

ТЕМА 11: ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ МУЛЬТИМЕДІА В НАВЧАЛЬНОМУ КУРСІ



1. Сутність мультимедіа

Мультимедіа - це повноцінне об'єднання комп'ютерних та інших інформаційних технологій: відео, аудіо, фото, кіно, телекомунікацій (телефон, телебачення, радіозв'язок), не кажучи вже про текст і графіку, як статичну, так і динамічну (анімаційну).

Інформацію, яку здатна сприймати людина, можна розділити на два основні класи:

- дія на органи чуття: оптично-акустична, оптично-дотикова і т.д.;
- технічна однорідність: текстова, акустична, зображальна, кольорова.

Методи подання інформації можуть бути розділені на лінійний і структурний.



1. Сутність мультимедіа

При *лінійному* поданні навчальної інформації, структура викладу матеріалу однозначно визначається порядком його проходження. Він не дозволяє студентам робити загальні висновки про той чи інший інформаційний об'єкт, виходячи з аналогії, яку можна провести з об'єктами того ж класу.

Структурне подання інформації.

Структуризація інформації приводить до використання системного підходу у вивченні матеріалу. При цьому, структура навчального матеріалу розглядається як його модель і є сукупністю виділених частин навчального матеріалу. Процес виявлення таких частин і зв'язків називається структуризацією.

Структурована інформація, що видається з використанням переваг комп'ютерної техніки, прискорює процеси сприйняття і, як наслідок, полегшує формування розумового образу предмету, що вивчається.



1. Сутність мультимедіа

Мультимедіа забезпечують можливість підвищення мотивації за рахунок застосування сучасних способів обробки аудіовізуальної інформації, таких як:

- «маніпулювання» візуальною інформацією в межах поля даного і попереднього екранів;
- контамінація (змішення) різної аудіовізуальної інформації, реалізація анімаційних ефектів;
- деформації візуальної інформації (збільшення або зменшення певного лінійного параметра);
- дискретне подання аудіовізуальної інформації;
- тонування зображення;
- фіксація вибраної частини візуальної інформації для її подальшого переміщення або розгляду;
- багатовіконне подання аудіовізуальної інформації на одному екрані;
- демонстрація процесів, подій, які протікають в реальному часі (відеофільм).



1. Сутність мультимедіа

При використанні мультимедійних засобів у відкритій освіті значно зростає роль *ілюстрацій*.

Існує два основні тлумачення терміну "ілюстрація":

- зображення (малюнок, фотографія), що пояснює або доповнює будь-який текст;
- наведення прикладів для наочного і переконливого пояснення.

Поєднання багатьох видів мультимедійної інформації дозволяє за допомогою комп'ютера показувати знання в різних формах, таких як:

- зображення, включаючи відскановані фотографії, креслення, карти і слайди;
- звукозаписи голосу, звукові ефекти і музика;
- відео, складні відеоефекти й анімаційне імітування;
- анімації і симуляції.



1. Сутність мультимедіа

Мультимедійні продукти надають найширші можливості для різних аспектів навчання.

У відкритій освіті одними з основних можливостей і переваг мультимедіа-засобів у разі їх застосування є:

- одночасне використання декількох каналів сприйняття студентами в процесі навчання, за рахунок чого досягається інтеграція інформації, що доправляється декількома різними органами чуття;
- можливість віртуально симулювати складні реальні експерименти;
- візуалізація абстрактної інформації за рахунок динамічного зображення процесів;
- можливість розвинути когнітивні структури й інтерпретації студентів, впроваджуючи матеріал, що вивчається, у широкий навчальний, суспільний, історичний контекст, і пов'язуючи навчальний матеріал з інтерпретацією учня.



2. Формати подання текстових блоків

У випадку, коли електронне видання не містить мультимедіа-компоненти, воно може зберігатися у форматі будь-якого текстового редактора або пакету верстки; єдина додаткова вимога до текстового редактора полягає в тому, що він повинен підтримувати графічні формати рисунків, якщо вони включені в текст видання.

Для суто текстових видань обмежень ще менше. Їх можна зберігати і поширювати в будь-якому текстовому форматі, що використовується в сучасних персональних комп'ютерах.

Наприклад, може використовуватися формат **.txt** який є більш економічним, ніж формат **.doc**.

Для кодування будь-якого символу такого тексту використовується всього один байт. Приклад такого кодування подає **ASCII** - Американський стандартний код для обміну інформацією. Для мов на основі латиниці і кирилиці таке кодування є цілком достатнім



2. Формати подання текстових блоків

Txt-формат має суттєві недоліки за естетичними запитамми, оскільки він не підтримує графіки, шрифтів різного вигляду, заголовків і підзаголовків, приміток та інших елементів, які в сукупності називаються "розміткою тексту".

Через це досить часто використовується формат ***HTML***, який є універсальною мовою розмітки документів.

При розробці веб-сторінки засобами базового ***HTML*** є два види шрифтів - пропорційний та шрифт фіксованої ширини. Проблема полягає лише в тому, що невідомо, який з них і якого розміру буде використаний при відображенні на екрані.

Пропорційний шрифт – інакше "шрифт змінної ширини" для кожного символу виділяє різну кількість місця залежно від його зображення. Такі гарнітури, як: ***Times, Helvetica і Arial*** є прикладами пропорційних шрифтів.



2. Формати подання текстових блоків

Шрифт з фіксованою шириною надає однакове місце для всіх символів шрифту. Заголовна "M" займає не більше місця, ніж прописна "l". Прикладами шрифтів фіксованої ширини є гарнітури **Courier** і **Monaco**.

У веб-браузерах шрифти фіксованої ширини використовуються для відображення будь-якого тексту усередині таких **HTML**-тегів: `<pre>`, `<tt>`, `<code>`, `<kbd>`, `<samp>`, `<xtr>`.

Серед мов розмітки тексту, крім **HTML**, найбільшого поширення набули:

- **TROFF**, що застосовується при оформленні документації в рамках операційної системи **UNIX** і різних її версій, включаючи **LINUX**;
- **TEX**, який широко використовується для підготовки видань з великою кількістю математичних формул;
- **SGML (Standart Generic Markup Language)**.

2. Формати подання текстових блоків

Початкова програма форматування електронних документів у системі **UNIX** називалася **ROFF** (від **Run OFF** - тиражування).

TROFF означає **Typesetting ROFF**, тобто форматування тексту для принтерів з високою дозвільною здатністю і фотонабірних пристроїв.

Система верстки і мова **TEX** була розроблена професором Дональдом Кнудом для підготовки книг і посібників з математичних дисциплін. **TEX** працює на різних апаратних і програмних платформах.

Мова **SGML** реалізує принцип логічної розмітки тексту, який дозволяє розмежувати вміст видання і його електронне подання. Саме цим принципом керувалися фахівці фірми **IBM**, що створили цю мову, яка з **1986** р. отримала статус міжнародного стандарту. До речі, **HTML** була створена саме на основі **SGML**.



3. Формати подання графічної інформації

Без ілюстрацій будь-яке видання виглядає одноманітно. Добре підібрана і раціонально розміщена у виданні графіка не тільки покращує дизайн видання, але і робить його значно інформативнішим для читача, допомагає краще передати його зміст і навіть суть.

Відомо два способи опису комп'ютерного зображення: **точковий (растровий)**, при якому зображення формується з окремих крапок, і **векторний (контурний)**, де зображення складається з окремих об'єктів, обмежених замкнутими або незамкнутими контурами, кожен з яких є поєднанням окремих відрізків прямих ліній і кривих ліній.

З погляду мальовничості і реалістичності зображення векторна графіка має дуже обмежені можливості, тому у *видавничій справі* ширше використовується растрове зображення.



3. Формати подання графічної інформації

У випадку застосування векторної графіки певні труднощі виникають і з автоматизацією введення графічного зображення в комп'ютер або оцифруванням зображення.

Сканери, цифрові фото- і відеокамери зберігають оцифроване зображення в растрових форматах.

Важливою характеристикою будь-якого зображення, зокрема растрового, є **глибина кольору**. Найпростіше зображення використовує два рівні сірого, тобто чорний і білий. На колірний опис елемента такого зображення (пікселя) потрібний лише **1 біт**.

Повнокольорове зображення (True color) представляє собою трикомпонентне зображення (червоний, зелений і синій, **RGB**), де на кожен колір відводиться один байт, тобто загальна глибина кольору рівна **24 бітам**, або кількість різних колірних відтінків перевищує **16 мільйонів**.



3. Формати подання графічної інформації

Існує дві групи методів стиснення зображень: **без втрат і з втратами.**

У першому випадку при розпаковуванні стислого графічного файлу повністю відновлюється вся початкова інформація, зокрема, колірний відтінок кожного окремого пікселя.

У другому ж - частина інформації втрачається, тобто зображення стає дещо менш якісним, деякі дрібні його деталі втрачаються.

Більшість методів *стиснення без втрат* заснована на варіанті групового кодування (**Run-length Encoding - RLE**).

Ідея такого методу полягає в тому, що послідовність даних, які повторюються, замінюються на пару чисел, перше з яких дає кількість повторень даних, а друге - саме значення даних.



3. Формати подання графічної інформації

Схема стиснення без втрат Лемпела-Зіва-Велча (**LZW**) дозволяє працювати з даними будь-якого типу, забезпечуючи достатньо швидке стиснення і розпаковування даних. Цей алгоритм називають алгоритмом підстановок або алгоритмом стиснення словникового типу.

Ряд графічних форматів, у тому числі і один з базових – **TIFF**, використовує у своїх сучасних версіях вбудоване **LZW-стиснення**. Перевагою цього методу для графічних файлів є хороше стиснення даних для будь-якої глибини подання кольору.

В інших випадках використовується стиснення з регульованою величиною втрат і змінним коефіцієнтом стиснення. Чим більша величина втрат, тим більший коефіцієнт стиснення.



3. Формати подання графічної інформації

Універсальним графічним форматом є ***TIFF***, розроблений фірмою **Aldus** для зберігання оцифрованих зображень великих розмірів і високої роздільної здатності.

Формат підходить для професійної роботи художників з графікою і для факсимільного зв'язку і передачі зображення, розміром до декілька сторінок.

Формат має універсальність і високу гнучкість і зберігає графічні дані в структурованому вигляді, що дозволяє графічним додаткам здійснювати швидкий пошук і завантаження потрібних фрагментів зображення.

У ньому використовується як повноколірне зображення, так і зображення з індексованими кольорами.

Розмір графічних файлів, поданих у цьому форматі, великий, що перешкоджає його використанню в електронних виданнях.



3. Формати подання графічної інформації

Graphic Interchange Format (GIF) комп'ютерної інформаційної служби **CompuServe** є одним з найбільш використовуваних растрових форматів в електронних, особливо мережових, виданнях. Він був створений для спрощення обміну даними в локальних комп'ютерних мережах, при відображенні цих даних.

До основних переваг формату зараховують:

- придатність для різних платформ, тобто формат є незалежним;
- малий розмір файлів завдяки використанню могутнього алгоритму стиснення без втрат.

Зображення записується в цьому форматі з використанням **RGB**-кольорової моделі і даних вбудованої у файл палітри індексованих кольорів.

Важливою перевагою цього формату є те, що він дозволяє зберігати в одному файлі декілька зображень.



3. Формати подання графічної інформації

Растровий формат глибиною подання кольору до **48** бітів з використанням **RGB**-моделі створений спеціальною групою розробників і отримав назву **PNG**.

Формат **PNG** спочатку планувався як заміна формату **GIF**, але з покращеними можливостями подання кольорів.

У ньому використовується удосконалений алгоритм стиснення інформації та підтримується режим напівпрозорих коректуючих шарів, аналогічний використовуваним у векторному **AI** і растровому **PSD** форматах графічних пакетів фірми **Adobe**.

Єдине обмеження формату **PNG** порівняно з **GIF** полягає в неможливості зберігання в одному файлі декількох зображень і, внаслідок цього, відсутності анімаційних можливостей.

Послідовність графічних форматів у порядку зменшення їх популярності для електронних може виглядати таким чином: **GIF, JPEG, PNG, TIFF**.



4. Формати подання аудіофайлів

Звук - це коливання фізичного середовища частотою приблизно **20-20000 Гц**.

Усі сучасні системи обробки звуку базуються на перетворенні цих коливань в електричний сигнал, подальшій його (аналоговій або цифровій) обробці і виводі у вигляді коливань фізичного середовища.

Щоб перетворити сигнал в цифрову форму, необхідно виконати послідовно дві операції: **дискретизацію і квантування**.

Дискретизація полягає в періодичному вимірюванні значень напруги, а **квантування** - в перетворенні виміряних аналогових значень у цифровий код.

Відповідно, на якість оцифрованого звукового сигналу впливають два чинники: частота дискретизації і розрядність цифрового коду, що отримується при квантуванні.



4. Формати подання аудіофайлів

Основна ідея стиснення аудіосигналу із втратами - нехтування тими фрагментами звуку, які знаходяться поза межами сприйняття людського вуха.

З форматів звукових файлів слід згадати **WAV** - стандарт звукових файлів для операційної системи **Windows**, **AIFF** - стандарт звукових файлів для платформи **Apple Macintosh** і **MIDI (Musical Instrument Digital Interface)** - формат електронних музичних інструментів.

Формат **WAV** є основним на платформі **Windows**. Фактично, це спеціальний тип файла формату **RIFF**, який призначений для зберігання довільних структурованих даних.

Повна назва такого формату - **WAVE RIFF Microsoft Windows**. Звукові дані в такому файлі зазвичай зберігаються в РСМ-формі. Це означає запис у файлі значень квантованого коду в послідовних точках дискретизації.



4. Формати подання аудіофайлів

Формат ***Audio Interchange File Format (AIFF)*** переважно призначений для роботи на платформі **Macintosh**. Він багато в чому нагадує **WAV**, але дозволяє, на відміну від останнього, зберігати ще і шаблони, тобто зразки оцифрованого звуку, які можна використовувати як шаблони для окремих нот.

Musical Instrument Digital Interface (MIDI) - старий звуковий формат, який дозволив стандартизувати роботу з різними електронними музичними інструментами.

Стандарт базується на пакетах даних, кожен з яких відповідає певній **MIDI**-події. Ці події можна розділити по каналах. Складне середовище такого файла може включати різну апаратуру на кожному каналі, причому кожна частина відповідатиме за події на окремому каналі. Такі файли дозволяють зберігати не запис оцифрованого звуку, а тільки ноти.



5. Формати подання анімації і цифрового відео

5.1. Анімаційні **GIF**-файли

Відомо, що *анімаційні файли* у форматі **GIF** займають почесне місце на **Web**-сторінках. Варто зазначити, що в електронних виданнях будь-якого типу анімаційні файли також використовуються достатньо широко. Це пояснюється тією обставиною, що **GIF-файли** безпосередньо відтворюються більшістю браузерів, причому об'єм, який займають ці файли, порівняно невеликий.

Звичайні *мультиплікаційні фільми* складаються із безлічі мальованих зображень-кадрів. В результаті при відображенні з достатньою швидкістю такої послідовності зображень у глядача виникає враження, що об'єкти рухаються.

Можливості **GIF-анімації** пов'язані з тим, що цей формат дозволяє зберігати в одному файлі декілька різних зображень. Недолік **GIF**-файлів пов'язаний із застосуванням індексованих кольорів, для чого у файлі використовується глобальна і локальні колірні палітри.



5. Формати подання анімації і цифрового відео

5.2. Принципи подання цифрового відео

Звичайні телевізійні відеодані є потоком аналогових сигналів. Комп'ютерна обробка відеоінформації полягає в перетворенні їх в цифровий формат з подальшим зберіганням цих даних на жорсткому чи компакт-диску або іншому пристрої зберігання інформації.

При зберіганні оцифрованих даних у нестисненому форматі зображення розміром **400x300** пікселів з глибиною кольору **24** біта на піксель оновлюється з частотою **25** Гц і вимагає швидкості передачі інформації більшої за **5,5 Мб/с**.

Зберігання даних для показу **5**-хвилинного ролика у вказаному форматі вимагає інформаційного простору, що перевищує **1,6 Гб**. Очевидно, що при роботі з такими даними неможливо обійтися без стиснення.



5. Формати подання анімації і цифрового відео

5.2. Принципи подання цифрового відео

Спільна риса всіх відомих форматів цифрових відеофайлів полягає в тому, що основна частина будь-якого з них - це система стиснення і відновлення відеоданих, яка називається **кодеком**.

Зазвичай програми, що підтримують основні формати відеофайлів, дозволяють старі кодеки замінити на нові, досконаліші, у міру їх розробки.

До найбільш відомих і широкоживаних форматів слід зарахувати **Quicktime** фірми **Apple**.

Формат придатний для роботи з будь-якою інформацією, яка має часову залежність. Відеофільми в цьому форматі можуть містити декілька відео- й аудіодоріжок.

Передбачений спеціальний набір засобів - **Movie Toolbox**, який забезпечує редагування і модифікацію відеофільмів у цьому форматі: можна вклеювати, вирізувати, копіювати і редагувати окремі відеофрагменти.



5. Формати подання анімації і цифрового відео

5.2. Принципи подання цифрового відео

Комітетом **Motion Picture Expert Group** був розроблений ряд стандартів, таких як **Mpeg-1, Mpeg-2, Mpeg-4**, для відтворення відео з різною швидкістю і якістю на платформах **Windows, Macintosh** і **UNIX**, а також рекомендований певний набір методів стиснення відео- і аудіоданих.

Формат **Mpeg-1** визначає файли для зберігання кодованого відеоматеріалу (розширення **mpv**) і формат системного потоку для об'єднання відео- і аудіоданих (розширення **mps**), а також три формати для кодування тільки аудіо (**mpa, mp2** і **I3**).

Формат **Mpeg-2** призначений для трансляції, тому він почав широко використовуватись у персональних комп'ютерах із розвитком **DVD** формату.

Mpeg-4 призначений для передачі низькоякісного відео для систем відеотелефонії і відеоконференцій.



5. Формати подання анімації і цифрового відео

5.2. Принципи подання цифрового відео

Формат ***Audio/video Interleave (AVI)*** фірми **Microsoft** отримав свою назву через те, що в ньому аудіо- і відеодані розташовані пошарово. У заголовку файла зберігається безліч різної інформації, зокрема, про частоту проходження і розмір кадрів.

Програма відтворення повинна витягувати дані відеокадру і пов'язаного з ним звукового супроводу, потім передати звук на звукову карту, а відеодані розпакувати і відтворити на екрані монітора.

У структурі ***AVI-файла*** містяться два блоки **LIST**.

Перший з них (***LIST hdri***) містить інформацію про фільм в цілому і кожний з його потоків, включаючи роздільну здатність екрану і частоту кадрів відеоданих.

Другий блок ***LIST movi*** зберігає лише відео- й аудіодані у вигляді окремих потоків, сегментованих на блоки вибірки. Цікаво відзначити, що у форматі **AVI** звукові дані випереджають відео на **0,75** с.

