

Трояновська Т. І.

Україна, Вінницький технічний коледж

## ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ

У даній роботі пропонується технологічна схема побудови інформаційної технології системи комп'ютеризованої підготовки (СКП) спеціалістів. Основна увага зосереджена на формуванні структур даних та процесі розробки адаптивного курсу підготовки.

### 1 Розробка загальної архітектури технології обробки та подання інформації СКП спеціалістів

Для спрощення процесу підготовки структурованої навчальної інформації і розробки відповідних засобів технології для побудови та функціонування СКП спеціалістів пропонується інформаційна технологія побудови СКП спеціалістів, що використовує додатково (у цій роботі не розглядаються) метод обробки даних дослідження індивідуальних характеристик суб'єкта підготовки, має складатися з процесів збору, оброблення, зберігання даних та їх використання при видачі суб'єкту підготовки матеріалів АКП.

Отже, пропонується інформаційна технологія, що включатиме в себе такі процеси:

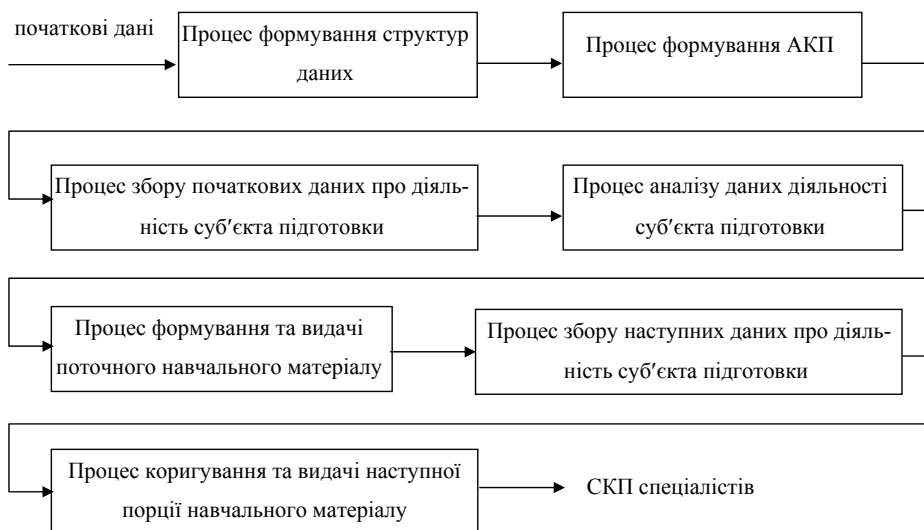
- процес формування структур даних;
- процес формування адаптивного курсу підготовки (АКП);
- процес збору початкових даних про діяльність суб'єкта підготовки;
- процес аналізу даних діяльності суб'єкта підготовки;
- процес формування та видачі поточного навчального матеріалу (НМ);
- процес збору наступних даних про діяльність суб'єкта підготовки;
- процес коригування та видачі наступної порції НМ.

Таким чином, з урахуванням вищенаведеного, пропонується інформаційна технологія побудови СКП спеціалістів, схему якої зображено на рисунку 1.

Вхідними даними для процесу формування структур даних є множина теоретичних  $T^{СКП}$  та практичних  $P^{СКП}$  елементів СКП спеціалістів під керуванням функції  $f_{СКП}()$ .

Процес формування структур даних є важливим етапом проектування СКП спеціалістів і відбувається під керуванням функції  $f_{Frame}()$ .

Процес формування адаптивного АКП відбувається на АРМі викладача під керуванням автоматизованого модуля обробки даних – АМОД.



**Рисунок 1 – Схема інформаційної технології побудови СКП спеціалістів**

Процеси збору та аналізу початкових даних про діяльність суб'єкта підготовки, коригування та видачі наступної порції НМ реалізовані в методі непрямого оцінювання та моделі двокаскадного тестування.

Процеси формування та видачі поточного НМ, а також, збору наступних даних про діяльність суб'єкта підготовки реалізовані в методі обробки даних дослідження індивідуальних характеристик суб'єкта підготовки.

