Деревянчук Олександр Володимирович
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри
професійної та технологічної освіти і загальної фізики
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ДІАГРАМ МОВИ UML ДЛЯ СТВОРЕННЯ STEM-ПРОЄКТІВ У МАЙБУТНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Сучасний освітній процес у закладах вищої освіти передбачає реалізацію різноманітних STEM-проєктів. Вони поєднують природничі науки, технології, інженерію та математику [1; 2; 3]. У навчальному процесі STEM-проєкти використовують для вирішення практичних завдань. Особливістю STEM проектів є технічна спрямованість. Тому доцільно реалізовувати STEM-проєкти для узагальнення та поглиблення знань студентів інженерно-педагогічних спеціальностей.

Щоб реалізувати STEM-проєкт доцільно побудувати та проаналізувати концептуальну модель. Вона визначає структуру системи, що моделюється, а також розкриває властивості її елементів та причинно-наслідкові зв'язки, що властиві досліджуваній системі.

До основних елементів концептуальної моделі відносять:

1) умови функціонування об'єкта, визначені характером взаємодії між об'єктом і його оточенням, а також між елементами об'єкта;
2) мета дослідження об'єкта та напрямок покращення його функціонування;
3) можливості керування об'єктом, визначення складу керованих змінних об'єкта [4; 5].

Для моделювання STEM-проєкту «Система управління освітленням в бібліотеці» проведемо опис предметної області і огляд підходів щодо вирішення завдання. Для огляду підходів до вирішення завдання розглянемо вплив

освітлювальних умов на безпеку праці, основні поняття та величини, основні вимоги до виробничого освітлення, види освітлення та вимоги до освітлення бібліотек [6].

Побудуємо діаграму варіантів використання системи освітлення бібліотеки використавши редактор для побудови для діаграм та схем Creately, де вбудовані функції сервісу дозволять створити блок-схем. Редактор має вбудовані функції сервісу, які дозволять створити блок-схему. Діаграма варіантів використання (Use Case Diagram) – це діаграма, що описує взаємовідносини і залежності між групами варіантів використання дійових осіб, що беруть участь в процесі. Діаграма допоможе реалізувати вимоги до системи освітлення та відобразити поведінку системи в UML. Такий вид діаграми базується на уніфікованій мові моделювання процесів UML, що наглядно демонструє процес за допомогою зрозумілих умовних позначок [7]. Для виконання завдання скористуємося представленими шаблонами (рис. 1). Обравши шаблон UML Use Case включаємо в діаграму варіанти використання першого та другого рівнів.

