Міністерство освіти і науки України

NURE

Харківський національний університет радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]

http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam

http://itez.zntu.edu.ua/

http://kafea.kdu.edu.ua

Харків 2024

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР)

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2024

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2024) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 1. – 207с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 1 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National Universitety of Radio Elektronics [electronic edition], 2024. – 207p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 10 від 20.05.2024

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

ЗМІСТ

УДК 621.1

ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНІ РОБОТИ – НОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Остроухов Є.С.
Харківський Національний Університет Радіоелектроніки
Україна, 61166, м. Харків, пр. Науки, 14
E-mail: yehor.ostroukhov@nure.ua

Анотація**:** У роботі розглядаються перспективи використання технологій дистанційного керування роботами в медичній галузі. Обговорюються необхідні комунікаційні технології, такі як високошвидкісний інтернет, 5G та супутниковий зв'язок для забезпечення надійної передачі даних. Проаналізовано переваги дистанційно керованих роботів у медицині, серед яких підвищення доступності медичної допомоги у віддалених районах, зниження ризиків для пацієнтів та медичного персоналу, а також можливість роботи в екстремальних умовах.

Ключові слова**:** дистанційно, керовані, роботи, медицина, огляд

REMOTE CONTROLLED ROBOTS – NEW OPPORTUNITIES FOR MEDICAL CARE

Y. Ostroukhov
Kharkiv National University of Radio Electronics
14 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61166
E-mail: mykola.tymoshenko2@nure.ua

Abstract**:** The work examines prospects for use of remote robot control technologies in medical field. It discusses necessary communication technologies such as high-speed internet, 5G and satellite communications to ensure reliable data transmission. The benefits of remotely controlled robots in medicine are analyzed, including increased accessibility to medical care in remote areas, reduced risks for patients and medical staff, and ability to operate in extreme conditions.

Keywords**:** remotely, controlled, robots, medicine, inspection

В сучасному світі технології дистанційного керування роботами стають все більш актуальними, особливо у медичній сфері [1-3]. Завдяки стрімкому розвитку автоматизації, інформатизації та роботизації з'являються нові можливості для виконання медичних процедур та операцій на відстані, застосовуючи роботів-асистентів під дистанційним керуванням лікарів [4-6]. Ці технології дозволяють медичним працівникам надавати високоякісну допомогу пацієнтам навіть у віддалених районах, зменшуючи ризики для життя та забезпечуючи рівний доступ до медичних послуг. Ця робота присвячена дослідженню можливостей використання таких технологій для медичних втручань на відстані, їх переваг та сучасних тенденцій в розвитку.

Ключові напрямки робототехніки, які застосовуються у фармацевтичному та медичному секторах (рис. 1) [7].

Рисунок 1 – Ключові напрямки робототехніки, які застосовуються у фармацевтичному та медичному секторах

Так, наприклад, дистанційно-керовані роботи (ДКР) використовуються для виконання різноманітних завдань, таких як змішування, дозування, формування та наповнення лікарських засобів

До того ж, роботи можуть автоматично пакувати, маркувати та укладати готову продукцію, допомагаючи підвищити ефективність і знизити витрати на робочу силу.

Для автоматизації процесів складування, відвантаження і транспортування продукції можуть бути використані роботи, що забезпечує високий рівень відповідності стандартам і гарантії якості.

Для успішного дистанційного керування роботами (рис. 2) необхідні ефективні технології зв'язку. Сучасні можливості високошвидкісного інтернету, технології 5G та супутникового зв'язку відкривають широкі перспективи для розвитку медичної телемедицини. Завдяки цим технологіям медичні працівники можуть ефективно керувати роботами-асистентами та отримувати реальний час відеозв'язок для контролю процесу. Проте, важливо враховувати та розробляти системи зв'язку, які забезпечують надійність та безпеку передачі даних, оскільки це має критичне значення для успішного виконання медичних процедур.

ДКР можуть значно поліпшити медичну допомогу для пацієнтів. Забезпечуючи доступ до високоякісних процедур у віддалених районах, вони допомагають зменшити нерівності в медичній допомозі та забезпечують рівний доступ до медичних послуг для всіх верств населення. Крім того, такі роботи можуть здійснювати медичні втручання навіть у важкодоступних умовах, наприклад, під час надзвичайних ситуацій або військових конфліктів. Однією з найбільших переваг є зниження ризику для пацієнтів, оскільки вони дозволяють мінімізувати контакт з потенційно небезпечними агентами, такими як патогени або радіація.

Світова практика показує вже існуючі приклади успішного використання технологій дистанційного керування роботами в медичних цілях. Наприклад, дистанційно керовані роботи успішно використовуються для медичних втручань в надзвичайних ситуаціях, військових конфліктах та навіть для проведення хірургічних операцій у космосі. Одним з найбільш вражаючих прикладів використання таких технологій є проект Remote Robotic Surgery, який дозволяє хірургам виконувати операції на відстані за допомогою спеціальних хірургічних роботів.

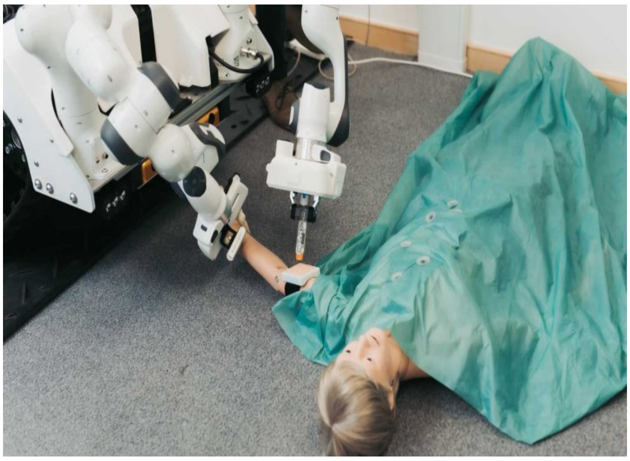

Рисунок 2 – Дистанційно керований робот для медичної допомоги

Роботи дозволяють лікарям "телепортуватися" у віддалені лікарні. Роботи дозволяють лікарям мати іншу присутність біля ліжка, оскільки вони "телепортуються" в лікарні, щоб діагностувати пацієнтів і надавати медичні консультації під час надзвичайних ситуацій [8] (рис. 3). Ці роботи для відеоконференцій, які можна пересувати на колесах, зазвичай мають висоту близько 5 футів і великий екран, на якому відображається обличчя лікаря. Вони обладнані камерами, мікрофонами і динаміками, що дозволяють лікарям та пацієнтам бачити й спілкуватися один з одним.

Рисунок 3 – Дистанційно-керовані роботи "телепортують" лікарів в палату

Ще одним цікавим прикладом буде система Інтернету робототехніки для боротьби з пандемією коронавірусної хвороби (COVID-19). В основі архітектури лежать медичні датчики, які визначають клінічні параметри пацієнтів і передають їх через робота, який отримує ці значення і передає їх у хмару, тобто на сервер збору даних. З сервісного блоку лікар може спостерігати за станом свого пацієнта. Керований робот слідує певним заздалегідь визначеним шляхом.

щоб мати змогу спілкуватися з роботами, які є в кожній палаті. [9].

Розвиток технологій ДКР у медицині є важливим кроком для поліпшення якості медичної допомоги та забезпечення доступу до неї для всіх верств населення. Подальші дослідження та розвиток цих технологій можуть відкрити нові можливості для медичної індустрії та покращити життя мільйонів людей. Однак важливо враховувати етичні та безпекові аспекти використання таких технологій, а також забезпечити навчання медичних працівників для ефективного використання роботів-асистентів.

Таким чином, розвиток технологій ДКР у медицині є важливим кроком для поліпшення якості медичної допомоги та забезпечення доступу до неї для всіх верств населення. Подальші дослідження та вдосконалення таких систем можуть відкрити нові можливості для медичної галузі та покращити життя мільйонів людей. Однак, поряд із технологічними аспектами, важливо враховувати етичні норми, питання безпеки та кібербезпеки, а також забезпечити належну підготовку медичних працівників для ефективної взаємодії з роботами-асистентами. Крім того, стрімкий розвиток автоматизації та роботизації в медицині вимагає постійного вдосконалення нормативно-правової бази для регулювання використання цих інноваційних технологій на практиці.

Враховуючи стрімкий розвиток технологій та зростаючий інтерес до застосування робототехніки у медицині, важливо також розглянути потенційні виклики та перешкоди, які можуть виникнути в процесі впровадження систем дистанційного керування роботами в медичну практику.

Перш за все, однією з найбільших перешкод є вартість та складність впровадження таких систем. Розробка та впровадження спеціалізованих робототехнічних систем вимагає великих витрат на дослідження та розробку, а також навчання медичного персоналу. Більшість медичних установ, особливо ті, що знаходяться у віддалених районах або країнах з обмеженими бюджетними ресурсами, можуть зазнавати скрутнощів у впровадженні таких технологій через їх високу вартість.

Крім того, існують етичні та правові питання, пов'язані з використанням роботів у медичних цілях. Наприклад, доцільно розглянути питання конфіденційності даних пацієнтів та відповідальності за помилки, які можуть виникнути під час медичних втручань, здійснюваних за допомогою роботів-асистентів. Забезпечення високих стандартів безпеки та захисту приватності даних стає особливо важливим у контексті використання таких новаторських технологій.

Також, існують і соціальні аспекти, які слід враховувати. Наприклад, важливо забезпечити доступність медичної допомоги для всіх верств населення та уникнути зростання нерівності у доступі до передових медичних технологій.

Отже, впровадження технологій дистанційного керування роботами у медичну практику потребує комплексного підходу, який враховує технологічні, етичні, правові та соціальні аспекти. Тільки таким чином можна забезпечити успішну та ефективну інтеграцію цих інновацій у сферу медичної допомоги.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сотник С. В., Аналіз систем автоматизації визначення умов у житлових та робочих приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих рішень / С. В. Сотник, Я. І. Халімонов // Automation, electronics and robotics (AERT-2023). – 2023. – P. 32-35.

2. Sotnik S. V. Analysis of design process of automated fire protection system / S. V. Sotnik, Y. R. Vasylchenko // Automation, electronics and robotics (AERT-2023). – 2023. – P. 59-62.

3. Nevludov I. S. Cloud giants: AWS, Azure and GCP: дис. / I. S. Nevludov, S. V. Sotnik // 2023 International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, Ukraine, November 29-30. – ХНУРЕ, 2023. – P. 18-23.
4. Sotnik S. V. Design features of control panels and consoles in automation systems / S. V. Sotnik, K. S. Redkin // 9th International scientific and practical conference "Science and innovation of modern world" (May 18-20, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. – 2023. – P. 201-205.
5. Sotnik S. V. Development of remote control for thermoplastics dosing automation system / S. V. Sotnik, V. V. Trokhin, D. O. Tereshchuk // The 5th International scientific and practical conference "Topical aspects of modern scientific research" (January 25-27, 2024) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. – 2024. – P. 179-184.
6. Sotnik S. V. Safe cobots in development of industrial robotics : дис. / S. V. Sotnik, Y. S. Usenko, P. V. Shakhov // The 8th International scientific and practical conference "European scientific congress" (September 4-6, 2023). – Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. – 2023. – P. 80-84.
7. Stasevych M. Innovative robotic technologies and artificial intelligence in pharmacy and medicine: paving the way for the future of health care-a review / M. Stasevych, V. Zvarych // Big Data and Cognitive Computing. – 2023. – Т. 7. – №. 3. – С. 147.
8. Robots let doctors «beam» into remote US hospitals [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://funandxplore.blogspot.com/2013/11/robots-let-doctors-beam-into-remote-us.html. – 27.03.2024.
9. Leila E. An Internet of Robotic Things System for combating coronavirus disease pandemic (COVID-19) / E. Leila, S. B. Othman, H. Sakli // 2020 20th International Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (STA). – IEEE, 2020. – С. 333-337.