

# ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ В НАВЧАННІ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАМУВАННЮ БАКАЛАВРІВ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

А. М. Стрюк

м. Кривий Ріг, ДВНЗ «Криворізький національний університет»  
andrey.n.stryuk@gmail.com

Підготовка бакалаврів з програмної інженерії передбачає формування навичок проектування, створювання та супроводження великого програмного забезпечення у заданий термін, не витративши зайвих коштів, досягаючи потрібної якості [2]. Для цього студенти навчаються методам аналізу та проектування, оцінки вартості, тестування, верифікації, супроводження програмного забезпечення. За результатами узагальнення виробничих функцій, типових задач діяльності та умінь, якими повинні володіти бакалаври програмної інженерії, зроблено висновок про те, що системне програмування виступає проектувально-виробничою функцією бакалавра програмної інженерії та передбачає формування провідних загально-професійних компетентностей. Системне програмування передбачає такі види діяльності, як конструювання інструментального програмного забезпечення для розробки системного та прикладного програмного забезпечення (компіляторів, текстових процесорів, оболонок операційних систем); конструювання операційних систем та їх оточення; використання системних викликів та сервісів операційних систем та їх оточення для розробки нового системного програмного забезпечення. Однією з дисциплін з циклу професійної підготовки бакалаврів програмної інженерії, що передбачають реалізацію виділених вище видів діяльності, є дисципліна «Операційні системи».

Відпрацювання навичок спільної роботи студентів над програмними проектами доцільно здійснювати з застосуванням проектної технології навчання – методу проектів. Метод проектів, незважаючи на свої давні витоки – один з основних сучасних інноваційних методів активного навчання. Розроблені Є. С. Полат [4] теоретичні основи методу проектів широко впроваджується у навчання інформатичних дисциплін. Проекти можуть бути індивідуальними й груповими. Групові проекти є найбільш популярними у навчанні інформатичних дисциплін завдяки тому, що надають можливість відобразити реальний розподіл праці в колективі програмістів, які працюють над одним завданням, отримати навички групового та парного програмування. К. Бек, формулюючи принципи парного

програмування, підкреслює, що «програмування в парі – це діалог між двома людьми, що намагаються розробити одночасно один і той самий код (і при цьому аналізувати, проектувати, тестувати), а також можливість спільно зрозуміти, як цей код можна запрограмувати краще» [3, 131]. Дослідження А. Коуберн та Л. Вільямс підтверджують важливу роль парного програмування саме в навчальному процесі [1].

Спираючись на теоретичні основи методу проектів, під час виконання лабораторних робіт з дисципліни «Операційні системи» міні-групам студентів пропонується створити програму, що керує віртуальним «світом» програмованих об'єктів, використовуючи ті самі методи, що застосовуються при побудові операційних систем. Функцію ресурсів обчислювальної машини виконує ігрове поле з об'єктами, що на ньому розташовані, з власними правилами існування та пересування по полю. В якості програм користувача виступають ігрові об'єкти, поведінка яких програмується за допомогою спеціально розробленого набору команд – аналог команд центрального процесора в обчислювальній машині. Послідовне виконання набору команд кожного ігрового об'єкту буде аналогічним до виконання завантаженої програми, а в сукупності з використанням ресурсів ігрового поля дасть студентам можливість ознайомитись з функціонуванням процесів в операційній системі та з особливостями управління ними. Існування декількох ігрових об'єктів одночасно дозволить студентам ознайомитись з принципами побудови багатозадачних операційних систем з конкуренцією процесів та стратегіями планування. Виконання проекту розділено на декілька етапів:

1. Розробка параметрів віртуального середовища. Перед студентами стоїть творча задача: створити «легенду» віртуального світу та розробити параметри віртуального середовища, яким буде керувати створювана програма. До цих параметрів відносяться в першу чергу режим відображення ігрового поля, структури даних, що будуть використані для його подання, різновиди об'єктів, їх властивості та кодування. Всі ці параметри повинні відповідати початковій ідеї («легенді»), на основі якої створюється віртуальний світ.

2. Створення інтерпретатора команд. На цьому етапі студенти проектують набір команд, за допомогою яких програмуються об'єкти середовища. Для зручності подальшої організації програми-інтерпретатора пропонується за основу обрати синтаксис, наблизений до мови асемблера. Після проектування набору команд створюється інтерпретатор, що буде виконувати ці команди.

3. Організація багатозадачності. Після того, як визначено набір команд та створено програму-інтерпретатор, студенти можуть

створювати програмовані ігрові об'єкти, що взаємодіють із середовищем та між собою. На третьому етапі перед студентами ставиться задача забезпечити виконання коду декількох об'єктів, реалізувати в оболонці черги процесів та механізми керування ними.

5. Обмін досвідом, дослідження та тестування розробок інших груп. На останньому етапі проекту міні-групи обмінюються між собою розробленими програмами. Кожній міні-групі пропонується провести ряд досліджень у віртуальному світі, створеному іншою групою. У рамках досліджень аналізуються можливості інтерпретатора, механізми багатозадачності тощо.

Цей проект надає можливість отримати практичні навички проектування та побудови механізмів операційних систем і сформувати цілісне уявлення про функціонування системного програмного забезпечення. Крім того, студенти під час виконання проекту відпрацьовують навички спілкування та спільної роботи в трудовому колективі. Таким чином в навчальний процес включаються елементи контекстного навчання. Практична направленість навчання також знаходить відображення у технології контекстного навчання, яка в свою чергу дозволяє гармонійно поєднати в собі методи проектів, проблемного навчання та навчання у співпраці [5]. Саме комбінація цих методів дозволить сформувати компетентність бакалаврів програмної інженерії в системному програмуванні на високому рівні.

#### Література

1. Cockburn A. The Costs and Benefits of Pair Programming [Electronic resource] / Alistair Cockburn, Laurie Williams // The University of Utah, 2001. – 11 p. – Mode of access : <http://www.cs.utah.edu/~lwilliam/Papers/XPSardinia.PDF>
2. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge / SWEBOOK. A project of the IEEE Computer Society Professional Practices Committee ; Eds. Alain Abran, James W. Moore. – IEEE, 2004. – 202 p.
3. Бек К. Экстремальное программирование / Бек К. – СПб. : Питер, 2002. – 224 с. – (Библиотека программиста)
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – М. : Академия, 2002. – 272 с.
5. Современные образовательные технологии: учебное пособие / под редакцией академика РАО Н. В. Бордовской. – Второе издание, стереотипное. – М. : КНОРУС, 2011. – 432 с.