

Ćwiczenie 16. System on Chip (SoC) ESP32. Akwizycja danych - DHT11.

Instalacja FreeRTOS z wykorzystaniem Arduino IDE. WiFi

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z układem ESP32 typu SoC. Poznanie zasad programowania układu ESP32 oraz instalacji systemu FreeRTOS z co najmniej trzema niezależnymi wątkami (akwizycji pomiarów, przetwarzania danych, transmisji wyników). Bezprzewodowa transmisja WiFi została jest przygotowana w poprzednim ćwiczeniu, kiedy to na ESP01 oprogramowano server WiFi a na telefonie komórkowym/module ESP zaimplementowano własny program klienta realizujący komunikację pomiędzy urządzeniami (telefon komórkowy, układ ESP32).

W ćwiczeniu dane do transmisji pobieramy korzystając z układu DHT11, który należy podłączyć i oprogramować. System operacyjny FreeRTOS powinien wspierać organizację transmisji danych.

I. ZAGADNIENIA DO PRZYGOTOWANIA

- Charakterystyka i zasady działania systemu FreeRTOS.
- Wątki w FreeRTOS, zasady komunikacji i synchronizacji.
- Zapoznać się z materiałami
<https://www.hackster.io/luo-zeqing/implement-freertos-with-arduino-ide-on-esp32-444f54>
- DHT11, budowa, przeznaczenie, zasady działania.
- Standard WiFi, zasady realizacji transmisji (pasma, kanały, tryby pracy itd.).
- Zasady realizacji transmisji WiFi (warstwy sieciowe/transportowe).

II. ZADANIA DO WYKONANIA

1. Skonfigurować router WiFi na ustalonym z prowadzącym urządzeniu (tak, jak to było realizowane na poprzednich zajęciach). Sporządzić raport/instrukcje ze zrealizowanej pracy.
2. Na telefonie komórkowym (Android), uruchomić program obsługi WiFi (wykorzystywany na poprzednich zajęciach).
3. Skonfigurować układ ESP32 do transmisji WiFi. Uruchomić przykładowy program do obsługi WiFi (klient-serwer, TCP/UDP, połączeniowy/bezpołączeniowy, sekwencyjny /strumieniowy/rozgłoszeniowy). Zaobserwować transmisje WiFi pomiędzy ESP32 a telefonem komórkowym. Sporządzić raport/instrukcje ze zrealizowanej pracy.
4. Zainstalować system FreeRTOS. Uruchomić wątki (1-akwizycji pomiarów, 2-przetwarzania danych, 3-transmisji wyników) z synchronizacją i komunikacją między nimi. W trzecim wątku uruchomić transmisję WiFi (z punktu 3). Sporządzić raport/instrukcje ze zrealizowanej pracy.
4. Rozbudować wątki 1 oraz 2. W wątku pierwszym uruchomić akwizycję pomiarów z DHT11, w wątku drugim przetwarzanie wyników, w zakresie ustalonym z prowadzącym (dodanie znaczników czasowych, opisów czy identyfikatorów serii pomiarowej).

III. KRYTERIA OCENY WYKONANIA ĆWICZENIA

- obecność na zajęciach,
- przygotowanie do ćwiczenia (pkt. I),
- sposób realizacji ćwiczenia na zajęciach,
- terminowe oddanie sprawozdania wraz ze źródłami i dokumentacją programu,

- działające oprogramowanie, zgodnie z wymaganiami z pkt. II.1-4.

IV. MATERIAŁY UZUPEŁNIAJĄCE (proszę wpisać materiały, które były szczególnie pomocne przy realizacji tego ćwiczenia)