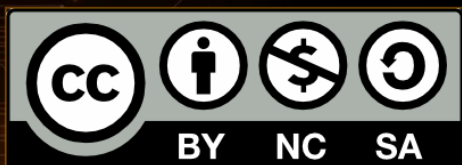


Широчинно-импулсна модулация (PWM)

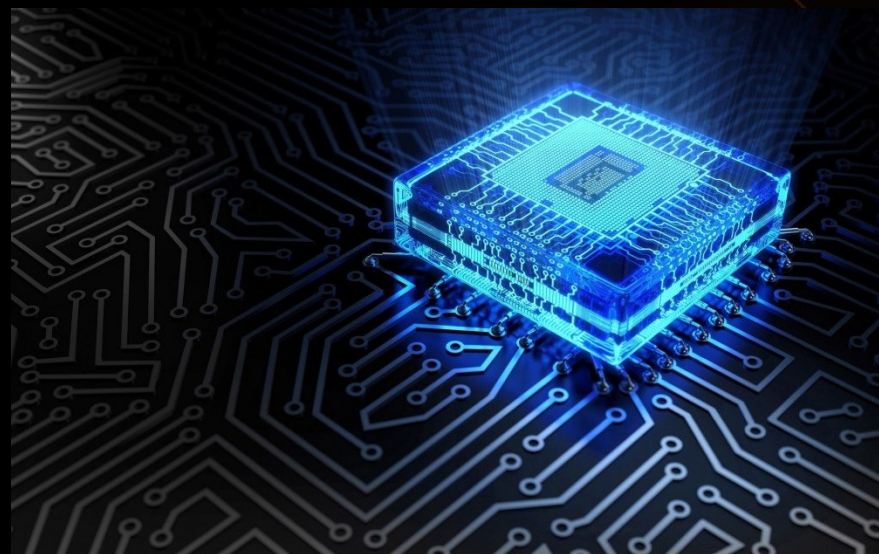
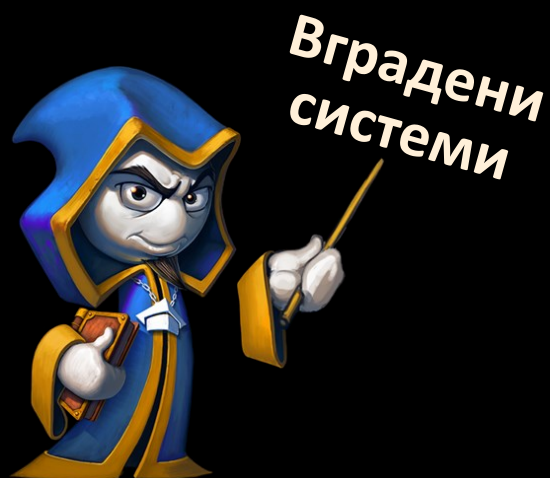
Електроника



Учителски екип

Обучение за ИТ кариера

<https://it-kariera.mon.bg/e-learning>



Съдържание

- Запознаване с проблема;
- Инертност на зрението;
- Структура на правоъгълен импулс;
- Процент на запълване;
- Ардуино и PWM;
- Приложение;
- Задачи;



Какво се опитваме да решим?

Да променим яркостта на светлината, излъчвана от един светодиод.

Защо е важно това? Къде се използва?

Какво се опитваме да решим?

Да променим яркостта на светлината, излъчвана от един светодиод.

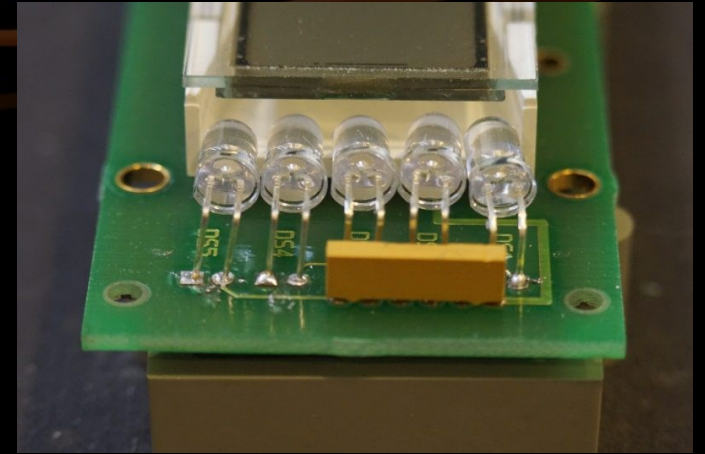
Защо е важно това? Къде се използва?

LCD телевизор – за управление на яркостта на картината.

LCD екран на телефон – за управление на яркостта на картината.

OLED / AMOLED / SuperAMOLED - изобразяване на цветове / промяна на яркост.

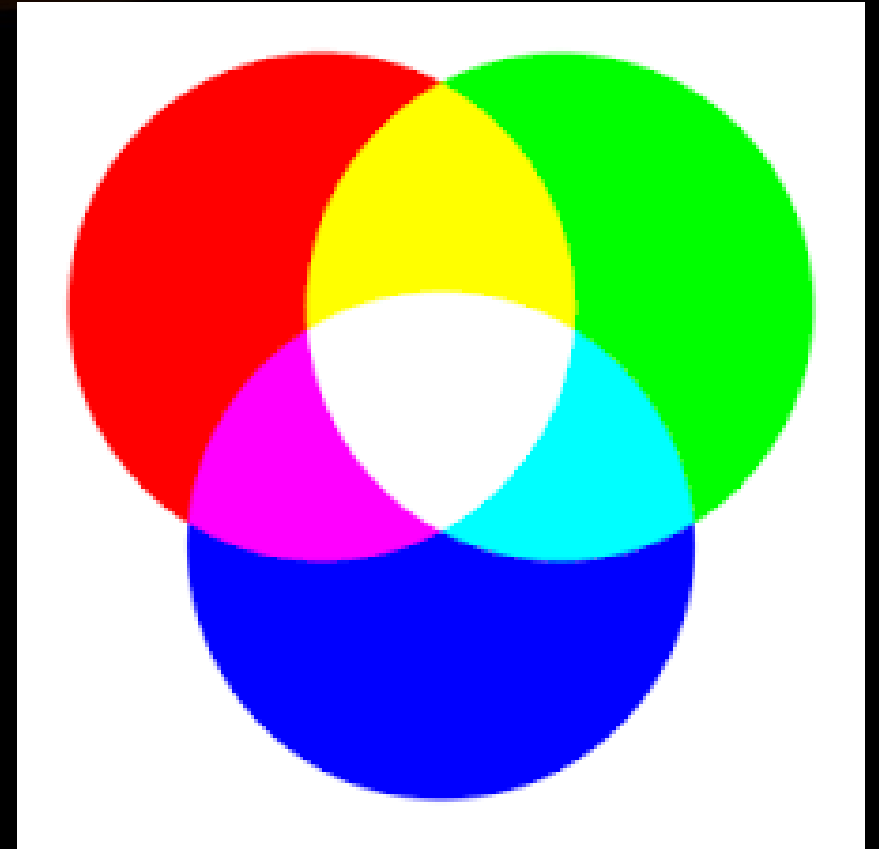
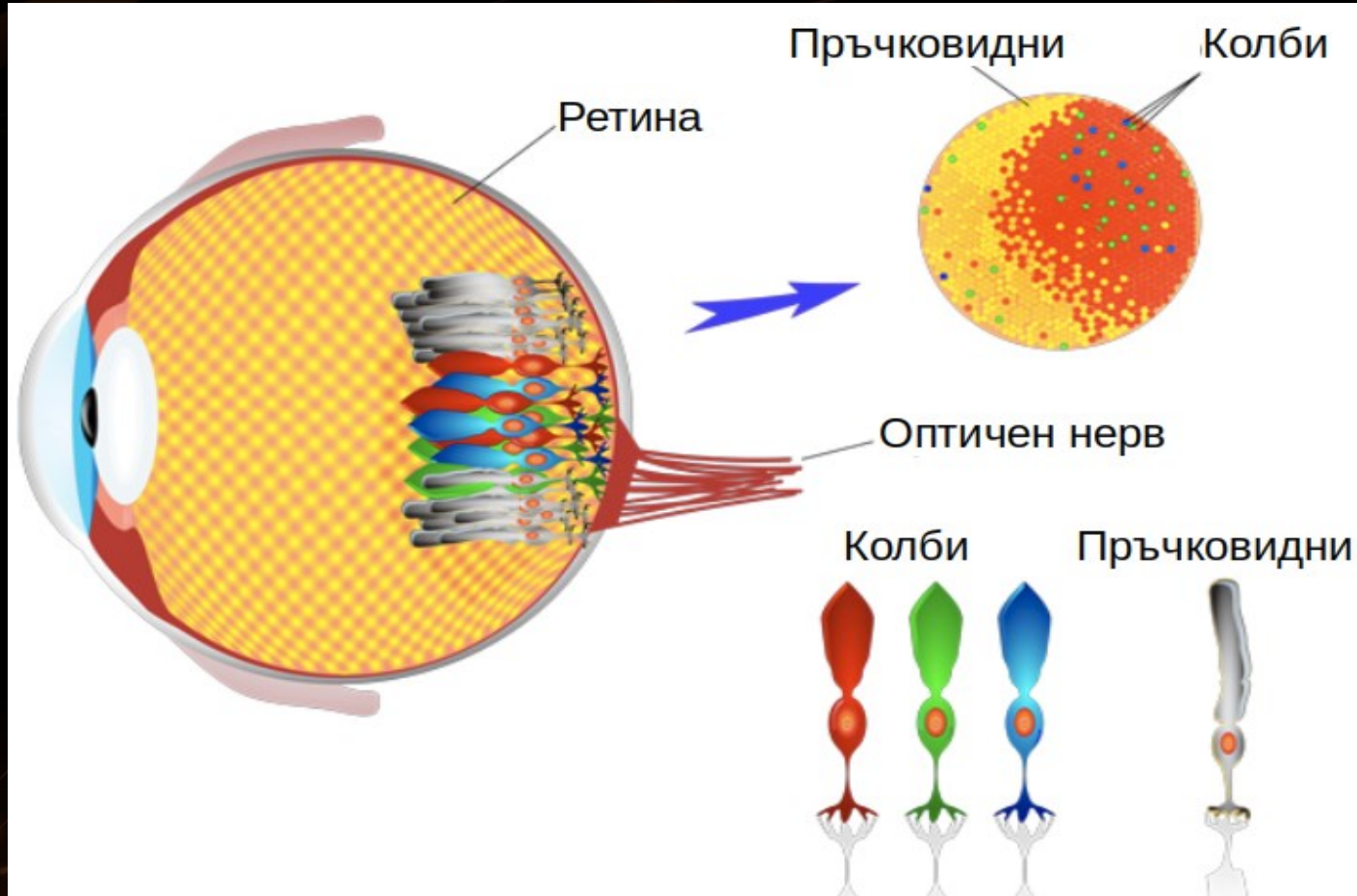
LED дисплейни пана - изобразяване на цветове / промяна на яркост и контраст.



Как виждаме?



Как виждаме цветно? Трихромия?



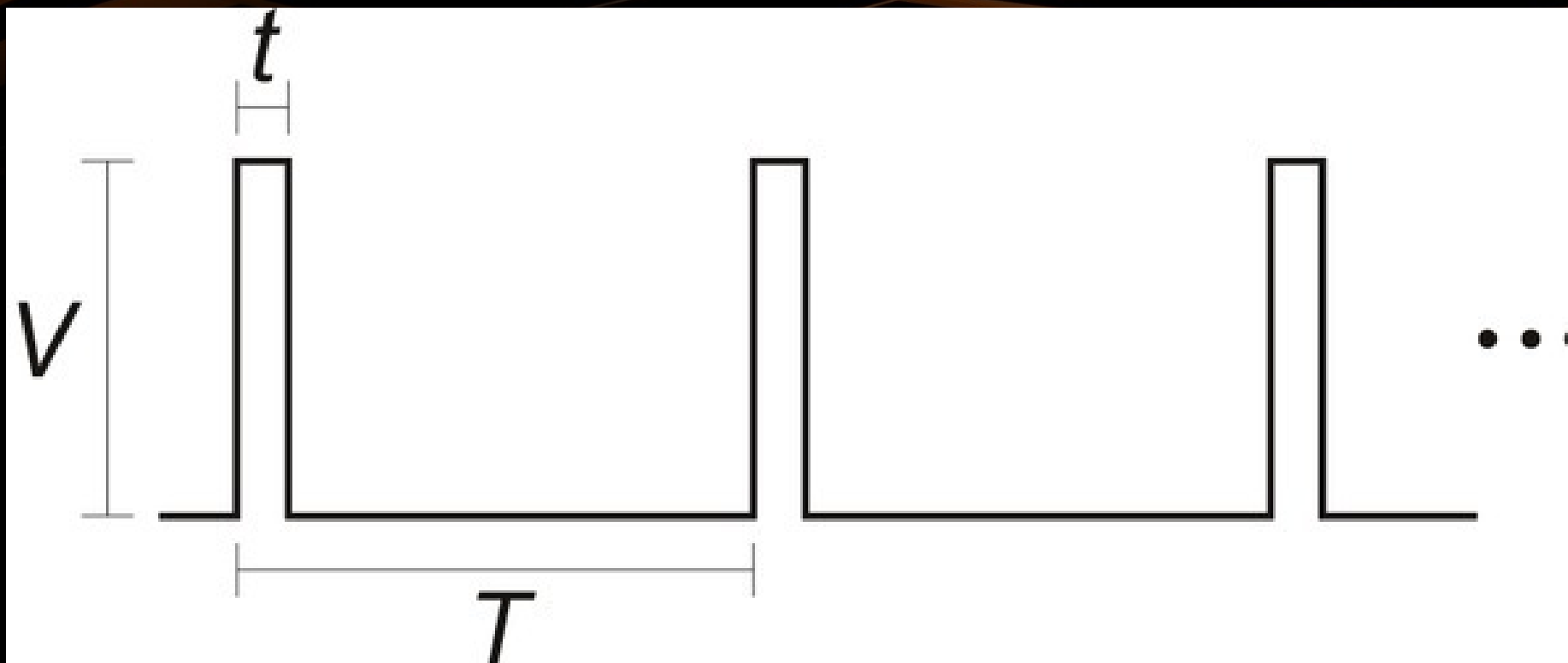
А движение?

10Hz – 90 Hz – цялостни изображения

50 Hz – 1KHz – промяна на яркост
(монохроматия)



Структура на цифров импулс



- V - Амплитуда (напрежение)
- t - Продължителност на импулс
- T - Период на импулса

Коя характеристика можем и има смисъл да променяме?

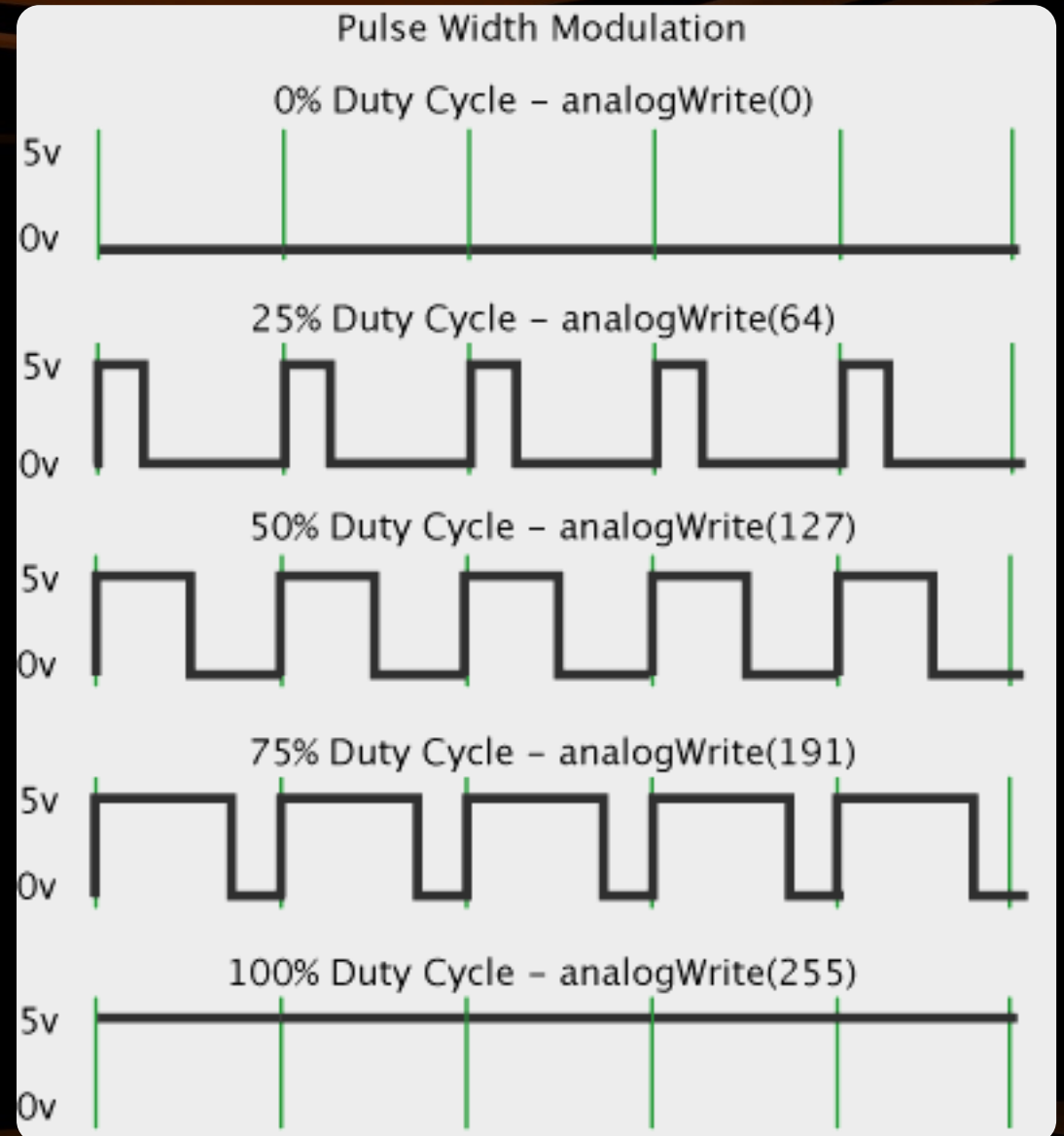
Промяна на широчината на импулса

Коефициент на запълване (Duty cycle)

- отношението на продължителността на импулса (t) и

Периода на импулсната поредица (T),
изразено в проценти.

- Колкото по- голяма е продължителността на импулса, толкова повече енергия предаваме;

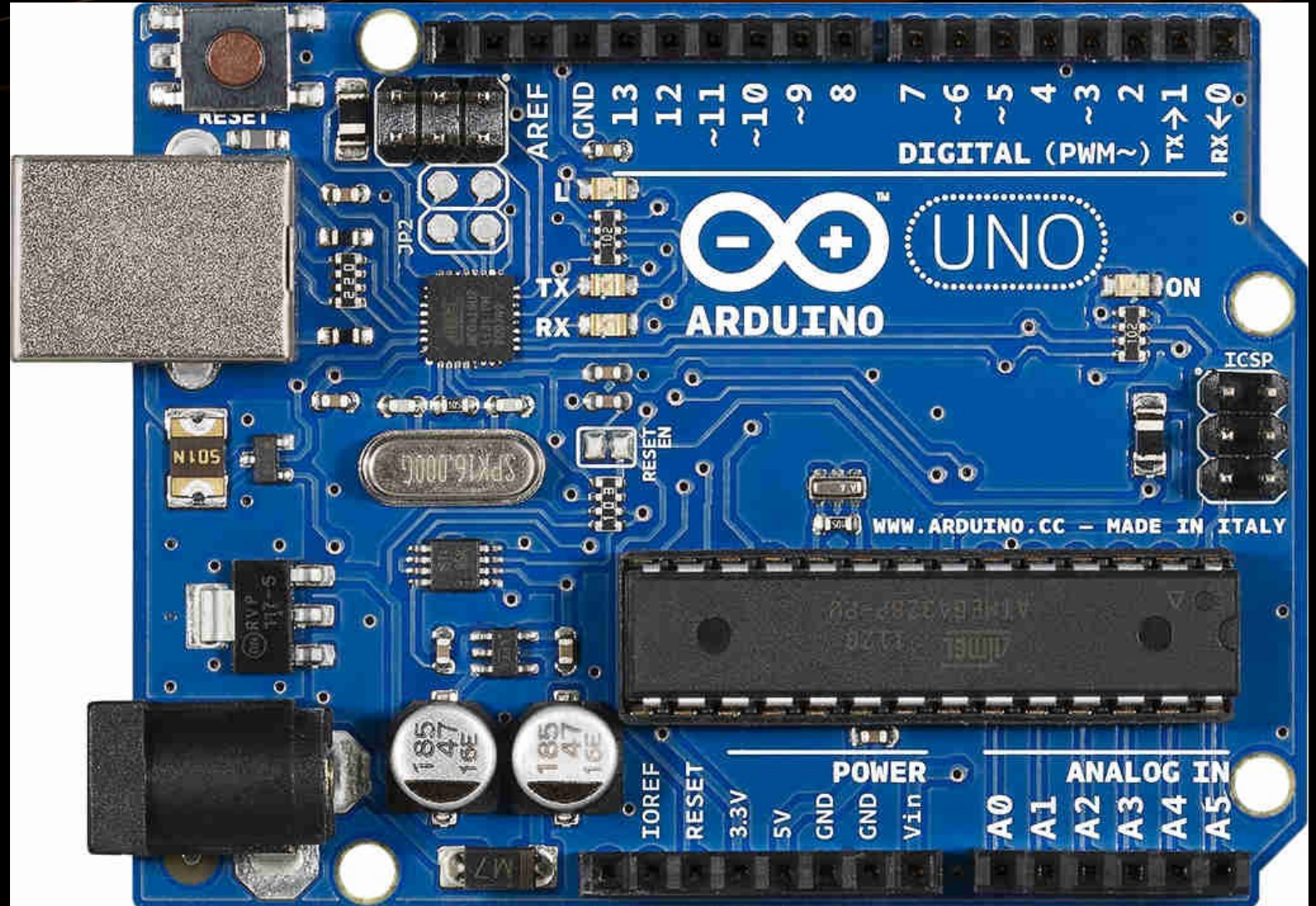


Какво е важно да отбележим?

- Светодиодът на излъчва (свети) през целия период (T);
- Светодиодът излъчва САМО по време на активното ниво (t) на импулса;
- Колкото по-голяма е продължителността на импулса, толкова повече енергия предаваме;
- Светодиодът излъчва с един и същ интензитет през цялото време – защото амплитудата на сигнала е константна;
- Окото „лъже“ спрямо времето, през което светодиода е включен;
- По- дълго време (по- голям коефициент на запълване) – по ярко „виждаме“ светодиода да излъчва;
- По- късо време (по- малък коефициент на запълване) – по слабо „виждаме“ светодиода да излъчва.

PWM (ШИМ) и Ардуино

~



PWM (ШИМ) и Ардуино

`analogWrite(pin, value)`

pin:	номер на пин за PWM (~)	: int
value:	коефициент на запълване	: int
	минимална стойност:	0 - напълно изключен
	максимална стойност:	255 - напълно включен

Забележка: пинове 5 и 6 могат да светят по- ярко, сравнено с останалите PWM пинове, поради вътрешната архитектура на процесора. Това явление е по- силно изразено при ниски коефициенти на запълване – светодиодът може да не бъде напълно „изгасен“.

За какво още?

ШИМ намира широко приложение при управлението на различен вид периферия:

- С ШИМ се управлява скоростта (оборотите) на въртене на електромотор;
- С ШИМ се управлява количеството топлина – температурата за загряване / охлаждане – ел. печка;
- С ШИМ се управлява ъгълът на отклонение на СЕРВО двигател;
- С ШИМ се управлява цветът на RGB светодиод;

Какво научихме днес?

- Що в PWM;
- Инерция на зрението;
- Затъвмняване на светодиода;
- Работа с трицветни светодиоди;



Министерство на образованието и науката (МОН)

- Настоящият курс (презентации, примери, задачи, упражнения и др.) е разработен за нуждите на Национална програма "**Обучение за ИТ кариера**" на МОН за подготовка по професия "Приложен програмист"



Министерство
на образованието
и науката



Национална
програма
„Обучение за
ИТ кариера“

- Курсът се разпространява под свободен лиценз **CC-BY-NC-SA**

