

УДК 004.4 + 681.518.5

Д.А. Сікора

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБІВ СИМУЛЮВАННЯ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

D.A. Sikora

COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT SIMULATION MEANS

У вирішенні проблеми автоматизації виробництва одну з головних ролей відіграє імітаційне моделювання, яке дозволяє реалістично та достовірно відтворити роботу різноманітних одиничних об'єктів виробництва, комплексних систем та навіть цілих виробничих ліній.

Імітаційне моделювання — це метод дослідження, який ґрунтується на тому, що система, яка вивчається, замінюється імітатором і з ним проводяться експерименти з метою отримання інформації про поведінку цієї системи. Створюється логіко-математичний опис об'єкта, який може бути використаний для експериментування на комп'ютері в цілях проектування, аналізу і оцінки функціонування об'єкта. Таку модель можна відтворити в часі як для одного випробування, так і заданої їх кількості.

Програми які призначені для імітаційного моделювання, базуються на симуляції тривимірного моделювання різноманітних виробничих процесів з використанням сучасних технологій та потужностей ЕОМ, які дозволяють це реалізувати. Достовірна імітаційна модель дозволяє значно оптимізувати виробництво та дати повну картину технологічного процесу, ще до її створення. Найпоширенішими програмами в даному сегменті є FACTORY I/O, FlexSim, TaraVRbuilder та SimcadPro.

Програмний пакет FACTORY I/O дозволяє створювати якісну симуляцію роботи фабричного обладнання за допомогою загальних промислових одиниць, доступних у бібліотеці та модифікувати її в режимі «online». Функціональними особливостями програми FACTORY I/O є те, що вона працює з усіма брендами PLC та найпоширенішими технологіями автоматизації. Програма використовує драйвери для взаємодії з PLC, SoftPLC, симуляторами PLC, Modbus TCP/IP, OPC Client DA/UA та багатьма іншими технологіями. Перевагами FACTORY I/O є: легка взаємодія з навчальними контролерами, можливість інтегрування з програмним комплексом CODESYS через OPC Data Access, низькі системні вимоги та відкритість системи (FACTORY Software Development Kit).

FlexSim — це програмний засіб для 3D-моделювання, який імітує, прогнозує та візуалізує системи у виробництві, гірництві, охороні здоров'я, логістиці тощо. FlexSim допомагає оптимізувати поточні та заплановані процеси, визначати та зменшувати витрати, збільшувати доходи. Програма дає можливість імітувати не лише поведінку системи з середини, але і динамічно змінювати її структуру, що дозволяє відслідковувати весь процес та спостерігати за тим що відбувається. FlexSim дозволяє визначити пропускі спроможності підприємств, збалансованість виробничих ліній та оптимізувати виробничі процеси. Перевагами FlexSim є: наявність потужного засобу, який дозволяє створювати діаграми і графіки для динамічного відображення стану об'єкта моделювання, відкрита архітектура, яка повністю інтегрується з мовою програмування C++ та можливість імпорту креслень з різноманітних 2D та 3D CAD програм, щоб використовувати їх як поверхневі плани або макети.

Програмний засіб TaraVRbuilder призначений для легкого та швидкого

створення різноманітних динамічних систем та відображення їх в логістичних та заводських процесах. Окрім різноманітних розгалужених технологій транспортування та виробництва, також доступними є багато виробничих об'єктів та елементів, які підлягають взаємодії та транспортуванню на конвеєрах. TaraVRbuilder дозволяє створювати симуляцію та анімацію різноманітних 3D об'єктів та комбінувати їх з різними змінними процесами. Перевагами TaraVRbuilder є: наявність великої бібліотеки фабричних та логістичних елементів, яка складається з понад 500 об'єктів, можливість запису та створення відеороликів, низький інвестиційний та кваліфікаційний поріг (непотрібно знати мови програмування), простота взаємодії з об'єктами (вибір та позиціонування елементів здійснюється за допомогою технології «Drag&Drop»).

SimcadPro пропонує інтуїтивно зрозуміле та інтерактивне 2D/3D моделювання для покращення, оптимізації та візуалізації різноманітних технологічних процесів. Даний програмний продукт використовується для моделювання різноманітних середовищ, таких як виробництво, постачання, логістика, дистрибуція, охорона здоров'я та багато інших. Програмне забезпечення являє собою інструмент для планування, автоматизації, організації, оптимізації та інжинірингу реальних технологій та процедур. Simcad дозволяє створити комп'ютерну модель у реальному середовищі, якою може керувати користувач та вносити зміни, коли модель працює, для цілком реалістичного моделювання. Перевагами SimcadPro є: можливість імпорту даних з багатьох джерел, включаючи бази даних (Microsoft Access, Excel, Visio та SQL Server), наявність функції отримання інтегрованих звітів по створених сценаріях та необмежена кількість зовнішніх з'єднань даних або додатків (WMS, ERP, WCS, EMR / EHR).

Провівши огляд наявних програм імітаційного моделювання, можна зробити висновок, що вони відображають ряд характерних тенденцій у розвитку симуляційного програмного забезпечення. Відібрані приклади програм відображають багатогранність даної сфери, та показують що для різних задач можна користуватись характерно різним програмним забезпеченням. Коли стоїть задача для оптимізації виробництва, краще скористатись можливостями програмного засобу FlexSim.

Він краще адаптований під такі задачі та має вмонтовані функції, які відсутні в інших програмних продуктах. В програмах FlexSim та TaraVRbuilder відсутня можливість для програмування PLC та подальше їх налагодження. Тому для розробки систем автоматизації краще скористатись програмним пакетом FACTORY I/O, в якому можна здійснювати програмування контролерів, як зовнішніми засобами (CoDeSys), так і інтегрованими рішеннями (CONTROL I/O). Але в порівнянні з FACTORY I/O, TaraVRbuilder має кращу кастомізацію, через наявність більшої кількості об'єктів у бібліотеці. Тому при потребі створення повноцінних динамічних та логістичних систем краще скористатись нею. SimcadPro краще покаже себе при аналітиці, відслідковуванні та передбаченні можливих подій, які впливатимуть на перебіг процесу: зміни в попиті, перебої в постачанні, зміни в товарній комбінації тощо.

Література

1. NEXT-GEN PLCTRAINING 3D FACTORY SIMULATION [Електронний ресурс] / RealGames, 2006 – 2019. – Режим доступу: <https://factoryio.com/>
2. 3D Simulation Modeling and Analysis Software [Електронний ресурс] / FlexSim Software Products, Inc., 1993 – 2019. – Режим доступу: <https://www.flexsim.com/>
3. TaraVRbuilder: Creation of dynamic virtual production and logistic systems [Електронний ресурс] / tarakos GmbH, 2000 – 2019. – Режим доступу: <https://www.tarakos.de/en/taravrbuilder.html>
4. Simcad Process Simulator [Електронний ресурс] / Createasoft, 1992 – 2019. – Режим доступу: <https://www.createasoft.com/simulation-software>