



Projekt Latarni Morskiej (Poziom 4)

Arkusze pracy dla uczniów

Zespół:.....

Cel: Badanie charakterystyki diody LED

Jakiego rodzaju elementem jest dioda LED?

Odpowiedz poniżej:

Jaka jest różnica pomiędzy półprzewodnikiem typu n a półprzewodnikiem typu p? Co jest nośnikiem prądu w półprzewodniku typu n oraz p?

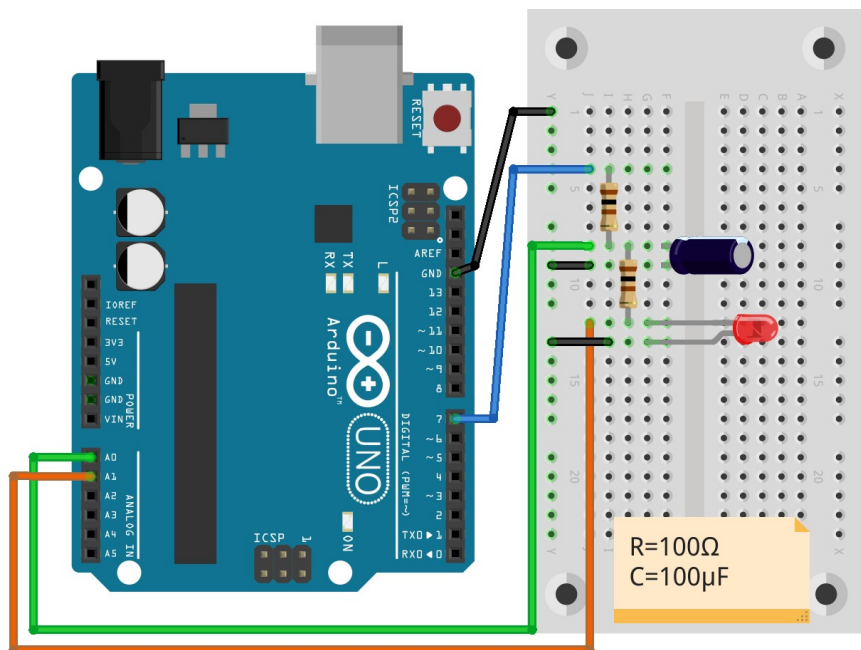
Odpowiedz poniżej:

Dlaczego prąd może płynąć tylko w jednym kierunku przez diodę LED?

Odpowiedz poniżej:

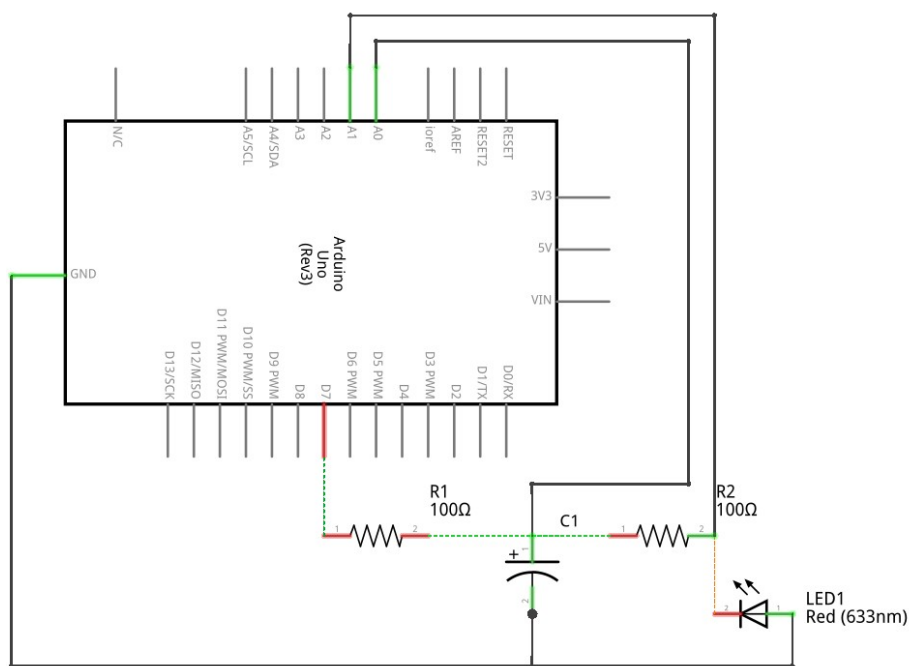
Czas na zbudowanie obwodu!

Obwód elektryczny składa się z filtra dolnoprzepustowego oraz diody LED. Spróbuj połączyć elementy zgodnie z poniższym schematem.



fritzing

Part1



fritzing

W jakim celu jest użyty filtr dolnoprzepustowy?

Odpowiedz poniżej:

Jaką informację uzyskasz z pinów A0 oraz A1?

Odpowiedz poniżej:

Czas oprogramować układ!

Charakterystyka diody LED jest wykonywana poprzez mierzenie natężenia prądu dla różnych wartości napięć. W praktyce, natężenie prądu nie jest mierzone bezpośrednio, lecz wyznaczany na podstawie różnicy zmierzonych napięć na pinach A0 oraz A1. Różne wartości napięć uzyskuje się poprzez zmianę wypełnienia sygnału PWM i zamianę go na sygnał analogowy przy użyciu filtra dolnoprzepustowego. Napięcie wyjściowe z filtra jest mierzone na pinie A0.

Algorytm wykorzystywany do badania charakterystyki diody LED:

1. Zadeklarowanie, które piny są wejściowe (input) a które wyjściowe (output).

Podpowiedź: polecenie **pinMode**(numer pinu, INPUT/OUTPUT) jest funkcją używaną do deklaracji, który pin będzie używany jako wejściowy lub wyjściowy. Jeśli mierzysz daną wartość na pinie to pin jest używany jako wejściowy. Jeśli generujesz sygnał na pinie to pin jest używany jako wyjściowy.

2. Zmiana stopniowa wypełnienia sygnału PWM z 0 na 190. Maksymalna wartość wypełnienia jest ograniczona do 190 gdyż dla wyższych wartości niektóre diody LED mogą zostać uszkodzone.

Podpowiedź: polecenie **analogWrite**(numer pinu, wypełnienie) jest funkcją używaną do generowania sygnału PWM z wybranym wypełnieniem. Jeśli potrzebujesz powtarzać pomiar dla różnych wypełnień sygnału PWM to możesz skorzystać z pętli **for**.

3. Odczytanie napięć z pinów A0 oraz A1. Różnica między nimi to napięcie na rezystorze pomiarowym (podłączonym do diody LED).

Podpowiedź: polecenie **analogRead**(numer pinu) jest funkcją, która zwraca napięcie na pinie. Napięcie jest zwracane jako liczba z zakresu od 0 do 1023. Wartość 1023 odpowiada 5V (referencyjne napięcie dla płytki Arduino). Jeśli potrzebujesz zamienić wartość na napięcie w voltach to możesz to wykonać na dwa sposoby. Pierwszy sposób to użycie funkcji **map**(wartość, minimalna wartość w starym zakresie, maksymalna wartość w starym zakresie, minimalna wartość w nowym zakresie, maksymalna wartość w nowym zakresie). Drugi sposób to użycie równania: $\text{odczytana_wartość} \cdot 5.0 / 1024$.

4. Powtórz pomiar napięć 100 razy aby uzyskać precyzyjną wartość napięcia i uśrednij ją.

5. Oblicz wartości średnie napięć z pinów A0 oraz A1.

6. Oblicz napięcie na rezystorze pomiarowym, które jest różnicą między zmierzonymi napięciami na pinach A0 oraz A1.

7. Oblicz natężenie prądu na rezystorze pomiarowym zgodnie z prawem Ohma. Pamiętaj, że wartość rezystora pomiarowego to 100Ω

Pamiętaj: Prawo Ohma wyraża się wzorem: $I = U/R$

8. Wyświetl wartość napięcia (U) na pinie A1 (spadek napięcia na diodzie LED) oraz natężenie prądu (I) w monitorze szeregowym aby łatwo skopiować dane do arkusza kalkulacyjnego i przygotować wykres $I=f(U)$.

Podpowiedź: Monitor szeregowy powinien być zainicjalizowany w funkcji **setup** przy użyciu funkcji **Serial.begin**(baud) np. **Serial.begin(9600)** . Wartości mogą być wyświetlone na monitorze szeregowym przy użyciu funkcji: **Serial.print**(wartość lub string) lub **Serial.println**(wartość lub string). Druga funkcja doda znak enter na końcu linii. Wartość to najczęściej nazwa zmiennej, a string to opis tekstowy wyświetlanych wartości.

Czas na pomiar!

Zmierz natężenie prądu oraz napięcie dla trzech różnych diod LED np. czerwonej, zielonej i niebieskiej.

Jaki jest kształt charakterystyki I-U? Jak zachowuje się natężenie prądu przy wzroście napięcia?

Odpowiedz poniżej:

Jaka jest różnica pomiędzy charakterystykami I-U dla trzech różnych diod?

Odpowiedz poniżej:

Jak można poprawić jakość uzyskanej charakterystyki I-U?

Odpowiedz poniżej:

ROBOSCIENTISTS PROJECT

Motivating secondary school students towards STEM careers through robotic artefact making

Erasmus+ KA2 2018-1PL01-KA201-051129

Creator and translator

Angelika Tefelska (Warsaw University of Technology), Wojciech Cebula (Zespół Szkół nr 2 im. Eugeniusza Kwiatkowskiego w Dębicy)

Declaration

This report has been prepared in the context of the ROBOSCIENTISTS project. Where other published and unpublished source materials have been used, these have been acknowledged.

Copyright

© Copyright 2018 - 2021 the Roboscientists Consortium
All rights reserved.



This document is licensed to the public under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Funding Disclaimer

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.