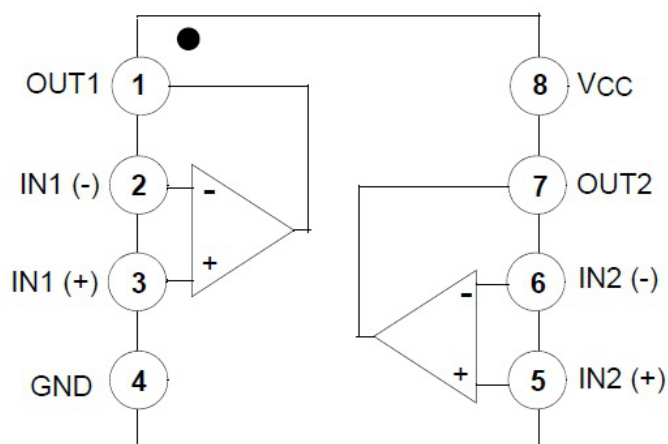


**Nazwa implementacji:** Modulacja tonów za pomocą mikrokontrolera AVR

**Autor:** Łukasz Ciężki

**Opis implementacji:** Implementacja określa modulację tonów za pomocą mikrokontrolera AtMEGA

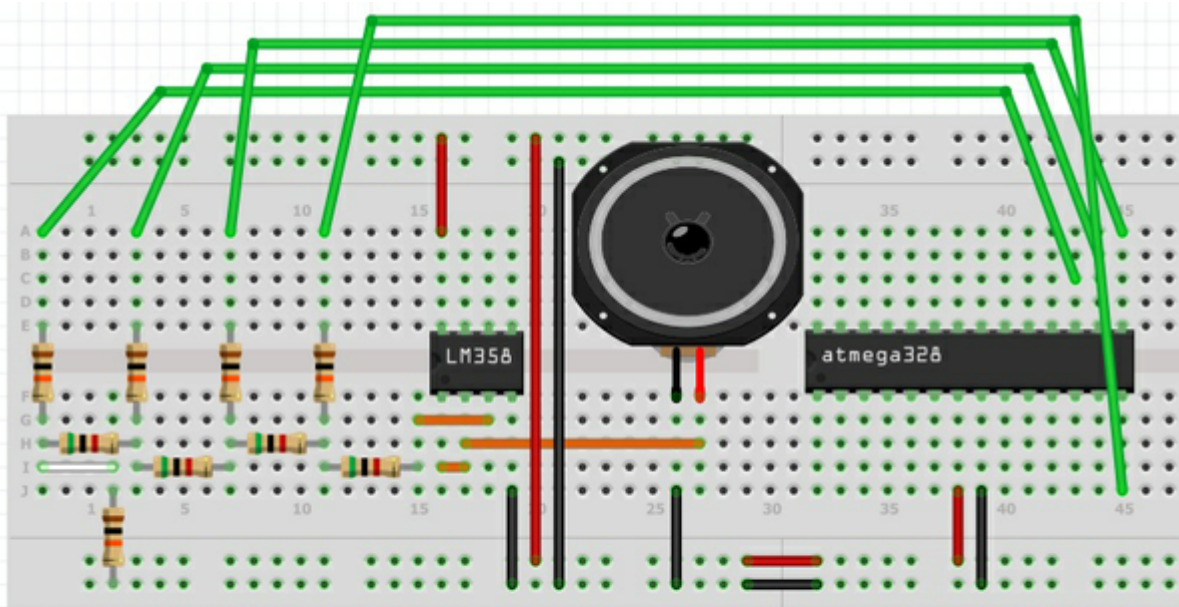
Musimy zmontować odpowiedni układ. Wpierw należy zapoznać się z wyprowadzeniami LM358 (jest to podwójny wzmacniacz):



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

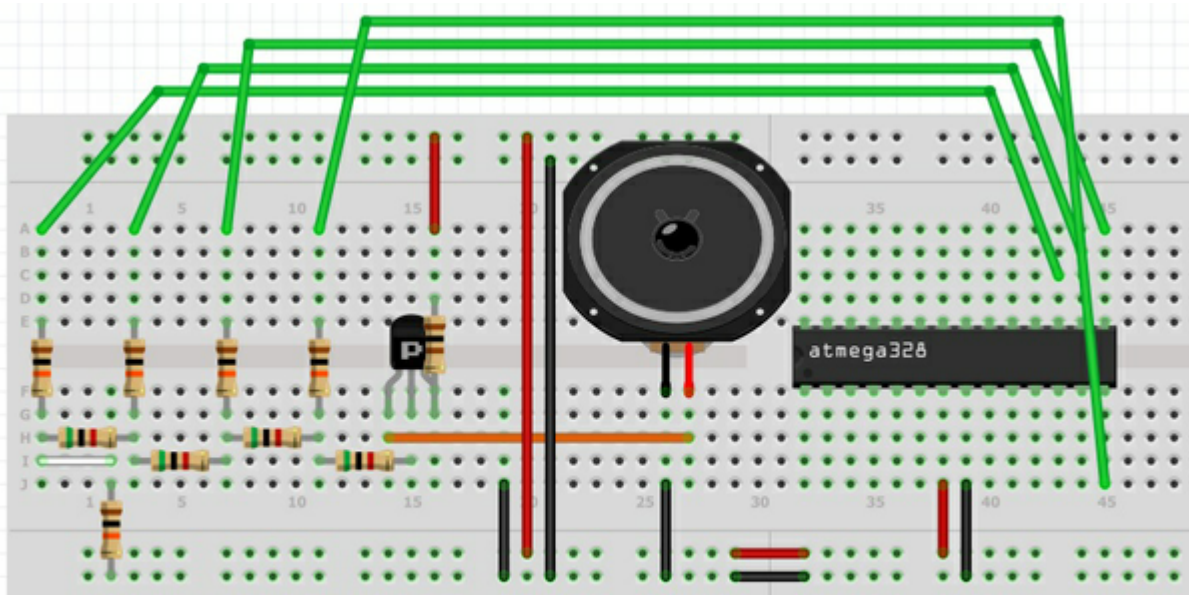
Podstawą układu jest drabinka R2R; w tym wypadku użyjemy 4 pinów do modulacji. Wyjście z drabinki podłączamy do IN1+ wzmacniacza (wejścia niezanegowanego), zwieramy OUT1 i IN- (wejście zanegowane) i podłączamy do przewodu głośnika. Vcc podłączamy do 5V, a GND do masy.

Pamiętajmy, aby zasilić mikrokontroler.



fritzing

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.



ritzing



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

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>

int i;
int ton = 0;

int main(){
  DDRB |= 0x0F;
  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);
  }
  for(;;);
}
```

