



**Temat:** Pomiar temperatury i obsługa wyświetlacza LCD

**Opis istoty zajęć:** Wizualizacja działania elementu zestawu modułu-interfejsu z układem Arduino. Wykorzystanie funkcji przetwornika analogowo-cyfrowego do budowy układu pomiarowego. Istota funkcjonowania i zastosowania termistora. Podłączenie i sterowanie wyświetlaczem LCD z wykorzystaniem płytki stykowej. Zaimplementowanie kodu do wyświetlania tekstów. Konstruowanie i oprogramowanie układu do odczytu stanu czujnika na przykładzie interfejsu do pomiaru temperatury. Prezentacja odczytu temperatury i skrajnych wartości.

**Autor:** Krzysztof Bytow

**Proponowany czas realizacji:** 145

Cele:

**1. ogólne (zadanie/przesłanie nauczyciela dla całych zajęć):**

**rozpoznawanie środowiska do konstruowania i programowania układów mechatronicznych; formowanie kreatywności i sprawności w montowaniu i rozbudowie modułów-interfejsów; ćwiczenie umiejętności tworzenia interfejsu mierzącego i wyświetlającego stan czujnika temperatury; wzbudzenie satysfakcji z tego, że działa zmontowany własnoręcznie układ elektroniczny;**

**2. szczegółowe: uczennica/uczeń**

- posiada wiedzę z zakresu kluczowych pojęć mechatronicznych;
- potrafi przedstawić skale i jednostki temperatury oraz zależności między nimi;
- wykorzystuje komputer, aby dokonać potrzebnych przeliczeń do zmian skal temperatury.

**Materiał nauczania-uczenia się:**

- środowisko programowania Arduino IDE, układ Arduino i kabel USB;
- komputer PC z dystrybucją systemu i aplikacji Szkolnego Remiksu Ubuntu;
- płytki stykowej, zestaw przewodów połączeniowych;
- czujnik temperatury MCP9700 i dokumentacja techniczna;
- potencjometr 10 kΩ i wyświetlacz LCD.

**Metody działania:**

- zajawka inspirująca i dyskusja – pokaz sposobów odczytu temperatury;
- prezentacja multimedialna – układy do odczytu temperatury i wizualizacji jej zmienności;
- metoda ćwiczebna – zaimplementowanie modułu-interfejsu do pomiaru temperatury;
- metoda ćwiczebna – modyfikowanie lub rozbudowa (np. połączenie) implementacji o dodanie procedury uśredniającej pomiary.

**Wskaźniki osiągnięcia celów (efekty): uczennica/uczeń**

zgodnie z zasadami działania podłącza czujnik pomiarowy termistor; prawidłowo buduje i oprogramuje moduł-interfejs służący do pomiaru temperatury; uruchamia ukazywanie odczytów na wyświetlaczu LCD lub w środowisku Linux; modyfikuje i rozbudowuje pomiarowy układ elektroniczny oraz kod źródłowy; dokonuje przeliczenia wartości pomiarów temperatury do innych skal; trafnie używa sformułowań: czujnik, stopnie Celsjusza, stopnie Fahrenheita, Kelvin, czułość, wejście analogowe, przetwornik A/D.

Czynności uczniów	Działania trenera	Materiały i środki
		<b>UWAGA: Zakres materiału dobiera nauczyciel stosownie do możliwości, a uczniowie wybierają część zadań do realizacji.</b>



<p>Współuczestniczą w prezentacji i pokazie, zadają pytania, wyjaśniają wątpliwości.</p>	<p>Prezentuje złożony układ Arduino z zaimplementowanym programem do odczytu temperatury z czujnika. Omawia zasadę odczytu, zwraca uwagę na dokładność pomiaru, zachęca do zapoznania z dokumentacją czujnika. Porusza temat sposobów zwiększania dokładności, co ma na nią wpływ i jak można ją poprawić. Wykorzystuje prezentację multimedialną.</p>	<p>Pojęcia: czujnik, przetwornik A/D, LCD, potencjometr, biblioteka; Filmy Instruktażowe; Prezentacja multimedialna filmy dostępne w serwisie <a href="http://www.youtube.com/">http://www.youtube.com/</a> hasła kluczowe: arduino lcd, arduino pomiar temperatury tutorial; <a href="http://e-swoi.pl/wiki/article/arduino-podstawy/">http://e-swoi.pl/wiki/article/arduino-podstawy/</a> <a href="http://arduino.cc/en/Tutorial/AnalogInput">http://arduino.cc/en/Tutorial/AnalogInput</a> przedstawienie zależności napięcia wyjściowego od temperatury;</p>
<p>Biorą udział w dyskusji.</p>	<p>Prowadzi dyskusję dotyczącą sposobów odczytu temperatury.</p>	
<p>Wykonują implementację modułu-interfejsu do pomiaru temperatury; modyfikują lub rozbudowują (np. łączą) implementację o dodanie procedury uśredniającej pomiary.</p>	<p>Zachęca uczennice i uczniów do samodzielnego podłączenia układu i zaprogramowania przykładowym programem. Omawia kod źródłowy i jego poszczególne elementy. Prezentuje podłączenie wyświetlacza LCD oraz konfigurację w kodzie źródłowym. W dalszej części wyjaśnia i prezentuje przesyłanie wyników do komputera i sposoby na ich obróbkę.</p>	<p>Dokumentacja techniczna <a href="http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/21942e.pdf">http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/21942e.pdf</a> Zależność między temperaturą wyrażoną w stopniach Celsjusza <math>t [^{\circ}\text{C}]</math> a wyrażoną w Kelwinach <math>t [\text{K}]</math>; Zależność między temperaturą wyrażoną w stopniach Celsjusza <math>t [^{\circ}\text{C}]</math> i Fahrenheita <math>t [^{\circ}\text{F}]</math>;</p>
	<p>Formułuje zadania obligatoryjne: Opisz w e-Portfolio Serwisu e-Swoi jak najkrócej to, co uważasz za osiągnięcie z zajęć; Umieść w e-Repozytorium Serwisu e-Swoi zmodyfikowane przez siebie kody sterujące.</p>	

**Zadania rozszerzające:**

- Zmodyfikuj kod B3.3a sterujący tak, aby wyświetlać temperaturę w środowisku Linux w różnych skalach.