

Система дистанційного навчання „Web-Almir”: концепція та реалізація

У новому столітті, яке часто називають інформаційним, постіндустріальним, сучасне суспільство ставить перед системою освіти нові завдання, пов'язані з виробленням педагогічної стратегії в умовах масової комп'ютеризації й інформатизації всіх сторін життя суспільства.

Формування інформаційно-технологічного суспільства, докорінні зміни в соціально-економічному, духовному розвитку держави потребують підготовки вчителя нової генерації. Реалізація цього стратегічного завдання зумовлена також глибинними змінами в системі й структурі загальної середньої освіти та необхідністю інтеграції національної освіти в європейський освітній простір.

Вищій педагогічній школі надається особлива роль, оскільки саме вона покликана підготувати педагога, здатного забезпечити різносторонній розвиток особистості учня, студента, їх розумових, фізичних і естетичних здібностей, високих моральних якостей, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого та культурного потенціалу українського народу.

Педагогічна освіта повинна здійснюватися у відповідності з принципами фундаментальності, варіативності та альтернативності, гуманізації навчально-виховного процесу і гуманітаризації змісту освіти, демократизації всього освітнього процесу.

Відповідно до „Концептуальних засад розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір” основними завданнями сучасної освіти є:

– забезпечення професійно-особистісного розвитку майбутнього педагога на засадах особистісної педагогіки;

– приведення змісту фундаментальної, психолого-педагогічної, методичної, інформаційно-технологічної, практичної та соціально-гуманітарної підготовки педагогічних та науково-педагогічних працівників до вимог інформаційно-технологічного суспільства та змін, що відбуваються у соціально-економічній, духовній та гуманітарній сфері, у дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладах;

– модернізація освітньої діяльності вищих педагогічних навчальних та наукових закладів, які здійснюють підготовку педагогічних і науково-педагогічних працівників, на основі інтеграції традиційних педагогічних та новітніх мультимедійних навчальних технологій, а також створення нового покоління дидактичних засобів;

– запровадження двоциклової підготовки педагогічних працівників за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра;

– вдосконалення системи відбору молоді на педагогічні спеціальності, розширення цільового прийому та запровадження підготовки вчителя на основі договорів;

– удосконалення мережі вищих навчальних закладів та закладів післядипломної педагогічної освіти з метою створення умов для безперервної освіти педагогічних працівників.

Серед обов'язкових підготовок майбутнього вчителя необхідною стала **інформаційно-технологічна підготовка**, яка передбачає вивчення основ інформатики, новітніх інформаційних технологій та методик їх застосування у навчальному процесі і здійснюється протягом усього періоду навчання.

При вивченні лінійної алгебри, яка належить до фундаментальних курсів математики, забезпечуються наукові основи підготовки майбутнього вчителя. На теперішній час накопичено достатній досвід і великий фактичний матеріал традиційної методичної системи навчання фундаментальних математичних курсів. Однак традиційна методична система не відповідає в достатній мірі новій парадигмі та доктрині розвитку освіти в Україні, зокрема в частині використання нових інформаційних технологій для інтенсифікації процесу навчання, розвитку творчого мислення студентів, формування умінь працювати в умовах комп'ютерного середовища.

Усунення зазначеної невідповідності становить проблему, розв'язанню якої присвячується пропонуване дослідження.

В основу дослідження покладено гіпотезу: навчання лінійної алгебри у вищому педагогічному закладі у відповідності з новими парадигмою і доктриною освіти, на основі сучасних психолого-педагогічних теорій вимагає впровадження сучасних інформаційних технологій навчання, які повинні підтримувати дистанційні технології навчання, особистісно-орієнтований, компонентно-орієнтований підходи. При цьому застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання (далі ІКТН) справить принципово новий вплив на якість навчання в тому випадку, якщо вони будуть інтегрованою системою, яка включає гіпертекстові, мультимедійні, дистанційні та класичні технології, що можуть виступати як платформа побудови сучасної методичної системи.

Одним із дійових підходів ефективної організації такого навчально-виховного процесу є **компонентно-орієнтоване навчання**, суть якого полягає у визначенні й заданні рівнів абстракції і деталізації для кожного етапу навчання і виділенні в кожному фрагменті навчання суттєвого та несуттєвого.

Розв'язання кожного класу задач вимагає використання певного інструментарію. Але розв'язок кожного класу задач сам може ставати компонентою (інструментарієм) для розв'язання іншого класу задач більш високого рівня ієрархії та абстракції. Знання, навички та вміння, отримані при вивченні певної теми, самі перетворюються у компоненту, що використовується для розв'язання наступного класу задач більш високого рівня.

Ця проблема допускає й інший погляд: через призму виділення суттєвого і несуттєвого у розв'язанні розглянутого класу задач.

Таким чином, відкривається нова, унікальна можливість добору персонально для кожного студента необхідних компонентів, що підтримують процедуру розв'язування заданого класу задач відповідно до *принципу компонентно-орієнтованого навчання*.

Специфіка курсу лінійної алгебри полягає в необхідності виконувати в процесі навчання великий обсяг обчислень, тотожних перетворень, здійснювати вибір серед можливих способів розв'язування задач найбільш раціонального. Перекладання на комп'ютер рутинних обчислень і перетворень дозволяє створити умови для розширення і поглиблення змісту навчального матеріалу, особливо системи вправ, в тому числі прикладного, міжпредметного змісту. Це також звільнює час і розумову енергію для розвитку творчих можливостей студентів щодо вибору і реалізації способів виконання завдань різного рівня складності. Безперечні великі можливості використання комп'ютерних технологій для індивідуалізації і диференціації навчання, здійснення систематичного об'єктивного контролю успішності студентів у процесі засвоєння фундаментальних математичних курсів.

Методична концепція навчання лінійної алгебри з використанням комп'ютерних технологій полягає в наступному:

- курс лінійної алгебри повинен бути забезпечений єдиним (інтегрованим) навчально-методичним комплексом, складовими частинами якого є навчальні матеріали у вигляді курсу лекцій, збірника вправ і контрольних завдань та спеціалізованої комп'ютерної системи;
- навчально-методичний комплекс має бути однаково ефективним для всіх форм навчання, тобто денної (очної), заочної та дистанційної;
- комп'ютерна система повинна бути орієнтована на підтримку як лекційної, так і практичної та контрольної частин курсу;
- технологічний рівень засобів, якими користується студент або викладач під час роботи з комп'ютерною системою, має бути адекватним теоретичному рівню навчального матеріалу;
- комп'ютерна система у своєму ядрі є інструментальним середовищем, інструменти якого є технологічними компонентами навчального процесу.

Аналіз конкретної предметної галузі дозволяє окреслити компоненти, необхідні для правильної та повноцінної організації навчальної діяльності з курсу лінійна алгебра. Можна виділити наступні модулі: реалізація входу до системи (реалізація аутентифікації користувачів та їх розподіл на групи); безпека (авторизація користувачів та розподіл прав доступу); адміністрування (загальне керівництво та організація взаємодії).

