

Εισαγωγή στα Arduino

Επιμορφωτικό σεμινάριο
“STEM/STEAM/STREAM Εκπαίδευση –
Εφαρμογές Ρομποτικής”

ΔΔΕ Γ Αθήνας – 3ο Λύκειο Αιγάλεω -
Βιβλιοθήκη Ανδρίτσαινας.

Χ. Δ. Φανίδης

Σύμβουλος Φ.Ε. Γ Αθήνας

12/2023

Περιεχόμενα παρουσίασης

- ♦ Ηλεκτρονικά εξαρτήματα - Αντιστάτης
- ♦ Φωτοδίοδος
- ♦ Φωτοδίοδος και αντιστάτης
- ♦ Ποτενσιόμετρο
- ♦ Διαιρέτης Τάσης
- ♦ Διαιρέτης ρεύματος
- ♦ Arduino. Διαιρέτης τάσης ή ρεύματος
- ♦ Διακόπτης πίεσης

Περιεχόμενα παρουσίασης

- ♦ Arduino. Τι είναι;
- ♦ Ποιό Arduino;
- ♦ Ακροδέκτες Arduino Uno
- ♦ Ρεύματα και Τάσεις Λειτουργίας
- ♦ Πώς να μην κάψετε το Arduino σας
- ♦ Αναλογικά και ψηφιακά σήματα

Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα – Αντιστάτες

Παρουσιάζουμε κάποια εξαρτήματα που θα χρειαστούμε. Όσα έχουν δύο ακροδέκτες τα λέμε δίπολα

Αντιστάτης.

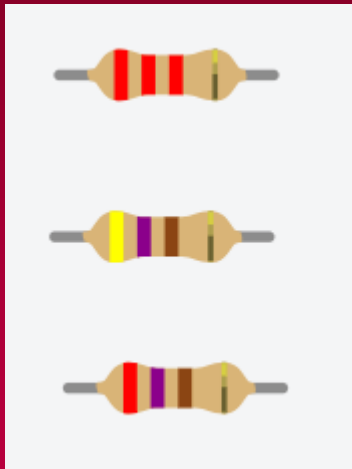
Παρουσιάζει αντίσταση R στην διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος.

Παίρνει τιμές σε Ohm.

$$R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 470 \text{ }\Omega$$

$$R_3 = 270 \text{ }\Omega$$



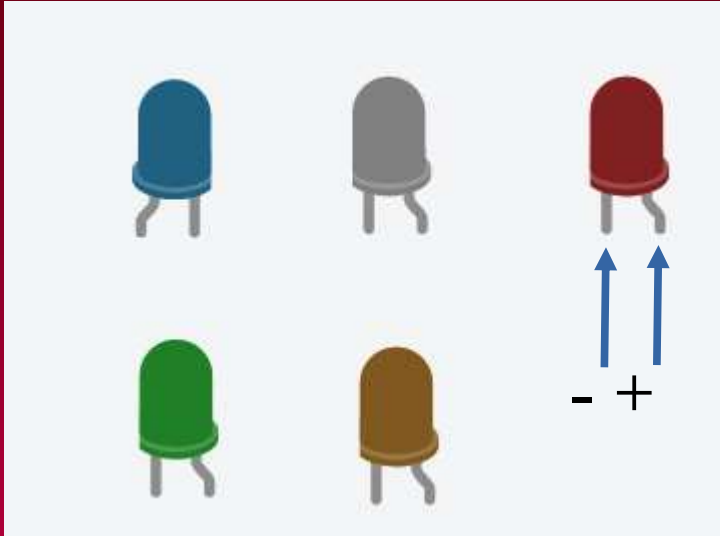
Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα - Φωτοдиодοι

Φωτοдиодος (Led).

Εκπέμπει φως διαφορετικών χρωμάτων όταν είναι ορθά πολωμένη.

Ορθή πόλωση: Στον μακρύ ακροδέκτη συνδέεται το +.

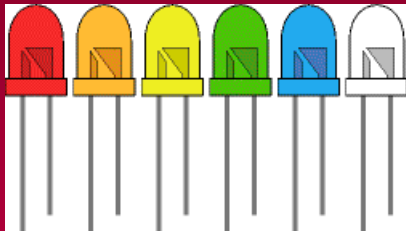
Στον ακροδέκτη με την εγκοπή το -



Όταν είναι ορθά πολωμένη και άγει κρατά σταθερή τάση στα άκρα της ανάλογα το χρώμα. Αντέχουν συγκεκριμένη μέγιστη ένταση ρεύματος $I_{\max}$ πριν καούν.

Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα - Φωτοдиодοι

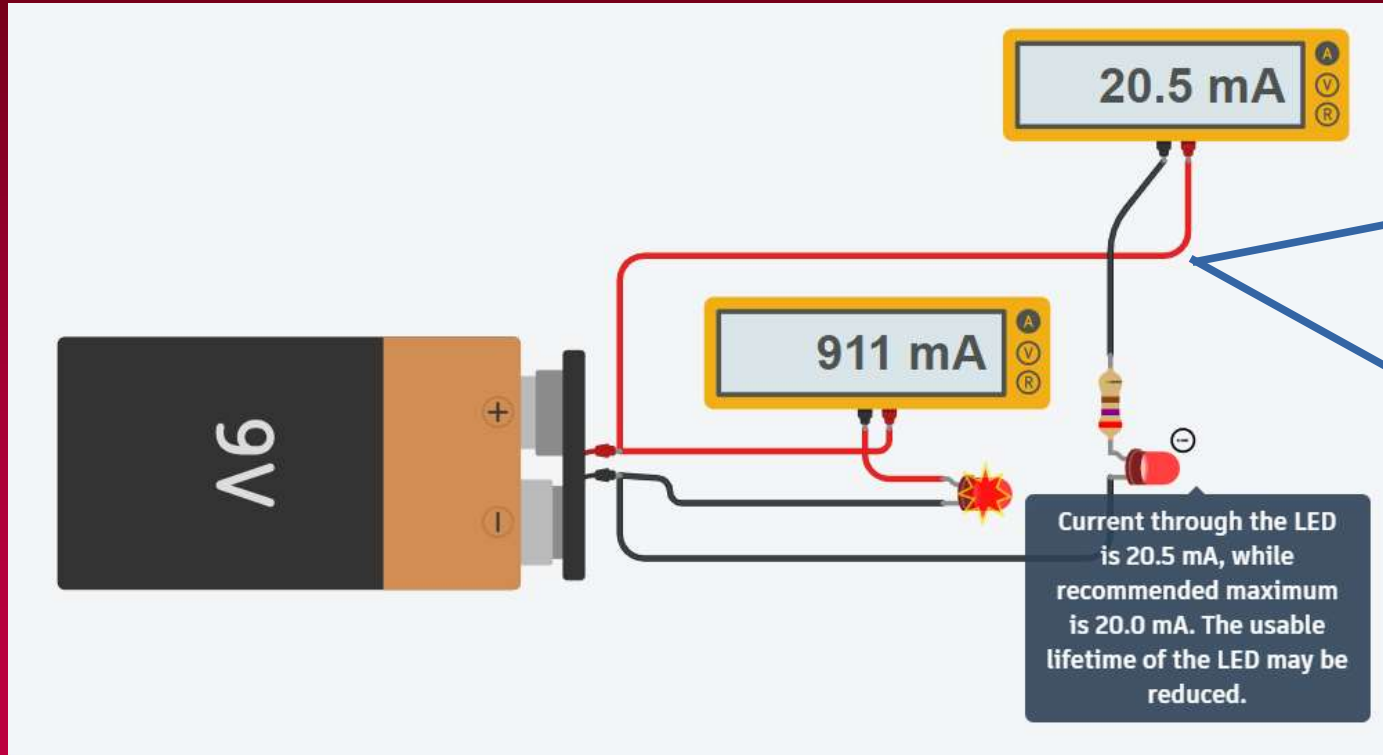
Τάση στα άκρα των
φωτοδιόδων όταν άγουν



LED COLORS AND MATERIALS			
Color	Wavelength Range (nm)	Forward Voltage (V)	Material
 Ultraviolet	< 400	3.1 - 4.4	Aluminium nitride (AlN) Aluminium gallium nitride (AlGaN) Aluminium gallium indium nitride (AlGaInN)
 Violet	400 - 450	2.8 - 4.0	Indium gallium nitride (InGaN)
 Blue	450 - 500	2.5 - 3.7	Indium gallium nitride (InGaN) Silicon carbide (SiC)
 Green	500 - 570	1.9 - 4.0	Gallium phosphide (GaP) Aluminium gallium indium phosphide (AlGaInP) Aluminium gallium phosphide (AlGaP)
 Yellow	570 - 590	2.1 - 2.2	Gallium arsenide phosphide (GaAsP) Aluminium gallium indium phosphide (AlGaInP) Gallium phosphide (GaP)
 Orange / Amber	590 - 610	2.0 - 2.1	Gallium arsenide phosphide (GaAsP) Aluminium gallium indium phosphide (AlGaUInP) Gallium phosphide (GaP)
 Red	610 - 760	1.6 - 2.0	Aluminium gallium arsenide (AlGaAs) Gallium arsenide phosphide (GaAsP) Aluminium gallium indium phosphide (AlGaInP) Gallium phosphide (GaP)
 Infrared	> 760	> 1.9	Gallium arsenide (GaAs) Aluminium gallium arsenide (AlGaAs)

