Цибко Г.Ю.

НПУ імені М.П.Драгоманова

Компоненти методичної системи вивчення теоретичних основ проектування і опрацювання баз даних

Темпи і масштаби розвитку суспільства вимагають високого рівня інформованості спеціалістів будь-якої галузі про досягнення науки, техніки і технології. Це може бути забезпечено лише на основі створення ефективно організованих автоматизованих інформаційних систем (АІС).

Основою проектування сучасних АІС є концепція баз даних, яка полягає в тому, що ядром інформаційної системи стають дані, які мають бути організовані так, щоб адекватно відображувати мінливий реальний світ і ефективно задовольняти інформаційні потреби користувачів системи.

Досвід використання обчислювальної техніки в галузі опрацювання даних показав, що в автоматизованих інформаційних системах функція обчислювальної системи полягає в пошуку і накопиченні інформації, тоді як інтелектуальні задачі розв’язуються передусім людиною. При такому “розподілі праці” найбільш вдалими засобами інформаційних технологій виявляються банки даних, що включають до свого складу бази даних та СУБД.

Вивчення теоретичних основ проектування і опрацювання баз даних, для логічного опрацювання яких існує розвинутий математичний апарат, а для автоматичного – потужні СУБД, може дозволити найбільш вдало дотриматися одного з фундаментальних положень теорії навчання у вищій школі – концепції бінарності предметів вивчення. Згідно з цією концепцією, “кожний навчальний предмет у вищій школі має двобічну значимість – внутрішньозмістовну і прикладну, яка розповсюджується на інші види навчання і практику” ([1], с.121).

Розглянемо окремі компоненти методичної системи вивчення основ проектування і опрацювання баз даних у педагогічному вузі.

Відомо, що методична система навчання будь-якого предмету включає в себе мету і завдання, зміст, засоби, методи і організаційні форми навчання.

Мета. Метою вивчення теми “Проектування і опрацювання баз даних” є:

1. Формування у студентів усвідомленого прагнення до вивчення теоретичних основ інформатики як важливої складової професійної підготовки.
2. Ознайомлення студентів з проблематикою ефективної обробки інформації засобами сучасних інформаційних технологій.
3. Обґрунтування фундаментальної ролі теорії баз даних в розробці і функціонуванні інформаційних систем.
4. Формування уявлень студентів про історію розвитку баз даних, загальні принципи організації і функціонування баз даних.
5. Детальне ознайомлення студентів з реляційною моделлю даних як потужним засобом опису реального світу.
6. Формування у студентів вмінь адекватно відображувати визначені предметні області у реляційних базах даних; опрацьовувати спроектовані бази даних у середовищах сучасних СУБД.

Зміст. При розв’язуванні будь-якої практичної задачі опрацювання даних засобами реляційної СУБД можна виділити такі етапи:

- створення моделі даних (необхідні таблиці та їх структура, взаємозв’язки, вирішення питання несуперечливості та цілісності даних);
- опрацювання даних (форми введення-виведення, запити, звіти) ([4], с.105).

З метою поглибленого розгляду теоретичних питань проектування і опрацювання баз даних пропонується зміст відповідного курсу, що складається з п’яти розділів.

У першому розділі “Банки і бази даних” наводиться історичний огляд розвитку баз даних; розкривається роль і місце баз даних і СУБД серед сучасних інформаційних технологій; розглядаються основні відомості про побудову і функціонування банків даних: питання загальної структури банків

даних, словник даних, адміністрування БД, захист даних, цілісність і несуперечливість даних.

У другому розділі “Проектування баз даних” розглядаються питання інформаційного моделювання предметних областей з метою подальшого втілення створених моделей у структурах баз даних. До цього розділу включені відомості про трирівневе подання даних, моделі предметної області, моделі даних і моделі баз даних; приділена увага моделі “об’єкт-атрибут-зв’язок”.

Третій розділ “Реляційна модель даних” присвячений докладному розгляду реляційної моделі даних – потужного засобу опису реального світу за допомогою відношень (таблиць). Висвітлюються питання ключів відношення, посилальної цілісності, нормалізації відношень, розглядаються прийоми проектування багатотабличних баз даних у нестандартних випадках.

У четвертому розділі “Опрацювання відношень” розглядаються мови маніпулювання даними реляційної моделі: реляційна алгебра, мови SQL і QBE. Особлива увага приділяється формулюванню запитів до реляційних баз даних, встановлюється відповідність між запитами, сформульованими в термінах різних мов.

Практичну реалізацію розглянутих питань доцільно ілюструвати на прикладі СУБД Paradox, тому п’ятий розділ – “СУБД Paradox” – присвячений вивченню основних можливостей даної системи по опрацюванню даних: створенню структур таблиць, введенню та модифікації даних, створенню запитів до БД, екранних форм для перегляду вмісту БД, звітів по БД, розробці прикладних програм для опрацювання БД.

