ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА КОМП‘ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДСИСТЕМИ БЕЗПЕКИ “РОЗУМНОГО ДОМУ” НА ОСНОВІ КРИПТОГРАФІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ НА МОВІ PYTHON

Дипломна робота бакалавра

Бражнікова Георгія Юрійовича

Науковий керівник:
к.п.н., доцент Шевченко С. М.

Актуальність

Розумний дім - це сукупність підсистем безпеки, зв'язку та клімату, які інтегровані в одну велику систему. Це означає, що основний комфорт будинку оснащений комунікаційною технологією, яка дозволяє певною мірою автоматизувати або управляти будинком. Чим більше підсистем та функцій вони виконують, тим більший контроль вони матимуть. Для вирішення цього питання було визначено концепцію «Розумний дім».

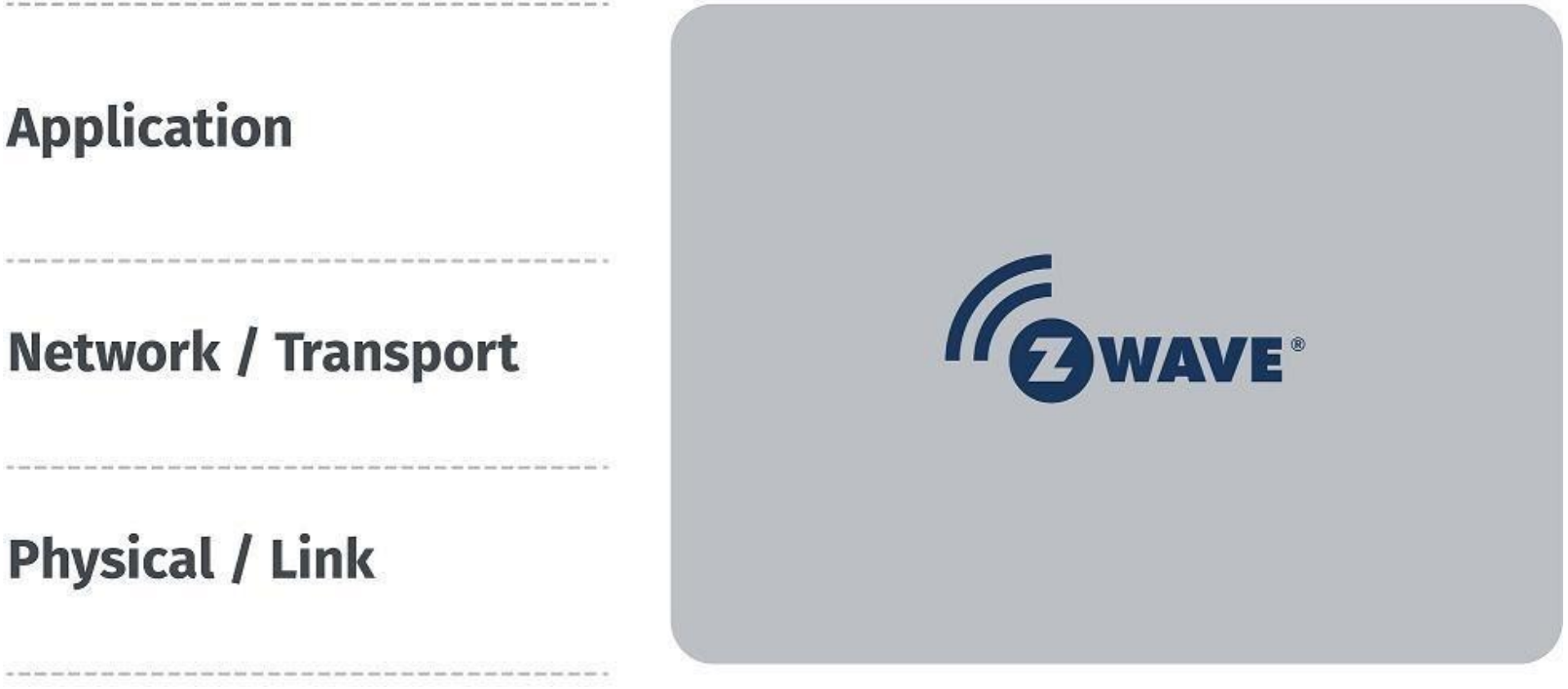
Модульна розробка відкриває можливість необмеженої комбінації розумних технологій завдяки програмі, яка дозволяє власникам будинків додавати та використовувати розумні пристрої під час придбання та введення в експлуатацію.

Безпровідні технології програмних модулів

- Сьогодні в кожному будинку, квартирі чи невеликому будинку є домашня мережа та підключення до Інтернету. Домашня мережа дозволяє таким пристроям, як телефони, комп’ютери, планшети та інші пристрої, підключатися до Інтернету. Сьогодні більшість домашніх мереж використовують 2,4 ГГц, 5 ГГц, 6 ГГц, Ethernet, бездротові мережі Wi-Fi та мережевий протокол TCP / IP. Домашні розумні пристрої можуть бути підключені або створені до існуючої домашньої мережі, або через вузол, шлюз або мережу Wi-Fi. Розумний дім - це зручний домашній пристрій, що дозволяє дистанційно керувати побутовою технікою та пристроями, підключеними до Інтернету, за допомогою портативних та інших мережевих пристроїв з усього світу. Розумний дім має власний пристрій, підключений до Інтернету, що дозволяє користувачеві отримати доступ до безпечного середовища та контролювати такі функції, як температура, освітлення та відеоспостереження. Ці терміни включають "автоматизацію будинку" та "розумне будівництво" .
- КПП. Сучасні технології дозволяють керувати компонентами системи за допомогою найрізноманітніших пристроїв. Це може бути простий комутаційний пристрій або тачпад або iPad.
- Центральний контролер. Його ще називають шлюзом, господарем, який володіє цілим, мозком. Він також надає інформацію про роботу пристроїв у системах розумного будинку.
- Крім того, центральний контролер отримує та обробляє команди, видані через це управління. Завдяки функції центрального контролера можна ефективно контролювати скоординовану роботу всіх електричних приладів, від лампочок до вентиляції системи та вимикачів.
- Пристрій керування. Цей термін стосується набору пристроїв та систем у будинку.

$$\omega_1 = \sqrt{\omega_H(\omega_H + \omega_M}$$

Модель OSI Z-Wave



Z-Wave - це добре налаштований протокол для обміну короткими командами та повідомленнями між пристроями, що мінімізує навантаження радіоканалу та зменшує безпеку втрати даних . Z-Wave використовує поняття топології дерева.

Протокол призначений для підключення до мережі, яка діє як ретранслятор, і ви можете переглядати повідомлення самостійно, поки не буде передано адресу. Цей метод не тільки збільшує радіус дії бездротової мережі, але і підвищує її надійність

Модель OSI Z-Wave

Z-Wave - це домашня мережа, яка відповідає за передачу повідомлень до розумної домашньої мережі, повторну їх передачу та підтвердження отримання .

Таблиця 1.1 Переваги та недоліки Z-Wave

Переваги Z-Wave	Недоліки Z-Wave
Світовий лідер за поширеністю і кількості інстальованих пристроїв в системах розумного будинку	У різних країнах для Z-Wave використовуються різні радіодіапазони
Висока відмово стійкість і масштабованість, а також механізм самовідновлення і асоціацій	
Високий рівень безпеки, реалізований набором протоколів S2	
Низький рівень споживання енергії пристроїв	
Відмінна взаємна сумісність пристроїв Z-Wave різних виробників завдяки сертифікації, виконуваної консорціумом Z-Wave Alliance	
Захищеність від впливу інших пристроїв Wi-Fi, Bluetooth, мікрохвильовими печами та іншим обладнанням, що працює в діапазоні 2,4 ГГц	

ZigBee модель OSI

- Набір протоколів ZigBee визначає лише верхні рівні моделей OSI-мережевий, транспортний та складний. Він побудований поверх стандартного стандарту IEEE 802.15.4, який визначає низький рівень бездротової мережі, орієнтований на кінцеві пристрої (не для користувачів, як, наприклад, Wi-Fi), і відрізняється низьким енергоспоживанням та низькою швидкістю передачі даних.
- Стандарт IEEE 802.15.4 підтримується кількома установками чіпів і використовується не лише для ZigBee, але і кількома десятками інших протоколів. За якістю робочого діапазону цей стандарт визначає неліцензованість часто 2,4 ГГц (по всьому світу), 915 МГц (для Америки та Австралії) та 868 МГц (для Європи).

ZigBee модель OSI

На відміну від Z-Wave, яка для доставки пакетів до окремих мереж використовує схему маршрутизації від джерела повідомлення, ZigBee використовує маршрутизацію від адреси. Таким чином, в реалізації мережевих мереж ZigBee бере участь три класи пристроїв: координатор ("мозок" мережі, який формує та координує її роботу), маршрутизатор (постійно активний, тому повинен бути підключений до системи постійного життя; відповідальність за підключення та обслуговування до 32 кінцевих пристроїв, тому їх місце розташування потребує оптимізації, кількість повинна бути достатньою для обслуговування всіх пристроїв у мережі; також є ключовий елемент при перекладі та динамічній маршрутизації пакетів у мережі) та кінцеві пристрої (більшу частину часу перетворюють у загальний режим економіки заряд батареї, може приймати і передавати пакети, але не беруть участі в їх ретрансляції).

Переваги ZigBee	Недоліки ZigBee
Зріла і поширена технологія Викорис	товує діапазон 2,4 GHz, де сильні перешкоди від Wi-Fi, Bluetooth, мікрохвильові печі та комп’ютерні миші.
Висока відмово стійкість і масштабованість завдяки комірчастої топології мережі	Вкрай погана сумісність між пристроями ZigBee різних виробників через занадто легких умов сертифікації, висунутих консорціумом ZigBee Alliance
Переваги ZigBee	Недоліки ZigBee
низький рівень споживання енергії	Проблеми з безпекою через недотримання виробниками вимог сертифікації

Таблиця 1.2 Переваги та недоліки ZigBee

THREAD

THREAD - це малопотужний бездротовий мережевий протокол, розроблений для легкої інтеграції в підключеному будинку. Будучи відкритим стандартом на основі IP, Thread дозволяє розумним домашнім пристроям надійно та надійно підключати спільно до хмари. Домашня автоматизація за допомогою пристроїв IoT, таких як світильники, термостати, дверні замки та камери безпеки, зручний та корисний досвід для споживачів.

