



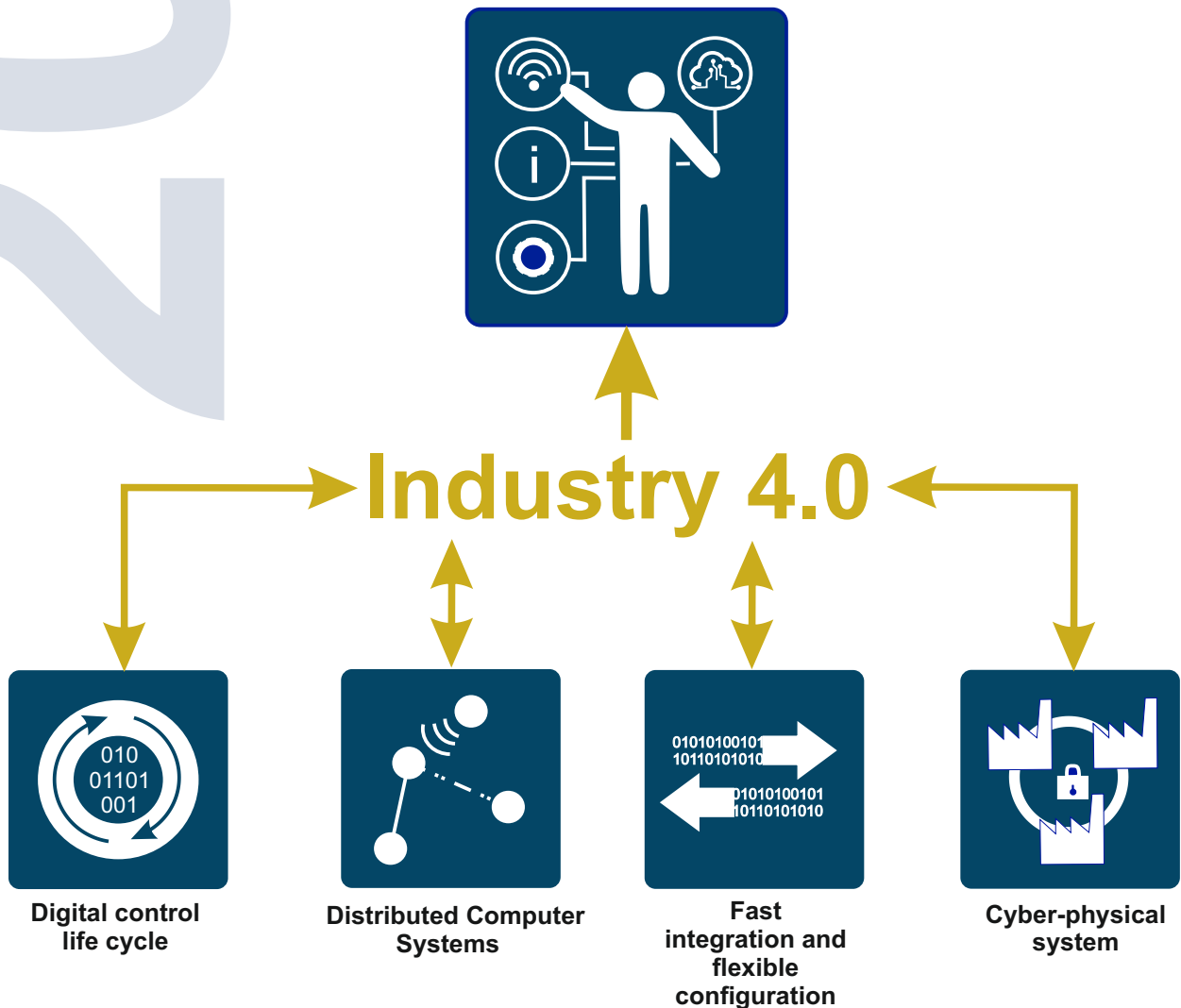
The Ministry of
Education and Science
of Ukraine

<https://nure.ua/>

Kharkiv National
University of
Radio Electronics

KITAM

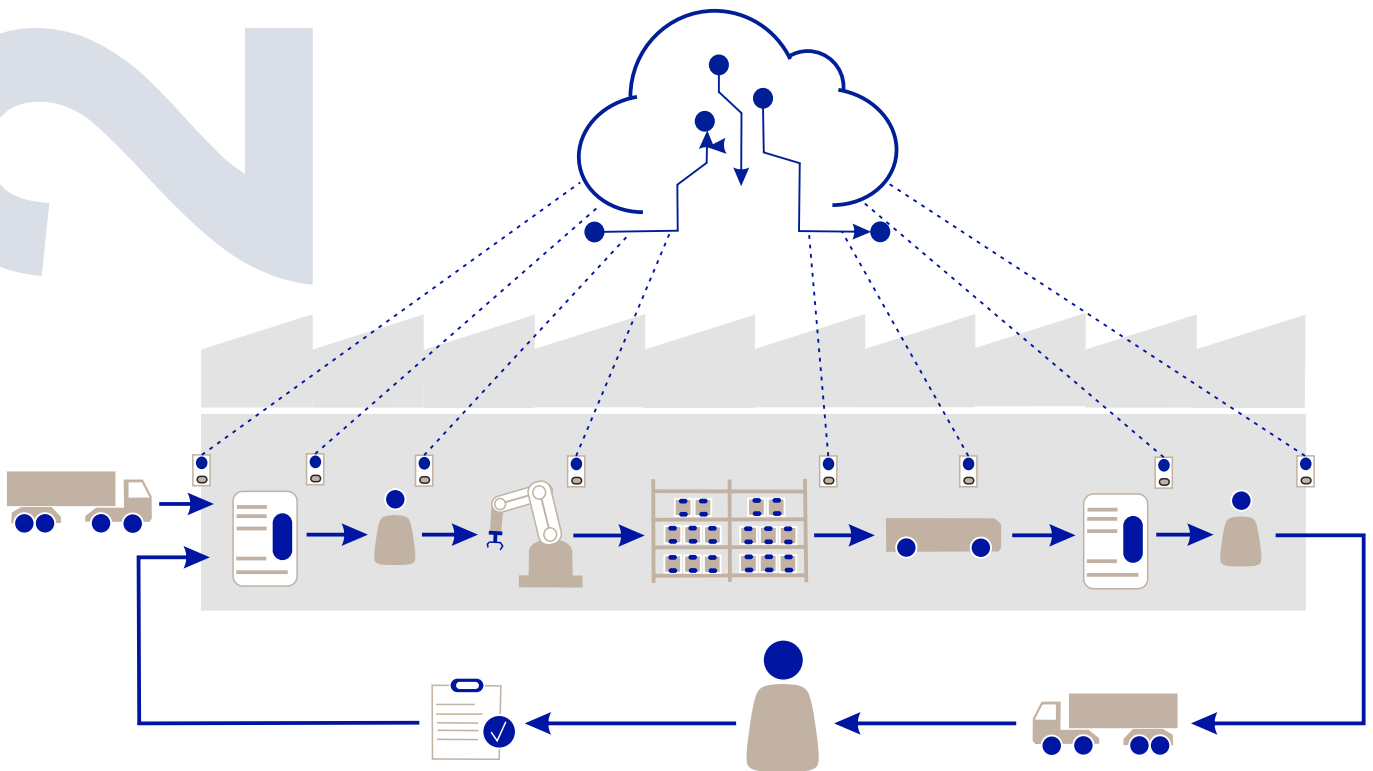
COLLECTION
OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER
«Automation and Development of Electronic Devices»
ADED-2022
(Part 1)



2022

ЗБІРНИК

студентських наукових статей
«Автоматизація та приладобудування»
ADED-2022
(Випуск 1)
[електронне видання]



Industry 4.0

РОЗРОБКА МАКЕТА АВТОМАТИЗОВАНОГО ДОПОМІЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ІНТЕГРОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

В.А. Савін

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки, 14

E-mail: vladyslav.savin@nure.ua

Анотація: У цій статті наведені дослідження, які проводяться в області апаратної та програмної частини автоматизованого транспортного засобу в інтегрованому виробництві. Дослідження допоможе обрати складові для створення системи та обґрунтують доречність і актуальність подібних систем.

