

Studia stacjonarne I stopnia
Kierunek: Elektronika i telekomunikacja

Instrukcja do zajęć laboratoryjnych z przedmiotu
Technologie internetowe i internet rzeczy 2

Kod przedmiotu: TS1D6219

**Ćwiczenie 6 (3h): Bezprzewodowy system komunikacji Bluetooth
z wykorzystaniem czujnika światła układu IoT**

1. Cel ćwiczenia.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami związanymi z internetem rzeczy, wykorzystaniem środowiska Pymakr oraz języka Python do realizacji bezprzewodowego systemu komunikacji Bluetooth z wykorzystaniem czujnika światła układu IoT.

2. Przygotowanie do zajęć:

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy zapoznać się z podstawowymi informacjami o internecie rzeczy, komunikacji Bluetooth, języku Python, środowisku Pymakr oraz module FiPy ESP32 Pycom.

3. Aparatura i narzędzia pomocnicze stosowane w ćwiczeniu

Ćwiczenie realizowane na stanowisku komputerowym z dostępem do Internetu oraz oraz serwer MySQL, serwer WWW, phpMyAdmin na wykorzystywanym serwerze , przeglądarką internetową, edytorem plików tekstowych wyposażonym w wsparcie języków HTML, JavaScript, SQL oraz bibliotekami AJAX. Wykorzystywane będą układy IoT złożone z modułów FiPy ESP32 Pycom pozwalające na komunikację z siecią LoRa 868MHz, WiFi, Bluetooth oraz rozszerzeń z dodatkowymi czujnikami światła, barometrem, akcelerometrem oraz czujnikami temperatury i wilgotności.

4. Podstawowe informacje o używanych w ćwiczeniu narzędziach

Internet rzeczy (IoT) - jest siecią łączącą ze sobą zarówno urządzenia komputerowe a także inne urządzenia posiadające kartę sieciową . Wykorzystywane jest w różnych celach obsługujących je ludzi (domy samochody itp.). Połączenia te mogą wykorzystywać już istniejącą infrastrukturę internetową oraz inne technologie sieciowe na przykład własne sieci bezprzewodowe .

Bluetooth - standard bezprzewodowej komunikacji krótkiego zasięgu pomiędzy różnymi urządzeniami elektronicznymi, takimi jak klawiatura, komputer, laptop, palmtop, smartfon itp. Jego specyfikacja techniczna obejmuje trzy klasy mocy nadawczej ERP (efektywna moc wypromieniowana) 1-3 o zasięgu 100, 10 oraz 1 metra w otwartej przestrzeni. Najczęściej spotykaną klasą jest klasa druga. Standard korzysta z fal radiowych w paśmie częstotliwości ISM 2,4 GHz. Bluetooth jest preferowaną technologią łączności bezprzewodowej, jeśli chodzi o proste i szybkie wdrażanie systemów łączności radiowej w środowisku przemysłowym.

Bluetooth nie korzysta ze stałego kanału transmisji danych jak WLAN, ale rozdziela pasmo częstotliwości 2,4 GHz na 79 kanałów transmisji, które mogą się zmieniać do 1600 razy na sekundę. Bezblędna komunikacja jest możliwa dzięki wysokiemu

poziomowi redundancji kanałów transmisji - również przy wysokim poziomie zakłóceń w paśmie częstotliwości 2,4 GHz. Wiele systemów Bluetooth może pracować równolegle bez zakłóceń dzięki wysokiej liczbie redundantnych kanałów transmisji oraz w związku z tym, że każdy kanał jest zajęty tylko przez kilka milisekund.

Poszczególne kanały transmisji można też ręcznie wyłączyć, co oznacza, że częstotliwości można zaplanować i przypisać stałe zakresy częstotliwości dla danej aplikacji. Jeśli na przykład zostaną zablokowane dla łączności Bluetooth zakresy częstotliwości używane przez maksymalnie trzy sieci WLAN, systemy WLAN i Bluetooth będą mogły działać obok siebie bez zakłóceń.

