

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Пікуляк М. В. Моделювання сценаріїв адаптивного навчання в системі дистанційної освіти // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 3(9). – С. 77-81.

Pikulyak M. V. Simulation scenarios adaptive learning in distance education // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2016. – Issue 3(9). – P. 77-81.

УДК 004.855.5

М.В. Пікуляк

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Україна
mykolapikulyak@gmail.com*

МОДЕЛЮВАННЯ СЦЕНАРІЇВ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Постановка проблеми. Сучасні тенденції розвитку освіти вимагають індивідуалізації навчального процесу, чого можливо досягти за рахунок використання нових адаптивних та інтелектуальних навчальних середовищ. Такі програмні засоби дозволяють реалізувати диференційований підхід до студентів із різним рівнем готовності до навчання, різною швидкістю та якістю сприйняття інформації, різними психологічними особливостями та фізіологічними станами на момент кожного етапу навчання.

Аналіз світового досвіду розробки відомих систем дистанційної освіти, типу BlackBoard, Lotus, WebTutor, Moodle, ILIAS дозволив встановити, що існуючі системи характеризуються широким спектром методів та моделей формалізованих комп'ютеризованих інформаційних технологій передачі знань. *В той же час для більшості сучасних дистанційних систем притаманним є недостатній рівень адаптивності подачі навчального контенту та врахування індивідуальних характеристик кожного студента.*

Метою статті є дослідження використання сценарного методу для вирішення предметної навчальної задачі, а саме побудови адаптивного навчального модуля в автоматизованій системі дистанційної освіти.

Даний метод дає можливість оцінити найбільш ймовірний спосіб пошуку розв'язку та можливі наслідки прийнятих рішень. Беручи до уваги різноманітні взаємозв'язки між фактами (параметрами, елементами), що досліджуються, він дозволяє з певним коефіцієнтом достовірності визначити перспективу отримання розв'язку, сформулювати картину можливих станів та встановити можливі тенденції розвитку подій.

Аналіз досліджень і публікацій. Побудова комп'ютерних програм сценарного типу забезпечується системами програмування, в яких суміщені дві технології – використання типових компонентів (елементів управління, класів) та створення власних на основі універсальних мов програмування [1].

Як науковий напрям, метод сценаріїв сформувався в сімдесятих роках минулого століття, і мав на меті теоретично та методично оцінити альтернативні варіанти розвитку досліджуваних подій в майбутньому.

Від початку застосування сценарного методу та набуття ним популярності в найрізноманітніших сферах сформувались різні школи сценаристів. Так, у США цю техніку розробляли в RAND Corporation, у Франції – в DATAR (Delegation interministerielle a l'Aménagement du Territoire et a l'Attractivité Regionale (фр.) – Представництво з територіального планування та регіональних питань). У 1960-х рр.. корпорації «General Electric» та «Royal Dutch Shell» успішно застосували сценарний підхід в корпоративному плануванні, а в 1970-х рр.. даний метод отримав визнання у сфері вивчення майбутнього суспільства, економіки та навколишнього середовища [2].

Для сценарних шкіл Швеції та Голландії (Ph. van Notten, T.J.V.M. Postma) характерні якісні підходи при проведенні сценарних досліджень, у яких велика роль відводилась роботі з експертами, проведенню

мозкових штурмів та інших методів організації досліджень. Для французької школи «La prospective» властивим є поєднання якісних та кількісних підходів.

На сьогоднішній день відомо цілий ряд успішних застосувань сценарного методу в різних наукових областях від економіки, математики, статистики до проблем штучного інтелекту. Серед найвідоміших аналітичних методів побудови сценаріїв можна виділити: метод посилань, метод побудови системи діаграм, метод критичних полів, метод «заголовків газет», метод «логіки можливого розвитку подій», метод перехресного впливу подій, «метод Баєса» [3].

Виклад основного матеріалу. Найважливішим етапом створення адаптивного курсу є формування індивідуального навчального матеріалу відповідно до поточної поведінки студента. Використання сценарного методу для побудови адаптивного навчального модуля дозволяє системі дистанційної освіти прийняти рішення про можливий напрямок навчальної траєкторії на основі аналізу множини параметрів, які і визначають доцільність продовження навчання по одному з навчальних режимів. В якості сценаріїв у розробленій системі виступають сценарні приклади.

Кожен сценарний приклад, використовуючи поточний стан діалогу студента із навчальною системою, формує вихідний результат (номер навчального режиму). В структурі сценарного прикладу це визначається моделлю сценарію (рис. 1.) [4].

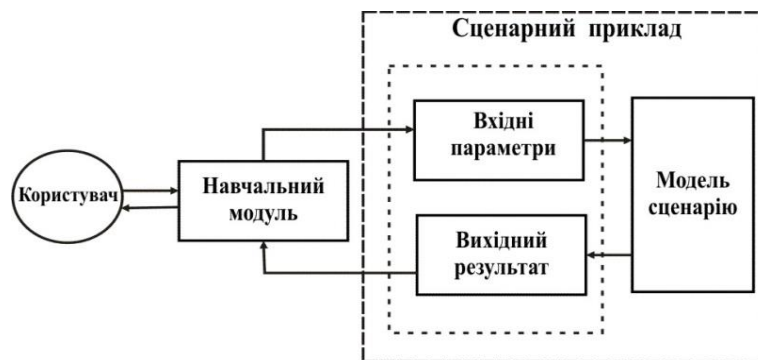


Рис. 1. Структура сценарного прикладу

Кожен приклад представлено предикатним правилом, яке являє собою окреме програмне рішення, подане математичними структурами, що відображають відношення між навчальними одиницями інформації, які називають квантами.

Такі сценарні приклади належать до експертних систем із прямим логічним виведенням і побудовані на твердженнях, що складаються із правил IF-THEN, фактів (значень студентських параметрів P_i) та інтерпретатора, який визначає правило, що має бути активоване в залежності від фактів в поточний відлік часу.

Тобто, кожний сценарний приклад має наступну структуру:

$$\text{ЯКЩО } P_1 \text{ і } P_2 \text{ і } \dots \text{ і } P_j, \text{ ТО } R_k,$$

де P_i – студентські параметри, R_k – номер відповідного сценарію.

Завдання побудови сценарію подальшого продовження навчання полягає, з одного боку в тому, щоб з'ясувати перспективи найближчої або більш віддаленої майбутньої поведінки студента, а з іншого – сприяти оптимізації програмованого навчання, використовуючи при цьому квантове розбиття навчального контенту. Така множина сценаріїв, відображаючи всю структуру навчальної області, дозволяє визначити, яким чином буде змінена навчальна траєкторія в результаті оцінки ситуації, що виникла.

Вся сукупність сценарних прикладів представляє базу даних, що складається з різного роду рішень, кожне з яких містить множину посилань, що описують деяку навчальну ситуацію та множину дій, які необхідно виконати у випадку, якщо посилання будуть вірні.

В загальному, під час сценарного дослідження вибудовується гіпотетична картина послідовного розвитку в часі навчальної поведінки студента, яка в сукупності складає еволюцію засвоєння навчального матеріалу.

Таким чином, запропонований метод у формалізованому вигляді представляється сукупністю кількох математичних чи логічних операцій, спрямованих на одержання реального результату під час навчання студента.

Згідно загальної структури побудови сценарного прикладу, під час перевірки виконання чи невиконання умови, відбувається перенаправлення навчальної траєкторії на певний режим продовження навчання (рис. 2).

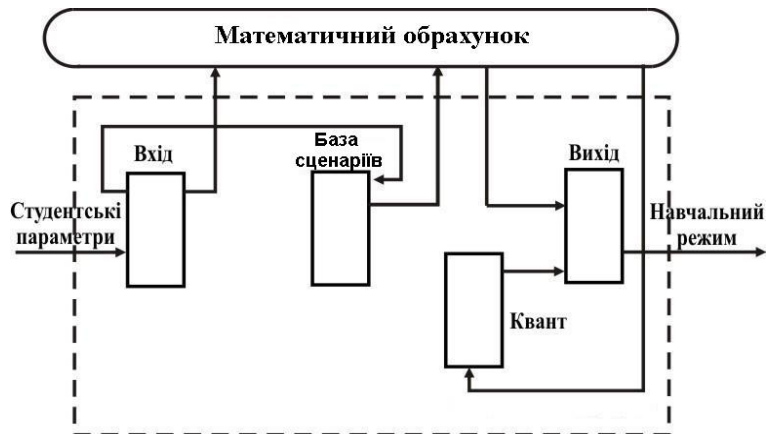


Рис. 2. Представлення сценарного методу в моделі навчальної системи

Кількість можливих альтернатив сценарного розвитку, тобто подальших напрямків навчальної траєкторії, визначається особливістю параметрів, що досліджуються в системі. У випадках, коли параметри, що позитивно впливають на рівень засвоєння контенту, набувають максимально можливих значень, а ті параметри, значення яких негативно характеризують навчальний рівень студента мають мінімально можливі значення – навчальна траєкторія студента з точки зору рівня засвоєння матеріалу, набуває «ідеального» напрямку розвитку. Це свого роду верхня межа можливого успішного розвитку навчального процесу. Мінімальну межу визначають навпаки: мінімізують позитивні параметри і максимізують негативні. Студентські параметри, що знаходяться між максимальними і мінімальними значеннями визначають інші можливі альтернативи продовження навчання із залученням відповідних навчальних квантів.

Широкий спектр різних варіантів сценарного продовження навчання дозволяє розробити гнучку систему дій системи на можливі значення досліджуваних студентських параметрів. Це дає змогу вирішити основну задачу сценарію – максимально зменшити ступінь невизначеності в системі.

Запропонований метод сценарного моделювання покладений в основу роботи адаптивного модуля навчальної системи. Його головна функція полягає у генеруванні сценарного прикладу на основі поточної інформації про рівень знань студента, яка поступає від студентського модуля та представлена у вигляді вектора $P(P_1, P_2, \dots, P_j)$ (рис. 3).



Рис. 3. Структурна схема управління навчальним процесом

Сформований адаптивним модулем сценарій направляє навчальну траєкторію на повторне чи поглиблене вивчення деякої частини навчального контенту. Це можуть бути, наприклад, елементи теорії, методичні рекомендації для виконання лабораторного практикуму чи вправ, перелік завдань для повторного вивчення та інші види знань. Згенерований фрагмент сценарного прикладу представляється студенту на екран у вигляді відповідного інформаційного потоку. Таким чином для кожного студента формується та видається індивідуальне навчально-обґрунтоване завдання, яке в заключній частині завершується серією контрольних тестових запитань. Відповіді, отримані системою, змінюють поточні значення вектора стану P окремого студента і у вигляді інформаційного потоку знову передаються в адаптивний модуль.

Ефективність адаптивного модуля полягає в тому, що він реалізований на основі матриці переходів. Це дає можливість через відповідні індекси пов'язати структуру інформаційних одиниць (квантів інформації) теоретичного матеріалу та вихідних параметрів (студентських) та забезпечує управління

навчальною траєкторією. Такі обчислювальні процедури дозволяють кожен сценарій наповнити індивідуальним теоретичним матеріалом.

Таким чином, в адаптивний модуль поступає необхідна вхідна інформація, яка відображає поточний рівень (стан) навчального ефекту, а на його виході формується результат, що представляє собою наступний фрагмент сценарію навчального процесу, який повідомляється студенту. Базове ядро навчального контенту визначається конкретним змістом курсу (теми), що вивчається.

В загальному функціонування адаптивного модуля складається із наступних кроків:

- звернення до бази даних та визначення інформаційних одиниць, що пов'язують отриманий (знайдений) квант;

- структурування знайденого кванта до більш низького рівня з метою активації необхідного навчального контенту;

- організація пошуку додаткових навчальних квантів, що дають змогу більшою мірою спростити представлення основного кванта;

- формування необхідного навчального контенту та представлення його на екран.

Особливістю такої структури є те, що адаптивний модуль постійно вносить корективи в формування контенту навчальної інформації в залежності від поточних результатів перевірки отриманих знань. В результаті цього на вхід адаптивної програми поступає нова порція навчальної інформації.

Такий підхід дає можливість сформувати для студента з набору розрізнених факторів та відомостей пов'язану структуровану модель навчального фрагменту предметної області.

Розроблена система на основі запропонованого методу характеризується наступними функціональними особливостями:

- окремі сторінки представлені інтуїтивно-зрозумілим інтерфейсом, що досягається за рахунок використання графіки, кольорів, аудіо- та відеозаписів;

- передбачені багаторазові (в тому числі і багаторівневі) розгалуження навчальної програми;

- у студента є можливість застосовувати різного роду допоміжні засоби при виникненні проблем в навчанні (системи підказок, посилань на допоміжні навчальні матеріали, виходи на інші інформаційні матеріали і т.д.);

- в процесі навчання на екрані з'являються різного роду мотиваційні та інформаційні зворотні повідомлення;

- завдяки наявності в системі множини стратегій навчання (сценарних прикладів) забезпечена постійна прив'язка часу і темпу навчання до рівня результатів успішності кожного студента;

- у будь-який момент функціонування системи можна перервати навчальний процес із збереженням досягнутих на даний момент результатів (протокол навчання) та відповідно можливість продовжити з місця, на якому зупинено навчання (або за бажанням повернутись до початку вивчення курсу).

Висновок

Цінність сценарного методу для побудови адаптивного навчального модуля полягає в тому, що він створює основу для:

- складання за допомогою моделювання різних варіантів програмного навчання (альтернативних педагогічних прогнозів);
- аналізу засвоєння навчального контенту студентом за альтернативними прогнозами;
- експериментальної перевірки результатів засвоєння знань студентом;
- перевірки альтернативної стратегії навчальної поведінки студента;
- ймовірної оцінки впливу інших факторів, зокрема використання підказок та звернень за допомогою;
 - формування інструменту контролю при плануванні стратегії засвоєння нових знань студентом.

Запропонований метод побудови адаптивної навчальної системи дозволяє змодельовати унікальні сценарії навчання для кожного студента, в залежності від поточних результатів тестової перевірки. Це дає можливість автоматизованій системі сформувати індивідуальний набір навчальних квантів, мінімізувавши при цьому витрачений час та кількість навчального контенту і тим самим покращити інформаційну технологію організації та проведення адаптивного навчання.

Список використаних джерел

1. Самойлов В. Д. Модельне конструювання комп'ютерних застосувань / В. Д. Самойлов. – К. : «Наукова думка», 2007. – 179 с.
2. Van Notten P. Scenario development: a typology of approaches / P. Van Notten // Think Scenario. Rethink Education. – OECD, 2006. – P. 69-84.
3. Еванс Дж. Р. Маркетинг / Дж. Р. Еванс, Б. Берман. – М., 1990. – 176 с.

4. Федорук П. І. Використання сценарного методу для прийняття рішень в адаптивній системі / П. І. Федорук, М. В. Пікуляк // Матеріали 14 міжнародної науково-технічної конференції «Системний аналіз і інформаційні технології – SAIT 2012». – К.: ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ”, 2012. – С. 248–249.

Анотація. Пікуляк М.В. Моделювання сценаріїв адаптивного навчання в системі дистанційної освіти.

В статті запропоновано метод сценаріїв для побудови індивідуальної навчальної траєкторії в автоматизованій системі дистанційної освіти. Побудовано адаптивний модуль, перевагами якого є формування індивідуального теоретичного матеріалу відповідно до навчальних потреб окремого студента.

Розроблено модель сценарного прикладу, використання якого дозволяє описати навчальні ситуації та можливі напрямки продовження навчального процесу.

Реалізовано адаптивний модуль у вигляді матриці переходів, що забезпечило співставлення індексів та типів квантів із відповідним сценарним прикладом.

Представлено загальну схему управління навчальним процесом, яка дає можливість із набору розрізнених факторів та відомостей сформувати пов'язану структуровану модель навчального курсу та дозволяє реалізувати диференційований підхід до студентів із різним рівнем готовності до навчання.

Ключові слова: навчальна система, метод сценаріїв, адаптивний модуль, сценарний приклад, квант інформації.

Аннотация. Пікуляк Н.В. Моделирование сценариев адаптивного обучения в системе дистанционного образования.

В статье предложен метод сценариев для построения индивидуальной учебной траектории в автоматизированной системе дистанционного образования. Построен адаптивный модуль, преимуществами которого является формирование индивидуального теоретического материала в соответствии с учебными потребностями отдельного студента.

Разработана модель сценарного примера, использование которого позволяет описать учебные ситуации и возможные направления продолжения учебного процесса.

Реализован адаптивный модуль в виде матрицы переходов, что обеспечило сопоставление индексов и типов квантов с соответствующим сценарным примером.

Представлена общая схема управления учебным процессом, которая дает возможность из набора разрозненных факторов и сведений сформировать связанную структурированную модель учебного курса и позволяет реализовать дифференцированный подход к учащимся с разным уровнем готовности к обучению.

Ключевые слова: учебная система, метод сценариев, адаптивный модуль, сценарный пример, квант информации.

Abstract. Pikuliak M.V. Simulation scenarios adaptive learning in distance education.

In the article the method of scenarios to build individual learning trajectories in the automated system of distance education. Built adaptive module advantages are forming individual theoretical material according to the learning needs of individual students.

The model scenario example, the use of which allows to describe learning situations and possible areas of continued learning process.

Implemented adaptive module in a matrix of transitions, which provided matching indexes and types of photons corresponding scenario example.

Presented overall scheme of learning management that enables disparate set of factors and related information to form a structured curriculum model and allows to implement a differentiated approach to students with different levels of readiness to learn.

Key words: educational system, the method of scenarios, adaptive module, scenario example, quantum of information.