

СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано модель системи візуального моніторингу за життєво важливими показниками пацієнта, який знаходиться в стаціонарі. Акцент при моделюванні та імітації робився на дослідженні надійності передачі з використанням бездротових мережевих технологій.

Ключові слова: візуальний моніторинг, бездротові датчики, мережеві технології.

Abstract

The model of the system of visual monitoring for vital parameters of a patient located in a hospital is offered. The emphasis in modeling and simulation was on researching the reliability of transmission using wireless network technologies.

Keywords: visual monitoring, wireless sensors, network technologies.

Вступ

Для підвищення якості обслуговування в закладах охорони здоров'я необхідна розробка нового підходу. Тому актуальною проблемою є підвищення рівня якості медичних послуг за рахунок використання віддаленого візуального моніторингу показників життєдіяльності пацієнта. Ця система може поліпшити якість спостереження за пацієнтом.

Результати дослідження

Розглядається система віддаленого візуального моніторингу, в якій основні життєво важливі показники стану організму людини (пульс, дихання, температура, кров'яний тиск) надходять в диспетчерську до блоку централізованого моніторингу та можуть доповнювати функції медичного персоналу.

Система складається з трьох основних компонентів: системи прийому даних (DAS), передачі і центрального блоку управління.

Система збору даних призначена для отримання життєво важливих даних від пацієнтів. Бездротові датчики забезпечують більший комфорт і мобільність пацієнта. На кожного пацієнта встановлено п'ять датчиків з бездротовим зв'язком ZigBee, які здатні виміряти життєво важливі функції (в тому числі частоту серцевих скорочень, насичення киснем, артеріальний тиск, частоту дихання і температуру) [1].

Головний вузол працює окремо на пацієнта. Він контролює зв'язок 5-ти датчиків усередині WPAN.

Система передачі даних використовується для передачі життєво важливих функцій по всіх DASS з блоком управління через локальну мережу для контролю. У запропонованій схемі використовується локальна мережа на основі Ethernet.

Застосування бездротових мережевих технологій в охороні здоров'я підвищило інтерес серед дослідників, медичних працівників, органів влади та інших спеціалістів.

Бездротова мережа датчиків може бути заснована на різних технологіях, зокрема, Bluetooth і ZigBee. Датчики на основі цих мереж можуть обмінюватися із зовнішньою стороною інших мереж, таких як бездротові мережі (Wi-Fi), GSM, GPRS тощо, що дозволяє розширити область покриття і надає можливість повсюдного бездротового підключення [2].

Bluetooth-мережі засновані на зірковій топології. Планшет або смартфон можна використовувати як центральний пристрій в Bluetooth WPAN, які збирають дані з датчиків, прикріплених до пацієнта, і відправляють їх медичним працівникам.

Ємність передачі даних: ZigBee забезпечує максимальні швидкості передачі даних до 250 кбіт/с в діапазоні 2,4 ГГц, 40 кбіт/с у смузі 915 МГц і 20 кбіт/с у смузі 868 МГц. Цього достатньо для передачі життєво важливих показників пацієнта, які зазвичай вимагають кілька Кбіт/с, наприклад, кров'яний тиск та ЕКГ вимагають 1,2 кбіт/с та 6 кбіт/с відповідно [3].

При такому підході, через коротку відстань між пристроями, передані дані будуть отримані за допомогою головного вузла з достатньою силою сигналу, зменшуючи можливість помилок і втрати даних. Для зменшення перешкод і уникнення перекриття частоти мереж WPAN, зокрема, поруч один з одним, будуть використовуватись різні канали передачі для зв'язку між датчиками і головним вузлом. Цьому сприяє механізм розподілу каналів ZigBee. Крім того, головний вузол взаємодіє тільки з датчиками у складі однієї WPAN, тим самим зменшуючи обсяг трафіку і усуваючи затримки.

За допомогою Wi-Fi через ПК, смартфон або термінал можна завантажити цінні дані від пацієнтів безпосередньо з централізованої системи моніторингу. Крім того, в мережевій інфраструктурі доступ до інформації про пацієнта може бути загальнодоступним для медичного персоналу.

З використанням Wi-Fi життєво важливі показники можуть бути легко відправлені від пацієнта до медичного персоналу по бездротовій мережі. Деякі фактори надійності потрібно враховувати при використанні Wi-Fi в закладах охорони здоров'я. Wi-Fi-технологія використовує обмежену пропускну здатність, яка обмежує ємність мережі. У разі переповнення ємності, життєво важливі показники можуть не бути доставлені до блоку управління, який буде причиною збою у ВМП. Крім того, несуча частота Wi-Fi може збігатися з іншими технологіями передачі, які працюють на 2,4 ГГц. В цьому разі Wi-Fi може створювати перешкоди, які можуть призвести до неприпустимої затримки і втрати даних.

Висновки

Запропонована побудова імітаційної моделі бездротової системи моніторингу для 5 показників життєдіяльності пацієнтів, що знаходяться на лікуванні в стаціонарі.

В даній роботі були розглянуті деякі приклади застосування бездротових технологій, зокрема, бездротових датчиків в системах збору даних. Bluetooth, через його обмеження, не може підтримувати довгостроковий моніторинг, в той час як ZigBee з низьким енергоспоживанням може бути використаний для виконання поставлених завдань.

Були розглянуті два альтернативних підходів щодо використання ZigBee мереж, способи використання LAN Ethernet, бездротова мережа Ethernet (Wi-Fi), в установах охорони здоров'я, проблеми та обмеження технологій.

Подальші дослідження будуть присвячені розробці та відпрацюванню прототипу системи в програмному середовищі для емуляції схем Proteus.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варгаузин В. Радиосети для сбора данных от сенсоров, мониторинга и управления на основе стандарта IEEE 802.15/ Варгаузин В. // ТелеМультиМедиа №6, 2005.
2. IEEE Std 802.11i-2004, IEEE Standard for Information technology— Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements.
3. IEEE Std 802.11n-2009, IEEE Standard for Information technology- Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks.
4. Jrl.nau.edu.ua [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Національний авіаційний університет]. – Режим доступу: Jrl.nau.edu.ua/index.php/PIU/article/viewFile/8943/11051 (дата звернення 11.03.2018). – Назва з екрана.

Палагнюк Дмитро Михайлович – студент групи ТКТ-146, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail : brazers.d29@gmail.com

Науковий керівник: *Барась Святослав Тадіонович* – канд. техн. наук, професор кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: barasst03@gmail.com.

Palahniuk Dmytro M. – student of Faculty infocommunications, electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: brazers.d29@gmail.com

Supervisor: *Baras Sviatoslav T.* - candidate. Sc., professor of telecommunications systems and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: barasst03@gmail.com.