

# ПОБУДОВА ІНТЕРАКТИВНОГО ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ E107

Конюшенко Олексій

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

## Анотація

*У роботі розглядається побудова інтерактивного електронного навчального посібника для вивчення мов програмування (об'єктно-орієнтованого програмування). Описано спеціалізований веб-інструментарій об'єднання різноформатних навчальних матеріалів в єдиний інтерактивний посібник, розглянуто основні етапи проектування і запропонована концепція архітектури системи.*

## Abstract

*In the paper we consider construction of an interactive electronic textbook for the study of programming languages (Object Oriented Programming). We describe a specialized web-toolkit that associates multiformat learning materials into a single interactive guide, also we describe the basic stages of the design and propose the concept of the system architecture.*

## Вступ

Специфіка сучасного електронного навчання – це стрімке впровадження та розширення використання комп'ютерних технологій у всіх його галузях [1]. Але попри всі позитивні сторони цього процесу з'являються такі нові проблеми, як збільшення обсягів інформації і затрат на обробку та аналіз даних, проблеми структуризації матеріалу тощо. Тому виникає потреба у створенні спеціалізованого інструменту, який дозволяв би ефективно оперувати навчальними матеріалами, давати змогу організовувати їх за власним бажанням, створювати навчальні посібники з елементами інтерактивності і разом з цим мати зручний, простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

## Концепція робочого зошиту викладача

В своїй більшості всі системи в основному спрямовані на організацію взаємодії між викладачем та студентом (завдяки тематичним форумам, формам контакту, організації здачі домашніх завдань тощо). Також іноді використовуються портфоліо, основна задача яких – представлення/збереження матеріалів певного суб'єкту процесу навчання.

Робочий зошит викладача – це те середовище, де буде зосереджено всі навчальні матеріали, які викладач забажає розмістити, причому це не просто репозитарій, а певна динамічна структура, яка повинна мати належну функціональність, адже цей зошит використовуватимуть і викладачі, і студенти як на лекціях та практичних, так і при «віддаленому навчанні». Тому ми накладаємо на нього такі вимоги: має бути суцільним середовищем; можливість швидкої демонстрації виконання програм, без потреби «збирати» проект на різних локальних машинах; можливість працювати як з демонстративними матеріалами (демонстраційні програми), так і матеріалами – завданнями для студентів; керування своїм власним робочим простором; підтримка віртуальних класів.

Дослідження стверджують, що студенти надають перевагу курсам змішаного типу (гібридні). Гібридні курси використовуються в 40 % університетів, розглянутих у дослідженнях Річарда Н.Катца [2], і число пропозицій росте більше ніж на 10 % щорічно.

## Розробка системи управління навчальними матеріалами в робочому зошиті викладача

При розробці структури проекту основна увага була зосереджена на максимально простий для користувача, і водночас здатний задовольнити вимоги викладачів інструмент.

При перегляді курсу можна продивлятися самі матеріали, також проглядати код лабораторних робіт, запускати ці лабораторні роботи на виконання і переглядати результат цього виконання, читати коментарі викладача. Також можна працювати зі звичайними вкладеннями. Викладач в свою чергу може змінювати код програм, і також одразу запускати їх на виконання, таким чином маючи змогу ефективно демонструвати поставлені задачі на лекції/практичному занятті. Також викладач може контролювати хід навчального процесу, активуючи або дезактивуючи відповідні матеріали.

Зрозуміло, що для викладача реалізовані вищезгадані задачі, плюс набір стандартних

операцій, таких як редагування, вилучення, реорганізація структури дерева навчальних матеріалів.

База даних застосування містить 4 таблиці: *e107\_coursecreator\_attachment*, *e107\_coursecreator\_courses*, *e107\_coursecreator\_program*, *e107\_coursecreator\_uploadunit*.

Процес додавання контенту реалізовано таким чином: викладач створює курс, до створеного курсу додає матеріал у вигляді веб-сторінки або флеш-презентації, до цього матеріалу може додавати проекти з C++ (можливо також з інших мов програмування) або будь-які вкладення. Всі результати цих дій відображаються як на головній сторінці плагіну, так і на сторінці редагування у автора курсу.

Веб-сторінки, що додає автор курсу – це файли, отримані шляхом конвертації документів (зазвичай Microsoft Word) в формат HTML. Ми навмисне цей процес поклали на плечі авторів курсу, адже це запобігає проблем сумісності форматів при автоматичній конвертації, а також робить систему створення інтерактивних навчальних матеріалів універсальною, тобто відкритою до створення навчальних матеріалів з будь-яких наук, дозволяє додавання будь-яких документів, що конвертуються в HTML або Flash. Це дозволяє розширити рамки застосування даного проекту за межі об'єктно-орієнтованого програмування.

Навчальні матеріали завантажуються на сервер в основному в вигляді архівів. Тому в даному проекті було використано бібліотеку *pclzip* [3]. З її допомогою можна проводити багато операцій над архівами формату .zip: створювати, розархівовувати, вилучати, зливати в один, дублювати тощо. Цей уривок коду ілюструє одне з використань даної бібліотеки в практичній частині роботи:

```
require_once('unzip/pclzip.lib.php');
$archive = new PclZip($target);
if ($archive->extract(PCLZIP_OPT_PATH, $target_extract) == 0)
{
    die("Помилка: ".$archive->errorInfo(true));
}
```

Реалізація інтерактивності навчання проведено застосуванням динамічного оновлення та компілювання. Динамічність полягає в змозі переглядати виконання проекту одразу після внесення змін в програмний код. Всі дії відбуваються на сервері, через веб- інтерфейс браузера. Також для проектів, що потребують введення даних в програму вже після процесу компіляції і лінування, передбачена можливість завантажити виконавчий файл на комп'ютер і вже на ньому виконувати програму. Також при помилках в програмному коді автор може бачити які повідомлення про помилки та попередження генерує компілятор GCC на сервері.

Кожен викладач має повний контроль над своїми матеріалами, і ніяк не може доступитись до матеріалів інших авторів. Ці налаштування пов'язані з інтегруванням в систему авторизації(та аутентифікації) користувачів в системі управління контентом E107. На головній сторінці відображаються матеріали всіх авторів, однак можна вибрати конкретного автора і продивлятися тільки його матеріали. Адміністратор в свою чергу має доступ до матеріалів всіх викладачів і може контролювати наповнення. Але він не може редагувати матеріали, може тільки активувати/дезактивувати або видаляти.

## Особливості реалізації

В основу реалізації було покладено використання платформи e107. e107 [4] – це набір скриптів, написаних на PHP, які взаємодіють з MySQL, що в цілому забезпечує відмінну готову портальну систему. В нашому випадку на цій системі базується навчальний портал Joint European Projects (<http://jep.ukma.kiev.ua>), і оскільки e107 є модульною системою (орієнтована на роботу з функціональними розширеннями, модулями), розроблений інструмент по оперуванню навчальними матеріалами був реалізований в виді плагіну.

Спільна інтеграція з проектом підтримки автоматизованих практикумів та системою електронних портфоліо впроваджувалася для можливості викладачу швидко переходити від перегляду свого робочого зошиту (система створення курсів і наповнення їх контентом) до перегляду робіт студентів, що наприклад виконують лабораторну роботу, і навпаки. Для того, щоб забезпечити таку функціональність, для зберігання даних в LCMS та практикумах про лабораторні роботи, задані викладачем, використовується спільна таблиця *e107\_coursecreator\_program*. Практичні роботи, збережені в цій таблиці, відображаються як навчальні матеріали певного розділу певного навчального курсу. Студентські практикуми прив'язані до певних робіт, створених викладачем. Таким чином викладач при перегляді курсу, може переходити по посиланням і мати змогу бачити скільки студентів що зробили по конкретній лабораторній роботі. Аналогічно він може потім повернутись на свій

робочий зошит, адже перебуваючи в робочому зошиті студента, ми знаємо до якої лабораторної роботи і якого курсу «прив'язаний» його практикум.

Також існує можливість подібної навігації між системою створення навчальних курсів та між системою електронних портфоліо. При перегляді курсів можна переходити по посиланню на особисте електронне портфоліо автора курсу, або переглянути всі курси даного автора. В свою чергу через інтерфейс *eFolio* можна бачити інформацію про матеріали конкретного викладача (автора курсу).

## **Висновки**

У роботі розглядався процес організації електронного навчання в контексті наук, пов'язаних з програмуванням. Практична задача даної роботи полягала в тому, щоб створити максимально зручний для користувача та водночас ефективний веб-інструмент, який дозволяє просто об'єднати різноформатні навчальні матеріали в єдиний інтерактивний посібник. У описі цього інструмента розглянуто основні етапи проектування, запропонована власна концепція архітектури і продемонстровано найважливіші можливості системи.

Створена LCMS дозволяє пришвидшити і якісно покращити процес навчання, зробити його максимально наочним, внести елемент інтерактивності при роботі з матеріалами з мов програмування, уникнути проблеми несумісності платформ, централізувати розрізнений навчальний матеріал.

## **Список використаних джерел:**

1. Програмні засоби створення і супроводу розподіленого навчального середовища / І.В. Сергієнко, М.М. Глибовець, С.С. Гороховський, А.М. Глибовець ; Національний університет "Києво-Могилянська академія". – Київ : [НаУКМА], – 2012. – 709, [1] с. : іл., табл. – Включ. бібліогр. – Включ. покажч.
2. Katz Richard N. Signifying a lot: what is really happening with IT in Higher education? / Katz Richard N. // CAUBO Annual Conference, Saskatoon, Saskatchewan, 14 June 2004
3. PclZip Overview – Режим доступу: <http://www.phpconcept.net/pclzip/> – Назва з екрану.
4. E107 – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/E107> – Назва з екрану.