

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет



Матеріали

**ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ»**

15 квітня



Кропивницький – 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет

Матеріали

**ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

15 квітня

Proceedings

**ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL
STUDENT CONFERENCE**

**PROSPECTIVE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF MODERN
INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES**

April 15

Кропивницький – 2021

УДК 004+519+621+622+629+658+681

Перспективні напрямки розвитку сучасних інформаційних систем та технологій: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної студентської конференції. - Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 47 с.

Даний збірник матеріалів конференції є виданням, в якому публікуються основні результати наукових досліджень вчених, аспірантів, здобувачів, магістрів, бакалаврів - учасників Всеукраїнської науково-практичної студентської конференції “**Перспективні напрямки розвитку сучасних інформаційних систем та технологій 15 квітня 2021 року.** Збірник розрахований на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів ВНЗ, наукових і інженерно-технічних працівників науково-дослідних інститутів, конструкторських організацій і промислових підприємств.

Відповідальний редактор: Левченко О.М., д.е.н., проф., проректор з наукової роботи.

Редакційна колегія: Осадчий С.І., д.т.н, проф.,
Віхрова Л.Г., к.т.н., проф.,
Плешков П.Г., к.т.н., проф.,
Пархоменко Ю.М., к.т.н., доцент.

Відповідальні секретарі: **Тесленко О.Є.** – асистент кафедри ПКСМ, ЦНТУ
Єніна І. І. – к.т.н., доцент кафедри АВП, ЦНТУ

*Електронні матеріали конференції затверджено Науково-технічною радою
Центральноукраїнського національного технічного університету,
протокол № 5 від 27 травня 2021 року.*

Адреса редакційної колегії: 25030, м. Кропивницький,
пр. Університетський, 8,
Центральноукраїнський національний технічний університет,
тел.:(0522) 390-545.

Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації.

За відсутністю заяв на участь в першій секції конференції «Безпроводні технології в інформаційних мережах та системах управління об'єктом», вона не проводилася. За відсутністю поданих матеріалів до друку за даною секцією, у збірці вона відсутня.

© Центральноукраїнський національний технічний університет, 2021

ЗМІСТ

Секція 2 - Сучасні інформаційні технології в навчанні та на виробництві.....6

Я. Ішак, О. Кислун

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ПРОХОДЖЕННЯ ОНЛАЙН ТЕСТІВ ДЛЯ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ 6

А. Осіпов, Ю. Пархоменко

SPRING FRAMEWORK. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ФРЕЙМВОРКУ ТА ЙОГО МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-СИСТЕМ 7

Е. Бабій, Л. Рибаківа

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ОСВОЄННІ БАЗОВИХ МЕТОДОЛОГІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПРОГРАМУВАННЯ 8

Секція 3. Інформаційні технології і інструментальні засоби проектування комп'ютерних мереж.....12

В. Смірнов, Н. Смірнова, В. Димура

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДРАЙВЕРА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ PIS-КОНТРОЛЕРІВ 12

Я. Ішак, О. Кислун

КОМП'ЮТЕРНІ ВІРУСИ 13

К. Богатирьова, О. Кислун

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОБІЗНЕСУ 15

І. Науменко, О. Кислун

ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ШИФРУВАННЯ 16

Є. Антішин, Ю. Пархоменко

ОГЛЯД ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ 17

Е. Бабій, О. Тесленко

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА НАПРЯМКИ ЙОГО РОЗВИТКУ..... 19

В. Калиновський, О. Тесленко

ГРАФІЧНИЙ ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА 23

Секція 4 – Автоматизація керування складними багатовимірними об'єктами та процесами29

В. Моркун, Н. Моркун, В.Тронь, О. Сердюк, І. Гапоненко, А. Гапоненко
МЕТОД УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЮ ХАРАКТЕРИСТИК ПУЛЬПИ У
СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ ЗБАГАЧЕННЯМ МІНЕРАЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ
РІЗНОВИДІВ ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ..... 29

Я. Сіденко, М. Федотова, В. Івасишена
АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ СПЕКТРАЛЬНИХ ЩІЛЬНОСТЕЙ СИГНАЛІВ ВХІД-ВИХІД
ЗЕРНОСУШАРКИ З КИПЛЯЧИМ ШАРОМ 30

О. Книр, О. Сербул, В. Кондратець
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СПІВВІДНОШЕННЯМ ТВЕРДЕ/РІДКЕ П
РИ ПОДРІБНЕННІ РУДИ З ЦИРКУЛЮЮЧИМ НАВАНТАЖЕННЯМ..... 32

Я. Сіденко, В. Кондратець
ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ
АВТОПАРКУВАЛЬНОГО ПІДЙОМНИКА..... 34

Посо Мінью Мігель, В. Кондратець
ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ
ПРОЦЕСОМ ПОДАЧІ ГОРЮЧОГО ГАЗУ ДО ГОРІЛОК ПРИ ВИПАЛЮВАННІ ОКАТИШІВ 36

В. Коверга, А. Лощінін, А. Мацуй
АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯМ ЕЛЕКТРОДІВ ДУГОВОЇ
СТАЛЕПЛАВИЛЬНІ ПЕЧІ 38

О. Легеза, Р. Жесан, О. Голик
АНАЛІЗ КАНАЛІВ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ
ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ МАЙБУТНЬОГО 40

М. Грязнов, М. Дідов, Д. Трушаков
ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В ЗЕРНОСУШАРЦІ 44

Секція 5. Інформаційні технології в задачах керування.....45

Н. Смірнова, В. Смірнов, В. Сокур
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БАЗИ ДАНИХ У ЗОВНІШНІЙ
ЕЕПРОМ –ПАМ'ЯТІ З ПОСЛІДОВНОЮ ШИНОЮ I²C..... 45

Секція 2 - Сучасні інформаційні технології в навчанні та на виробництві

УДК 004.42

Я. Ішак, з.в.о., гр.. КМ-17,

О. Кислун, доцент, канд. техн. наук,

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ПРОХОДЖЕННЯ ОНЛАЙН ТЕСТІВ ДЛЯ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

В умовах сучасних реалій питання дистанційної освіти стає все більш актуальним. Враховуючи обмеження, які накладають умови соціального дистанціювання та тимчасове обмеження учнів до відвідування закладів освіти, використання програм для дистанційного навчання та контролю знань може полегшити процес віддаленого навчання для учнів та допомогти учителю під час дистанційної форми навчання.

Для дипломного проекту було обрано створити додаток, який би дозволяв вчителю школи контролювати знання учнів шляхом створення тестів та контролю успішності учнів у їх проходженні. Розроблюване програмне забезпечення призначене для полегшення процесу контролю знань учнів середніх та загальноосвітніх шкіл.

Одна з найважливіших проблем освіти - здійснення контролю знань, умінь та інших результатів навчання студентів. Різні підходи її рішення приводили до створення безлічі систем контролю, поки, в урешті-решт, не з'явилося стійке застосування тестування. За допомогою тесту можна виробляти контроль отримання знань студентами на різних етапах навчального процесу, при чому ця технологія дозволяє проводити і самоперевірку знань.

Розроблюваний додаток призначений для забезпечення виконання наступного ряду функцій:

1. створення та редагування користувачем власного облікового запису з різними рівнями доступу;
2. створення тесту користувачем із обліковим записом рівня доступу вчителя;
3. проходження тестування в режимі онлайн;
4. контроль результатів проходження створених тестів;

Комп'ютерне тестування як ефективний спосіб перевірки знань знаходить в освіті все більше застосування. Одним з його переваг є мінімум витрат часу на отримання надійних підсумків контролю, і отримання результатів практично відразу після закінчення контролюючого тесту. Від традиційних оцінок і контролю знань - тести відрізняються об'єктивністю вимірювання результатів навчання, оскільки вони орієнтуються не на суб'єктивну думку викладачів, а на об'єктивні критерії.

Результати автоматизованої перевірки краще піддаються аналізу, ніж суб'єктивно виставляються оцінки. Застосування програм тестування та комп'ютерних тестів в освіті є економічно вигідним і забезпечує підвищення ефективності навчального процесу, об'єктивності оцінки рівня знань і є раціональним доповненням до інших методів перевірки знань.

На етапі проектування було обрано використовувати архітектуру клієнт – сервер, де всі програмні процеси відбуватимуться на пристрої клієнта (учня який проходить тестування, або вчителя який його створює), а результат їх роботи відправлятиметься для перевірки на сервер, який, у свою чергу, надсилатиме відповідь про отримані результати роботи клієнтові. Застосування такої архітектури дозволяє використовувати у якості сервера будь-який малопотужний стільниковий комп'ютер із операційною системою Windows. Також використання такого методу роботи додатку дає змогу створити сервер для окремої школи, який би фізично знаходився в приміщенні самої школи, ця процедура потребує лише не складного налаштування маршрутизатора та отримання статичної ір-адреси у провайдера.

Отже враховуючи вихідні фактори можна сказати, що онлайн тестування наразі дійсно є корисним інструментом для покращення процесу навчання та контролю знань.

Список літератури

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Архитектура_програмного_обеспечения
2. <http://www.edutainme.ru/post/7-platform-dlya-sozdaniya-testov/>
3. <http://mytest.klyaksa.net/wiki/MyTestXPro>

А. Осіпов, з.в.о., гр.. КМ-17,
Ю. Пархоменко, доцент, канд. техн. наук,
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

SPRING FRAMEWORK. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ФРЕЙМВОРКУ ТА ЙОГО МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-СИСТЕМ

За 17 років свого існування Spring Framework досяг значних результатів. Сучасні розробки Spring Framework ведуться для різноманітних напрямків: обробка даних у великому обсязі; сучасні методи взаємодії з веб-середовищем; зручне створення додатків для мобільних телефонів та дистанційна взаємодія з ними; створення сучасних інструментів для проектування, кодування, відлагодження додатків; зручна та гнучка взаємодія з середовищем, де додаток буде працювати, наприклад, з різноманітними операційними системами; зручна взаємодія із соціальними мережами для впровадження у додатки; інструменти для створення розподілених систем (наприклад, управління конфігурацією, інтелектуальна маршрутизація, мікро-проксі, глобальне блокування, розподіленні сесії); створення рівня безпеки для додатку завдяки наявності великої кількості готових рішень для використання у реальних проектах; та інші.

На даний момент Spring Framework використовується з таких компаній як Hulu, CoreLogic, Philips, BMW, Warner Music Group, Cisco. Виходячи з назв компаній, можна зробити висновок, що модулі Spring Framework використовуються у різних галузях. [1]

Щодо вебу, то ця галузь стає дедалі більш схожа на реалізацію операційної системи з багатою кількістю додатків, а браузер – це графічний клієнт для взаємодії з операційною системою, але не тільки він. У процесі розробки можливо використовувати андроїд платформу як клієнт який буде отримувати усю необхідну інформації через протоколи мережі, тобто веб. Отже, веб не прив'язує нас до окремої тематики, список проблем, які можна вирішити з його використанням не обмежений. Це означає, що Spring Framework можна використовувати для створення рішень для різноманітних галузей, завдяки зручній взаємодії модулів Spring Framework можна легко інтегрувати різноманітні модулі для підвищення функціональності будь-якого додатку, що створюється.

Список літератури

1. Our Customers [Електронний ресурс] / Pivotal Inc. – Режим доступу: <http://pivotal.io/customers>.
2. Rod J. Framework Reference Documentation [Електронний ресурс] / Johnson R., Hoeller J. , Donald K. – Режим доступу: <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/htmlsingle/>.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ОСВОЄННІ БАЗОВИХ МЕТОДОЛОГІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПРОГРАМУВАННЯ

Хмарні технології - це не просто декілька етажних серверів, а ціла система яка робить безліч задач в житті кожної людини, а почалось це в 70-х - 80-х років, в ААа ці роки відносять перші ідеї, які побічно торкалися того, що згодом і стало хмарними обчисленнями. Але все таки датою відліку сучасної історії cloud computing став 2006 рік, коли компанія Amazon, яка вже на той момент була однією з найбільших, презентувала свою інфраструктуру веб-сервісів, яка була здатна забезпечити користувачеві не лише хостинг, а й надати віддалені обчислювальні потужності клієнтові. Новинку сприйняли і схвалили такі гіганти, як Google, Sun і IBM, а в 2008 році про свій інтерес у цій галузі заявила корпорація Microsoft.

Хмарні технології (англ. *Cloud Technology*) — це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Ця технологія надає користувачам мережі Інтернет, доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервіса [5].

Тобто якщо є підключення до Інтернету то можна виконувати складні обчислення, опрацьовувати дані використовуючи потужності віддаленого сервера. Якщо більш точно описувати то це можливість безлічі фізичних серверів бути єдиним обчислювальним середовищем. В цілому, сервіси хмарних обчислень є додатками, доступ до яких забезпечується через Інтернет за допомогою браузера або інших мережевих застосувань, наприклад, FTP-клієнта.

Головна відмінність від звичного методу роботи з ПЗ полягає в тому, що користувач використовує не ресурси свого комп'ютера, або сервера своєї локальної мережі, а потужності, які надаються йому як Інтернет-послуга. При цьому користувач має повний доступ до власних даних і можливість роботи з ними з будь-якої точки світу і з будь-якого пристрою, але не утрудняє себе управлінням операційною системою, програмною базою, обчислювальними потужностями, за допомогою яких ця робота відбувається.

Хмарне сховище даних (англ. *cloud storage*, або ще *хмара*, *backup*) - модель онлайн-сховища, в якому дані зберігаються на численних розподілених в мережі серверах, що надаються в користування клієнтам, в основному, третьою стороною [10].

Дані зберігаються і обробляються, в так званій «хмарі», яка представляє собою, з точки зору клієнта, один великий віртуальний сервер. Фізично ж такі сервери можуть розташовуватися віддалено один від одного географічно.

Хмарні сервіси – сервіси, що забезпечують користувачеві мережний доступ до масштабованого і гнучко організованого пулу розподілених фізичних або віртуальних ресурсів, що постачаються в режимі самообслуговування і адміністрування за його зверненням (наприклад, програмне забезпечення, простір для зберігання даних, обчислювальні потужності та ін.) [6].

Хмарно орієнтоване освітньо-наукове середовище – створене у навчальному закладі середовище діяльності учасників освітнього і наукового процесів, в якому для реалізації комп'ютерно-процесуальних функцій (змістово-технологічних та інформаційно-комунікаційних) цілеспрямовано розроблена віртуалізована комп'ютерно-технологічна (корпоративна або гібридна) інфраструктура.

Існують такі види хмарних сервісів як: Dropbox, OneDrive, Google Drive, iCloud, Яндекс.Диск, Хмара Mail.Ru, МегаДиск, Mega, BOX, pCloud, Files.fm, WDFiles.ru, wdho.ru, Anonfile.com My- Files.Ru.

Щоб картинки, текстові документи та інші файли були доступні з будь-якого гаджета, можна скористатися зовнішнім накопичувачем або ж викласти все в хмару. Тримати інформацію на веб-сховищі надійніше: якщо раптом злетіла операційна система, зламався вінчестер або просто користувач купив новий лептоп - не важливо: в такому сервісі для зберігання даних все залишиться. Хмарні технології пропонують масштабовану інфраструктуру і програмні засоби без прямої прив'язки до фізичних машин, при цьому економлячи витрати, серверні потужності і енергоспоживання під час простоювання.

Серед новітніх технологій чинне місце посідають хмарні технології, які усе частіше проникають у вітчизняну систему освіти. Дійсно, педагогічна галузь не залишається осторонь процесів оновлення, а одним із шляхів вирішення проблеми взаємодії кількох віддалених систем підтримки навчального процесу, їх мобільності і економічності є використання хмарних обчислень, коли ресурси для опрацювання даних надаються кінцевим користувачам у якості інтернет-сервісу.

Кожний користувач хмарних систем одержує значний дисковий простір для зберігання будь-якої інформації, що була отримана в результаті роботи із хмарою.

У хмарних обчисленнях традиційно виділяють три типи (рівня) сервісів (рис. 1):

- Infrastructure as a Service (інфраструктура як послуга);
- Platform as a Service (платформа як послуга);
- Software as a Service (програмне забезпечення як послуга).



Рисунок 1-Типи (рівні) хмарних сервісів

Інфраструктура як послуга (IaaS, Infrastructure as a Service). На цьому рівні споживач може самостійно конструювати свою ІТ-Інфраструктуру в хмарі й управляти нею. Наприклад, створювати віртуальні мережі, установлювати необхідне для роботи прикладне програмне забезпечення й операційні системи, тобто використовувати хмару так, ніби це була реальна ІТ-Інфраструктура[7].

Платформа як послуга (PaaS, Platform as a service). На цьому рівні провайдер хмарних послуг надає користувачеві доступ до операційних систем, систем керування базами даних, засобів розробки й тестування. Таким чином споживач хмарних послуг одержує можливість і засоби для самостійного створення, тестування й експлуатації програмного забезпечення[7]

Програмне забезпечення як послуга (SaaS, software as a service). На цьому рівні постачальник надає користувачам хмари готове програмне забезпечення. Всі дані зберігаються в хмарі, і для доступу до них користувачеві потрібно тільки наявність веб-браузера[7].

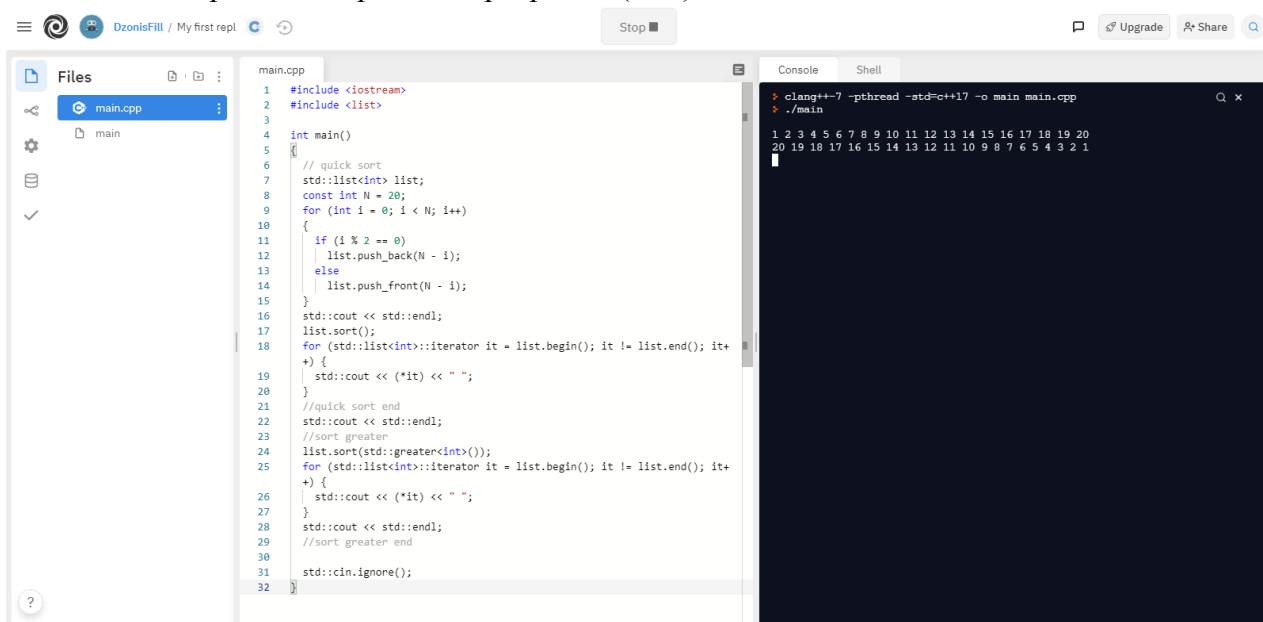
У теперішній час без використання сучасних інформаційних технологій не може ефективно працювати жодна освітня установа. При цьому зміст і розвиток власної ІТ-Інфраструктури кожного освітнього центру обходиться дуже дорого. Установи витрачають великі суми на комп'ютерну техніку, телекомунікаційне устаткування й програмне забезпечення.

“Хмарні обчислення” (Cloud computing) є гарною альтернативою класичній моделі навчання. Головним її плюсом можна вважати істотну економію коштів освітньої установи, у якій вони використовуються. Адже у цьому випадку комп'ютерна інфраструктура й інформаційні сервіси надаються як послуги "хмарного" провайдера і не має необхідності витрачати кошти на дуже дорогі і потужні техніку. Єдине, чим необхідно забезпечити викладачів і студентів, що навчаються з використанням хмарних технологій, - це доступ до мережі Інтернет.

Безкоштовна поставка послуг освітнім установам пояснюється наступним. На сучасному ринку хмарних технологій зберігається висока конкуренція між постачальниками програмного забезпечення, тому вони намагаються надавати свої сервіси освітнім установам безкоштовно. Розрахунок іде на майбутніх випускників, які після одержання освіти влаштуються на роботу й зможуть переконати майбутніх роботодавців придбати програмний продукт, про переваги якого вони вже знають.

Тому студенти вже сьогодні для самостійної роботи при вивченні дисципліни «Базові методології та технології програмування», мають можливість виконувати програмування в "хмарі". Для цього існує велика кількість так званих онлайн-Інтегрованих середовищ розробки (IDE – Integrated Development Environment), які не вимагають установки на комп'ютер користувача, а тільки вимагають для запуску наявності Інтернет-Браузера.

Так студенти для навчання основам програмування мають можливість використовувати сервіс repl.it.com (адреса сайту <https://repl.it.com/>). Цей сервіс (рис.2) дозволяє в режимі он-лайн створювати тексти програм на різних мовах програмування й запускати ці програми на виконання з можливістю аналізу отриманих результатів. Он-лайн платформа repl.it.com підтримує роботу з популярними мовами програмування: серед них C++, Java, Python, що входять до програми курсу при навчанні основам програмування. Більше того, при використанні сервісу repl.it.com з'являється можливість використовувати при навчанні відразу кілька мов програмування без необхідності підтримувати роботу декількох інтегрованих середовищ розробки (IDE).



```
main.cpp
1 #include <iostream>
2 #include <list>
3
4 int main()
5 {
6     // quick sort
7     std::list<int> list;
8     const int N = 20;
9     for (int i = 0; i < N; i++)
10    {
11        if (i % 2 == 0)
12            list.push_back(N - i);
13        else
14            list.push_front(N - i);
15    }
16    std::cout << std::endl;
17    list.sort();
18    for (std::list<int>::iterator it = list.begin(); it != list.end(); it++) {
19        std::cout << (*it) << " ";
20    }
21    //quick sort end
22    std::cout << std::endl;
23    //sort greater
24    list.sort(std::greater<int>());
25    for (std::list<int>::iterator it = list.begin(); it != list.end(); it++) {
26        std::cout << (*it) << " ";
27    }
28    std::cout << std::endl;
29    //sort greater end
30
31    std::cin.ignore();
32 }
```

```
Console Shell
> clang++7 -pthread -std=c++17 -o main main.cpp
> ./main
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
```

Рисунок 2 - Онлайн компілятор для програмування

Крім того replit.com надає можливість організувати роботу в групі при навчанні основам програмування. Якщо групі студентів зареєструватися в replit.com, то з'являється можливість зробити процес роботи із програмою колективним, що надає можливість і викладачу керувати самостійною роботою студентів, або самі студенти можуть вислати посилання викладачеві як звіт про пророблену роботу.

Також в цьому сервісі є можливість зберігати коди на їх сайті, як в закритому доступі, так і в відкритому, що дозволяє в будь якій час, в будь яких випадках, наприклад з іншої техніки, зайти і показати код, не заходячи в аккаунт, якщо код в відкритому доступі.

Наступним етапом спільної роботи може стати онлайн-обговорення результатів роботи програми за допомогою засобів Web 2.0 одного з популярних сервісів соціальних мереж. Цей елемент керування дозволяє вибрати зі списку один з віджетів популярних сайтів соціальних мереж.

Висновок: використання "Хмарних обчислень" в самостійній роботі студентів при вивченні дисципліни «Базові методології та технології програмування», дає можливість більш ефективно використовувати час та інформаційні ресурси. Також виконання програмування в "хмарі" надає можливість студентам спільно редагувати програмні проекти, перебуваючи у різних місцях, навчаючи працювати у команді. Це дозволяє реалізовувати складні курсові проекти й лабораторні роботи з істотною економією на здійсненні організаційних заходів з боку викладача. Можна впевнено сказати, що за хмарними технологіями в освіті є майбутнє. Хмарні технології мають величезний потенціал і відкривають широкі можливості не тільки для освітніх установ, але й для будь-якої людини, що зацікавлена в одержанні якісної освіти. Впровадження хмарних технологій не тільки знизить витрати на придбання необхідного програмного забезпечення, підвищить якість і ефективність освітнього процесу, але й підготує до життя в сучасному інформаційному суспільстві.

Список літератури

1. Вакалюк Т.А. Можливості використання хмарних технологій в освіті / Т.А. Вакалюк // Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). – Херсон: Видавничий дім "Гельветика", 2013. – С. 97–99
2. Сейдаметова З. С., Сейтвелиева С. Н. Облачные сервисы в образовании // Информационные технологии в образовании. 2011, Вып. 9. – С. 104-110.
3. Биков В.Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови іт-підрозділів навчальних закладів / В.Ю. Биков // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2013. – № 1. – С. 81-98.
4. А.В. Нечаєва, Л.В. Рибаківа. ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У САМОСТІЙНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ “АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ І ПРОГРАМУВАННЯ”: тези доповідей студентів і магістрантів на XLIX науковій конференції 16 квітня 2015 року. Кіровоград: КНТУ, 2015.– С. 190-193. [Електронний ресурс]. <http://www.kntu.kr.ua/doc/zbirnyki/2015/3.pdf>
5. <http://wiki.kubg.edu.ua/> - Хмарні технології
6. <https://sites.google.com/site/navcalnapraktikakitvoin/lekcije/lekcia-hmarni-tehnologije> – Лекція хмарні технології
7. <https://blog.sibirix.ru/2021/01/25/tech-clouds/> - Облачные технологии
8. http://wiki.kubg.edu.ua/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97
9. Sawers, Paul (February 18, 2021). "Replit raises \$20 million for collaborative browser-based coding". *VentureBeat*. Retrieved March 13, 2021
10. <https://uk.wikipedia.org/wiki/> - Replid

Секція 3. Інформаційні технології і інструментальні засоби проектування комп'ютерних мереж.

УДК 681.58

В. Смірнов, доцент, канд. техн. наук, **Н. Смірнова**, доцент, канд. техн. наук,
В. Димура, з.в.о., гр. КМ-17,

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДРАЙВЕРА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ PIC-КОНТРОЛЕРІВ

В даний час широке поширення одержали системи керування різними об'єктами, розташованими один від іншого на відстані до декількох кілометрів. Це системи збору і реєстрації інформації, системи відеоспостереження, охоронні системи, системи керування технологічними процесами в різних сферах промислового і сільськогосподарського виробництва. Багато з таких систем мають дворівневу архітектуру. На верхньому рівні знаходиться потужний процесор, що координує роботу всіх підсистем, а на нижньому рівні знаходяться більш прості і дешеві контролери, що безпосередньо керують кінцевим обладнанням.

Створено локальну мережу і розроблений драйвер локальної мережі для PIC-контролерів (рис.1).

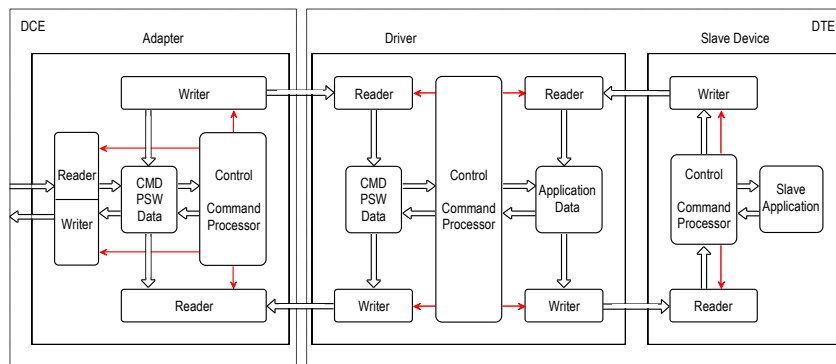


Рисунок 1 – Структура драйвера мережі на стороні Slave

Мережа має повну гальванічну розв'язку для всіх об'єктів мережі. Кількість об'єктів мережі - до 256. Швидкість обміну - до 1 МБ / с. Струм у петлі - 5 ма. Мережа організована за принципом Master-Slave і може бути використана як мережевий компонент системи керування розподіленими об'єктами на основі якої можуть бути реалізовані прикладні задачі:

- системи контролю технологічних процесів;
- системи збору і реєстрації інформації з розподілених об'єктів;
- охоронні системи.

Шина даних складається з 4 кручених пар. Кількість використовуваних у шині пар визначається їхньою кількістю в стандартному мережному кабелі типу «кручена пара». Тому конфігурація інтерфейсу має 2 групи:

- група провідників для передачі даних – 2 пари;
- група провідників для прийому даних – 2 пари.

Тестування мережі показало її високу надійність і стійкість в умовах високого рівня промислових перешкод.

Список літератури

1. Microchip Technology Incorporation. PIC18(L)F2X/4XK22. Low-Power, High-Performance Microcontrollers with XLP Technology. Data Sheet. – USA, 2016.

КОМП'ЮТЕРНІ ВІРУСИ

Комп'ютерний вірус - це невелика програма, що написана програмістом високої кваліфікації, здатна до саморозмноження й виконання різних деструктивних дій. На сьогоднішній день відомо понад 50 тис. Комп'ютерних вірусів. Існує багато різних версій стосовно дати народження першого комп'ютерного вірусу. Однак більшість фахівців сходяться на думці, що комп'ютерні віруси, як такі, вперше з'явилися у 1986 році.

Одним із "піонерів" серед комп'ютерних вірусів вважається вірус "Brain", створений пакистанським програмістом на прізвище Алві. Тільки у США цей вірус вразив понад 18 тис. комп'ютерів. На початку епохи комп'ютерних вірусів розробка вірусоподібних програм носила чисто дослідницький характер, поступово перетворюючись на відверто вороже протистояння користувачів та безвідповідальних, і навіть кримінальних "елементів". В ряді країн карне законодавство передбачає відповідальність за комп'ютерні злочини, в тому числі за створення та розповсюдження вірусів.

Віруси діють тільки програмним шляхом. Вони, як правило, приєднуються до файлу або проникають всередину файлу. У цьому випадку кажуть, що файл заражений вірусом. Вірус потрапляє в комп'ютер тільки разом із зараженим файлом. Для активізації вірусу потрібно завантажити заражений файл, і тільки після цього вірус починає діяти самостійно.

Дія вірусів може проявлятися по різному: від різних візуальних ефектів, що заважають працювати, до повної втрати інформації. Більшість вірусів заражують виконавчі програми, тобто файли з розширенням .EXE та .COM, хоча останнім часом все більшої популярності набувають віруси, що розповсюджуються через систему електронної пошти. Основними джерелами вірусів є:

комп'ютерна мережа, в тому числі система електронної пошти;

жорсткий диск, на який потрапив вірус в результаті роботи з зараженими програмами;

вірус, що залишився в оперативній пам'яті.

Основними ранніми ознаками зараження комп'ютера вірусом є:

зменшення обсягу вільної оперативної пам'яті;

сповільнення завантаження та роботи комп'ютера;

незрозумілі (без причин) зміни у файлах, а також зміни розмірів та дати останньої модифікації файлів;

помилки при завантаженні операційної системи;

неможливість зберігати файли в потрібних каталогах;

незрозумілі системні повідомлення, музикальні та візуальні ефекти і т.д.

Існує дуже багато різних вірусів. Умовно їх можна класифікувати наступним чином:

завантажувальні віруси або BOOT-віруси: заражають boot-сектори дисків. Дуже небезпечні, можуть призвести до повної втрати всієї інформації, що зберігається на диску;

файлові віруси: заражають файли.

віруси-невидимки або STEALTH-віруси: фальсифікують інформацію прочитану з диска так, що програма, якій призначена ця інформація отримує невірні дані. Ця технологія,

яку, інколи, так і називають Stealth-технологією, може використовуватися як в BOOT-вірусах, так і у файлових вірусах;

ретровіруси: заражують антивірусні програми, намагаючись знищити їх або зробити непрацездатними;

віруси-хробаки: заражують невеликі повідомлення електронної пошти, так званим заголовком, який по своїй суті є всього навсього лише Web-адресою місцезнаходження самого вірусу. При спробі прочитати таке повідомлення вірус починає зчитувати через глобальну мережу Internet своє 'тіло', яке після завантаження починає свою деструктивну дію. Дуже небезпечні, так як виявити їх дуже важко у зв'язку з тим, що заражений файл фактично не містить коду вірусу.

Якщо не вживати заходів для захисту від комп'ютерних вірусів, то наслідки зараження можуть бути дуже серйозними. В ряді країн карне законодавство передбачає відповідальність за комп'ютерні злочини, в тому числі за впровадження вірусів. Для захисту інформації від вірусів використовуються загальні та програмні засоби.

До програмних засобів захисту належать різні антивірусні програми (антивіруси). Антивірус - це програма, яка виявляє й знешкоджує комп'ютерні віруси. Слід зауважити, що віруси у своєму розвитку випереджають антивірусні програми, тому навіть у випадку регулярного користування антивірусів немає 100% гарантії безпеки. Антивірусні програми можуть виявляти та знищувати лише відомі віруси, при появі нового комп'ютерного вірусу захисту від нього не існує до тих пір, поки для нього не буде розроблено свій антивірус. Однак, багато сучасних антивірусних пакетів мають у своєму складі спеціальний програмний модуль, який називається евристичний аналізатор, і який здатний досліджувати вміст файлів на наявність коду, характерного для комп'ютерних вірусів. Це дає змогу вчасно виявляти та попереджати про небезпеку зараження новим вірусом.

