

РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ВЫДАЧИ И КОНТРОЛЯ ПРИЕМА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПАЦИЕНТАМИ В СТАЦИОНАРАХ

А.Д. Солнцева

mis.solntseva@yandex.ru

SPIN-код: 1729-5620

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация

Аннотация

Рассмотрено решение актуальной проблемы повышения эффективности лечения за счет строгого контроля приема пациентами лекарственных препаратов и исключения причинения серьезного вреда здоровью человека в результате минимизации человеческого фактора. Для решения проблемы предлагается применять современные роботизированные технологии на основе единой унифицированной базы данных. В данной работе исследована возможность объединения различных технологий в единую систему и сделаны выводы о перспективах ее применения. Дано описание созданного прототипа роботизированного устройства выдачи и контроля приема лекарственных средств пациентами в стационарах.

Ключевые слова

Лекарственный препарат, сервисный робот, единая унифицированная база данных, RFID-технологии, голосовое управление

Поступила в редакцию 17.04.2020

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020

Введение. В настоящее время повышение эффективности лечения пациентов за счет строгого контроля приема лекарственных препаратов является серьезной проблемой [1]. В качестве решения проблемы предлагается использовать современные роботизированные технологии под управлением системы с унифицированной базой данных. Настоящая работа посвящена созданию прототипа роботизированного устройства выдачи и контроля приема лекарственных средств пациентами в стационарах.

Актуальность. По оценкам Всемирной Организации Здравоохранения, более половины всех лекарств назначается, отпускается или продается ненадлежащим образом, и каждый второй пациент принимает их неправильно. Это снижает эффективность лечения, а зачастую наносит серьезный вред здоровью человека [2].

Разработаны различные электронные базы данных и справочники лекарственных препаратов, которые значительно упрощают поиск необходимых препаратов и облегчают лечащему врачу процесс принятия решения при назначении терапии конкретному пациенту. Наличие таких баз данных и электронных справочников открывает перспективу создания унифицированной (глобальной) базы данных лекарственных препаратов с возможностью поиска аналогов лекарственных препаратов по всему миру [2]. Кроме того, в последнее десятилетие активно развивается рынок сервисных роботов, предназначенных для использования в лечебных учреждениях [3].

Вышеуказанные компоненты в настоящий момент разрозненны, но их объединение в единую систему позволит оказать максимально качественную медицинскую помощь пациентам и повысить эффективность их лечения.

Целью настоящей работы является создание прототипа сервисного робота-развозчика лекарств для выдачи и контроля приема лекарственных средств, работающего под управлением и во взаимосвязи с унифицированной компьютерной базой данных.

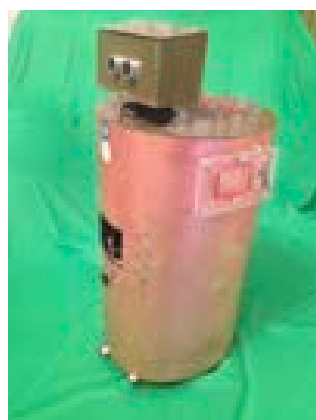
Предлагаемая концепция сервисного робота. При поступлении пациента в стационар происходит его регистрация в единой базе данных, создается персональная электронная карта, где прописывается медикаментозный курс лечения, и присваивается уникальный код, который включает в себя информацию о местоположении пациента в стационаре (отдельная палата, койко-место в палате и др.). Код записывается на электронный RFID-браслет (Radio-frequency identification — радиочастотный идентификационный браслет). При наступлении времени приема медикаментов программа формирует информационный сигнал, который передается и принимается сервисным роботом-развозчиком лекарств по беспроводной сети медицинского учреждения, после чего робот автоматически формирует необходимый комплект лекарств для определенного пациента. Загрузка лекарственных препаратов в сервисного робота осуществляется медицинским персоналом медучреждения. Каждая упаковка с лекарством в обязательном порядке снабжается электронным кодом, включающим в себя рецепт по применению, список компонентов, дату изготовления и срок годности.

К разрабатываемому устройству предъявляют следующие технические требования:

- возможность управления от внешнего компьютера (сервера) по беспроводным каналам связи (Wi-Fi или др.) с загруженной в него базой данных;
- объезд возникающих на пути препятствий при получении соответствующих сигналов от сенсоров (ультразвуковые датчики);
- реализация алгоритма перемещения по прямой линии;
- реализация алгоритма голосового управления;
- наличие устройства выдачи бокса с лекарствами пациенту.



а



б

Прототип разрабатываемого устройства:

а — внутренняя структура сервисного робота; б — прототип сервисного робота в сборе

Для реализации поставленной задачи по созданию прототипа сервисного робота было решено использовать широко распространенный в настоящее время инструмент для проектирования электронных устройств — Arduino [9]. Внешний вид прототипа разрабатываемого сервисного робота представлен на рисунке.

Элементы, использованные в конструкции робота. Описание элементов, использованных в конструкции разрабатываемого сервисного робота, приведено в таблице.

Основные элементы сервисного робота

Название	Внешний вид	Описание
Arduino Mega 2560		Платформа для разработки на базе микроконтроллера ATmega2560
Ультразвуковой дальномер HC-SR04		Предназначен для объезда препятствий посредством эхолокации
Двухколёсная платформа Turtle		Является основанием робота
Multiservo Shield		Плата управления двигателями
Сервоприводы FS5109M и FS90		Предназначены для приведения в движение различных датчиков

Заключение. В разрабатываемой роботизированной системе реализованы следующие функции: перемещение по прямой линии, объезд препятствий посредством информации с ультразвукового дальномера, голосовое управление, механизм выдачи лекарственных препаратов с использованием RFID.

Внедрение предлагаемой роботизированной системы позволит повысить эффективность лечения пациентов за счет обеспечения постоянного контроля и учета приема лекарственных препаратов благодаря идентификации личности. Полная автоматизация процесса загрузки лекарств в сервисного робота позволит исключить человеческий фактор (риск выдачи не того лекарственного препарата или неправильной интерпретации фармацевтом-провизором записи врача в рецепте на выдачу лекарственных препаратов). Предлагаемый подход к созданию сервисных роботов приведет к унификации разрозненных баз данных медицинских учреждений Российской Федерации и позволит объединить их в одну глобальную сеть с ее последующей интеграцией в единую мировую базу данных.

Литература

- [1] Проблема эффективности медикаментозного лечения. *Фармацевтическое обозрение*, 2003, № 6. URL: <http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-dejatelnost/torgovlja/51/statja--problema-racionalnogo-ispolzovanija-lekarstvennyh-sredstv.html> (дата обращения: 01.12.2017).
- [2] Электронные медкарты будут доступны не только на портале госуслуг. *medportal.ru: веб-сайт*. URL: <http://medportal.ru/mednovosti/news/2013/10/18/089medcart> (дата обращения: 01.12.2017).
- [3] Ваннах М. Роботы-слуги. *computerra.ru: веб-сайт*. URL: <http://www.computerra.ru/88479/robotyi-slugi-postindustrialnoy-epohi> (дата обращения: 01.12.2017).
- [4] Роботы-врачи, виртуальная реальность и технология блокчейн: все об инновациях в российской медицине. *mhealthcongress.ru: веб-сайт*. URL: <https://mhealthcongress.ru/ru/article/roboti-vrachi-virtualnaya-realnost-i-tehnologiya-blokcheyn-vse-ob-innovatsiyah-v-rossiyskoj-meditsine-96092> (дата обращения: 14.05.2020).
- [5] Роботов берут на работу в больницы, потому что они дешевле, чем люди. *membrana.ru: веб-сайт*. URL: <http://www.membrana.ru/particle/2439> (дата обращения: 01.12.2017).
- [6] Шахов Б.Е., Божкова Е.Д. Современные технологии в медицине. *Современные технологии в медицине*, 2009, № 1, с. 6–7.
- [7] Dolan B. Medication reminder GlowCap goes direct-to-consumer. *mobihealthnews.com: веб-сайт*. URL: <https://www.mobihealthnews.com/3888/medication-reminder-glowcap-goes-direct-to-consumer> (дата обращения: 14.05.2020).
- [8] Автономные роботы Panasonic Hospi (R) смогут «трудоустроиться» в больницы разных стран мира. *panasonic.ru: веб-сайт*. URL: https://panasonic.ru/press_center/news/detail/465769 (дата обращения: 14.05.2020).
- [9] Космарский А. Новый японский робот для больниц. *Наука 21 век*, 2013, № 8. URL: <http://nauka21vek.ru/archives/54173> (дата обращения: 01.12.2017).
- [10] Arduino: веб-сайт. URL: <http://arduino.ru> (дата обращения: 01.12.2017).

Солнцева Анастасия Дмитриевна — студентка кафедры «Биомедицинская техника», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Солнцева А.Д. Роботизированное устройство выдачи и контроля приема лекарственных средств пациентами в стационарах. *Политехнический молодежный журнал*, 2020, № 05(46). <http://dx.doi.org/10.18698/2541-8009-2020-05-614>

ROBOTIC DEVICE FOR DRUG DISPENSING AND DRUG ADMINISTRATION CONTROL IN HOSPITALS

A.D. Solntseva

mis.solntseva@yandex.ru

SPIN-code: 1729-5620

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

Abstract

The paper discusses the decision of an actual problem of increase of treatment efficiency due to strict control of drug administration by patients and elimination of serious harm to human health as a result of human factor minimization. To solve the problem, we propose to use modern robotic technologies based on a single unified database. In this paper, the possibility of combining different technologies into a single system is investigated and conclusions are made about the prospects of its application. The description of the created prototype of the robotic device for drug dispensing and drug administration control by patients in hospitals is given.

Keywords

Drug, service robot, unified database, RFID technologies, voice control

Received 17.04.2020

© Bauman Moscow State Technical University, 2020

References

- [1] Efficiency problem of pharmaceutical treatment. *Farmatsevticheskoe obozrenie*, 2003, no. 6 (in Russ.). URL: <http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-deyatelnost/torgovlja/51/statja--problema-racionalnogo-ispolzovanija-lekarstvennyh-sredstv.html> (accessed: 01.12.2017).
- [2] Elektronnye medkarty budut dostupny ne tol'ko na portale gosuslug [Electronic medical record will be available not only at the state services web portal]. *medportal.ru: website* (in Russ.). URL: <http://medportal.ru/mednovosti/news/2013/10/18/089medcart> (accessed: 01.12.2017).
- [3] Vannakh M. Roboty-slugi [Robots-servants]. *computerra.ru: website* (in Russ.). URL: <http://www.computerra.ru/88479/robotyi-slugi-postindustrialnoy-epohi> (accessed: 01.12.2017).
- [4] Roboty-vrachi, virtual'naya real'nost' i tekhnologiya blokcheyn: vse ob innovatsiyakh v rossiyskoy meditsine [Robots-doctors, virtual reality and block-chain technology: everything about innovations in Russian medicine]. *mhealthcongress.ru: website* (in Russ.). URL: <https://mhealthcongress.ru/ru/article/roboti-vrachi-virtualnaya-realnost-i-tehnologiya-blokcheyn-vse-ob-innovatsiyah-v-rossiyskoy-meditsine-96092> (accessed: 14.05.2020).
- [5] Robotov berut na rabotu v bol'nitsy, potomu chto oni deshevle, chem lyudi [Robots will be accepted to work at the hospital, because they're cheaper than people]. *membrana.ru: website* (in Russ.). URL: <http://www.membrana.ru/particle/2439> (accessed: 01.12.2017).
- [6] Shakhov B.E., Bozhkova E.D. Modern technologies in medicine. *Sovremennye tekhnologii v meditsine* [Modern Technologies in Medicine], 2009, no. 1, pp. 6–7 (in Russ.).
- [7] Dolan B. Medication reminder GlowCap goes direct-to-consumer. *mobihealthnews.com: website* (in Russ.). URL: <https://www.mobihealthnews.com/3888/medication-reminder-glowcap-goes-direct-to-consumer> (accessed: 14.05.2020).

- [8] Avtonomnye roboty Panasonic Hospi (R) smogut “trudoustroit'sya” v bol'nitsy raznykh stran mira [Panasonic Hospi (R) autonomous robot] will be able to “get a job” at hospitals in different countries of the world. *panasonic.ru: website* (in Russ.). URL: https://panasonic.ru/press_center/news/detail/465769 (accessed: 14.05.2020).
- [9] Kosmarskiy A. New Japanese robot for hospitals. *Nauka 21 vek*, 2013, no. 8 (in Russ.). URL: <http://nauka21vek.ru/archives/54173> (accessed: 01.12.2017).
- [10] Arduino: website (in Russ.). URL: <http://arduino.ru> (accessed: 01.12.2017).

Solntseva A.D. — Student, Department of Biomedical Engineering Systems, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

Please cite this article in English as:

Solntseva A.D. Robotic device for drug dispensing and drug administration control in hospitals. *Politekhniicheskiy molodezhnyy zhurnal* [Politechnical student journal], 2020, no. 05(46). <http://dx.doi.org/10.18698/2541-8009-2020-05-614.html> (in Russ.).