних графічних файлів для додатків Windows. Використовується для збереження колекції векторних зображень Microsoft Clip Gallery. Формат був розроблений

компанією Microsoft і є неодмінною частиною Windows, оскільки зберігає послідовність апаратно-незалежних функцій GDI (Graphical Device Interface), що виводять зображення безпосередньо на заданий графічний пристрій (екран, принтер тощо). WMF використовують для збереження образу вікна і його подальшого відновлення, а також при перенесенні інформації за допомогою буфера обміну (clipboard).

Універсальний формат векторних графічних файлів для додатків Windows. Використовується для збереження колекції векторних зображень Microsoft Clip Gallery. Формат був розроблений компанією Microsoft і є неодмінною частиною Windows, оскільки зберігає послідовність апаратно-незалежних функцій GDI (Graphical Device Interface), що виводять зображення безпосередньо на заданий графічний пристрій (екран, принтер тощо). WMF використовують для збереження образу вікна і його подальшого відновлення, а також при перенесенні інформації за допомогою буфера обміну (clipboard). Операційна система Windows дозволяє швидко і просто взаємодіяти із файлами у форматі, що може бути відкритим і за допомогою кросплатформених додатків GIMP (з попереднім растеризуванням) або Inkscape.

Як формат векторної графіки WMF в тій чи іншій мірі підтримується і іншими потужнішими пакетами — AutoCAD, LibreOffice, і може використовуватися для обміну даними між ними.

Файли WMF та EMF складаються із переліку записів, кожен з яких є певною командою з набором аргументів. Формати записів WMF та EMF схожі, проте мають деякі відмінності/

3. CDR CorelDraw — основний формат векторного графічного редактора CorelDRAW. Формат CDR став універсальним для інших програм завдяки використанню окремої компресії для векторних і растрових зображень, можливості вбудовувати шрифти, величезному робочому полю 45x45 метрів, підтримці багатосторінковості.

Создан исключительно для редактора CorelDraw. Отсутствует совместимость практически со всеми иными приложениями, а также между макетами, созданными в разных версиях программы (файлы из новых версий не поддерживаются старыми). Файлы, созданные в данном формате способны обеспечить многослойность, прекрасно сохраняют параметры и спецэффекты объектов. Растровые и векторные изображения в CDR могут быть сжаты отдельно.

4. AI (Adobe Illustrator) — формат файлу, розроблений Adobe Systems для зберігання векторних зображень. Adobe Illustrator для зберігання файлів AI використовує розширення .ai. AI підтримують практично всі програми, пов'язані з векторною графікою. Цей формат є найкращим посередником при передачі зображень з однієї програми в іншу. У цілому, поступаючись CorelDRAW у ілюстративних можливостях, (може містити в одному файлі тільки одну сторінку, має маленьке робоче поле — цей параметр дуже важливий для зовнішньої реклами — всього 3x3 метри) тим не менш, він відрізняється найбільшою стабільністю і сумісністю з мовою PostScript, на яку орієнтуються практично всі видавничко-поліграфічні додатки.

Созданный специально для программы Adobe Illustrator данный формат обладает ограниченной совместимостью и с другими редакторами. Характеризуется стабильностью и высоким качеством изображения даже при значительном его масштабировании. AI – формат закрытого типа. Жестко привязан к версии Illustrator'a.

Adobe Flash (колишня назва — «Macromedia Flash») — застаріла мультимедійна та програмна платформа використовується для авторської розробки векторної графіки, анімації, ігор і насичених інтернет-застосунків (RIA), які можна переглядати, програвати чи виконувати в Adobe Flash Player.

Сфера використання Flash різна, це можуть бути ігри, веб-сайти, презентації, банери і просто мультфільми. При створенні продукту можна використати медіа, звукові та графічні файли, можна створювати інтерактивні інтерфейси та повноцінні веб-програми із використанням PHP та XML.

Adobe Flash — це середовище для створення застосунків під Flash платформу (Flash Platform), разом з нею існують й інші інструменти (середовища): Adobe Flash Builder, Flash Development Tool (FDT), та інші.