Список літератури

1. Курс користувачів персональним комп'ютером. Автори : Г.В.Саєнко та Т.Б.Волобуєва. 2006 рік.
2. Практичний курс інформатики. Автори : В.Д.Руденко; О.М.Макарчук; М.О.Патланжоглу.
3. Караванова Т. П. Розвиток творчості учнів при вивченні інформатики: Авторська програма поглибленого вивчення інформатики.—Чернівці: ОНМІПО, 2006.—44с.
4. Руденко В.Д.,Макарчук О.М., ПатланжоглуМ.О.Практичний курс інформатики / За ред. Мадзігона В.М. - К.:Фенікс, 2007. -304 с.
5. Глушаков С.В. ,Персональний комп'ютер. Учебний курс.- Харків:Фомо;М.:ООО.Фирма "Издательство Аст",2004.-499с.
6. Гордієнко Г.В. Вхідження України у всесвітню систему інформації. // Нова політика. - 1999 р. - №5 – С. 64-67.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОБІЗНЕСУ

Сучасний розвиток економіки України суттєво залежить від всіх галузей. Аграрна галузь є найбільш перспективною в наших економічних реаліях. Наявність сприятливих ґрунтово-кліматичних умов дозволяє агробізнесу використовувати сучасні технології і створювати нові робочі місця. Відбувається процес укрупнення агропідприємств. Із-за здороження посівного та паливно-мастильного матеріалу виникає потреба у контролі виконання технологічних операцій, що виконуються у полі.

Розвиток безпроводних комп'ютерних мереж і систем дозволяє поєднувати функції контролю та обліку використання матеріальних цінностей дистанційно чи паралельно під час роботи агрегатів без наявності спостерігача-контролера.

Агробізнес як складова бізнесу потребує використання сучасних технологій у нових способах вирощування, сільськогосподарської техніки, нових сортів сільськогосподарських культур.

Сучасна сільськогосподарська техніка суттєво відрізняється у технологічному оснащенні від техніки 1990 рр. та більш ранньої. У зв'язку з розвитком техніки для відеофіксації, зберігання даних, геопозиціонування у просторі сільськогосподарська техніка має вектор розвитку у сторону SMART-технологій.

На даний час існує на ринку програмного забезпечення комплексів для підтримки рішень більше 200 різних виробників, з них 30 - українських стартапів. Інформаційні системи для агробізнесу містять наступну інформацію.

1. Карта застосування технологій для обробітку ґрунту.

Детальна інформація про фізичні властивості ґрунту, товщину шару підплужної підшви сприятиме ресурсоощадній обробці поля. А також дозволить визначити оптимальну глибину рихлення. Аналіз ґрунту для створення карти завдання на диференційований обробіток здійснюється пенетрометром. Карта фактичної обробки також отримується на основі вимірів пенетрометра.

2. Карта застосування технологій для внесення добрив.

Найважливіше, що потрібно для впровадження технології диференційованого внесення добрив - аналітичні дослідження ґрунту. Тому перш за все необхідно провести агрохімічний аналіз. Агрохімічний аналіз ґрунту дозволяє створити карту елементів живлення. Це обов'язкова складова для карти-завдання на диференційоване внесення добрив.

3. Карта застосування технологій для посіву.

Головна перевага точного посіву - це заощадження фінансових ресурсів. Економія досягається завдяки використанню "розумних" посівних комплексів і мінімізації перекриття системам паралельного водіння та контролю відключення секцій. Системи точного посіву - це не лише ефективне виконання операції, а й можливість "онлайн" контролю її проведення.

4. Карта застосування технологій для внесення ЗЗР.

Системи точного внесення ЗЗР автоматично ведуть до оптимізації витрат на препарати. З однієї сторони це ефективне використання необхідних ресурсів, а з іншої - зменшення "стресового" навантаження на рослини. Виявлення проблемних ділянок на полях дозволяє локально з ними працювати. Елементарною ділянкою для аграрія стає не поле, а конкретна його частина.

5. Карта застосування технологій для зрошення.

Зона ризикового землеробства зміщується на північ. Тому питання ефективного зрошення стає актуальним не лише для південних областей.

Сучасні реалії економічних відносин у агробізнесі потребують інформатизації, що дозволить підвищити ефективність роботи агронома, агроінженера та механізаторів. Дозволить контролювати витрати та планувати майбутній прибуток, аналізувати помилки.

Список літератури

1. Influence of equal-area projection of the cylinder drum's cross-section height on the description accuracy of its overcoming the air resistance force/ Bohatyrov D.V., Salo V.M., Kyslun O.A., Skrynnik I.O., Kisilov R.V. // INMATEH - Agricultural Engineering Vol. 52, No. 2 / 2017. (Scopus) Режим доступу: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195529074>
2. Машини для обробітку ґрунту та внесення добрив : навч. посіб. для студ. агротехн. спец. / В.М. Сало,, С. М. Лещенко, П.Г. Лузан, Ю.В. Мачок, Д.В. Богатирьов. -Х, : Мачулін, 2016. - 244 с. : іл. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/5475>

І. Науменко, з.в.о., гр. КМ-17,
О. Кислун, доцент, канд. техн. наук,
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ШИФРУВАННЯ

Шифрування це процес перетворення інформації/даних з метою збереження останніх в таємниці від сторонніх при наявній можливості доступу до них шляхом зворотного перетворення (відтворення) для визначених користувачів.

Історія шифрування почалася з вивчення шляхів передачі повідомлень з метою усунення сторонніх доступів (перехоплень). І якщо сформулювати сучасною технічною мовою головну задачу шифрування, то вона постала, як захист інформації від несанкціонованого доступу при її передачі через незахищені канали зв'язку (з часом, область захисту від несанкціонованого доступу значно розширилась).

Об'єм ринку програмних засобів шифрування величезний, як за різноманітням так і за обсягом, отже в рамках огляду обмежимося лише додатками для шифрування файлів, папок, дисків та повідомлень. Безпосереднє представлення додатків в наведеному огляді базується лише на власному уподобанню й не носить ніякого системного підходу.

AxCrypt - одна з простих програма для шифрування файлів і папок, з наступним функціоналом: шифрування з використанням стандартного AES ключа в 128-bit (з наявністю більш високого рівня захисту шифрування розширених версій); багатомовна підтримка; робота з хмарними сховищами; сумісне використання; захист папок; наявність версій для Android та iOS [1].

Jetico BestCrypt - інструмент автоматичного шифрування файлів для запобігання намаганням несанкціонованого доступу з наступним функціоналом: збереження та доступ до зашифрованих файлів з допомогою віртуальних дисків; робота з декількома контейнерами; робота в багато користувальницькому середовищі; миттєвий доступ до контейнерів; робота скритими контейнерами; підтримка шифрування за допомогою відкритих ключів; підтримка схем скритого обміну [2].

Steganos Privacy Suite - комплекс програм для захисту конфіденціальних даних, що включає практично всі інструменти шифрування і конфіденційності а також вбудований VPN сервіс [3].

TrueCrypt - програма для шифрування «на льоту» (автоматичне шифрування або дешифрування прямо під година зчитування або) з наступним функціоналом: створення зашифрованого віртуального диску; забезпечення двох рівнів правдоподібного заперечення наявності зашифрованих даних, необхідного у разі вимушеного відкриття пароля користувачем; портабельність, що дозволяє запускати TrueCrypt без установки в операційній системі; підтримка створення зашифрованого динамічного файлу на дисках NTFS; шифрування системного фізичного або логічного диска для MS Windows; зміна паролів і ключових файлів для тому без втрати зашифрованих даних; можливість використати TrueCrypt на комп'ютері з правами звичайного користувача [4].

В завершення наведемо перелік програм що можуть використовуватися для шифрування: NQ Mobile Vault, Steganos Safe, ESET Endpoint Encryption, VeraCrypt, WiSeID Personal Vault, GiliSoft Secure Disc Creator, KeyScrambler Personal, DiskCryptor, Silver Key, Kryptel, IObit Protected Folder, Trustport Skytale, Steganos Privacy Suite [5].

Для обміну повідомленнями шифрування використовується тисячі років й на даних час технології з шифрування виходять далеко за рамки лише тайнопису. Так, наприклад, технології з шифруванням використовуються для перевірки автентичності, авторства. Загалом, шифрування надає найкращу базову технології захисту в інформаційному світі, що в свою чергу забезпечує потребу в постійному розвитку відповідних засобів та їх дослідженню.

Список літератури

1. Обзор AxCrypt - <https://soft.mydiv.net/win/download-AxCrypt.html>
2. Jetico BestCrypt - <https://lrepacks.net/repaki-sistemnyh-programm/438-jetico-bestcrypt-repack-amp-portable.html>
3. Обзор Steganos Privacy Suite - <https://www.comss.ru/page.php?id=2341>
4. «TrueCrypt» — программа для шифрования - <https://te-st.ru/entries/truecrypt/>
5. Программы для шифрования - <https://www.comss.ru/list.php?c=encryption>

ОГЛЯД ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ

Особливості захисту персональних комп'ютерів обумовлені специфікою їх використання. Персональні комп'ютери можуть працювати як в автономному режимі, так і в складі локальних мереж, сполученими з іншими персональними комп'ютерами, і можуть бути підключені до віддаленого персонального комп'ютера чи локальної мережі за допомогою мережевого обладнання.

Стандартність архітектурних принципів побудови, устаткування і програмного забезпечення персональних комп'ютерів, висока мобільність програмного забезпечення і ряд інших ознак визначають порівняно легкий доступ професіонала до інформації, що знаходиться в персональних комп'ютерах. Якщо персональним комп'ютером користується група користувачів, то може виникнути необхідність в обмеженні доступу до інформації різних споживачів.

Несанкціонованим доступом до інформації персональних комп'ютерів будемо називати незаплановане ознайомлення, обробку, копіювання, застосування різних вірусів, у тому числі програмні продукти, що руйнують, а також модифікацію чи знищення інформації і порушення встановлених правил розмежування доступу.

Методи захисту даних на персональних комп'ютерах надзвичайно різноманітні, як по кінцевій меті, так і по технічному втіленню; їх можна розділити на механічні, апаратні і програмні.

До механічних способів захисту відносяться різноманітні кришки і чохла з замками (замикаючі, наприклад, жорсткий диск чи мережний вимикач); клейкі пластини для приклеювання терміналу до комп'ютера, а комп'ютера до столу; приміщення, що замикаються, із сигналізацією тощо.

Апаратні засоби реалізуються у виді спеціальних електронних модулів, що підключаються до системного каналу чи комп'ютера через порти введення-виведення, і здійснюють обмін кодовими послідовностями з програмами, що захищаються. У найпростішому випадку ви можете скористатися апаратними засобами встановлення пароля на запуск операційної системи персональних комп'ютерів із допомогою установок у BIOS.

Найбільш різноманітні програмні засоби. Сюди відносяться програми кодування даних по ключу, що задається користувачем; адміністратори дисків, що дозволяють обмежити доступ користувачів до окремих логічних дисків; методи встановлення програмного продукту з дистрибутивних дисків, що дозволяють виконати установку не більше заданого числа раз; запуск програм, що захищаються, за допомогою некопіюємого ключового диску; спеціальні захисні програмні оболонки, куди завантажуються програми, що захищаються, тощо.

Для протидії спробам несанкціонованого копіювання використовуються різні методи захисту програмного забезпечення: організаційні, юридичні, програмні і програмно-апаратні. Найбільш популярними, принаймні в нашій країні є технічні, тобто програмні і програмно-апаратні методи, тому що тільки вони забезпечують протидію в момент несанкціонованого копіювання програмного продукту, на відміну від інших, де санкції за нелегальне використання або відсутні, або рознесені в часі з моментом експлуатації нелегальної копії.

На сьогодні розроблені досить ефективні методи протидії несанкціонованому копіюванню, однак варто підкреслити, що не існує такого захисту, котрого було б

неможливо зняти. Не повинно викликати сумнівів те, що досвідчений програміст, що володіє відповідними навичками, завжди зможе знайти те місце у захищеній програмі, де приймається рішення про легальність копії, і, змінивши трохи код програми, позбавити її можливості до самозахисту. Саме з цієї причини ведучі фірми-виробники масового програмного забезпечення практично ніколи не ставлять захист на свої програми, справедливо вважаючи, що не варто витратити сили і засоби на створення системи захисту (тим більше, що ці системи, як правило, заподіюють користувачу визначені незручності), якщо все рівно програма буде розкрита. Ці фірми одержують свої «дивіденди» за рахунок масовості обсягу продажу при порівняно низькій ціні за кожен копію. Вони роблять ставку на «цивілізованих» покупців і в деякій мірі досягають цього. Більш того, останнім часом одержали поширення програми, що саме розраховані на механізм «піратського» копіювання і поширюються переважно саме таким способом. Звичайно ці програми супроводжуються «електронним листом» (файлом з текстом), в якому міститься коротка інструкція по роботі з програмою і вказуються необхідні координати автора з проханням вислати невелику суму у випадку, якщо користувач вважає, що переваги програми заслуговують цього.

Трохи інакше виглядає справа з програмами, що не розраховані на масового користувача. До таких відносяться різного роду системи автоматизованого проектування, спеціалізовані бази даних, системи, що обслуговують підприємства з великою кількістю даних і так далі. Як правило, це дуже наукомісткі товари, тобто в них особливо великий внесок висококласних фахівців у конкретних прикладних областях. Праця таких фахівців звичайно високо цінується, тому загальні витрати на створення подібного роду програм можуть бути дуже і дуже великими, що в сполученні з порівняно невеликим колом потенційних користувачів робить ціну кожної копії дуже великою. Такі програми звичайно забезпечуються захистом, тому що обмежений попит на них формує дуже специфічний ринок: покупцями цих програм є фахівці в конкретній прикладній області, що не мають потрібних навичок і, головне, бажання займатися розкриттям програм.

Проте існують дві проблеми, що впливають на захист важливої інформації. Це – наявність висококваліфікованих системних розроблювачів і шаблонність, однотипність підходів, використовуваних у захистах. Усе робиться по заздалегідь встановлених сценаріях і методах, що однаково добре знайомі як розроблювачам захистів, так і тим, хто їх порушує.

Який же підсумок на першу чверть 21 сторіччя? Україна як і раніше плететься у хвості всіх індустріально розвинутих країн за обсягом випуску програмного забезпечення для внутрішнього ринку. І справа тут не тільки в конкуренції, молоді українські компанії просто не можуть дозволити собі безкоштовно роздавати свою продукцію, а розробляти кожному свою систему захисту і важко, і дорого, і не потрібно. Використання ж наявних засобів захисту зіштовхується або з високою вартістю, або з невисокою стійкістю до злому.

Здається, що немає виходу з цього кола, і Україна завжди буде у важкій ситуації? Маємо надію, що цього не відбудеться! Для підйому вітчизняного розроблювача потрібно не прийняття жорстких законів про суміжні права, а розробка принципово нових і недорогих систем захисту, стійких до зломів.

Е. Бабій, з.в.о., КМ-20,
науковий керівник - **О. Тесленко,** асистент каф. ПКСМ,
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА НАПРЯМКИ ЙОГО РОЗВИТКУ

Штучний інтелект (ШІ) - властивість інтелектуальних систем виконувати творчі функції, які традиційно вважаються прерогативою людини; наука і технологія створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм. ШІ пов'язаний з подібною задачею використання комп'ютерів для розуміння людського інтелекту, але не обов'язково обмежується біологічно правдоподібними методами.

Оскільки інтелектуальні системи на кшталт нейромереж працюють з інформацією — їх застосування актуальне в усіх сферах людської діяльності. Логістика транспортних перевезень, обслуговування медичної сфери, банкінг, фінансові операції, оптимізація промисловості, автономне водіння, інфраструктура міст, - це лише мала частка того, де можна застосувати і де вже застосовують різні нейромережі.

Так, подібні системи взяли на себе частину роботи людини. Навчена робототехніка може керувати літаками, розбирати юридичні справи, створювати журналістські тексти і навіть проводити медичні операції. Звісно, все це поки лише перспективні сфери для повного застосування ШІ, і їхня діяльність все одно строго контролюється людиною.

Реальне застосування, скажімо, нейромереж актуальне в рутинній роботі, яка пов'язана з обробкою інформації. Через створення інтелектуальних систем можна оптимізувати роботу багатьох офісних співробітників, клерків, секретарів, бухгалтерів, аудиторів, поштових службовців тощо. Загалом, всі, хто зараз займається документообігом, математичними підрахунками, збором і обробкою інформації мають бути готові до того, що вже завтра їхнє місце займе залізяка, якій не потрібен відпочинок і соцпакет.

У філософії штучного інтелекту є поняття слабкого і сильного ШІ. Слабкий ШІ — це все, про що ми говорили вище: така система може виконувати різні інформаційні завдання, визначені людиною. Крім того, людина повністю налаштовує роботу цієї системи, стежить за ходом виконання робіт, контролює стан апаратного забезпечення тощо.

Сильний ШІ передбачає, що комп'ютер не тільки обробляє інформацію, а й розуміє її сенс. Наприклад, якби згадана AppleSiri могла спілкуватися з користувачами не тільки за своїми алгоритмами і набором заданих команд, а вести розмову на загальні теми і хоча б імітувати міркування — вона була б сильним ШІ.