Протоколи бездротового зв'язку, які ми розглядали дотепер, існують вже зараз. Wi-Fi, Z-Wave і ZigBee - кожен із цих стандартів пройшов через довгий шлях становлення, має свої переваги та недоліки, і з різними ступенем успіху свого користувача на ринку домашньої автоматизації. Вибираючи одного з них, ми можемо більше ніж менше чітко розуміти, що отримаємо в результаті.

Але на ринку періодично з'являються альтернативні рішення, які, як і будь-яка новинка, привертають себе до загальної уваги, але часто - ненадовго. З одним з таких рішень - THREAD - ми вирішили вас знайомити

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ THREAD

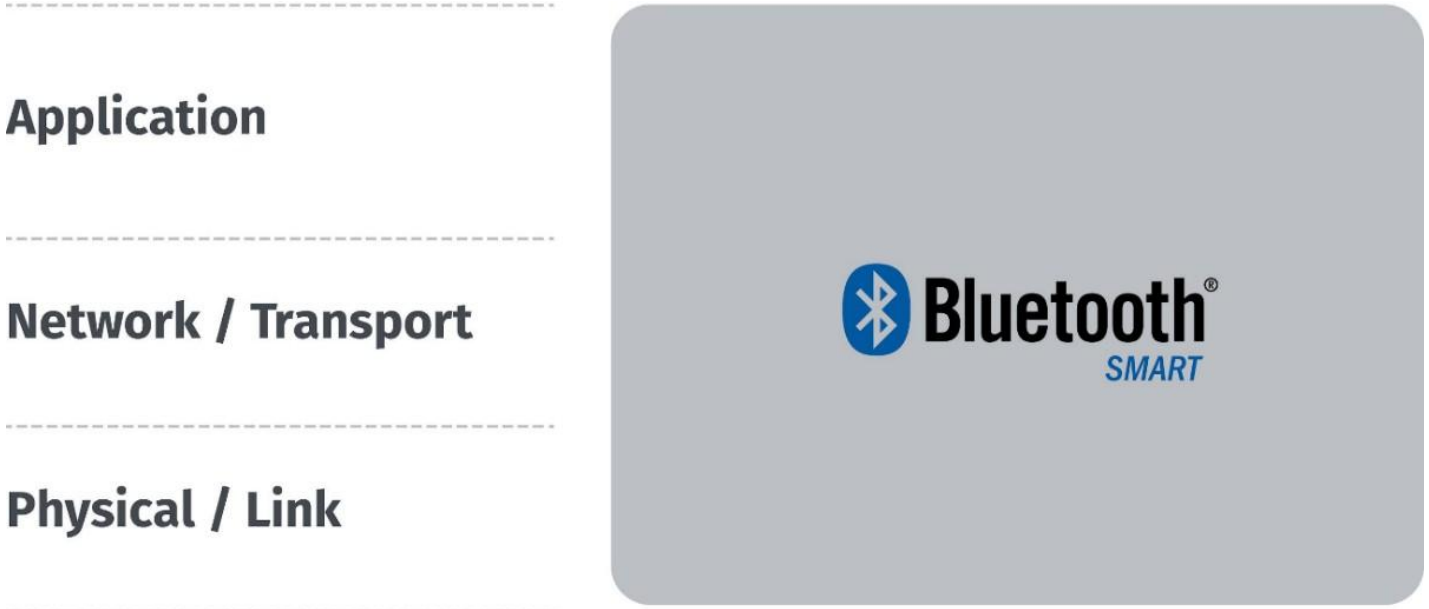
Потік працює поверх вже згадуваного нами попереднього стандарту радіозв'язку IEEE 802.15.4, який в той час є одним із кожної мережі ZigBee. Сам же протокол Thread визначає лише вимірювальні та транспортні рівні моделей OSI, як показано на малюнку 1.3, призначених для вирішення таких проблем, як маршрутизацію, розгортання та забезпечення безпеки. Thread не охоплюють прикладний рівень

Переваги THREAD	Недоліки THREAD
Відмово стійкість завдяки комірчастої топології мережі	Потенційні проблеми з сумісністю пристроїв різних виробників через відсутність стандартизації на прикладному рівні моделі OSI
Підтримка IP-протоколу забезпечує легкість підключення	Вкрай повільні темпи впровадження технології. За три роки створено всього два сертифікованих пристрої з підтримкою Thread.
Низький рівень споживання енергії	Погана стійкість через використання діапазону 2,4 ГГц. Невизначені перспективи розвитку, оскільки консорціум Thread Group не впливає на розробку стандарту IEEE 802.15.4

Таблиця 1.3 Переваги та недоліки THREAD

Bluetooth-модель OSI

- Як і Z-Wave, Bluetooth охоплює всі рівні основної моделі OSI - від фізичного рівня до прикладного.
- Таким чином, Bluetooth Special Interest Group (SIG), орган, який контролює розробник та ліцензування Bluetooth, - одночасно і самостійно вносить будь-які зміни в стандарт



Bluetooth-модель OSI

Таким чином, виробники можуть впроваджувати необхідні їм профілі у своїх пристроях, створюючи його сумісність з іншими продуктами Bluetooth Smart, що підтримує цю специфікацію. Відзначимо також, що дозволити імплантувати рішення кількох профілів, дозволяючи виробникам використовувати функціональність своїх продуктів. Однак, рішення від різних виробників дозволяють повноцінно спілкуватися лише в тому випадку, коли вони не мають одного загального профілю

Переваги Bluetooth	Недоліки Bluetooth
Висока швидкість передачі даних в мережі	Погана перешкодозахищеність в перевантаженому діапазоні частот 2,4 ГГц
Помірне енергоспоживання в порівнянні з Wi-Fi	Недостатня надійність: не використовується топологія пористих мереж (можливо, з поширенням технології лавинної маршрутизації цей недолік буде усунений в нових моделях пристроїв)
Переваги Bluetooth	Недоліки Bluetooth
Хороша сумісність: охоплені всі рівні моделі OSI	Малий практичний радіус дії (максимум до 10 м в приміщеннях). Топологія "зірка" не дозволяє розширювати мережу за допомогою ретрансляторів. Можливо, з поширенням технології лавинної маршрутизації цей недолік буде усунений в нових моделях пристроїв

Опис предметної області

Розумні пристрої з підтримкою дому можуть включати такі прилади, як холодильники, пральні машини, сушарки, а також системи опалення та кондиціонування п

повітря та освітлення пристроїв. Підключення розумних електронних пристроїв із підтримкою дому - це аудіо- та відео-розважальні системи, камери та системи безпеки, а також комп'ютери, ноутбуки та інші мобільні пристрої електроніки.

Якщо користувач хоче керувати розумним будинком. Потрібно за допомогою телефону зайти в додаток. Використовуйте команду зайти в систему. На екрані відображається система привітання. Після даної операції користувач вводить команду управління будинком за вибором (світло, температура вологості, датчик руху, економічний датчик). На концентраторі розумного дому формується команда і надходить від датчика. Hub отримує інформацію та повідомляє користувача. На дисплеї формулюється повідомлення про виконання команди.

Функціональні вимоги

Функціональні вимоги - Функціональні вимоги описують сервіси, які надають програмне середовище, його поведінку в певних ситуаціях, реакцію на інші чи інші вхідні дані та дію якої системи дозволяють використовувати користувачів. Інші сюди додають інформацію про те, що система робить не потрібною [5].

Дані вимоги не описують того, як буде застосовуватися дія, лише що потрібно зробити.

Система використовує такі функції:

Ф1. Система РМ потребує управління системами безпеки. Ф2. Система РМ повинна керувати освітленням в будинку. Ф3. Система РМ потрібно мати детектор руху.

Ф4. Система РМ потребує моніторингу температури.

Ф5. Система РМ повинна мати незалежне управління пристроями.

Ф6. Система РМ потребує управління аудіосистемою.

Ф7. Система РМ потребує протікання газу.

Для Ф8. Система

Нефункціональні вимоги

- Нефункціональні вимоги - описують цілі та атрибути якості. Атрибути якість представляють разом із додатковим описом функцій продукту, що виражається через опис його характеристики, необхідних для користувачів або розробників. До таких характеристик відносяться: легкість та простота використання, швидкість переміщення, цілісність та ефективність, стійкість до збитків. Тобто, нефункціональні вимоги відображають обмеження, доступні із функціональною системою (час очікування відповіді після зв’язку до інших систем) [6].Система використовує такі функції:
- НФ1. Система РМ повинна бути написана на С ++. НФ2. Система РМ потрібно мати ОС Linux.
- НФ3. Система РМ вимагає збереження даних.
- НФ4. Система РМ потребує мати відновлення системи. НФ5. Система РМ повинна мати систему захисту.
- НФ6. Система РМ потребує мати віддалений доступ.

