

ПРОГРАМНА СИСТЕМА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО СУПРОВОДУ ЛІКУВАННЯ В КЛІНІКАХ

Толстік О.В.

e-mail: oleksii.tolstik@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н., доц. Лещинський В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ
м. Харків, Україна

This article considers the problem of missed medication intake by patients during treatment. Failure to follow prescribed medication schedules reduces treatment effectiveness and increases the risk of complications. The article proposes a software system for intelligent treatment support. The system integrates a medical information system, an IoT-based medication container, and analytical modules using artificial intelligence algorithms. The architecture enables monitoring medication schedules, automating drug dispensing, and analyzing patient behavior.

У сучасній медицині ефективність процесу лікування значною мірою залежить від правильності дотримання пацієнтами призначеного режиму лікування. Однак, за даними медичних досліджень, пацієнти часто пропускають прийом препаратів або приймають їх із порушенням встановленого графіка, що знижує ефективність терапії та може призводити до ускладнень [1]. В наш час, ця проблема набуває ще більшої актуальності через зростання навантаження на систему охорони здоров'я, військові дії та дефіцит медичного персоналу.

Як правило, при госпіталізації, контроль виконання призначень покладається на медичний персонал, а традиційні методи контролю прийому ліків часто базуються на паперових призначеннях. У стаціонарних відділеннях медичні працівники повинні контролювати прийом медикаментів величезною кількістю пацієнтів, що потребує значних витрат часу та уваги. З іншого боку, при призначенні препаратів для домашнього прийому, вся відповідальність покладається на плечі самого пацієнта, що також створює ризики для неналежного прийому.

Одним із перспективних підходів до вирішення вищенаведених проблем є використання сучасних інформаційних технологій, зокрема медичних інформаційних систем, пристроїв Інтернету речей та алгоритмів штучного інтелекту [2].

Сучасні існуючі системи контролю терапії можна умовно поділити на кілька типів:

- медичні інформаційні системи, які дозволяють лікарям формувати призначення та контролювати історію лікування;
- мобільні додатки-нагадувачі, які дозволяють користувачам створювати розклад прийому препаратів та отримувати сповіщення;

– автоматизовані пристрої для зберігання та видачі медикаментів, які можуть відкривати певні відсіки у визначений час.

Попри зручність таких рішень, більшість із них функціонують ізольовано один від одного та не забезпечують комплексного супроводу лікування, поєднуючи медичну інформаційну систему, автоматизовану видачу медикаментів і персональні нагадування для пацієнтів.

Метою даної роботи є розробка програмної системи інтелектуального супроводу лікування в клініках – "StellHeal". Запропонована програмна система покликана забезпечити полегшення процесу контролю терапії та підвищення ефективності медичного обслуговування завдяки поєднанню штучного інтелекту та IoT-пристроїв у вигляді контейнерів для видачі препаратів.

Архітектура системи є багатoshаровою і передбачає використання кількох взаємопов'язаних компонентів:

- серверної частини з реляційною базою даних (Node.js, Express.js, PostgreSQL, Prisma ORM);
- веб-інтерфейсу (React, JavaScript);
- мобільного застосунку (Android, Kotlin);
- модуля аналітики на основі алгоритмів ШІ (Python);
- IoT-пристрою для автоматизованої видачі медикаментів (ESP32).

У системі передбачено 5 ролей користувачів: адміністратор, реєстратор, лікар, медсестра, пацієнт.

Лікар через веб-інтерфейс формує призначення для пацієнтів, визначаючи препарати, дозування та час прийому. Медична сестра за допомогою мобільного застосунку контролює виконання призначень та у випадку госпіталізації пацієнта здійснює заповнення IoT-контейнера відповідними медикаментами, а також отримує сповіщення у разі пропуску прийому препарату. Пацієнт через мобільний застосунок отримує інформацію про призначені препарати та нагадування про час їх прийому. Реєстратор відповідає за реєстрацію пацієнтів та запис на прийом до лікаря, а адміністратор системи здійснює керування користувачами та загальними параметрами роботи клініки. Таке розподілення ролей користувачів забезпечує максимальну автоматизацію супроводу на всіх етапах лікування.

Однією з ключових особливостей системи є використання IoT-контейнера для медикаментів (рис. 1). Такий пристрій встановлюється у палаті пацієнта та містить кілька відсіків для зберігання препаратів. Контейнер підключений до мережі та отримує інформацію про розклад прийому медикаментів із попередньо-створеного лікарем призначення. У визначений час, контейнер відкриває відповідний відсік та сигналізує про необхідність прийому препарату. Інформація про відкриття відсіку та виконання прийому передається до системи, що дозволяє здійснювати контроль виконання призначень у режимі реального часу [3].

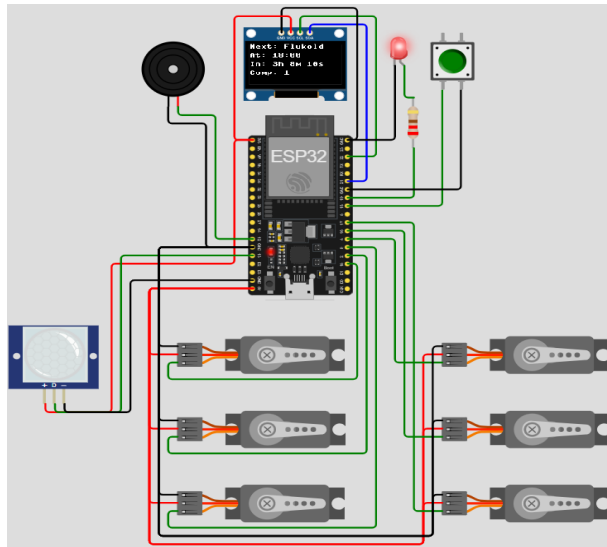


Рисунок 1 – IoT контейнер для видачі препаратів

Додатковим компонентом системи є модуль аналітики на основі алгоритмів штучного інтелекту. Його основним завданням є аналіз даних про перебіг лікування та поведінку пацієнтів. Зокрема, алгоритми використовуються для виявлення закономірностей пропуску прийому медикаментів та формування рекомендацій для медичного персоналу. Результати аналізу використовуються для підвищення ефективності лікування та своєчасного реагування на потенційні ризики [4].

Таким чином, запропонована система може значно підвищити ефективність лікування, зменшити навантаження на медичний персонал та покращити якість медичного обслуговування пацієнтів.

Список використаних джерел:

1. Brown M. T., Bussell J. K. Medication adherence: WHO cares? // Mayo Clinic Proceedings. 2011. Vol. 86, № 4. P. 304–314. DOI: <https://doi.org/10.4065/mcp.2010.0575>
2. Chalyi S., Leshchynskyi V. Possible evaluation of the correctness of explanations to the end user in an artificial intelligence system. Advanced Information Systems. 2023. Vol. 7, №. 4. P. 75–79. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2023.4.10>
3. Vermesan O., Friess P. Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems. Aalborg : River Publishers, 2013. 336 p.
4. Chalyi S., Leshchynskyi V. Method of constructing explanations for recommender systems based on the temporal dynamics of user preferences. EUREKA: Physics and Engineering. 2020. №. 3. P. 43–50. URL: <https://journal.eu-jr.eu/engineering/article/view/1318> (дата звернення: 06.03.2026).