МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА КЕОА

**ЗВІТ**

**з переддипломної практики**

Виконав:

студент IV-го курсу

гр. ДК-21

Поправка Є. І.

Перевірив:  
проф. Лисенко О. М.

Київ – 2016

ВСТУП

У сучасному світі усі звичні для людини технології змінюються, особливо якщо вони потребують простих, повторюваних дій. Автоматизація торкається багатьох аспектів людського життя. Яскравим прикладом подібної автоматизації є системи контролю доступу: раніше вони потребували пред’явлення особою документа, що дозволяє доступ, перевірку контролером документа та запис події (прибуття або відбуття) у журнал. З появою технологій Radio Frequency Identification (RFID) достатньо піднести картку доступу до зчитувача (в залежності від зчитувача та типу карток можливе зчитування з відстані декількох метрів). Перевірка документу, запис події та відзначений часу відбудуться автоматично за долю секунди.

Тому метою даного проектує розробка прототипу портативного пристрою реєстрації бездротових перепусток з мережевими можливостями.

Було розглянуто існуючі пристроїв, методи ідентифікації та комунікації покладені у основу подібних пристроїв.

Серед аналогічних пристроїв існують портативні пристрої для ідентифікації та реєстрації, але в своїй більшості вони містять у собі повноцінний смартфон і потребують розробки програмного забезпечення (або придбання відповідного) для обробки даних через бездротові мережі. Через це вартість таких пристроїв починається від 300 доларів США, а простіші аналоги мають вартість близько 100 доларів США, але вони потребують джерела живлення і не можуть працювати автономно.

Розповсюдженість та безпека Mifare-карток безконтактної ідентифікації частотою 13.56МГц буде вагомим плюсом для експлуатації і дозволить не заводити додаткових карток, а використовувати, наприклад, проїзну картку метро чи студентську перепустку до гуртожитку.

**Основні недоліки існуючих пристроїв:**

* Ціна більше 300 доларів США за повноцінну систему;
* Неможливість автономного функціонування у дешевих моделях;
* Потреба відповідного ПЗ для роботи з базами даних;
* Відсутність дисплею у дешевих моделях.

**Завдання роботи:** створення прототипу портативної системи реєстрації безконтактних перепусток з мережевими можливостями. Пристрій має підтримувати роботу через мережу Wi-Fi та зчитувати картки HF-діапазону 13,56 МГц Mifare, мати дисплей для відображення інформації про картки.

**Основні переваги** розроблюваного пристрою:

- нижча, ніж у аналогічних рішень, ціна;

- портативне виконання з можливістю працювати автономно;

- можливість Wi-Fi синхронізації з базою даних;

- робота без Wi-Fi мережі з подальшою синхронізацією за допомогою ПК чи при появі довіреної мережи.

**Практична новизна.** В даному пристрої використовується Wi-Fi система-на-кристалі для взаємодії усіх складових блоків, це дозволяє зменшити вартість та не використовувати мікроконтролер з окремим Wi-Fi радіомодемом. Wi-Fi, у свою чергу, дасть можливість синхронізувати дані про зареєстровані перепустки, отримувати інформацію про користувача, отримувати оновлення ПЗ, тощо.

У роботі міститься огляд існуючих пристроїв, створення структурної та принципової схеми, вибір елементної бази, вибір друкованого вузла, розробка друкованої плати, конструкторсько-технологічні розрахунки, розгляд існуючих баз даних, аналіз отриманих результатів.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

1. **Основа для виконання роботи**

Основою для виконання дипломного проекту є завдання на дипломне проектування.

1. **Найменування та область застосування**

Портативний пристрій реєстрації безконтактних перепусток. Пристрій застосовується для реєстрації безконтактних перепусток Mifare частотою 13,56 МГц, збереження зчитаної інформації, синхронізації з базою даних через Wi-Fi мережу та відображення інформації про перепустку.

1. **Мета та призначення розробки**

Розробка прототипу портативного пристрою реєстрації безконтактних перепусток з мережевими можливостями.

1. **Джерело розробки**

…

1. **Основні етапи розробки**

Розробка пристрою складається з наступних етапів:

* аналіз технічного завдання;
* розробка структурної та принципової схеми;
* вибір і обґрунтування елементної бази;
* вибір і обґрунтування типу друкованої плати;
* вибір і обґрунтування класу точності;
* вибір габаритних розмірів та конфігурації друкованої плати;
* розміщення конструктивних елементів на друкованій платі;
* трасування провідників;
* конструкторсько-технологічні розрахунки елементів друкованої плати;
* електричний розрахунок друкованої плати;
* розрахунок віброміцності друкованого вузла;
* розрахунок основних показників надійності;
* розробка конструкторської документації.

1. **Склад пристрою**

* блок обчислювання та комунікації;
* блок живлення;
* блок зчитування;
* блок збереження;
* блок відображення;
* годинник реального часу.