Φωτοδίοδος και αντίσταση

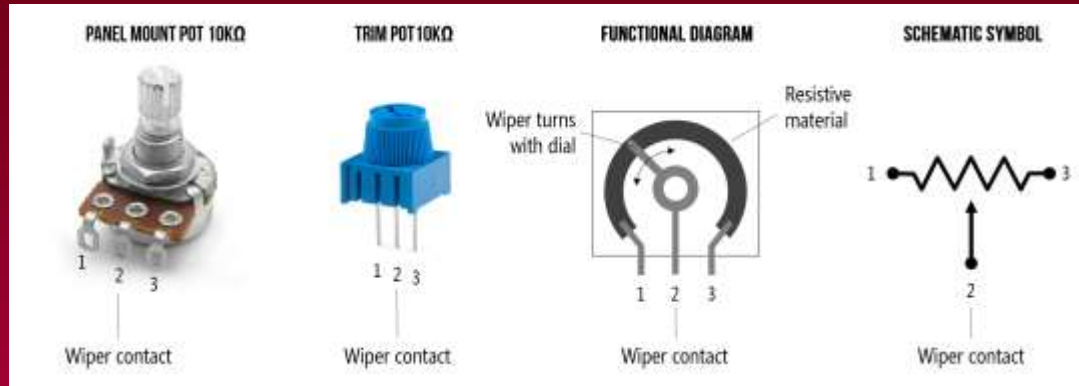
Η αντίσταση (αν έχει την σωστή τιμή) προστατεύει την δίοδο



$$9 \text{ Volts} = V_R + V_{LED}$$

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{9 - V_{LED}}{R}$$

Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα - Ποτενσιόμετρο

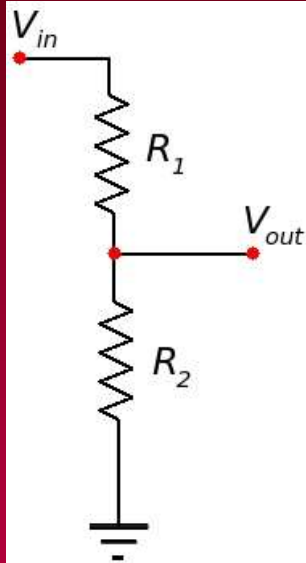


Είναι μεταβλητή αντίσταση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν διαιρέτης τάσης και ρεύματος

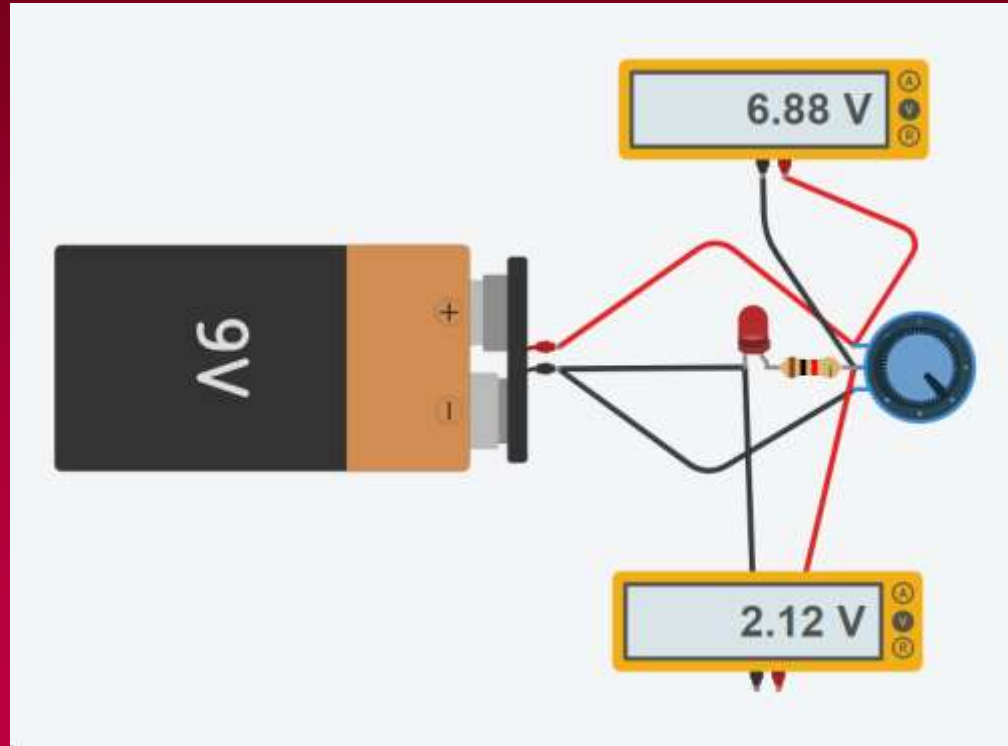
<https://makeabilitylab.github.io/physcomp/arduino/potentiometers.html>

Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα - Ποτενσιόμετρο

Διαιρέτης τάσης (ποτενσιόμετρο)

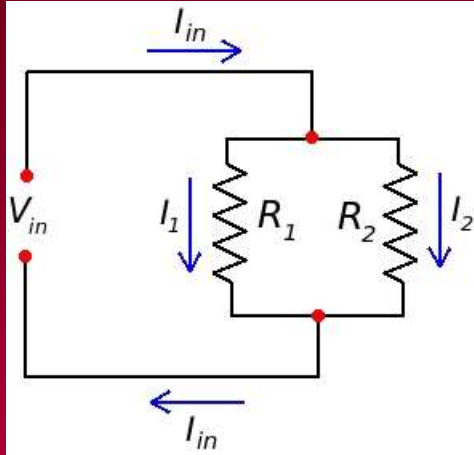


<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11345726>

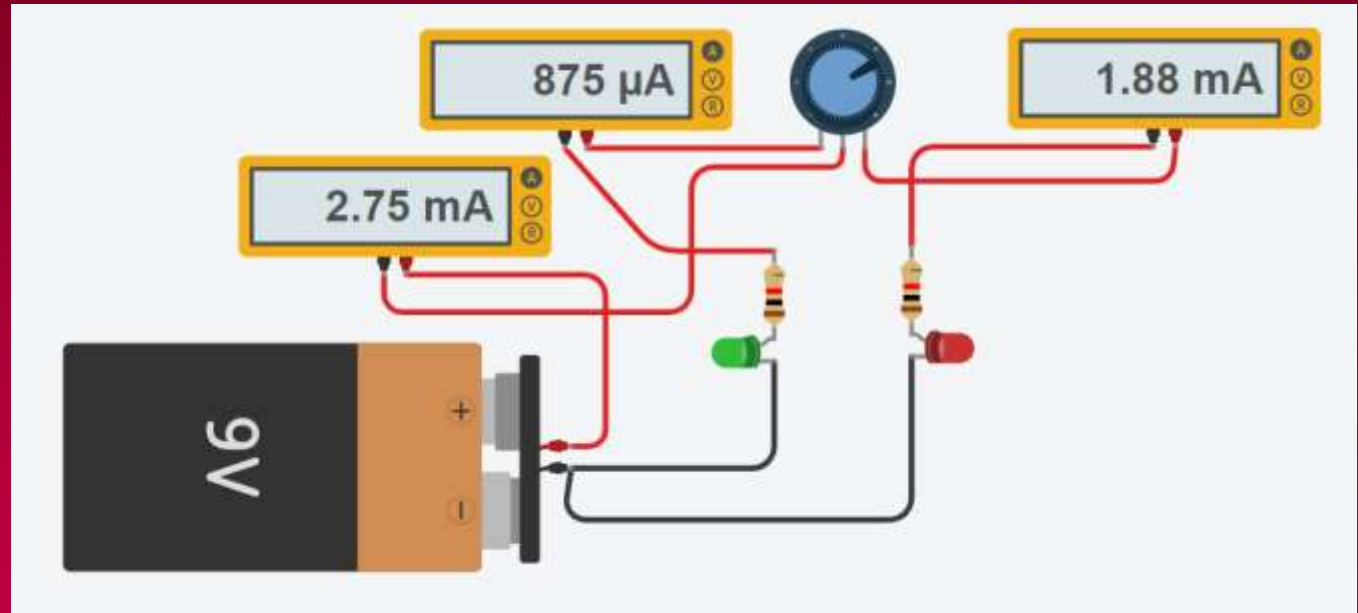


Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα - Ποτενσιόμετρο

Διαιρέτης ρεύματος (ροοστάτης)