Системні вимоги

- Системні вимоги до апаратних інтерфейсів, обладнання систем
- Нижче буде наведено системні вимоги до підсистеми безпеки розумного дому.
- Живлення - 5-12в
- Flash - пам’ять 32Кб
- Частота процесора від 10 МГц
- Цифрові виходи 10 шт
- Аналогові виходи 2 шт
- Максимальний струм виходу при 3.3v 50 мА
- Максимальний струм одного виходу 50 мА

Розробка алгоритму і програм управління розумним будинком

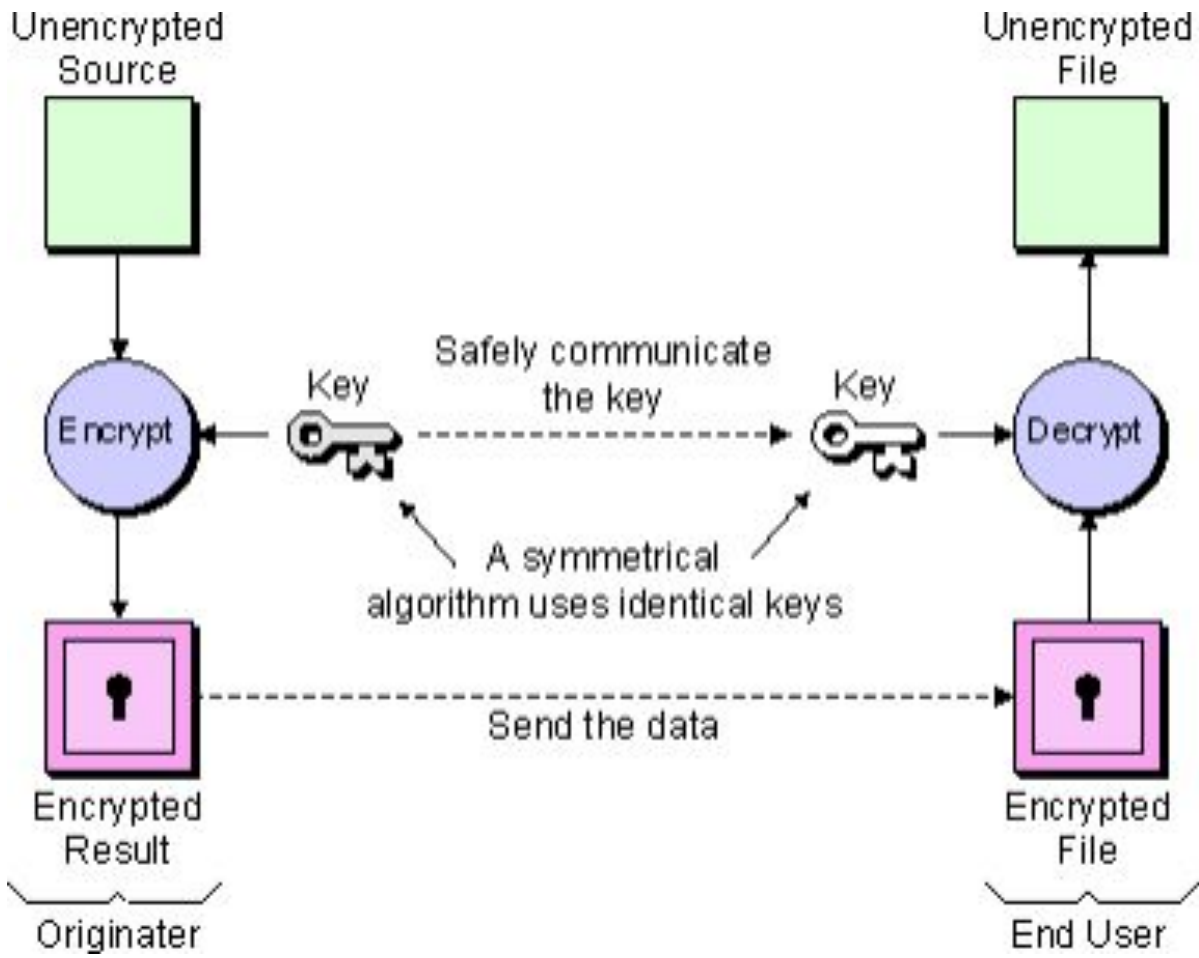
- Алгоритм системи розумного будинку виконує наступний мікроконтролер, керуючи системою, отримує дані від різних датчиків підключених до систем. Система включає в себе такі датчики:
- Датчик температури
- Датчик вологості
- Датчик газу
- Датчик відкриття дверей

Криптографічний захист

Криптографічні методи поділяються на дві групи - заміщення (заміщення) та заміщення. Метод перевірки пропонує замінити кожну букву та цифру в повідомленні різним правилом різних символів. Якщо ви хочете визначити послідовність заміщення, ви можете використовувати конкретні слова та фрази. У загальному випадку криптографія є ключовою

послідовність бітів, що використовується для шифрування та дешифрування даних

Схема зв'язку з використанням симетричної криптосистеми, де M - відкритий текст, K - секретний ключ, який передається по закритому каналу, E · *n* (M) - операція з шифрування, а *D* · *k* (*M*) - операція розшифрування



АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ “РОЗУМНОГО ДОМУ” ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПРОВІДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Архітектурна система - це концептуальна модель, яка визначає структуру, поведінку та більше видів у системі. Опис архітектури - це формальний опис та подання систем, організованих таким чином, що підтримують міркування та поведінку систем.

Архітектура системи може складатися з компонентних систем та готових підсистем, які будуть працювати разом для реалізації загальної системи .

В нашому випадку архутектура буде на базі Arduino.

Arduino Uno - це пристрій на основі мікроконтролера ATmega328 У його склад входить все необхідне для зручної роботи з мікроконтролером: 14 цифрових входів / виходів (з них 6, що беруть участь у якості ШІМ-виходів), 6 аналогічних входів, кварцовий резонатор на 16 МГц, роз'єм USB, роз'єм живлення, роз'єм для програмування (ICSP) та кнопка скидання.

Для початку роботи з пристроєм просто надайте живлення від адаптера змінного / постійного струму або батарейки, або підключіть його до комп'ютера за допомогою USB-кабелю.

Характеристики:

- Мікроконтролер ATmega328
- Робоча напруга 5В
- Напруга живлення (рекомендований) 7-12В
- Напруга живлення (граничне) 6-20В
- Цифрові входи / виходи 14 (з них 6 можна використовувати в якості ШІМ-виходів)
- Аналогові входи 6
- Максимальний струм одного виведення 40 мА
- Максимальний вихідний струм виводу 3.3V 50 мА
- Flash-пам'ять 32 КБ (ATmega328) з якими 0,5 КБ використовують завантажувач
- SRAM 2 КБ
- EEPROM 1 КБ
- Тактова частота 16 МГц Живлення

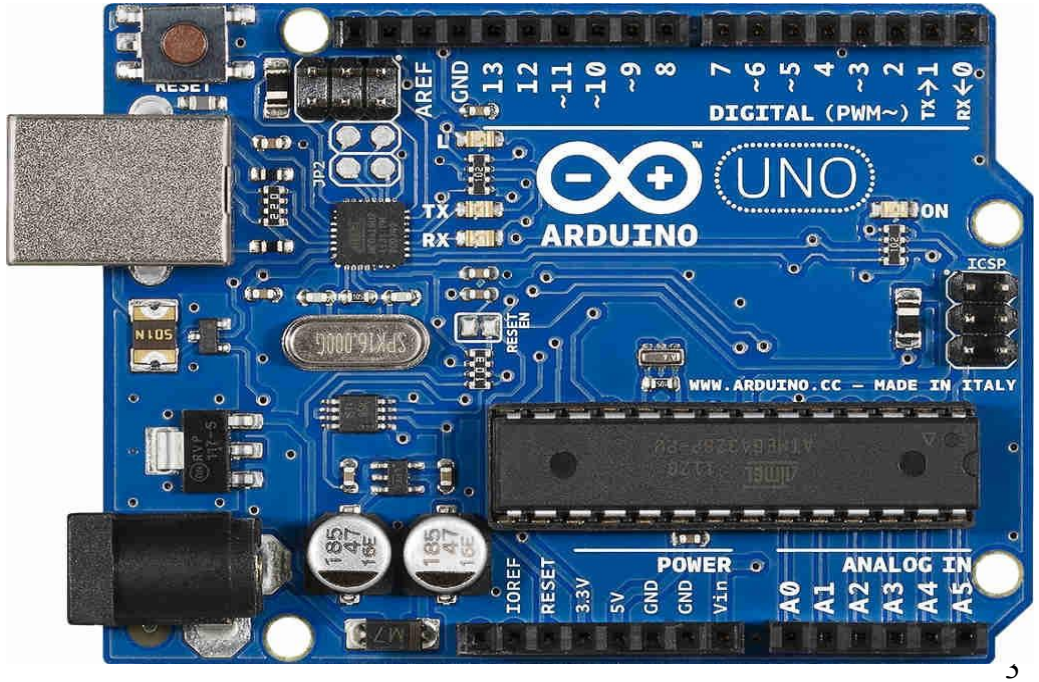


Рис.1 Arduino Uno

Робоча напруга плати Arduino Uno - 5 В. На платі встановлених стабілізаторів напруги, тому на вході можна подати інформацію про життя з різних джерел. Крім цього, плату можна живити з USB - пристроїв. Джерело живлення вибирається автоматично.

