
ЕВРИСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ

У статті розглянуті деякі види евристичних технологій програмування, які рекомендуються для розробки сучасних навчальних комп'ютерних програм. З методичної точки зору аналізується та пропонується варіант розподілу роботи між студентами різних курсів вищих навчальних закладів при розробці програмного забезпечення для навчального процесу.

In this article were described heuristic programme technologies, which are recommended for the development of new learning programmes. There was analysed and proposed the variant of distribution loading while fulfilling this work among the students of different course in higher school.

На сучасному етапі розвитку освіти в Україні й в умовах особистісно-орієнтованого навчання збільшується роль інформаційних технологій. Як правило, більшість таких технологій базуються на різного типу навчальних комп'ютерних програмах. Можна впевнено прогнозувати зростання кількості таких програм, та поступовий перехід їх кількості в якість. Навчальні комп'ютерні програми також важливі для самостійної роботи студентів у навчальних закладах, актуальність якої відзначається в науково-методичній літературі [1].

Більшість комп'ютерних програм розробляються у вищих навчальних закладах, що зумовлюється необхідністю тісного співробітництва вчених-методистів і програмістів для створення якісного програмного забезпечення. З аналізу матеріалів конференцій випливає, що комп'ютерні програми проектуються в різних середовищах програмування й пакетах прикладних програм. Дана ситуація зумовлюється відсутністю стандартизації в виборі базової мови програмування в навчальних закладах, а також особистісними перевагами студентів і викладачів. З розвитком навчальних технологій та в умовах збільшення різноманітності засобів програмування, проблема непогодженості дій, при розробці навчальних програм, буде підсилюватися. Додатково відзначимо, що особистісно-орієнтоване навчання студентів вищих навчальних закладів при вивченні мов програмування надає як позитивний, так і негативний вплив на процес розробки ними комп'ютерних програм з конкретних навчальних дисциплін. Однак, у цілому таке навчання прогресивне й відповідає сучасним вимогам [2]. Таким чином, необхідна модернізація процесу розробки навчальних комп'ютерних програм з урахуванням нових інформаційних технологій.

Первинним при розробці будь-якого програмного забезпечення, незалежно від обраного середовища програмування, є складання блок-схеми всього проекту й схеми алгоритмів окремих частин програми. Дану частину роботи можна віднести до розряду евристичного програмування. Для евристичних технологій програмування характерна максимально можлива формалізація алгоритму на базі методів, які інтуїтивно розуміються [3, с. 206].

Розділ II

Евристичні комп'ютерні програми містять критерії обмеження пошуку в просторі великої кількості можливостей [4, с. 880]. До таких технологій можна віднести візуальне імітаційне моделювання [5] й діаграмну техніку [6]. При використанні евристичних методів здійснюється інтенсифікація процесу мислення. Імітаційне моделювання й діаграмна техніка дозволяють абстрагуватися від складання конкретного алгоритму та зосередити свої зусилля на значеннєвому змісті й методичних зв'язках програми. У науково-методичній літературі неодноразово підкреслюється важливість використання модельних уявлень при вивченні фізики, наприклад, "комп'ютерне моделювання — моделювання з допомогою комп'ютера — розкриває ще більші можливості для моделювання фізичних явищ і процесів" [7, с. 8]. Сучасні пакети прикладних програм дозволяють виробити з побудованих у них моделей і діаграм текст програми обраною мовою програмування. Це значно скорочує процес розробки навчальних комп'ютерних програм. Розглянемо більш детально особливості перерахованих вище технологій.

Візуальне імітаційне моделювання

Даний вид моделювання реалізований у пакетах розширення системи MATLAB, які разом складають середовище візуального імітаційного і подійно-керованого моделювання. Як приклад, візьмемо пакет Simulink, у якому моделювання можливе на базі різних типів моделей. Наприклад:

- *концептуальна модель* — абстрактна модель, що визначає загальну структуру системи моделювання;
- *математична модель* — формалізований опис системи математичними співвідношеннями та схемами алгоритмів;
- *фізична модель* (макетування), яка відображає реальні властивості фізичного явища чи процесу;
- *імітаційна модель* — формальний опис логіки взаємодії окремих компонентів системи та її роботи в цілому, з обліком найбільш важливих причинно-наслідкових зв'язків.

