**TEST 4 Systemy wbudowane**

**Wszystkie systemy wbudowane w poniższych projektach wykorzystują mikrokontrolery rodziny 8051, ale można je zastąpić przez Raspberry Pi, Newtona (Intel ATOM), STM32 lub środowisko Arduino.**

**Wystarczy wybrać tylko jeden projekt do zrobienia.**

**Możliwość zdobycia 2 dodatkowych punktów za szczególnie starannie zrealizowany projekt (np. bardzo dobra dokumentacja, nadmiarowe funkcje itp.)**

**Wymagania odnośnie realizacji zadania projektowego:**

1. Opis koncepcyjny rozwiązania (schemat blokowy) wraz z opisem funkcjonalnym komponentów
2. Kod powinien być napisany w języku ASM, C/C++, Python (można wybrać)
3. Implementacja do wyboru:

* Wykorzystanie emulatora on-line: przykładowy WOKWI <https://wokwi.com/arduino> - można narysować schemat elektryczny połączenia dla środowiska Arduino (AVR), a następnie przeprowadzić symulację kodu w takim emulowanym układzie
* Implementacja oraz testy sprzętowe w zależności od posiadanej osobiście platformy sprzętowej (np. Raspberry Pi)

**Zadanie 1 (12p)**

## Zaprojektować zegar cyfrowy na mikrokontrolerze 8051 (zaprojektować całość układu i napisać program w asemblerze mikrokontrolera 8051) wyświetlający bieżący czas na wyświetlaczu dołączonym do portu wyjściowego. Przewidzieć możliwość nastawiania zegara za pomocą zewnętrznej klawiaturki lub kluczy.

**Zadanie 2 (12p)**

## Zaprojektować częstościomierz na mikrokontrolerze 8051 z wejściami analogowymi i wbudowanymi konwerterami A/C (można na przykład wykorzystać mikrokontroler 8051 firmy Silicon Lab). Mierzymy częstotliwość sygnału prostokątnego 0-5V o wypełnieniu ½. i częstotliwości z zakresu 1Hz do 10 kHz podanego na wejście analogowe. Port wyjściowy powinien współpracować z wyświetlaczem. Układ powinien pracować w 2 trybach: częstotliwości chwilowej i częstotliwości średniej (z uśrednieniem za okres 1 min).