Raspberry Pi

Raspberry Pi - це повноцінний комп'ютер з усіма необхідними можливостями, SoC або система на чіпі. Цей пристрій працює на операційній системі Linux спеціально для його адаптації - Raspbian. Raspbian - це офіційна операційна система для цього мікрокомп'ютера. Можна також встановити Android, FirefoxOS, RISCOS, UbuntuПотужною особливістю Raspberry Pi є серія контактів GPIO вздовж верхнього краю плати. 40-контактна головка GPIO присутня на всіх платах поточного Raspberry Pi (крім тих, що мають Pi Zero та Pi Zero W). До моделі Pi 1 B + (2014) дошки складалися з короткої головки з 26 штифтами

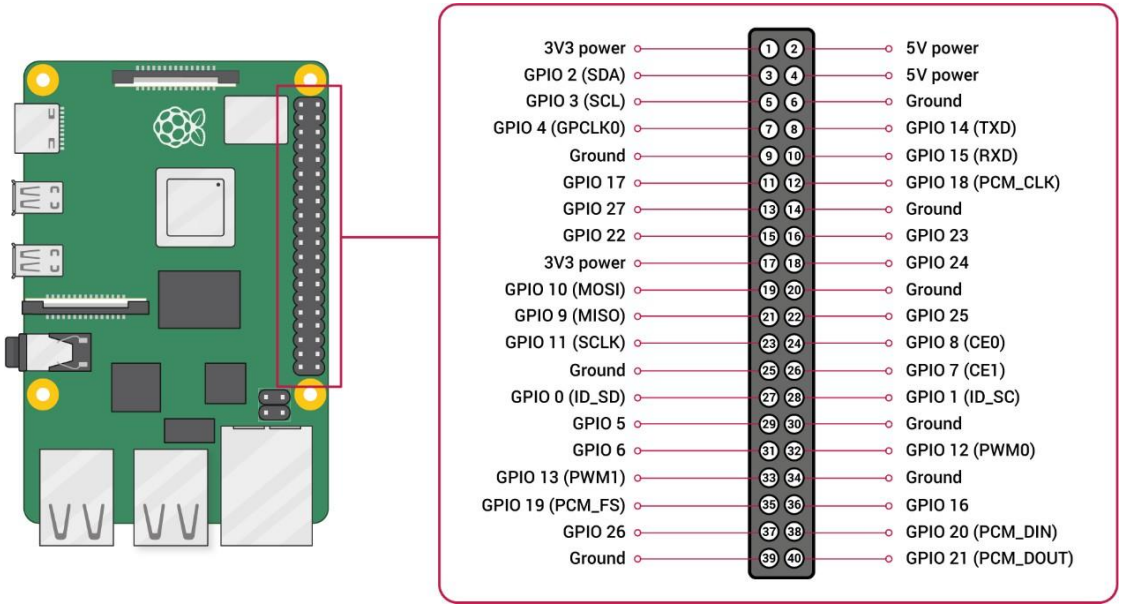


Рис.2 Raspberry Pi

- NRF24l01 - це надзвичайно складний інтегрований чіп з пропускною здатністю 2 Мбіт / с (ULP) для 2,4 ГГц. Для наступного модуля ви можете підключити клавіатуру передачі даних. Ви можете підключити сім сусідніх радіостанцій з частотою 2,4 ГГц, один з модулів буде ведучим, а інший - ведені. Радіо
-
- Модуль NRF24l01 недорогий і може бути використаний у інших проектах
- Датчик газу (рис. 3.9) має власний тиск, що вказує на наявність концентрації газу в атмосфері. В основі концентрації газу датчик піддається різному типу потенціалу, замінюючи матеріал навколо датчика, який в результаті може бути вимкнений. На основі цієї величини можуть бути оцинити типу і концентрації газу
- Герконовий датчик (рис. 3.11а) являє скляну колбу металеві контактні пластини поміщені в пластиковому корпусі. Контакти всередині колби гнучкі обидві виконані в формі тонкої пластини

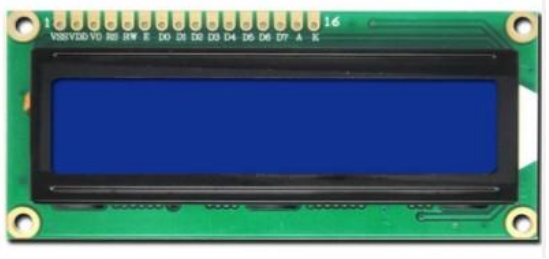


Рис. 6 Модуль LCD1602

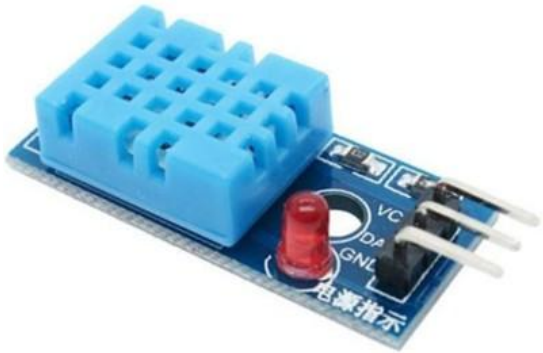


Рис.5 DHT11 температури та вологості

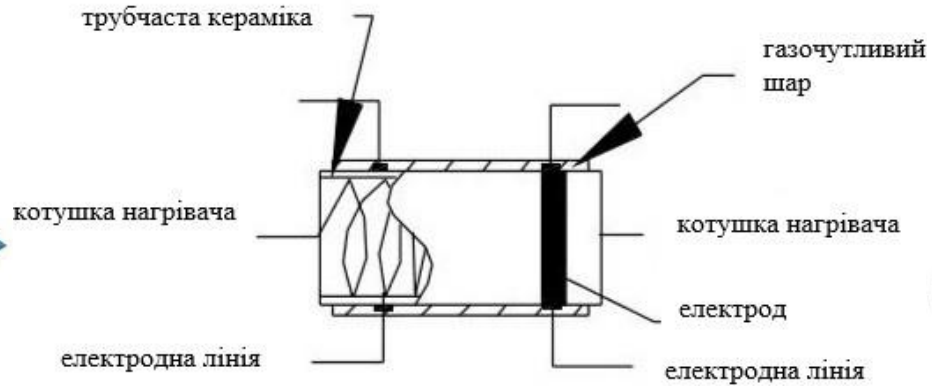


Рис. 4 Датчик газу

Рис.7 Герконовий датчик

Рис.3NRF24l01

Головний управляючий модуль RX

- Перший модуль який приймає на себе функцію хабу головного пристрою, під названою RX.
- Arduino uno
- NRF2401
- LCD 1602
- Кнопка
- Зуммер
- Червоний світлодіод
- Синій світлодіод
- Резистори 3 шт.

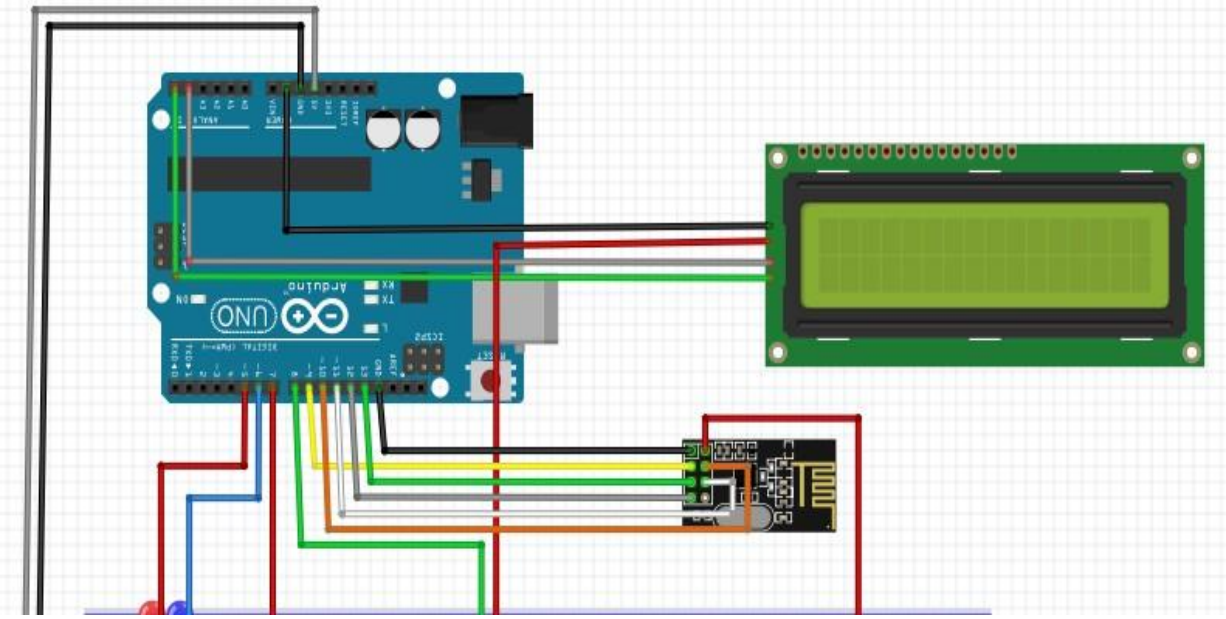


Рис. 9 модуль RX

Температурний модуль TX1

- Другий модуль має назву TX1 даний прототип відповідає за передачу температури та вологості головному пристрою RX.

Прототип складається:

