

Сутність та функціональність ПП ABB RobotStudio

Кафедра: РЕ та А імені Б.Б.

Самотокіна

Предмет: Передові технології в
автоматизованому виробництві

Виконав студент групи АТ-30м:

Величанський Н.Р.

Перевірив: Кирилович В.А.

Мета роботи: дослідити можливості, функціональність та практичне значення програмного забезпечення ABB RobotStudio у сфері робототехніки та автоматизації виробництва.

Завдання роботи:

1. Ознайомитися з основними характеристиками ABB RobotStudio.
2. Розглянути інтерфейс, ключові модулі та інструменти програми.
3. Пояснити принципи симуляцій.
4. Дослідити приклади використання програмного продукту в різних галузях.
5. Проаналізувати переваги та можливі обмеження ABB RobotStudio у порівнянні з аналогічними програмами.
6. Визначити доцільність впровадження цієї технології у навчальному процесі або на виробництві.

Програмне забезпечення ABB RobotStudio створено для того, щоб інженери та конструктори могли працювати з робототехнічними системами в середовищі, яке імітує реальне виробництво. Замість того, щоб одразу запускати програму на фізичному роботі та зупиняти лінію, користувач може створити цифрову копію (digital twin) всієї роботизованої установки: робот, маніпулятори, датчики, конвеєри, будь-які супутні пристрої. Саме ця віртуальна установка поводить себе так само, як і реальна: задаються траєкторії руху, перевіряються на зіткнення, аналізується час циклу, налаштовуються системи контролю.

Завдяки можливостям цього програмного середовища, компанії отримують перевагу: замість складного налаштування у реальному стані, вони керують більш гнучким процесом у віртуальній площині, де ризики мінімізовано.

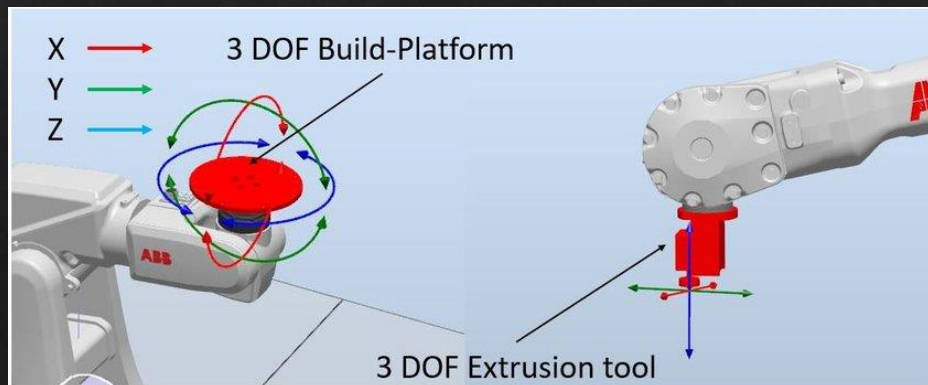


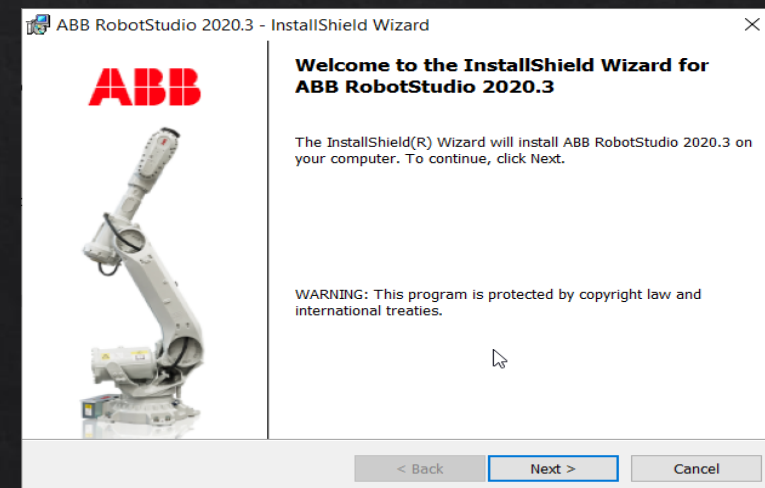
ABB RobotStudio вимагає сучасне апаратне забезпечення для стабільної та продуктивної роботи. Програма підтримується лише на 64-бітних версіях Windows 10 або новіших.

Для комфортного використання рекомендується мати багатоядерний процесор із частотою від 2.0 ГГц. Оптимальний обсяг оперативної пам'яті — від 8 до 16 ГБ, особливо при роботі з великими 3D-моделями.

Необхідно щонайменше 10 ГБ вільного місця на диску. Бажано використовувати SSD для пришвидшення завантаження та роботи симуляцій.

Програма вимагає сучасну графічну карту з підтримкою DirectX 11 і вище, з можливістю роботи у 3D-середовищі з розширеним освітленням.

Рекомендована роздільна здатність екрану — не нижче 1920×1080 пікселів, що забезпечує зручність роботи з інтерфейсом та візуалізацією.



Програмне забезпечення ABB RobotStudio доступне для завантаження з офіційного сайту компанії. Існує безкоштовна версія (Trial/Education), яка дозволяє ознайомитися з більшістю функцій, включно із моделюванням та симуляцією без фізичного обладнання. Для закладів освіти така версія надається безкоштовно або з великою знижкою.

Для промислових підприємств пропонується ліцензована комерційна версія з розширеним функціоналом — зокрема Smart Components, Virtual Controller та інтеграція з виробничими системами. Така версія поширюється за підпискою. Передбачено декілька варіантів використання: базова безкоштовна функціональність, 30-денний пробний період, а також повнофункціональна преміум-ліцензія.

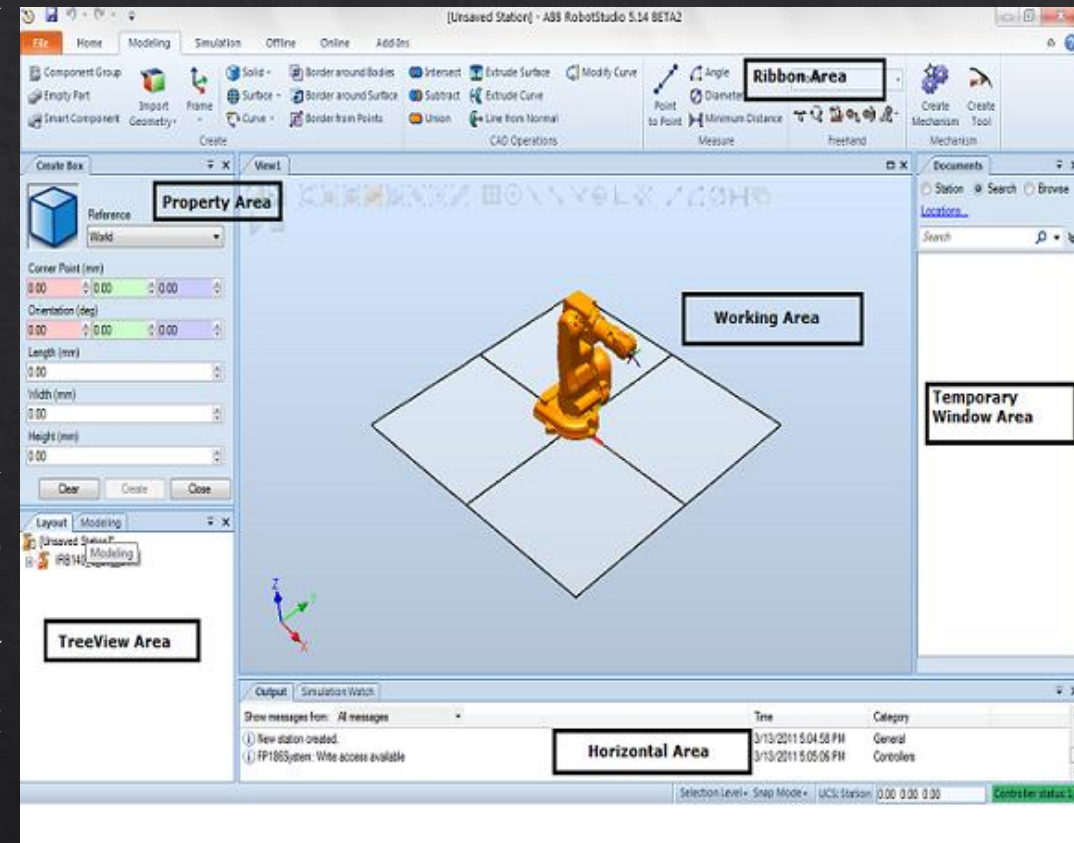
Хоча точна вартість може варіюватися залежно від регіону та конфігурації, за інформацією користувачів орієнтовна ціна повної щорічної підписки становить близько 1500 доларів США. Для освітніх установ ліцензії часто надаються безкоштовно або на пільгових умовах.

Програмне забезпечення регулярно оновлюється, зберігаючи сумісність з новими моделями роботів ABB. Встановлюється воно на комп'ютери з операційною системою Windows відповідно до системних вимог.

Інтерфейс користувача

Інтерфейс середовища ABB RobotStudio на платформі Windows із засобами 3D-моделювання, характерними для CAD-систем. У верхній частині знаходиться стрічкове меню (Ribbon) із вкладками, що групують інструменти для створення проєктів, імпорту моделей, запуску симуляцій чи керування віртуальним контролером.

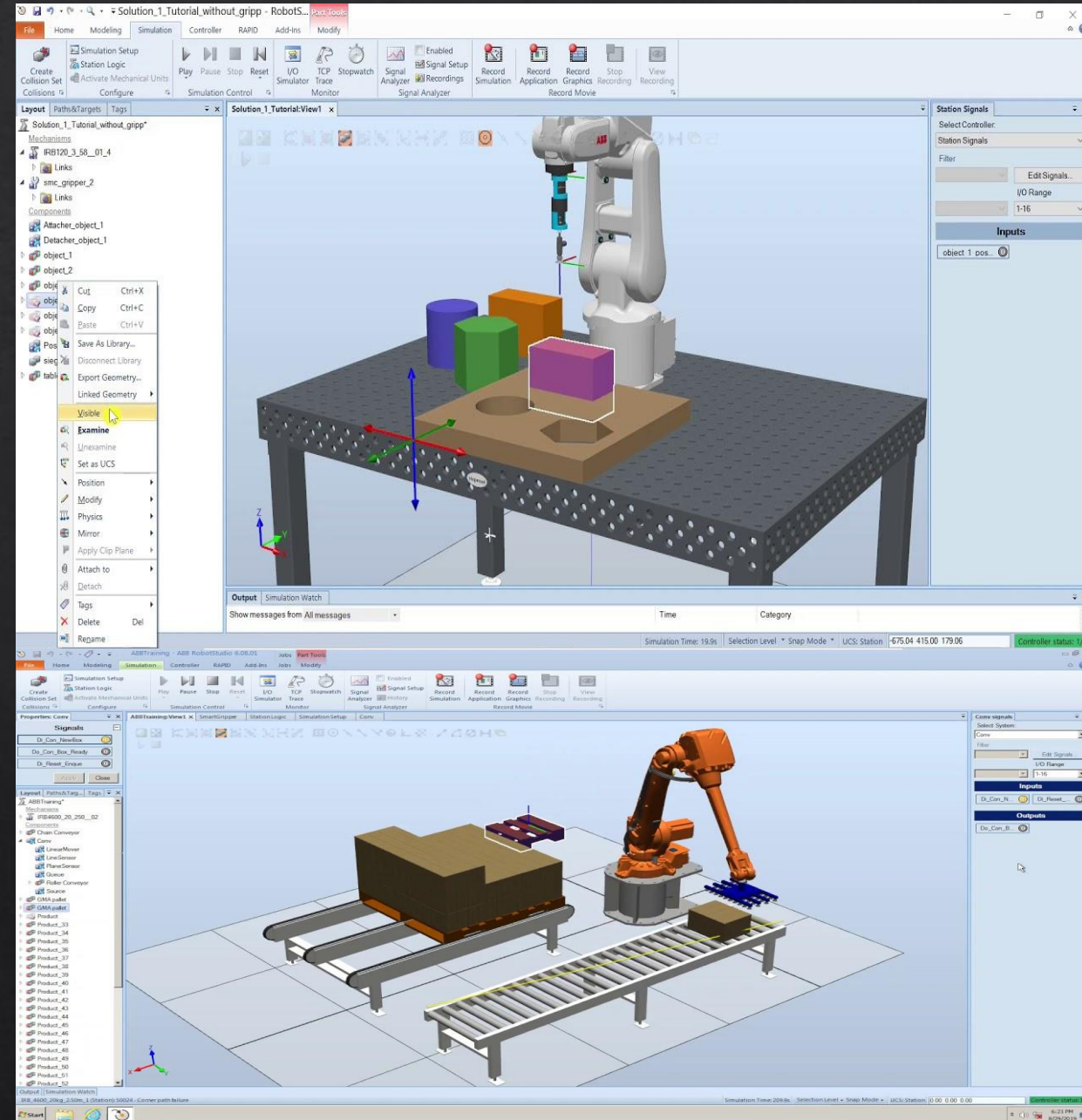
Центральне 3D-вікно відображає модель робота та всю виробничу сцену; користувач може змінювати ракурси, масштаб і налаштовувати поведінку об'єктів. Зліва розміщується дерево проєкту — ієрархічний список об'єктів, програм і сигналів. Справа відкриваються контекстні панелі властивостей, які змінюються залежно від вибраного елемента. Робочий простір налаштовується: можна переміщати панелі, вмикати чи вимикати модулі, обирати світлу чи темну тему. Завдяки цьому інтерфейс забезпечує високу функціональність та адаптивність для різних сценаріїв — від навчання до промислового використання.



Моделювання та симуляція

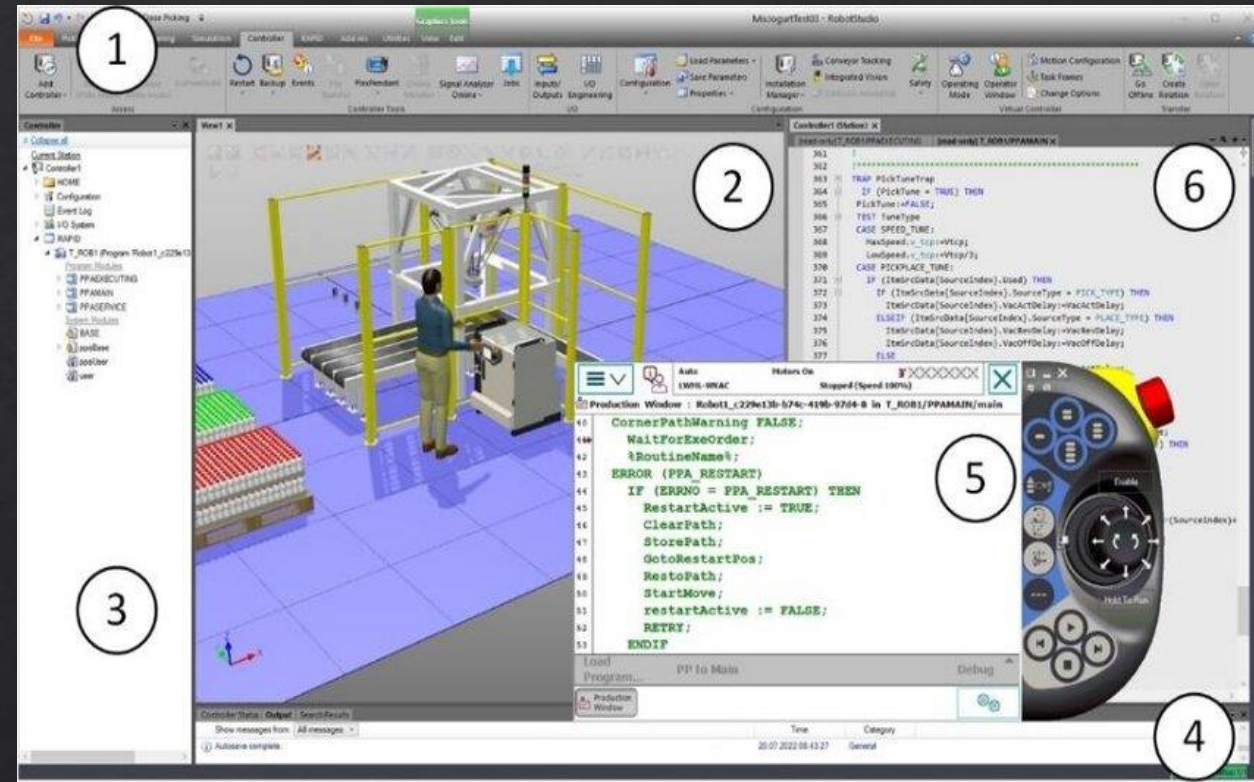
ABB RobotStudio дозволяє створювати точну 3D-модель роботизованої виробничої системи та віртуально симулювати її роботу. У програмі можна імпортувати CAD-моделі, задавати траєкторії руху, логіку сигналів і перевіряти сценарії роботи до фізичного запуску.

Симуляція допомагає виявляти потенційні помилки, уникати зіткнень, оцінювати час циклу та ефективність. Це дозволяє знизити ризики, зменшити час налагодження обладнання й оптимізувати весь виробничий процес ще на етапі проектування.



Програмування робіт

Програмне середовище ABB RobotStudio надає інженерам можливість програмувати роботи офлайн — без прямого підключення до фізичного обладнання. Використовуючи вбудований текстовий редактор і підтримку мови RAPID, користувач задає траєкторії руху, виклики команд і логіку роботи робота віртуально, що сприяє підвищенню безпеки й скороченню часу простою. Цей сценарій демонструє: робот спочатку переміщується в «домашню» позицію, потім лінійно під'їжджає до точки pPick, активує затиск (gripper = 1), від'їжджає до pPlace, де затиск звільняє (gripper = 0), і повертається в початкову позицію. Перед запуском фізичної установки цей код тестується в контролері-емуляторі (Virtual Controller), що дозволяє виявити можливі помилки та внести зміни без ризику для обладнання чи виробництва.



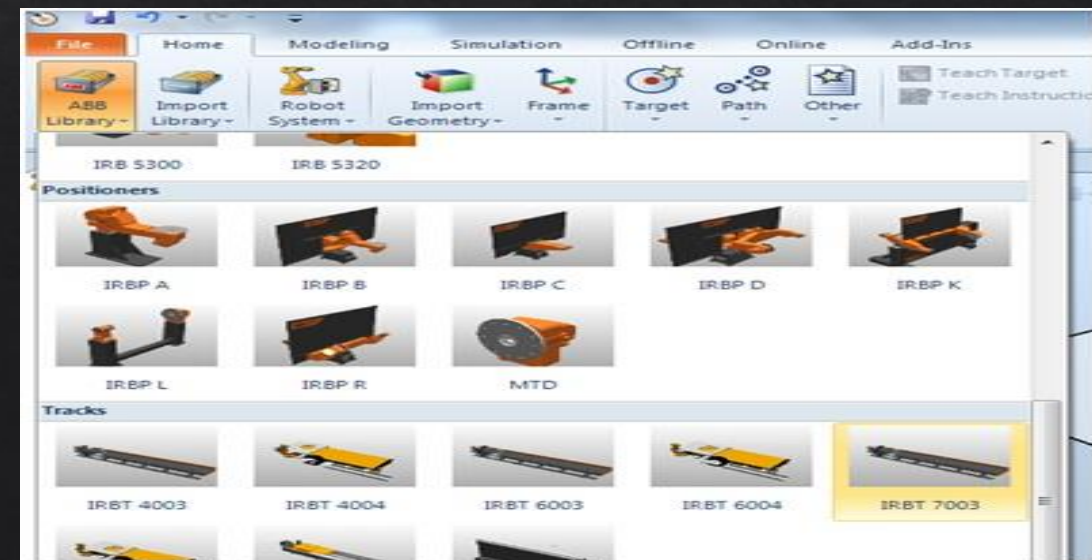
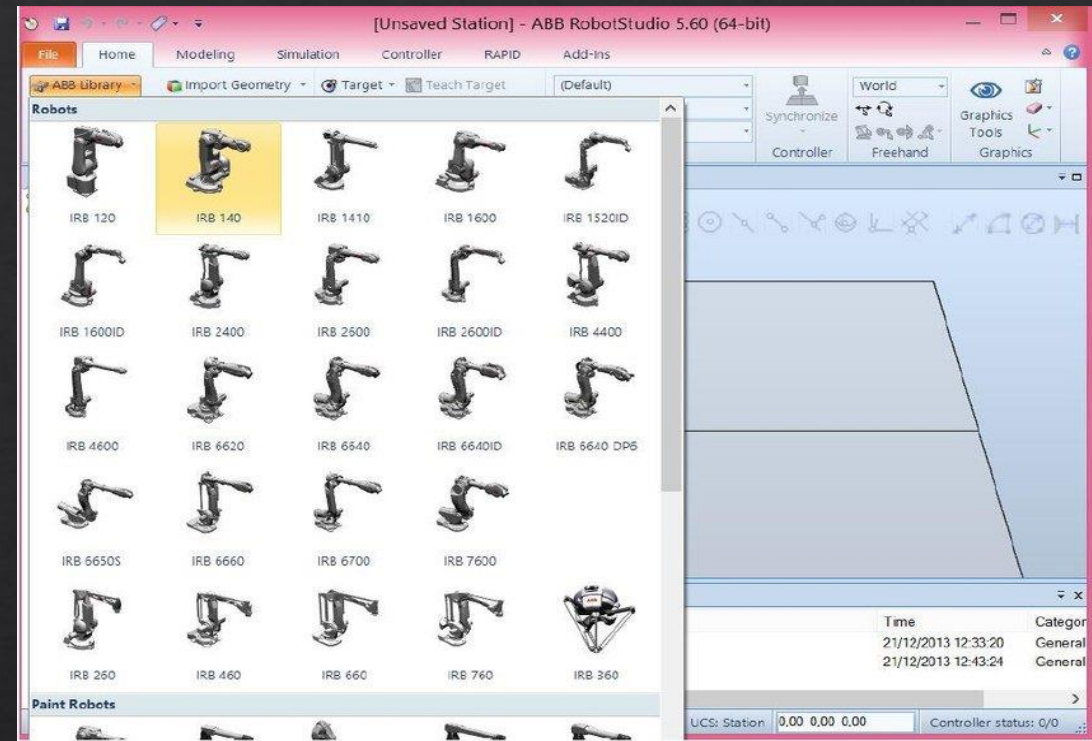
PROC main()

```
MoveJ pHome, v100, z50, tool1;
MoveL pPick, v200, z10, tool1;
SetDO gripper, 1;
MoveL pPlace, v200, z10, tool1;
SetDO gripper, 0;
MoveJ pHome, v100, z50, tool1;
ENDPROC
```

Використання шаблонів та бібліотек

У середовищі ABB RobotStudio інтегровані численні шаблони (templates) та готові бібліотеки компонентів, що суттєво спрощують роботу. Ці шаблони можуть містити попередньо налаштовані робочі станції, типові моделі роботів, конвеєрів, маніпуляторів та датчиків — з уже заданими геометриями, підключеннями сигналів й початковою конфігурацією.

За допомогою шаблонів інженер може вставити типову установку і швидко адаптувати її до конкретних умов: змінити розміщення модулів, задати траєкторії чи задати логіку сигналів. Таким чином значно прискорюється етап моделювання. Бібліотеки дозволяють не створювати все «з нуля», а використовувати перевірені елементи, що зменшує ймовірність помилок. Наприклад: вибір шаблону «Pick-and-Place станція» додає задану конфігурацію робота, конвеєру та затискача, а бібліотека сигналів автоматично містить команди вводу/виводу для типової роботи.



Функція Smart Components в ABB RobotStudio дозволяє перетворювати звичайні 3D-моделі на інтерактивні об'єкти з вбудованою логікою поведінки. Такі компоненти можуть реагувати на сигнали, змінювати свій стан у процесі симуляції та взаємодіяти з іншими елементами віртуального середовища.

Прикладом Smart Component може бути затискач, який очікує надходження сигналу «захопити». Отримавши цей сигнал, він запускає анімацію захоплення, змінює свій стан і передає вихідний сигнал далі — наприклад, до контролера або іншого об'єкта. Для цього компонент має налаштовані входи/виходи (наприклад, DigitalInput, DigitalOutput), а також змінні властивості, які дозволяють йому працювати як повноцінний симуляційний модуль.

Використання Smart Components значно спрощує побудову складних симуляцій. Замість ручного налаштування поведінки кожного об'єкта, інженер створює або застосовує готові блоки з логікою — це дозволяє зменшити кількість помилок, стандартизувати рішення та скоротити час розробки.

Функція Virtual Controller

Virtual Controller в ABB RobotStudio імітує роботу реального контролера IRC5, дозволяючи тестувати програми без фізичного обладнання. Він повністю відтворює поведінку робота — включно з виконанням коду RAPID, обробкою сигналів та логікою переміщень.

Інженер може запускати, зупиняти, налагоджувати програму покроково, діагностувати помилки та перевіряти роботу вводу/виводу. Це дозволяє безпечно готувати роботизовані процеси до впровадження, зменшуючи ризики та час налаштування.

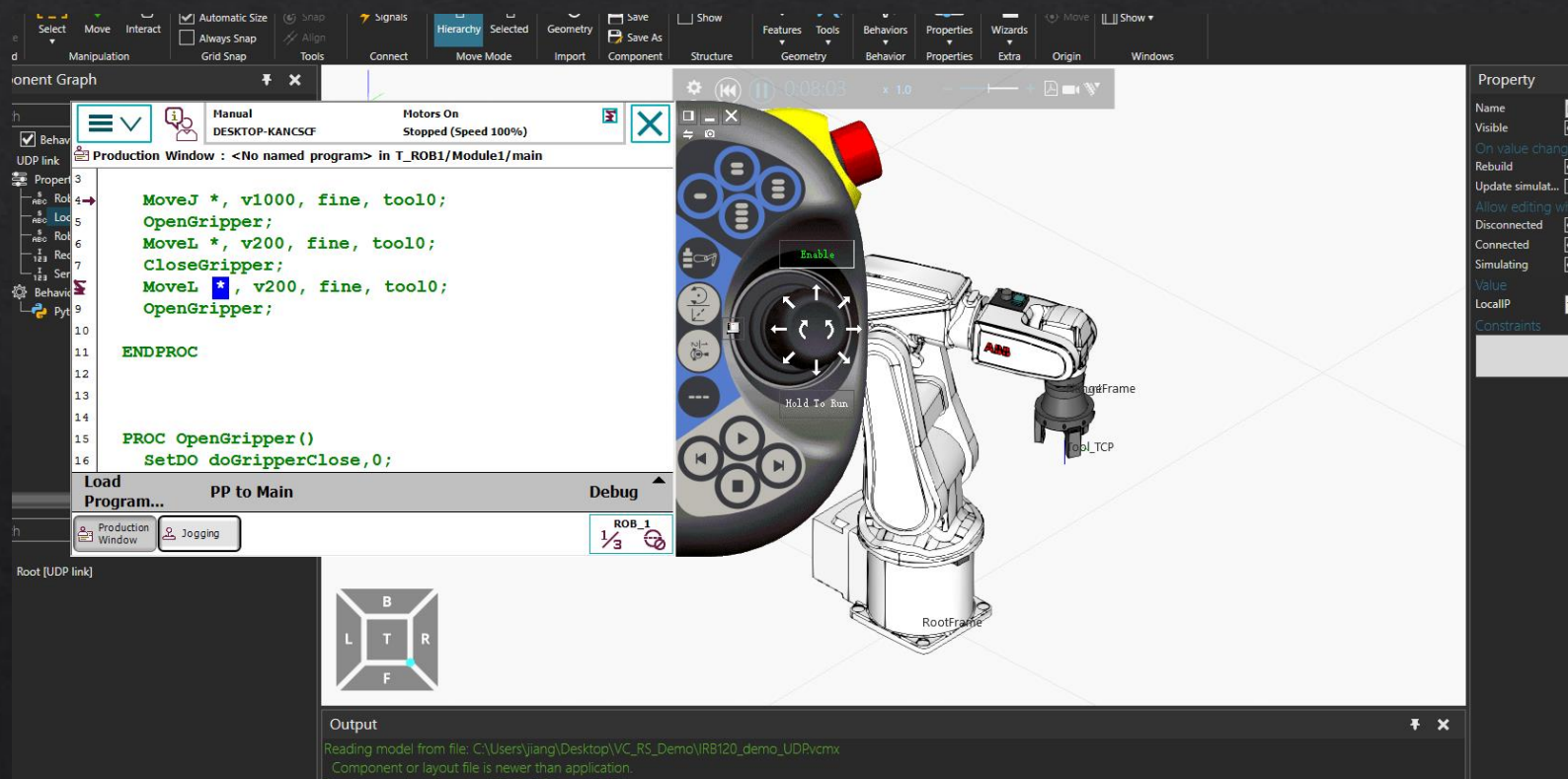
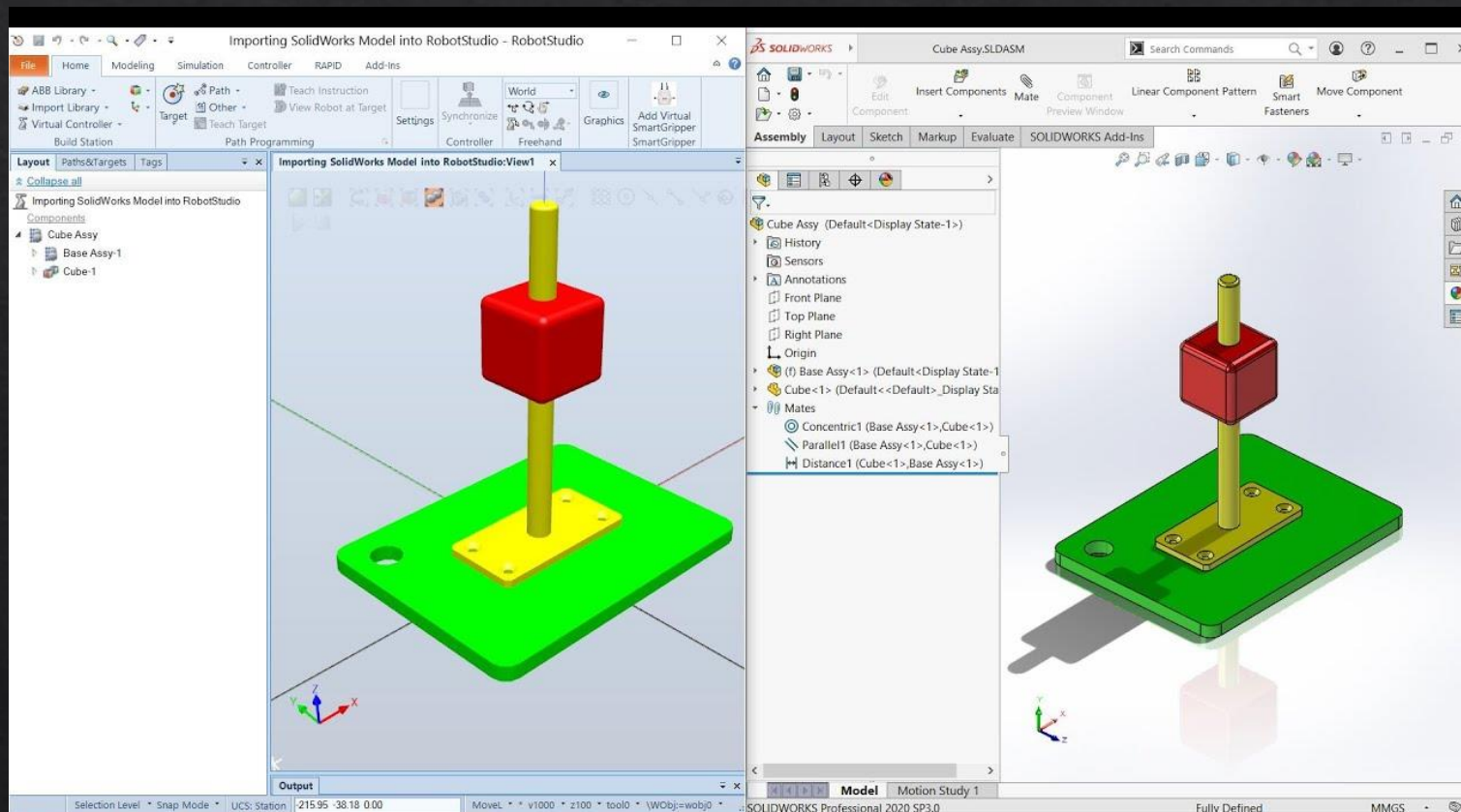