Розглянемо імітаційне моделювання. У навчальній роботі даний вид моделювання може застосовуватися в наступних випадках:

- у проблемних ситуаціях, коли завдання поставлене не цілком і потрібно додатково досліджувати об'єкт моделювання;
- при необхідності попередньої роботи з тренажерами, якими виступають блок-діаграми за відповідної теми;
- при методичній недоцільності опису досліджуваної моделі аналітичними методами;
- при необхідності вивчення динаміки функціонування моделі в часі, з можливістю втручатися в досліджуваний процес;
- при необхідності вивчення функціонування моделі в різноманітних умовах;
- при необхідності епізодичного впровадження додаткових компонентів у систему, яка моделюється.

За інтерфейсом взаємодії імітаційні моделі підрозділяються на наступні типи:

- автоматичні, у яких потрібно ввести вхідну інформацію й контролювати тільки початок та закінчення роботи моделі;

Формування освітнього середовища. Взаємозумовленість...

- діалогові, у яких потрібно керувати процесом функціонування моделі за допомогою поетапних діалогів.

Перший тип імітаційних моделей можна рекомендувати до застосування в демонстраційних цілях на лекційних заняттях і при самостійній підготовці студентів. Діалогові імітаційні моделі більш ефективні на семінарських заняттях, при підготовці до лабораторних робіт, а також у самостійній роботі студентів.

Основою побудови імітаційних моделей служать палітри блоків різного призначення, застосування яких частково розглянуто в науково-методичній літературі [8].

При побудові імітаційної моделі фізичного явища чи процесу необхідно здійснити декомпозицію системи, визначивши ступінь її деталізації. Рівень декомпозиції також визначається: обсягом загальної інформації; метою моделювання; вимогами до точності одержуваних результатів. Відзначаємо, що з наукової мети збільшення рівня деталізації імітаційної моделі є доцільним, але з науково-методичної мети це не завжди доцільно. Тому необхідно проаналізувати додаткові фактори:

- у складі якого виду заняття застосовується імітаційна модель;
- час, що відводиться на вивчення фізичного явища чи процесу на базі імітаційної моделі (відзначається прямо пропорційна залежність між навчальним часом та рівнем декомпозиції моделі);
- ступінь підготовленості навчальної групи до сприйняття інформації, яка відображається імітаційною моделлю;
- інформаційну достатність моделі для виконання плану навчального заняття.

Наприклад, у оглядовій лекції рівень деталізації повинний бути значно нижче, ніж у лекції-інформації. Високий рівень деталізації можна рекомендувати тільки в учбово-дослідницькій роботі студентів, а також для курсових і дипломних робіт. У процесі навчання можливе застосування імітаційних моделей низького, середнього й високого рівня декомпозиції не тільки за різними, але й за однією темою. Наприклад, рівень декомпозиції моделі при вивченні теми повинний збільшуватися від лекційного заняття до семінарського та далі до практичного.

Придатність імітаційної моделі для навчальної роботи можна охарактеризувати за допомогою її показника ефективності, що визначається, наприклад: за тимчасовою здатністю моделі; за її інформативністю; за кількістю різних станів системи моделювання. Можливі кілька типів показника ефективності імітаційної моделі:

- *скалярний показник ефективності*, який застосовується при використанні одного критерію (порівняльний аналіз моделей такого типу не завдає труднощів і полягає в простому кількісному порівнянні);
- *векторний показник ефективності*, що застосовується при використанні масиву скалярних показників для однієї моделі.

У другому випадку порівняння моделей важке, тому що необхідно вибрати головний критерій для конкретного заняття, чи визначити вагу кожного критерію в векторному показнику.

При визначенні векторного показника ефективності моделі можливе використання наступних методів:

Розділ II

- *евристичних*, у яких вага компонентів вектора ефективності моделі визначається на інтуїтивному рівні;
- *аксіоматичних*, у яких використовується конкретна інформація з окремих компонентів вектора.

У технічній літературі аналогічні показники ефективності застосовуються в системах прийняття рішень [5].

Діаграмна техніка

Процес розробки навчальних комп'ютерних програм можна також модернізувати на базі діаграмної техніки уніфікованої мови моделювання UML (Unified Modeling Language). Мова UML дозволяє візуалізувати й документувати процес розробки програмного забезпечення.

З методичної точки зору, застосування даної мови можна рекомендувати при роботі групи студентів під єдиним керівництвом над одним навчальним проектом. У такому випадку, керівник (викладач) здійснює загальний контроль. Розглянемо розробку навчальної програми мовою UML, яка складається з окремих стадій.

Стадія аналізу вимог. Дана стадія повинна виконуватися керівником проекту (учений-методист, керівник дипломної роботи, викладач). На цьому етапі роботи аналізується: що система буде виконувати; які модельні уявлення необхідні; які процеси будуть використовуватися; діапазони роботи моделей і всієї системи; галузь застосування. На стадії не розглядається питання "як усе буде здійснено", тому знання класичних мов програмування не потрібні. На даній стадії створюється модель прецедентів системи, що дозволяє виділити підсистеми, внутрішні й зовнішні взаємодії. Діаграми прецедентів описують функціональну структуру системи без деталізації. Також на даній стадії складається план робіт. Виконання даної стадії можна рекомендувати як дипломну роботу студентів для одержання кваліфікаційного рівня "магістр". Також дану стадію можна рекомендувати для навчальної роботи аспірантів.

Стадія системного проектування. На стадії здійснюється більш детальна розробка архітектури проекту за допомогою діаграми розгортання. Діаграма розгортання дозволяє визначити інструментальні й програмні ресурси для роботи з проектом. Також використовується діаграма компонентів для поділу всієї програми на окремі компоненти. Обидві діаграми визначають засоби розробки та вибір технологій. Виконання даної стадії можна доручити студентам старших курсів як дипломну роботу для одержання кваліфікаційного рівня "фахівець".

Стадія детального проектування. На даній стадії описується інтерфейс користувача та засоби рішення окремих завдань проекту. Також розробляються діаграми класів для класифікації використовуваних об'єктів та діаграми поведінки для визначення подій у системі. Виконання окремих частин стадії детального проектування можна рекомендувати як дипломну роботу студентів для одержання кваліфікаційного рівня "бакалавр".

Стадія реалізації. На даній стадії перекладаються в вихідний код частини проекту, які були створені на стадії детального проектування. На стадії генерується код з мови UML в обрану мову програмування та проводиться його редагування. Ця стадія робиться виконавцем попередньої стадії.

Стадія тестування. На стадії виконується перевірка правильності функціонування системи в цілому й окремих її вузлах. Проведення даної

Формування освітнього середовища. Взаємозумовленість...

стадії доцільно доручити студентам як завдання для учбово-виробничої практики.

Стадія методичного контролю. На даній стадії здійснюється первинний аналіз якості комп'ютерних програм (для навчальної роботи) методистами. Також ми рекомендуємо проведення презентацій навчальних програм на науково-методичних конференціях з метою врахування порад більшості провідних фахівців.

Стадія модифікації. Після тестування та методичного контролю, а також при зміні вимог до програми за часом, потрібна модифікація проекту. На даній стадії враховуються зауваження методистів і фахівців окремих стадій проекту. Модифікація може бути здійснена зі стадій: детального проектування, системного проектування; аналізу вимог.

