

Засоби і технології продукування навчальних інформаційних ресурсів

Анотація

Розглянуто застосування прикладного системного аналізу і компонентного процесу розробки навчальних інформаційних ресурсів в інформаційно-комунікаційних системах, досліджені визначення, класифікація і характеристики таких ресурсів, виконаний огляд основних їх типів та інтероперабельності. Запропонований спосіб побудови навчальних інформаційних ресурсів на базі компонентного підходу.

Ключові слова: інформатизація, системний аналіз, компонентний підхід, інформаційний ресурс, інтероперабельність.

Вступ. На сьогодні одним з ефективних засобів підвищення ефективності та конкурентоздатності навчального процесу (НП) є його інформатизація. Як зазначалося в [1-3], під визначенням "інформатизація навчального процесу" розуміємо необхідну і достатню множину правових, організаційних, економічних, наукових та науково-методичних рішень і процесів, спрямованих на створення інформаційно-комунікаційних систем з метою задоволення інформаційних потреб, забезпечення і автоматизації НП, підтримки прийняття рішень та підвищення ефективності управління організаційною системою із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. Інформатизація передбачає створення інформаційно-комунікаційної системи (ІКС) [3]. Однією з компонентів цієї системи є інформаційний ресурс, що забезпечує зберігання та опрацювання даних і знань як однією з основних цінностей навчального процесу. Для того, щоб створити ресурс, який буде максимально ефективно задовольняти потреби організації, необхідно провести ґрунтовний аналіз як згаданих потреб, так і характеристик та особливостей необхідних відомостей [3].

Ефективність НП, як і будь-якої організаційної структури, підприємства чи фірми прямо залежить від кількості і якості відомостей, якими вони володіють, а також від наявності засобів оперування такими відомостями. Тому проблема створення інформаційних ресурсів є важливою складовою для забезпечення конкурентоспроможності НП.

Постановка задачі. Призначенням статті є дослідження засобів і розробка технологій продукування інформаційних ресурсів для НП. У зв'язку з цим необхідно запропонувати підхід, який дозволить обґрунтовано вибрати засоби та технології для створення інформаційних ресурсів. Для цього треба проаналізувати дані повідомлення, знання, які можуть зберігатись в інформаційних ресурсах системи навчання. На основі прикладного системного аналізу і компонентного процесу розробки слід розробити підходи до проектування і створення інформаційного ресурсу як системи компонентів, певним чином пов'язаних між собою та з іншими компонентами ІКС. Мають бути досліджені інформаційні ресурси, їх класифікація, основні типи. Результати аналізу засобів продукування інформаційних ресурсів стануть основою для формулювання рекомендацій щодо застосування тих чи інших засобів для продукування окремих компонентів ресурсу ІКС. Результати статті спрямовані на застосування тих чи інших інформаційних ресурсів для розробки нових проектів інформатизації організаційних систем навчання, зокрема для системної інженерії.

Інформаційний ресурс. Однозначного визначення понять «дані», «відомості», «знання» немає. Сам термін «інформація» є порівняно недавнім: до другої половини ХХ ст. в російській і українській мовах це поняття не використовувалося. З латинської *informatio* перекладається як відомості або роз'яснення. Можна навести багато визначень інформації – від філософського – «відображене різноманіття, яке виникає в результаті взаємодії між об'єктами» [4] до визначення Лебедева: «послідовність нулів та одиниць». Однак перше з них не є конструктивним, а друге не зовсім відповідає сучасному розумінню поняття інформація.

Згідно із законодавством України, інформація – це відомості, подані у вигляді сигналів, знаків, звуків, рухомих або нерухомих зображень тощо. Законодавство України визначає дані як інформацію у формі, придатній для автоматизованого опрацювання її засобами обчислювальної техніки [5].

За європейськими стандартами, знання – це комбінація даних та відомостей, до яких додається точка зору, навички і досвід експерта, що дає вагомий результат, який можна використати для прийняття рішень. Знання може бути вичерпним та/або вузьким, індивідуальним та/або колективним.

Згідно з іншими джерелами, «дані – це інформація до того, як їй надається контекст, структура та значення» – «data is information before it has been given any context, structure and meaning» [6].

На нашу думку, найбільш вдалим є визначення, за яким дані – це результат простого збирання визначених фактів. У свою чергу, знання – це розуміння того, як і чому щось відбувається. Саме такі значення понять «дані» і «знання» будуть використовуватись у подальшому дослідженні.

Дані і знання – сутності, які можуть відображати об'єкти, процеси та явища навколишнього середовища. Вони є абстрактними об'єктами. Засобом їх матеріалізації є інформаційний ресурс. Згідно із законодавством України, інформаційний ресурс – це сукупність документів в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних тощо) [7].

Документ – це упорядкована сукупність даних і знань, до яких є доступ, можливість передавання, опрацювання тощо. Прикладом може бути паперовий документ, фільм, комп'ютерний файл тощо. Середовищем зберігання документів є інформаційно-комунікаційна система, за допомогою якої забезпечується доступ до даних, обмін даними та їх опрацювання. Така система необов'язково повинна бути комп'ютеризована. Прикладами комп'ютеризованих інформаційно-комунікаційних систем можуть бути операційне середовище, база даних, інформаційне сховище та інформаційний колектор [8].

Продуктування інформаційних ресурсів є одним з основних завдань інформаційного суспільства [2]. Під цим поняттям розуміємо створення нових видів інформаційних ресурсів на основі існуючих даних і знань.

Класифікація інформаційних ресурсів дозволяє розподілити їх на компоненти, визначити характеристики та вибрати оптимальні засоби для їх реалізації. Для опису вимог до інформаційних ресурсів, що розробляються, використовують такі їх характеристики [3]:

- 1) характеристики продуктивності: пропускні характеристики, час реакції, час затримки;
- 2) характеристики надійності;
- 3) характеристики масштабованості;
- 4) характеристики розширюваності;
- 5) характеристики прозорості;
- 6) повна вартість володіння (визначається не тільки і не стільки вартістю використаних при його створенні апаратних і програмних засобів, а й вартістю повідомлень, що в нього закладені).

Класифікація інформаційних ресурсів дає можливість обґрунтовано визначити також необхідний тип інформаційного ресурсу, вибрати інструменти і технології для його продуктування. Інформаційні ресурси можна класифікувати за такими ознаками:

- 1) належність ресурсу до певної організаційно-технологічної системи (наприклад, бібліотечної мережі, ЗМІ, корпоративної системи);
- 2) спосіб виділення об'єктів обліку (творів, документів, видань, баз даних, інтернет-сторінок, сайтів тощо);
- 3) призначення ресурсу (масового інформування, освіти, бізнесу, особистої переписки тощо);
- 4) зміст ресурсу: тематичний, об'єктний, функціональний;
- 5) видовий склад ресурсу (види документів);
- 6) джерело відомостей: національне або закордонне, офіційне або неофіційне, інші джерела;
- 7) правовий статус ресурсу: публічні документи, об'єкти інтелектуальної власності, спам, таємні документи тощо;
- 8) структурний тип ресурсу: можливість відділення даних від програм та представлення, формати, кодування, інше;
- 9) відкритість ресурсу: відкритий або з обмеженим доступом;
- 10) рівень структурованості: структуровані, неструктуровані;
- 11) спосіб поширення і носій;
- 12) мова ресурсу.

Комп'ютеризовані інформаційні ресурси за змішаним критерієм щодо надання сервісів і можливостями оперувати даними та знаннями, можна розділити на файлові системи, бази даних, інформаційні сховища, інформаційні колектори, веб-ресурси [9].

Файлові системи (ФС) є найпростішим і найбільш поширеним типом інформаційних ресурсів. Вони зберігають дані і знання довільного типу та довільної структури. ФС, з одного боку, є персональним інформаційним ресурсом, а з іншого – базою для інших типів ресурсів. Розвиток ФС розпочався із створення носіїв даних досить великого розміру та виникнення задач, для яких вже не можна було зберігати на носіїв дані одного типу у визначеному форматі.

Можна виділити наступні типи ФС [10]: *дисккові, кластерні, мережні, спеціального призначення* та ін.

Ми розглядаємо два основні класи задач, які розв'язуються за допомогою ФС: організацію розміщення даних на фізичному носіїв та організацію файлового простору користувача (ієрархії файлів та каталогів).

Фізична організація зберігання даних на диску передбачає, що для користувача (програми) створюється інтерфейс за відповідними правилами, тобто певний образ організації файлів і каталогів. Реальне місце кожного файла встановлюється у ФС за певним алгоритмом, за допомогою якого має забезпечуватися швидкий доступ до файлів, пошук, запис, операції переміщення/копіювання тощо. Це завдання передусім пов'язане із фізичною організацією пристроїв для збереження даних.

Другим аспектом розробки ФС є організація ієрархії файлів і каталогів. Вона має забезпечити структурованість даних, швидкість і зручність їх опрацювання та підтримку стандартних рішень. Як правило, ієрархію файлів кожний користувач визначає самостійно, щоправда, інколи існують рішення, зорієнтовані на певну визначену ієрархію. Прикладом цього може бути організація ФС для операційної системи (ОС) Windows. Користувач може створювати ієрархію для своїх даних, проте для ОС використовується ієрархія, створена розробником. Аналогічно, якщо в межах організаційної структури використовуються певні загальні програмні рішення, то може виникнути необхідність у розробці ієрархії ФС. Така розробка має проводитись на етапі проектування, а надалі за допомогою організаційних засобів повинна контролюватись підтримка встановленої ієрархії.

Останнім часом з файловими системами пов'язуються нові задачі: контроль доступу до даних, підтримка політик безпеки, архівація та ін. Це викликано тим, що ФС вже не є лише основою операційної системи, а являє собою окремий інформаційний ресурс, доступ до якого може проводитись і "в обхід" ОС. Тому функції, які раніше покладались на ОС, тепер мають бути перекладені на саму ФС.

База даних (БД) – це інформаційний ресурс, призначений для зберігання структурованих даних. Класифікуються БД за структурою даних, що зберігається: *каталоги* (історично перші); *ієрархічні*; *мережні*; *реляційні* (найпопулярніші БД); *пост-реляційні*; *об'єктні*.

При розробці сучасних систем інколи доречно використовувати БД зі змішаною структурою [11]: за характером даних, що зберігаються (фактографічні, тобто картотеки, та документальні – архіви); за

способом зберігання даних (централізовані, що зберігаються на одному комп'ютері, та розподілені, що використовуються в локальних і глобальних комп'ютерних мережах).

Інформаційні сховища – це ресурси, призначені для аналітичного опрацювання даних. Сховище даних є предметно-орієнтованим, хронологічним, стабільним набором даних, призначеним для підтримки прийняття управлінських рішень [4]. З іншого боку, інформаційне сховище являє собою ієрархічно організовану сукупність БД, призначених для зберігання і опрацювання архівних даних [12].

На сьогодні вже недостатньо опрацювання лише даних – необхідною є робота із знаннями. Для зберігання і опрацювання знань використовуються *інформаційні колектори* [13] (першими колекторами були бібліотечні системи) та мережі колекторів. Інформаційні колектори використовуються для зберігання знань у різних формах: текстів, відео, аудіо тощо.

Веб-ресурси – ресурси, які зберігаються на різних компонентах, розподілених у гетерогенній мережі; такі ресурси надійні та зручні, але організація управління і пошуку в них достатньо складна.

Кожний із розглянутих типів інформаційних ресурсів призначений для вирішення певних завдань, але при побудові ІКС необхідно вирішувати різні типи завдань, тому в більшості випадків використовується комбінований ресурс – система окремих взаємопов'язаних ресурсів. Компонентний підхід дозволяє описати такі ресурси і їх взаємозв'язки на рівні інтерфейсів. Типову модель організації ресурсів у складі інформаційного ресурсу ІКС зображено на рис. 1 [14]. На ньому показано інтерфейси взаємозв'язків як із зовнішніми для ресурсу компонентами (порталом, зовнішнім ресурсом), так і між внутрішніми компонентами (ресурсами) в межах комплексного ресурсу.

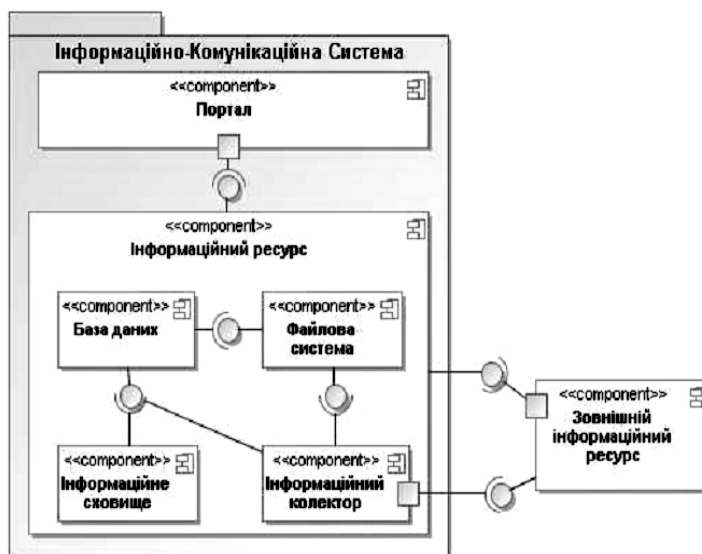


Рис. 1. Модель організації ресурсів у складі інформаційного ресурсу ІКС

Інтеграція і інтеоперабельність інформаційних ресурсів. Розробка ізольованих інформаційних ресурсів у сучасних умовах часто не дає позитивного результату. Це пов'язано з тим, що теперішні організаційні системи функціонують не ізольовано, а в тісних взаємозв'язках. Тому забезпечення взаємозв'язок інформаційних систем організацій забезпечує кращу цілісність даних і швидкість передавання повідомлень. На рівні файлових систем інтеоперабельність забезпечується засобами операційних систем. При цьому досягається певний рівень розподілу доступу, однак такі взаємозв'язки обмежуються наперед заданими характеристиками ОС. Взаємозв'язки баз даних і сховищ створюються, як правило, в межах конкретних ІКС. При цьому розробляються спеціальні механізми передавання даних між системами. Це пов'язано з тим, що характер даних в таких типах ресурсів, як правило, передбачає її закритість.

Крім того, самі дані зазвичай не мають великої цінності без наявності відповідних методів і засобів їх опрацювання. Тому створення глобальних взаємозв'язків баз даних та інформаційних сховищ у загальному вигляді не є доцільним. Розробляються спеціальні алгоритми здійснення взаємопоеднання окремих визначених БД і сховищ із забезпеченням необхідного рівня безпеки та максимальної швидкості їх взаємного використання.

Інформаційні колектори розробляються для збереження знань. Знання дуже часто необхідно робити відкритими і загальнодоступними. Тому актуальною є проблема забезпечення інтеоперабельності різних колекторів.

Для забезпечення поширення наукових знань у світі розробляються засоби взаємопоеднання наукових архівів. Ініціатива "відкритих архівів" OAI (Open Archives Initiative) [14], започаткована розробниками системи EPrints, яка створює і поширює стандарти взаємопоеднання та інтеоперабельності бібліотечних архівів для більш ефективного використання наукових знань. Ця ініціатива включає в себе протокол збирання метаданих, оформлених за визначеними стандартами. Системи, в яких підтримуються OAI, можуть бути об'єднані в загальну мережу архівів, що взаємопоеднані через задані інтерфейси.

Для швидкого пошуку потрібних відомостей з однієї точки доступу було розроблено ініціативу OCLC (Online Computer Library Center) [15] – кожному документу ставиться у відповідність набір

метаданих, за якими проводиться класифікація і пошук. Користувач за своїм запитом може отримати посилання на документи в різних ресурсах різних організацій у всьому світі.

У 2005 р. ідеї OCLC було реалізовано в системі WorldCat, в якій забезпечується автоматична індексація понад 10000 бібліотечних архівів і яка містить у собі посилання на більш ніж 1,2 млрд. документів [16]. Документи у всіх розглянутих системах можна індексувати у WorldCat. За допомогою іншої системи, CONTENTdm, забезпечується автоматична індексація документів у каталозі WorldCat, тобто без необхідності будь-яких дій з боку користувача.

Практично всі з названих функціональних послуг можуть бути забезпечені і для систем, які не мають базової підтримки таких послуг. Але ця підтримка за допомогою сторонніх щодо ресурсу засобів потребує додаткових розробок і витрат. При врахуванні постійної глобалізації та інтернаціоналізації знань виникає потреба у створенні системи або мережі інформаційних ресурсів. Мережа Інтернет ефективно використовується для поширення наукових знань. При цьому помітно, що використання сучасних засобів пошуку (Google, Yahoo) не забезпечує користувачеві можливості швидко знайти потрібні документи, особливо в разі, коли він не знає точно, що шукає. Однак такі пошукові системи можуть більш-менш ефективно використовуватися при роботі з ресурсами, не задіяними у глобальних проєктах типу WorldCat. Саме тому необхідним є поєднання всіх пошукових систем. Модель глобального інформаційного ресурсу зображено на рис. 2.

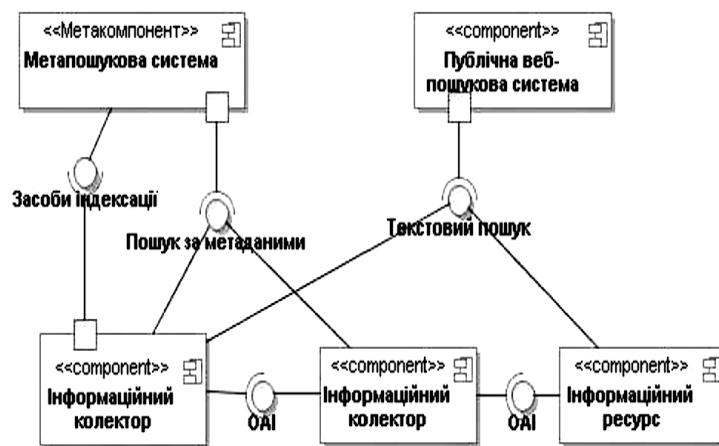


Рис. 2. Модель глобального інформаційного ресурсу

Отже, за допомогою метапошукових і публічних пошукових систем індексується і таким чином упорядковується система інформаційних ресурсів. Самі ресурси можуть взаємопоєднуватися через стандарти типу OAI, але таке взаємопоєднання обмежене порівняно із системами класу WorldCat. З іншого боку, упорядкована взаємодія колекторів дозволяє створювати системи масштабу країни, такі, наприклад, як "Проект цифрових музеїв Китаю" [14].

Продуктування інформаційного ресурсу. Процес продуктування інформаційного ресурсу потребує реалізації кількох стадій [2,3]: проведення бізнес-моделювання організаційної системи; розробки моделі ІКС; формалізації вимог до інформаційного ресурсу; проектування ресурсу як системи компонентів (менших ресурсів); проектування кожного окремого компонента; оцінювання і оптимізації проєкту; реалізації компонентів ресурсу; інтеграції компонентів; впровадження системи.

Перші дві стадії належать до проектування всієї ІКС. На базі ресурсу мають виконуватися певні задачі в межах ІКС, і тому створення його без врахування вимог до ІКС недоцільне. На базі самого по собі ресурсу забезпечуються лише обмежені засоби опрацювання даних інформації, а отже, так чи інакше потрібна інтеграція в ІКС.

Формалізація вимог до інформаційного ресурсу передбачає опис певною формальною мовою вимог до ресурсу. Такі вимоги можна поділити на функціональні, технічні та економічні. Вони включають у себе опис задач, характеристики продуктивності, надійності, масштабованості, розширюваності, вартість реалізації та підтримки.

Проектування ресурсу як системи компонентів передбачає визначення набору і типів ресурсів, які будуть мати окремі призначення в межах ресурсу ІКС. Необхідно описати їх взаємозв'язки як з іншими компонентами ІКС, так і з зовнішніми інформаційними ресурсами. Для такого моделювання доцільно використати графічну мову моделювання UML та відповідні програмні засоби [12,13].

Інтеграція компонентів у випадку добре проведеного проектування не викликає проблем і зводиться до налаштування, тестування та часткових виправлень у розроблених компонентах. У процесі впровадження можуть бути помічені недоліки і помилки, допущені на попередніх етапах. Тому процес створення ресурсу є ітеративним.

Процес продуктування інформаційного ресурсу як компонента потребує реалізації таких етапів [2,12]: формалізація задачі продуктування інформаційного ресурсу, визначення параметрів ресурсу, інтеграція інформаційного ресурсу, захист інформаційного ресурсу, визначення засобів продуктування інформаційного ресурсу, системна інтеграція технології продуктування інформаційного ресурсу.

На першому етапі розв'язується задача формалізації створення того чи іншого ресурсу. Знаючи призначення ресурсу, можна визначити ряд вимог до ресурсу. На даному етапі проводиться формальний опис таких вимог від його призначення до засобів реалізації.

На другому етапі визначаються конкретні параметри необхідного ресурсу. Серед них можуть бути спосіб і порядок доступу, характеристики даних, що зберігаються, об'єм даних, структура ресурсу тощо.

Дуже важливою на сьогодні є задача забезпечення захисту інформаційного ресурсу, оскільки в інформаційному суспільстві знання і дані стають найбільшою цінністю. Все це веде до необхідності врахування питань безпеки при розробці ресурсу на абонентському, каналному і мережних рівнях. Для цього використовуються організаційні і технічні методи та засоби захисту. Для забезпечення захисту даних, адекватного цінності інформаційного ресурсу, пропонується застосовувати системи управління безпекою організаційної структури, в якій об'єднуються методи і засоби захисту в єдину систему (Security Manager).

За визначеними на попередніх етапах відомостями вибираються засоби створення інформаційного ресурсу. Створення комп'ютеризованої інформаційно-комунікаційної системи не завжди виправдане. Якщо приймається рішення про доцільність створення саме комп'ютеризованого ресурсу, то для його створення (або для створення окремих його частин) можливе використання існуючих технологій автоматизації розробки баз даних, інформаційних сховищ та колекторів.

Продуктування інформаційного ресурсу являє собою циклічний процес. Після реалізації певного етапу розробки ресурсу виникають нові задачі, які зумовлюють новий цикл вдосконалення. Крім зазначеного порядку роботи, можливий і зворотний шлях – повернення на попередні етапи продуктування інформаційного ресурсу.

Засоби продуктування інформаційних колекторів. На сьогоднішній день на ринку систем продуктування інформаційних ресурсів є як безкоштовні, так і платні рішення: Fedora, DSpace, CDS Invenio, Eprints, Greenstone, Arhimeде, BEPress, CONTENTdm та ін. Всі вони призначені для розробки, створення, поширення та повторного використання інформаційних ресурсів, які формують інтелектуальну спадщину людства. Практично у всіх системах зараз підтримується сучасний стандарт метаданих DublinCore, текстовий пошук у певному вигляді, засоби веб-доступу, зберігаються документи довільного формату.

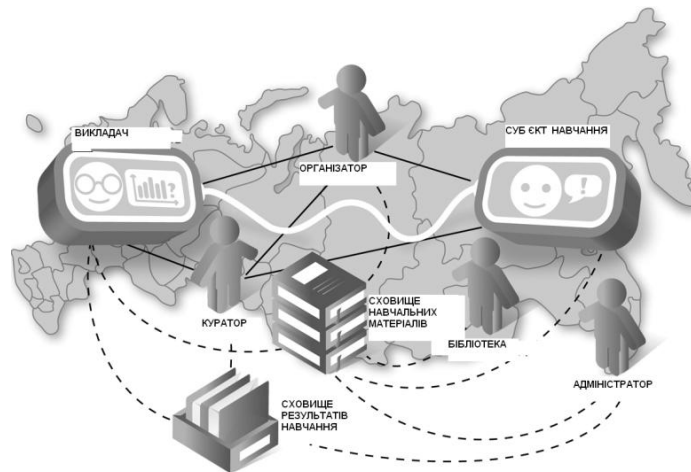


Рис. 3. Функціональні призначення складових комплексу Stellus

Застосування описаних технологій продемонструємо на наступних прикладах. Комплекс програмних засобів Stellus для адміністрування навчального процесу, розробки навчальних курсів і їх надання за технологіями дистанційного навчання [17]. Функціональні призначення складових комплексу наведено на рис. 3, етапи розробки ресурсів у ньому на рис. 4.

Системи eAuthor 3.1 CBТ та eAuthor 3.1 CBТ PRO – інструментальні середовища для розробки е-курсів та інтерактивних тренінгів, тестів і вправ. Вони призначені для використання викладачами, тренерами, співробітниками навчальних центрів, розроблювачами й авторами навчальних курсів. Серед можливостей систем можна відмітити створення структури курсу, блоків тестування, інтеграція зовнішніх програм, підтримка популярних стандартів і специфікацій, створення захищених від несанкціонованого використання видань, включення в публікацію файлів різних форматів і т.д. в системі eAuthor 3.1 CBТ PRO підтримується колективна технологія роботи над проектами, що дозволяє організувати зберігання всіх розроблювальних об'єктів в Інтернет або Інтранет-Мережі організації. При цьому підтримується версійність об'єктів у міру появи їх нових версій. При складанні курсу в цьому випадку будуть зазначені лише посилання на навчальні об'єкти. Тематичний рубрикатор і пошук за ключовими словами і метаданими дозволяє легко знайти необхідний об'єкт.

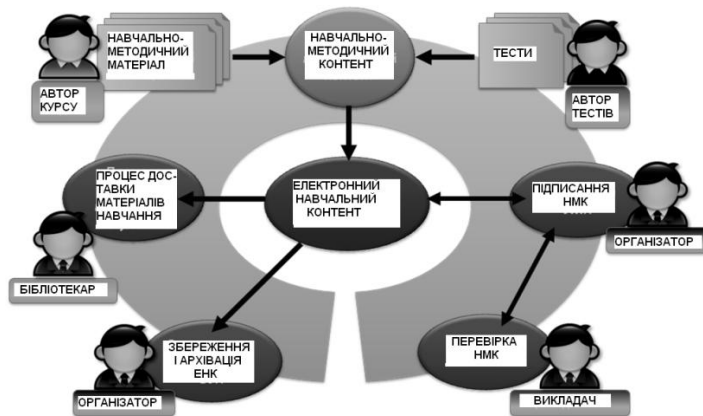


Рис. 4. Етапи розробки ресурсів у Stellus

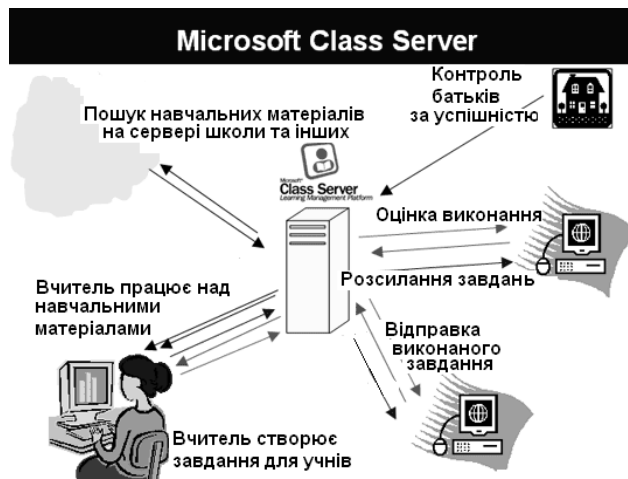


Рис. 5. Схема інформаційних потоків у системі Microsoft Class Server

Microsoft Class Server 3.0 – система управління навчальним процесом[18]. Microsoft Class Server призначена для підтримки навчального процесу з виконанням наступних функцій: планування навчального процесу (тобто добір змісту, аналіз співвідношення з методиками, стандартами і т.д.), підготовка навчальних матеріалів і контрольних завдань, поширення навчальних матеріалів і завдань, контроль знань і моніторинг успішності. Схему інформаційних потоків у системі наведено на рис. 5.

Система «Бігор» призначена для створення й супроводу баз навчальних матеріалів, синтезу нових навчальних посібників відповідно до технології поділу одиниць контенту (ТПОК) і використання створених посібників[19]. Особливістю системи є її побудова й наповнення на базі онтологій предметних галузей. До складу системи входять наступні підсистеми: інформаційна (база навчальних матеріалів), авторська або інструментальна (середовище супроводу), компіляційна (підсистема синтезу нових навчальних посібників), навчальна (підсистема робочих місць кінцевих користувачів), пошукова, діагностична.

Науково-освітня інформаційна мережа URAN, що лише почала свій розвиток. Призначення даної мережі – створення середовища високошвидкісного обміну даними для вирішення завдань розбудови інформаційного середовища національної освіти й науки, у тому числі розвитку інформаційних технологій у сферах освіти й науки, розвитку досліджень у галузі суперкомп'ютерів та Grid-технологій, масового розсосередженого опрацювання даних, доступу до глобальних науково-технологічних баз даних та суперкомп'ютерних ресурсів; підвищення ефективності і якості освіти шляхом впровадження нових інформаційних технологій і методів навчання, забезпечення безпосереднього доступу до джерел знань і освітніх матеріалів, впровадження дистанційного навчання на всіх рівнях освіти; підвищення ефективності управління освітою й наукою; забезпечення доступу до світових електронних бібліотек, баз даних, наукових та освітніх порталів, дистанційних і тренажерних серверів тощо [20].

Висновки. Застосування прикладного системного аналізу і компонентного підходу до проектування інформаційних ресурсів ІКС дозволяє впорядкувати та спростити процес проектування інформаційного ресурсу, врахувати конкретні вимоги, провести оптимізацію структурного і динамічного подання інформаційного ресурсу, закласти необхідні рішення відповідно до іменованої специфікації на інформаційний ресурс. Використання для проектування ІКС графічної мови моделювання UML і засобів автоматизації процесу проектування дає змогу автоматично генерувати програмне забезпечення інформаційного ресурсу з його тестуванням на кожній ітерації та фазі розробки.

Таким чином, компонентний підхід дає можливість створити автоматизовану систему проектування ІКС. Складовою такої системи є підсистема автоматизації проектування інформаційного ресурсу, використання якої дозволяє спроектувати і продукувати ресурс як окремий компонент ІКС. Специфікація вимог до ресурсу за допомогою визначення іменованих інтерфейсів дозволяє розділити

процес розробки ресурсу на незалежні компоненти, які можуть бути спроектовані і розроблені окремо. Визначені вимоги сприяють обґрунтованому вибору засобів створення окремих компонентів ресурсу.

Використання сучасних стандартів інтероперабельності забезпечує надійне поєднання розроблених окремо компонентів інформаційного ресурсу організаційної системи на стадіях реалізації та розгортання.

Література

1. Маслянюк П.П. Технологии информатизации корпоративных структур. Ч.1 // Корпоративные системы. – 2003. – № 1. – С. 17-19.
2. Маслянюк Л.П., Лиссов П.М. Проблеми і технології продукування інформаційних ресурсів // Матер. Все-укр. наук.-практ. конф. "Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій", 11-13 грудня 2006 р., м. Луганськ. – Луганськ, 2007. – С. 184-189.
3. Маслянюк П.П., Лиссов П.М. Інформаційні ресурси та засоби їх створення // Там же. – С. 141-145.
4. <http://ru.wikipedia.org>
5. Закон України "Про телекомунікації" (від 18.11.2003 р., № 1280-ІУ).
6. <http://www.businesspme.com/uk/articles/technologies/2/Data--computing-.html>
7. Закон України "Про Національну програму інформатизації"(від 16.10.2001 р., №2684-14).
8. Черненко М., Слепцов С. Принципы классификации управленческих информационных систем // Корпоративные системы. – 2004. – МІ. – С. 41-46.
9. Маслянюк Л.Л., Лиссов П.М. Інформаційно-комунікаційні системи та технології обробки інформаційних ресурсів // Вісн. КУЕІТУ "Нові технології". – 2007. – №1-2(15-16). – С. 20.
10. http://ru.wikipedia.org/wiki/Список_файловых_систем
11. <http://ua.textreferat.com/referat-8040-1.html>
12. Маслянюк Л.Л., Лиссов П.М. Системне проектування інформаційних ресурсів // Матер. X Міжнар. наук.-техн. конф. "Системний аналіз та її інформаційні технології", 20-24 травня 2008 р., м. Київ. – К., 2008. – С. 105.
13. Маслянюк П.П. Системне проектування процесів інформатизації // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2008 р. – №1. – С. 201-208.
14. Маслянюк П.П., Лиссов П.М. Дослідження та розробка підсистеми автоматизації проектування інформаційних ресурсів організаційних систем // Матер. II Всеукр. наук.-практ. конф. "Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій", 8-го квітня 2008 р., м. Луганськ. – Луганськ, 2008. – С. 57-59.
15. <http://www.oclc.org/global/default.htm>
16. <http://www.worldcat.org>
17. <http://learnware.ru/static.php?id=3040>
18. <http://www.microsoft.com/Rus/Education/ClassServer/Default.msp>
19. <http://bigor.bmstu.ru/>
20. <http://spark.ntu-kpi.kiev.ua/node/30>