

О.В.Співаковський, В.А.Креknін (Херсонськ.держ.пед.ін-т, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Для підвищення ефективності проведення практичних занять з курсу лінійної алгебри кафедрою інформаційних технологій Херсонського державного педагогічного інституту запропоновано новий підхід, що передбачає застосування комп'ютерних технологій.

Курс "Лінійної алгебри" вивчається звичайно в 1-му і 2-му семестрах вищих навчальних закладів. Курс, необхідно відмітити, важкий як для студентів так і для викладачів через велику насиченість задачами, пов'язаних з великими обчисленнями. Достатньо згадати, скільки разів необхідно обчислити визначник, розв'язувати системи лінійних рівнянь при розв'язуванні задачі знаходження власних векторів і власних значень лінійного оператора, а відповідно перевіряти правильність розв'язування викладачу. І це тільки формальна сторона справи. А ось змістовна - формування вмінь і навичок розв'язування задач з навчального курсу лінійної алгебри, причому кероване, контрольоване і ефективне, очевидно, в умовах традиційного навчання стає просто неможливим. Тут необхідно чітко розділяти дві зв'язані між собою задачі, перша з яких полягає в формуванні знань в предметній області, друга - в формуванні відповідних вмінь і навичок розв'язування задач з тієї самої області.

Зрозуміло, що перша задача на сьогоднішній день може бути розв'язана тільки викладачем і комп'ютер в цьому випадку буде виступати як інструмент, який виконує управління засвоєнням нових знань.

Але також очевидно і те, що передаючи комп'ютеру управління для розв'язування другої задачі, необхідно чітко уявляти, що програмний продукт повинен повністю підтримувати "ідеологію" теоретичного курсу.

Конкретна реалізація такого погляду в програмно-методичному комплексі "Світ лінійної алгебри" заснована на тому, що теоретичний курс і програмне забезпечення побудовані на роботі з елементарними перетвореннями, починаючи з визначників, систем лінійних рівнянь і закінчуючи жордановими формами, власними векторами і власними значеннями.

Основним і найбільш ефективним методом розв'язування задач лінійної алгебри є метод виключення змінних Гауса. В матричному варіанті цей метод полягає у зведенні даної матриці до ступінчатого або діагонального вигляду за допомогою елементарних перетворень. В свою чергу, кожне елементарне перетворення реалізується шляхом множення матриці зліва або справа на елементарні матриці. Таким способом, як правило, розв'язуються системи лінійних рівнянь, обчислюються визначники і ранги матриць, знаходяться обернені матриці. В традиційному викладенні курсу лінійної алгебри суттєву роль грає поняття визначника, яке вводиться за допомогою підстановок. При такому підході утворюється деякий розрив між теорією і практикою розв'язування задач. З метою усунення згаданого розриву автори вирішили використати інший підхід до побудови курсу лінійної алгебри, який повністю базується на елементарних перетвореннях.

Визначником квадратної матриці, згідно з таким підходом, називається добуток діагональних елементів діагональної матриці, яку можна отримати з даної матриці за

допомогою елементарних перетворень. Основна трудність, що виникає при цьому, заключається у доведенні інваріантності добутку діагональних елементів. Тут потрібно детально вивчити властивості елементарних матриць і з їх допомогою провести це доведення. В цьому відношенні запропонований авторами підхід має певні незручності. Однак він проявляє себе з кращої сторони при викладі властивостей визначників. В рамках запропонованої авторами побудови всі властивості визначників, що використовуються при їх обчисленні, майже очевидні і фактично не потребують доведення. Очевидна, наприклад, теорема про визначник добутку двох квадратних матриць.

Щоб здійснити цей підхід авторами підготовлено посібник з курсу лінійної алгебри та програмне забезпечення практичних занять з цього курсу. Вказане програмне забезпечення базується на об'єктно-орієнтовному підході, конкретно:

- користувач повинен працювати з реальними об'єктами предметної області (матрицями, системами лінійних рівнянь і т.п.), а тексти і питання з'являються на екрані тільки в самих необхідних випадках;
- користувач повинен працювати тільки в реальній операційній системі, яка однозначно визначається предметною областю (наприклад для матриць: додати два рядки, помножити рядок на число, переставити два рядки місцями, перемножити матриці і т.п.);
- інтерфейс користувача повинен максимально наближатися до звичайного (лист паперу замінитися вікном на екрані, при цьому бажано мати чернетку, яку ніхто не бачить і чистовик для викладача; у вікні чи вікнах знаходиться історія розв'язування користувачем у вигляді послідовності реальних об'єктів навчального курсу, по яких можна пересуватись вперед або назад; якщо деякі числові розрахунки не мають відношення до змісту задачі, то програма бере їх на себе);
- програма повинна давати користувачу широку можливість дій у рамках предметної області (наприклад, з матрицею можна робити будь-які елементарні перетворення у будь-якій послідовності, головне знайти її ранг), тобто користувач не повинен знаходитись під тягарем алгоритму розв'язування, визначеного на стадії написання програмно-педагогічного засобу (ППЗ). При цьому користувач мусить мати можливість пересуватись по своїх діях, вставляючи між ними нові. Більш того, користувач повинен мати можливість взагалі відмовитись від операційного середовища ППЗ і будувати довільно новий об'єкт, а справа програми – оцінити правильність його дій, для чого у програмі має бути вмонтований редактор об'єкту;
- користувач повинен завжди мати вихід із скрутних становищ, для чого в ППЗ має бути вмонтований експерт, який вмітиме теоретично пояснити кожен крок, починаючи з того, де перебуває користувач, і, використовуючи тільки певне операційне середовище, показати у вигляді мультимедіа розв'язування поставленої задачі. При цьому, його на відміну від викладача, можна в будь-який момент перервати і продовжити розв'язування самому;
- історія роботи користувача мусить бути представлена у вигляді послідовності його дій, а при бажанні закінчити роботу має з'явитись інформація яка б аналізувала підсумки його дій.

1. Співаковський О.В., Крекнін В.А. Лінійна алгебра.
2. Педагогічні програмні засоби: об'єктно-орієнтований підхід. // Інформатика і освіта. – 1990. - №2 – С. 71-73.