

Курс на впровадження наноробототехнічних комплексів допоможе не лише для медичної, але й для інших галузей, серед яких генна (модифікація геному) та комп'ютерна (пристрої збереження інформації, квантові ЕОМ) інженерія, екологія (фільтрація навколишнього середовища) та інші. І таких потенційно перспективних напрямків застосування наноробототехніки величезна кількість. Серед основних досягнень також можна виділити: 3D-рухома наномашинка з ДНК (Університет штату Огайо), наноплавники (ETH Zurich, Technion), мурашиний нанодвигун (Кембріджський університет), роботи на основі бактерій (Дрексельський університет), мікророботи типу сперматозоїдів (Університет Твенте, Німецький університет (Єгипет)).

На завершення можна констатувати факт, що така галузь як наноробототехніка, проходить через етап свого становлення, оскільки створити наноробота та ще складніше - його експлуатувати, являється надскладною задачею, зважаючи на численну кількість гальмуючих факторів, а тому, в більшій мірі, стан сучасної наноробототехніки є теоретичним, з подальшою перспективою прикладного характеру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Hughes C. Robot Programming: A Guide to Controlling Autonomous Robots. / C. Hughes, T. Hughes. – Indianapolis: Que, 2016. – 392 p.
2. Strosio J.A. Atomic and molecular manipulation with the scanning tunneling microscope / J.A. Strosio, D.M. Eigler // Science. – 1991. – Vol. 254, No. 5036. – P. 1319-1326.
3. Cvelbar R. "A Fitbit For Your Brain" – Elon Musk, Sci-Fi or Attainable? / R. Cvelbar. Osmosis Magazine. – Vol. 2020. – Iss. 2, Article 9.

УДК 543.27-8:615.47

РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ НА ОСНОВІ ПЛАТИ РОЗРОБНИКА TI-RSLK

КРАВЧУК О.О., ЧЕКУБАШЕВА В.А., ГЛУХОВ О.В., ЛЕВЧЕНКО Є.В., РОГОВЕЦЬ В.Є.
(*olha.kravchuk@nure.ua*)

Харківський національний університет радіоелектроніки

У цій роботі наведено опис розробленого пристрою для контролю зараження приміщень з автономною системою орієнтування у середовищі, що може бути використана як у побуті, промисловості, лікарнях, так і в обороні. Розглянуто принципи керування системою та сканування простору. Випробувано систему у реальних умовах середовища.

Сьогодні актуальним напрямком розробки у сфері біомедичної інженерії є розробка самостійних систем, здатних орієнтуватися у важкодоступному для людини просторі та досліджувати відповідність мікроклімату різних приміщень, зокрема побутових чи палат лікарень. Одна з важливих складових – зараженість повітря. Так, наприклад, з найбільш широко відомих представників класу легких органічних сполук (VOC) можна відзначити фенол, який широко застосовується при виробництві полімерних матеріалів, штучних волокон, у нафтопереробці та інших галузях промисловості. Він отруйний і відноситься до другого класу небезпеки. Відомо, що VOC викликають подразнення очей, носа і горла, головний біль, сонливість, запаморочення, нудоту, труднощі з концентрацією уваги та втому, тому важливо контролювати їхню концентрацію в повітрі, яким дихає людина. Для вирішення цієї актуальної проблеми реалізовано систему дослідження концентрації шкідливих речовин у повітрі в приміщенні з автономною системою керування рухом [1].

За даними ВООЗ, ГДК VOC у повітрі допускається до 0.6 мг/м³. При перевищенні концентрації в 65 млрд⁻¹, необхідно провітрювати приміщення, 220 – 660 млрд⁻¹ говорять

про деяке забруднення повітря, у приміщенні з концентрацією в 660 – 2200 млрд⁻¹ можна жити без наслідків для здоров'я не довше місяця, а концентрація у 2200 – 5500 млрд⁻¹ свідчить про повну невідповідність для знаходження людини в приміщенні [1-3].

Модель штучного інтелекту має відповідати наступним вимогам: мати багатий периферійний набір для взаємодії з різними датчиками, швидку обробку алгоритмів, низьке енергоспоживання та невеликі розміри. Усі ці особливості досягаються шляхом розробки на базі мікроконтролера MSP432P401R, який підтримує програми з низьким енергоспоживанням, що вимагають підвищеної швидкості процесора, пам'яті, аналогової та 32-розрядної продуктивності. Чутливе й інтелектуальне сприйняття в робототехнічному обладнанні має найбільше значення, так як ефективна продуктивність роботизованих ML/AI систем значною мірою залежить від точності датчиків, які збирають важливі дані для цих систем. Так у даній роботі для орієнтування системи в просторі використано набір ІЧ-дальномірів GP2Y0A21YK0F, що сприймають інформацію про відстані до перешкоди, а також ударних перемикачів, що перезапускають систему у разі можливого зіткнення з перешкодою. Для виявлення прилеглих об'єктів, які не потрапляють у поле зору ІЧ-дальномірів, використано алгоритм для датчика слідування лінії QTR-8RC [3-5].

Для моніторингу стану повітря використано датчик контролю VOC та CO₂ під назвою CSS811. Він працює за принципом напівпровідникової структури, виконаної за технологією МОП з високою чутливістю до VOC, яка побічно розжарюється і змінює свою провідність саме в залежності від концентрації летких органічних з'єднань. Це пов'язано з функцією, коли газ адсорбується на поверхні сенсора, в наслідок чого змінюється опір напівпровідника. Для правильного функціонування датчик, крім напівпровідника, також містить у своєму складі нагрівальний елемент, який розпалює датчик до робочої температури (сто і більше °С) для полегшення хімічних реакцій на поверхні напівпровідника. Перевагою цього датчика є його висока чутливість до ефірів, спиртів, толуолу та ацетону; бутанол, бутилацетат, бутан, хлороформ, дихлорметан та ацетальдегід датчик практично не відчуває. Датчик може сприймати значення до 64000 млн⁻¹. При перевищенні значень, указаних вище, на екран оператора приходять повідомлення про перевищення ГДК за допомогою BLE модуля CC2650 відповідно до вимірювань [4-5].

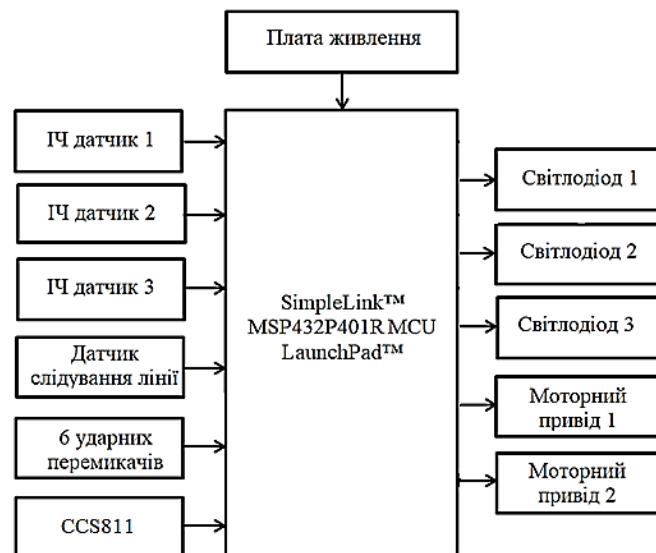


Рисунок 1 – Блок-схема пристрою

Отже, розроблена система аналізує навколишнє середовище за допомогою систем датчиків і може рухатися автономно, а датчик аналізу якості повітря паралельно цьому процесу збирає дані та надсилає їх оператору. На основі отриманої інформації можна не

лише робити висновки про відповідність приміщення для користування людиною, але і, при відсутності можливості потрапити до кімнати і при наявності наміру її дослідити, автономно створювати мапу території. Розроблена система може бути використана для отримання експериментальних даних, проте має ряд конструкторських неточностей, які в процесі подальшого вдосконалення будуть усунені. Перевагами системи є можливість її швидкого вдосконалення шляхом інтеграції нових датчиків для сканування простору з можливістю легкої модернізації коду, довге дослідження території за рахунок низького енергоспоживання, вимірювання значення як VOC, так і CO₂ та висока точність використовуваних датчиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. QTR-8A and QTR-8RC Reflectance Sensor Array User's Guide, Texas: Texas Instruments Incorporated, 2014.
2. Devnozashvili M., Selivanova K. G. Medication reminder device development : дис. – ХНУРЕ, 2019.
3. Avrunin O. Biomedical technologies and means for the analysis of the recovering of the functions of the deep brain structures during rehabilitation COVID-19 patients / O. Avrunin, O. Hnatenko, K. Selivanova, M. Tymkovych, Ya. Nosova // NRFU competition "Science for the safety of human and society", Application 2020.01/0337, Kyiv, Ukraine, 2020, p. 63.
4. Глухов О.В., Чекубашева В.А. «Система огибання перешкод на базі роботизованої системи TI-RSLK», XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті», зб. матеріалів форуму, Т. 1., Харків: ХНУРЕ, 2020, сс. 13-14.
5. Глухов О.В., Кравчук О.О., Левченко Є.В. «Створення лабораторного практикуму на основі платформи Arduino і його роль в навчанні студентів технічних ВНЗ усіх форм навчання спеціальності «Електроніка», Перспективи розвитку сучасної науки та освіти (частина II): матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 15-16 червня 2020, сс. 13-14.

УДК 004.9

УТИЛІТА КАЛІБРУВАННЯ 3D ПРИНТЕРІВ, ЗІБРАНИХ НА БАЗІ ARDUINO MEGA

КОТЛИК Д.В., студент 3 курсу,

Наукові керівники: СОКОЛОВА О.П., КОТЛИК С.В.

Одеська національна академія харчових технологій

Процес створення 3D-моделей навіть на сучасних принтерах, що використовують технологію FDM, не завжди проходить гладко і бездоганно. В цьому винні як спрощені для дешевизни конструкції 3D-принтерів, недоліки неякісного пластика, неправильні установки параметрів при друку, так і помилки, вчинені при створенні моделей в комп'ютерній програмі. Дана стаття присвячена розробці програмного забезпечення, яке дозволяє поліпшити калібрування принтера, що дасть можливість отримати більш точні моделі при друку.

На даний момент існує багато технологій 3D-друку [1]. Вони відрізняються один від одного способом нанесення матеріалу для прототипування і його типом. Найбільш поширеною технологією є пошаровий друк розплавленою полімерною ниткою (FDM). Пошаровий друк розплавленою полімерною ниткою, використовується для виготовлення форм, що виплавляються, для лиття металів і для отримання одиничних виробів, наближених по своїх функціональних можливостях до серійних виробів.

Для досліджень застосовувався 3D-принтер Smartprint НВ-8, зібраний на базі поширеної плати Arduino Mega. 3D-принтер Smartprint НВ-8 поряд з моделлю Prusa i3 є