Відрізнити сильний ШІ від слабкого можна за допомогою тесту Тюринга. В середині минулого століття англійський математик Алан Тюринг запропонував простий експеримент: чи зможе людина визначити, з ким вона спілкується, - з іншою людиною або з комп'ютером. Якщо людина думала, що спілкується з іншою живою людиною, але насправді її співрозмовником був комп'ютер - такий комп'ютер пройшов тест Тюринга і вважали сильним ШІ.

Так, у деяких випадках машинам дійсно вдавалося проходити тест Тюринга і люди не могли відрізнити їхні відповіді від відповідей живих людей. Але, це не означає що зараз існує сильний ШІ. Інтелектуальні системи дійсно можуть розуміти сенс інформації і вводити її в контекст, але навіть це вони роблять на основі закладених у них алгоритмів і масиву раніше оброблених даних. Поки не існує жодного комп'ютера, який міг би розуміти інформацію так, як її розуміє людина.

DeepBlue - переміг чемпіона світу з шахів Гаррі Каспарова.

Watson - розробка IBM, здатна сприймати людську мову і виробляти імовірний пошук, із застосуванням великої кількості алгоритмів.

MYCIN - одна з ранніх експертних систем, яка могла діагностувати невеликий набір захворювань, причому часто так само точно, як і лікарі.

Штучний інтелект - технічна (в усіх сучасних випадках спроб практичної реалізації комп'ютерна) система, що має певні ознаки інтелекту, тобто здатна:

- розпізнавати та розуміти;
- знаходити спосіб досягнення результату та приймати рішення;
- вчитися.

У практичному плані наявність лише неповних знань про мозок, про його функціонування не заважає будувати його наближені інформаційні моделі, моделювати на ЕЦОМ найскладніші процеси мислення, у тому числі й творчі.

Системи ШІ за допомогою камер і датчиків руху здатні стежити за порядком на вулицях міста і в місцях масового скупчення людей, прогнозувати виникнення небезпечних ситуацій і навіть впізнавати злочинців. Також розумні системи здатні з точністю проводити звірку документів, упереджувати крадіжки.

Так само технології штучного інтелекту працюють і в службах пожежної безпеки, самостійно перевіряючи, попереджаючи і приймаючи рішення щодо виклику бригади пожежників.

Технології ШІ, що застосовуються в роботі чиновників, допоможуть скоротити час на опрацювання та систематизацію державних документів, патентів, ліцензій. Наприклад, аналітики центру Reform стверджують, що роботи і розумні програми вже зараз здатні замінити 90% британських чиновників.

Банки застосовують системи штучного інтелекту (СШІ) в страховій діяльності (актуарна математика), при грі на біржі і управлінні власністю. Методи розпізнавання образів (включаючи, як більш складні і спеціалізовані, так і нейронні мережі) широко використовують при оптичному та акустичному розпізнаванні (у тому числі тексту і мови), медичній діагностиці, спам-фільтрах, в системах ППО (визначення цілей), а також для забезпечення ряду інших завдань національної безпеки.

Крім цього, нещодавно у США випробували нейромережеві алгоритми у віртуальному повітряному бою.

В 2019 році було представлено електричний літальний апарат Nexus з функцією вертикального зльоту і посадки. Ця технологія стала основою для ідеї міських перевезень майбутнього.

Коли програми, такі як GoogleMaps, обчислюють трафік і ремонт дороги, щоб знайти найшвидший шлях до місця призначення – це ШІ в дії.

Як штучний інтелект впливає на подорожі (штучний інтелект: приклад №5)

Ви можете бути здивовані, дізнавшись, як насправді мало літає ваш знайомий пілот. Опитування 2015 року авіакомпанії Boeing 777 пілотів повідомило, що пілот витрачає тільки 7 хвилин на керування вручну літаком під час типового польоту, причому більша частина пілотування виконується за допомогою технології ШІ.

Згідно з інформацією WiredMagazine, Boeing працює над створенням реактивних лайнерів, які повністю керовані штучним інтелектом – без жодних пілотів-людей.

Єдиної відповіді на питання, чим опікується штучний інтелект (ШІ), не існує. Майже кожен автор, який пише книгу про штучний інтелект, відштовхується від якогось визначення, та розглядає в його світлі досягнення цієї науки. Зазвичай ці визначення зводяться до таких:

- штучний інтелект вивчає методи розв'язання завдань, які потребують людського розуміння. Отже, мова іде про те, щоби навчити ШІ розв'язувати тести інтелекту. Це передбачає розвиток способів розв'язання задач за аналогією, методів дедукції та індукції, накопичення базових знань і вміння їх використовувати.
- штучний інтелект вивчає методи розв'язання задач, для яких не існує способів розв'язання або вони не коректні (через обмеження в часі, пам'яті тощо). Завдяки такому визначенню інтелектуальні алгоритми часто використовуються для розв'язання NP-повних задач, наприклад, задачі комівояжера.
- штучний інтелект займається моделюванням людської вищої нервової діяльності.
- штучний інтелект — це системи, які можуть оперувати зі знаннями, а найголовніше — навчатися. В першу чергу мова ведеться про те, щоби визнати клас експертних систем (назва походить від того, що вони спроможні замінити «на посту» людей-експертів) інтелектуальними системами.
- останній підхід, що почав розвиватися з 1990-х років, називається агентно-орієнтованим підходом. Цей підхід зосереджує увагу на тих методах і алгоритмах, які допоможуть інтелектуальному агенту виживати в довкіллі під час виконання свого завдання. Тому тут значно краще вивчаються алгоритми пошуку і прийняття рішення.

Експерти НАТО у своїй діяльності оперують спорідненими тлумаченнями штучного інтелекту:

- «спроможність, що надається алгоритмами оптимального або неоптимального вибору з широкого простору можливостей, для досягнення цілей шляхом застосування стратегій, які можуть спиратися на навчання або адаптацію до навколишнього середовища»;
- «системи, які створені людиною і діють у фізичному або цифровому світі, враховують складну мету і обирають найкращі дії (відповідно до заздалегідь визначених параметрів), які необхідно виконати для досягнення поставленої мети на основі сприйняття свого середовища, інтерпретації зібраних структурованих або неструктурованих даних та обґрунтування знань, отриманих з цих даних».

Кінцевою метою досліджень з питань «штучного інтелекту» є розкриття таємниць мислення та створення моделі мозку. Принципова можливість моделювання інтелектуальних процесів впливає з основного гносеологічного результату кібернетики, який полягає у тому, що будь-яку функцію мозку, будь-яку розумову діяльність, описану мовою з суворо однозначною семантикою за допомогою скінченного числа слів, в принципі можна передати електронній цифровій обчислювальній машині (ЕЦОМ). Сучасні ж наукові уявлення про природу мозку дають підстави вважати, що принаймні в суто інформаційному аспекті найістотніші закономірності мозку визначаються скінченною (хоч, може, й надзвичайно великою) системою правил.

Машинний зір — це застосування комп'ютерного зору в промисловості та виробництві. В той час як комп'ютерний зір - це загальний набір методів, що дозволяють комп'ютерам бачити, областю інтересу машинного зору, як інженерного напрямку, є цифрові пристрої введення/виведення та комп'ютерні мережі, призначені для контролю виробничого обладнання, такого як роботи-маніпулятори чи апарати для видалення бракованої продукції. Машинний зір є підрозділом інженерії, пов'язаним з обчислювальною технікою, оптикою, машинобудуванням та промисловою автоматизацією. Одним з найпоширеніших застосувань машинного зору є інспекція промислових товарів, таких як напівпровідникові чипи, автомобілі, продукти харчування таліки. Люди, що працюють на складальних лініях, оглядають частини продукції і роблять висновки про якість виконання.

Системи машинного зору для цієї мети використовують цифрові та інтелектуальні камери, а також програмне забезпечення обробки зображення для виконання аналогічних перевірок.

Комерційні пакети програм для машинного зору і пакети програм з відкритим вихідним кодом зазвичай включають у себе низку методів обробки зображень, таких як:

- *лічильник пікселів*: підраховує кількість світлих або темних пікселів;
- *бінаризація*: перетворює зображення в сірих тонах в бінарне (білі та чорні пікселі);
- *сегментація*: використовується для пошуку і/або підрахунку деталей
- *пошук і аналіз блобів*: перевірка зображення на окремі блоби пов'язаних пікселів (наприклад, чорної діри на сірому об'єкті) у вигляді опорної точки зображення. Ці блоби часто представляють цілі для обробки, захоплення або виробничого браку;
- *надійне розпізнавання за шаблонами*: пошук за шаблоном об'єкта, який може бути повернутий, частково прихований іншим об'єктом, або відрізнятись за розміром
- *зчитування штрих-кодів*: декодування 1D- і 2D-кодів, розроблених для зчитування або сканування машинами;
- *оптичне розпізнавання символів*: автоматизоване читання тексту, наприклад, серійних номерів;
- *вимірювання*: вимірювання розмірів об'єктів в дюймах або міліметрах;
- *знаходження країв*: пошук країв об'єктів;
- *зіставлення шаблонів*: пошук, підбір, і/або підрахунок конкретних моделей.

В більшості випадків системи машинного зору використовують послідовне поєднання цих методів обробки для виконання повного інспектування. Наприклад, система, яка зчитує штрих-код, може також перевірити поверхню на наявність подряпин або пошкодження та виміряти довжину і ширину компонентів, що обробляються.

Список літератури

- *Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект.* — Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с. — ISBN 966518153X. (укр.)
- *«Енциклопедія кібернетики»,* відповідальний ред. В. Глушков, 2 тт., 1973. (укр.)
- *Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект.* — Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с. — ISBN 966518153X. (укр.)
- *«Енциклопедія кібернетики»,* відповідальний ред. В. Глушков, 2 тт., 1973. (укр.)
- *Життя 3.0. Доба штучного інтелекту / Макс Тегмарк ; пер. з англ. Зорина Корабліна.* - Київ : Наш формат, 2019. - 428, [1] с.
- *Засоби штучного інтелекту: навч. посіб. / Р. О. Ткаченко, Н. О. Кустра, О. М. Павлюк, У. В. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка».* — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 204 с. : іл. — Бібліогр.: с. 200 (11 назв). — ISBN 978-617-607-692-6
- *Методи штучного інтелекту : навч. посіб. / В. Б. Гітіс, К. Ю. Гудкова.* – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 136 с. – ISBN 966-379-823-3.
- *О. Мороз. Штучний інтелект // Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін.* — Київ : Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України : Абрис, 2002. — С. 727. — 742 с. — 1000 екз. — ББК 87я2. — ISBN 966-531-128-X.
- *Системи штучного інтелекту : навч. посіб. / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк.* – Львів : Львівська політехніка, 2018. – 392 с. – ISBN 966-941-197-6.
- *Системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина ; за наук. ред. В. В. Пасічника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України.* — 2-ге вид., виправл. та доповн. — Львів: Магнолія-2006, 2013. — 279 с. : іл. — (Серія «Ком'ютинг»). — Бібліогр.: с. 275—278 (58 назв). — ISBN 978-617-57-40-11-4

В. Калиновський, з.в.о., гр. КМ-20,
науковий керівник - **О. Тесленко**, асистент каф. ПКСМ,
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

ГРАФІЧНИЙ ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА

C була створена на початку 1970-х років Деннісом Рітчі, C++ в 1985 році розробив Бйорн Страуструп.

C++ - компільована, статично типізована мова програмування загального призначення. Підтримує такі парадигми програмування, як процедурне програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, узагальнене програмування. Мова має багато стандартних бібліотек, які включають в себе поширені контейнери і алгоритми, введення-виведення, регулярні вирази, підтримку багатопоточності та інші можливості. C++ поєднує властивості як високорівневих, так і низькорівневих мов. У порівнянні з його попередником - мовою C - найбільшу увагу приділено підтримці об'єктно-орієнтованого і узагальненого програмування.[1]

C++ широко використовується для розробки програмного забезпечення, будучи одним з найпопулярніших мов програмування. Область його застосування включає створення операційних систем, різноманітних прикладних програм, драйверів пристроїв, додатків для вбудованих систем, високопродуктивних серверів, а також ігор. Існує безліч реалізацій мови C++, як безкоштовних, так і комерційних і для різних платформ. Наприклад, на платформі x86 це GCC, Visual C++, Intel C++ Compiler, Embarcadero (Borland) C++ Builder та інші. C++ зробив величезний вплив на інші мови програмування, в першу чергу на Java та C#. [1]

Синтаксис C++ успадкований від мови C. Одним з принципів розробки було збереження сумісності з C. Проте C++ не є в строгому сенсі надбудовою C; безліч програм, які можуть однаково успішно транслюватися як компіляторами C, так і компіляторами C++, досить велика, але не включає всі можливі програми на C.[1]

У книзі “Дизайн і еволюція C++” Бйорн Страуструп описує принципи, яких він дотримувався при проектуванні C++. Ці принципи пояснюють, чому C++ саме такий, яким він є. Деякі з них:

- Отримання універсальної мови зі статичними типами даних, ефективністю і переносимістю мови C.[2]
- Безпосереднє і всебічне підтримування безлічі стилів програмування, в тому числі процедурного програмування, абстракції даних, об'єктно-орієнтованого програмування та узагальненого програмування.[2]
- Дати програмісту свободу вибору, навіть якщо це дасть йому можливість вибирати неправильно.[2]
- Максимально зберегти сумісність з C, тим самим роблячи можливим легкий перехід від програмування на C.[2]
- Уникнення різночитаності між C і C++: будь-яка конструкція, допустима в обох мовах, повинна в кожному з них позначати один і той же і призводити до однієї й тієї ж поведінки програми.[2]
- Уникнення особливостей, які залежать від платформи або не є універсальними.[2]
- «Не платити за те, що не використовується» - ніякий мовний засіб не повинен призводити до зниження продуктивності програм, які не використовують

його.[2]

- Не вимагати занадто ускладненого середовища програмування.[2]

Саме ООП - методологія програмування, заснована на представленні програми у вигляді сукупності об'єктів, кожен з яких є екземпляром певного класу, а класи утворюють ієрархію спадкування. Ідеологічно ООП - підхід до програмування як до моделювання інформаційних об'єктів, вирішуючий на новому рівні основне завдання структурного програмування: структурування інформації з точки зору керованості, що істотно поліпшує керованість самим процесом моделювання, що, в свою чергу, особливо важливо при реалізації великих проєктів. Керованість для ієрархічних систем передбачає мінімізацію надмірності даних (аналогічну нормалізації) і їх цілісність, тому створене зручно керованим - буде і зручно розумітися. Таким чином, через тактичну задачу керованості вирішується стратегічне завдання - транслювати розуміння завдання програмістом в найбільш зручну для подальшого використання форму.[2]

Головні принципи структурування в разі ООП пов'язані з різними аспектами базового розуміння предметного завдання, яке потрібне для оптимального управління відповідною моделлю:

- абстракція для виділення в моделюючій предмет важливого для вирішення конкретного завдання по предмету, в кінцевому рахунку - контекстне розуміння предмета, формалізується у вигляді класу;[2]
- інкапсуляція для швидкої і безпечної організації власної ієрархічної керованості: щоб було достатньо простої команди «що робити», без одночасного уточнення як саме робити, так як це вже інший рівень управління;[2]
- успадкування для швидкої і безпечної організації родинних понять: щоб було достатньо на кожному ієрархічному кроці враховувати тільки зміни, що не дублюють все інше, враховані на попередніх кроках;[2]
- поліморфізм для визначення точки, в якій єдине управління краще розпаралелити або навпаки - зібрати в одне.[2]

Виділення частин проводиться таким чином, щоб кожна мала мінімальний за обсягом і точно певний набір виконуваних функцій (обов'язків), і при цьому взаємодіяла з іншими частинами якомога менше. Подальше уточнення призводить до виділення більш дрібних фрагментів опису. У міру деталізації опису та визначення відповідальності виявляються дані, які необхідно зберігати, наявність близьких по поведінці агентів, які стають кандидатами на реалізацію у вигляді класів з загальними предками. Після виділення компонентів і визначення інтерфейсів між ними, реалізація кожного компонента може проводитися практично незалежно від інших (зрозуміло, при дотриманні відповідної технологічної дисципліни).[2]

Велике значення має правильна побудова ієрархії класів. Одна з відомих проблем великих систем, побудованих за ООП-технологією - так звана проблема крихкості базового класу. Вона полягає в тому, що на пізніх етапах розробки, коли ієрархія класів побудована і на її основі розроблено велику кількість коду, виявляється важко або навіть неможливо внести будь-які зміни в код базових класів ієрархії (від яких породжені всі або багато працюючих в системі класів). Навіть якщо зміни, що вносяться, не торкнуться інтерфейсу базового класу, зміна його поведінки може непередбачуваним чином позначитися на класах-нащадках. У разі великої системи розробник базового класу просто не в змозі передбачити

наслідки змін, він навіть не знає про те, як саме базовий клас використовується та від яких особливостей його поведінки залежить коректність роботи класів-нащадків.[2]

Qt - багатоплатформенний фреймворк для розробки програмного забезпечення на мові програмування C++. Є також «прив'язки» до багатьох інших мов програмування: Python - PyQt, PySide; Ruby - QtRuby; Java - QtJambi; PHP - PHP-Qt тощо. З часу своєї появи в 1996 році бібліотека лягла в основу багатьох програмних проєктів. Крім того, Qt є фундаментом популярного робочого середовища KDE, що входить до складу багатьох дистрибутивів Linux.[3]

Qt дозволяє запускати написане з його допомогою програмне забезпечення в більшості сучасних операційних систем шляхом простої компіляції програми для кожної системи без зміни вихідного коду. Включає в себе всі головні класи, які можуть знадобитися при розробці прикладного програмного забезпечення, починаючи від елементів графічного інтерфейсу і закінчуючи класами для роботи з мережею, базами даних і XML. Є повністю Об'єктно-Орієнтованим, розширюваним і підтримує техніку компонентного програмування.[3]

Відмітна особливість - використання метаоб'єктного компілятора - попередньої системи обробки вихідного коду. Розширення можливостей забезпечується системою плагінів, які можливо розміщувати безпосередньо в панелі візуального редактора. Також існує можливість розширення звичної функціональності віджетів, пов'язаної з розміщенням їх на екрані, відображенням, перемальовуванням при зміні розмірів вікна.[3]

Комплектується візуальним середовищем розробки графічного інтерфейсу Qt Designer, що дозволяє створювати діалоги і форми в режимі WYSIWYG. У постачанні Qt є Qt Linguist - графічна утиліта, що дозволяє спростити локалізацію і переклад програми на багато мов; і Qt Assistant - довідкова система Qt, що спрощує роботу з документацією по бібліотеці, а також дозволяє створювати кроссплатформенну довідку для розроблювального на основі Qt програмного забезпечення. Починаючи з версії 4.5.0 в комплекті з'явилося середовище розробки Qt Creator, яке включає редактор коду, довідку, графічні засоби Qt Designer і можливість налагодження додатків. Qt Creator може використовувати GCC або Microsoft VC++ як компілятора і GDB як відладчика. Для Windows-версій бібліотека комплектується компілятором, заголовними і об'єктними файлами MinGW.[3]

Qt використовується в Autodesk Maya, Skype, Telegram, Медіапрогравач VLC, VirtualBox, Mathematica, European Space Agency, DreamWorks, Google, HP, Lucasfilm, Panasonic, Philips, Samsung, Siemens, Volvo і Walt Disney Animation Studios, ЦАО, Google Планета Земля, медіаплеєр CherryPlayer. Крім того, на Qt заснована середа робочого столу KDE, графічний інтерфейс мобільної ОС MeeGo і Qt Creator - середовище розробки на Qt.[3]

Метаоб'єктная система - частина ядра фреймворку для підтримки в C++ таких можливостей, як сигнали і слоти для комунікації між об'єктами в режимі реального часу і динамічних властивостей системи. Метаоб'єктная система містить: клас QObject, макрос Q_OBJECT і утиліту moc (метаоб'єктний компілятор). QObject - це базовий клас для всіх Qt-класів. Макрос Q_OBJECT використовується для включення метаоб'єктних функцій в класах і на етапі компіляції працює як препроцесор, який перетворює застосування макросу в вихідний код C++.[3]

На відміну від інтерфейсу командного рядка, в GUI користувач має довільний доступ (за допомогою пристроїв введення - клавіатури, миші, джойстика тощо) до всіх видимих

екранних об'єктів (елементів інтерфейсу) та здійснює безпосереднє маніпулювання ними. Найчастіше елементи інтерфейсу в GUI реалізовані на основі метафор і відображають їх призначення і властивості, що полегшує розуміння та освоєння програм непідготовленими користувачами.[3]

Головне вікно надає основу для побудови користувацького інтерфейсу програми. Qt має клас QMainWindow та пов'язані з ним класи для керування головним вікном. QMainWindow має власний макет, до якого можна додати QToolBars, QDockWidgets, QMenuBar та QStatusBar. Макет має центральну область, яку може займати будь-який віджет:

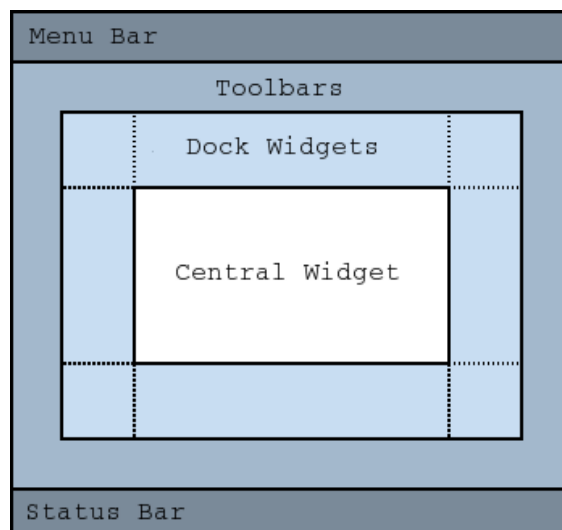


Рисунок 1 — Схема розміщення віджетів у головному вікні.

Центральним віджетом, як правило, є стандартний віджет Qt, такий як QTextEdit або QGraphicsView. Спеціальні віджети також можна використовувати для розширених програм. Можна додати нові меню до рядка меню головного вікна, викликавши menuBar(), який повертає QMenuBar для вікна, а потім додати меню за допомогою QMenuBar::addMenu(). QMainWindow постачається із рядком меню за замовчуванням, але також можна встановити його самостійно за допомогою setMenuBar(). Якщо треба застосувати спеціальний рядок меню (тобто не використовувати віджет QMenuBar), можна встановити його за допомогою setMenuWidget(). Контролюється початкове положення панелей інструментів, призначаючи їх певному Qt::ToolBarArea. Розділяється область тим, що вставляється розрив панелі інструментів як розрив рядка при редагуванні тексту - за допомогою addToolBarBreak() або insertToolBarBreak(). Також можна обмежити розміщення користувачам за допомогою QToolBar::setAllowedAreas() та QToolBar::setMovable(). Розмір піктограм на панелі інструментів можна отримати за допомогою iconSize(). Розміри залежать від платформи: можна встановити фіксований розмір за допомогою setIconSize(), а також можна змінити вигляд усіх кнопок інструментів на панелях інструментів за допомогою setToolButtonStyle(). Існує чотири області віджетів док-станцій, як надано переліком Qt::DockWidgetArea enum: ліворуч, праворуч, зверху та знизу. Можна вказати область віджета дока, яка повинна займати кути, де області перекриваються з setCorner(). За замовчуванням кожна область може містити лише один рядок (вертикальний або горизонтальний) віджетів док-станції, але якщо ввімкнути вкладання за допомогою setDockNestingEnabled(), віджети доків можна додати в будь-якому напрямку. Можна встановити рядок стану за допомогою setStatusBar(), але такий створюється перший раз, коли викликається statusBar() (який повертає рядок

стану головного вікна). QMainWindow може зберігати стан свого макета за допомогою saveState(); згодом його можна отримати за допомогою restoreState(). Це місце та розмір (відносно розміру головного вікна) панелей інструментів та віджетів, які зберігаються.[3]

Сигнали та слоти використовуються для зв'язку між об'єктами. Механізм сигналів і слотів є центральною особливістю Qt і, мабуть, тією частиною, яка найбільше відрізняється від функцій, наданих іншими фреймворками. Сигнали та слоти стали можливими завдяки системі мета-об'єктів Qt.[3]

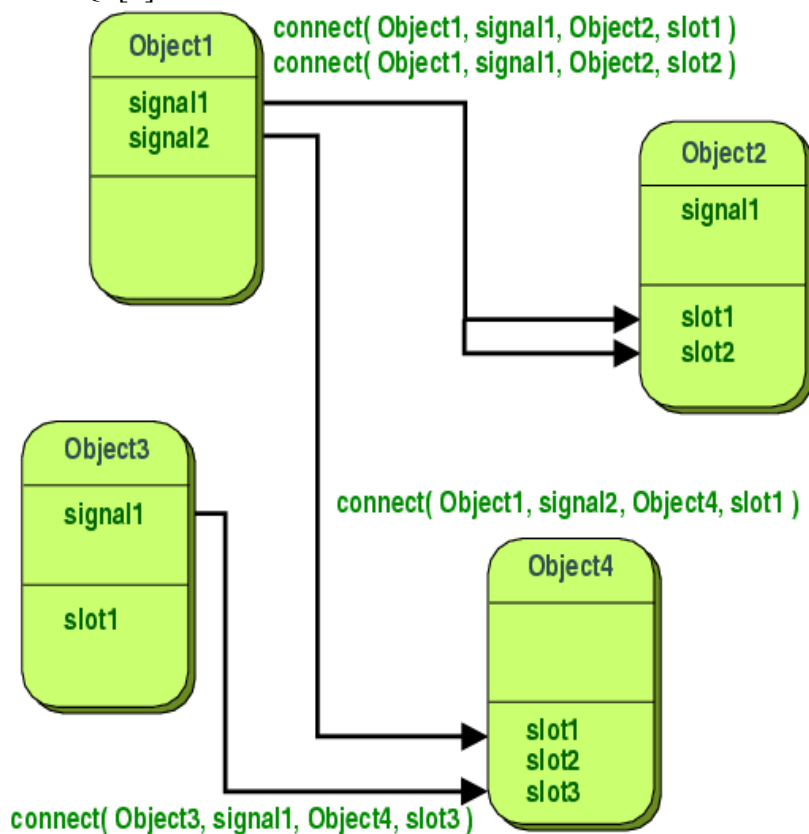


Рисунок 2 — Схема поєднання сигналів та слотів.

У програмуванні графічного інтерфейсу, коли змінюється один віджет, часто отримується інший віджет. Більш загально треба, щоб предмети будь-якого виду могли спілкуватися між собою. Наприклад, якщо користувач натискає кнопку «Закрити», ймовірно, мається на увазі, що викликається функція вікна close(). Інші набори інструментів досягають такого типу спілкування за допомогою зворотних викликів. Зворотний виклик - вказівник на функцію, тому, якщо треба, щоб функція обробки повідомляла про якусь подію, треба передати вказівник іншій функції (зворотний виклик) на функцію обробки. Потім функція обробки викликає зворотний виклик, коли це доречно. [3]

Механізм сигналів і слотів є безпечним для типу: підпис сигналу повинен відповідати підпису приймального слота. Оскільки підписи сумісні, компілятор може допомогти виявити невідповідність типів при використанні синтаксису на основі покажчика функції. Синтаксис SIGNAL та SLOT на основі рядків визначає невідповідність типів під час виконання. Сигнали та слоти вільно з'єднані: клас, який випромінює сигнал, не знає і не цікавиться, які слоти приймають сигнал.[3]

Сигнали випромінюються об'єктом, коли його внутрішній стан зміниться якимось чином, що може бути цікаво клієнту або власнику об'єкта. Сигнали є методами загального доступу та можуть передаватися з будь-якого місця, але краще випускати їх лише з класу,

який визначає сигнал та його підкласи. Коли видається сигнал, слоти, підключені до нього, зазвичай виконуються негайно, як звичайний виклик функції. Виконання коду після оператора emit відбудеться, як тільки всі слоти повернуться. Ситуація дещо інша, коли використовуються з'єднання в черзі; у такому випадку код, що слідує за ключовим словом emit, продовжиться негайно, а слоти будуть виконані пізніше. Якщо до одного сигналу підключено кілька слотів, слоти будуть виконуватися один за одним, у тому порядку, в якому вони були підключені, коли сигнал випромінюється.[3]

Слот викликається, коли видається підключений до нього сигнал. Слоти є звичайними функціями C++ і їх можна викликати нормально; їх єдина особливість полягає в тому, що до них можна підключати сигнали. Оскільки слоти є нормальними функціями-членами, вони безпосередньо викликаються звичайними правилами C++. Однак, як слоти, їх може викликати будь-який компонент, незалежно від рівня його доступу, через з'єднання сигнал-слот. Це означає, що сигнал, випущений з екземпляра довільного класу, може спричинити виклик приватного слота в екземплярі не пов'язаного класу.[3]

Версія на основі QObject має такий самий внутрішній стан і забезпечує загальнодоступні методи доступу до стану, але крім того вона підтримує програмування компонентів за допомогою сигналів і слотів. Цей клас може сказати зовнішньому світу, що його стан змінився, випромінюючи сигнал, valueChanged(), і він має слот, до якого інші об'єкти можуть надсилати сигнали. Усі класи, що містять сигнали або слоти, повинні вказувати Q_OBJECT у верхній частині своєї декларації. Вони також повинні походити (прямо чи опосередковано) від QObject.[3]

Список літератури

1. Стаття в енциклопедії Вікіпедія “C++”. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>
2. Стаття в енциклопедії Вікіпедія “Об'єктно-орієнтоване програмування”. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Object-oriented_programming
3. Офіційна документація Qt. URL: <https://doc.qt.io/>
4. Репозиторій проекту. URL: <https://github.com/Nakama3942/CommPayGUI>

Секція 4 – Автоматизація керування складними багатовимірними об'єктами та процесами

УДК 519.714: 622.7

***В. Моркун**, проф., доктор техн. наук,
***Н. Моркун**, доцент, доктор техн. наук, ***В.Тронь**, доцент, канд. техн. наук,
***О. Сердюк**, асистент,
****І. Гапоненко**, наук. співроб., ****А. Гапоненко**, наук. співроб.,
*Криворізький національний університет,
** Академія гірничих наук України

МЕТОД УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЮ ХАРАКТЕРИСТИК ПУЛЬПИ У СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ ЗБАГАЧЕННЯМ МІНЕРАЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІЗНОВИДІВ ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ

Вступ. У процесі збагачення залізорудної сировини для забезпечення заданих показників продуктивності і якості кінцевого продукту мають бути враховані численні фактори, серед яких варто виділити змінювані характеристики мінералого - технологічних різновидів руди. Зазначені фактори мають стохастичний і нестаціонарний характер, що істотно ускладнює процедуру формування синтезу систем автоматизованого керування збагаченням. Отже, необхідним є одержання додаткової оперативної інформації про технологічний процес. Дослідження зарубіжних і вітчизняних авторів у галузі автоматизації процесів збагачувальної технології свідчать про доцільність застосування ультразвукових технологій як для одержання оперативної інформації про характеристики рудного матеріалу у технологічних потоках рудозбагачувальної фабрики, так і для очищення часток руди і дезінтеграції флокулоутворень.

Постановка проблеми. Дослідження спрямоване на вирішення проблеми підвищення ефективності збагачення мінералого-технологічних різновидів залізної руди на основі оцінки результату взаємодії часток подрібненої руди у пульпі з високоенергетичним ультразвуком.

Розв'язання проблеми. Для підвищення ефективності технологічних процесів збагачення мінералого - технологічних різновидів залізної руди та якості залізорудного концентрату запропоновано застосовувати просторові впливи нелінійних динамічних ефектів керованого високоенергетичного ультразвуку на частки твердої фази залізорудної пульпи. Зазначене дозволяє оцінити фізико-механічні та хіміко - мінералогічні характеристики часток руди у пульпі та прогнозувати результати технологічних операцій, що дозволяє сформувати оптимальні керуючі дії у системах керування технологічними збагачувальними агрегатами. У основі використовуваної ультразвукової технології для одержання інформації про концентрацію часток твердої фази рудної пульпи та розподілення їх за крупністю знаходяться хвилі Лемба. Перевагою такого підходу є те, що одержаний сигнал пропорційний об'ємному вмісту часток твердої фази у пульпі і не залежить від концентрації бульбашок повітря, що істотно підвищує точність вимірювання. Запропоновано метод підвищення ефективності процесів збагачення мінералого - технологічних різновидів залізної руди на основі оцінки результатів взаємодії часток подрібненої руди у пульпі під дією радіаційного тиску високоенергетичного ультразвуку. Встановлено залежності між фізико-механічними і хіміко - мінералогічними характеристиками часток твердої фази залізорудної пульпи та їх переміщенням у технологічних потоках під впливом керованого ультразвукового випромінювання.

Висновок. Одержані залежності та математичні моделі нелінійного просторового процесу поширення високоенергетичного ультразвуку у залізорудній пульпі дозволили реалізувати метод оцінки характеристик рудного матеріалу у технологічних потоках рудозбагачувальної фабрики. Розроблений метод і програмно-технічний комплекс дозволяють коректно відновлювати функцію розподілу часток подрібненої руди за розмірами, а на її основі прогнозувати результати технологічних операцій і формувати керуючі впливи.

*Я. Сіденко – з.в.о., гр. АК-17, *М. Федотова – канд. техн. наук,

** В. Івасишена – викл.

* - Центральноукраїнський національний технічний університет

** - Кропивницький коледж механізації сільського господарства

АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ СПЕКТРАЛЬНИХ ЩІЛЬНОСТЕЙ СИГНАЛІВ ВХІД-ВИХІД ЗЕРНОСУШАРКИ З КИПЛЯЧИМ ШАРОМ

Вступ. Вирощування зернової продукції на території України - сезонно, а от її споживання – щоденне. Забезпечити якісне збереження зібраного врожаю із настанням глобальних змін у кліматі доволі часто необхідно не лише до наступного сезону, а й протягом років. В залежності від вологості класифікують зерно на чотири стани: сухе (до 14%), середньої сухості (14,1-15,5%), вологе (15,6-17%) і сире (понад 17%). Сухе зерно за умови підтримання такої вологості протягом часу збереження не втрачає своїх поживних якостей протягом десятиліття, тому і є стратегічним запасом країни.

За тисячоліття вирощування злаків люди навчилися застосовувати різні способи сушіння лише б зберегти зерно до наступного сезону.

Постановка задачі. Одним із перспективних способів сушіння є сушіння у киплячому шарі, суть якого наступна: крізь щільний шар зерна продувають теплоносій, в процесі кожна частинка матеріалу починає набувати стану «невагомості», за рахунок чого омивається з усіх боків повітрям. Такий спосіб володіє рядом переваг, головною з яких є інтенсифікація та якість сушіння. На ряду з перевагами є і недолік – це складність контролювати процеси, що відбуваються в сушарках з таким способом сушіння. Враховуючи це, нами була поставлена задача синтезу САР сушаркою, в основі якої покладено принцип «киплячості». Така сушарка була розроблена на кафедрі сільськогосподарського машинобудування при Центральноукраїнському національному технічному університеті (рис. 1). Найпершим кроком на шляху синтезу такої САР стала необхідність математичного опису сигналів об'єкта (сушарки). Для цього нами був поставлений експеримент.



Рис. 1 – Дослідний макет зерносушарки з киплячим шаром

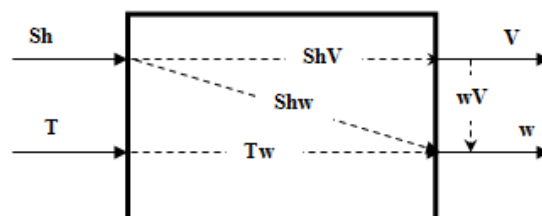


Рис. 2 – Представлення сушарки з киплячим шаром у вигляді структури з сигналами «вхід-вихід»

Розв'язання задачі. Проведені дослідження дозволили представити об'єкт автоматизації у вигляді сукупності сигналів «вхід-вихід», до яких належать: *вхідні* - зміна положення шибєру Sh [см], зміна температури теплоносія T [$^{\circ}C$], та *вихідні* – зміна кінцевої

вологості зерна w [%], зміна висоти матеріалу на кожному з семи каскадів h [мм]. Тоді зерносушарка, показана на рис. 1, буде мати наступну структуру (рис 2). Аналіз отриманих даних показав, що зерносушарка належить до класу багатовимірних об'єктів з розподіленими параметрами

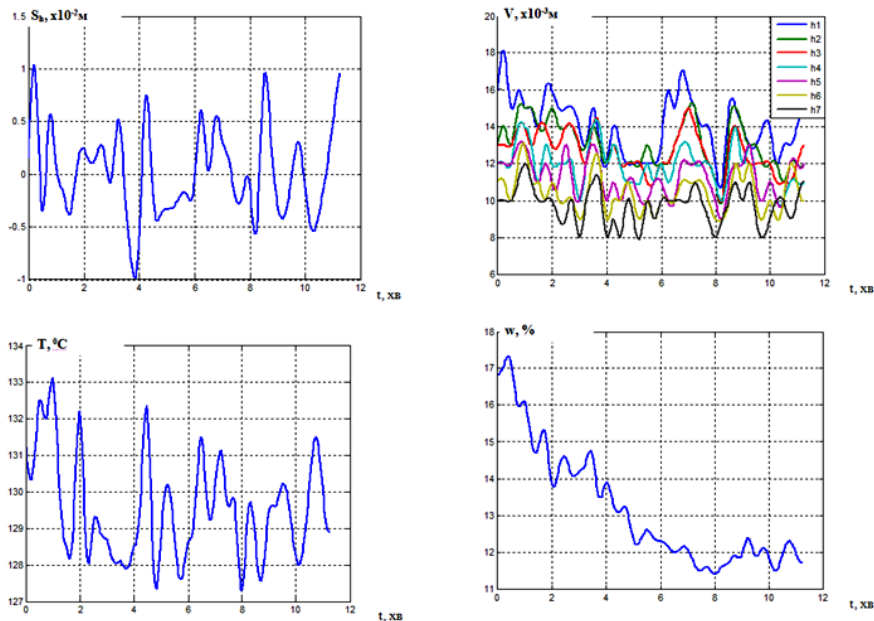


Рис. 3 – Експериментальні криві сигналів «вхід-вихід»

Обробка отриманих графіків, попередньо інтерпольованих, в ППП Matlab із застосуванням вбудованих функцій $mean(x)$, $var(x)$ дозволила отримати математичне сподівання, дисперсію та середньоквадратичне відхилення сигналів (табл. 1).

Таблиця 1 - Статистичні характеристики сигналів «вхід-вихід» зерносушарки

	$S_h, 10^{-2} м$	$T, ^\circ C$	$V_1, 10^{-3} м$	$V_2, 10^{-3} м$	$V_3, 10^{-3} м$	$V_4, 10^{-3} м$	$V_5, 10^{-3} м$	$V_6, 10^{-3} м$	$V_7, 10^{-3} м$	$w, \%$
m	0.019	129.54	14.06	13.06	12.64	11.87	11.26	10.41	9.72	13.17
D	0.16	1.87	2.34	1.52	1.23	1.21	1.01	0.95	0.88	2.54
σ	0.40	1.37	1.53	1.23	1.11	1.10	1.00	0.98	0.94	1.60

Так як зміни температури теплоносія, що подається під нижній каскад, положення шибєру завантаження, висоти киплячого шару на кожному з семи каскадів та зміна кінцевої вологості зерна відносно середнього значення на усіх каскадах мають постійні значення, то доцільно вважати, що сигнали «вхід-вихід» відносяться до стаціонарних випадкових процесів.

Таким чином, отримані значення характеристик сигналів «вхід-вихід» стануть основою для виконання наступного етапу первинної ідентифікації, а саме отримання кореляційних та автокореляційних функцій відповідних сигналів та аналізу зв'язків, що існують у зерносушарці та вплив їх один на одного.

Список літератури

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук на тему «Автоматизація процесу стабілізації висоти киплячого шару насіння у зерносушарці за неповними вимірами» URL http://kntu.kr.ua/doc/K_23_073_02/dis_Fedotova.pdf

О. Книр, з.в.о., гр. ЕС-18-Зск,
О. Сербул, доцент, канд. техн. наук,
В. Кондратець, професор, доктор техн. наук,
 Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СПІВВІДНОШЕННЯМ ТВЕРДЕ/РІДКЕ ПРИ ПОДРІБНЕННІ РУДИ З ЦИРКУЛЮЮЧИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

Україна входить до переліку країн, що виробляють залізорудну сировину для металургійної промисловості. Через низький вміст корисного компоненту руди підлягають збагаченню. При цьому подрібнення руд є одним з енерго- і матеріалоємних процесів, і на нього приходиться до 50 % всіх енергетичних витрат. В кульових млинах найвища ефективність подрібнення руди досягається лише при підтриманні певного значення співвідношення тверде/рідке. З розгляду стану вирішення даної задачі видно, що вона залишається до кінця не розв'язаною.

Підтримання заданого співвідношення тверде/рідке в автоматичному режимі у кульовому млині, що працює в замкнутому циклі з механічним спіральним механічним класифікатором, пропонувалось забезпечувати за допомогою ряду пристроїв, однак за різними причинами їх реалізувати не можливо. Для розв'язання даної задачі запропонована система автоматичного регулювання розрідження пульпи, однак умови її роботи не досліджувались. Отже, встановлення умов забезпечення необхідної точності ідентифікації співвідношення тверде/рідке в стохастичній системі автоматичного керування даним параметром є актуальною задачею.

У складі запропонованої системи автоматичного керування (САК) співвідношенням тверде/рідке у кульовому млині узагальненим регульованим об'єктом виступає магістраль подачі води в млин з датчиком витрати води та регульовальним органом. В якості інформаційного засобу прийнятий блок ідентифікації співвідношення тверде/рідке *БІС*, на вхід якого надходить інформація про вміст вологи в пісках K_n , густину твердого δ_p , витрату води в пісковий жолоб $Q_{вжс}$, витрату пульпи Q_n в ньому, витрату руди Q_p , витрату води в млин Q_v та враховується густина води δ_v . На базі цих даних в *БІС* за алгоритмом

$$K_{(m/p)\phi} = \frac{A(K_n, \delta_p) \cdot (Q_n - Q_{вжс}) + Q_p}{\delta_v \cdot (Q_v + Q_{вжс}) + K_n [A(K_n, \delta_p) \cdot (Q_n - Q_{вжс})]}, \quad (1)$$

формується сигнал про фактичне значення співвідношення тверде/рідке $K_{(m/p)\phi}$ на вході в кульовий млин. Воно порівнюється з заданим значенням $K_{(m/p)з}$ і сигнал неузгодження $\Delta K_{m/p}$ діє на вхід автоматичного регулятора *АР*, який шляхом зміни витрати води Q_v забезпечує необхідне розрідження пульпи в технологічному агрегаті.

Через дію зовнішніх і внутрішніх перешкод змінні Q_p , Q_n і Q_v є випадковими процесами. Перешкоди накладаються на корисні сигнали, а значить вихідна величина даної системи також буде випадковим процесом, як і керуюче діяння $\Delta K_{m/p}$. Зважаючи на те, що САК співвідношення тверде/рідке знаходиться під впливом випадкових діянь, її слід досліджувати статистичними методами. В таких системах критерієм якості є середньоквадратична похибка [1].

Враховуючи те, що випадковий процес формується в інформаційній частині системи, дослідимо блок ідентифікації співвідношення тверде/рідке (*БІС*). Він має шість входів і один вихід. На три входи подаються незмінні сигнали – $Q_{вжс}$, K_n , δ_p . Інші три величини мають перешкоди і змінюються як випадкові функції часу – це Q_v , Q_p , Q_n . Таким чином, *БІС* – це багатоканальна динамічна систему, яка в загальному випадку має кілька вхідних функцій, по яким необхідно отримати кілька функцій на виході, до того ж різні вхідні величини використовують для отримання з найбільшою точністю однієї вихідної величини. Оскільки *БІС* є лінійною системою і здійснює лінійні перетворення над кожною з вхідних величин, для нього справедливий принцип суперпозиції. У відповідності з принципом суперпозиції лінійному поєднанню будь-яких вхідних сигналів відповідає та ж лінійна комбінація відповідних вихідних сигналів [2]. Це дозволяє розглядати окремо ефект впливу

на вихідну величину *BIC* випадкових функцій часу і констант, які в часі не змінюються. Дослідження показують, що вихідний сигнал *BIC* містить постійну складову, яка характеризує вплив витрати води в пісковий жолоб, вмісту вологи в пісках класифікатора та густини руди, і три випадкових процеси, еквівалентні дії випадкових функцій часу на вході – зміни витрати руди $Q_p(t)$, пульпи $Q_n(t)$ та води $Q_w(t)$. При цьому випадкові процеси на вході *BIC* формуються незалежно один від одного, вони фізично ніяк не зв'язані один з одним, тому є незалежними.

Знаючи кореляційні функції вхідних випадкових процесів, можливо оцінити дисперсію вихідного сигналу *BIC*, яка характеризує точність ідентифікації співвідношення тверде/рідке на вході у кульовий млин. Модель *BIC* отримана при допущенні, що система ідентифікації співвідношення тверде/рідке є лінійною. Зважаючи на це, необхідно перевірити її на лінійність, здійснювати це доцільно безпосередньо по виду статичних характеристик *BIC*. Для цього визначали статичні характеристики *BIC* відповідно алгоритму (1).

Статичні характеристики *BIC* отримувалися в процесі комп'ютерного моделювання технологічного процесу подрібнення в кульовому млині МШЦ.

Залежності співвідношення тверде/рідке на вході кульового млина від масової витрати руди в усталеному режимі при різних значеннях циркулюючого навантаження, якому надавались рівні – 50 %, 100 %, 150 % номінального навантаження млина $Q_p = 66,7$ кг/с. Дослідження показали, що при всіх циркулюючих навантаженнях співвідношення тверде/рідке зростає лінійно при збільшенні витрати руди в млин, співвідношення тверде/рідке лінійно змінюється від витрати води в пісковий жолоб класифікатора і густини руди при будь-яких значеннях циркулюючого навантаження. Дослідження статичних характеристик *BIC* по зміні об'ємної витрати пульпи в пісковому жолобі класифікатора та води в кульовий млин при різній масовій витраті вихідної руди показали, що вихідна величина *BIC* під впливом цих параметрів змінюється нелінійно. Отже, блок ідентифікації співвідношення тверде/рідке в цілому є не строго лінійною системою.

Зважаючи на значні відхилення випадкових процесів, особливо $Q_n(t)$, від математичного сподівання, *BIC* не можливо визнати лінійною системою з наступною оцінкою дисперсії вихідного сигналу по отриманим залежностям. Тому *BIC* необхідно розглядати як нелінійну систему перетворення інформації.

Ще більш важливішою є задача забезпечення мінімуму середньої квадратичної помилки вихідного сигналу *BIC*. В даному випадку забезпечити мінімум середньої квадратичної помилки вихідного сигналу *BIC* не можливо не стільки в наслідок нелінійності, скільки зважаючи на неможливість змінювати структуру і параметри *BIC*, які реалізують розроблений алгоритм ідентифікації співвідношення тверде/рідке. Тому єдиним підходом підвищення точності визначення співвідношення тверде/рідке на вході у кульовий млин є вплив на характеристики випадкових процесів – фільтрація випадкових сигналів перед подачею на вхід *BIC*.

Отримані результати відкривають перспективу розробки заходів фільтрації сигналів, що є випадковими процесами в даній системі, з метою забезпечення необхідної точності ідентифікації співвідношення тверде/рідке в кульовому млині, який працює у замкнутому циклі з механічним спіральним класифікатором.

Список літератури

1. Зайцев, Г.Ф., Стеклов, В.К., Бріцький, О.І. Теорія автоматичного управління: підруч. для студентів вищ. навч. закл.; за ред. Г.Ф. Зайцева. Київ : Техніка, 2002. – 688 с.
2. Певзнер, Л.Д. Теория систем управления : учебн. пособие для студ. вузов. Москва : МГТУ, 2002. – 470 с. .

Я. Сіденко, з.в.о., гр.АК-17,
В. Кондратець, проф., доктор техн. наук,
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ АВТОПАРКУВАЛЬНОГО ПІДЙОМНИКА

В даний час спостерігається тенденція значного росту кількості автомобілів як в світі, так і в містах України, як наслідок виділення території під паркування автомобілів є актуальним і потребує нестандартних рішень. Найбільші проблеми виникають у центрі міст, де територія не значна, а транспортні потоки великі. Наявність і зручність паркування часто є вирішальним критерієм у використанні машини для внутрішньоміських поїздок.

З переходом країни на засади ринкової економіки, докорінно змінились принципи розвитку міст, зникло державне регулювання росту рівня автомобілізації. Збільшення кількості автомобілів став стихійним, це внесло деякі особливості в формування системи паркування в містах.

З урахуванням особливостей розвитку міст України в даних економічних умовах, виникає необхідність розробки раціональних шляхів організації місць паркування легкових індивідуальних автомобілів. Проблема забезпечення гармонійного поєднання містобудівництва і організації руху транспорту постійно ускладнюється у зв'язку з бурхливим зростанням рівня автомобілізації. Інтенсивне зростання кількості автотранспортних засобів за останні десять років призвело до перевантаження ними вулично-дорожньої мережі, як малих, так і великих міст України і особливо їх центрів. Тому необхідно розробляти ефективні заходи щодо зменшення їх негативного впливу на міське середовище.

Ефективний спосіб вирішення проблем паркування автомобілів – застосування сучасних автоматичних парковок і паркувальних систем. Автоматичні парковки дозволяють розміщувати більшу кількість автомобілів на меншій площі. Виробництво автопарковок в Україні дозволить знизити їхню вартість на 30-40 % у порівнянні із цінами на аналогічні імпортні паркувальні системи.

Значною перевагою автоматичних парковок – є збільшення в декілька разів місць для паркування автомобілів, в порівнянні зі звичайними методами організації парковки. На площі для паркування, що вміщує 2 транспортних засоби, при звичайному паркуванні, можливо розмістити до 10 автомобілів, за умови використання автопаркувального підйомника. Такі результати можуть бути отримані завдяки використанню компактних підйомно-транспортних механізмів, що розміщують автомобілі на декількох ярусах.

Перспективним для зберігання автомобілів є індивідуальні модулі автоматичних парковок (рис.1), варіантність яких є досить широка – від 2-3 поверхових напіввідкритих конструкцій, що можуть розташовуватися над існуючими наземними стоянками, до висотних башт.

Головним керуючим органом існуючої системи керування завантаження підйомника є пульт з кнопками, за допомогою якого здійснюється пуск/стоп підйомника, та включення/відключення освітлення на майданчику біля підйомника.

Однак дана система керування автопаркувальним підйомником має ряд недоліків:

1) відсутня можливість швидкого доступу до платформи з автомобілем, її виклик до позиції завантаження/розвантаження. Для виконання такого завдання, доводиться проводити пуск двигуна в певну сторону, і потім чекати підходу потрібної платформи, після чого в певний час зупинити весь механізм.

2) Відсутність механізму балансування системи. Конструктивно не допускається тривале порушення балансу підйомника, відносно двох його сторін, більш ніж на 2 автомобілі. Таким чином, оператору паркувальної системи необхідно чітко стежити за кількістю зайнятих платформ, а також проводити розрахунок варіантів подачі платформ в нижню точку конструкції з урахуванням не порушення балансу системи.

3) Відсутність автоматичного вибору напрямку обертання. Оператору доводиться стежити за розташуванням платформи, потрібної до подачі і довільно вибирати напрям пуску двигуна.



Рисунок 1 – Загальний вигляд автоматичного модульного паркувальника

Проаналізувавши недоліки дійсної системи керування завантаження підйомника, можна зробити висновок, що існуюча система керування потребує серйозних змін.

Сучасне машинобудування практично не може існувати без допомоги складних мікросхем, здатних змінити уявлення про те, яким простим може бути той або інший механізм у використанні, а відносна дешевизна апаратної частини повністю відбирає сумніви щодо їх використання.

В якості апаратної частини майбутньої системи керування може бути використано сучасний ПЛК (програмований логічний контролер).

Для ефективного керування даним об'єктом, необхідно розробити функціональну схему, обрати складові системи та дослідити загальну систему на якість та стійкість.

ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОДАЧІ ГОРЮЧОГО ГАЗУ ДО ГОРІЛОК ПРИ ВИПАЛЮВАННІ ОКАТИШІВ

Випалювання окатишів – це одна з самих важливих і складних стадій при виробництві окатишів. Основною метою випалювання є отримання окатишів з оптимальними металургійними властивостями: максимальне видалення сірки і надання їм міцності, що забезпечує їх транспортування, перевантаження і виплавляння в доменних печах.

В процесі випалювання окатиші проходять зону сушіння, зону підігріву, зону випалювання, зону рекуперації і зону охолодження. В кожній зоні підтримується певний температурний і газовий режим.

Керування технологічним об'єктом полягає у внесенні таких керуючих діянь, які компенсують збурення і тим самим, забезпечують досягнення мети керування технологічним об'єктом керування в складних технологічних умовах.

Тому, питання розробки системи керування температурним режимом процесу випалювання є актуальним прикладним завданням, сприяє зменшенню енерговитрат під час виробництва.

Підсистема контролю та управління процесом подачі горючого газу до горілок в випалювальних камерах входить до складу автоматизованої системи управління технологічними процесами фабрики огрудкування і призначена для стабілізації витрати горючого газу Підсистема повинна виконувати наступні задачі:

- стабілізація витрати горючого газу;
- регулювання співвідношення швидкість машини – температура;
- регулювання співвідношення висота шару – температура;
- регулювання співвідношення температура – швидкість машини;
- корегування витрат горючого газу в залежності від зміни будь-якого із розглянутих вище співвідношень;
- контроль температури по технологічних зонах;
- контроль рівня окатишів у випалювальних візках;
- візуалізація ходу технологічного процесу та контроль стану основного обладнання.

Дана підсистема повинна бути побудована за ієрархічним принципом і складатися з рівнів:

- Перший рівень підсистеми складають датчики та виконуючі пристрої.
- Другий рівень системи повинен бути реалізований на базі промислових логічних контролерів та виконувати функції стабілізації витрати горючого газу; визначення рівня окатишів у випалювальних візках, визначення температури по технологічних зонах.

При реалізації інформаційних та керуючих функцій на кожному рівні автоматизації система повинна бути децентралізованою.

Компоненти підсистеми повинні забезпечувати можливість передачі інформації в умовах наявності електромагнітних полів і перешкод на відстані від 3 км зі швидкістю 100 Мб/с.

Для інформаційного обміну між компонентами системи необхідно забезпечити можливість стикування з інтерфейсами обладнання, що використовується, включаючи датчики та виконуючі механізми.

Режим функціонування підсистеми контролю та управління процесом подачі

горючого газу до горілок у випалювальних камерах повинен бути безперервним.

При нормальній роботі підсистеми повинні перевірятися канали зв'язку нижнього і верхнього рівня, а також пристрої дискретного виходу в каналах керування технологічним процесом.

В системі повинна бути передбачена можливість модернізації без зміни структури технічного та програмного забезпечення.

Підсистема контролю та керування процесом повинна виконувати наступні функції.

1. Функції контролю:

- контроль подачі горючого газу до зони сушки;
- контроль подачі горючого газу до зони підігріву;
- контроль подачі горючого газу до зони випалювання;
- контроль температурного режиму в зоні охолодження;
- контроль рівня окатишів у випалювальних візках;
- контроль швидкості подачі випалювальних візків до технологічних зон випалювання;
- контроль витрати шихти;
- контроль тиску у технологічних зонах випалювання;
- контроль стану основного технологічного обладнання.

2. Функції керування:

- розрахунок керуючих впливів;
- завдання керуючих впливів;
- визначення раціонального режиму ведення технологічного процесу.

3. Інформаційні функції:

- збір та обробка технологічної інформації;
- контроль та сигналізація відхилень;
- контроль та сигналізація аварійних режимів;
- відображення інформації;
- документування;
- розрахунок та аналіз узагальнених показників стану об'єкту.

4. Допоміжні функції:

- забезпечення пульта оператора-технолога;
- забезпечення безпеки керування.

Для розробки загальної системи автоматичного керування температурним режимом по технологічних зонах цеху огрудкування, необхідно врахувати такі основні показники:

- висота шару окатишів;
- швидкість руху випалювальних візків;
- тиск у газоповітряних камерах відповідно до технологічних зонах цеху випалювання окатишів;
- витрата газоповітряної суміші.

Враховуючи вище сказане, для зони сушки окатишів, керування температурою буде здійснюватися за каналом температура – висота шару окатишів, швидкість випалювальної машини, тиск у газоповітряній камері над зоною сушки.

Для зони підігріву, керування температурою буде здійснюватися за каналом температура – висота шару окатишів, швидкість випалювальної машини, тиск у газоповітряній камері над зоною підігріву; витрата газоповітряної суміші.

Для зони випалювання, керування температурою буде здійснюватися за каналом температура – висота шару окатишів, швидкість випалювальної машини, тиск у газоповітряній камері над зоною випалювання; витрата газоповітряної суміші.

АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯМ ЕЛЕКТРОДІВ ДУГОВОЇ СТАЛЕПЛАВИЛЬНІ ПЕЧІ

Металургія – це основа економічної та оборонної могутності будь-якої держави і дуже складна та багатогранна галузь народного господарства. Вона відіграє важливу роль у економіці України. Значна кількість металургійних заводів у колишньому СРСР знаходилися в Україні. Тому досить велика частка бюджету нашої країни надходить саме з цієї галузі народного господарства. Основним елементом ливарного виробництва є плавильна піч.

В теперішній час у печах для плавки металів в якості джерел теплової енергії використовуються вуглецеве тверде та рідке паливо, вуглеводневе газоподібне паливо та електрична енергія. При виборі енергоносія для нових плавильних печей потрібно враховувати технічні вимоги до металу, що плавиться, а також витрати матеріальних і енергетичних ресурсів. Наприклад, вартість одиниці теплоти, що виділяється в печі, за рахунок перетворення електричної енергії, вище вартості одиниці теплоти, що утворюється при згоранні вуглецевого палива, а капітальні витрати на будівництво електропечей у деяких випадках перевищують витрати на будівництво паливних.

Однак, перспективні плани розвитку енергетичних ресурсів країни вказують на поступове збільшення долі електричної енергії серед вказаних вище видів палива. Також треба не забувати, що для виплавки металів і їх сплавів використовують головним чином найбільш якісні дефіцитні види палива, наприклад, кокс для плавки чавуну. У зв'язку з цим економічно доцільно використовувати електричну енергію.

Важливим фактором, що визначає збільшення ролі електроплавки у ливарному виробництві є високі вимоги, які пред'являються в сучасному машинобудуванні до якості металу, що виплавляється. Крім того збільшення витрат на виплавку сталі більш високої якості компенсується економічним ефектом, що отримується при подальшій обробці і використанні в народному господарстві, внаслідок зменшення металоемності виробів і збільшення їх надійності та довговічності.

Перевагами електроплавки згідно з [1] є:

- можливість досягнення високої температури і швидкості нагріву, за рахунок концентрації великої енергії в малих об'ємах;
- виключення перемішування атмосфери у робочому просторі печі із продуктами згорання палива. Це призводить до зменшення угару металу в процесі плавки і збільшення його чистоти;
- створення більш вигідних умов для автоматизації технологічного процесу плавки металу.

На даному етапі розвитку ливарного виробництва в Україні слід зазначити, що дугові сталеплавильні печі вводилися в експлуатацію у різний час і в процесі роботи підлягали реконструкції. Електроприводи і схеми їх керування технічно застаріли, знизилась їх надійність, збільшилась похибка керування. Усі ці фактори суттєво впливають на якість виготовленої сталі, збільшуються енергетичні витрати, зменшується продуктивність електродугових сталеплавильних печей.

Тому саме автоматизація електродугової печі і забезпечення як ручного так і автоматичного режиму процесу плавки сталі шляхом найновіших засобів технічного забезпечення, дозволить отримати якісний кінцевий продукт з малими питомими витратами.

Провівши детальний аналіз сучасних технологічних процесів плавки сталі і відповідно до технологічного процесу плавки легованої сталі електродуговим способом було побудовано алгоритм керування (рис.1).

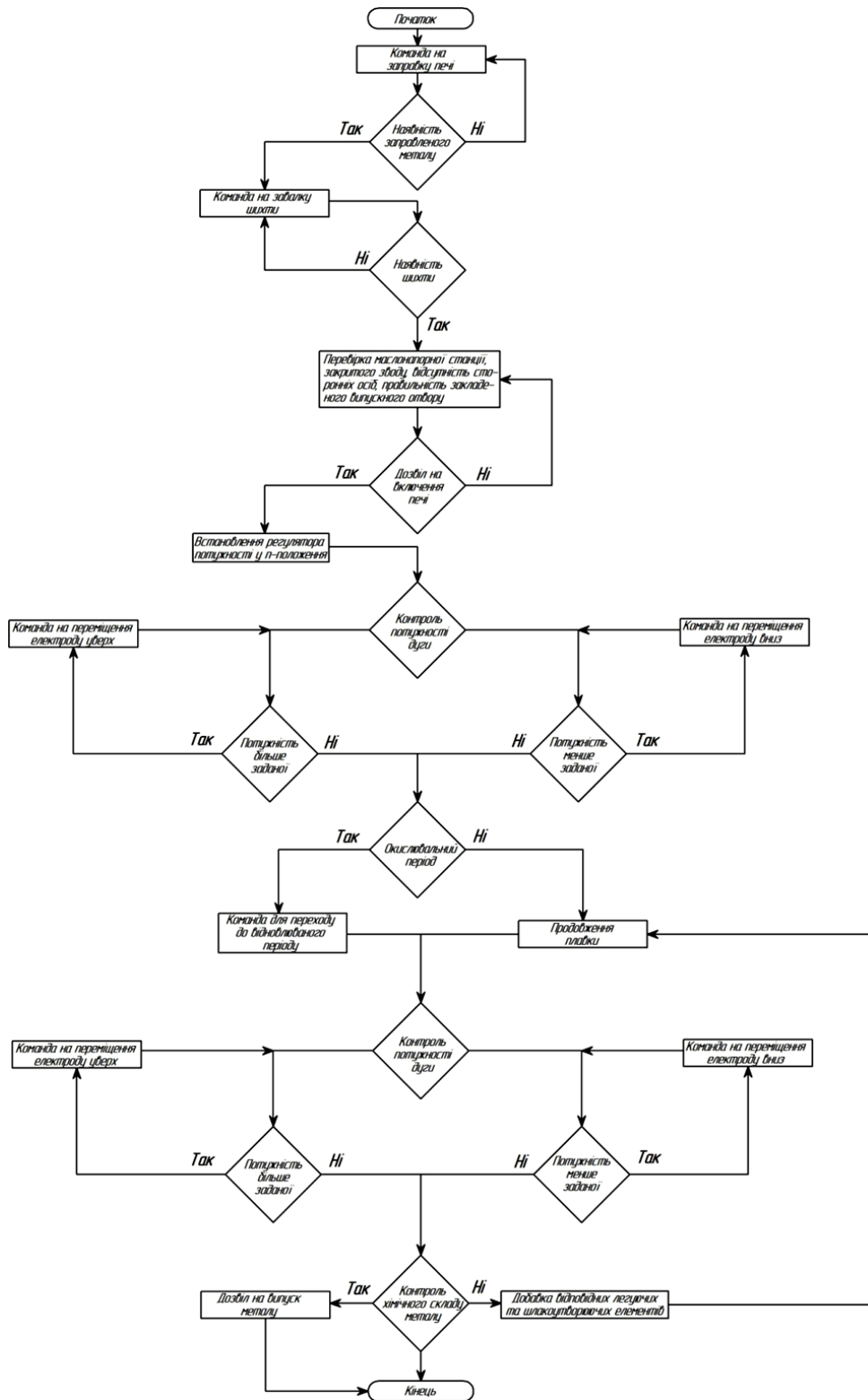


Рисунок 1 - Алгоритм керування положенням електродів дугової сталеплавильної печі

Перспективою подальших досліджень є розробка автоматизованої системи керування положенням електродів дугової сталеплавильної печі.

Список літератури

1. Бигеев А.М. *Металлургия стали: теория и технология плавки стали*. Москва: *Металлургия*, 1988. 480 с.

АНАЛІЗ КАНАЛІВ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ МАЙБУТНЬОГО

На даний момент у всьому світі гостро постала проблема виснаження традиційних викопних енергоносіїв. Велика кількість експертів наголошують на тому, що, при існуючих енергетичних системах та технологіях використання енергії споживачем і при схемах її споживання, що склалися, розвідані енергетичні ресурси надр Землі виснажаться вже через 60-80 років. Тому людство стоїть перед невідворотними процесами нагального реформування енергетичної галузі. Серед основних напрямків реформ можна виділити наступні:

1. Впровадження різноманітних способів економії та енергозбереження;
2. Вдосконалення технологій існуючих атомних, теплових, гідравлічних електростанцій, з метою підвищення їх надійності та зменшення питомих витрат палива;
3. Розробка і подальший розвиток нових перспективних способів одержання енергії (наприклад, водородна енергетика, термоядерний синтез);
4. Збільшення частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в енергетичному балансі;
5. Впровадження елементів «інтелектуальної» або «розумної» енергосистеми (Smart Grid).

Саме останній напрямок нам, як автоматникам, видається досить цікавим і перспективним.

У питаннях, що стосуються «розумних» систем і мереж на сьогодні, поки що, немає термінологічного узгодження. Сам термін «Smart Grid» виник на Заході на початку 2000-х років. У найзагальнішому вигляді під ним розуміють комплекс технічних засобів, які в автоматичному режимі здійснюють віддалений доступ до розподілених об'єктів обладнання, виявляють найбільш слабкі та аварійно небезпечні ділянки мережі, а потім змінюють її характеристики з метою запобігання аварійних ситуацій і зниження втрат. Тобто, в такій системі мають бути реалізовані функції самодіагностики і самовідновлення, з використанням передових технологій для підвищення ефективності передачі і розподілу енергії, а також неперервно забезпечувати, в режимі реального часу, персонал інформацією про стан мережі, необхідною для оптимального керування всіма процесами.

Виходячи з вище викладеного, можемо зробити висновок, що інтелектуальні системи енергопостачання майбутнього потребують швидко зростаючого комплексу процесів, пристроїв та програмних додатків, які покликані створити електронні комунікації нового покоління. На цей же комплекс покладається складна технічна задача узгодження режимів роботи різноманітних виробників енергії (зокрема, поєднання «традиційної» енергетики, що має, як правило, досить сталі параметри, із енергетикою на ВДЕ, що носить стохастичний або випадковий характер.).

Велика кількість наукових публікацій [1 - 6] доводить доцільність неперервного моніторингу режимів роботи у мережі, реєстрації перенапруг і змін температурних режимів, а також постійного збору інформації про аномальні та аварійні режими роботи системи.

Переважає більшість існуючих розподільчих мереж була побудована у 50 – 70-х роках минулого сторіччя, і, починаючи з 1991 року, відбулася практично повна зупинка у розвитку електричних мереж, а кризові явища і масові неплатежі наприкінці 90-х років прискорили процеси старіння цих мереж. Нерідко спостерігалися не поодинокі, а каскадні пошкодження як з технічних причин застарілих мереж, так і через «людський фактор».

Сучасна «розумна» енергосистема повинна являти собою сукупність силового обладнання (кабелів, вимикачів, трансформаторів, запобіжників, автоматів-вимикачів тощо, яку можна назвати «силовим шаром») доповнену так званим «цифровим шаром». Структуру «цифрового шару» можна уявити сукупністю інтелектуальних датчиків, цифрових лічильників електроенергії й засобів релейного захисту, засобів збору, передачі та обробки інформації, а також систем візуалізації для персоналу процесів, що відбуваються у мережі [2, 7, 8].

Розглянемо основні способи об'єднання інтелектуальних вузлів розподіленого на великій території обладнання із єдиним диспетчерським центром з метою утворення «інтелектуальної» або «розумної» енергосистеми – Smart Grid.

Отже, «цифровий шар» Smart Grid можна розкласти на три складові:

- апаратури збору і обробки інформації;
- системи відображення інформації (людино-машинний інтерфейс);
- апаратури та каналів передачі інформації.

У людино-машинний інтерфейс заглиблюватись не будемо, оскільки він більше відноситься до творчої сфери програмістів, а на ринку представлено досить широке різноманіття готових програмних продуктів [9, 10]. Апаратні рішення найчастіше реалізуються за допомогою мікроконтролерних систем із набором спеціалізованих мікросхем.

Розглянемо поки що тільки варіанти організації каналу передачі інформації, оскільки «цифровий шар» «розумної» енергосистеми у великій мірі залежить не стільки від потужності обчислювальних пристроїв, скільки від способів передавання даних.

Для передачі телемеханічних сигналів кожний комплект телемеханічних апаратів об'єкта повинен з'єднуватися з апаратурами диспетчерського пункту лініями (каналами) зв'язку того або іншого виду [2, 7, 10]. До складу каналу зв'язку входять кодуєча та декодуєча апаратура, формувач каналних сигналів, модулятор і демодулятор, а також лінія зв'язку. Таке узагальнене представлення тракту передачі інформації дозволяє розглядати різні моделі каналів зв'язку з урахуванням діючих завад, представляти властивості або характеристики каналів певними функціональними залежностями, які враховують інформаційні співвідношення між вхідною й вихідною множинами сигналів.

Всі лінії зв'язку можна розділити на два великих класи:

- провідні;
- бездротові.

Провідні лінії по виконанню підрозділяють на повітряні й кабельні. Для кабельних ліній зв'язку застосовують спеціальної конструкції систему металевих проводів – кабель, у яку входять крім різної кількості пар проводів з відповідними скрутками їх у четвірки й об'єднанням у повиви, додаткові засоби підвищення механічної й електричної міцності: спеціальна ізоляція, екрани, різні покриття. Для провідних ліній властивий електричний процес (рух вільних електронів), що використовується як переносник. Спорудження провідних ліній вимагає витрат, що перевершують у більшості випадків витрати на апаратури телемеханіки.

Бездротові лінії зв'язку, як природно існуючі фізичні середовища, підрозділяють на радіо- та гідравлічні лінії. Радіолінією, для якої характерний процес поширення електромагнітних хвиль, прийнято називати навколоземний і космічний простір. Реально використовуваний діапазон частот для випромінювання електромагнітної енергії визначається частотами від менше ніж $3 \cdot 10^{-12}$ Гц до $3 \cdot 10^{-4}$ Гц. В останні роки були створені генератори оптичного випромінювання – лазери. Існуюча специфіка випромінювання в цьому діапазоні обумовила його виділення в так звану оптичну лінію зв'язку.

Зараз дуже поширені наступні види ліній зв'язку:

- повітряні або кабельні провідні лінії;
- радіолінії;

- лінії енергопостачання, використовувані для організації каналів зв'язку телемеханічної системи;
- канали зв'язку, які організуються на лініях телефонної мережі (ТМ);
- оптичні лінії зв'язку;
- мобільний зв'язок стандарту GSM/SMS;
- пакетна передача даних Ethernet у мережі GPRS/GSM.

Провідні лінії зв'язку. Спорудження повітряних провідних ліній зв'язку, особливо в умовах великого міста, практично здійснити неможливо. Прокладка кабельних ліній зв'язку потребує великої кількості узгодженні із власниками численних комунікацій міста. При експлуатації провідних ліній зв'язку висока ймовірність їхнього ушкодження. Крім того, вартість як повітряної, так і кабельної лінії зв'язку, при сучасних цінах на матеріали й будівельно-монтажні роботи, була б надмірно високою. Тому, навіть, зважаючи на те, що повітряні й кабельні лінії відповідають критерію ефективності, їхнє використання в існуючих умовах недоцільне.

Лінії електропостачання. Високовольтні лінії електропередач (ЛЕП) і розподільні електричні мережі (РЕМ) використовуються в деяких телемеханічних системах як канали зв'язку. У цьому випадку передача телемеханічної інформації здійснюється високочастотними сигналами, тобто на ЛЕП і РЕМ організується високочастотний канал зв'язку (на частотах у тисячі й десятки тисяч Гц). Застосування високочастотних каналів телемеханіки на ЛЕП і РЕМ дає великий економічний ефект, тому що відпадає необхідність у спорудженні власної лінії зв'язку.

Шляхом застосування високочастотних перемичок, що забезпечують обхід силових трансформаторів, в одній системі можуть використовуватися одночасно як ЛЕП, так і РЕМ. Такі лінії, побудовані відповідно до вимог до подібних споруд, мають високу електричну й механічну міцність, що обумовлює надійність тракту передачі телемеханічних сигналів. Для організації високочастотної лінії зв'язку на ЛЕП і РЕМ використовується дорогий набір технічних засобів: апаратури приєднання, високочастотні загороджувачі, високочастотні перемички для обходу силових трансформаторів.

Структура ЛЕП і РЕМ на території будь-якого міста характеризується високою розгалуженістю й численними споживачами, що призвело б до необхідності застосування великої кількості технічних засобів організації високочастотної лінії зв'язку, а, отже, до високої вартості спорудження й експлуатації цих ліній.

Слід зазначити, що обслуговування каналу зв'язку ускладнюється високими напругами ЛЕП і РЕМ. На підставі цього можна зробити висновок про нераціональність використання таких ліній зв'язку в даній телемеханічній системі.

Оптичні лінії зв'язку. У цьому випадку передача інформації здійснюється світловим променем. Може використовуватися передавальне середовище двох видів: атмосфера або оптоволоконний кабель. Для оптичних ліній, що використовують атмосферу, характерні: висока вартість апаратур для організації каналу, значні експлуатаційні витрати, залежність характеристик оптичного каналу від ряду випадкових факторів.

Використання оптоволоконного кабелю сполучене з великими витратами на його придбання, труднощами із прокладанням в умовах великого міста, вартістю прийомопередавальної апаратури, високою ймовірністю пошкодження кабелю.

Використання оптичної лінії зв'язку в даній системі можливе, але не раціональне.

Радіолінії. У даний час радіолінії – один з найрозповсюдженіших видів зв'язку, використовуваний для передачі сигналів різного призначення й характеру. Характеристики радіолінії, у першу чергу, визначаються значеннями частот (довжинами хвиль), обраними для організації радіоканалів. Найбільш важливе значення мають локальність зв'язку, надійність передачі сигналів, завадостійкість. Локальність зв'язку полягає в тому, щоб система, яка працює на даній радіолінії, не здійснювала впливу на всі сторонні приймачі, а передавачі цих сторонніх систем не повинні впливати на приймачі даної системи. Цим вимогам найкраще задовольняє ультразвуковий діапазон (УКВ).

Телефонна мережа. Можливі два способи організації каналів зв'язку на лініях ТМ. Перший спосіб полягає у використанні в системі некомутованих телефонних пар у телефонних кабелях, тобто пар, на тривалий час закріплених за телемеханічною системою. Другий спосіб заснований на з'єднанні комутованих ліній, тобто з'єднання двох абонентів відбувається як при звичайному наборі телефонного номера. Проте, обидва способи на сьогодні вже є застарілими, і тому використання ТМ вважаємо недоцільним.

Мобільний зв'язок стандарту GSM/SMS. Даний формат не знайшов застосування для моніторингу розподілених мереж, у зв'язку з відсутністю гарантованої доставки інформації та можливості надзвичайно великих затримок.

Пакетная передача данных Ethernet в сети GPRS/GSM. Використання режиму пакетної передачі даних Ethernet та GPRS/GSM дозволяє підтримувати неперервне з'єднання із кожним розподіленим об'єктом. На даний момент пакетна передача даних у мережі GPRS є найбільш простою і економічно доцільною. Але необхідно обов'язково передбачати резервні канали передачі даних. Вся справа в тому, що послуга GPRS TCP/IP для мобільного оператора не є пріоритетною, і він має можливість будь-якої миті розірвати зв'язок, при нестачі вільних каналів, на користь голосового зв'язку абонентів мережі у даній зоні (соті). Тому в апаратурі моніторингу необхідно передбачати незалежні сторожові таймери для контролю системних та мережних «зависань», а також тимчасової відсутності даних. Крім того, зовсім не зайвим буде використання двох і більше операторів мобільного GSM-зв'язку, реалізуючи основний канал за GPRS TCP/IP з'єднанням із можливістю перемикання на резервні сервіси передачі інформації [10].

Список літератури

1. Оперативный контроль технического состояния высоковольтных кабельных линий / С. В. Белковский и др. // Энергоэксперт. – 2015. – № 3. – С. 64-69.
2. Митюшкин К. Г. Телемеханика в энергосистемах. – М.: Энергия, 1975. – 352 с.
3. Зайцев В. С., Добровольская Л. А., Черевко Е. А. Разработка функциональной схемы контроля состояния изоляции для системы мониторинга распределительной сети // Университетская наука – 2016: Междунар. научно-техн. конф. (Мариуполь, 19-20 мая 2016 г.): тез. докл. в 4 т. / ГВУЗ «ЛГТУ». – Мариуполь, 2016. – Т. 2. – С. 170-171.
4. Дубинин В. В., Попов А. Н. Мониторинг параметров режима электрических сетей напряжением 6-10 кВ как средство повышения энергоэффективности // Современные проблемы энергетики. Алтай-2014: Сборник статей II Международной научно-технической конференции. ЦЭЦР АлГТУ. – Барнаул, 2014. – С. 112-121.
5. Ткаченко С. Н. Энергосистема будущего. Концепция Smart Grid. Специфика реализации на Украине // Електротехніка та електроенергетика. – 2014. – № 1. – С. 68-73.
6. Дьяченко М. Д., Тесля Ю. А. Система автоматического дистанционного мониторинга состояния контактных соединений высоковольтного оборудования электрических сетей // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2013. – № 6. – С. 19-24.
7. Соскин Э. А. Основы диспетчеризации и телемеханизации промышленных систем энергоснабжения. – М.: Энергия, 1977. – 400 с.
8. Шмалько А. В. Цифровые сети связи: основы планирования и построения. – М.: Эко-Трендз, 2001. – 282 с.
9. Герасимов Б. М., Тарасов В. А., Токарев И. В. Человеко-машинные системы принятия решений с элементами искусственного интеллекта. – К.: Наукова думка, 1993. – 184 с.
10. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: Теория, синтез, эффективность / Тарасов В. А., Герасимов Б. М., Левин И. А., Корнейчук В. А. – К.: МАКНС, 2007. – 336 с.

М. Грязнов, з.в.о., гр.АК-17,
М. Дідов, з.в.о., гр.ЕС-19-Зск,
Д. Трушаков, доцент, канд. техн. наук,
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В ЗЕРНОСУШАРЦІ

У зв'язку з сезонністю зернового виробництва виникає необхідність зберігання запасів зерна для його використання в харчовій промисловості та для використання на різноманітні господарські потреби протягом наступного міжсезоння.

Таким чином, зберігання зерна є не менш важливою операцією ніж його вирощування. При цьому на роботи, пов'язані із підготуванням зерна до зберігання та самим зберіганням, витрачають багато енергоматеріалів. Економити їх через проведення правильного планування збиральних та складських робіт просто необхідно. Зберігання зерна повинно вестися таким чином, щоб не викликати втрат продукції та її якості. За таких умов зберігання матиме економічний ефект, що полягає у зростанні ринкової вартості зерна протягом певного часу, завдяки чому може бути досягнутий додатковий прибуток.

Сушіння зерна застосовують для видалення надлишків вологи, прискорення післязбирального дозрівання, збереження якості насіннєвого матеріалу тощо.

Враховуючи, що у нашій країні значна частина зерносушарок застаріла як фізично, так і морально, вони експлуатуються з перевитратою палива і з продуктивністю нижче паспортних показників, актуальним постає питання їх модернізації.

При автоматизації процесів, які потребують стабілізації температури в робочій зоні використовуються наступні системи управління тепловим режимом:

1) автоматичне керування подачею палива по температурі середовища в зоні сушіння зерна, нагрівальних газів, газів рециркуляції;

2) автоматичне керування подачею палива по температурі середовища в основній зоні сушіння зерна з корекцією по температурі нагрівальних газів або газів рециркуляції.

Було проведено моделювання вказаних систем на ЕОМ при використанні регуляторів, що працюють по П, ПІ і ПІД законам регулювання. У якості критеріїв оптимальності Вінера-Колмогорова при дії на систему випадкових збурень по основним розглянутим раніше каналам: $[z]$ – мінімум суми квадратів відхилення температури в зерновій сушарці; $[x]$ – мінімум суми квадратів відхилень витрати палива.

Найкращими з погляду стабілізації теплового режиму в сушарці сільськогосподарських культур є варіанти: по температурі газів рециркуляції; по температурі в сушарці з корекцією по температурі нагрівальних газів; по температурі в сушарці з корекцією по температурі газів рециркуляції. Найменше відхилення регулюючої величини – витрати палива, що дуже важливе з погляду економічної роботи сушарки, дають варіанти: по температурі нагрівальних газів; по температурі в сушарці з корекцією по температурі нагрівальних газів;

Таким чином, з урахуванням обох критеріїв оптимальності найбільш ефективною можна рахувати систему регулювання температури в сушарці з корекцією по температурі нагрівальних газів. Така система забезпечує високу якість регулювання температури в сушарці за рахунок компенсації збурень по витраті палива з меншим запізнюванням.

Секція 5. Інформаційні технології в задачах керування.

УДК 681.58

Н. Смірнова, доцент, канд. техн. наук,

В. Смірнов, доцент, канд. техн. наук,

В. Сокур, з.в.о., гр.КМ-17,

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БАЗИ ДАНИХ У ЗОВНІШНІЙ EEPROM –ПАМ'ЯТІ З ПОСЛІДОВНОЮ ШИНОЮ I²C

Програмне забезпечення мікроконтролерних систем реєстрації багатоканальних сигналів дуже різноманітно і специфічно. Для кожної задачі розробляється своє програмне забезпечення і засоби для збереження та обробки інформації.

Тому представляється доцільним створення контейнера чи сховища даних у зовнішньої EEPROM - пам'яті, у якому швидкість реєстрації інформації сполучалася б зі зручністю її подальшого використання.

Як основу для методу доступу до даних можна використовувати модель реляційної бази даних (БД), де дані організовані у вигляді двовимірної таблиці. Доступ до даних у таблиці здійснюється шляхом вибірки рядка таблиці і відповідного стовпця. Оскільки стовпці можуть мати імена і порядкові номери, то доступ до даних у кожному каналі значно спрощується. У цьому випадку досить вказати номер рядка та ім'я стовпця, щоб одержати доступ до одиниці інформації, записаної в даних координатах.

Тому для створення ефективної БД була розроблена структура, методи доступу до даних і програмний інтерфейс (API) для реалізації БД (рис.1).

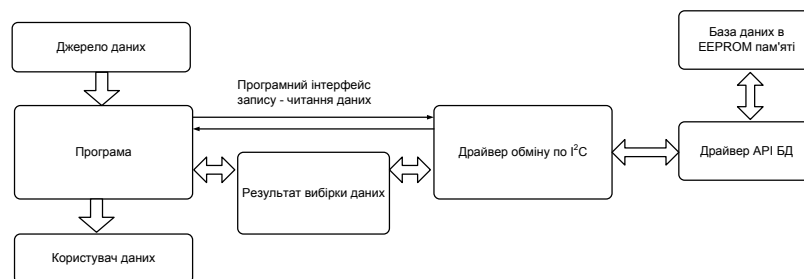


Рисунок 1 – Взаємодія між MCU і БД у зовнішній EEPROM - пам'яті

Формат запису в момент додавання запису в таблицю не визначений. Визначений тільки розмір запису у байтах. Тобто, запис, не маючи формату, може зберігати дані у вигляді “сірої плями”.

По заданому типу кожного поля визначається розмір кожного поля, з урахуванням розмірності поточних типів даних для конкретного середовища виконання.

Розрядність кожного каналу в байтах визначається типами даних мови програмування C. Швидкість читання - запису обмежена швидкістю роботи шини I²C і може складати 100 кБ/с, що дозволяє використовувати БД у системах моніторингу різних об'єктів як сховище даних.

Метод безпосереднього доступу до даних значно спрощує і прискорює процес запису – читання даних, однак така БД стає залежною від середовища мови програмування.

Список літератури

2. Microchip Technology Incorporation. PIC18(L)F2X/4XK22. Low-Power, High-Performance Microcontrollers with XLP Technology. Data Sheet. – USA, 2016.

Матеріали

ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

15 квітня

Proceedings

ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL
STUDENT CONFERENCE

**PROSPECTIVE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF MODERN
INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES**

April 15

Кропивницький – 2021