Пропонований зміст курсу “Проектування і опрацювання баз даних” викладено у [8].

Засоби. Підтримка теоретичної частини курсу може здійснюватись, наприклад, за ([2], [5], [6], [7], [8], [9], [12]), практичної – за ([3], [8], [10]).

Для ілюстрації теоретичних положень, що покладені в основу функціонування реляційних СУБД, пропонуємо використовувати систему

Paradox. Вибір даної системи обумовлений передусім зручністю і легкістю її вивчення, її поширеністю та невибагливістю до апаратних засобів, і разом з тим її великими можливостями в опрацюванні даних. Дослідження свідчать [4] про значні методичні переваги, які одержуються саме при вивченні СУБД Paradox. Це загальновідома суто реляційна СУБД фірми Borland, що протягом останніх років є однією з перших як за кількістю проданих копій, так і за опитами користувачів. Її можна розгорнути на базі класу “Пошук-2”, якими устатковано всі педвузи та пілотні школи України.

Однією з головних переваг системи Paradox є потужний механізм запитів, що підтримує вбудовану мову запитів QBE (Query By Example – запит за зразком). Перша програмна реалізація цієї мови з’явилася в 1979 році у фірмі IBM. QBE належить до непроцедурних мов програмування, що дозволяє на її прикладі ознайомлювати студентів з методами опрацювання інформації, альтернативними до процедурних, а отже, з елементами штучного інтелекту.

Методи і форми. При розробці методики вивчення теми “Проектування і опрацювання баз даних“ ми спиралися на результати дослідження В.Фреймана [11], який виділяє методи, послідовне застосування яких утворює загальний спосіб діяльності користувача при розв’язанні типових інформаційних задач:

1) аналіз інформаційної потреби користувачів і предметної галузі бази даних;
2) синтез процедур опрацювання даних в режимах пошуку, оновлення, захисту, перетворення даних;
3) машинна реалізація отриманих процедур на комп’ютері;
4) інтерпретація отриманих результатів.

Розглядаються два основні типи інформаційних задач, які розв’язуються користувачем при роботі з базами даних:

- отримання інформації на основі даних, що вже зберігаються в базі;
- створення нової бази даних і підтримка отриманої моделі предметної галузі в певному стані.

Виділені складові розв’язання кожного типу задач: запит як форма виразу інформаційної потреби користувача; операції як засіб реалізації інформаційної потреби; дані як специфічна форма подання інформації про об’єкти реального світу в ЕОМ; технологія як процедура реалізації інформаційної потреби; результат виконання запиту. В процесі розв’язування навчальних задач учні усвідомлюють зв’язок елементів виконання інформаційного запиту: запит-дані-операції-технологія-результат; набувають навиків розв’язання задач певного типу. При цьому важливо здійснювати підбір задач так, щоб засвоєння способів їх розв’язання не залежало від конкретного програмного засобу і предметного наповнення бази даних. За таких умов, “у відповідності з концепцією розвиваючого навчання В.В.Давидова можна стверджувати, що в даному випадку учні оволодівають узагальненими способами дій“ ([11], с.5).

Враховуючи особливості підготовки висококваліфікованих вчителів інформатики, можна конкретизувати зміст складових діяльності при розв’язанні інформаційних задач, розширити їх до діяльності користувача-розробника і виділити передумови їх успішного здійснення.

1. Аналіз предметної області, або декомпозиція об’єктів предметної області. При цьому виділяються елементарні об’єкти і елементарні властивості, з точністю до яких треба створити інформаційний опис. Крім того, виділяються класи об’єктів, всередині кожного з яких об’єкти мають однакові властивості і розрізняються наборами значень цих властивостей. Нарешті, фіксуються відношення між представниками різних класів об’єктів, які мають місце в реальному світі.

На основі аналізу предметної області і інтеграції інформаційних потреб користувачів відбувається синтез моделі предметної області.

Успішне застосування цього методу вимагає від виконавця уміння чітко формулювати проблему, обізнаності у певній предметній галузі, творчого підходу до її моделювання, розвинутої здатності до аналізу, синтезу, узагальнення, абстрагування, порівняння і систематизації об’єктів і явищ.

2. Вибір моделі даних – множини допустимих типів даних і відношень між ними, а також обмежень і операцій над цими типами даних і відношеннями – для адекватного подання об’єктів, їх властивостей і зв’язків, виділених в моделі предметної області. Опис предметної області в термінах вибраної моделі – створення концептуальної схеми.

Зазначимо, що модель даних є комбінацією трьох компонентів: множини структур даних, об’єкти яких складають вміст бази даних; множини операцій, які застосовуються для пошуку або модифікації даних; множини обмежень цілісності, які явно або неявно визначають множину допустимих станів бази даних. Ці компоненти виражаються мовними і програмними засобами опису даних, маніпулювання даними і контролю цілісності бази даних, які СУБД надає користувачеві. Таким чином, функція синтезу процедур обробки даних покладається на засоби моделі даних.

На етапі моделювання даних необхідна обізнаність у основних моделях: реляційній, мережевій, ієрархічній, і ґрунтовне знання найбільш вживаної в реальних системах. На даний час такою є реляційна модель даних. Адекватне відображення предметної області засобами конкретної моделі даних є складною творчою, дослідницькою задачею і вимагає для свого вдалого розв’язання знання як теоретичних положень, так і різноманітних евристичних прийомів.

3. Машинне втілення спроектованої бази даних в середовищі конкретної СУБД, яка підтримує застосовану при проектуванні модель даних. У відповідності з можливостями СУБД описується структура бази даних, здійснюється заповнення бази даними, створюються екранні форми для більш зручного візуального подання даних. Засобами мови маніпулювання даними, яка підтримується СУБД, здійснюються необхідні в конкретній задачі операції над даними: пошук, оновлення, перетворення, вилучення тощо. Для зручного подання результатів обробки даних використовуються засоби створення звітів про виконання певних дій з даними у базі.

Для цього необхідні: знання загальних характеристик СУБД, навики роботи з даною СУБД, знання мов опису і маніпулювання даними для правильного створення структури і вмісту бази, а також коректного формулювання запитів на обробку даних.

4. Аналіз отриманих результатів дає можливість перевірити правильність проектування бази даних і формулювання запитів до неї. Правильно інтерпретувати результати роботи можна, попередньо спрогнозувавши їх. Для цього необхідне знання операції мови маніпулювання даними, які при застосуванні до даних певної структури і змісту дають передбачуваний результат.

Визначимо основні методичні підходи до організації навчання студентів проектуванню і опрацюванню баз даних:

формування розуміння студентами баз даних як цілісного поняття інформатики, яке лежить в основі розробки і використання автоматизованих інформаційних систем;

забезпечення оволодіння студентами теорією і практикою відображення реального світу в структурах баз даних;

забезпечення засвоєння загального способу діяльності користувача-розробника бази даних;

здійснення методичної підготовки студентів до навчання школярів роботі з базами даних;

створення конкретної методики навчання, спрямованої на засвоєння студентами теоретичних основ побудови і функціонування банків даних, і оволодіння прийомами практичного втілення цих основ у власних розробках.

Реалізація даних підходів на практиці має на меті дати майбутнім педагогам знання методів дослідження інформаційних властивостей реального світу, способів відображення цих об’єктів і зв’язків між ними в базах даних інформаційних систем, сформувати у них здатність усвідомлено застосовувати

набуті знання при створенні і використанні власних баз даних з допомогою сучасних інформаційних технологій.

Література

1. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе и его закономерные основы и методы. – М.: Высшая школа, 1980. – 368 с.
2. Биков В.Ю., Руденко В.Д. Системи управління інформаційними базами даних в освіті. – К.: ІЗМН, 1996. – 288 с.
3. Вейскас Д. Эффективная работа в Microsoft Access 2 : Пер. с англ. – СПб.: Питер, 1995. – 864 с.
4. Горошко Ю.В., Пеньков А.В. Про альтернативний підхід до вивчення непроцедурних мов програмування // Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ. – 1997. – с. 101-113.
5. Дулин С.К., Родин С.Р. Методология проектирования информационных моделей на ПЭВМ. – М.: Наука, 1990. – 150 с.
6. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. Інформатика: Навч. посібник / За ред. М.І.Шкіля. – К.: Вища шк., 1991. – 319 с.
7. Змитрович А.И. Базы данных: Учеб. пособие для вузов. – Мн.: Университетское, 1991. – 271 с.
8. Рамський Ю.С., Цибко Г.Ю. Проектування і опрацювання баз даних. – К., 1998. – 84 с.
9. Ревунков Г.И. и др. Базы и банки данных и знаний: Учеб. пособие. – М.: Высш.шк., 1992. – 367 с.
10. Сигель Ч. Парадокс – это очень просто. – М.: БорАГ, 1993. – 399 с.
11. Фрейман В. Методические подходы к обучению школьников работе с базами данных // Информатика и образование. – 1991. – №3. – с.3-7.
12. Фролов Г.Д., Кузнецов Э.И. Элементы информатики: Учеб. пособие для пед. ин-тов. – М.: Высш. шк., 1989. – 304 с.