

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІОТ-ПРИСТРОЇВ ПРИСТАВОК ДО МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ

Резніченко А.В.

(Науковий керівник — к.т.н., доц. Мосійчук В.С.)

Перспективним для розвитку та впровадження цифрових технологій охорони здоров'я (Digital Health) є розробка пристроїв та систем за концепцією Інтернету речей (IoT). Інтернет речей передбачає можливість підключення до мережі ряду фізичних пристроїв медичного призначення з електронікою, програмним забезпеченням, сенсорами з метою збору та обміну даними [1].

Більшість наявних медичних діагностичних систем працюють автономно та не надають можливості аналізувати дані та результати у сукупності [2]. Зазвичай оператору (лікарю) необхідно проводити вимірювання безпосередньо на пацієнті і заносити дані в базу даних вручну. А у разі використання застарілого обладнання результати обстеження можуть взагалі зберігатися на паперових носіях, що значно ускладнює можливість аналізу їх у сукупності та значно обмежує можливості структурованого накопичення значної кількості діагностично цінних даних. Робота оператора також потенційно створює передумови появи додаткових помилок в базі даних. Таким чином, перспективним є розробка IoT-пристроїв приставок для вже існуючих пристроїв реєстрації біосигналів та для медичної апаратури з метою автоматизації процесів накопичення діагностично-цінних даних та аналізу їх у ретроспективі та у сукупності з іншими показниками.

Реалізація таких пристроїв приставок вимагає проробки як апаратної частини стикування з медичною апаратурою за наявними в ній інтерфейсами та проколами, так і програмної частини, що буде розміщена на сервері хмарного сервісу. У разі простого варіанту реалізації необхідно реалізовувати IoT-пристрій приставку індивідуально під кожен конкретний пристрій реєстрації біосигналів. Більш складний варіант реалізації передбачає створення універсального програмно-апаратного рішення з можливістю переналаштування під конкретний варіант медичної апаратури.

Для опрацювання описаного вище підходу виконано розробку пристрою-приставки до вимірювача біоімпедансу TOP-M1 [3] (рис.1). Призначення цього IoT-пристрою приставки є реєстрація та автоматичне зберігання у хмарному сервісі вимірювань імпедансу (модуль та фаза) на трьох частотах 20, 100 та 500 кГц для пацієнтів, що проходять періодичні процедури гемодіалізу [4]. Передбачається використання отриманих даних для уточнення динаміки та змін гідратації тканин пацієнтів хронічного гемодіалізу та прогнозування і передбачення змін «сухої ваги», що є критичним параметром для таких пацієнтів. Відображення даних

виконується через Web-додаток.

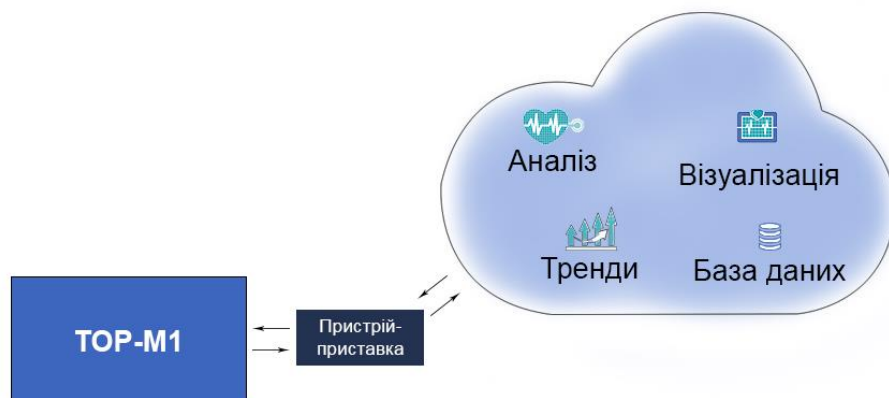


Рис. 1 Структурна схема пристрою-приставки до вимірювача біоімпендансу TOP-M1

Апаратно пристрій-приставка реалізована на основі радіомодуля ESP8266 з підтримкою підключення до Wi-Fi мереж, хмарний сервіс реалізований на основі PHP фреймворку Yii2. Головною перевагою рішення на ESP8266 є низька вартість та простота реалізації апаратної частини.

Перспективним надалі є удосконалення хмарного сервісу шляхом впровадження стандарту HIPAA [5] для можливості забезпечення персонального моніторингу параметрів біосигналів. Також перспективним є розробка пов'язаного з хмарним сервісом мобільного додатку.

Література

1. Zanella A, Bui N, Castellani A, Vangelista L. and Zorzi M. (2014) Internet of things for smart cities. IEEE Internet Things J., Vol. 1, Iss. 1, pp. 22-32.
2. Kruse C. S., Kothman K., Anerobi K. and Abanaka L. (2016) Adoption factors of the electronic health record: a systematic review. JMIR Med Inform. Vol. 4, No 2, e19.
3. Mosiychuk V. S., Timoshenko G. V. and Sharpan O. B. (2015) Wideband bioimpedance meter with an active electrodes. 2015 IEEE 35th International Conference on Electronics and Nanotechnology. DOI: 10.1109/ELNANO.2015.7146896
4. Mosiychuk V. S., Timoshenko G. V., Sharpan O. B., Tkachuk B. V. and Tomashevskiy R. S. (2016) Bioimpedance monitoring of dialysis patients during ultrafiltration. 2016 IEEE 36th International Conference on Electronics and Nanotechnology. DOI: 10.1109/ELNANO.2016.7493056
5. Health Information Privacy. Available at: <https://www.hhs.gov/hipaa>