

АРХІТЕКТУРА АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено питання формування адаптивного навчального контенту в сучасних електронних системах управління навчанням. В якості механізму реалізації поставленої задачі запропонована архітектура агентно-орієнтованої навчальної системи для підготовки спеціалістів технічного профілю.

Ключові слова: адаптивний контент, агентно-орієнтований підхід, багаторівнева деталізована архітектура.

Abstract

The article explores the issue of adaptive educational content formation in modern electronic learning management systems. As a mechanism for the implementation of the task, the architecture of the agent-oriented training system for prepared technical specialists is proposed.

Keywords: adaptive content, agent-oriented approach, multi-level detailed architecture.

Вступ

В умовах змішаного та дистанційного навчання для реалізації принципів компетентнісного підходу до навчання виникає потреба в створенні індивідуальної траєкторії вивчення дисциплін студентом, яка може бути сформована за допомогою адаптивного контенту. Ефективна адаптація контенту можлива за допомогою інтелектуальних агентів. Адаптивний контент формується на основі індивідуального підходу до користувача електронних навчальних систем, створює широкі можливості для варіювання освітньої траєкторії і є одним з дієвих методів впровадження елементів штучного інтелекту в процес управління навчанням. Даний підхід [1] надасть можливість поєднання передового досвіду в управлінні освітніми процесами. Поєднання сучасних педагогічних методик та науково-технічних розробок в сфері інформаційних технологій в освіті, штучного інтелекту дозволить сформуванню адаптованого до окремого користувача електронне освітнє інформаційне середовище. Відомі агентно-орієнтовані методи створення архітектури інформаційного середовища є основою для технічної реалізації мережевого освітнього простору [2].

Результати дослідження

Архітектура інтелектуальної агентно-орієнтованої навчальної системи є складною за розподілом необхідної інформації користувачькою інформаційною системою, яка може бути представлена за допомогою багаторівневих архітектурних моделей, що повністю відповідає сучасним тенденціям проектування програмного забезпечення.

Запропонована авторами дослідження багаторівнева деталізована архітектура інтелектуальної агентно-орієнтованої навчальної системи має такі логічно виділені рівні програмного забезпечення: рівень взаємодії з користувачем, рівень агентів, рівень сервісів, рівень представлень, рівень базових компонентів.

Перевагами представленої архітектури є гнучкість, відкритість та хороша масштабованість, що повністю відповідає основним вимогам до електронних навчальних систем, описаних у [3]. Дана архітектура дозволяє поетапно виконувати формування інтелектуального навчального середовища, активно використовувати існуючі можливості операційних систем і систем керування базами даних, використовувати вільно-розповсюджене програмне забезпечення для реалізації типових функцій процесу навчання.

Елементи запропонованої концепції запроваджені в системі JetIQ [4]. Однак залишається ще багато невирішених питань, які виникають у процесі створення, розвитку та експлуатації інтелектуального навчального середовища в технічному університеті.

Для побудови або корекції необхідної моделі навчання студента використовуються засоби опитування та тестування, багато з яких є власною розробкою авторів дослідження. Наведені програмні засоби, які раніше функціонували як окремі програмні продукти, тепер є єдиним цілим, що зручно для кожного студента, зареєстрованого в системі JetIQ, адже реєстрація надає можливість доступу до всіх навчальних ресурсів в системі. Розробка програмних компонентів рівня агентів, безумовно, вимагає великих зусиль, оскільки виконується, в основному, в межах університету, однак на сьогоднішній день більшість інтелектуальних функцій вже реалізовані і апробовані в навчальний процес. Вищезазначені компоненти рівнів агентів у запропонованій архітектурі виконують функції інтелекту системи, опираючись на рівень сервісів, забезпечуючий всі необхідні базові функції навчальної системи.

Зазначимо, що головним завданням, яке допомагає вирішувати сформована електронна навчальна система на даному етапі, є активація самостійної роботи студентів та набуття ними компетенцій самоосвіти. З цієї точки зору значна увага приділялася реалізації однієї з найважливіших функцій інтелектуальної агентно-орієнтованої навчальної системи - організації індивідуалізованого адаптивного навчання з урахуванням рівня розвитку компетенцій студентів. Розглянемо деякі аспекти впровадження адаптивного навчання, які є важливими на думку авторів дослідження.

