



PWM, LED vezérlés



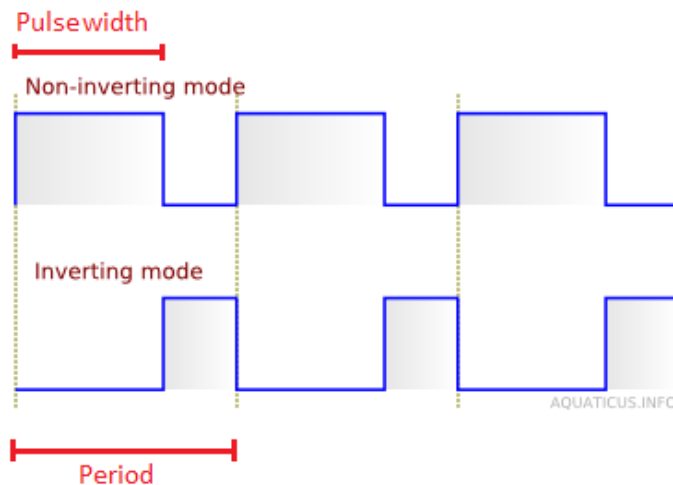
PWM jel

- Az ATmega mikroprocesszorok nem rendelkeznek analóg kimenettel. Viszont sok esetben mégis elő kell tudni állítani „kvázi analóg kimenetet”, pl.:
 - DC motor forgássebességének vezérlése,
 - LED fényerősség vezérlése stb.
- Megoldást a PWM (pulse-width modulation/ impulzus szélesség moduláció) jelenti.



PWM jel

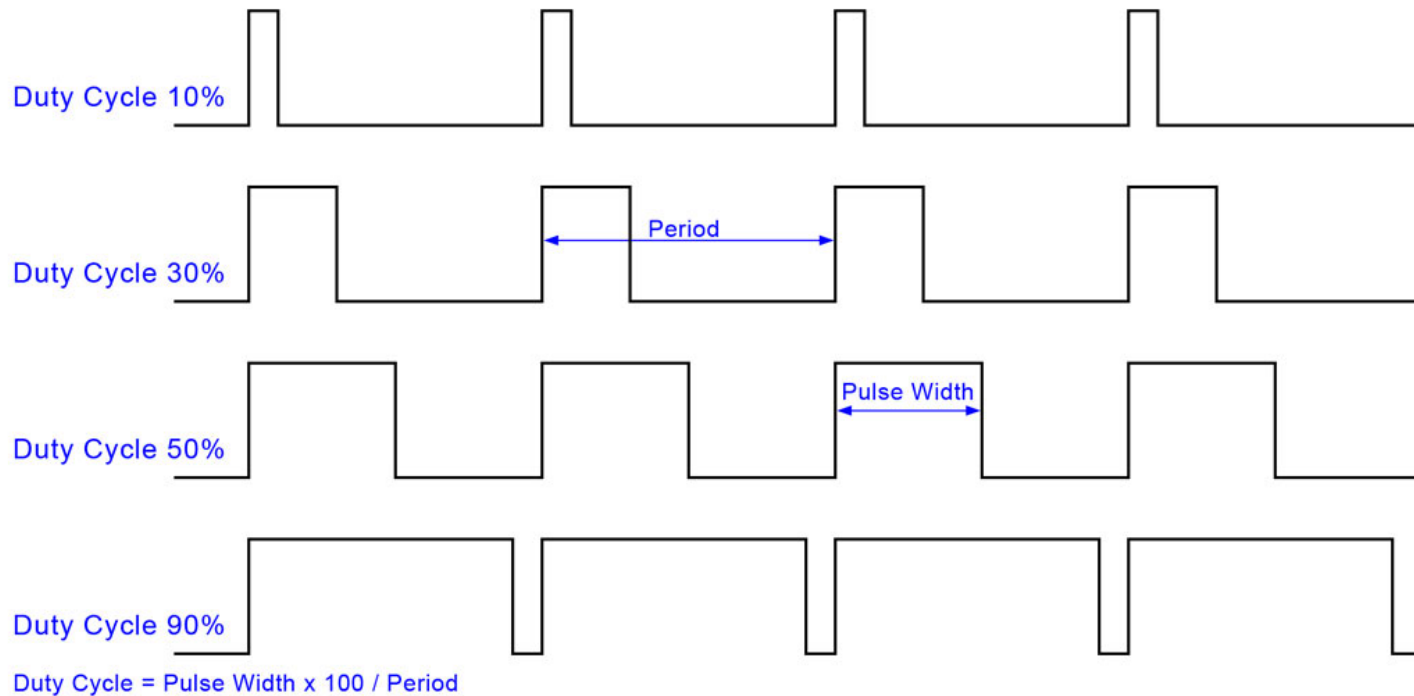
- A PWM egy olyan négyszögjel, ami állandó periódussal és frekvenciával rendelkezik.
- Az átlagfeszültség a jel kitöltési (pulsewidth) tényezőjétől függ. A kitöltési tényező az az érték, ami megmondja, hogy egy perióduson belül a jel mennyi ideig van logikai 1 szinten. Minél kisebb a kitöltés annál kisebb lesz az átlagfeszültség.
- Létezik invertált PWM jel is, ahol a logika ugyan az.





PWM jel

- Az ábrán látható néhány PWM jel, különböző kitöltési tényezővel:





PWM jel

- A PWM jel generálása történhet szoftveresen, de a legstabilabb jelet hardveresen TIMER modullal lehet előállítani.
- A jel frekvenciája egy nagyon fontos paraméter!
- Egy fényforrás vezérlése kisebb frekvenciájú (90-100Hz) jelet, míg egy RC szervó akár 300Hz-es jelet is igényelhet.
- Az Arduino Mega 12db PWM kimenettel rendelkezik, amihez TIMER tartozik.

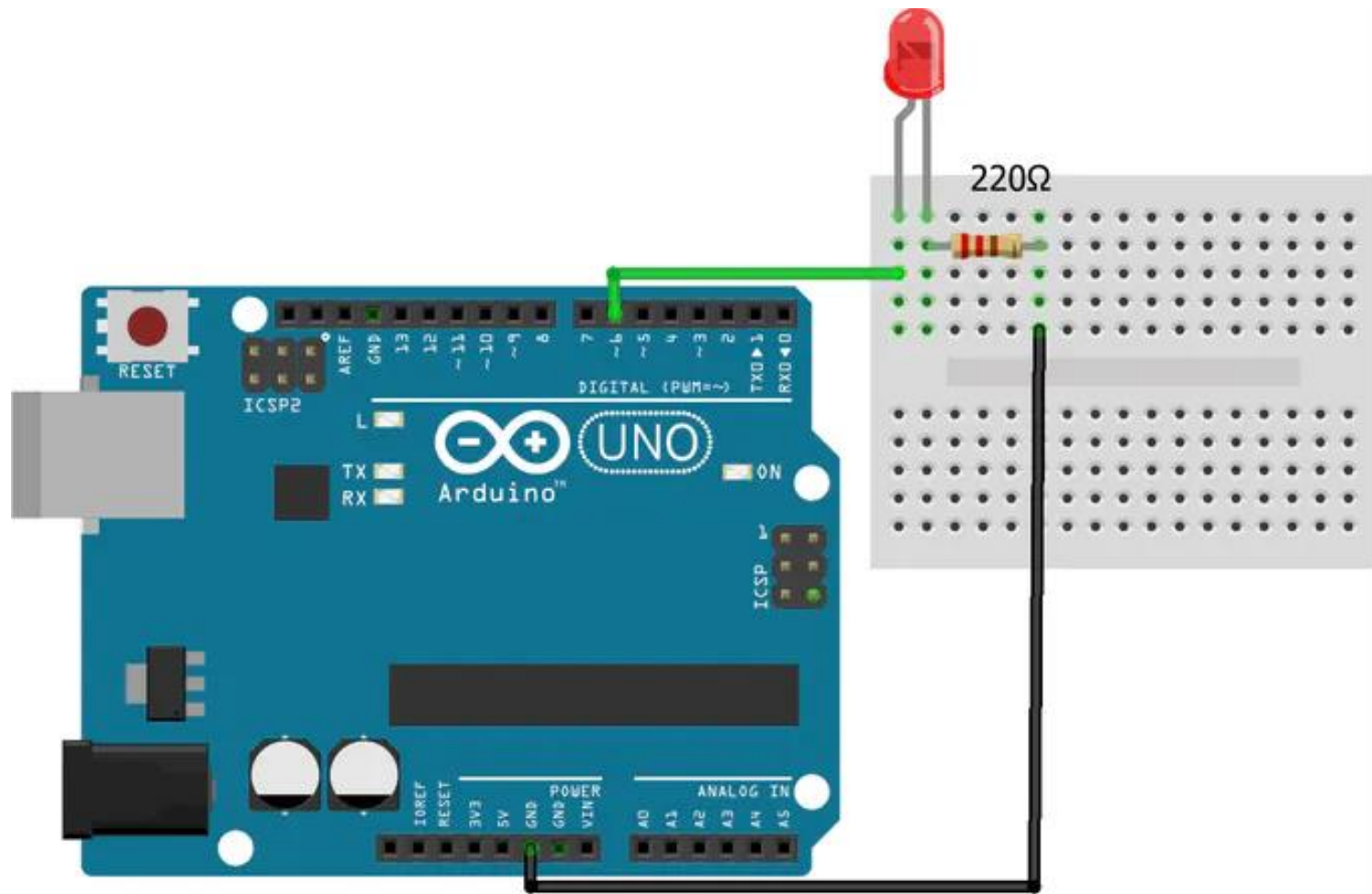


Arduino IDE beépített függvénye PWM jel generálásához

- Arduino IDE-ben az „analogWrite()” függvénnnyel lehet PWM jelet generálni.
- PWM jelet csak azokon a kimeneteken lehet előállítani, ahol a panelen ,~’ karakter jelzés található!!!!
 - `analogWrite(0);` - 0% kitöltési tényező
 - `analogWrite(127);` - 50% kitöltési tényező
 - `analogWrite(255);` - 100 % kitöltési tényező
- Az arduino MEGA panelen 2-13 lábakon található PWM jel, az 5-6 lábón kb. 980Hz-es, a többin pedig kb. 490Hz



LED fényerő vezérlés



fritzing

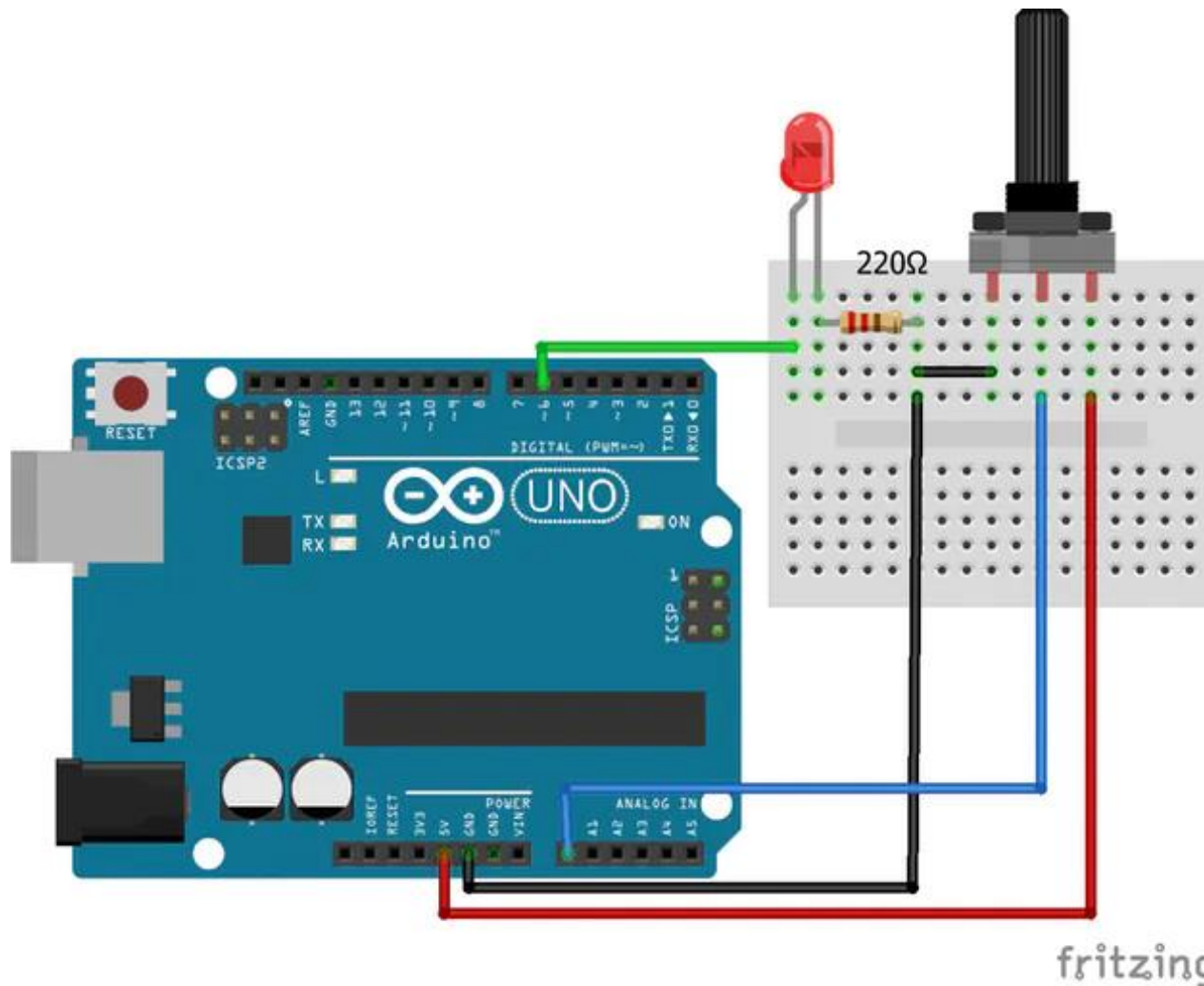


LED fényerővezérlés

```
1 int led_pin = 6;
2
3 void setup() {
4     pinMode(led_pin, OUTPUT);
5 }
6
7 void loop() {
8     //Fading the LED
9     for(int i=0; i<255; i++){
10         analogWrite(led_pin, i);
11         delay(5);
12     }
13
14     for(int i=255; i>0; i--){
15         analogWrite(led_pin, i);
16         delay(5);
17     }
18 }
```




LED manuális fényerő vezérlés





LED manuális fényerő vezérlés

```
1 int led_pin = 6;
2 int pot_pin = A0;
3 int output;
4 int led_value;
5
6 void setup() {
7     pinMode(led_pin, OUTPUT);
8 }
9
```



LED manuális fényerő vezérlés

```
10 void loop() {  
11     //Reading from potentiometer  
12     output = analogRead(pot_pin);  
13     //Mapping the Values between 0 to 255 because  
14     //we can give output  
15     //from 0 -255 using the analogwrite funtion  
16     led_value = map(output, 0, 1023, 0, 255);  
17     analogWrite(led_pin, led_value);  
18     delay(1);  
19 }
```