Ключові слова: автоматизована система, виробництво, робот, Arduino.

DEVELOPMENT OF A MODEL OF AN AUTOMATED ADVANCED VEHICLE FOR INTEGRATED MANUFACTURING

V Savin

Kharkiv National University of Radioelectronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: vladyslav.savin@nure.ua

Annotation: This article presents research conducted in the field of hardware and software of automated vehicles in integrated manufacturing. The research will help to choose the components for the creation of the system and substantiate the relevance and relevance of such systems.

Key words: automated system, manufacturing, robot, Arduino.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Автоматизація — це широке поняття, яке асоціюється з речами що виконуються автоматично, за допомогою софту або роботів. Тобто це завдання, які виконуються без участі людини. Роботизація ж є лише частиною цієї практики, коли на заміну людям приходять автоматизовані механізми.

Робот - це автоматизована машина, здатна виконувати функції людини при взаємодії з навколишнім світом. Зараз ці механізми входять у наше суспільство з величезною швидкістю. Основне їх призначення – зробити наше життя комфортним, змінити умови праці, звільнити людей від складних робочих процесів та збільшити продуктивність виробництва.

Вже зараз людство оточує велика кількість технологій та механізмів, що автоматизують різні задачі: різноманітні веб-додатки, боти, асистенти тощо. Цей досвід також активно переймає бізнес. Останнім часом все більше компаній переходять до автоматизації, а також починають використовувати роботів до виконання рутинних задач. Завдяки цьому ефективність виробництва зростає, а витрати на робітників зменшуються.[1]

АНАЛІЗ ДОПОМІЖНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ. Роботизовані допоміжні транспортні засоби в наш час дуже розповсюджені на багатьох виробництвах.

Переваги використання.

Одним із найпереконливіших аргументів на користь промислових роботів є економічна ефективність. Роботи скоротять виробничі витрати за умови усунення внутрішніх витрат на заробітну плату працівникам, преміальні та індексацію.

Забезпечення якості підвищується з використанням помічників у виробництві. Промислові роботи зможуть забезпечити узгодженість продукції з ринковими трендами. Можливість людської помилки, з якою можуть зіткнутися співробітники складальної лінії, буде прагнути до нуля. [2]

Зниження рівня небезпеки, працівників на робочому місці, є привабливим для керівників, бо це зберігає репутацію компанії та зводить до мінімуму потенційні юридичні зобов'язання. Ризиковані галузі промисловості, такі як видобуток нафти, газу та вуглю мають сумнозвісні катастрофи надають перевагу роботам за їх здатність замінювати некваліфікованих працівників, яким необхідно виконувати роботу в небезпечних умовах.

Недоліки використання.

Втрата робочих місць, є найбільшою опозицією, що часто виникає проти використання цих машин, турбуються про безпеку свого робочого статусу працівники всіх рівнів, адже роботи знатні замінити їх на робочому місці. Ця паніка найбільш поширена в промисловій галузі, за умови того що автоматизовані роботи та виробництво мають тісний зв'язок.

Ще одним гальмуючим фактором є величина інвестиційних затрат на перших рівнях впровадження систем. Фірми, які не мають достатні рівні фінансування, можуть навіть збанкрутувати, прагнучи не відставати від галузевих тенденцій.

Маніпуляційний робот – автоматична машина, що складається з руки-маніпулятора, що має кілька напрямів руху і пристроя програмного управління. Такі роботи виробляються у подвісному, горизонтальному та пораньному виконаннях.

Наприклад: KUKA LBR Med – роботизована інновація для медицини. Він заснований на чутливій роботі LBR iiwa. Завдяки своїм сенсорним можливостям для забезпечення безпеки, швидкого навчання та простого управління оператором, він застосовний як помічник в операційній. LBR Med є надзвичайно чутливим. Завдяки датчикам крутного моменту в суглобі, робот акуратно стосується пацієнта, при дотику лікаря автоматично відсувається убік. З іншого боку, завжди готовий допомогти у складних маніпуляціях. Завдяки спеціальному біосумісному покриттю робот забезпечує абсолютну стерильність робочої поверхні. [3]

Мобільний робот- автоматична машина, в якій є рухоме шасі з автоматично керованими приводами. Такі роботи можуть бути крокуючими, колісними та гусеничними. Використання мобільних роботизованих платформ, що не дозволять приймати участь людини безпосередньо у процесі роботи або моніторингу є дуже актуальною у наш час. В умовах нещодавнього піку пандемії Covid, наявність мобільних платформ з функціями моніторингу показників температури окремих людей у полі зору камери, дозволяє системі сканувати показники температури безпосередньо не контактуючи з потенціальними хворими. [4]

Організації Об'єднаних Націй у партнерстві з Японією уряду Кенії були передані три іновативні роботи для боротьби з пандемією . Роботи адаптовані до виконання деяких функцій медичних працівників під час пандемії на відстані від 2,5 до 3,5 метрів можуть вимірювати температуру до 200 осіб за хвилину, дезінфікувати великі площі, які забруднені або заражені, а також додатково транслювати повідомлення, що нагадують людям про те, що потрібно надіти маски і провести дезінфекцію. Крім того, роботи можуть збирати інформацію від пацієнтів, аналізувати її та миттєво надавати дані для дослідження. Очікується, що ці розумні машини допоможуть прискорити реєстрацію пасажирів в аеропорту.

МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. На основі аналізу аналогічних пристроїв розроблено автоматизований транспортний засіб-помічник для інтегрованого виробництва. Пересувна платформа за допомогою Bluetooth підключається до смартфона працівника та використовує GPS для навігації. Вся електроніка знаходиться у базі, що допомагає більш зручно пересувати вантажі різних габаритів на форми та забезпечити безпеку всім електронним складовим від пошкоджень при пересуванні цехом або складом.

На рисунку 1 зображена схема підключення автоматизованого транспортного засобу виконана у програмі Fritzing.

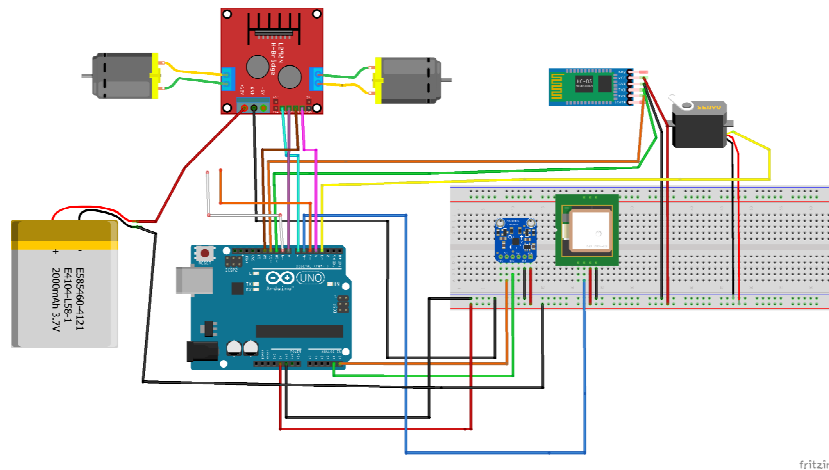


Рисунок 1 – Схема підключення автоматизованого транспортного засобу

Fritzing це додаток з відкритим кодом, розроблений для полегшення прототипування проектів на базі популярних платформ: Arduino, Raspberry Pi. У додатку зберігається велика кількість віртуальних моделей різних платформ, компонентів і модулів, з можливістю розставляти на робочій поверхні та підключати до макетної плати, створюючи таким чином принципову схему вашого майбутнього пристрою. Fritzing дозволяє розробити макет друкованої плати, щоб у майбутньому її виготовити.

Середовищем розробки обрано Arduino IDE – програмне забезпечення для розробки на операційній системі Windows, що дає можливість розробляти свої програми (скетчі) для платформи Arduino. Ця платформа орієнтується на конструкторів, які застосовують Arduino для побудови проектів у сфері систем автоматики і робототехніки.

Скетч розробляється в текстовому редакторі, який має інструменти вирізки/вставки, пошуку/заміни тексту. Під час виграшки проекту в області повідомлень з'являються пояснення, також можуть відображатися помилки. Вікно виводу тексту (консоль) показує повідомлення Arduino, які містять повні звіти про помилки та іншу інформацію. Кнопки панелі інструментів дозволяють перевірити та записати програму, створити, відкрити та зберегти скетч, відкрити моніторинг послідовної шини.

Обрано Arduino Uno та батарею 5 В для живлення датчиків Bluetooth, та управлінської логіки. Для живлення двигунів використано батарея 3s LiPo. Платформа складається з апаратної та програмної частин. Для програмування використовується спрощена версія C++, відома як Wiring. Розробка як з використанням безкоштовного середовища Arduino IDE, так і за допомогою графічної мови програмування XOD IDE або довільного інструментарію C/C++. Підтримуються операційні системи Windows, MacOS X та Linux.

Таблиця 1 – Характеристики плати Arduino Uno

Мікроконтролер	ATmega328
Робоча напруга	5 В
Вхідна напруга(рекомендована)	7-12 В
Цифрові входи/виходи	14 (6 з яких можуть використовуватися як виходи ШІМ)
Аналогові входи	6
Постійний струм через вхід/вихід	40 мА
ОЗУ	2 Кб (ATmega328)

Технологія Bluetooth використовується для передачі даних між двома пристроями, які знаходяться в безпосередній близькості один до одного, причому необов'язкова пряма

видимість. Технологія Bluetooth забезпечує хорошу стійкість до ширококутових перешкод, які часто трапляються на складах або вирівнюваннях. Дуже широко ця технологія використовується у телефонах, планшетах, ноутбуках. Використовується Bluetooth-модуль HC-05, який може працювати як master (здійснювати пошук Bluetooth-пристроїв та ініціювати встановлення зв'язку), так і slave (відомий пристрій). [5]

Таблиця 2 – Характеристики Bluetooth-модуля HC-05

Чіп Bluetooth:	HC-05(BC417143)
Діапазон частот радіозв'язку	2,4–2,48 ГГц
Потужність передачі	0,25–2,5 мВт
Напруга живлення	3,3–5 В
Радіус дії	до 10 метрів
Робочий діапазон температур	25...75 °С
Габарити	27 x 13 x 2,2 мм

Інші компоненти, включаючи драйвер двигуна L298N, GPS PAM-7Q та компас HMC6883L, встановлено та з'єднані з Arduino через макетну плату. Компас працює з I2C, підключаються контакти SCL та SDA до A5 та A4 відповідно. Інші виведення підключені через цифрове введення/виведення. 3s LiPo використано, як основне джерело енергії.

ВИСНОВКИ. Запропоноване рішення дозволяє автоматизувати інтегроване виробництво. Автоматизація виробництва на підприємстві являє собою самостійну комплексну проблему. До її рішення підштовхує вселяє страх світова конкуренція, яка як удав стискає підприємства, примушуючи їх приймати відповідні заходи. Автоматизація створює поштовх для поліпшення умов і підвищення продуктивності праці, зростання якості продукції, скорочення потреби в робочій силі і в систематичному підвищенні прибутку, що дозволяє змінити тенденцію розвитку, зберегти старі і завоювати нові ринки.

Обранне рішення на базі мікроконтролера Arduino Uno за допомогою GPS та Bluetooth з'єднанням з девайсом працівника. За допомогою описаної технології платформа автоматично пересувається на сигналом Bluetooth телефону. Також у майбутньому можлива модернізація платформи та ПО для пересування автоматизованого помічника по завчасно введеним координатам або визначеному маршруту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Modern robot assistants [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://www.revfine.com/category/hotel-blog/technology/>
2. Переваги використання роботів [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://kauchuk.com.ua/blog/>
3. KUKA LBR Med [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://www.kuka.com/en-us/industries/health-care/kuka-medical-robotics>
4. Mustafa, S. Kh., & et al.. (2022). HMI Development Automation with GUI Elements for Object-Oriented Programming Languages Implementation. International Journal of Engineering Trends and Technology, 70.1., 139-145.
5. Особливості роботи з Arduino [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://docs.arduino.cc/>

Науковий керівник: Гурін Дмитро Валерійович ст.викл.каф. КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки.