

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

Instalacja FreeRTOS z wykorzystaniem Arduino IDE. BLE

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 BLE została jest przygotowana w poprzednim ćwiczeniu, kiedy to na ESP32 oprogramowano BLE-advertising a na telefonie komórkowym zaimplementowano własny program BLE-scanning (Android) 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 BLE, zasady realizacji transmisji (pasma, kanały, tryby pracy itd.).
- Zasady nawiązywania połączeń BLE (stany w warstwie połączeniowej).

II. ZADANIA DO WYKONANIA

1. Na telefonie komórkowym (Android), uruchomić program obsługi BLE-scanning (wykorzystywany na poprzednich zajęciach).
2. Skonfigurować układ ESP32 do transmisji BLE. Uruchomić przykładowy program do obsługi BLE (klient-serwer, advertising). Zaobserwować transmisje BLE pomiędzy ESP32 a telefonem komórkowym. Sporządzić raport/instrukcje ze zrealizowanej pracy.
3. 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 BLE (z punktu 2). 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)