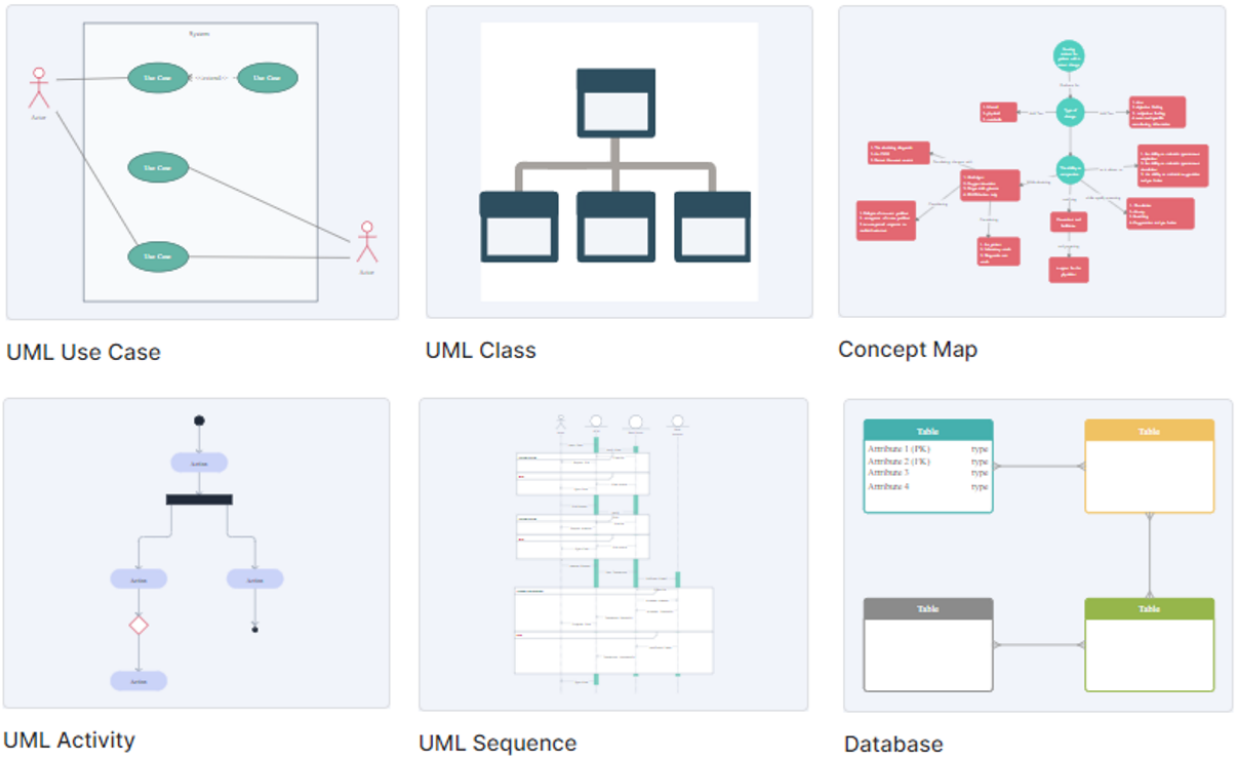

Рис. 1. Шаблони побудови діаграм та схем

Важливо усвідомлювати, що діаграми варіантів використання не призначені для відображення проєкту і не можуть описувати внутрішній стан системи. Діаграми варіантів використання призначені для спрощення взаємодії з майбутніми користувачами системи, з клієнтами, і слугують для визначення необхідних характеристик системи. Тобто, діаграми варіантів використання говорять про те, що система повинна робити, не вказуючи на методи реалізації Актор (actor) – дійова особа, яка є зовнішнім джерелом (проте не є елементом системи) і взаємодіє з системою через варіант використання. Дійові особи можуть бути як реальними людьми (наприклад, користувачами системи), так і іншими комп'ютерними системами або зовнішніми подіями. Дійові особи представляють не фізичних людей або системи, а їх ролі. Мається на увазі те, що коли людина взаємодіє з системою різними способами, віна відображається декількома дійовими особами. Варіант використання (Use Case) описує групу дій в системі, які призводять до конкретного результату з точки зору дійової особи. Варіанти використання є описом типових взаємодій між користувачами системи і самою системою. Вони відображають зовнішній інтерфейс системи і вказують форму того, що система повинна зробити [8]. При роботі з варіантами використання слід дотримуватись наступних правил:

1) кожен варіант використання відноситься до дійової особи;
2) кожен варіант використання має ініціатора;
3) кожен варіант використання призводить до відповідного результату.

Структурна схема системи управління освітлення бібліотеки зображена на рис. 2. Вона складається з акторів та блоків першого та другого рівнів. В якості першого актора вибираємо систему управління, другого – відвідувачів. Система управління освітлення бібліотеки включає наступні блоки: управління природнім освітленням, що включає датчик світла, розташований на даху; управління штучним освітленням, що включає датчики руху та світла, що знаходяться в залі бібліотеки та розширене блоками контролю рівня освітленості вертикальних поверхонь (створення вертикальної норми освітлення), контроля рівня блискучості (обмеження блискучості або показника дискомфорту),

відбитого світла (зниження показника відображеної блискучості). Всі ці блоки пов’язані з акторами відповідними зв’язками.