## **2 Процес розробки структур даних**

В загальному випадку, СКП спеціалістів базується на представленні матеріалів, що входять до складу курсів, які пропонуються суб'єкта підготовчим. Аналізуючи сучасні ЕП, можна сказати, що описати контент можна за допомогою спеціального файлу, який містить формальний зміст даного курсу. СКП спеціалістів може використати цей файл для визначення поточного місцезнаходження суб'єкта підготовки в АКП, та для відслідковування траєкторії його діяльності. Крім того, такі структури можуть бути ефективно використані у якості формату повідомлень для комунікаційного протоколу між АРМ викладача та СКП спеціалістів.

Можна виділити лінійний та ієрархічний формати файлів, які визначають зміст курсу [1]:

1) Лінійний формат. Використовується для реалізації ДК за традиційною схемою із лінійною компоновкою матеріалу. На рисунку 2 показано схематичне представлення такого формату.



Рисунок 2 – Схема лінійного представлення курсу

2) Ієрархічний формат. Представлений на рисунку 3 і крім елементів курсу містить вкладені категорії (модулі, теми, лекції), на які логічно поділений курс.

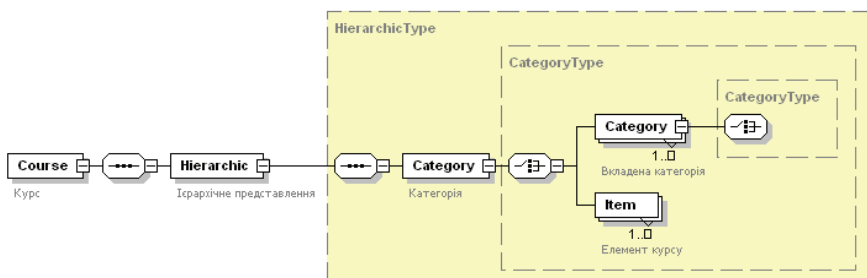


Рисунок 3 – Схема ієрархічного представлення курсу

Одним із службових файлів АМОД для здійснення автоматизованого контролю за перебігом підготовки є DCD-схема тестів, яка визначає перелік тестових запитань в розрізі понять [2]. Ця схема може бути перетворена у HTML-представлення і може бути видана користувачу для здачі тесту, або перетворена у шаблон спеціалізованого обробника, який здійснюватиме аналіз результатів проходження даного тесту.

Спрощена DCD-схема тестового завдання показана на рисунку 4. Формуючи такий файл і пересилаючи до АМОД в рамках комунікаційного протоколу, АРМ викладача фактично створює БД тестових питань до кожного поняття, яке вказано в HTML-коді теоретичного матеріалу.

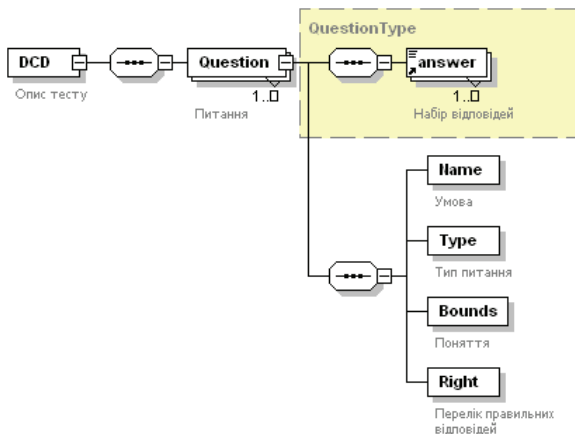


Рисунок 4 – Спрощена схема DCD-опису тесту

За допомогою механізму XSLT-перетворення надалі документи цього типу можуть бути перетворені в необхідний формат. Загальна схема такого перетворення показана на рисунку 5:

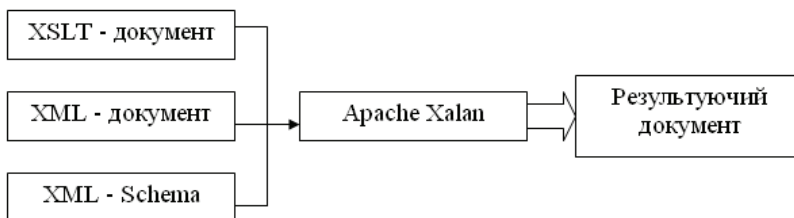


Рисунок 5 – Принцип перетворення документів

DCD-представлення тестів можливе засобами HTML, та у форматі SCORM, що використовується для подачі тестів в потужних СКП, зокрема, у eLearning Server [3].

Необхідною частиною обміну інформації між компонентами системи, що працює в мережі, є повідомлення. З метою полегшення роботи у якості носія інформації доцільно використати формат XML, який дозволяє структурувати інформацію, та містить її у текстовому вигляді. У такому повідомленні містяться такі дані:

- ідентифікатор користувача;
- ідентифікатор сторінки, на якій він в даний момент знаходиться.

Алгоритм виконання перетворення документів на прикладі формування індекс-файлу при формуванні АКП наведено на рисунку 6.

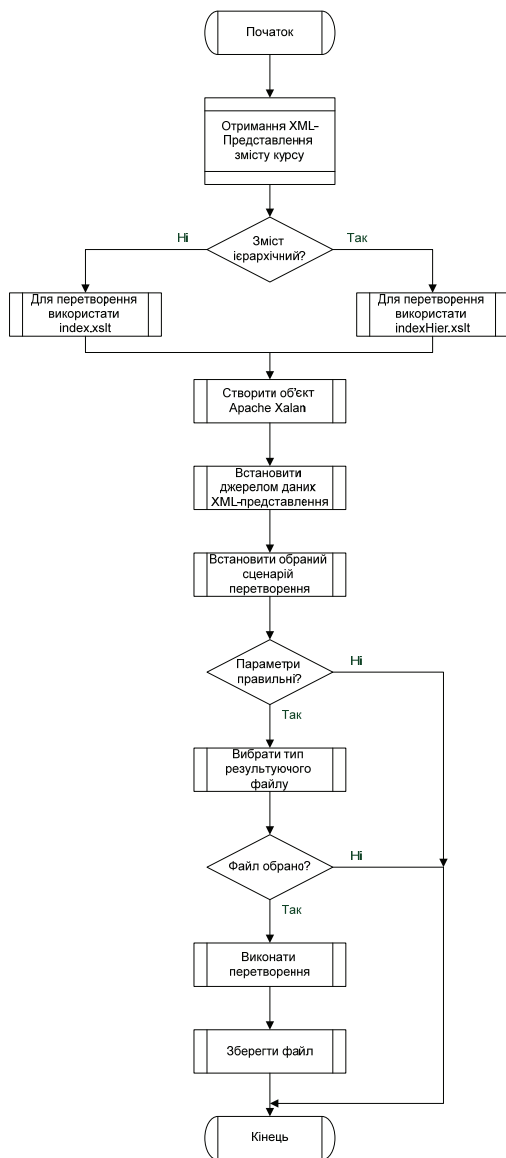


Рисунок 6 – Алгоритм генерації індексного файлу для АКП

У разі необхідності цей формат можна розширити, змінивши схему документа. А отже, в дане рішення від початку закладена можливість додання нових елементів без додаткових витрат, і відповідно, розширення комунікаційного протоколу з розвитком системи СКП спеціалістів.

### **3 Процес розробки АКП**

Одним із завдань викладача є підготовка НМ для суб'єктів підготовки. Розробка АКП полягає у створенні структурних одиниць, організованих в курс.

В силу необхідності дозованої подачі суб'єкту підготовки матеріалу відповідно його рівню підготовки та перебігу його діяльності, введемо додаткове визначення «поняття» – логічно завершеного фрагменту НМ (правила, теорема, явища тощо).

Технологічний процес розробки АКП є таким:

- розробка плану (змісту) курсу;
- інформаційне наповнення плану курсу;
- розбиття НМ на поняття;
- формування послідовності структурних елементів курсу з понять відповідно до створеного плану курсу.

Для забезпечення цього технологічного процесу необхідно виокремити основні структурні елементи курсу. Вони можуть відповідати за потребою як традиційній (статичній), так і динамічній компоновці АКП. У запропонованій розробці використовується динамічна компоновка, оскільки для того, щоб забезпечити суб'єкту підготовки подачу НМ відповідно його рівню, ця компоновка формується та коригується у процесі перебігу підготовки.

Структурно вона може містити такі рівні ієрархії: модуль, тема, лекція, поняття. Найменшою одиницею в цій структурній ієрархії є поняття, а найбільшою – модуль. До складу курсу можуть входити додаткові елементи, які глибше розкривають поняття. Доцільним буде використовувати лекцію як контейнер, який містить одне чи більше понять, кожне з яких також може мати альтернативні варіанти подачі.

Узагальнений технологічний процес формування АКП є таким:

1) Структурування НМ. На цьому етапі викладач повинен розбити загальний масив інформації на фрейми. Кожен фрейм повинен мати назву, унікальну в межах курсу – для покращення навігації по курсу. Фрейми можуть групуватися у модулі, теми, підтеми тощо.

2) Розбиття на поняття. Кожен фрейм може складатися із одного чи більше понять. Такий поділ контенту у подальшому дозволить дозувати подачу НМ відповідно особливостям сприйняття суб'єкта підготовки, і є чільним фактором адаптивності системи.

3) Розробка тестів. Для перевірки засвоєння матеріалу в АКП частіше за все використовують тестові завдання. Для забезпечення адаптивності до кожного поняття складається набір тестових запитань – тоді при підсумковому

тестуванні виникне можливість формувати тести, виходячи із записаної системою траєкторії діяльності суб'єкта підготовки – тобто переліку переглянутих ним понять.

4) Пакування курсу і публікація його в СКП спеціалістів. Ця ланка технологічного процесу передбачає забезпечення сумісності з існуючими SKO спеціалістів. В даному випадку обрано стандарт SCORM, який підтримується усіма потужними SKO спеціалістів.

Графічно технологічний процес показано на рис. 7.

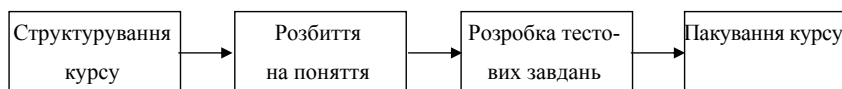


Рисунок 7 – Схема технологічного процесу розробки АКП

Для розробки АКП призначено АРМ викладача, який забезпечує його виконання від розробки плану курсу до створення цілісного пакету курсу. На вхід АРМ викладача подаються набір матеріалів, на виході маємо структурований, логічно організований АКП, який можна розгортати на сервері. Серверна частина АМОД повинна приймати створений за допомогою АРМ викладача курс, і подавати його суб'єкту підготовки.

**Висновки.** Аналізуючи технологію побудови системи комп'ютеризованої підготовки спеціалістів, неважко помітити, що вже на цьому етапі можна визначити ключові структури даних, на основі яких буде надалі будуватись реальна система. Так, проаналізувавши технологічні процеси, ми отримали необхідність в створенні формату повідомлення. Формування адаптивного курсу продиктувало необхідність в схемі документа для зберігання навчальних матеріалів, і, нарешті, для оцінювання і тестування теж знадобилась окрема структура даних.

Оскільки система планується веб-орієнтованою, найкраще вибрати формат, адаптований під Інтернет. Ідеальним рішенням став XML, для якого легко будувати схеми, і він добре розширюється і масштабується.

#### Література

1. Гороховський О. І., Трояновська Т. І. Інформаційна технологія побудови адаптивної системи дистанційного навчання. Наукові праці ВНТУ, № 2, 2009. – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/VNTU/2009\\_2/2009-2.htm](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/VNTU/2009_2/2009-2.htm).

2. Гороховський О.І., Трояновська Т.І. Розробка технологічної архітектури адаптивної системи дистанційного навчання // Вісник Хмельницького національного університету, 2008, № 4 (113). Хмельницький, ХНУ. С. 273-279.

3. Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 3rd Edition. Advanced Distributed Learning, October 20, 2006.