

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ У КОМБІНОВАНОМУ НАВЧАННІ СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

А. М. Стрюк, О. М. Туравініна

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Інтенсивність використання ІКТ в навчальному процесі та збільшення відносної частки самостійної роботи в навчальних планах ВНЗ створюють умови для впровадження технологій комбінованого навчання (blended learning) – цілеспрямованого процесу здобування знань, умінь та навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання й розвитку його творчих здібностей на основі комплексного і систематичного використання традиційних й інноваційних педагогічних технологій та інформаційно-комунікаційних технологій навчання за принципом взаємного доповнення з метою підвищення якості освіти [4].

Аналіз доступних на сьогодні програмних засобів комбінованого навчання показав зростання інтенсивності використання технології хмарних обчислень (cloud computing) для подання навчальних матеріалів та організації спільної роботи суб'єктів навчального процесу. Основною перевагою цих технологій є можливість забезпечення повсюдного і повсякчасного доступу до обчислювальних ресурсів незалежно від пристрою, що використовується для доступу [1]. Саме можливість доступу до навчального середовища з комп'ютера, портативного або мобільного пристрою в аудиторії або за її межами дозволяє поєднати різноманітні засоби електронного, дистанційного та мобільного навчання за принципом взаємного доповнення та запобігти сповільненню темпу навчання і зниженню рівня пізнавальної діяльності через необхідність подолання студентами фрагментарності сприйняття [3].

Національний інститут стандартів і технологій США [2] визначає наступні моделі надання хмарних послуг: *програмне забезпечення як послуга (Software-as-a-Service, SaaS)* – надання можливості використовувати прикладного програмного забезпечення, що виконується в хмарі; *платформа як послуга (Platform-as-a-Service, PaaS)* – надання можливості використання хмари для розміщення базового або спеціально створеного програмного забезпечення з підтримкою інструментальних засобів створення, тестування та виконання програмного забезпечення; *інфраструктура як послуга (Infrastructure-as-a-Service, IaaS)* – надання можливості використання обчислювальних потужностей хмари для створення власної інфраструктури, з можливістю встановити обране або спеціально створене системне та прикладне програмне забезпечення і повноцінно керувати ним.

Аналіз навчальних планів підготовки бакалаврів програмної інженерії показав, що частка самостійної роботи з системного програмування (58%) у середньому на 5% вище, ніж в цілому по циклу професійно-практичної підготовки, що робить доцільним використання комбінованого навчання під час навчання саме системного програмування. В той же час практична направленість цього циклу дисциплін зумовлює актуальність використання технологій хмарних обчислень. Зокрема, формування навичок програмування комп'ютерних систем на рівні машинних команд без використання сервісів операційних систем викликає труднощі, пов'язані з неможливістю виконувати відповідні практичні завдання за межами спеціально обладнаної лабораторії. Зробити виконання відповідних практичних робіт апаратно та програмно незалежним дозволила розробка та інтеграція до системи управління комбінованим навчанням платформи віртуальної лабораторії з системного програмування на рівні машинних команд, що має риси моделі хмарних обчислень «платформа як послуга» і демонструє покрокове виконання центральним процесором завантажених до неї програм. Віртуальна лабораторія складається з двох частин: клієнтської, яка реалізована за допомогою JavaScript і виконується у середовищі веб-браузера, та серверної, що реалізована мовою програмування PHP і виконується на боці веб-сервера (рис. 1). Підготований студентом текст програми завантажується у оболонку віртуальної лабораторії, після чого передається на сервер, де інтерпретується. Це зменшує обчислювальне навантаження на пристрій, що

використовується студентом. Результатом роботи інтерпретатора є пакет даних для демонстрації, що передається в оболонку віртуальної лабораторії, яка виконується в середовищі Інтернет-браузеру.

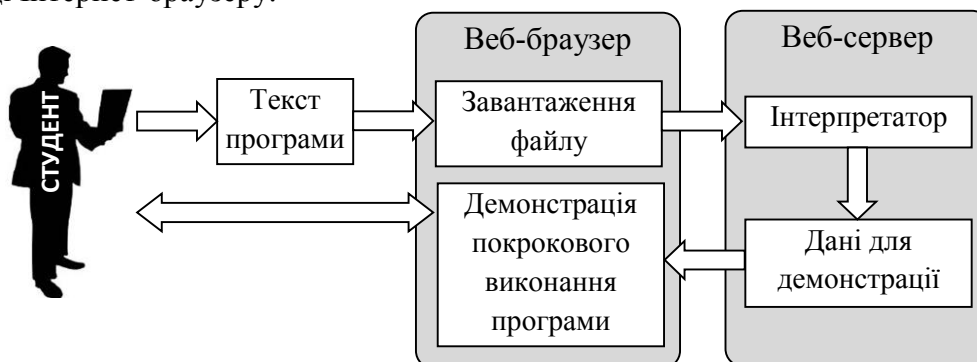


Рис. 1. Функціональна схема віртуальної лабораторії з системного програмування на рівні машинних команд

На основі цих даних віртуальна лабораторія в діалоговому режимі демонструє покрокове виконання завантаженої програми на базовому процесорі. Демонстрація відбувається у автономному режимі без додаткових звертань до серверу, що мінімізує вимоги до пропускну здатності Інтернет-підключення. Для забезпечення найбільшої наочності процесу виконання програми робоча область віртуальної лабораторії імітує роботу програми-налагоджувача. В окремих вікнах робочої області відображаються: вихідний текст програми у вигляді шістнадцяткових кодів та мнемонічних команд асемблера; вміст поточного сегменту оперативної пам'яті у шістнадцяткових кодах та символах ASCII; вміст основних реєстрів процесору; стан реєстру прапорів; вміст програмного стеку. В окремому полі вказується ім'я файлу, що містить текст програми мовою асемблера. У середовищі цієї віртуальної лабораторії студенти виконують практичні завдання за темами: «Команди пересилання», «Команди арифметичних та логічних операцій», «Програмування на рівні портів введення-виведення», «Виведення на екран засобами функцій BIOS», «Зчитування даних з клавіатури» та ін. Виконання цих лабораторних робіт у середовищі віртуальної лабораторії не потребує доступу до персонального комп'ютера з потрібною конфігурацією та встановлення додаткового програмного забезпечення, крім веб-браузеру, у зв'язку з цим студенти можуть виконувати частину лабораторних робіт з системного програмування, користуючись мобільним телефоном або іншим портативним пристроєм.

Подальші напрями досліджень направлені на вдосконалення та розширення функціональних можливостей розробленої віртуальної лабораторії, створення нових віртуальних лабораторій з використанням технології хмарних обчислень, а також розгортання власної хмарної інфраструктури університету.

Список використаних джерел

1. Antonopoulos N. Cloud Computing. Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. – London : Springer, 2010. – p.
2. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing [Electronic resource] / Peter Mell, Timothy Grance. – National Institute of Standards and Technology. – September 2011. – 7 p. – Mode of access : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
3. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання (інформатика) / Семеріков Сергій Олексійович ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2009. – 536 арк. – Бібліогр. : арк. 470–536.
4. Триус Ю. В. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко // Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць. Випуск III. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – С. 299–308.