1. **Технічні вимоги**
   1. Функціональні можливості пристрою

Пристрій повинен забезпечувати:

* Реєстрацію 13,56 МГц Mifare карток;
* створення записів у пам’яті з відзначенням часу;
* функціонування в автономному режимі;
* синхронізацію з базою даних через Wi-Fi у випадку наявності довіреної мережі;
* відображення інформацію про карту на дисплеї.
  1. Вимоги до надійності

Середній час на відмову на менше 50000 годин.

* 1. Технічні характеристики

|  |  |
| --- | --- |
| Максимальний струм споживання | 150 мА |
| Напруга живлення | +3,5 … +5 В |
| Стандарт зв’язку Wi-Fi | 802.11 b\g\n |
| Підтримка карток типу | Mifare 13,56 МГц |
| Підтримка uSD карток, об’єм | <= 2Гб |

* 1. Вимоги до рівня уніфікації та стандартизації

Для виготовлення пристрою передбачається максимальне застосування стандартних, уніфікованих деталей та виробів.

* 1. Вимоги до безпеки експлуатації та обслуговування

Керуватися загальними вимогами до апаратури високої напруги по ГОСТ 12.2.007-75. Виробник гарантує ремонт пристрою в разі виходу його з ладу з вини виробника.

* 1. Вимоги до складових частин пристрою, сировини, вихідних матеріалів

Для виготовлення пристрою використовують матеріали імпортного виробництва.

* 1. Вимоги до умов експлуатації

Кліматичне виконання УХЛ.1 по ГОСТ 15150-69.

* 1. Вимоги до транспортування і зберігання

Група умов зберігання Л1 по ГОСТ 15150-69. Зберігати в зачинених, опалювальних та вентильованих приміщеннях, в яких забезпечуються наступні умови:

* температура повітря +5 … +400С;
* відносна вологість повітря 60% при 200С (середньорічне значення);
* атмосферний тиск 84…106 кПа.

Транспортувати автомобільним, залізничним або авіаційним видами транспорту в спеціальній транспортній тарі.

1. **Економічні показники**

Економічні показники не розглядаються.

1. **Етапи розробки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Назва етапів виконання дипломного  проекту | Час виконання етапів проекту |
| 1 | Розробка технічного завдання |  |
| 2 | Аналіз технічного завдання |  |
| 3 | Схемо-технічне проектування |  |
| 4 | Виконання креслення схеми електричної принципової |  |
| 5 | Вибір елементної бази та друкованої плати |  |
| 6 | Конструкторсько-технологічні розрахунки |  |
| 7 | Електричний розрахунок друкованої плати |  |
| 8 | Розрахунок надійності, віброміцності |  |
| 9 | Проектування у Altium Designer |  |
| 10 | Виконання кресленнь друкованої плати та складального креслення друкованого вузла |  |
| 11 | Моделювання роботи |  |
| 12 | Оформлення пояснювальної записки |  |

1. **Проект повинен містити таку документацію**
   1. Пояснювальну записку
   2. Схему електричну принципову
   3. Перелік елементів
   4. Складальне креслення
   5. Специфікацію
   6. Креслення друкованої плати
   7. Додатки
2. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ
   1. Радіочастотна ідентифікація

RFID — радіочастотна ідентифікація. Радіочастотне розпізнавання здійснюється за допомогою закріплених за об'єктом спеціальних міток, що несуть ідентифікаційну та іншу інформацію. Цей метод вже став основою побудови сучасних безконтактних інформаційних систем, і має стійку назву RFID-технології [1].

* + 1. Класифікація RDIF-міток

Існує декілька способів систематизації RFID-міток і систем:

**За робочою частотою:**

* Високочастотні (UHF, 850–950 МГц і 2,4-5 ГГц), що використовуються там, де потрібна велика відстань і висока швидкість зчитування;
* Проміжні частоти (HF, 10 МГц — 15 МГц) — там, де повинні бути передані великі кількості даних;
* Низькочастотні (LF, 100 – 500 кГц). Використовуються там, де припустимо невелика відстань між об'єктом і зчитувачем.

**За джерелом живлення**:

* Пасивні;
* Активні;
* Напівпасивні.

**За типом пам'яті:**

* RO (англ. *Read Only*) дані записуються тільки один раз, відразу при виготовленні. Такі мітки придатні тільки для ідентифікації;
* WORM (англ. *Write Once Read Many*) окрім унікального ідентифікатора такі мітки містять блок одноразово записуваної пам'яті, яку надалі можна багато разів читати;
* RW (англ. *Read and Write*) такі мітки містять ідентифікатор і блок пам'яті для читання/запису інформації. Дані в них можуть бути перезаписані багаторазово [1].
  1. Wi-Fi та бездротові мережі

Wi-Fi – технологія передачі даних між різними пристроями на невеликі відстані без використання дротів. Пристрої підключені по бездротовій технології створюють бездротову мережу. Зазвичай Wi-Fi мережа містить не менш однієї точки доступу та може легко масштабуватися.

* + 1. **Стандарти Wi-Fi**

**IEEE 802.11** — набір стандартів для комунікації в бездротовій локальній мережевій зоні (*WLAN*) частотних діапазонів 2,4, 3,6 і 5 ГГц. Їх випрацював і підтримує комітет зі стандартів LAN/MAN Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE), які визначають взаємодію бездротових комп'ютерних мереж. Базова версія стандарту **IEEE 802.11—2007** і має велику кількість доповнень (802.11 a, b, d, e, f, g, n, ac та інші) [2].

Найрозповсюджені стандарти 802.11b\g\n працюють у частотному діапазоні 2,4 ГГц і дозволяють досягати максимальну швидкість обміну 11 Мб\с, 54 Мб\с і 600 Мб\с відповідно. 802.11 b\g майже не використовуються через незадовільну швидкість, але більшість апаратури її підтримує для зворотної сумісності. Окрім найбільшої максимальної швидкості 802.11n також підтримує роботу у діапазоні 5 ГГц і є найрозповсюдженим стандартом зв’язку Wi-Fi [2].

Новітній 802.11ac підтримує роботу на швидкості від 433 Мб\с до 6,77 Гб\с з 8-ма MU-MIMO антенами у діапазоні 5-6 ГГц [2].

* 1. Огляд існуючої апаратури

Серед існуючих пристроїв реєстрації варто відмітити такі:

* ExploreR-HF Desktop Bluetooth/USB Reader [3]
* WiFiNFC WIL\_NFC\_WI\_089 [4]
* Nanjing Corewise A320 [5]

ExploreR-HF Desktop Bluetooth/USB Reader виконує зчитування 13,56 МГц карток, для комунікації містить Bluetooth передавач та USB роз’єм, також має вбудований Li-ion акумулятор для автономної роботи. Має компактні розміри: 80х50х15 (мм). Ціна від 500 доларів США (лише USB) до 580 (Bluetooth та USB).

WiFiNFC WIL\_NFC\_WI\_089 має можливість комунікації через Wi-Fi 802.11 b\g\n в режимах точки доступу або клієнту, та Ethernet роз’єм. Має можливість зчитувати 13,56 МГц картки, не має вбудованого акумулятору і потребує 5 В джерело живлення. Розміри 142х100х30 (мм). Ціна складає 100 доларів США.

Nanjing Corewise A320 являє собою повноцінний смартфон під керуванням Windows Mobile 6.5 або Android 4.0. Містить Wi-Fi 802.11 b\g\n, Bluetooth 2.0, дисплей 800x480 точок та зчитувач відбитків пальців. Зчитує штрих-коди, відбитки пальців та 13,56 МГц картки. Містить вбудований акумулятор. Розміри 175х87х37 (мм) при вазі 400 г. Має можливість зберігати дані про час реєстрації перепусток та історію подій. Ціна перевищує 300 доларів США.

Усі три пристрою мають бездротові мережеві властивості (Bluetooth або Wi-Fi) і потребують розробки чи використання спеціального ПЗ для роботи з базами даних. Лише останній пристрій може зберігати результати зчитування у своїй пам’яті.

У результаті патентного пошуку не було знайдено патентів на аналогічні пристрої…

Розроблюваний пристрій повинен мати взяти усі позитивні сторони розглянутих пристроїв, а саме: мати Wi-Fi 802.11 b\g\n мережеві можливості, акумуляторне живлення для автономної роботи, систему заряджання акумулятору, зчитувати картки Mifare 13,56 МГц, функцію синхронізації з базою даних, можливість збереження даних про перепустки на uSD картку з подальшим зчитуванням на ПК. При цьому мати невеликі габарити та ціну менше 100 доларів США.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wikipedia: Radio-frequency identification [електронний ресурс] // en.wikipedia.org URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification>
2. Wikipedia: Wi-Fi [електронний ресурс] // en.wikipedia.org URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>
3. Wifi RFID Reader (beta) [електронний ресурс] // www.elechouse.com URL: <http://www.elechouse.com/elechouse/index.php?main_page=product_info&cPath=90_93&products_id=2266>
4. ExploreR-HF Desktop Bluetooth/USB Reader [електронний ресурс] // www.tracient.com URL: <http://www.tracient.com/nbspnbspnbsp--explorer-hf-reader.html>
5. Handheld Bluetooth Wireless WiFi/3G GPRS/GPS RFID Reader--A320 [електронний ресурс] // corewise.en.made-in-china.com URL: <http://corewise.en.made-in-china.com/product/UqpEaPzHqFrl/China-Handheld-Bluetooth-Wireless-WiFi-3G-GPRS-GPS-RFID-Reader-A320.html>