Стадія підготовки методичної документації. Для успішного здійснення наступної стадії впровадження програми до навчального процесу необхідні детальні методичні рекомендації та вказівки. При виконанні даної стадії доцільно підключати до роботи студентів молодших курсів для електронного набору інформації, складання баз даних, а також виконання графічних завдань.

Стадія впровадження. Дана стадія завершує розробку проекту. Виконання стадії здійснюється керівником навчальної роботи.

У висновку відзначимо, що реалізація різних стадій розробки навчальних комп'ютерних програм носить тривалий характер, тому може бути здійснена тільки в рамках самостійної роботи студентів. З аналізу послідовності виконання стадій проекту бачимо наступність у роботі студентів різних курсів та можливість на базі евристичних технологій програмування "виховання у студентів такої важливої якості, як **професійний динамізм** (добре розвинуте методологічне мислення, вміння бачити горизонти науки, розвиток власної професійної діяльності, відсутність страху перед прогресом науки)" [1, с. 201].

Список використаних джерел

1. *Сергеев О.В.* Мотивоване управління самостійною діяльністю студентів. / Наукові записки. — Серія: Педагогічні науки. — Випуск 42. — Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. — 2002. — С. 198-202.
2. *Гончаренко С.У.* Гуманізація освіти як основний критерій розробки засобів реалізації сучасних технологій навчання. / Наукові записки. — Серія: Педагогічні науки. — Засоби реалізації сучасних технологій навчання. — Випуск 34. — Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. — 2001. — С. 3-8.
3. *Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие.* — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 544 с.
4. *Современный словарь по педагогике / Сост. Рапацевич Е.С.* — Мн.: "Современное слово", 2001. — 928 с.
5. *Гультияев А.* Визуальное моделирование в среде MATLAB: учебный курс. — СПб: Питер, 2000. — 432 с.
6. *Гома Х.* Объектно-ориентированные технологии в программировании UML. Проектирование систем реального времени. — М.: ДМК-Пресс, 2002.

7. *Бугайов О.І.* Сучасний погляд на розвиток наочності у навчанні фізики //Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 9. Серія: педагогічні науки: Збірник. — Чернігів: ЧДПУ, 2001. — №9. — С. 5-8.
8. *Лазунов И.М., Гордиенко Т.П.* Компьютерное моделирование передачи информации в учебном процессе //Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць: В 2-х томах. — Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, — Т.2., 2002.

УДК 537 (077)

Костюкевич Д.Я., Коваль В.С.

(Інститут педагогіки Академії педагогічних наук України)

ФОРМУВАННЯ НОВОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В статті розглянуто проблеми формування навчального середовища функціонування комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання фізики в середній загальноосвітній школі.

In article the problems of formations' of educational environment of functioning computer technologies of physics' training in a general school are considered.

Якість навчально-виховного процесу фізики залежить від багатьох чинників; досвід та проведені нами дослідження показують, що важливу роль серед них відіграє правильно сформоване навчальне середовище.

Під навчальним середовищем ми розуміємо штучно створене середовище, структура і складові якого сприяють досягненню цілей навчально-виховного процесу фізики. В умовах технологізації навчального процесу (перетворення навчання у виробничо-технологічний процес з гарантованими результатами) та активного використання нових інформаційних технологій (технологій отримання, зберігання, пошуку, обробки, передачі інформації засобами комп'ютерної техніки) структура навчального середовища розширюється введенням нових компонентів: персональних комп'ютерів та нових дидактичних засобів навчання — педагогічних програмних засобів (ППЗ). Основними дидактичними завданнями, які в першу чергу очікують розв'язання з допомогою нових компонент в умовах класно-урочної системи навчання є: покращення наочності навчання, розширення пізнавальних здібностей учнів; покращення організації оперативного контролю і самоконтролю; формування навичок самоосвіти; удосконалення форм наукової організації праці учителя в навчальному кабінеті.

В процесі формування інформаційного середовища ми керуємося наступними положеннями: