

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2021

(Випуск 1)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



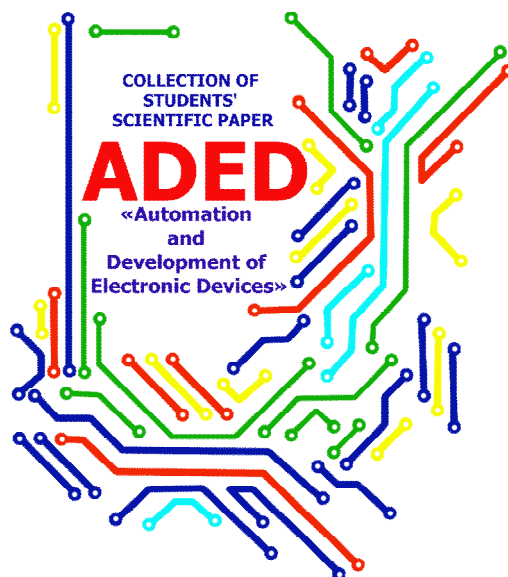
<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2021

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки
(КІТАМ)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2021

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2021

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2021) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – Вип. 1. – 158 с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2021 Part 1 (Key infrastructure 2021) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2021. – 158 p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих
технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 6 від 24.05.2021

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія, першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Статті надані в авторській редакції.

**АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВаниХ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ КООРДИНАЦІЇ
ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДСИСТЕМ НА ОСНОВІ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ І СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ**

Ю.В. Бондаренко, Д.Є. Буць

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: yurii.bondarenko@nure.ua

Анотація: В даній роботі приведено аналіз використання комп'ютерно-інтегрованих систем управління, проаналізовано основні нюанси роботи комп'ютерно-інтегрованого виробництва та їх основні рівні, розглянуто область використання даних технологій їх переваги та недоліки, розглянуто поняття баз даних, баз знань деякі особливості влаштування та роботи.

Ключові слова: Комп'ютерно-інтегроване виробництво, бази даних, бази знань, системи управління базами знань, інтелектуальні системи.

**ANALYSIS OF THE USE OF COMPUTER-INTEGRATED CONTROL SYSTEMS TO
PROVIDE SOLVING PROBLEMS OF COORDINATION OF FUNCTIONING OF
SUBSIDIATION**

Y. Bondarenko, D. Buts

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: yurii.bondarenko@nure.ua

Anotations: This paper analyzes the use of computer-integrated control systems, analyzes the main nuances of computer-integrated production and their basic levels, considers the scope of these technologies, their advantages and disadvantages, considers the concept of databases, knowledge bases, some features of the device and work.

Key words: Computer-integrated production, databases, knowledge bases, knowledge base management systems, intelligent systems.

Комп'ютерно-інтегровані технології – це назва виробництв, що реалізуються з використанням комп'ютерного управління.

Автоматизована система керування (АСК), Автоматизована система управління (АСУ), Комп'ютерна система управління (КСУ) – автоматизована система, що ґрунтується на комплексному використанні технічних, математичних, інформаційних та організаційних засобів для управління складними технічними й економічними об'єктами. АСК – це сукупність керованого об'єкта й автоматичних вимірювальних та керуючих пристроїв, у якій частину функцій виконує людина. Комп'ютерно-інтегровані технології тісно пов'язані із системами автоматичного керування та автоматизацією процесів у різних галузях промисловості та виробництва.

Основною метою таких виробництв є створення та експлуатація комп'ютерно – інтегрованих систем управління. Вони забезпечують достовірне розв'язання задач, зосереджених на всіх підсистемах управлінь, використання інтелектуальних підсистем задля підтримки прийняття рішень на основі баз даних та знань і систем управління над ними.

За рівнем організації комп'ютерно-інтегрованого виробництва існують наступні рівні:

– I/O (Input/Output) – рівень зв'язку з устаткуванням. Ввід – це сигнал або дані, отримані системою, а вивід – сигнал або дані, надіслані системою (або з неї). Пристрої введення-виведення використовуються людиною (або іншою системою) для її ефективної взаємодії з комп'ютером. Тут забезпечується узгодження програми з пристроєм управління.

– Control (Управління) – організовується на рівні управління із вбудованим Control в устаткування пристрою управління по сигналах датчиків стану механізмів. Тут виробляють команди управління виконавчими пристроями – приводами, клапанами, світловими і звуковими сигналами. Одночасно з управлінням інформація про роботу устаткування в реальному часі передається на рівень узагальненого контролю і збору даних SCADA.

– SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – на рівні SCADA ведуть сортування, перетворення і зберігання поточних даних, а також їх відображення на мнемосхемі процесу. Для диспетчеру відображується поведінка усіх елементів устаткування: поточний стан і показники роботи машин, рух матеріальних потоків, узагальнена інформація. Системи SCADA дозволяють спостерігати за процесом роботи в цілому, а саме відстежувати аварійну інформацію, часові тенденції і статистичні характеристики процесу. При необхідності диспетчер передає у визначену пам'ять узагальнені команди управління над устаткуванням.

–MRP (Manufacturing Resources Planning) – це рівень планування ресурсів. Відомий варіант автоматизації офісної діяльності з метою ведення бухгалтерського обліку, управління фінансами і матеріально-технічним забезпеченням, організації документообігу. На цьому рівні керівники виробництва мають змогу аналізувати кон'юнктуру стратегію: динаміку ринкових цін на продукцію, що випускається, рівень прибутку по різних видах продукції та прогнозований попит.

–MES (Manufacturing Execution System) – це додатковий рівень виконання завдань, що пов'язує менеджерів верхнього рівня з менеджерами нижніх рівнів у поточному виробництві. Тут інформація від SCADA перетворюється в інформацію для MRP, ведеться оновлення баз даних, контролюється послідовність розв'язку операцій, формується розклад перевірки і ремонту устаткування, залежно від тривалості фактичної експлуатації. Після аналізу даної інформації з позиції виробничої і кон'юнктурної політики підприємства стратегічні рішення менеджера виконуються на нижчих рівнях.

Основні переваги КІТ:

- неприв'язаність до дистанції керування (завдяки технології Ethernet);
- можливість тотального управління на всіх рівнях виробництва(підприємства);
- зменшення витрат на робочу силу, зниження вірогідності помилок людини (людського фактору).

Недоліки КІТ:

- висока вартість обладнання, встановлення;
- необхідність висококваліфікованого персоналу;
- не всі процеси виробництва можливо автоматизувати за допомогою КІТ.

В цілому КІТ найбільш пристосовані для автоматизацій багаторівневого управління, у багатьох сферах людської діяльності та життя. Найбільш поширеним є використання технологій даного зразка у наступних сферах:

- в промисловості: особливо виражено у процесах машинобудування;
- на комп'ютеризованих рівнях управління над виробництвом;
- АЕС, ТЕС;
- на водоочисних підприємствах;
- космічна сфера;
- військова область;
- транспорт (авіація, метрополітен, залізничний, автомобільний, водний);
- передачею і розподіленням електроенергії;
- водоочистка і водорозподіл;
- у всіх сферах використання телекомунікації, тощо;

Окрім цього, комп'ютерно-інтегровані технології активно впроваджуються у всіх галузях медицини (в пріоритеті – хірургія). Станом на початок ХХ століття на планеті співіснує та засновується не один десяток компаній, що активно продукують системне забезпечення

комп'ютерно-інтегрованих технологій та впроваджують їх у всі сфери повсякденного життя. Результати робіт є представленими як на внутрішньо-українському, так і на світовому ринку.

База даних (англ. *database*) – сукупність даних, організованих відповідно до концепції, яка описує характеристику цих даних і взаємозв'язки між їх елементами, ця сукупність підтримує щонайменше одну з областей застосування (за стандартом ISO/IEC 2382:2015). В загальному випадку база даних містить схеми, таблиці, подання, збережені процедури та інші об'єкти.

Дані у базі організовують відповідно до моделі організації даних. Таким чином, сучасна база даних, крім саме даних, містить їх опис та може містити засоби для їх обробки.

Система баз даних (СБД) – це система спеціально організованих даних (баз даних), програмних, технічних, мовних, організаційно–методичних засобів для централізованого накопичення та колективного багатоцільового використання даних. Термінологічна єдність у даній сфері відсутня. Термін «система баз даних» (*database system*) широко використовується в сучасній англійській літературі для визначення людино-машинної системи, що включає бази даних, системи управління базами даних, устаткування і персонал. Значно рідше використовується термін «банк даних», який багатьма авторами визнається архаїчним. База даних (БД) – іменована сукупність даних, що відображає стан об'єктів та їх відносин у розглядуваній предметній області.

У ранніх визначеннях БД вказувалося на відсутність дублювання даних. Однак дублювання може бути викликано специфікою моделі даних або технологічними причинами (забезпечення надійності, скорочення часу реакції). Але це має бути відслідковувати та керувати дублювання. Система управління базами даних (СУБД) – це сукупність мовних та програмних засобів, призначених для створення, ведення і сумісного використання БД багатьма користувачами. Іноді в складі СУБД виділяють систему управління архівами. Під оперативним управлінням СУБД знаходиться частина даних, інші дані (архіви) розташовуються на носіях, не керованих СУБД.

Основні вимоги до СУБД можна сформулювати наступним чином:

- адекватність відображення предметної області (повнота, цілісність, несуперечність і актуальність даних);
- можливість взаємодії користувачів різних категорій, забезпечення високої ефективності доступу;
- дружність інтерфейсу;
- забезпечення секретності і конфіденційності;
- забезпечення взаємної незалежності програм і даних;
- забезпечення надійності – захист даних від випадкового і навмисного руйнування, можливість відновлення даних у разі збоїв у системі;
- розподілена обробка даних і забезпечення ефективного доступу користувачів до даних в будь-якій точці мережі.

База знань (БЗ) – це особливого роду база даних, розроблена для управління знаннями (метаданими), тобто збором, зберіганням, пошуком і видачею знань. Розділ штучного інтелекту, що вивчає бази даних і методи роботи із знаннями, називається інженерією знань.

База знань – це сукупність відомостей (про реальні об'єкти, процес, події або явища), що відносяться до певної теми або задачі, організована так, щоб забезпечити зручне представлення цієї сукупності як в цілому так і будь-якої її частини. Це означає, що система управління базою знань (саме знань, а не даних) повинна забезпечити представлення й обробку моделі, зіставною за своєю складністю з моделлю, що використовується свідомістю людини.

Найважливіший параметр БЗ – якість знань, що накопичені в ній. Найкращі БЗ містять релевантну і свіжу інформацію, мають довершені системи пошуку інформації і ретельно пророблену структуру і формат знань.

Залежно від рівня складності систем, в яких застосовуються бази знань, розрізняють: всесвітнього масштабу; галузеві та організацій; експертних систем.

Прості бази знань можуть використовуватися для зберігання даних про організацію: документації, інструкцій, статей технічного забезпечення. Головна мета створення таких баз – допомогти менш досвідченим людям знайти існуючий опис способу вирішення якої-небудь проблеми предметної області.

Онтологія може служити для представлення в базі знань ієрархії понять і відношень між ними. Онтологія, яка ще містить і екземпляри об'єктів не що інше, як база знань.

База знань – важливий компонент інтелектуальної системи. Найвідоміший клас таких програм – експертні системи. Вони призначені для знаходження способу вирішення специфічних проблем, базуючись на записах БЗ і на користувацькому описі ситуації.

Створення і використання систем штучного інтелекту потребує величезних баз знань.

Нижче перераховані цікаві особливості, які можуть (але не зобов'язані) бути в інтелектуальній системі, і які стосуються баз знань. Список може бути не повним.

- машинне навчання – це модифікація своєї БЗ в процесі роботи інтелектуальної системи, адаптація до проблемної області. Аналогічна можливості людини «набиратися досвіду»;

- автоматичне доведення (висновки) Здатність системи виводити нові знання із старих, знаходити закономірності в БЗ. Деякі автори вважають, що БЗ відрізняється від бази даних наявністю механізму висновків;

- інтроспекція знаходження протиріч, нестиківок в БЗ, відслідковування правильної організації і коректності роботи БЗ;

- доведення висновку здатність системи «пояснювати» хід її думок при знаходженні вирішення задачі, причому по «першій вимозі».

ВИСНОВКИ: В даній роботі проаналізовано використання комп'ютерно-інтегрованих систем управління для забезпечення розв'язання задач, визначено переваги та недоліки таких систем, розглянуто основні рівні організації комп'ютерно-інтегрованого виробництва, розглянуто поняття баз даних, баз знань та деякі особливості роботи даних компонентів що використовуються в інтелектуальних системах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Збожна О. М. Основи технології / О. М. Збожна. – К, 2011. – 498 с. – (Кондор).
2. ДСТУ 2226-93 Автоматизовані системи. Терміни та визначення.
3. I. Nevliudov, V. Yevsieiev, N. Demska, and S. Novoselov, “DEVELOPMENT OF A SOFTWARE MODULE FOR OPERATIONAL DISPATCH CONTROL OF PRODUCTION BASED ON CYBER-PHYSICAL CONTROL SYSTEMS”, *ITSSI*, no. 4 (14), pp. 155-168, Dec. 2020. Берко А. Ю. Організація баз даних: практичний курс / А. Ю. Берко, М. О. Верес. – Львів, 2003.– 149 с.
4. Тошинський В. І. Проектування систем автоматизації технологічних процесів / В. І. Тошинський, М. О. Подустов., 2006. – 412 с.
5. Filipenko O., Chala O., Sychova O. Some Issues of Dependencies of Loss from Technological Features of Optical Switches for Communication Systems //2018 International Scientific-Practical Conference on Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T 2018- Proceedings. – 2019. – С. 599-603.
6. Лисаченко І.Г. Програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем управління хіміко-технологічними процесами: навчально-методичний посібник / І.Г. Лисаченко. – Харків: НТУ «ХП», 2012. – 112 с.

Науковий керівник: Чала Олена Олександрівна, старший викладач кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки