

Розглянуто особливості використання телекомунікаційних технологій стандарту IEE 802.15.4 в інфраструктурі телемедицини. Наведено основні вимоги до системи передачі даних для обліку медичною інформацією та визначено технічні засоби для їх реалізації. Запропоновано методика побудови безпроводної мережі телемедицини в межах локально-розподілених об'єктів. Здійснено моделювання роботи вузлових пристроїв з використанням сучасних програмних засобів, які дозволяють мінімізувати витрати проектних робіт та забезпечують гнучкість конфігурації в поєднанні з високою продуктивністю та економічністю мережі

Ключові слова: телемедицина, електроніка, схемотехніка, безпроводні системи зв'язку, ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi

Рассмотрены особенности использования телекоммуникационных технологий стандарта IEEE 802.15.4 в инфраструктуре телемедицины. Приведены основные требования к системе передачи данных для учета медицинской информации и определены технические средства для их реализации. Предложена методика построения беспроводной сети телемедицины в рамках локально - распределенных объектов. Осуществлено моделирование работы узловых устройств с использованием современных программных средств, которые позволяют минимизировать затраты проектных работ и обеспечивают гибкость конфигурации в сочетании с высокой производительностью и экономичностью сети

Ключевые слова: телемедицина, электроника, схемотехника, беспроводная система связи, ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПРОВІДНОЇ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ZIGBEE ДЛЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ

Г. І. Барило

Кандидат технічних наук, доцент*
E-mail: g_barylo@polynet.lviv.ua

Г. Л. Кучмій

Кандидат технічних наук, доцент*
E-mail: g_kuchmiy@polynet.lviv.ua

І. П. Кремер

Кандидат технічних наук, асистент*
E-mail: irina_glushik@rambler.ru

*Кафедра електронних приладів
Національний університет
«Львівська політехніка»
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів,
Україна, 79013

1. Вступ

Телемедицина – це напрямок медицини, який базується на використанні комп'ютерних і телекомунікаційних технологій для обміну медичною інформацією між спеціалістами з метою збільшення якості діагностики і лікування конкретних пацієнтів. Телемедичні технології є перспективним інструментом підвищення ефективності роботи лікувально-профілактичних установ (ЛПУ). Реалізувати переваги, зумовлені використанням телемедицини, можливо лише в рамках медичної системи, яка має розвинену інфраструктуру:

- комплексні інформаційні системи медичних закладів, засновані на базі автоматизованих робочих місць, локальних обчислювальних мереж, баз даних, і базах знань;
- системи оперативного зв'язку з необхідною пропускною здатністю і можливістю виходу в глобальні комунікаційні мережі [1, 2].

Донедавна сенсорні мережі вважалися хоча і дуже перспективною, але лишень експериментальною технологією. Сьогодні пристрої, що працюють з радіопротоколом ZigBee, мають все необхідне для швидкого розповсюдження сенсорних радіомереж. Об'єднані у безпроводну мережу сенсори можуть відстежувати параметри навколишнього середовища або фізіологічні показники людини. Моніторинг може здійснюватися

на дуже великій території, тому що сенсори передають інформацію «ланцюжком» від сусіда до сусіда. Технологія дає їм змогу роками працювати без зміни батарей [3, 4].

На даний час широкого використання набули такі безпроводні мережі: Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee. Особлива увага приділяється спеціалізованим пристроям, які забезпечують високу продуктивність роботи в поєднанні з електроощадливістю.

Метою роботи є дослідження та реалізація системи передачі даних, як складової частини віддаленого зв'язку, яка може бути використана в медичних закладах для обміну медичною інформацією між спеціалістами, з метою покращення якості діагностики і лікування конкретних пацієнтів.

2. Методика побудови безпроводної мережі

Радіозв'язок Bluetooth здійснюється в ISM-діапазоні, 2,4-2,48 ГГц. Головними недоліками є: мала швидкість передачі даних, незначний діапазон роботи, не має можливості об'єднати декілька пристроїв.

Максимальна дальність передачі сигналу у такій мережі становить 100 м, на відкритій місцевості може досягати до 300-400 м. Дальність залежить від потужності передавача, наявності та характеристики

перешкод, типу антени. На даний час максимальна швидкість 54 Мбіт/с. Навколо точки доступу формується територія радіусом 50-100 метрів, на якій можна користуватися бездротовою мережею. Недоліками є: значна енергоспоживаність, неоднакові стандарти використання в різних країнах, є можливість зламати доступ.

Серед відомих стандартів передачі заслуговує уваги технологія ZigBee стандарту 802.15.4 [5, 6], яка набула широкого використання в безпроводних сенсорних мережах. ZigBee – це нова технологія побудови безпроводних мереж передачі даних, у сімействі IEEE 802.15 Low Rate Wireless Personal Area Network (LR-WPAN - бездротові персональні обчислювальні мережі) (рис. 1).

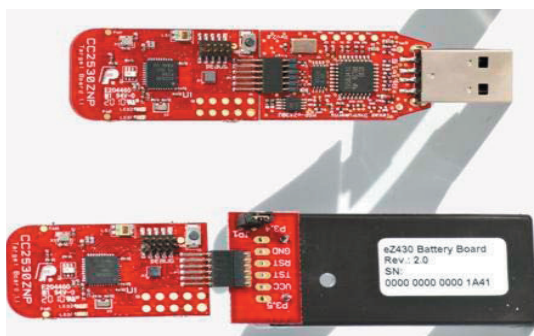
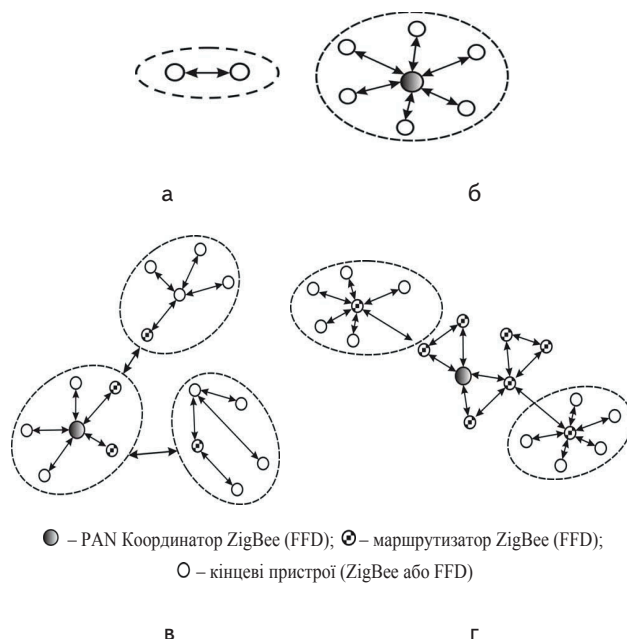


Рис. 1. Комплект ZigBee модуля

Такі мережі здатні до самоорганізації та самовідновлення, що значно полегшує інсталяцію системи, оскільки вузли здатні самостійно визначати і коригувати маршрути доставки даних. Технологія ZigBee використовує високонадійний рентабельний, енергоекономічний протокол, призначений для побудови мереж для моніторингу (збору даних) і управління. Завдяки вбудованому програмному забезпеченню пристрої системи вміють самі знаходити один одного і формувати мережу, а в разі виходу з ладу будь-якого з вузлів або заводої ситуації вміють встановлювати нові маршрути для передачі повідомлень. Технологія ZigBee може бути використана як для реалізації простих з'єднань "точка-точка" і "зірка", так і для утворення складних мереж з топологіями "кластерне дерево" і "чарункова мережа" (рис. 2).

Стандарт оптимальний для побудови великих мереж різноманітних пристроїв в масштабах підприємств і офісних будівель, а також локально розподілених об'єктів: замські селища, спорткомплекси, склади, бази, ринки і т. д. [7].

Радіус охоплення пристроїв ZigBee залежить від дуже багатьох параметрів, але в першу чергу – від чутливості приймача і потужності передавача. На відкритому просторі відстань між вузлами в мережі ZigBee вимірюється від сотень метрів до кілометрів, а в приміщенні - десятками або сотнями метрів. Зона покриття ZigBee значно ширша, ніж відстань між вузлами, тому за рахунок ретрансляції повідомлень здійснюється нарощування мережі. ZigBee-модулі самостійно утворюють мережу і підтримують ретрансляцію повідомлень. Модулі ZigBee не вимагають конфігурації і містять вбудований протокол пакетної передачі даних з перевіркою цілісності даних.



● – PAN Координатор ZigBee (FFD); ⊙ – маршрутизатор ZigBee (FFD); ○ – кінцеві пристрої (ZigBee або FFD)

Рис. 2. Варіанти топології мережі ZigBee: а – топологія "кожен з кожним"; б – топологія "зірка"; в – топологія "Кластерне дерево"; г – типологія "багато осередкова мережа"

Такі мережі об'єднують «сплячі» та мобільні пристрої, які працюють під управлінням зовнішнього мікроконтролера, керуючого модулем за допомогою простих AT-команд або впорядкованих структур даних (режим API) [8, 9].

Цей стандарт з успіхом може бути використаний для організації передачі даних в телемедицині. Пристрої ZigBee підтримують роботу зі зовнішніми сенсорами, які видають значення параметрів у вигляді аналогової напруги або мають виходи з двома станами – «ввімкнено/вимкнено». Даний модуль має 4 мультиплексовані аналогові, 12 цифрових і 7 портів «вводу/виходу». Крім того, він безпосередньо сполучається з будь-якими пристроями, що мають UART-інтерфейс.

Проведено дослідження та реалізовано систему передачі даних, яка може бути використана в медичних закладах як складової частини віддаленого зв'язку. На рис. 3, 4 приведена структурна схема блоку реєстрації та передачі даних.

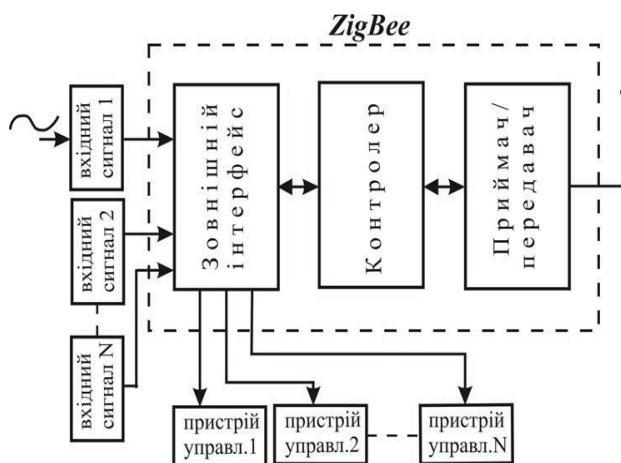


Рис. 3. Структурна схема пристрою реєстрації

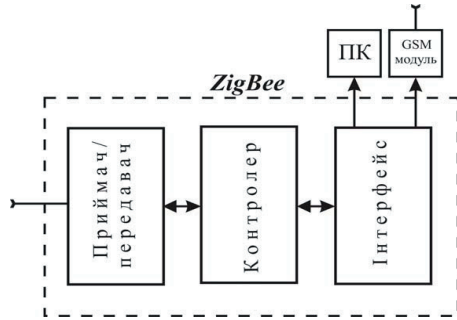


Рис. 4. Система передачі даних

Інформаційні сигнали можна передавати або на персональний комп'ютер лікаря, який знаходиться в даному лікувальному закладі, або через GSM-модуль на супутникову антену для трансляції даних у віддалені телемедичні центри для проведення консультацій [10].

3. Використання програмних засобів для моделювання роботи пристроїв мережі

Для моделювання роботи пристрою ZigBee використовується програмне середовище Proteus, яке дозволяє створювати і відлагоджувати електричні принципи схеми пристроїв (рис. 5).

Даний програмний продукт дозволяє використовувати віртуальні інструменти з допомогою яких здійснюється контроль параметрів досліджуваних сигналів.

Для налаштування ZigBee пристроїв у відповідності до вибраної конфігурації системи використовується програмне забезпечення SmartRF Studio v7 (Texas Instruments).

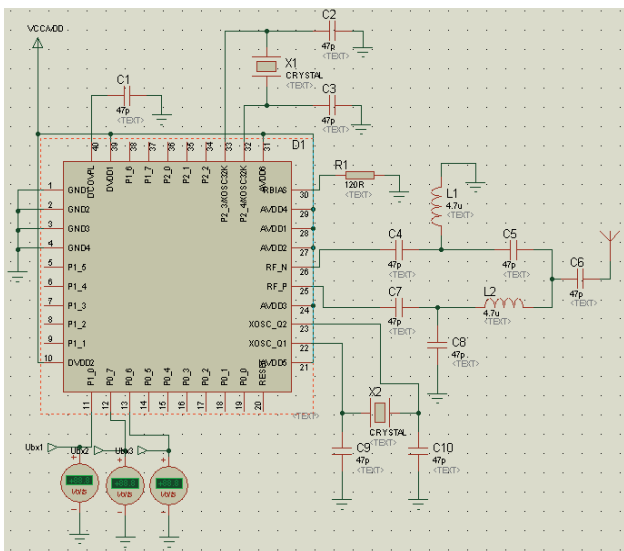


Рис. 5. Фрагмент схеми в редакторі ISIS Proteus

Вказана програма дозволяє виконувати налаштування пристроїв мережі для виконання пробних функцій, для формування пакетів прийому/передавання, перегляду налаштування кожного окремого пристрою відповідно до конфігурації системи.

Робота програми здійснюється в двох режимах Easy Mode та Expert Mode (рис. 6). Easy Mode забезпечує простий користувацький інтерфейс для передачі пакету інформації, а Expert Mode – дозволяє модифікувати базові налаштування та проводити моделювання режиму передавання пакету даних (рис. 7).

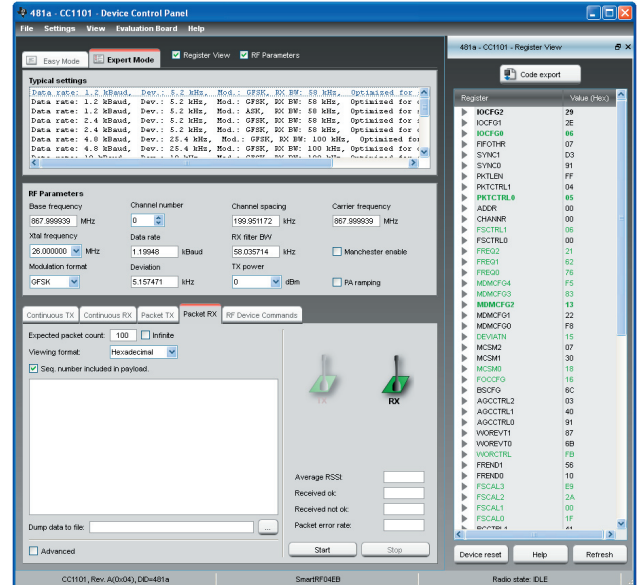


Рис. 6. Інтерфейс програми SmartRF Studio v7

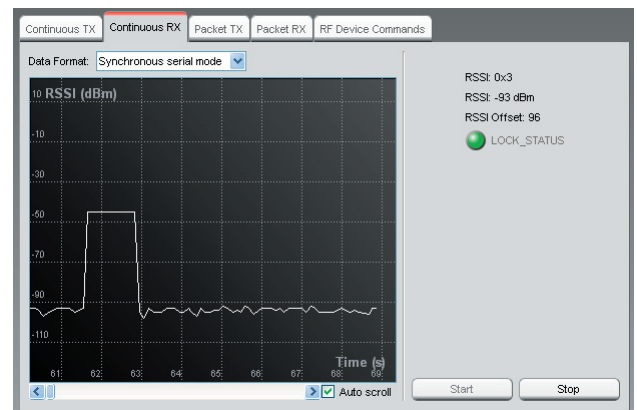


Рис. 7. Подача сигналу в пристрій

4. Висновки

Проведено аналіз сучасних безпроводних систем передачі інформації, які використовуються в телемедицині. Розглянуто особливості використання пристроїв стандарту IEEE 802.15.4 в процесі створення телекомунікаційних систем. Запропоновано методику побудови основних топологій безпроводної мережі, яка складається із сукупності програмованих мобільних пристроїв. Наведено приклади використання програмних засобів для моделювання роботи складових частин системи, а також для програмування пристроїв відповідно до вибраної конфігурації. Використання такого підходу є ефективним для проектування інших мереж, наприклад, для технологічного контролю на виробництві.

