



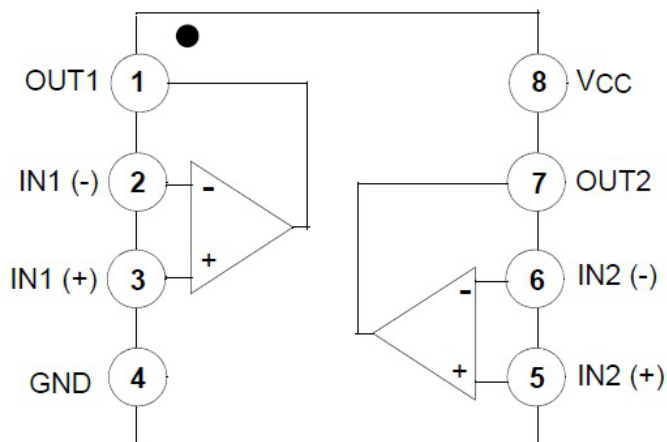
Nazwa implementacji:

Modulacja tonów za pomocą Arduino

Autor: Łukasz Ciężki

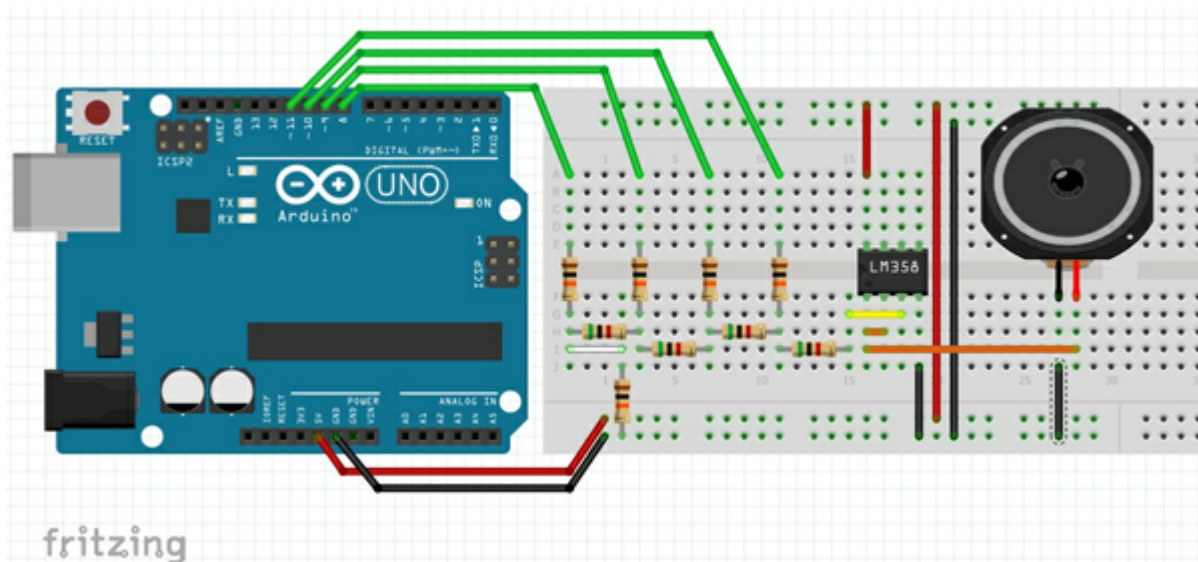
Opis implementacji: Implementacja pokazuje, jak użyć Arduino do modulacji tonów

Musimy zmontować odpowiedni układ. Wpierw należy zapoznać się z wyprowadzeniami LM358 (jest to podwójny wzmacniacz):



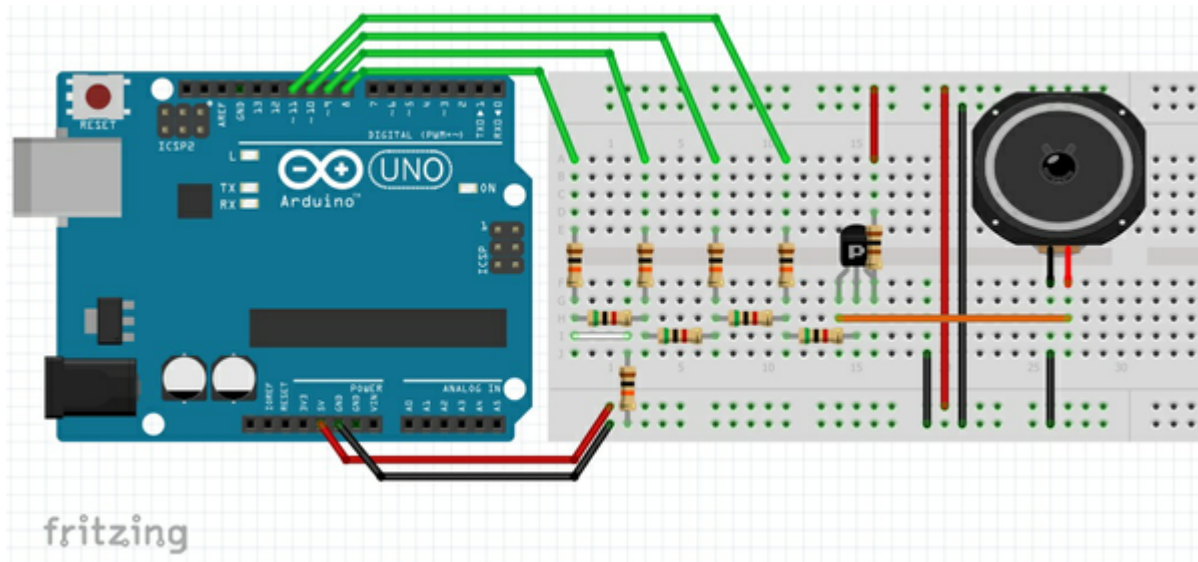
Możemy zamiast niego użyć równie dobrze tranzystora PNP / NPN, ale musimy się liczyć z tym, że efekt nie będzie taki dobry.

Podstawą układu jest drabinka R2R; w tym wypadku użyjemy 4 pinów do modulacji. Wyjście z drabinki podłączamy do IN1+ wzmacniacza (wejścia niezanegowanego), zwieramy OUT1 i IN- (wejście zanegowane) i podłączamy do przewodu głośnika. Vcc podłączamy do 5V Arduino, a GND do masy Arduino.



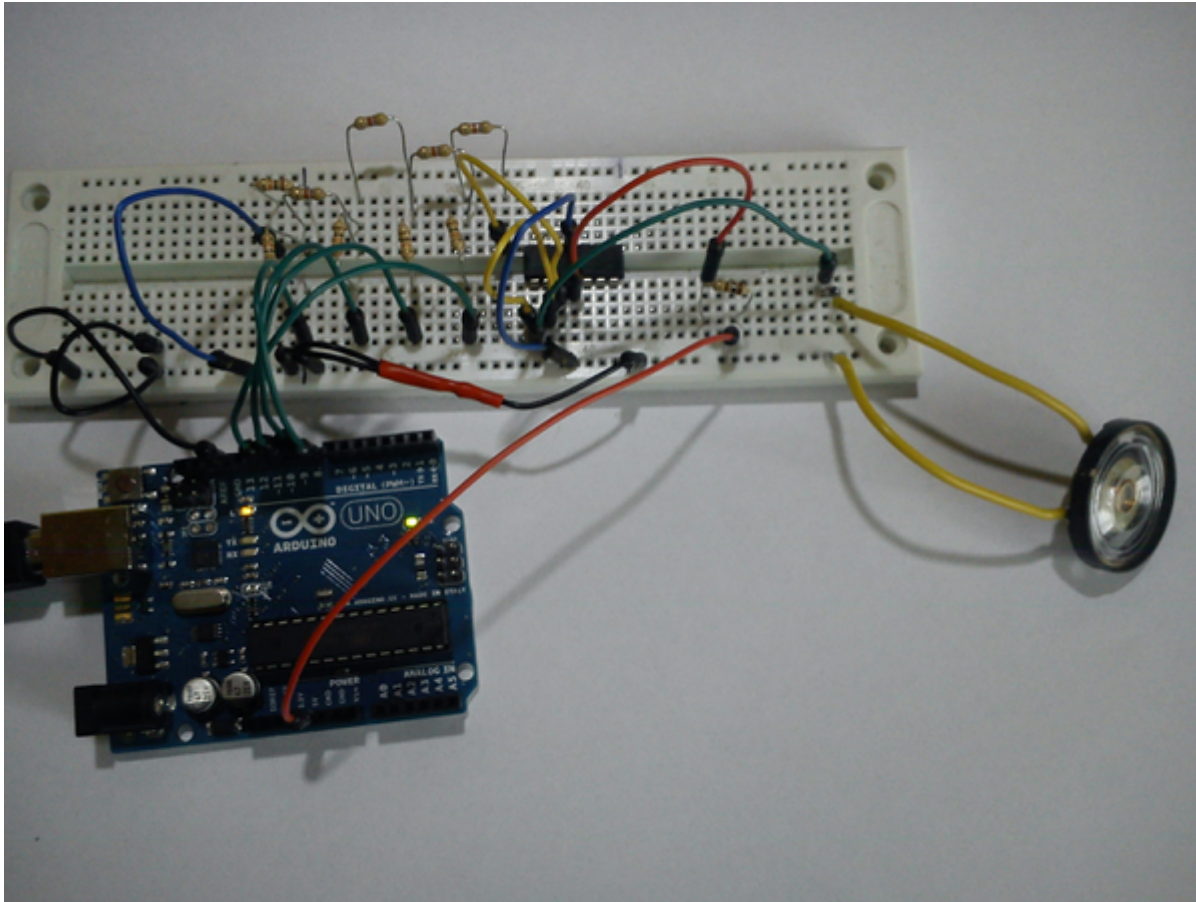


W przypadku budowy układu działającego na tranzystorze PNP, podłączamy bazę do wyjścia z drabinki, kolektor do przewodu głośnika zaś emiter do 5v przez rezystor (dla tranzystora NPN należy zamienić kolektor i emiter). UWAGA - różne tranzystory posiadają kolektor, emiter, bazę na innych nóżkach - podłączenie tranzystora na rysunku jest przykładowe.



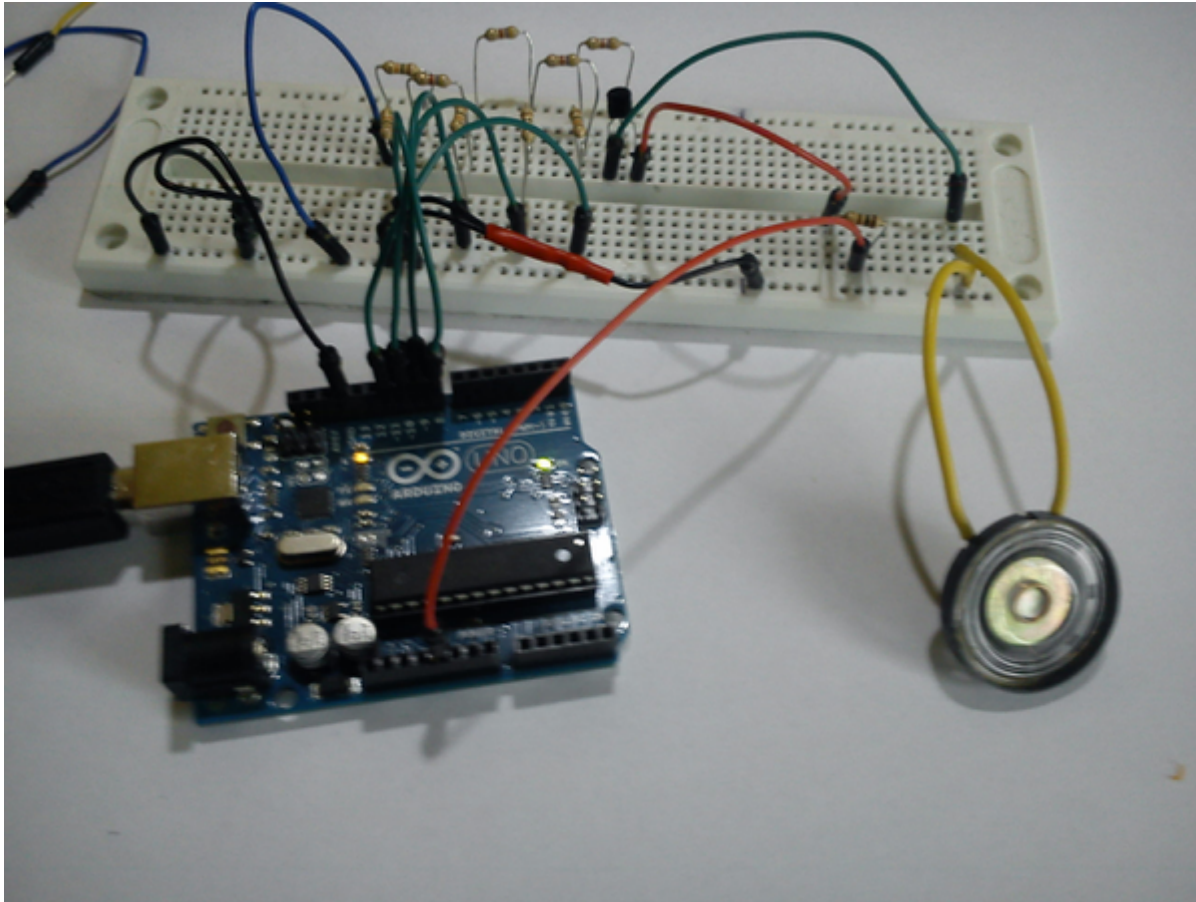
Układ zmontowany w rzeczywistości na wzmacniaczu operacyjnym LM324N:





Oraz układ zmontowany na tranzystorze PNP BC327-25:





Jak już zmontowaliśmy układ, to czas wziąć się za nasz kod:

```
#include <util/delay.h>
#define A 8
#define B 9
#define C 10
#define D 11

void setup(){
  pinMode(A, OUTPUT);
  pinMode(B, OUTPUT);
  pinMode(C, OUTPUT);
  pinMode(D, OUTPUT);
}

int i;
int ton = 0;

void loop(){
  for(i = 0x00; i < 0x0F; i++){
    PORTB &= 0xF0;
```





```
PORTB |= i;  
_delay_us(ton);  
}  
for(i = 0x0F; i > 0x00; i--){  
    PORTB &= 0xF0;  
    PORTB |= i;  
    _delay_us(ton);  
}  
}
```