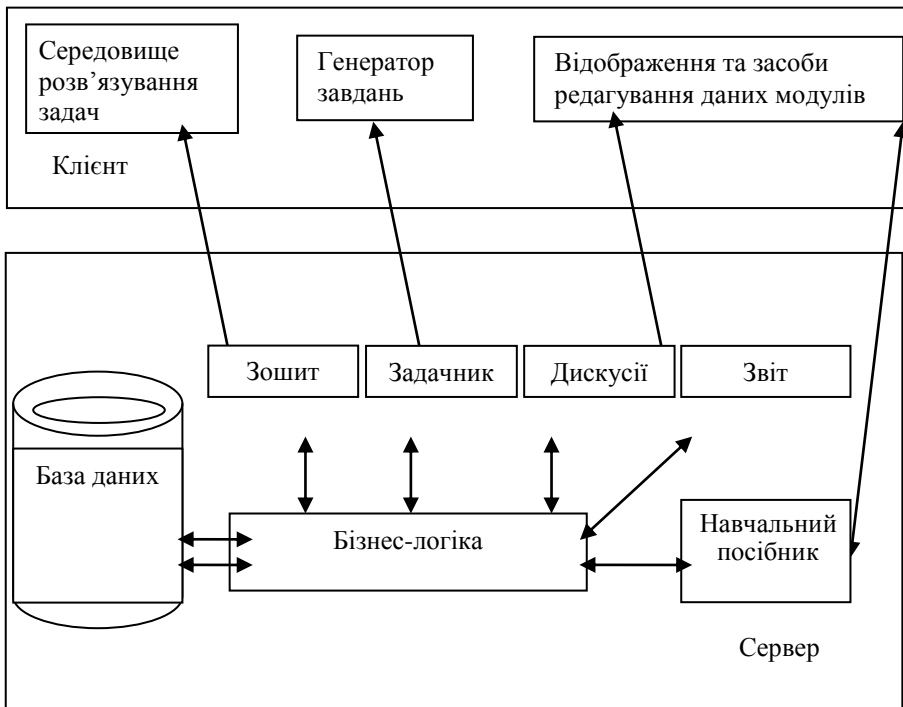


Рис. 1.1 Схема взаємодії клієнт-сервер

Для успішної реалізації компонентів і розміщення їх в мережі Інтернет було вибрано за основу архітектуру клієнт-сервер. У даному випадку програмою-клієнтом є Web-браузер. Усі дані, з якими працює користувач, розміщено і збережено на сервері. Клієнт має лише засоби для контролю над даними, інструментарій для управління ними. До клієнтської частини було віднесено такі компоненти: середовище для розв'язування задач та генератор завдань (рис 1.1). Такий вибір зумовлено вимогою швидкості дій. Якщо ці компоненти розміщені на клієнті, то всі операції над даними (формування та розв'язування задачі) відбуваються без передавання даних на сервер, що важливо для збільшення швидкості при повільному Інтернеті.

Компоненти адміністрування використовуються для загального керівництва порталом дистанційної освіти та організації взаємодії окремих компонент. Така функціональність передбачає наступні можливості:

- змінювати зміст закладок, змінюючи модулі, що входять до них;
- обирати ролі, які вимагають перегляду даної закладки;
- редагувати модулі, що входять до закладок;
- визначати ролі, які потребують редагування змісту модуля;

- керувати ролями безпеки системи, додаючи нові чи редагуючи наявні ролі;
- керівництво користувачами: додавання нових, редагування даних про наявні, вилучення даних про існуючих користувачів;
- можливість включення нових модулів до системи та редагування існуючих.

Важливо зазначити, що обрані таким чином можливості адміністрування дозволяють розширювати систему без будь-яких проблем.

Основним призначенням порталу є підтримка процесу самостійного оволодіння навчальним матеріалом з курсу „Лінійна алгебра”, що створює можливість користувачеві вести активну практичну діяльність, яка має ознаки пізнавальної, дослідницької, а також використовувати сучасні інформаційні технології як інструмент творчого процесу пізнання.

Розташування системи Web-Almir <http://krug.kspu.ks.ua/>

Система Web-Almir складається з наступних функціональних компонентів: „Головна сторінка”, „Підручник”, „Задачник”, „Середовище для розв’язування задач”, „Дискусія”, „Статистика”.

„Головна сторінка” призначена для отримання користувачем необхідної довідки про правила роботи із системою, дозволяє зареєструватися на сайті навчального закладу для подальшої роботи та відкрити систему для використання.

Функцією компоненти „Підручник” є надання користувачеві необхідної теоретичної допомоги. Підручник – це структурований гіпертекст із можливістю підтримки мультимедійних технологій.

Джерелом задач є „Задачник” – компонента системи, в якій містяться задачі, тобто всі основні типи задач курсу лінійної алгебри. Кожну із задач „Задачника” можна експортувати в „Середовище для розв’язування задач” і розв’язувати в цьому середовищі. Розв’язані задачі та задачі, розв’язування яких вже розпочато, але не закінчено, зберігаються в „Зошиті” користувача.

„Середовище для розв’язування задач” – уніфіковане середовище для розв’язування та перевірки правильності розв’язування задач. За його допомогою підтримується покрокове розв’язування задачі з можливістю перевірки правильності розв’язування на кожному кроці. Важливим є можливість виходу зі „скрутних становищ”, коли користувач не знає, що робити далі. У цьому випадку він може звернутися за допомогою до „Експерта” з метою одержання рекомендацій для наступного кроку розв’язування. Коли задачу розв’язано, користувачеві повідомляється про результат та послідовність кроків – перетворень.

„Дискусія” – компонент призначено для спільного обговорення викладачем і студентами питань та проблем, які виникають у процесі вивчення предмета.

„Статистика” – компонент призначено для самоперевірки користувачів. У вигляді графіка зображається кількість розв’язаних задач, самостійність розв’язування, кількість нових та перевірених задач.

Працювати із системою дистанційної освіти можуть лише зареєстровані користувачі. Реєстрація здійснюється вповноваженими на те особами – тьюторами або адміністратором сайту навчального закладу.

Для реєстрації потрібно надіслати заявку із зазначенням даних про себе. Після цього студентові надається персональний ідентифікатор (надалі - Login) та пароль. Отримавши ці дані, студент може користуватися системою. Йому надається доступ до теоретичного матеріалу, задачника, дискусій, він отримує власний зошит для збереження задач, які він розв’язує, та можливість розв’язувати їх в середовищі для розв’язування задач.

Після того, як користувач зайшов до системи, вказавши на закладинку „Підручник”, йому надається можливість переглянути необхідний теоретичний матеріал. Текст підручника містить гіперпосилання, таким чином вивчення матеріалу стає набагато легшим.

Ознайомившись з теоретичним матеріалом, користувач зможе зайти до задачника, натиснувши на закладинку „Задачник”. Вибравши собі задачі для розв’язування, користувач повинен звернутися до посилання „Додати до зошита”, при цьому умови обраних задач автоматично пересилаються до зошита.

Вказавши на закладинку „Зошит”, користувач отримує доступ до свого зошита. У зошиті зберігаються задачі користувача, які розподілено на 5 типів: нові задачі (які ще не розв’язувалися), нерозв’язані задачі (задачі, які користувач розв’язував, але не завершив розв’язування), не самостійно розв’язані задачі (розв’язані задачі, під час розв’язування яких користувач звертався до послуг експерта), самостійно розв’язані задачі (розв’язані задачі без послуг експерта), перевірені задачі (розв’язані задачі, які вже переглянув учитель і поставив оцінку). Натиснувши на закладинку „Статистика”, можна подивитися відношення кількості цих задач у відсотках. Користувач може вилучити задачу з зошита, вказавши на посилання „Видалити”. Для розв’язування чи перегляду задачі необхідно вказавши на посилання „Завантажити до середовища розв’язування”, при цьому задача автоматично завантажується до *Середовища для розв’язування задач*.

Вказавши на закладинку „Дискусії”, користувач може обговорити з викладачем питання та проблеми, які виникають у процесі вивчення предмета. Додати нову тему дискусії можна, вказавши на посилання „Додати нову тему”.

Середовище для розв’язування задач курсу „Лінійна алгебра” є уніфікованим середовищем для розв’язування задач з лінійної алгебри. Прототипом даного середовища є середовище, розроблене під операційну систему MS-DOS Співаковським О.В., яке вже протягом тривалого часу використовувалося при проведенні



Рис. 1.2 Середовище розв'язування задач

Середовище повністю підтримує розв'язування наступних задач над полем раціональних чисел:

- ✓ Розв'язати систему лінійних рівнянь;
- ✓ Знайти визначник матриці;
- ✓ Побудувати обернену матрицю;
- ✓ Знайти характеристичний многочлен;
- ✓ Знайти власні вектори;
- ✓ Знайти ранг матриці;
- ✓ Побудувати жорданову форму матриці;
- ✓ Ортогоналізувати лінійну оболонку.

Для вирішення наступних задач передбачено наступні команди:

- ✓ Скласти дві матриці;
- ✓ Помножити матрицю на число;
- ✓ Перемножити дві матриці;
- ✓ Транспонувати матрицю;
- ✓ Одночасно перетворювати матриці.

Операції над матрицею:

- ✓ Відмітити рядок;
- ✓ Відмітити стовпчик;
- ✓ Скласти відмічені рядки;
- ✓ Переставити відмічені рядки;
- ✓ Переставити відмічені стовпчики;

- ✓ Видалити рядок;
- ✓ Видалити стовпчик;
- ✓ Вставити нульовий рядок;
- ✓ Вставити нульовий стовпчик.

В „Середовищі для розв’язування задач” існує можливість інтерактивної допомоги – режим роботи „Експерт”. Цей режим вмикається студентом у ситуації, коли він не знає, як продовжувати розв’язування задачі. В цьому випадку програма оцінює існуючу ситуацію та виконує наступний крок розв’язування. Коли студент повністю розв’язує задачу, експерт перевіряє правильність розв’язування задачі та повідомляє – „Задача не розв’язана”, „Задача розв’язана несамостійно”, „Задача розв’язана самостійно і неправильно”, „Задача розв’язана самостійно і правильно”. Інформація про хід та результати розв’язування задачі надалі зберігаються в зошиті.

В даному середовищі також реалізовано повністю „мишачий інтерфейс”, тобто працювати з середовищем можна використовуючи лише один маніпулятор „мишка”. Наприклад, додавання рядків відбувається перетягуванням рядка на рядок, введення множників за допомогою екранної клавіатури.

Застосування „мишачого інтерфейсу” та режиму роботи „Експерт” роблять роботу з середовищем надзвичайно легкою та інтуїтивно зрозумілою. Впровадження середовища в Інтернет-оболонку дозволяє використовувати його як в мережі Інтернет так і в локальній мережі університету.

Таким чином, розроблено технологію створення інтегрованих педагогічних програмних засобів для дистанційного навчання з підтримкою практичної діяльності учнів. Виділення загальних компонентів для педагогічних програмних засобів дозволило зробити технологію предметно-незалежною та надало можливість правильної та повноцінної організації навчальної діяльності.

Розроблено стандарти міжкомпонентної взаємодії, що дозволило реалізувати принцип відкритої архітектури при побудові курсів дистанційної освіти.

Розроблена технологія має наступні переваги:

- ✓ Легкість реалізації;
- ✓ Предметна незалежність;
- ✓ Переносимість;
- ✓ Легкість впровадження в існуючі програмні засоби;
- ✓ Можливість роботи як в мережі Інтернет так і на комп’ютерах, не з’єднаних з мережею.

Було розроблено оболонку, яка має наступні особливості: легка інтеграція існуючих модулів, легка модернізація існуючих модулів, можливість розширення системи за рахунок нових модулів, легкість адміністрування.

В результаті було повністю реалізовано наступні модулі: учбовий посібник, задачник, зошит, статистика, дискусійна зала, середовище для розв’язування задач, генератор завдань для курсу „Лінійна алгебра”.

Технологію розроблено таким чином, що змінюючи лише зміст учбового посібника, компоненти „Генератор завдань” та „Середовище для розв’язування задач”, можна легко створювати нові курси.

В подальшому роботу над курсом „Лінійна алгебра” планується розвивати у наступних напрямках: реалізація підтримки символічних перетворень та розв’язування задач над полями дійсних чисел, скінченними полями.

Також планується створення файл-серверної технології для дистанційного навчання, яка буде повністю сумісна з розробленою клієнт-серверною технологією, і буде забезпечувати роботу з системою в режимі off-line.

Використовуючи розроблену архітектуру планується створення мережі комп’ютерних курсів для дистанційного навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Співаковський О.В. Підготовка вчителя математики до використання комп’ютера у навчальному процесі. //Комп’ютер у школі та сім’ї.-1999.-№2(6), с. 9-12.
2. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А., Зайцева Т.В., Кушнір Н.А., Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід. // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2002.– №2 (20). – С. 17–21.
3. Співаковський О.В., Крекнін В.А. Лінійна алгебра: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 1997.– 148 с.
4. Співаковський О.В., Крекнін В.А., Черниш К.В. Збірник задач і вправ з лінійної алгебри: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2000–206 с.