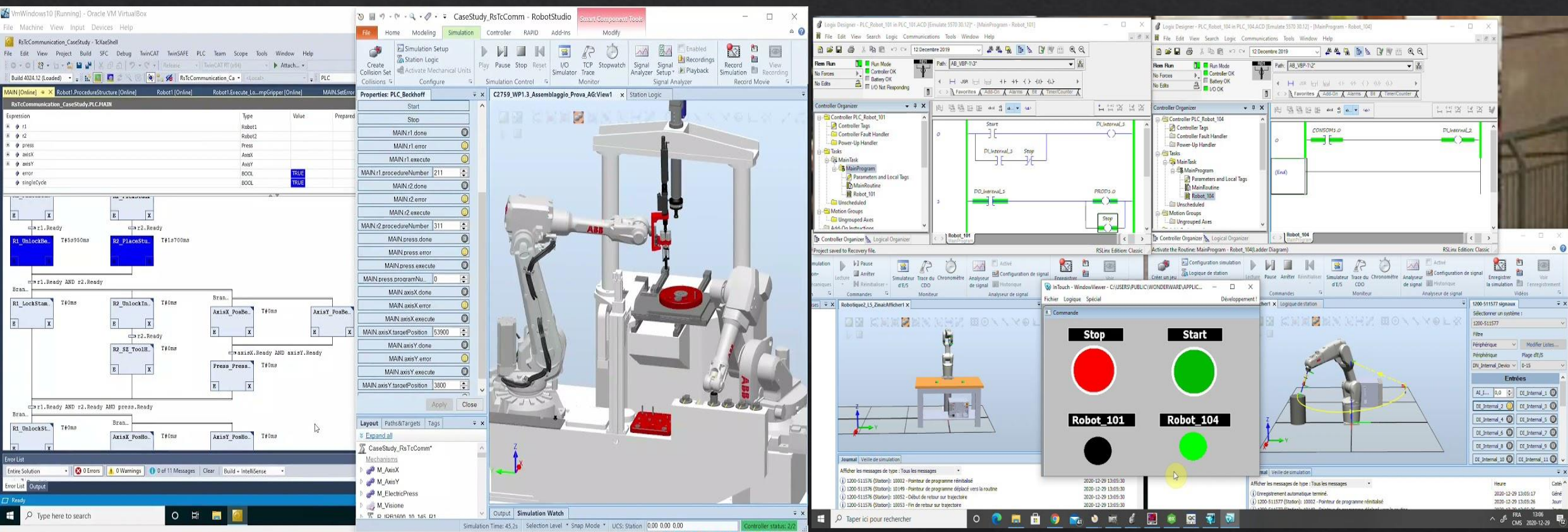
ABB RobotStudio підтримує імпорт CAD-моделей у форматах STEP, IGES, SAT, STL та інших з популярних САПР-програм, таких як SolidWorks, AutoCAD, Inventor, CATIA. Це дозволяє точно відтворювати реальні об'єкти: обладнання, деталі, інструменти — і інтегрувати їх у симуляцію.

Моделі можна масштабувати, позиціонувати, призначати матеріали та задавати взаємодію з роботом. Така інтеграція забезпечує високу точність, дозволяє перевірити конфігурацію станції й знизити ризики на етапі впровадження.



Інтеграція з виробничими системами

Середовище ABB RobotStudio надає можливість глибокої взаємодії з виробничими системами: це включає інтеграцію з PLC, HMI, системами MES/ERP та мережевими протоколами вводу/виводу. Користувач може задавати цифрові й аналогові сигнали, налаштовувати логіку взаємодії між роботом та зовнішніми пристроями, а також моделювати повні виробничі процеси — від запуску до обробки даних.



Програмне середовище ABB RobotStudio підтримує багатокористувацький підхід до розробки роботизованих систем шляхом реалізації функцій мережевої взаємодії та хмарної синхронізації. Це дозволяє одночасну роботу кількох інженерів над однією станцією — зокрема моделювання, програмування, налагодження логіки та симуляції.

Середовище інтегрується з популярними корпоративними платформами — такими як Microsoft SharePoint, OneDrive, Dropbox, а також підтримує обмін даними через FTP/FTPS-сервери. Крім того, можливе підключення до систем керування версіями (наприклад, Git) для збереження історії змін, контролю доступу та координації дій у команді.

ABB RobotStudio активно використовується в освітніх закладах і на підприємствах для підготовки фахівців у сфері робототехніки та автоматизації. Програма дозволяє створювати віртуальні навчальні середовища, які повністю імітують роботу реальних роботів, без потреби в дорогому фізичному обладнанні.

Користувачі можуть опанувати основи програмування мовою RAPID, налаштування рухів, логіку сигналів і роботу з віртуальним контролером. Завдяки симуляціям навчання стає безпечним, доступним і гнучким — студенти та інженери можуть тренуватись у реалістичних умовах і готуватись до роботи з реальними системами без ризику пошкодження техніки.

Курс для навчання основі роботи в програмному пакеті:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLO89phzZmnHgkGQS_98CC_-9KetyadUnq