FiPy ESP32 - Moduł pozwalający na komunikację z siecią LoRa 868 MHz, WiFi oraz Bluetooth BLE, SigFox oraz LTE M1. Oparty na systemie Linux ze wsparciem dla języka Python. Posiada układ ESP32 z 4 MB pamięci RAM oraz 8 MB Flash. 22 linie GPIO, interfejsy 2x UART, 2x SPI, I2C oraz przetwornik A/C oraz C/A umożliwiające podłączenie dowolnych czujników i stworzenie sieci Internetu Rzeczy (IoT).



Pysense Expansion Board - Rozszerzeniowe dla modułów WiPy, SiPy i LoPy z dodatkowymi czujnikami. Posiada czujnik światła, barometr, akcelerometr oraz czujnik temperatury. Dodatkowo wyposażony jest w złącze microUSB, złącze JST 2,0 mm do baterii lipol oraz slot kart microSD. Wymiary modułu to 55 x 35 x 10 mm.



Środowisko Pymakr umożliwia komunikację z modułem FiPy ESP32 Pycom pozwalając uruchomić pojedynczy plik na module, bądź przesłanie całego projektu i wykonaj poleceń.

Python – język programowania wysokiego poziomu ogólnego przeznaczenia, jego składnia cechuje się dużą przejrzystością i zwięzłością. Posiada w pełni dynamiczny system typów i automatyczne zarządzanie pamięcią. Podobnie jak inne języki dynamiczne jest często używany jako język skryptowy. Interpretery Pythona są dostępne na wiele systemów operacyjnych. Python został zaprojektowany tak, by zapewnić możliwie dużą czytelność kodu źródłowego. Posiada prosty układ tekstu, używa wcięć lub angielskich słów tam, gdzie inne języki korzystają ze znaków interpunkcyjnych i posiada zdecydowanie mniej konstrukcji składniowych, niż wiele języków strukturalnych, takich jak C, Perl czy Pascal.

5. Plan wykonania ćwiczenia laboratoryjnego:

1. Przygotowanie środowiska do programowania urządzenia;
2. Podłączenie urządzenia poprzez port USB, sprawdzenie poprawnego zainstalowaniu wtyczki Pymakr oraz odczytanie podstawowych informacji o urządzeniu;
3. Zastosowanie wykonanej aplikacji internetowej w ćwiczeniu 2 wykorzystującej komunikację z przygotowaną bazą danych;
4. Zaprogramowanie układów Esp32 Pycom w celu ustalenia komunikacji Bluetooth między układami, odczytania parametrów z czujnika światła oraz wysłanie danych do serwera;
5. Odebranie danych i zapisanie do przygotowanej bazy danych.

6. Wymagania BHP

Zgodnie z podanymi na pierwszych zajęciach i potwierdzonymi przez studentów zasadami obowiązującymi w pomieszczeniu, w którym odbywają się ćwiczenia. Stosowny regulamin BHP jest też wywieszony w pomieszczeniu laboratoryjnym.

7. Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych powinno zawierać:

- Opis słowny wybranego zadania do realizacji
- Założenia zaprojektowanego i realizowanego zadania
- Schemat układu pomiarowego, tabele pomiarowe
- Listingi opracowanych programów
- Weryfikację działania
- Uwagi i wnioski

8. Literatura:

1. Dokumentacja wykorzystywanych w laboratorium platform i usług IoT.
2. <https://docs.pycom.io/pymakr/installation/atom>
3. <https://docs.pycom.io/gitbook/assets/pysense-specsheet.pdf>.
4. https://docs.pycom.io/gitbook/assets/specsheets/Pycom_002_Specsheets_FiPy_v2.pdf
5. <https://www.python.org>
5. Zieliński B., *Bezprzewodowe sieci komputerowe*, Helion, Gliwice, 2000.