Flash-Файли мають розширення .swf і для перегляду вимагають наявності Adobe Flash Player, що може бути встановлений як плагін у браузер. Flash Player поширюється безкоштовно через сайт Adobe. Початкові файли з розширенням .fla створюються в середовищі розробки Macromedia Flash, а потім компілюються в зрозумілий для Flash Player формат — SWF.

3D

COLLADA — формат, розроблений для обміну між 3D додатками

SKP

STL — A stereolithography format

U3D — Universal 3D file format

VRML — Virtual Reality Modeling Language

X3D

.3ds

3DXML

.c4d

Комплексні формати

EPS PDF DjVu PICT VSD

1. **EPS (англ. Encapsulated PostScript)** — формат файлів, розроблений компанією Adobe Systems, закодований в машинні коди графічний файл який описано мовою програмування PostScript. Використовується переважно для друку. Містить як векторну інформацію так і растрову. До восьмої версії Adobe Illustrator'a цей формат використовувався як внутрішній. Подальшу розробку формату припинено. Логічним продовженням формату EPS є формат PDF (Portable Document Format).

PostScript — мова програмування та мова розмітки сторінок, в основному використовується у видавничих системах.

Применяется при подготовке полиграфических документов, поскольку удобен для печати больших объемов графической информации. Обеспечивает сохранение качества различных векторных логотипов при их редактировании благодаря поддержке большого числа необходимых для обработки графики инструментов. Данный формат, разработанный Adobe, совместим со многими популярными редакторами графики.

2. **PDF Portable Document Format (PDF)** — формат файлу[2], створений і підтримуваний компанією Adobe Systems, для представлення двовимірних документів у незалежному від пристрою виведення та роздільної здатності вигляді. Кожен PDF-файл може містити повну інформацію про 2D-документ, таку як: тексти, зображення, векторні зображення, відео, інтерактивні форми та ін. В грудні 2007 року формат PDF було затверджено як стандарт ISO 32000[3].

Унікальність .pdf – документи читаються не тільки спеціалізованими Adobe приложениями, но и самым распространенным Microsoft Word. Формат универсальный и очень популярный, в т.ч. за счет того, что многие программные продукты его понимают.

Межплатформенный формат, созданный компанией Adobe. Максимально оптимизирован для создания файлов, содержащих как графическую информацию, так и текст. Поэтому относится к обычно применяемым для хранения логотипов в векторе, а также различной документации и презентаций.

Обладает обширным набором шрифтов. Использует язык PostScript, с использованием инструментов которого возможно добавление анимационных вставок, ссылок и звуковых файлов. Большим плюсом формата является то, что графика в нем имеет компактные размеры и без искажений отображается на любых системах. Удобство работы и широкие возможности делают формат PDF наиболее популярным для работы с различной печатной продукцией.

3. **DjVu** — технологія стискання зображення з втратами, розроблене компанією AT&T спеціально для зберігання відсканованих документів — книг, журналів, рукописів та ін., де наявна велика кількість формул, схем, рисунків та рукописних символів, котрі роблять повноцінне розпізнавання такого документа надзвичайно складним та трудомістким. Також це дуже ефективне рішення, коли необхідно передати всі особливості оформлення документа. Наприклад, в історичних документах важливим є не тільки зміст, а й колір, фактура паперу, його дефекти: тріщини, сліди від згинів, плям, залишені сліди предметів тощо.

4. **PICT** — формат даних комп'ютерів Macintosh для запам'ятовування одно- і багатокольорових ілюстрацій.

5. **VSD** Visio Drawing

Програма Microsoft Visio

Файловые форматы

VSD — діаграма или схема, VSS — фігура, VST — шаблон.

Відеоформати и відеостандарти

1. Телевізійні відеоформати
2. Формати відеозапису
3. Формати відеофайлів
4. Розширення відеофайлів
5. Стандарти стиснення

1. Телевізійні відеоформати

Стандарт телевізійного мовлення - система кодування відеосигналу для його ефірної передачі. Вже в епоху чорно-білого телебачення виникло кілька різних стандартів розкладання зображення, що відрізнялися числом рядків, частотою кадрів та іншими параметрами. Перехід до кольорового телебачення помножив число систем, так як на різні стандарти розкладання накладалися стандарти кодування кольору. Більшість країн на Землі використовують модифікації трьох телевізійних стандартів NTSC, PAL та SECAM. Ці стандарти несумісні один із одним.

Аналогове телебачення

PAL – відеостандарт аналогового кольорового телебачення, що використовується в Європі: розмір відео 720x576, 25 fps (25 кадрів за секунду). YCbCr

NTSC - стандарт аналогового кольорового телебачення, розроблений в США, роздільна здатність 720x480, 30 fps. YIQ

Стандарт SECAM розроблений у Франції та СРСР. 720x576, 25 fps

[NTSC](#)_[ред. | ред. код]

Перший кольоровий широкомовний стандарт. Прийнятий у [США](#) в 1953 році. Прийнятий у багатьох країнах Американського континенту а також у деяких країнах [Азії](#) та у [Японії](#).

Система	NTSC M
Рядки	525
Кадри	60
Частота рядкової розгортки	15.734 кГц
Частота кадрової розгортки	60 Гц
Частота несної колірної компоненти	3.579545 МГц
Смуга пропускання відео	4.2 МГц

Частота несучої звуку	4.5 МГц
-----------------------	---------

PAL[\[ред.\]](#) | [ред. код](#)

Стандарт PAL (Phase Alternating Line) був розроблений на початку 60-х років 20 століття і використовується у більшості країн Європи. PAL використовує ширшу смугу пропускання і, як наслідок, забезпечує ліпшу якість зображення і звуку.

Система	PAL B,G,H	PAL I	PAL D	PAL N	PAL M
Рядки	625	625	625	625	525
Кадри	50	50	50	50	60
Частота рядкової розгортки	15.625 кГц	15.625 кГц	15.625 кГц	15.625 кГц	15.750 кГц
Частота кадрової розгортки	50 Гц	50 Гц	50 Гц	50 Гц	60 Гц
Частота несучої колірної компоненти	4.433618 МГц	4.433618 МГц	4.433618 МГц	3.582056 МГц	3.575611 МГц
Смуга пропускання відео	5.0 МГц	5.5 МГц	6.0 МГц	4.2 МГц	4.2 МГц
Частота несучої звуку	5.5 МГц	6.0 МГц	6.5 МГц	4.5 МГц	4.5 МГц

SECAM[\[ред.\]](#) | [ред. код](#)

Стандарт SECAM (Sequential Couleur Avec Memoire or Sequential Colour with Memory) був розроблений на початку 60-х років 20 століття і використовується, в основному, у [Франції](#) та [СНД](#). SECAM використовує таку саму смугу пропускання, що й PAL, але передає колірну інформацію окремо.

Система	SECAM B,G,H	SECAM D,K,K1,L
Рядки/Розгортка	625/50	625/50
Частота рядків	15.625 кГц	15.625 кГц
Частота кадрів	50 Гц	50 Гц
Смуга пропускання відео	5.0 МГц	6.0 МГц
Частота несучої звуку	5.5 МГц	6.5 МГц

Цифрове телебачення

- [DVB-T](#) - європейське ефірне цифрове мовлення,
- [DVB-C](#) - європейське кабельне цифрове мовлення,
- [DVB-S](#) - європейське супутникове цифрове мовлення,
- [ATSC](#) - американське цифрове мовлення,
- ISDB - японське і південноамериканське цифрове мовлення,
- DMB-T/H - китайське цифрове мовлення.

2. Формати відеозапису

Аналогові формати

VHS - аналогове відео, аматорський формат запису на відеокасетах

SVHS покращений варіант

BetaCAM професійний формат

Цифрові формати відео:

1. DV (Digital Video) – це відеоформат, розроблений спільно провідними світовими компаніями-виробниками відео для цифрового запису. Цей формат має невеликий коефіцієнт стиснення відео (5:1) і дає високу якість відео. У цьому форматі знімають відео MiniDV камери. DV формат характеризується великим потоком відео і, відповідно, має великий вихідний відеофайл. Годинний запис на MiniDV касету, матиме об'єм приблизно 12-13 Гб, або 1 хв - 200 Мб. Отримане відео потрібно стиснути для перегляду на комп'ютері, проекторі, DVD-плеєрі, в Інтернеті. Тобто, з отриманого високоякісного відео ми можемо отримати будь-який потрібний формат відповідної якості.

2. MiniDV. Запис йде на магнітну стрічку, 1 година відео "важить" 13 Гб, швидкість запису ~ 25Мбіт

3. HDV. Знову ж таки, запис йде на магнітну стрічку, проте якість запису в порівнянні з попереднім форматом набагато краща – роздільна здатність 1440x1080 при співвідношенні сторін 16:9 (як не дивно).

4. AVCHD. Відеоформат високої чіткості, назва якого розшифровується як Advanced Video Coding High Definition. Використовується для запису відео з високою чіткістю 720p (HD ready), 1080i та 1080p (Full HD) режимах на жорсткі диски або картки пам'яті (SD, microSD та Memory Stick PRO). Якщо запис йде на диски, то це зазвичай 8 см перезаписуються AVCHD або Blu-Ray диски.

Формат відеофайлу — це тип файлового формату для зберігання цифрових відеоданих у комп'ютерній системі. Відео майже завжди зберігається із використанням стиснення з втратами для зменшення розміру файлу.

Формати відео є медіа-контейнерами, тобто можуть містити дані різних типів, стиснених різними кодеками, і дають змогу зберігати аудіо-, відео- і текстові дані (зокрема субтитри) в одному файлі. Медіа-контейнер не лише дає можливість зберігати аудіо- та відеозаписи, а й забезпечує синхронізацію аудіо- та відеопотоків під час відтворення.

- **Кодек** (від англ. coder/decoder — кодувальник/декодувальник або compressor/decompressor) — пристрій чи програма, що виконує перетворення сигналів і використовується при цифровому опрацюванні відео та звуків для стискання даних. Стискання, як правило, відбувається із втратами якості. Кодеки дозволяють кодувати відеозаписи для передавання чи збереження, а також розкодувати — для перегляду. Різні медіа-контейнери можуть підтримувати різні кодеки: DivX, XviD, MJPEG, VC-1 тощо.

Відео може бути збережено на різних носіях. Як правило, відео високої якості має значний обсяг. Наприклад, музична комедія «Сорочинський ярмарок», записана на DVD, має обсяг 6,71 Гбайт.

Відеофайл зазвичай складається з контейнера (наприклад, у форматі Matroska), що містить відеодані у форматі відеокодування (наприклад, VP9) поряд із аудіоданими у форматі аудіокодування (наприклад, Opus). Контейнер може також містити інформацію про синхронізацію, субтитри та такі метадані, як заголовок. Стандартизований (або в деяких випадках де-факто стандартний) тип відеофайлу, такий як .webm, — це профіль, визначений обмеженням щодо формату контейнера та яких форматів стиснення відео та аудіо.

Кодоване відео та аудіо всередині контейнера відеофайлів (тобто не колонтитули та метадані) називається сутністю. Програма (або апаратне забезпечення), яка може декодувати стиснене відео або аудіо, називається кодеком. Відтворення або кодування відеофайлу іноді вимагає від користувача встановлення бібліотеки кодеків, що відповідає типу кодування відео та аудіо, що використовується у файлі.

Розширення файлу дозволяє користувачеві визначити, яка програма відкриє файл із розширення файлу. Це стосується деяких форматів відеофайлів, таких як WebM (.webm), Windows Media Video (.wmv), Flash Video (.flv) та Ogg Video (.ogv), кожен з яких може містити лише кілька добре визначених підтипів форматів кодування відео та аудіо, завдяки чому порівняно легко дізнатись, який кодек буде відтворювати файл. На відміну від цього, деякі типи контейнерів загального призначення, такі як AVI (.avi) та QuickTime (.mov), можуть містити відео та аудіо майже в будь-якому форматі та мати розширення файлів, названі за типом контейнера, що дуже ускладнює роботу кінцевий користувач використовувати розширення файлу для отримання кодека чи програми для відтворення файлів.

Бібліотеки проекту вільного програмного забезпечення FFmpeg мають дуже широку підтримку кодування та декодування форматів відеофайлів. Наприклад, Google використовує ffmpeg для підтримки широкого спектру форматів завантаження відео для YouTube[1]. Одним із широко використовуваних медіаплеєрів, що використовує бібліотеки ffmpeg, є безкоштовний медіаплеєр VLC, який може відтворювати більшість відеофайлів, з якими стикаються кінцеві користувачі.

3. Формати відеофайлів

Відео-формат	Повна назва формату	Особливості формату
AVI	Audio-Video Interleaved	Розроблений компанією Microsoft на початку 1990-х років для збереження та відтворення відеозаписів. Може містити потоки чотирьох типів: відео, аудіо, MIDI, текст. Для стискання аудіо- та відеозаписів можуть використовуватися різні кодеки. Має деякі обмеження, зокрема обсяг файла не може перевищувати 4 Гбайт. На зміну цьому формату створено формат WMV
MPEG	Motion Picture Experts Group	Розроблений експертною групою з питань рухомого зображення (MPEG) на початку 1990-х років та постійно розвивається. Було створено такі алгоритми стискання даних: MPEG1, MPEG2 та MPEG4
MOV	QuickTime Movie	Один з перших відеоформатів, що набув широкого розповсюдження. Розроблений фірмою Apple наприкінці 1980-х років. Ступінь стискання досить великий
ASF	Advanced Systems Format (раніше також Advanced Streaming Format, Active Streaming Format)	Розроблений компанією Microsoft, є частиною мультимедійного набору Windows Media для створення і розповсюдження аудіо- та відео-файлів. Формат файлів, що містять потокове аудіо та відео. Може використовуватись як для локального відтворення, так і для передавання та відтворення по комп'ютерних мережах, зокрема Інтернет . Особливістю формату є можливість відтворення безпосередньо в момент завантаження по мережі в режимі реального часу, що нагадує телевізійне мовлення, тобто потокового відтворення. Зазвичай використовується розширення файла ASF, крім того, файли, що містять звукові записи, можуть мати розширення WMA, а відеофайли — WMV
WMV	Windows Media Video	Розроблений компанією Microsoft, є частиною мультимедійного набору Windows Media. Створений на основі формату AVI, але має додаткові можливості, зокрема засоби захисту від несанкціонованого копіювання. Використовується для розповсюдження фільмів та відео-кліпів
3GP	3rd Generation (mobile) Phone	Формат для збереження і перегляду відео на мобільних телефонах 3-го покоління. Відеозаписи у цьому форматі мають невеликий обсяг порівняно з іншими форматами відео, але за рахунок погіршення якості
FLV	Flash Video	Розроблений компанією Adobe Systems. Використовується для передавання відео через Інтернет, зокрема такими сервісами: YouTube, Вконтакте, RuTube та ін. Файли в цьому форматі можна переглядати в більшості операційних систем, оскільки для цього використовується програвач Adobe Flash Player, який розповсюджується у вигляді плагіна для різних браузерів та різних операційних систем .
RM	Real Media	Розроблений компанією RealNetworks в середині 1990-х років для поширення відео через Інтернет. Ступінь стискання даних та якість відео достатньо високі. Використовується для розповсюдження фільмів та трансляції так званого «Інтернет-телебачення»
VOB	Video Objec	Формат файлів, що використовується для збереження DVD-відео. Створений на основі MPEG-2, може містити декілька потоків аудіо, відео, субтитри, а також меню фільма. Використовується для розповсюдження фільмів на DVD

4. Розширення відеофайлів

AVI (Audio-Video Interleaved) – це розширення величезної кількості відеофайлів, але не є форматом чи кодеком. Це контейнер, розроблений Microsoft, в якому можуть зберігатися потоки 4-х типів – відео, аудіо, текст та midi. Цей контейнер може включати відео будь-якого формату від mpeg1 до mpeg-4, звуки різних форматів, можливе будь-яке поєднання кодеків.

Щоб визначити вміст цього контейнера, необхідно користуватися однією з численних програм від потужної Adobe Premiere до простенькій VideoToolBox (що ховається в AVI-файлі).

WMV (Windows Media Video) – це формат від Microsoft, саме в ньому ви отримаєте відеоролик, зроблений за допомогою простого відеоредактора Movie Maker, який входить до системи Windows.

MOV - формат від компанії Apple Macintosh - QuickTime, може містити окрім відео також графіку, анімацію, 3D. Найчастіше для відтворення цього формату потрібен QuickTime Player.

MKV - (Матрьошка або Matroska) - теж контейнер, який може містити відео, аудіо, субтитри, меню та ін. Має відкритий код, останнім часом зустрічається все частіше та частіше.

3gp – відео для мобільних телефонів третього покоління, мають малий розмір та низьку якість.

Формати відео для Інтернету:

FLV (Flash Video) - формат відео для розміщення та передачі в Інтернеті. Використовується такими майданчиками для розміщення відеокліпів, як YouTube, RuTube, Tube.BY, Google Video, Муві та багато інших.

SWF (Shockwave Flash) – це розширення анімації створеної у програмі Adobe Flash, а також відео у форматі flash. Програється браузерами за допомогою Flash Player. Флеш-ролики також широко поширені в Інтернеті.

RM, RA, RAM – розширення RealVideo формату від компанії RealNetworks, який використовується для телевізійної трансляції в Інтернеті. Має маленький розмір файлу та низьку якість, зате дозволяє подивитися, наприклад, випуск тelenovин на сайті певної телекомпанії.

Розширення DVD

VOB (Versioned Object Base) – це розширення контейнера, який може містити кілька потоків відео (формату MPEG-2) та аудіо, а також меню та субтитри фільму. Це основні файли на DVD-диску із фільмом.

IFO - файли на DVD-диску, містять інформацію про фільм, меню, порядок запуску VOB-файлів, необхідну, наприклад, DVD-програвачеві, тобто.

службові файли. Створюються у процесі конвертування чи авторингу, тобто. запису DVD-диска.

m2v, m2p – розширення відео у форматі MPEG-2. Не заглиблюватимуся, скажу тільки, що таке відео потрібно для авторингу, тобто. створення VOB-файлів та запису DVD-диска.

5. Стандарти стиснення

MPEG – один із основних стандартів стиснення. Абревіатура MPEG (Moving Pictures Expert Group) – це назва міжнародного комітету, який займається розробкою цього стандарту стиснення. Його різновиди:

MPEG-1 – формат стиснення для компакт-дисків (CD-ROM). Якість відео - як у звичайного відеомагнітофона, роздільна здатність 352x240, диск з фільмом у такому форматі зазвичай позначається VCD (VideoCD). Нині використовується рідко.

MPEG-2 – формат для DVD-дисків, цифрового телебачення. У цьому форматі знімають відео DVD, HDD, Flash-камери.

MPEG-3 – зараз не використовується. Не плутаємо його з MP3 (MPEG Audio Layer 3) – технологією стиснення звуку!

MPEG-4 - це формат, який отримується за допомогою відомих кодеків DivX, XviD, H.264 та ін. Часто його називають просто MP4. Зменшує відеопотік ще сильніше за MPEG-2, але картинка пристойної якості, тому цей формат підтримує більшість сучасних DVD-плеєрів. Особливо необхідно відзначити високу якість відео, стисненого кодеком останнього покоління H.264.

HD (High Definition) - формат високої роздільної здатності, новий формат особливої чіткості зображення. В даний час використовуються два різновиди: з роздільною здатністю 1280x720 і 1920x1080, обидві розраховані на кадр із співвідношенням сторін 16:9 та квадратним пікселем. Існує ще так званий анаморфний варіант HD-відео з роздільною здатністю 1440x1080 і співвідношенням сторін 16:9, що пояснюється прямокутним пікселем (пропорція сторін 1,33). Останнім часом більшість побутових камер пишуть у форматі HD, що базується на кодеку MPEG-2. Якість відео висока, але щоб дивитися відео у форматі HD, потрібно мати відповідне обладнання для перегляду (наприклад, РК або плазмовий телевізор із великою діагоналлю), інакше ви не зможете оцінити якість відео (перегляд та монтаж HD відео).