Порівняння з конкурентами				№16
Програмне забезпечення	Опис	Переваги	Недоліки	Додатково
ABB RobotStudio	Інтегроване середовище для роботів ABB	Точна емуляція, RAPID, Smart Components	Працює лише з ABB	Освітні версії, інтеграція з IRC5
RoboDK	Мультивендорне офлайн-програмування	Підтримка 50+ брендів, API Python	Менш точна динаміка, без контролера	Ідеально для навчання з різними брендами
Siemens Process Simulate	PLM-рішення для великих виробництв	Інтеграція CAD/PLM, кінематика	Складність, дороговизна	Підходить для складних PLM-завдань
FANUC Roboguide	Програма для FANUC-роботів	Повна емуляція FANUC, простота	Тільки FANUC, закрите середовище	Зручно для FANUC-заводів
KUKA.Sim	Симуляція роботів KUKA	KRL, інтеграція з WorkVisual	Тільки KUKA, базова візуалізація	Оптимально для KUKA-оснащення
Octopuz	Зварювальна мультивендорна платформа	Гнучкість, мультивендорна підтримка	Висока ціна, складність	Використовується в зварювальній промисловості
Visual Components	3D-моделювання виробничих ліній	Широка 3D-візуалізація, моделювання	Немає контролера, базова логіка	Добре для планування ліній
Yaskawa MotoSim	ПЗ для роботів Yaskawa	Точна підтримка власних контролерів	Тільки Yaskawa	Стандарт на виробництвах Yaskawa
URSim (Universal Robots)	Симуляція UR-роботів	Офіційна UR-платформа, проста	Тільки UR, обмежені функції	Підходить для UR-тренінгів
MELFA-Works (Mitsubishi)	Рішення Mitsubishi для CAD/роботів	Інтеграція в SolidWorks, простота	Тільки Mitsubishi, базові функції	Підходить для малих інтеграцій
Stäubli Robotics Suite	Інструмент для роботів Stäubli	Точне середовище Stäubli	Обмежена інтеграція	Використовується в точних механізмах
Denso WINCAPS III	Програмування та симуляція Denso-роботів	Візуальне середовище, просте програмування	Тільки Denso, вузька підтримка	Освітнє та індустріальне застосування

Попри широку функціональність, ABB RobotStudio має низку обмежень:

1. Прив'язка до екосистеми ABB — програмне забезпечення повністю орієнтоване на роботів ABB і не підтримує мультивендорне середовище.
2. Високі вимоги до апаратного забезпечення — для комфортної роботи з великими 3D-сценами потрібен сучасний комп'ютер із потужною графікою.
3. Відсутність Linux-версії — RobotStudio доступне лише для Windows, що обмежує його використання у деяких корпоративних та академічних середовищах.
4. Ліцензування — хоча існує безкоштовна навчальна версія, повна функціональність доступна лише за передплатою або ліцензією.
5. Обмеження по мові програмування — виключно мова RAPID, що ускладнює роботу для користувачів, які звикли до універсальних мов (Python, C++ тощо).

1. RobotStudio® Tutorial – Getting Started 1/5

Тема: створення нового проєкту, вибір робота, базові налаштування 3D-сцени.

Тривалість: 9:21

Посилання: [Переглянути](#)

2. RobotStudio® Tutorial – Getting Started 2/5

Тема: створення віртуального контролера, jogging, ручне керування.

Тривалість: 8:43

Посилання: [Переглянути](#)

3. RobotStudio Tutorial – Pick and Place + RAPID Code

Тема: моделювання захвату, створення програми переміщення предметів, RAPID-код.

Тривалість: 14:22

Посилання: [Переглянути](#)

4. RobotStudio – How to Configure Digital I/O

Тема: створення сигналів DigitalInput/DigitalOutput, робота з логікою.

Тривалість: 5:12

Посилання: [Переглянути](#)

5. RobotStudio Tutorial – Signal Analyzer Tool

Тема: використання інструмента Signal Analyzer для відстеження станів сигналів під час симуляції.

Тривалість: 6:05

Посилання: [Переглянути](#)

6. ABB RobotStudio – Full Overview (DEMO)

Тема: демонстрація повного циклу: імпорт CAD, створення руху, запуск симуляції.

Тривалість: 11:41

Посилання: [Переглянути](#)

У результаті дослідження сутності та функціональності програмного продукту ABB RobotStudio можна зробити висновок, що це середовище є одним із найбільш технологічно просунутих інструментів для моделювання, програмування та симуляції роботизованих систем на сучасному етапі розвитку промислової автоматизації. Завдяки використанню віртуального контролера, підтримці мови RAPID, можливості створення Smart Components і гнучкій інтеграції з CAD-моделями, користувач отримує повноцінне віртуальне середовище, яке точно відтворює логіку та поведінку реального виробництва.

Особливу цінність має можливість офлайн-програмування, що дозволяє не лише економити час при впровадженні нових технологій, а й мінімізувати ризики, пов'язані з простоем обладнання чи помилками налаштування. Також важливим аспектом є навчальний потенціал платформи, яка надає студентам та інженерам можливість відпрацьовувати навички в умовах, максимально наближених до реальних, без необхідності у фізичних роботах.

Незважаючи на обмеження, пов'язані з прив'язкою до роботів ABB і вимогами до ресурсів комп'ютера, ABB RobotStudio демонструє високу інженерну зрілість і відповідає актуальним вимогам до інструментів цифрового проектування в індустрії 4.0.

Джерела інформації

1. ABB Ltd. Офіційний сайт ABB RobotStudio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://new.abb.com/products/robotics/robotstudio> – Назва з екрана.
2. ABB Developer Center. Інструкції та технічна документація з RobotStudio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developercenter.robotstudio.com/>
3. Robot-Forum. Міжнародна спільнота користувачів ABB RobotStudio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.robot-forum.com/>
4. YouTube-канал ABB Robotics. Офіційні відеоуроки з ABB RobotStudio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/@ABBRobotics>
5. RoboDK Documentation – Опис програмного забезпечення RoboDK [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://robodk.com/documentation/>
6. KUKA.Sim Software – Опис продукту KUKA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kuka.com/>
7. Visual Components – офіційна сторінка програмного забезпечення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.visualcomponents.com/>
8. Siemens Tecnomatix Process Simulate – офіційна документація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.plm.automation.siemens.com/>
9. Наукові публікації та презентації користувачів ABB RobotStudio на платформі ResearchGate [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/>

Дякую за увагу