

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

АВТОМАТИКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

20-21 листопада 2024 року

Навчально-науковий Інститут автоматики і електротехніки
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, проспект Центральний, 3

МАТЕРІАЛИ

Миколаїв 2024

УДК 681.5:621.3

А 22

Автоматика та електротехніка: Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених [Електронний ресурс]. – Миколаїв: НУК, 2024. – 113 с.

У збірнику подані матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Автоматика та електротехніка".

Розглянуті питання теорії, практики та розвитку електромеханічних систем і пристроїв суднового та загальнопромислового призначення, а також інформаційно-вимірювального обладнання.

Збірник може бути корисним для наукових співробітників, викладачів, інженерів та студентів.

ОРГАНІЗАТОРИ:

1. МОН України;
2. Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова.

Матеріали публікуються за оригіналами, наданими авторами. Претензії до організаторів не приймаються.

Комп'ютерна верстка:
Відповідальний за випуск:

О.О. Пальчиков
О.О. Пальчиков

© Національний університет кораблебудування, 2024

ПЛЕНАРНА СЕКЦІЯ

УДК 621.3.052

Дюков В.О., Савицький М.С., Єрмоленко Б.О., Ушкаренко О.О., д.т.н., проф.
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, м. Миколаїв

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ПЛАТФОРМ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Вступ. Сучасні тенденції розвитку робототехніки свідчать про важливість використання мобільних роботизованих платформ у навчальному процесі. Вони дозволяють не лише підвищити рівень практичних знань здобувачів вищої освіти, а й інтегрувати сучасні технології автоматизації та штучного інтелекту в освітній процес [1, 2]. Застосування таких платформ відкриває можливості для вивчення алгоритмів керування в умовах динамічного середовища та знайомства з мультимікропроцесорними системами управління. Як зазначається в [3], існують сценарії застосування роботів, які акцентують увагу на поведінковому моделюванні в контексті педагогіки, а не лише на виробничих процесах та їхньому моделюванні в певних галузях. Крім того, мобільні роботизовані платформи все частіше використовуються для вирішення завдань очищення корпусів суден [4-6]. Такі рішення активно використовуються у портових містах, зокрема в Одесі та Миколаєві, для обслуговування флоту та промислових об'єктів. Тому використання мобільних роботизованих платформ в навчальному процесі дозволить підвищити якість підготовки фахівців та надасть можливість для здобувачів вищої освіти отримати необхідні знання та компетенції з проектування, програмування та експлуатації подібних роботів, що підкреслює актуальність досліджень в цьому напрямку. Крім того, актуальність дослідження зумовлена тим, що традиційні системи управління на базі одного мікроконтролера обмежують можливості використання багатьох датчиків через зниження швидкості обробки інформації. Це призводить до підвищення ризику збоїв у критичних ситуаціях. Розробка та впровадження багатомікропроцесорних рішень дозволяють подолати ці обмеження та підвищити надійність і адаптивність систем керування. Впровадження таких рішень у навчальний процес надає студентам можливість засвоїти принципи побудови комплексних систем керування мобільними роботами.

Метою дослідження є визначення складу актуаторів та сенсорів і розробка блок-схеми багатомікроконтролерної системи керування мобільною роботизованою платформою з урахуванням потреб та можливостей використання в навчальному процесі.

Основна частина. Управління рухом мобільної роботизованої платформи здійснюється на основі інформації від бортових сенсорних систем, а також зовнішніх джерел, що надходять по радіо- або оптичному каналу зв'язку. До складу мобільної роботизованої платформи входять:

- Чотири реверсивні двигуни з металевою прямозубою передачею;
- Чотириколісна платформа з роликонесучими колесами;
- Два ультразвукових далекоміра HC-SR04;
- Мікроконтролер ATmega16 для опитування датчиків і керування засобами відображення інформації;
- Мікроконтролер ATmega162 для керування двигунами;
- Драйвери L293D для керування мотор-редукторами постійного струму;
- Bluetooth-радіомодем HC-05 для бездротового зв'язку;
- Інфрачервоний датчик руху HC-SR501; датчик температури DS18B20;
- П'єзоелектричний перетворювач (buzzer);
- Світлодіоди для індикації режимів роботи та освітлення (RGB LED);
- Інфрачервоний приймач RC5 для керування з пульта дистанційного керування;
- Рідкокристалічний дисплей 16×4; електронний компас HMC5883L.

Зв'язок між мікроконтролерами здійснюється за допомогою інтерфейсу RS232, який забезпечує зручність та надійність передачі даних. Кожен мікроконтролер має власну мережеву адресу, що дозволяє чітко визначити отримувача керуючих команд через Bluetooth-модем або інфрачервоний приймач.

На рис. 1 наведено структурну схему системи керування мобільною роботизованою платформою.

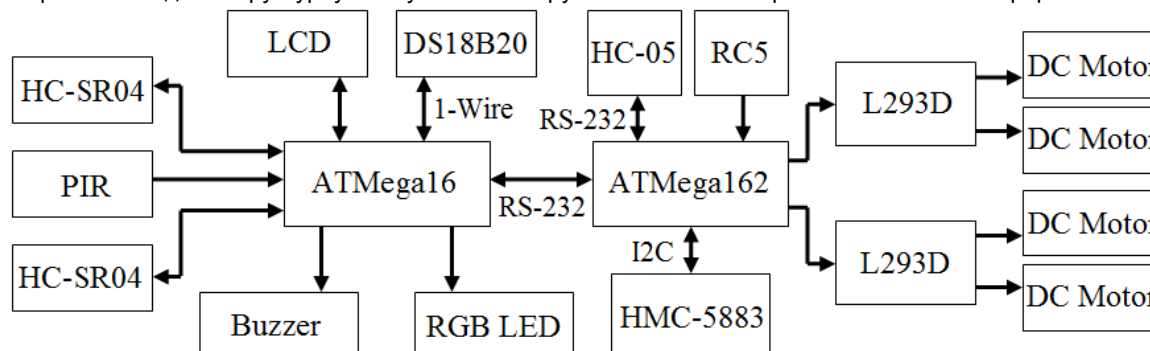


Рисунок 1 – Структурна схема системи керування мобільною роботизованою платформою

На рис. 2 представлено зовнішній вигляд створених мобільних роботизованих платформ на роликонесучих колесах, які використовуються в навчальному процесі кафедри ПЕЕТ НУК ім. адм. Макарова. При цьому розроблені роботизовані платформи відрізняються типом використаних роликонесучих колес, складом сенсорної системи та комунікаційних модулів. Це сприяє розширенню спектру завдань, що вирішуються в навчальному процесі з використанням роботів, зокрема аналіз їх кінематичних моделей, а також дозволяє вивчати різні закони управління рухом, в тому числі в середовищі, що динамічно змінюється.

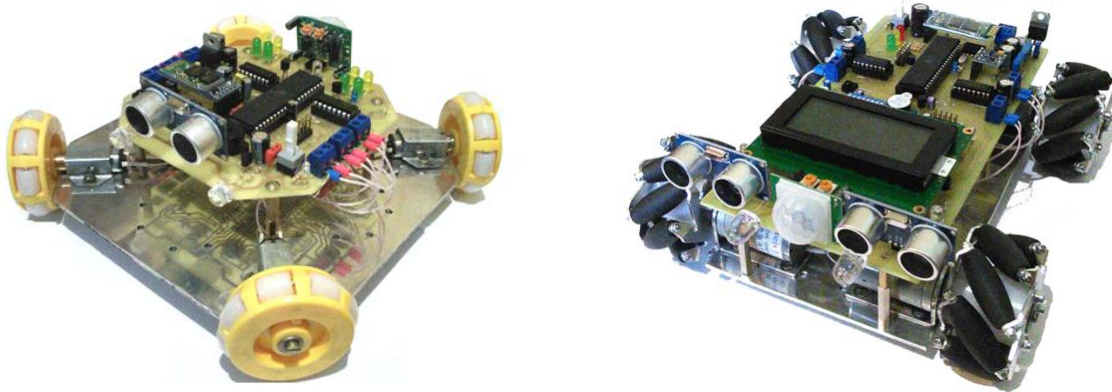


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд розроблених мобільних роботизованих платформ на роликонесучих колесах

Також використання розроблених мобільних роботизованих платформ у навчальному процесі кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій НУК ім. адм. Макарова дозволяє студентам вивчати принципи керування платформами з багатьма типами сенсорів. Розглянуті мобільні роботизовані платформи надають можливість опановувати методи мультимодального аналізу даних, коли одночасно застосовуються датчики різних типів для формування повної картини про навколишнє середовище. Це сприяє розвитку важливих навичок в області синтезу алгоритмів управління та програмування мобільних роботів

Висновки. В результаті проведеного дослідження було розроблено багатомікроконтролерну систему керування для мобільної роботизованої платформи на роликонесучих колесах. Запропоноване технічне рішення забезпечує підвищення надійності та гнучкості управління завдяки розподілу завдань між двома мікроконтролерами. Один мікроконтролер відповідає за зчитування та обробку даних з датчиків, а інший – за формування керуючих сигналів для колісних двигунів. Практична значущість роботи полягає у використанні багатомікроконтролерної архітектури, яка підвищує стійкість системи керування до збоїв і забезпечує можливість автономного або ручного керування навіть за умов часткового виходу з ладу обладнання. Запропонований підхід також розширює можливості використання мобільних роботів як навчальних інструментів, що дозволяють здобувачам вищої освіти працювати з реальними системами керування та досліджувати різноманітні закони руху. Розглянуті мобільні роботизовані платформи можуть бути дооснащені відеокамерами, що дасть змогу використовувати їх для досліджень у важкодоступних або небезпечних для людини місцях. Це робить мобільні роботизовані платформи ефективним і компактним засобом дистанційного спостереження та експериментального навчання.

Список використаних джерел

1. Струтинська О.В. Актуальність впровадження освітньої робототехніки в українську школу / О.В. Струтинська // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. Спецвипуск "Нові педагогічні підходи в STEAM освіті". 2019. С. 324-344.
2. Гриневич М.С. Мобільна платформа у вигляді робота-павука та аналіз можливостей її застосування / М.С. Гриневич, Є.М. Андрієць, А.В. Коваль // Матеріали конференції Житомирського державного технологічного університету. 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/02/158-1.pdf>.
3. Лунтовський А.О. Сучасні додатки та платформи для роботів / А.О. Лунтовський // Вісник Університету «Україна», серія: інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика. 2019. № 1 (22). С. 20-29.
4. Герасін О.С. Застосування робототехніки для автоматизації технологічних процесів суднобудування та судноремонту = Application of robotics for automation of technological processes of shipbuilding and shiprepair / О.С. Герасін, А. М. Топалов // Матеріали XIV міжнар. наук.-техн. конф. "Інновації в суднобудуванні та океанотехніці". – Миколаїв : НУК, 2023. С. 401–403.
5. Chenjian Dong. Features of human-machine interaction in the system of wireless control of a mobile robot / Dong Chenjian, Wang Jianjun, S.P. Robotko, O.M. Susak, A.M. Topalov, V.V. Kolomiets // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ». Луцьк, 2023, №76. Р. 166-172.
6. Мобільний робот для механічного очищення корпусу судна : пат. 100341 Україна : МПК (2015.01) B25J 19/00. № у 2015 100341 ; заяв. 05.01.2015 ; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 14/2015.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНА СЕКЦІЯ	3
Дюков В.О., Савицький М.С., Єрмоленко Б.О., Ушкаренко О.О. Використання мобільних роботизованих платформ у навчальному процесі	3
Вережаго Є.М., Джангиров М.В., Єременко А.П. Моделювання імпульсного джерела живлення для електроплазмових технологій	5
Піряник А.Р., Дьяконов О.С. Принцип роботи та досвід експлуатації паливороздавальних колонок на прикладі «Шельф» серії 200	7
Стрункін Г.М. Аналіз режимів роботи електромеханічної системи автономної ВЕУ з АДМ на базі АГФР зі збудженням від інвертора напруги	11
СЕКЦІЯ 1. АВТОМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ І ПРИСТРОЇ	15
Бойко Л.М., (керівник – Дьяконов О.С.). Система моніторингу та керування пристроями якості повітря	15
Крижановська О.Л. (керівник – Дьяконов О.С.). Реалізація системи нагляду за мікрокліматом приміщення за допомогою Arduino	19
Мосійчук К.С. (керівник – Дьяконов О.С.). Розробка мікроконтролерного зчитувача безконтактних RFID-карток	22
Трешнюк А.І., Солобута Л.В. Система автоматизованого управління житловим приміщенням MikroTik + Arduino	25
Трешнюк А.І. (керівник – Дьяконов О.С.). Використання роботів-маніпуляторів, виготовлених за допомогою 3D-друку, в освітньому процесі	27
Трешнюк А.І., (керівник – Трибулькевич С.Л.). Огляд та аналіз протоколів дистанційного радіокерування	29
Трибулькевич С.Л., Пілявський О.І. Система моніторингу локальної комп'ютерної мережі закладу освіти	31
Трибулькевич С.Л., Стужук І.І. Багатоканальна система збирання даних з ізоляцією каналів	35
Петрієнко О.О., Овсянников В.М. Загальні характеристики радіоелектронних засобів морських систем спостереження	37
Бондаренко К.А., Овсянников В.М. Стислий аналіз пристроїв систем охоронного сповіщення суден	40
Оглоблев О.В. Комп'ютеризована система керування електроприводами подач фрезерного верстата	45
Серго І.С. Система автоматичного керування приводами промислового маніпулятора	50
Топалов А.М. Особливості побудови сучасних мехатронних систем	55
СЕКЦІЯ 2. ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ	57
Вінниченко І.Л., Гончаренко В.М. Резонансні оберненоходові перетворювачі для безконтактної передачі електроенергії	57
Вережаго Є.М., Стогнієнко Є.В., Маслик В.С., Єременко А.П. Цифрове керування імпульсними джерелами живлення для плазмотронів: синтез та оптимізація	59
Обрубов А.В., Савіцкас О.С. Визначення квазістатичної моделі резонансного перетворювача з діодним випрямлячем	62
Пелипас В.В., Пілявський О.І., Єрмоленко Б.О., Ушкаренко О.О. Структурно-функціональна модель смугового фільтра для обробки аудіо сигналів	67
Білюк І.С., Савченко О.В., Льовкін В.С., Андрєєв П.С. Індукційний нагрівач для лабораторій на базі напівмостового інвертора	69
Соловйов Д.Г., Стужук І.І. Проектування помножувача напруги	71
СЕКЦІЯ 3. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ КОМПЛЕКСИ, ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ	73
Сакутін Б.А., Овсянников В.М. Інноваційні зарядні рішення для електричних і гібридних суден: берегова станція ZPP700/ZPP850 Tower та бортова станція SWC200	73
Грудініна Г.С., Зінченко І.І., Морозов Р.Р. Сучасні принципи оптимізації роботи судових електростанцій	75
Кобилев С.Е., Чекунов В.К. Створення математичної моделі гребної електричної установки подвійного струму	78
Бистреєвський Ю.Є., Овсянников В.М. Аналіз характеристик тягових електроприводів легкових електрокарів	83
Папик В.О., Овсянников В.М. Робота судової електростанції в аварійних режимах	88
Новогорецький С.М., Костюченко В.І., Барішник Ю.М. Датчик активної потужності для трифазної мережі із можливістю відслідковувати низькочастотні коливання	91
Новогорецький С.М., Меліхов Д.С. Спрощена схема заміщення та магнітний розрахунок реактора із врахуванням нелінійності кривої намагнічування	94
Волянський Ю.С., Яценко В.С., Ковальчук М.С., Волянська Я.Б., Волянський С.М. Загальні проблеми побудови електрорушіїв та інших електромеханічних систем малих автономних плавальних апаратів	96
Пальчиков О.О., Гетманцева В.С., Черніков М.О. Огляд стохастичних моделей електричного розряду в однорідних середовищах	98
СЕКЦІЯ 4. АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД	101
Васильєв О.Г., Смірнова І.М., Биков М.А. Дослідження системи керування електропривода автоматичної буксирної лебідки	101
Герасимов В.В., Грудініна Г.С. Сучасні тенденції в автоматизації електроприводів порталних кранів	105
Білюк І.С., Савченко О.В., Рачинський А.В., Чубчик М.С. Удосконалення системи керування вантажного насоса	106
Пальчиков О.О., Малиновський В.В. Визначення частотної характеристики лінеаризованого електропривода димососа	108

Наукове видання

АВТОМАТИКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА – 2024

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

20-21 листопада 2024 року

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, проспект Центральний, 3

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

(українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск:
Комп'ютерна верстка:

О.О. Пальчиков
О.О. Пальчиков

Видавець Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
проспект Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54007

E-mail: publishing@nuos.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2506 від 25.05.2006 р.