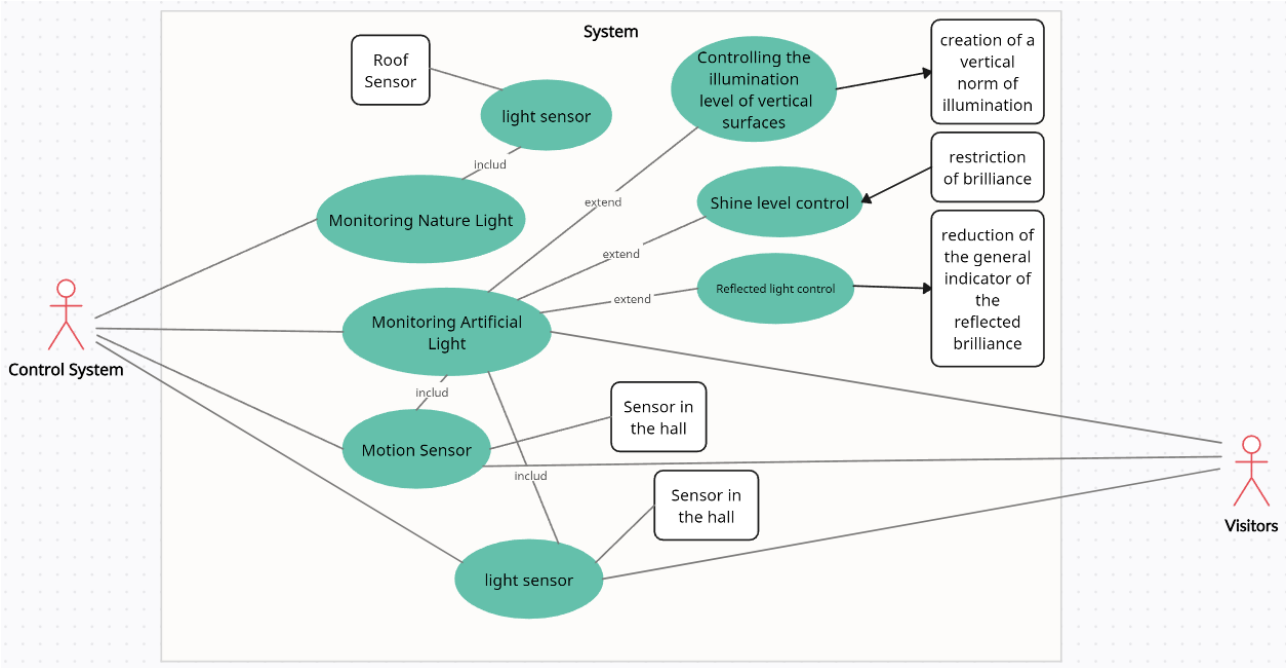

Рисунок 2. Система управління освітлення бібліотеки

Дана робота є актуальною, оскільки виконання студентами STEM-проєкту забезпечує їх високу мотивацію та орієнтацію на практичний результат.

У результаті виконання роботи розроблено концептуальну модель STEM-проєкту системи управління освітлення бібліотеки за допомогою проєктованого програмного забезпечення.

Список використаної літератури

1. Y. Li, Y. Xiao, K. Wang, et al., “A systematic review of high impact empirical studies in STEM education”, *International Journal of STEM Education (IJSTEM)*, vol. 9, no. 72, pp. 1-18, 2022. doi: 10.1186/s40594-022-00389-1.

2. Y. Li, Y. Xiao, “Authorship and topic trends in STEM education research”, *International Journal of STEM Education (IJSTEM)*, vol. 9, no. 62, pp. 1-7, 2022. doi: 10.1186/s40594-022-00378-4.

3. V. Kovalchuk, A. Androsenko, A. Boiko, V. Tomash, O. Derevyanchuk, “Development of Pedagogical Skills of Future Teachers of Labor Education and

Technology by means of Digital Technologies", *International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 22, no. 9, pp. 551-560, 2022. doi: 10.22937/IJCSNS.2022.22.9.71.

4. D. Batra. Conceptual Data Modeling Patterns, *Journal of Database Management*, vol. 16 (2), pp. 84-106, 2005.

5. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Іващука. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.

6. Охорона праці в галузі: навч. посіб. / Деревянчук О.В., Дерев'янчук Я.В., Кравченко Г.О., Мотрич А.В. Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. 264 с.

7. Web service for constructing UML diagrams. URL:https://app.creately.com/ (Last accessed: 27.10.2023).

8. UML – Use Case Diagram: URL: https://www.lucidchart.com/pages/uml-use-case-diagram (дата звернення 27.10.2023).