Література

1. Блажис, А. К. Дюк, В. А. [Текст] / А. К. Блажис, В. А. Дюк. – СПб.: “СпецЛит”. – 2000. – 154 с.
2. Владимирский, А. В. Модели лучшей практики для телемедицины и электронного здравоохранения [Текст] / А. В. Владимирский. – Донецк: ООО “Норд”. – 2005. – 36 с.
3. Колодій, Р. С. Методи побудови сенсорних мереж мобільного моніторингу ЕКГ [Текст] / Р. С. Колодій, О. В. Тимченко. – НУ ЛП, 2009. – С. 18-22.
4. Гулиев, Я. И. Медицинские информационные системы: теория и практика [Текст] / Я. И. Гулиев, Д. Е. Ермаков, Г. И. Назаренко; ред. Г. И. Назаренко, Г. С. Осипова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
5. Каплан, Н. Практические основы аналоговых и цифровых схем [Текст] / Н. Каплан, К. Уайт – М.: “Техносфера”. – 2006. – 176 с.
6. Heili, B. ZigBee Alliance Tutorial [Electronic resource]. September-November 2005: Proceedings. – Mode of access: www.zigbee.org.
7. Пушкарев, О. И. ZigBee-модули XBee: новые возможности [Текст] / О. Пушкарев // Беспроводные технологии. – 2004. – № 4. – С.22-25.
8. Callaway E. H. Wireless Sensor Networks: Architectures and Photocols [Text] / E. H/ Callaway. – New York: CRC Press LLC, 2004. – 350p.
9. Максимов А. Моделирование устройств на микроконтроллерах с помощью программы ISIS из пакета PROTEUS VSM [Текст] / А. Максимов // Радио. – 2005. – №6. – С. 43-52.
10. Дианов, И. Комплексные решения по GPRS-связи в системах промышленной автоматизации и диспетчеризации [Текст] / И. Дианов, А. Яманов // Беспроводные технологии. – 2010. – № 4. – С.32-38.

Визначено правило вибору засобів захисту інформації, що мінімізують значення ризиків на всіх етапах її обробки. Запропонований метод оцінки рівня захищеності інформації на основі аналізу та дослідження динамічних характеристик системи захисту інформації дозволить підвищити ефективність управління захистом інформації із врахуванням змін характеристик процесу захисту

Ключові слова: інформаційні системи, оцінка захищеності, багатокрокові процеси

Определено правило выбора средств защиты информации, которые минимизируют значения рисков на всех этапах её обработки. Предложенный метод оценки уровня защищенности информации на основе анализа и исследования динамических характеристик системы защиты информации позволит повысить эффективность управления защитой информации с учетом изменения характеристик процесса защиты

Ключевые слова: информационные системы, оценка защищенности, многошаговые процессы

УДК 621.391

МЕТОД ОЦІНКИ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ БАГАТОКРОКОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

А. С. Сторчак

Аспірант

Спеціальна кафедра №4

Інститут спеціально зв'язку та захисту інформації

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

вул. Московська, 45/1, м. Київ, Україна, 01011

E-mail: storchakanton@gmail.com

1. Вступ

Характер сучасних загроз показує, що загрози розвиваються і модифікуються, кіберзлочинність набуває організованих та цілеспрямованих рис, атаки розгалужені в часі, носять багатокроковий характер, а для їх реалізації використовуються високотехнологічні методи та засоби втручання в роботу інформаційних

систем (ІС), збору та обробки даних. Вдосконалення методів та засобів несанкціонованого доступу до ресурсів ІС призводить до розвитку технологій захисту інформації та створенню захищених ІС. Виникає нагальна потреба у вдосконаленні систем захисту інформації (СЗІ).

Серед недоліків сучасних СЗІ є застосування в основному оборонної стратегії захисту від відомих за-