

УДК 004.415.28, 378.147.31

## УНІФІКОВАНИЙ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ СУЧАСНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Поліновський В.В., Герасименко В.А.

Вищий навчальний заклад «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут персоналізації технічних систем та захисту інформації

*У статті проаналізовано проблеми при створенні сучасних навчальних матеріалів (СНМ), а також існуючі рішення в області засобів створення цих матеріалів, наведені їх недоліки та запропоновані шляхи їх усунення. Пропонується створення нового комплексу, який буде підтримувати роботу (створення, накопичення та відтворення) з СНМ декількох типів, шаблонами, інтерактивними елементами, які можуть демонструвати динамічні процеси, а також підтримувати банк СНМ з можливостями пошуку, сортування, та групування.*

**Ключові слова:** лекційні матеріали, бази даних, навчання, програмне забезпечення;

**Постановка проблеми.** Технологічною основою сучасного суспільства є глобальна інформаційна інфраструктура, що становить сукупність баз даних, засобів обробки інформації, взаємодіючих мереж зв'язку та терміналів користувачів. Ця інфраструктура має забезпечувати можливість недискримінаційного доступу до інформаційних ресурсів кожного.

З урахуванням цього актуальними та нагальними проблемами навчально-методичного процесу є проблеми, ефективного створення, накопичення та відтворення сучасних навчальних матеріалів (СНМ). Під СНМ розуміється сукупність навчальних матеріалів різних типів, що дозволяють максимально ефективно та наочно передати їх зміст, а крім того їх невід'ємною частиною є метадані, які описують та характеризують саме ці матеріали.

Вирішення цих проблем потребує використання широкого спектру як суто технічних, так і програмних засобів. Крім того, слід зазначити, що зараз практично всім наявним рішенням, які застосовуються для роботи з навчальними матеріалами, характерна вузька спеціалізація: або створення матеріалів для очного або дистанційного навчання, або проведення лекцій на проекторі чи в мережі комп'ютерів. Все це вимагає від викладачів вивчення інтерфейсу багатьох програмних та апаратно-програмних продуктів, що є досить складною задачею для неспеціалістів в області інформаційних технологій, а головне, - ніяк не стосується самого предмету навчання.

Слід зазначити, що більшість наявних програмних засобів не можуть повністю вирішити проблеми ефективного створення, накопичення та відтворення СНМ. Так, наприклад, найбільш розповсюдженим підходом до створення лекційних матеріалів є їх створення в текстовому редакторі з наступною конвертацією у формат HTML. Такі матеріали можна записати на CD диск і використовувати для дистанційного навчання, або ж розмістити їх на веб-сервері для перегляду за допомогою Інтернет-браузера[1-5].

Зазвичай матеріали у форматі HTML містять лише текстові та графічні дані і додати до них якісь динамічні елементи засобами самого текстового редактору не можливо. Наприклад, малюнки, схеми будуть включатися лише в кінцевому вигляді, як у підручниках.

При цьому втрачається послідовність їх створення, озвучена та прокоментована лектором, яка значно спрощує сприйняття складних схем та запам'ятовування матеріалу, що є однією з найбільших переваг лекцій.

Існує спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє створювати лекційні матеріали з деякими динамічними елементами, які використовують технологію Flash, проте вони не є універсальними і навіть ускладнюють реалізацію показу додаткових даних для лектора – необхідно створювати два комплекти матеріалів на основі Flash – для лектора та для слухачів, що незручно, не універсально та створює нові проблеми.

Слід зазначити, що для демонстрації таких матеріалів в мережі комп'ютерів також буде необхідно використовувати спеціалізоване ПЗ. При цьому виникає нова проблема, – запам'ятовування послідовності змін анімації (наприклад – показ складної схеми по частинам), яку зазвичай вирішують, записуючи опис кроків на окремому аркуші, що не тільки незручно, а й не ефективно, особливо при роботі зі складними схемами. Тобто замість того, щоб позбутися паперових роздруківок лекційного матеріалу, викладачеві доводиться їх ще й ускладнювати додатковими технічними даними, що не відносяться до навчального матеріалу.

Також наявні рішення для створення лекційних матеріалів характеризуються наступними недоліками [5-8]:

- слабо розвинені можливості по роботі з шаблонами, а також втрата зв'язку між шаблоном та лекцією при використанні шаблону;
- відсутність зручних механізмів для накопичення та роботи з лекційними матеріалами (сортування, пошук, обмеження прав доступу та інші).

**Постановка завдання.** З урахуванням вище зазначених проблем, актуальним є розробка нового універсального комплексу, який дозволить створювати та накопичувати інтерактивні, динамічні лекційні матеріали як для дистанційного навчання, так і для проведення лекцій в мережі комп'ютерів. Такий комплекс повинен мати уніфікований набір дій, необхідних для ефективного створення, накопичення та відтворення СНМ та по можливості зменшувати тривалості виконання окремих дій.

Крім того, однією з основних вимог до створюваного комплексу є підтримка проведення лекцій у реальному часі в мережі комп'ютерів з використанням текстових та графічних лекційних матеріалів, а також динамічних малюнків, що відображають процес створення складних схем чи рисунків. Для автоматизації цієї задачі необхідно показувати додаткові дані на комп'ютері лектора, які допоможуть йому орієнтуватися в послідовності проведення лекції.

При цьому необхідно відстежувати паузи, що виникають при створенні рисунку та автоматично пропускати ті з них, що не пов'язані з процесом малювання, а, наприклад, з вибором параметрів малювання.

Також важливою задачею є створення механізмів, що спростять орієнтацію викладача в СНМ під час проведення занять.

Додатково має підтримуватись можливість запису виступу лектора та включення отриманого звукового файлу при формуванні матеріалів лекції.

**Основна частина.** Для ефективного вирішення поставлених задач даний комплекс буде складатися з декількох модулів, які наведені на рис. 1. Модульна архітектура допомагає реалізувати однотипність інтерфейсу користувача, а, значить, – уніфікувати набір основних дій в комплексі. Основним є редактор лекцій, який використовує спеціалізовані модулі редагування даних різних типів, а також реалізує створення вихідних пакетів, що автоматично додаються до банку даних СНМ.

Для підвищення ефективності накопичення СНМ важливо передбачити можливість додавання метаданих, що характеризують саме ці лекційні матеріали, ще на етапі їх створення, для чого користувач повинен ввести певний набір метаданих, які описують даний матеріал. Прикладами таких даних можуть бути наступні: автор, тема, ключові слова, предмет, опис та ін. Частина цих даних буде повторюватись в групі проектів, тому доцільно ввести такі дані в профіль користувача, який завантажується після його ідентифікації і будуть використовуватись як дані за замовчуванням при створенні нових шаблонів чи проектів лекцій.



Рис. 1 – Створення та накопичення лекційних матеріалів

У результаті всі СНМ будуть мати метадані, за якими можна виконувати їх пошук та групування. Слід зазначити, що всі матеріали зберігаються у вигляді файлів в будь-якому місці на диску користувача, необов'язково в одній папці. Комплекс включає спеціальний фільтр, що інтегрується до процесу індексації ОС та надає доступ до метаданих файлів та їх текстового змісту, дозволяючи таким чином пошук за метаданими та повнотекстовий пошук за змістом. При цьому в лекційних матеріалах та шаблонах можуть зберігатися довільні дані: текстові, графічні, мультимедійні, інтерактивні, створені в сторонніх редакторах; всі вони мають однаковий набір метаданих.

Після ідентифікації користувача автоматично виконується пошук всіх матеріалів, створених ним, а також всіх спільних шаблонів та лекцій, предмет та ключові слова яких відповідають даним з профілю цього користувача. В результаті, практично виключаються операції з пошуку файлів на диску користувача, які, досить часто, займають значний час, адже не всі користувачі приділяють багато уваги структуруванню свої даних. У даному випадку користувач відразу після запуску програми має доступ до всіх потрібних йому матеріалів, а також має можливість виконувати додатковий пошук та групування даних.

Використання банку лекційних матеріалів дозволяє отримати швидкий доступ до шаблонів СНМ та кінцевих матеріалів за допомогою повнотекстового пошуку за властивостями чи текстовим змістом. Це спрощує повторне використання раніше створених матеріалів або шаблонів при створенні нових СНМ. Таким чином, основним об'єктом, з яким ведеться робота в даному комплексі є шаблон – ресурс певного типу (текстовий, графічний, аудіо, відео, інтерактивний), який доповнений властивостями (метаданими).

