

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
ДП “КИЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ”
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Wrocław University
of Science and Technology

ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ (ІРТК-2024)

СІМНАДЦЯТА МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

21-22 травня 2024 р.
Київ, Україна

ЗБІРКА ТЕЗ

Київ
2024

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL AVIATION UNIVERSITY
ENGINEERING ACADEMY OF UKRAINE
SE "KYIV OBLSTANDARTMETROLOGY"
NATIONAL UNIVERSITY OF WATER AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING
WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Wrocław University
of Science and Technology

INTEGRATED INTELLECTUAL ROBOTECHNICAL COMPLEXES (IIRTC-2024)

17th INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNICAL
CONFERENCE

MAY 21-22ND, 2024
KYIV, UKRAINE

COLLECTED ARTICLES

KYIV
2024

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Квасніков В.П. д.т.н., проф., Заслужений метролог України, зав. каф. Комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій НАУ, м. Київ.

Члени комітету:

Васильєв А.Й. д.е.н., проф., Президент Інженерної академії України, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Міжнародної Інженерної академії, м. Харків.

Власенко В.О. д.т.н., проф., каф. технології університету Ополя, Республіка Польща.

Древецький В.В. д.т.н., проф., зав. каф. автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій Національного університету водного господарства та природокористування, віце-президент Інженерної академії України, м. Рівне.

Черновол М.І. член-кор. Національної аграрної академії України, д.т.н., проф., професор Центральноукраїнського НТУ, м. Кропивницький.

Острофські К. д.т.н., проф., декан Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Мічинські Я. д.т.н., проф., зав. каф. Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Хойніцкі Ю. Ph.D., проф., заст. декана Варшавського університету природничих наук, Республіка Польща.

Kovela S. MSc, PhD, MBA, Associate Professor in Project Management, New College of the Humanities / Northeastern University College of Professional Studies, England, United Kingdom.

Khraisat Yahya S.H. Ph.D., Al_Balda Applied University / Al-Huson University College, Irdan, Jordan.

Friwaldsky M. Ph.D., Prof. Ing. Head of Department Mechatronics and Electronics, University of Žilina, Slovakia.

Відповідальний редактор: Шелуха О.О., к.т.н., доц. каф. комп'ютерної інтеженії та кібербезпеки, ДУ «Житомирська Політехніка» м. Житомир.

Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2024). Сімнадцята міжнародна науково-практична конференція 21-22 травня 2024 р., Київ, Україна. – К.: НАУ, 2024. – 516 с. (збірка тез).

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень вчених, аспірантів та студентів.

Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та студентам, що спеціалізуються в галузі автоматизованих систем управління робототехнічних комплексів, інформаційних технологій та метрології.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ФУНКЦІЙ КЕРУВАННЯ ТА ОБЧИСЛЕННЯ З НЕЗАЛЕЖНИМИ МОДУЛЯМИ ДЛЯ НАЗЕМНОГО МОБІЛЬНОГО РОБОТА

Рудик А.В., д.т.н., професор, Національний університет водного господарства та природокористування, a.v.rudyk@nuwm.edu.ua;

Маланчук Є.З., д.т.н., професор, Національний університет водного господарства та природокористування;

Лісовець Н.І., здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, Національний університет водного господарства та природокористування

При створенні і практичній реалізації сучасних вимірювальних та навігаційних систем мобільних роботів (МР) враховують, що основними типами застосовуваних сенсорів є локаційні, інерціальні мікромеханічні та оптичні. Також при створенні таких систем зазвичай застосовують декілька різних засобів вимірювання з їх комплексуванням і паралельним обробленням інформації при врахуванні особливостей динаміки і кінематики об'єкту [1].

Основою обчислювального ядра більшості сучасних вимірювальних і навігаційних систем МР є нескладні та дешеві 8-розрядні мікроконтролери сімейства AVR, які мають високу продуктивність, реалізують алгоритми на основі фільтрів Калмана та Маджвіка [2] і працюють з порівняно високими частотами дискретизації. Реалізація алгоритмів оптимальної та адаптивної цифрової фільтрації необхідна для мінімізації впливу завад та шумів різного роду на навігаційні процеси. Тому для забезпечення максимальної частоти дискретизації сигналів та, відповідно, максимальної швидкодії, потрібно проводити оптимізацію програмного коду [3].

Метою роботи є розробка структури моделі організації функцій керування та обчислення наземного мобільного робота з незалежними модулями без центрального процесора.

В даній роботі пропонується модель організації функцій керування та обчислення наземного мобільного робота з незалежними модулями без центрального процесора (рис. 1), яка за структурою є поєднанням топологій мережі “подвійне кільце” та “активна зірка”. В такій структурі два кільця утворюють основний і резервний шляхи для передавання даних (перше – без центрального мікроконтролера (МК), друге – через центральний МК). При виході з ладу елементів одного з кілець воно об'єднується з іншим, а система продовжує повноцінне функціонування.

Ефективність використання такої моделі організації пояснюється тим, що ефективність виконання і операцій такою самою кількістю МК буде вищою, ніж ефективність виконання і операцій одним більш потужним мікропроцесором (тому що тільки логічно вірно прописаний програмний продукт може розкрити весь потенціал процесора, на якому він запускається).

В даній моделі всі МК зв'язані та обмінюються даними тільки з найближчими сусідами по структурі, тобто в даний момент часу кожний МК

буде виконувати тільки власну мініпрограму за власним алгоритмом роботи. Якщо ж всі ці мініпрограми буде виконувати один більш потужний процесор, то в даний момент часу буде виконуватися тільки одна мініпрограма, а інші будуть очікувати своєї черги на виконання, що створює затримки виконання актуальних в даний момент часу мініпрограм.

В запропонованій структурі значно зменшується збиткове опрацювання неактуальної на даний момент часу інформації. В зв'язку з цим можна прогнозувати, що на відкритих ділянках траси переміщення наземного МР буде відбуватися з максимальною швидкістю. Однак при появі перешкод (зміні дорожньої ситуації) буде відбуватися швидкий обмін інформацією між окремими МК, які відповідають за виконання поточних операцій.

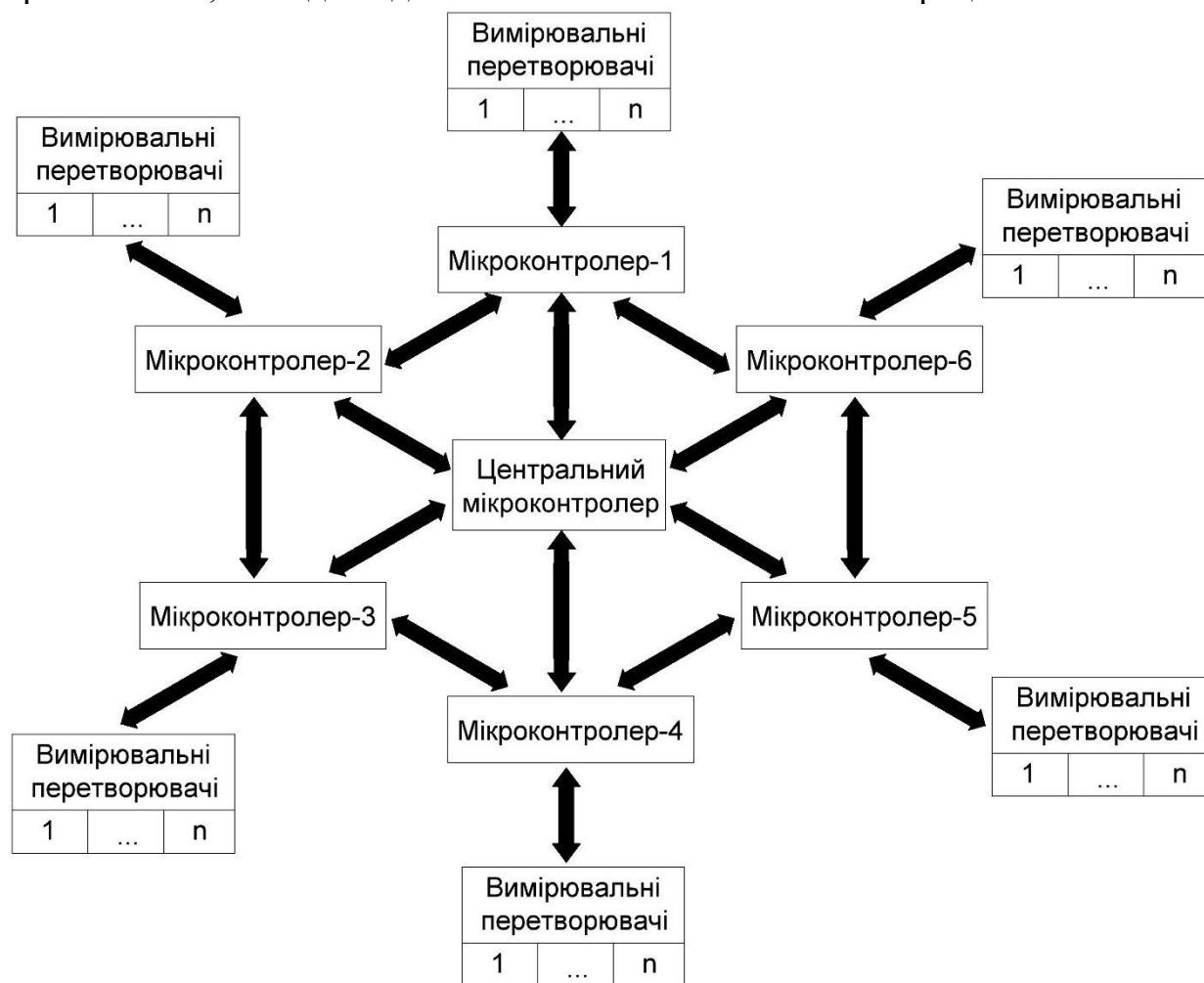


Рис. 1. Структура моделі організації функцій керування та обчислення мобільного робота з незалежними модулями без центрального процесора

Мобільний робот, який функціонує за даною моделлю, може адаптивно змінювати режим роботи залежно від поточних умов. При цьому чим активніше відбувається “спілкування” між МК, тим інтенсивніше працюють виконавчі механізми мобільного робота (в першу чергу електродвигуни). Фактично всі модулі керування (мікроконтролери) розв’язують одну задачу (однак кожний на власному рівні) – якому з електродвигунів дозволити, а якому заборонити роботу в поточний момент часу.

Ще однією перевагою незалежних та децентралізованих модулів є те, що при виході з ладу одного з них його функціонал бере на себе один з трьох сусідніх за структурою модулів (до модуля пам'яті кожного мікроконтролера записана не тільки власна програма функціонування, але й програми трьох сусідніх за структурою мікроконтролерів). За таймерними перериваннями сусідні мікроконтролери передають один одному біти стану про те, що вони працюють в штатному режимі. Якщо через визначений часовий інтервал між сусідніми мікроконтролерами не відбувся обмін бітами стану, робиться висновок про те, що один з мікроконтролерів не працює, при цьому для підтримання працездатності всієї системи один з найменш завантажених сусідів непрацюючого МК починає виконувати не тільки свою мініпрограму, але й мініпрограму сусіда. Для цього внутрішня шина обміну даними сусіднього непрацюючого МК переходить у користування працюючого МК.

Запропонована структура моделі організації функцій керування і обчислення МР з незалежними модулями без центрального процесора дозволяє створювати надійні та дешеві пристрої, здатні конкурувати з більш дорогими аналогами завдяки простій інтеграції нових модулів до вже діючих систем, практично не змінюючи архітектуру вбудованих модулів. Тому що модулі незалежні, то їх розробкою можуть займатися різні спеціалісти, що спрощує вдосконалення вузлів МР.

Список використаних джерел

1. Рудик А.В. Пристрої для вимірювання електричної ємності мікромеханічних давачів навігаційних систем мобільних роботів та її відхилення від номінального значення / Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2016. – № 3 (78). – С. 93-103.

2. Рудик А.В. Використання медіанної та діагностичної фільтрацій в мобільних робототехнічних комплексах для попередньої обробки сигналів / Збірник наукових праць Одеської державної академії технічного регулювання та якості. – 2016. – № 1 (8). – С. 73-78.

3. Рудик А.В. Методика вибору частоти дискретизації сигналів давачів навігаційної системи та виконавчих пристроїв мобільних робототехнічних комплексів / Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2017. – № 1 (245). – С. 166-173.

ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ (ІРТК-2024)

СІМНАДЦЯТА МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

21-22 травня 2024 р.

Київ, Україна

Збірка тез

Тези надруковані в авторській редакції на одній із двох робочих мов конференції

Оригінал-макет
підготовлено на кафедрі комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій
Аерокосмічного факультету
Національного авіаційного університету

Комп'ютерна верстка:
Шелуха О.О.

Підп. до друку 20.05.24. Формат 60x84/16.
Папір офс. Гарн. Times New Roman.
Ум. друк. арк. 24,5. Тираж 100 прим. Замовлення № 5

Віддруковано у СПД «Андрієвська Л.В.»
м. Київ, вул. Бориспільська, 9,
Свідоцтво серія ВОЗ № 919546 від 19.09.2004 р.