

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНОГО ОНТОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді вирішується задача розробки програмного засобу для підтримки навчального процесу в рамках дисципліни «Кіберфізичні системи автоматизації виробництва». На основі загальнодоступного середовища роботи з таблицями Microsoft Excel створюється онтологічна структура системи та за допомогою окремого застосунку перетворюється в наочну 3D-модель.

Ключові слова: кіберфізичні системи автоматизації виробництва, КСАВ, онтологічне дослідження, програмний засіб підтримки навчального процесу.

Abstract

The report addresses the task of developing a software tool to support the educational process within the discipline "Cyber-physical production automation systems". The ontological structure of the system is created on the basis of a publicly available environment for working with Microsoft Excel tables and is transformed into a visual 3D model with the help of a separate application.

Keywords: cyber-physical production automation systems, CPAS, ontological research, educational process support software.

Вступ

В рамках професійно-орієнтованої дисципліни «Кіберфізичні системи автоматизації виробництва» кафедри АІТ студенти Вінницького національного технічного університету мають змогу отримати глибокі знання в області автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки. Вони складаються як з теоретичних відомостей, так і з практичних навичок проектування систем автоматизації виробництва, здобутих під час вивчення дисципліни.

Одним із способів пізнання досліджуваних кіберфізичних систем з точки зору внутрішнього устрою, будови та структури є побудова їх онтологічних моделей.

Поняття онтології, що є однією з важливих складових філософського вчення, несе у собі основні, фундаментальні принципи буття, першопочаток усього сутнісного [1]. Воно настільки глибоке, що детальне його дослідження лише розширює горизонти непізнаного. Онтологія знайшла місце і застосунок не лише в гуманітарних, але й технічних науках, допомагаючи відобразити сутності та взаємозв'язки, на перший погляд, зовсім далеких матерій.

В системі наукових дисциплін онтологія розуміється як організація деякої предметної області знань, представлена у вигляді концептуальної схеми, що складається зі структури даних, яка містить об'єднання об'єктів і класів, зв'язків між ними, а також правил, прийнятих в даній області. Онтологічний аналіз предметної області тієї чи іншої галузі знань, наукової дисципліни чи дослідницької програми, направлений на виявлення об'єктивного статусу створюваних ними ідеальних об'єктів і теоретичних конструктів [2].

В даній статті пропонується до розгляду концепція онтологічного дослідження кіберфізичних систем автоматизації виробництва, реалізована шляхом програмного засобу для підтримки навчального процесу в рамках предметної дисципліни науково-прикладного характеру.

Результати дослідження

Оскільки дана робота призначена для підтримки навчального процесу, основною задачею, поставленою перед нею є розробка такого програмного засобу, що відобразатиме онтологічні моделі кіберфізичних систем автоматизації у зручній та зрозумілій для безпосередніх користувачів – студентів, формі.

Словосполучення «онтологічна модель» розуміється як структурована сукупність деяких даних про об'єкт дослідження, що першочергово оформлюються у чіткий та стислий формат, а потім подається у вигляді графа, із відображенням усіх існуючих між елементами сукупності взаємозв'язків.

Отже, фактично, суть роботи виокремлюється двома складовими:

1. Пошук засобів та методів автоматизації кіберфізичних систем, які формуватимуть сукупність доступних даних, із вказанням взаємозв'язків між ними.
2. Оформлення, отриманої на попередньому кроці елементної бази, способом, що забезпечить найбільшу наочність.

Реалізацію описаних вище завдань пропонується виконати у вигляді таблиць, що за допомогою розроблюваного програмного засобу будуть перетворюватися у тривимірну модель.

Найдоступнішим середовищем роботи з таблицями є Microsoft Excel. Воно дозволяє працювати з великими обсягами даних, створювати динамічні та легкі в управлінні таблиці, що містять різні типи даних, організувати їх за допомогою рядків, стовпців та робочих аркушів [3].

Інструментом для розробки самого програмного засобу доцільно буде обрати потужний і багатоплатформний рушій Unity. Він надає розробникам можливість створювати інтерактивні проекти для комп'ютерів, мобільних пристроїв, ігрових консолей та інших платформ. Unity відомий своєю гнучкістю, широким набором інструментів і підтримкою різних технологій, роблячи його ідеальним вибором для великого кола задач [4].

Таким чином, при відкритті програми, розробленої за допомогою вищеописаного рушія, студент зможе імпортувати в неї таблицю Microsoft Excel, в якій на окремих аркушах буде зберігатися інформація про окремі рівні ієрархічної структури. На виході роботи застосунку буде отримано тривимірну інтерпретацію описаної онтологічної моделі.

Важливою частиною дослідження, саме з онтологічного боку, є ієрархічність систем, що можуть бути сформовані студентами в результаті роботи в програмі. Адже саме рух від вершини графа залежностей до самого нижнього його елемента (або ж в зворотному напрямку) і є тим відображенням дослідницької діяльності, що дисципліна має на меті донести.

Статичною частиною структури онтологічної моделі кіберфізичних систем є існування чотирьох її шарів:

- Цифрові технології для вдосконалення базових об'єктів, асоціацій та їх складових частин
- Складові частини базових об'єктів і їх асоціацій
- Класична онтологічна модель КФСAB
- Різновиди базових об'єктів та їх асоціацій

Динамічною ж компонентою, тобто такою, що підлягає змінам та модифікаціям, можна вважати наповнення цих рівнів програмними та апаратними уточненнями – методами та засобами автоматизації виробництва. Джерелом вихідних даних є численна кількість доступних Інтернет-ресурсів. Інформація про нові рішення автоматизації виробництва постійно оновлюється, а кількість різноманітних комбінацій їх використання стрімко зростає. Тому дана розробка покликана фіксувати еволюційні зміни та відстежувати основні тенденції актуальних промислових рішень.

Якщо розглядати функціональні можливості застосунку при роботі з користувачем, можна сформулювати шляхи взаємодії, зображені на діаграмі (рисунок 1).

На ній представлено варіанти використання програми двома користувачами різного рівня доступу:

- Користувач – студент: використовуючи уже завантажені в програму дані, моделює онтологію кіберфізичних систем. Надсилає результати роботи викладачу та пропонує нові засоби та методи автоматизації.
- Адміністратор – викладач: формує початковий набір доступних для використання елементів автоматизації систем, оцінює роботу студентів та за необхідності, вносить корективи в існуючий набір даних.

Варто зазначити, що головною метою розроблюваного програмного засобу є покращення рівня розуміння студентами основних засад автоматизації виробництва за допомогою кіберфізичних систем. Складання окремих компонентів в одне ціле, пошук нових рішень, що забезпечать покращення результатів та полегшать перебіг виробничих процесів – усе це допоможе користувачам розроблюваного програмного застосунку здобути навички, які вони зможуть використати на реальних об'єктах у різних галузях людської діяльності.

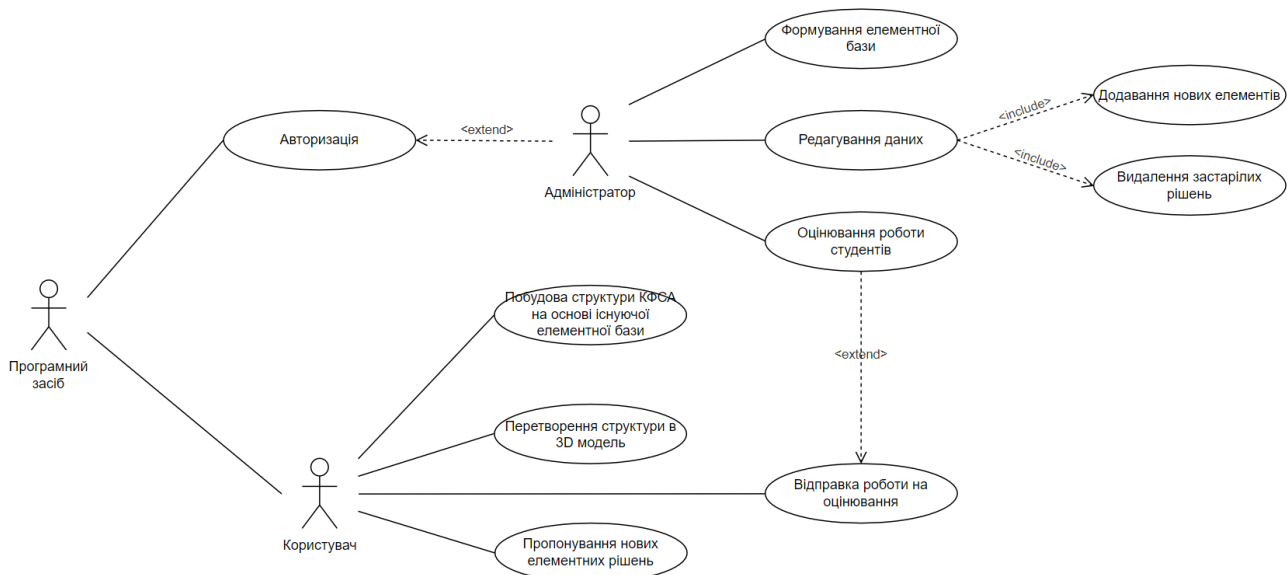


Рисунок 1 – UML-діаграма варіантів використання програмного засобу

Висновки

На основі дослідження предметної області цифрової трансформації сучасних підприємств, в рамках дисципліни «Кіберфізичні системи автоматизації виробництва», були сформовані вимоги та основні функціональні складові програмного засобу для підтримки навчального онтологічного дослідження. Формування ієрархічної структури із засобів та методів автоматизації й взаємозв'язків між ними перетворене у 3D-модель сприяє легкому засвоєнню користувачами нової та складної для сприйняття інформації. Універсальність та доступність розроблюваного застосунку реалізує мету покращення рівня розуміння студентами основних засад розглянутої дисципліни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Онтологія [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Онтологія>.
2. Онтології і подання знань [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <http://www.znannya.org/?view=ontology-give-knowledge>.
3. Для чого потрібен Excel. Навчальний Центр Інновацій [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://innov.com.ua/novyny/dlia-choho-potriben-excel>.
4. Що таке Unity? [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://lemon.school/blog/shho-take-unity>.

Нестюк Людмила Юрївна - студентка групи 1AKIT-206, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lynestiuk@gmail.com;

Папінов Володимир Миколайович - канд. техн. наук, професор кафедри АІТ, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Nestiuk Liudmyla J. – student of 1AKIT-20b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: lynestiuk@gmail.com;

Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.