- Arduino Nano
- NRF2401
- DHT11

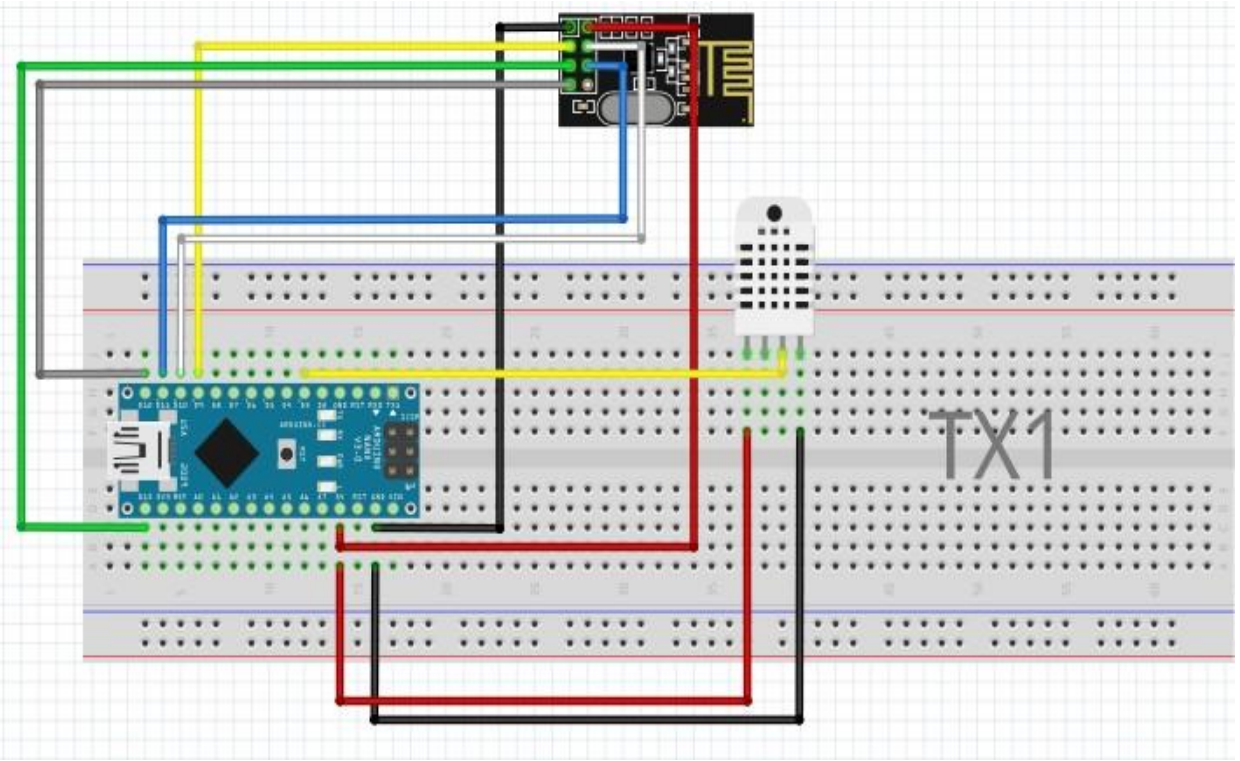


Рис. 10 модуль TX1

Газовий модуль TX2

- Другий модуль має назву TX2 даний прототип відповідає за зчитування датчику газу, передачу головному пристрою RX.

Прототип складається:

- Arduino Nano
- NRF2401
- MQ-2

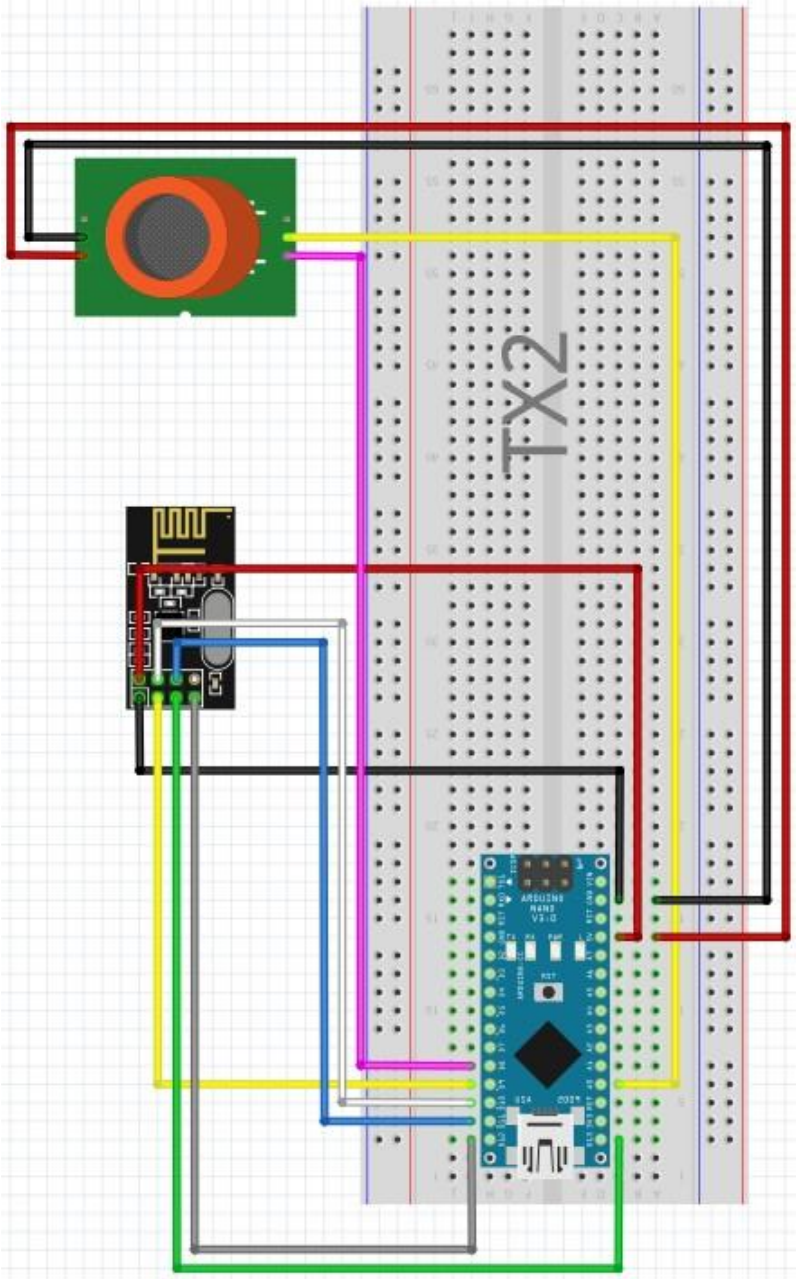


Рис. 11 модуль Tx2

Дверний модуль ТХ3

- Третій модуль має назву ТХ3 даний прототип відповідає за зчитування даних з геконового датчика головному пристрою RX.

Прототип складається:

- Arduino Uno
- NRF2401
- MC-38 геконовий датчик
- Резистор

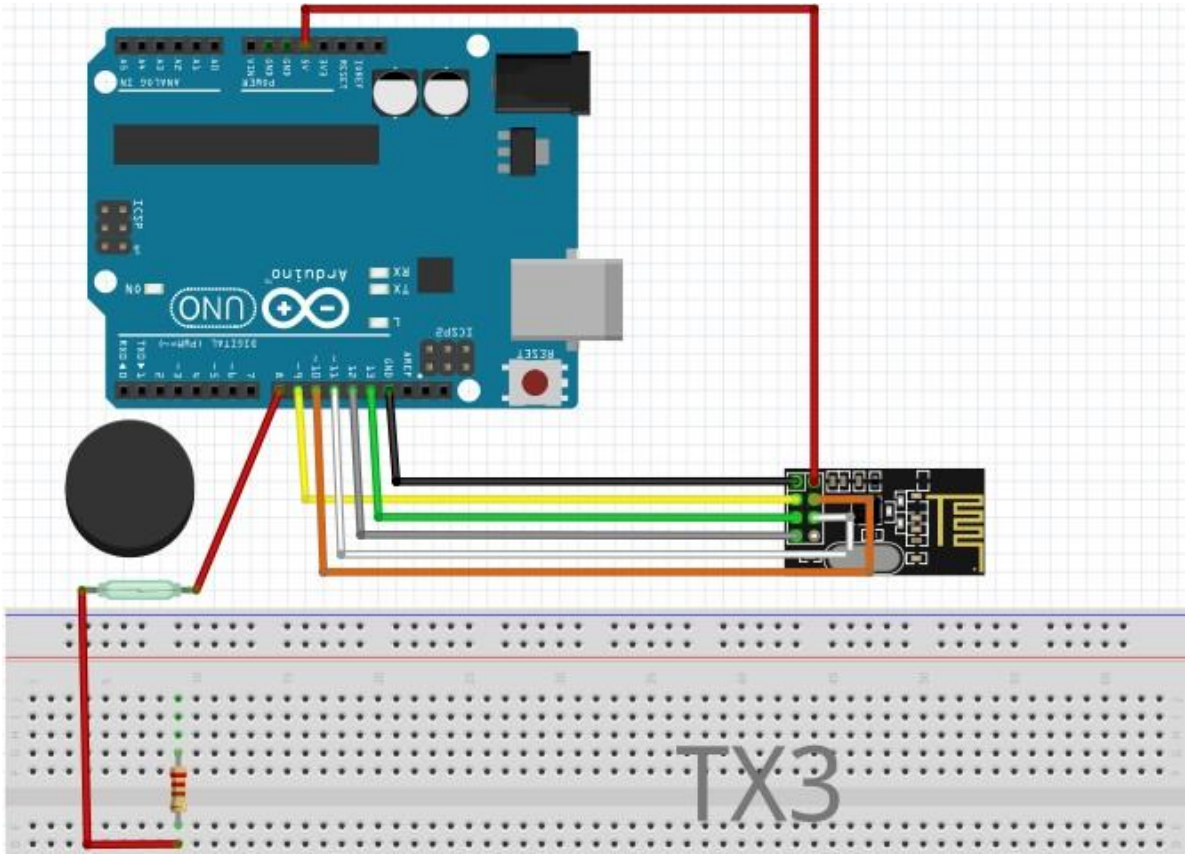


Рис. 12 модуль Тх3

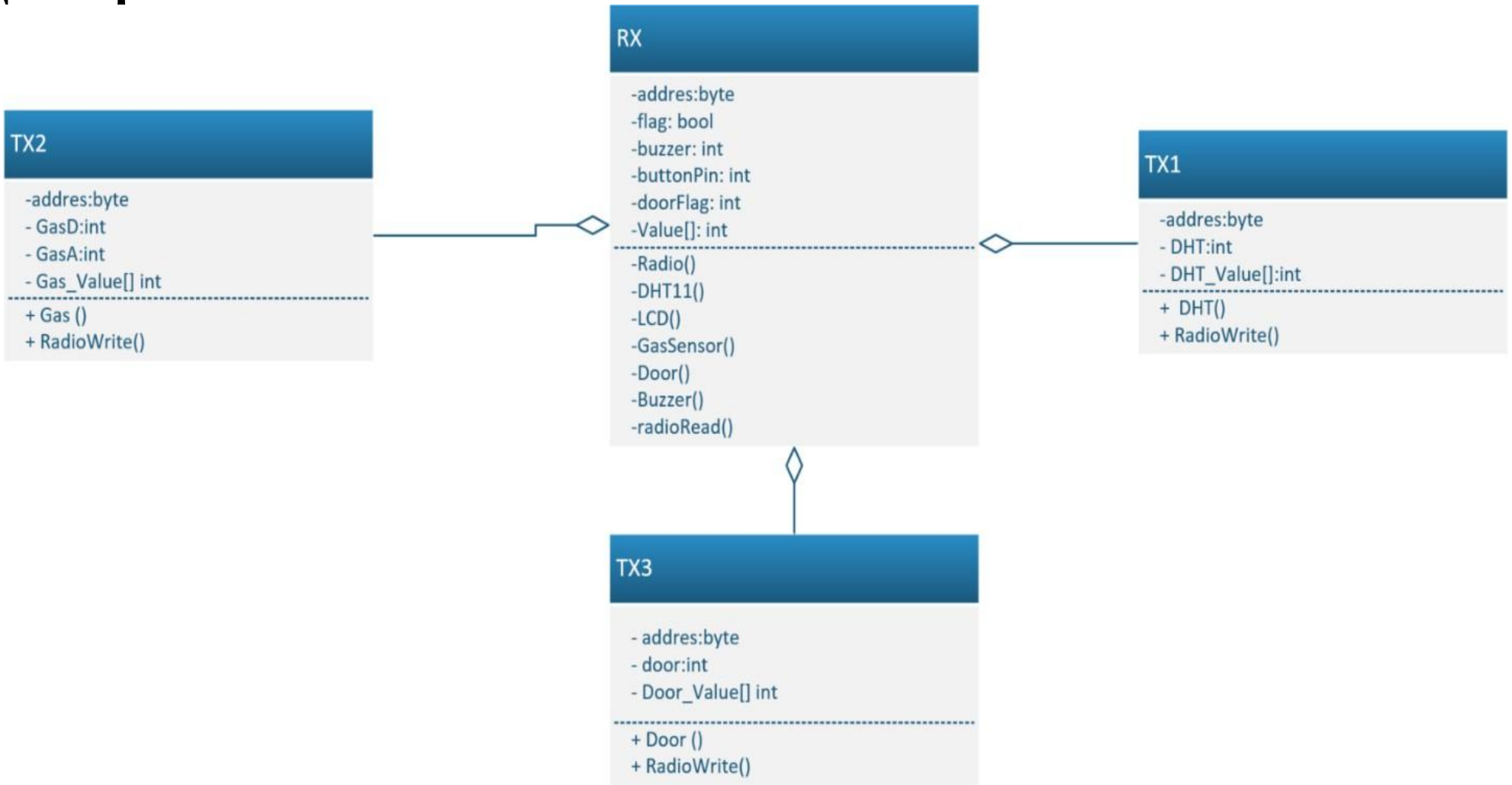
Arduino & Raspberry Pi

- За допомогою Arduino дуже легко взаємодіяти з аналоговими датчиками, двигунами та іншими електронними компонентами. Всього кілька рядків коду для управління. Для Raspberry вам потрібно буде встановити кілька бібліотек і налаштувати різні параметри для управління одним і тим же датчиком. Програмування Arduino простіше, а Rasbperry вимагає знання Linux.
- Звичайно, Arduino дешевший за Raspberry Pi. Arduino можна придбати за $ 10-20, залежно від версії. Raspberry коштує близько 25-35 доларів. Arduino nano схожий на Arduino uno і має однакові цифрові вхідні та вихідні дані. Плата - це невелика плата з низьким енергоспоживанням.
- У цьому розділі розглядається проект впровадження майбутньої системи безпеки розумного будинку за допомогою бездротових технологій.
- Розглянуто архітектуру 4 модулів системи безпеки. Показана схема підключення
- Перший модуль, який називається RX, повинен взяти на себе роботу базового модуля, який обробляє дані та відображає інформацію на екрані.
- Другий модуль, який називається TX1, повинен мати функцію температурного модуля, який зчитує дані та надсилає їх на RX.
- Третій модуль, який називається TX2, повинен працювати з датчиком газу. Четвертий модуль, який називається TX3, повинен мати датчик відкриття дверей.
- Отже, слід зазначити, що ця архітектура готова до реалізації першого прототипу проекту підсистеми безпеки з використанням бездротової технології.

Діаграма класів

- Діаграма класів - це тип діаграми, який часто використовується для моделювання об'єктно-орієнтованих систем. Елементи діаграми класично пов’язані структурними зв’язками. Тож на діаграмах висвітлюється дизайн пункту системи співпраці. Діаграми класичних діаграм UML виділені так, що параметри блок-схем цих діаграм відображаються у посиланнях.
- Діаграма класу дозволяє формалізувати логічну модель програми, засновану на структурних елементах системи, до класу. Це буде статично
-
- презентація структури програми - з таким класом, який слід зберігати, як зв’язки між цими класами, з яких зберігатимуть клас шкіри.
- Модель класу базується на шаблоні об'єкта, створення якого базується на цьому класі. Кожна програма може містити певну кількість різних об'єктів. По суті, об’єкти такі ж, як і концепція ООП. На рівні класу стани класу будуть описані полями даних, а поведінка - методами.
- Діаграма класів служить для представлення статичної структури модельної системи в термінології об'єктно-орієнтованого програмування класу. На рисунку 4.1 показані класи, інтерфейси, об'єкти та залежності тощо.

Діаграма класів



Реалізація прототипу

- Прототип підсистеми безпеки розумного дому за допомогою безпровідних технологій. Прототип може працювати від блоку живлення 220v або від резервного живлення 5v 20000mAh. Що дає можливість працювати автономно від 10 до 14 днів в залежності від постановлення задач. На рисунку 4.6 показано зібраний прототип головного пристрою підсистеми безпеки розумного дому за допомогою безпровідних технологій.
- Для отримання даних використовувався модуль NRF2401. Цей модуль включає режим приймача і отримує дані від інших датчиків.
- Ця система має кнопку тривоги. Синій світлодіод відповідає за стан тривоги.
- Червоний світлодіод відповідає за стан датчика.
- Зуммер виконує ту саму функцію, що і червоний світлодіод.
- На рисунку показана перша модель під назвою TX1, яка відповідає за температуру та вологість,
- Прототип який має. Назву TX2, який відповідає за зчитування газу.
- Ця модель базується на платформі Arduino Nano
- Модуль NRF2401 відповідає за передачу даних.
- Під час зчитування температури DHT11 і вологості.

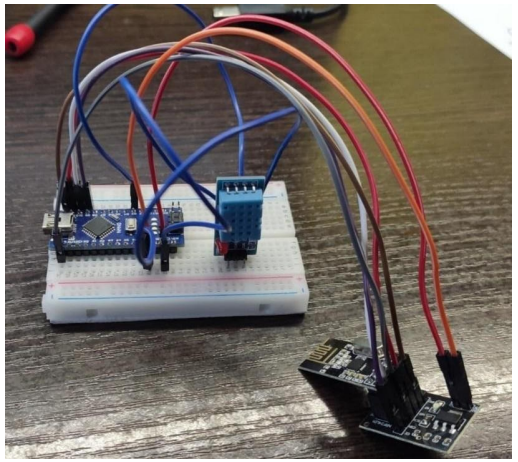


Рис. 13 Прототип підсистеми під назвою TX1

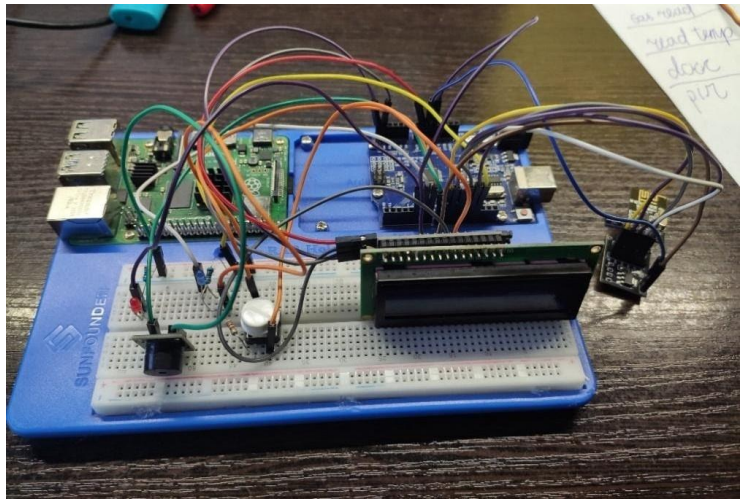


Рис.14 Прототип підсистеми під назвою RX

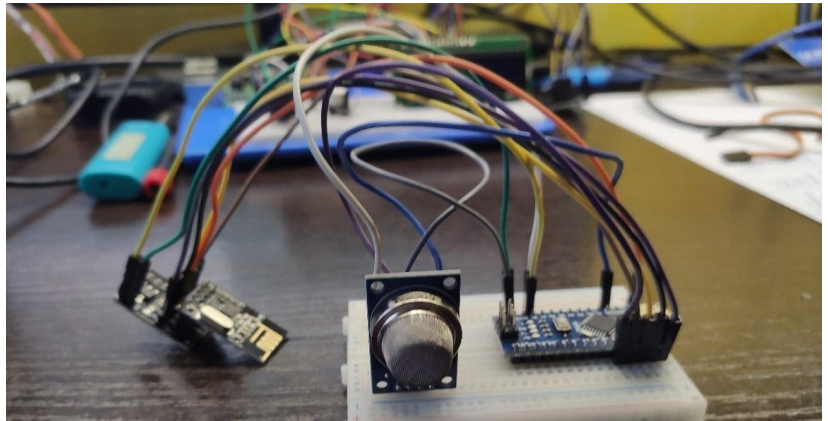


Рис.15 Прототип підсистеми під назвою TX2

Реалізація прототипу

На рисунку показано прототип який має назву ТХ3, який відповідає за відкривання дверей.