Через велику різноманітність інтелектуальних агентів у структурі навчального середовища неможливо буде обмежити один попередньо визначений тип моделі і одну з структур інтелектуальних агентів. Тому доцільно використовувати гібридну структуру агентів і реалізувати ієрархічну модель їх взаємодії.

Агенти, призначені для реалізації моделей адаптивного навчання [5], відносяться до групи базових агентів [6], які не взаємодіють із користувачами (викладачами та студентами) безпосередньо, але приймають запити від їх агентів та надають їм усі необхідні ресурси, виконуючи при цьому інтелектуальну підтримку процесу адаптивного навчання (рис.1). Вони безпосередньо взаємодіють (через рівні сервісів) з інформаційними базами, витягуючи з них всю інформацію, необхідну для прийняття рішення враховуючи стратегії та тактики вивчення дисциплін з урахуванням індивідуальної траєкторії навчання студента.

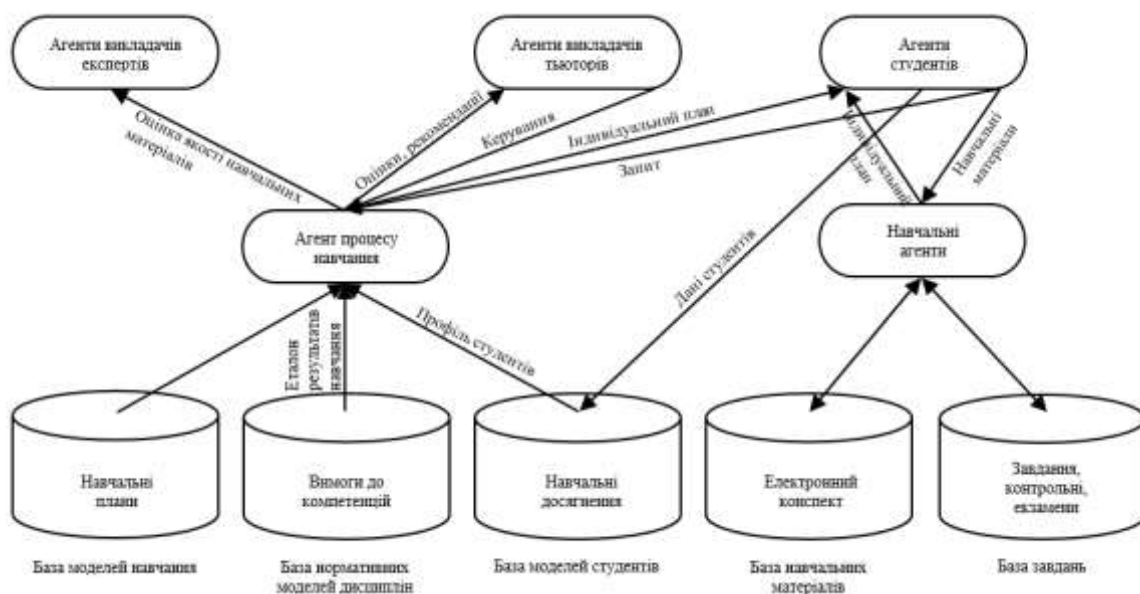


Рис. 1. Схема агентної взаємодії в процесі адаптивного навчання

Запропонована модель взаємодії є основною для системи адаптації контенту та була використана для практичної реалізації визначення рівня складності тестового контенту

Центральною ланкою у процесі формування індивідуального сценарію (траєкторії) навчання є агент процесу навчання. Він виконує функції аналізу інформації про хід навчального процесу і формує на цій основі сценарій, оптимальний для предметної області і конкретного студента. Сценарій навчання являє собою послідовність елементарних кроків навчання, що містять посилання на атомарні навчальні

одиниці.

У процесі самостійної роботи студенти технічних напрямів повинні виконувати велику кількість практичних завдань - лише у такому випадку вони можуть набувати і розвивати свої професійні компетенції. Однією з головних цілей адаптивного навчання є підбір сценарію, максимально підходящого за рівнем складності, для створення сприятливих умов навчання студента і можливості своєчасного корегування сценарію зважаючи на отримані результати від навчання [7]. Відомо, що легкі завдання не несуть розвиваючого потенціалу, тоді як складні завдання для більшості студентів знижують освітню мотивацію [8]. Для організації адаптивного навчання важливо знайти міру поміж складністю завдань і ступенем готовності студента до виконання цих завдань.

У процесі самостійної роботи студенти можуть не тільки виконувати завдання, але і опрацьовувати додатковий матеріал, а також для студента з'являється можливість в спокійному режимі розібратися з завданнями, які раніше не були зрозумілими. Таким чином, запроваджений індивідуальний підхід робить навчальний процес більш доступним, адже отримані з тестувань дані враховується для удосконалення процесу складання і коригування сценарію навчання.

Висновки

В результаті проведеного дослідження, на основі запропонованої архітектури, було сформовано інтелектуальну агентно-орієнтовану навчальну систему для підготовки спеціалістів технічного профілю, яка надала можливість підвищити ефективність навчального процесу, в тому числі покращити рівень самостійного вивчення дисциплін студентами.

Запропонована авторами дослідження багаторівнева деталізована архітектура інтелектуальної агентно-орієнтованої навчальної системи з логічно виділеними рівнями програмного забезпечення має свої переваги, адже в цій системі органічно поєднуються мультиагентний і сервіс-орієнтований підходи, що порівняно з існуючими представленими в літературі варіантами, є більш детальним і прагматичним архітектурним рішенням, яке зручно використовувати в процесі реалізації, та апробовано на практиці у вигляді експериментального дослідження для ІТ-напрямків Вінницького національного технічного університету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лозинський А. Я., Теслюк В. М., Зелінський А. Я., Нарушинська О. О. (2017). Аналіз сучасного стану мультиагентних систем. Моделювання та інформаційні технології, 81, 156–166.
2. A. Fedonuyk, V. Yunchyk, I. Mukutuyk, O. Duda and S. Yatsyuk "Application of the hierarchy analysis method for the choice of the computer mathematics system for the IT sphere specialist's preparation" Journal of Physics: Conference Series in press. Volume 1840 (2021).
3. Palamarchuk Y. A. Methods of building microservice architecture of e-learning systems [Text] / Y. A. Palamarchuk // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2022. – № 1. – С. 43-54.
4. Щириков О. С. Особливості формування адаптивного контенту в електронних навчальних системах [Текст] / О. С. Щириков, Є. А. Паламарчук, О. О. Коваленко // Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології і автоматизація", Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. – 2022. – С. 127-129.
5. Chantal R., Danielle L., and Jennifer C., Applying Best Practice Online Learning, Teaching, and Support to Intensive Online Environments: An Integrative Review / Frontiers in Education. Nov, 2017. no. 2.
6. E. L. Deci, and R. M. Ryan, "Optimizing students' motivation in the era of testing and pressure: A self-determination theory perspective", Building Autonomous Learners, p. 9–29, 2016.
7. Щириков О. С., Паламарчук Є. А. Застосування агентно-орієнтованого підходу в електронних навчальних системах. // Current challenges of science and education. II Міжнародна науково-практична конференція. MDPC Publishing. Берлін, Німеччина. 2023. С. 157-161.
8. Паламарчук Є. А. Архітектура електронних навчальних систем [Текст] / Є. А. Паламарчук // Оптикоелектронні інформаційно-енергетичні технології. – 2020. – № 1. – С. 78-92.

Олександр Сергійович Щириков, аспірант кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olexandr.shchirov@gmail.com.

Євген Анатолійович Паламарчук, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: p@vntu.edu.ua.

Oleksandr Shchyrov, Post-Graduate Student of the Department of Automation and Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olexandr.shchirov@gmail.com.

Yevhen Palamarchuk, PhD in Engineering, Associate Professor, Professor of the Department of Automation and Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: p@vntu.edu.ua.