Складовою частиною редактора є модуль ідентифікації користувача, який використовується для фільтрації лекційних матеріалів з банку матеріалів. При цьому виконується як перевірка прав доступу лектора, так і фільтрація матеріалів відповідно до дисциплін, які він викладає.

Серверна частина для проведення лекцій, що показана на рис. 2, використовує матеріали, створені в редакторі лекцій, для їх демонстрації в мережі комп'ютерів, на яких запуснені клієнтські програми. При цьому можуть відтворюватись матеріали будь-якого типу, в тому числі динамічні малюнки, що відображаються поступово з тими самими затримками, з якими вони були створені. Тобто, вони відображають послідовність створення схем чи рисунків, що полегшує їх розуміння та запам'ятовування.

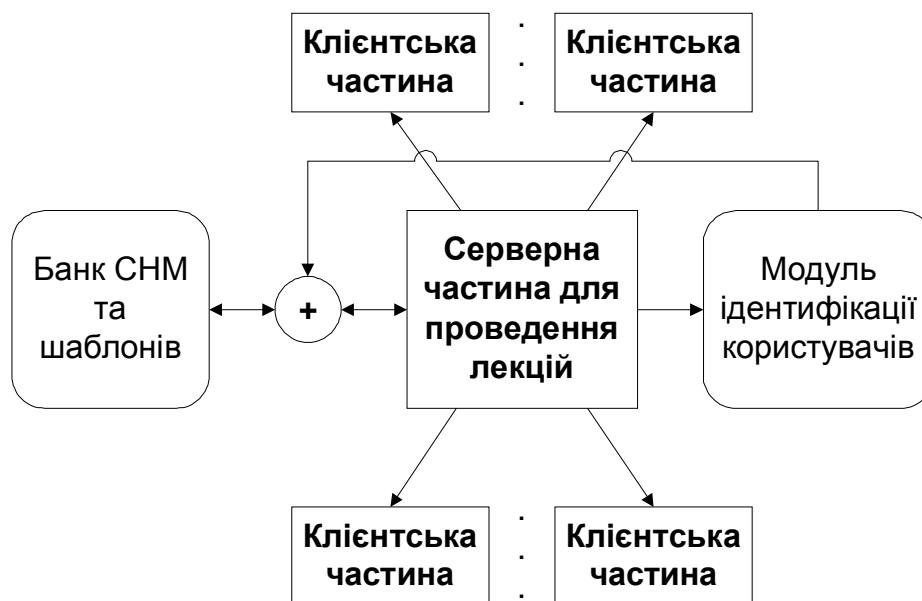


Рис. 2 – Відтворення лекційних матеріалів

При створенні таких рисунків редактор лекцій відстежує часові затримки між всіма діями користувача, наприклад, при проведенні ліній. Затримки, що не пов'язані з процесом малювання, не враховуються.

Для спрощення орієнтації лектора в матеріалах лекції при її проведенні реалізовані два механізми: текстові підказки та фон кінцевого малюнку (рис. 3). Для цього можна використовувати два підходи:

- показ текстових підказок, що описуватимуть послідовність показу елементів складної схеми, або просто тези, на які необхідно звернути увагу при проведенні лекції;
- для динамічних малюнків замість пустого фону можна показувати кінцевий малюнок у засвітленому вигляді, з позначенням послідовності показу окремих його блоків – це значно спростить задачу опису складного малюнка чи схеми без необхідності писати вручну текстові підказки.

Текстові підказки можуть бути додані до будь-якого рисунку; вони показуються лише лектору при проведенні лекції.

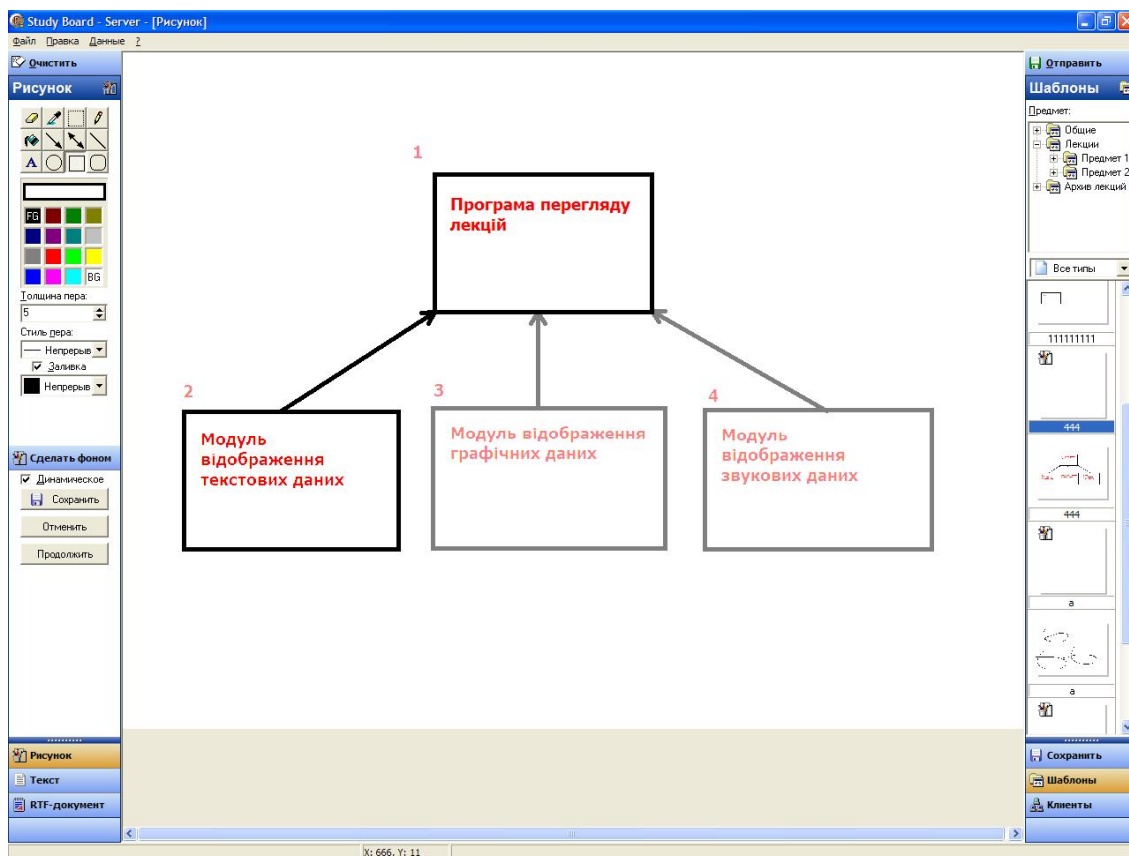


Рис. 3 – Фон кінцевого малюнку

Фон кінцевого малюнку використовується для динамічних малюнків –перед виведенням рисунку по частинам показується його повне зображення, але у засвітленому вигляді, з позначенням послідовності показу окремих його частин. Звичайно, така операція виконується тільки на комп’ютері викладача (рис. 3). На комп’ютерах клієнтів відображається лише кінцевий малюнок, як показано на рис. 4.

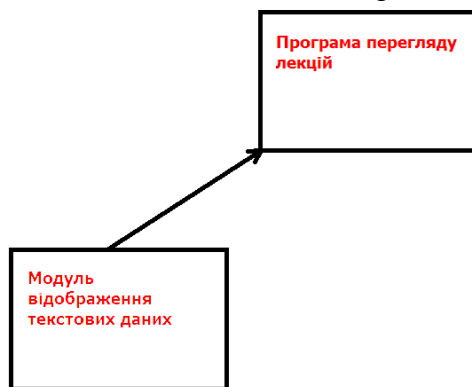


Рис. 4 – Зображення на клієнті

У режимі проведення лекції можливий аудіо запис виступу лектора та обговорень слухачів з подальшим включенням запису та послідовності малюнків, створених на віртуальній або електронній дошці, до матеріалів цієї лекції і використання їх, наприклад, при дистанційній формі навчання.

Крім того, це дозволить наповнити банк даних СНМ матеріалами тих викладачів, які не готують лекції заздалегідь в електронному вигляді.

**Задача передачі даних мережею.** Серверна частина для проведення лекцій повинна в режимі реального часу передавати на клієнтські модулі дані, що вводяться чи вибираються на сервері викладачем. Такі дані поділяються за пріоритетністю на два рівні:

- перший – описують процес малювання рисунку, який виконує викладач на віртуальній або електронній дошці. Цей процес повинен в реальному часі відобразитись на всіх клієнтських модулях;
- другий – текстові, графічні та інші типи лекційних матеріалів, які підготовлені заздалегідь і вибираються лектором для показу в процесі проведення лекції.

Пакети даних першого рівня пріоритету повинні включати наступні набори даних:

- дані режиму (стану) процесу малювання, такі як параметри пера для проведення ліній чи пензля для фарбування фону;
- дані про поточну виконану операцію: натискання чи відтискання кнопок миші та її переміщення.

Дані стану будуть змінюватись лише за ініціативою викладача, проте їх необхідно передавати в кожному пакеті, щоб уникнути ситуації, коли одиночний пакет, що містить інформацію про зміну стану, не дійде до клієнта і всі наступні операції будуть виконуватись невірно.

Втрата ж окремих пакетів, що містять як дані стану, так і дані операції не є критичною – просто частина малюнку буде не дорисована (втрачені декілька пікселів), проте у більшості випадків цього не буде помітно візуально.

Дані другого рівня можуть мати практично необмежений розмір (тексти, фото та ін.). Час їх доставки до клієнтів, звичайно, повинен бути мінімально можливий, проте необхідності дотримуватись обмежень реального часу немає. Затримка в показі великого блоку тексту чи фотознімку цілком об'єктивна. Втрата пакетів в даному випадку є неприйнятною, адже необхідно показувати весь текст чи фото, які, крім того, будуть передаватися в упакованому вигляді (для зменшення об'ємів даних, що передаються по мережі), тому для їх успішної розпаковки необхідно отримати дані повністю.

**Висновки.** Основними перевагами даного комплексу є наступні:

- можливість створення та накопичення лекційних матеріалів як для проведення лекцій у реальному часі для стаціонарного навчання, так і для самостійного опрацювання матеріалів студентами заочної (дистанційної) форми навчання;
- робота з шаблонами СНМ, яка включатиме можливості ефективного створення, накопичення, редагування та пошуку необхідних шаблонів за їх властивостями, а крім того значно скорочує час підготовки нових навчальних матеріалів;
- наявність бази СНМ, яка включатиме як шаблони, так і кінцеві СНМ, з можливістю групування даних за категоріями (предметами), зручного пошуку та сортування елементів за їх властивостями, розмежування доступу користувачів до матеріалів та повторного використання матеріалів проведених раніше лекцій;
- підтримка створення та відображення динамічних малюнків, тобто малюнків які будуть відобразитись с тими ж затримками, з якими вони були намальовані;
- можливість показу додаткових даних тільки для викладача: текстових підказок та кінцевого малюнка у засвітленому вигляді, що спрощує проведення лекції;
- можливість запису виступу лектора та включення отриманого звукового файлу, а також послідовності малюнків, створених на віртуальній або електронній дошці, до матеріалів лекції.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Антипина О.А. Дистанционное образование на основе интернет-технологий// Высшее образование сегодня.- 2003.- №4.- С.50-53.
2. Кривова В.А. Дистанционное обучение с применением инфотехнологий: опыт Современного гуманитарного университета// Телекоммуникации и информатизация образования.- 2003.- №3.- С.55-64.

3. Ли О.С. Проблемы адаптации учебных пособий к требованиям программ дистанционного образования (на примере курса "Социальная политика")/ О.С.Ли, А.И.Слива// Инновации в образовании.- 2002.- №6.- С.85-89.
4. Иванов С.В. Система дистанційної освіти в Україні: сучасні напрями розвитку// С.В.Іванов, П.С.Борсук, С.І.Дичковський// Гуманітарні науки.- 2002.- №2.- С. 12-19.
5. Ткаченко Н. Шляхи створення дистанційного навчання// Вісник Київського національного торговельно-економічного університету.- 2003.- №3.- С.123-128.
6. Бурмистрова А.С. Недостатки современных систем дистанционного обучения// Профессиональное образование.- 2003.- №10.- С.32-33.
7. Десятов Д. К проблемам внедрения дистанционных форм обучения/ Д.Десятов, Б.Преображенский, Т.Толстых// Alma mater.- 2003.- №4.- С.13-16.
8. Шуневич Б. Дистанційна освіта: теорія індустріалізації викладання// Педагогіка і психологія професійної освіти.-2002.- №5.- С.45-54