- Даний прототип розроблений на платформі Arduino Uno
- За відправку даних відповідає модуль NRF2401.
- MC-38 геконовий датчик
- Резистор

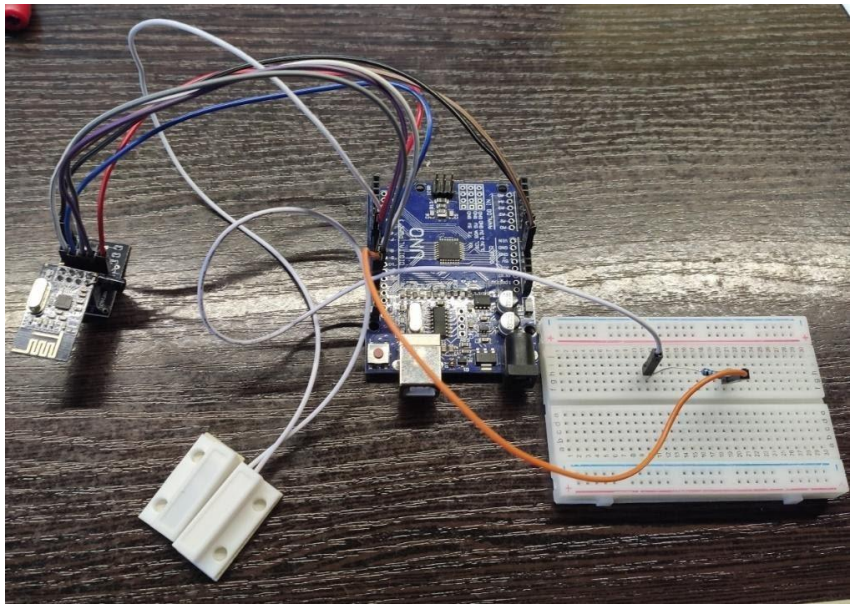
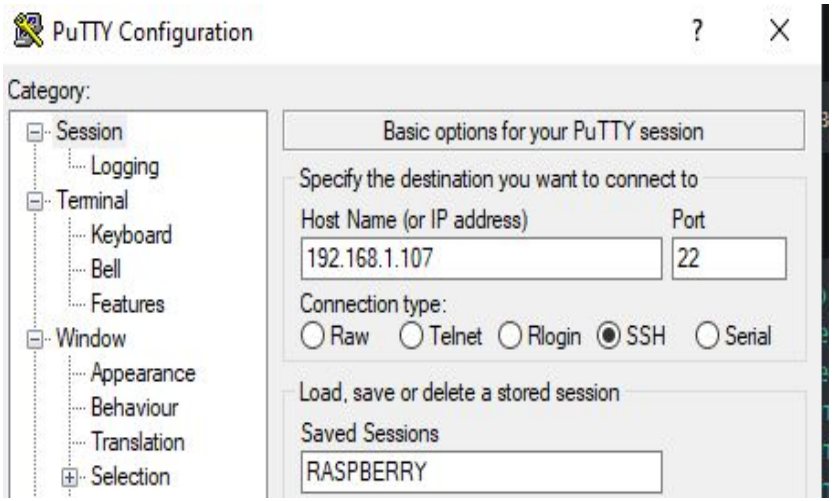
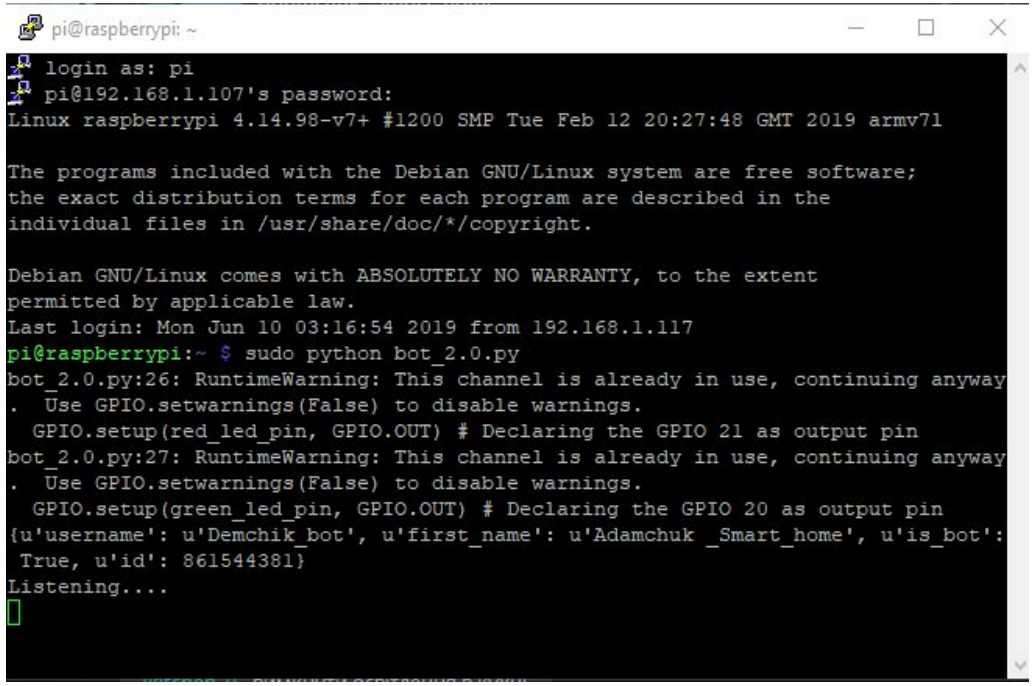


Рис.16 Прототип підсистеми під назвою ТХ3

Бот-Telegram

- Боти - спеціальні акаунти в Telegram, створені для того, щоб автоматичн обробляти і відправляти повідомлення. Користувачі можуть взаємодіяти з ботам за допомогою повідомлень, що відправляються через звичайні або групові чат Логіка бота контролюється за допомогоюHTTPS запитів. Telegram Bot пишеться в о основному на мові python.
- В роботі прототипу для віддаленого доступу було створено спеціально Telegram Bot. Бот має назву “Adamchuk_Smart_home”. Управління прототипом підсистеми безпеки “Розумного дому” контролюється за допомогою Telegram Bot. Перед початком управління розумним домом в локальній мережі підключитися Raspberry Pi за допомогою PuTTY



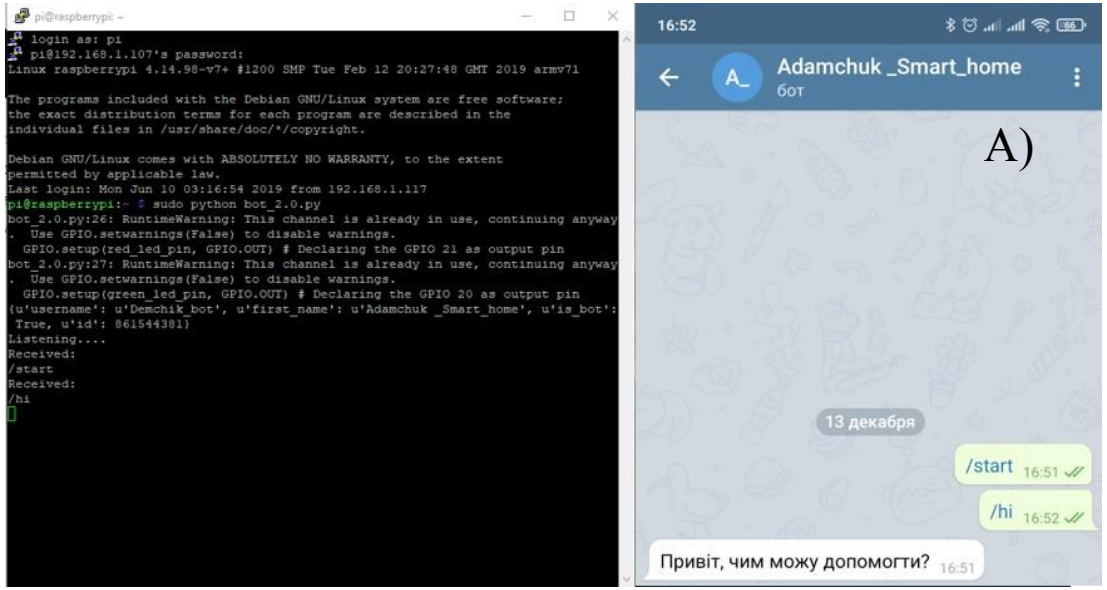


Після успішного вводу логіна пароля потрібно запустити команду з запуск бота “sudo python bot2.0.py”.
Для нормальної роботи системи потрібно найти вільний канал зв’язку. Для цього потрібно запустити код пошуку вільних каналів.

Робота прототипу

Рис.17

- Для запуску системи потрібно зачекати секунд 5, під час запуску на дисплеї виводиться повідомлення Conecting… Smart home можна побачити на рисунку(17)
- Після запуску запуску автоматично запускається Telegram Bot чекає на команди, користувач розумного дома запускає додаток Telegram. Для підключення розумного будинку потрібно ввести назву бота “Adamchuk_Smart_home”. Далі користувач запуска бота в смартфоні, планшеті, чи комп’ютері. Вводячи команду “/hi” отримує повідомлення від розумного дому. (рис.18 а)
- Надалі щоботримати інформацію про всі можливі команди, користувачу потрібно ввести команду “/help”, після цієї команди з’являється список всіх команд які підтримує система детальніше можна розглянути на рисунку (рис.18 б)



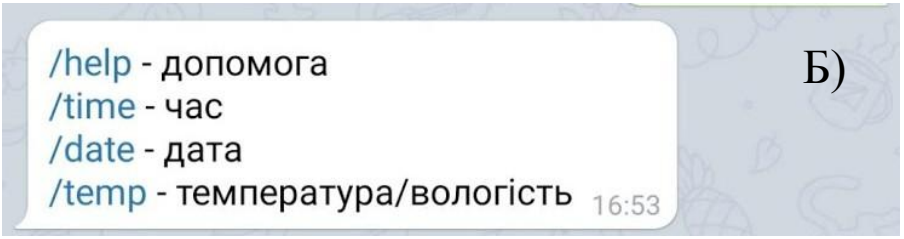


Рис.18(а,б)

Робота прототипу

- Користувач системи вибираючи певну команду. Починає керувати системою, вибираючи команду “/time”чи “/date”, отримує відповідно точний час та дату.
- Підчас запуску системи, потрібно запустити інші датчики в різних кімнатах. Після успішного запуску на дисплеї відображаються дані з плати TX1, на рисунку

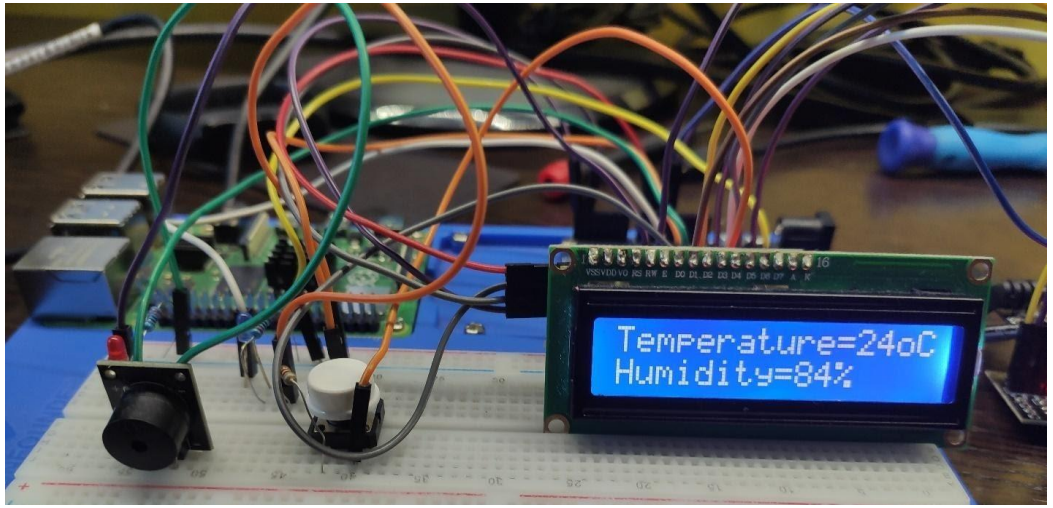


Рис.19 Процес зчитування даних з TX1

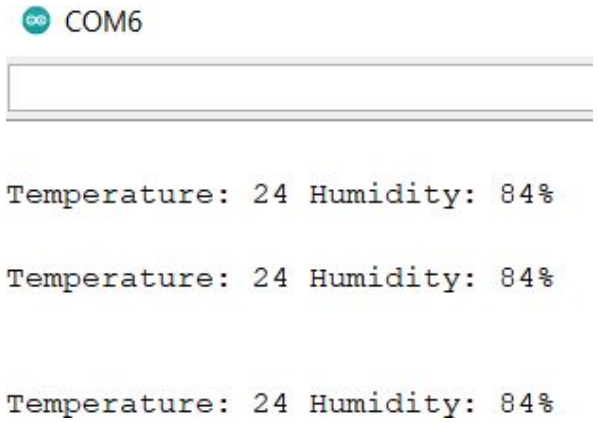


Рис.20 Консоль прототипу RX

Робота прототипу

- Для того щоб отримати точну дані в Telegram Bot для виміру температури та вологи потрібно використати команду “/temp”. (рис.20)
- При натисканні клавіши, ввімкнеться алгоритм сигналізації та загориться синій світлодіод. У разі спрацювання сигналізації на LCD дисплеї з’явиться повідомлення “Atantion!!! Door open” та пролунає звуковий сигнал на зумері та загориться червони світлодіод(Рис.21)
- Також дана команда відправить користувачу повідомлення в Telegram BOT (Рис.22)

Рис.20 Вимірювання температури та вологості

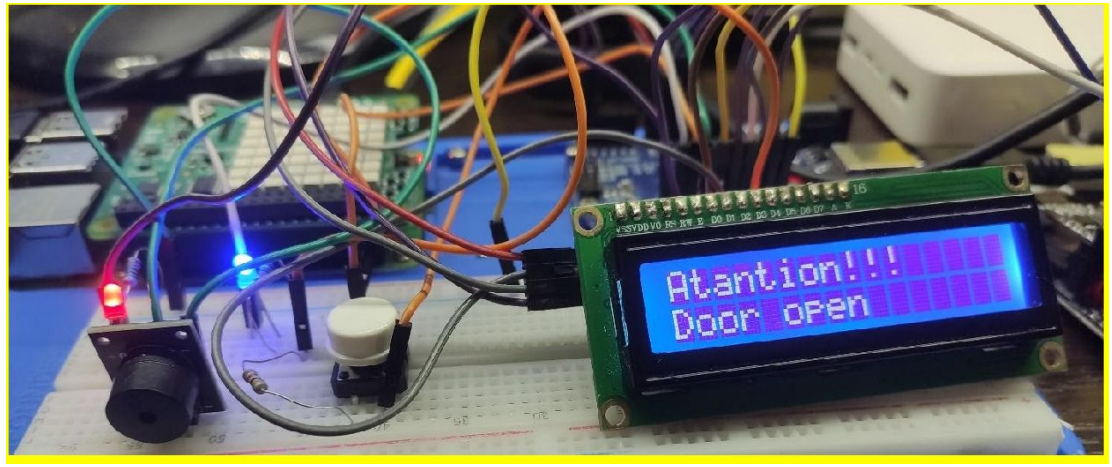
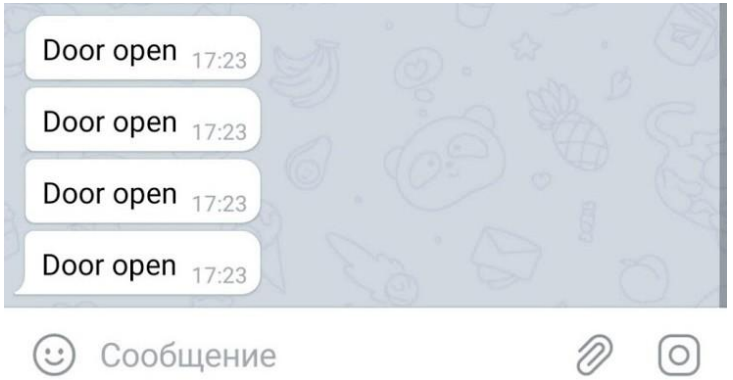


Рис. 21 Повідомлення про відкриті двері

Рис. 22 Спрацювання геконового датчику



Робота прототипу

- У разі витоку газу на LCD дисплеї з’явиться “Atantion!!! Gas detected” та пролунає звуковий сигнал на зумері та загориться червоний світлодіод (рис.23)
- Також дана команда відправить користувачу повідомлення в Telegram BOT про витік газу як показано на рисунку (рис. 4.24)

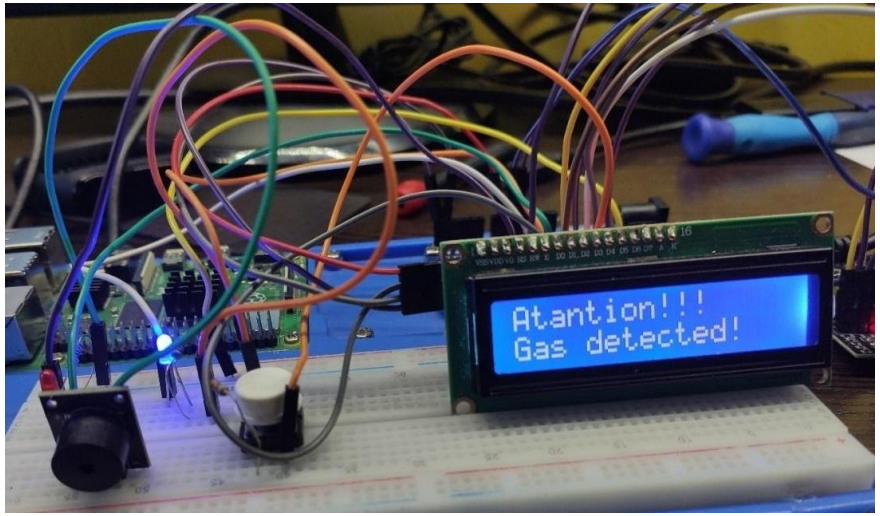


Рис. 23 Повідомлення про витік газу

Рис. 24 Спрацювання датчика газу

ВИСНОВОК

- Архітектура на основі Arduino була обрана в результаті різних архітектурних досліджень. Було представлено кілька оригінальних моделей із використанням схематичних зображень.Ця модель розроблена з використанням цифрових та аналогових датчиків, резисторів, світлодіодів та інших компонентів.Розробка та дослідження проводились під керівництвом ОС Windows 10Програма розроблена в середовищі Arduino IDE 1.8.13 на мові програмування С ++.
- Криптографічний захист інформації впроваджений для забезпечення збереження даних.

Перший модуль, який називається RX, обробляє дані та бере на себе роботу основного модуля, який відображає інформацію на екрані.Другий модуль, який називається TX1, має функцію температурного модуля, який зчитує дані та надсилає їх на RX.Третій модуль, який називається TX2, має функцію газового датчика. Четвертий модуль, який називається TX3, має датчик відкриття дверей.Дослідження показали, що модель добре працює в будинку площею 100 кв.

Отже, споживачі матимуть розумний будинок, який контролюватиме наступне:

- температура
- Вологість
- Зчитування даних з герконів
- Зчитування даних з датчика газу / диму

Різні модулі програмування реалізували бездротовий зв’язок за допомогою датчика NRF2401. Прототип виявився непоганим.

Telegram Bot розроблений як віддалений доступ із типовим сертифікатом безпеки HTTPS. Модель стала надійною системою для подальшого оновлення компонентів.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

STATE UNIVERSITY OF TELECOMMUNICATIONS