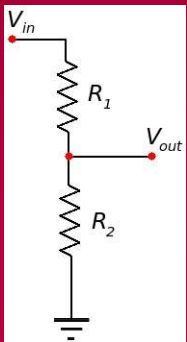
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=52225631>



Arduino. Διαιρέτης τάσης ή ρεύματος;

Επειδή οι είσοδοι στους μικροελεγκτές έχουν πολύ μεγάλη αντίσταση (π.χ. στο ATmega328 100 MΩ) τα ρεύματα που μπαίνουν στις εισόδους (αν η τάση είναι εντός προδιαγραφών) είναι πολύ μικρά. Δηλ. οι μικροελεγκτές δουλεύουν μετρώντας **τάση στις εισόδους**.

Επομένως τα ποτενσιόμετρα τα χρησιμοποιούμε με τους μικροελεγκτές ως διαιρέτες τάσης

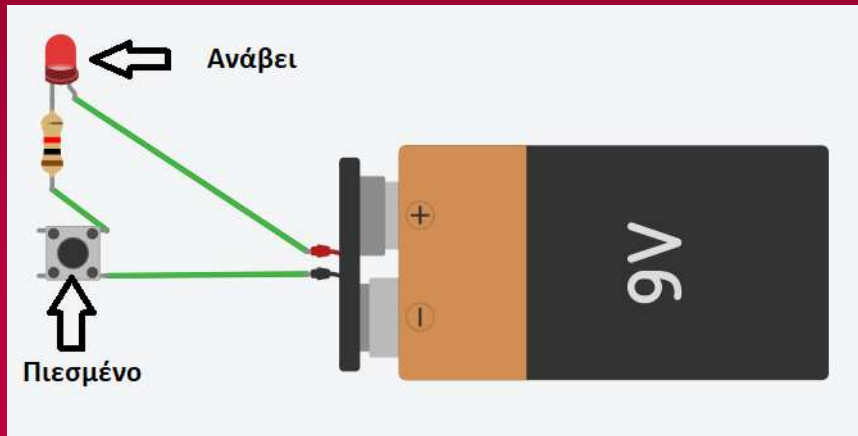
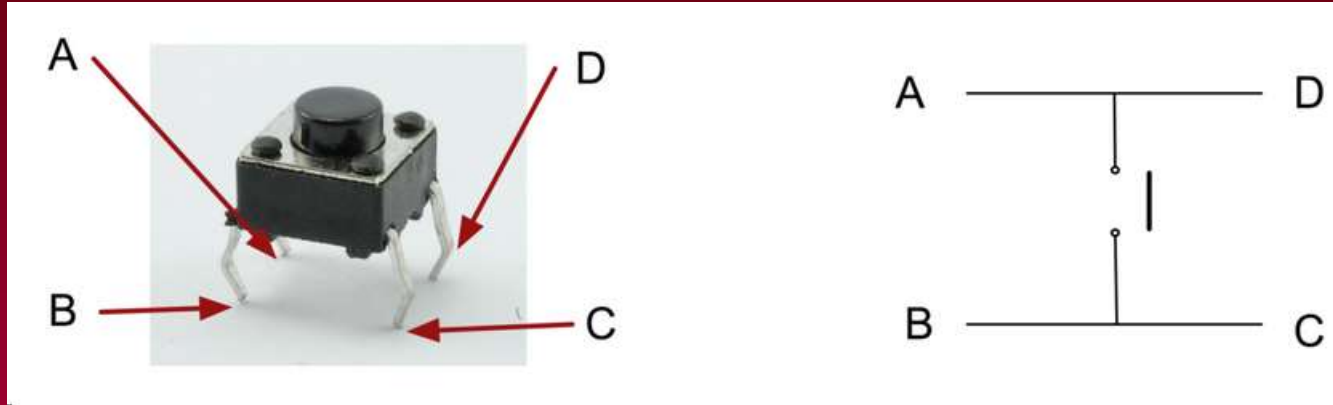


Εισαγωγή στα Arduino

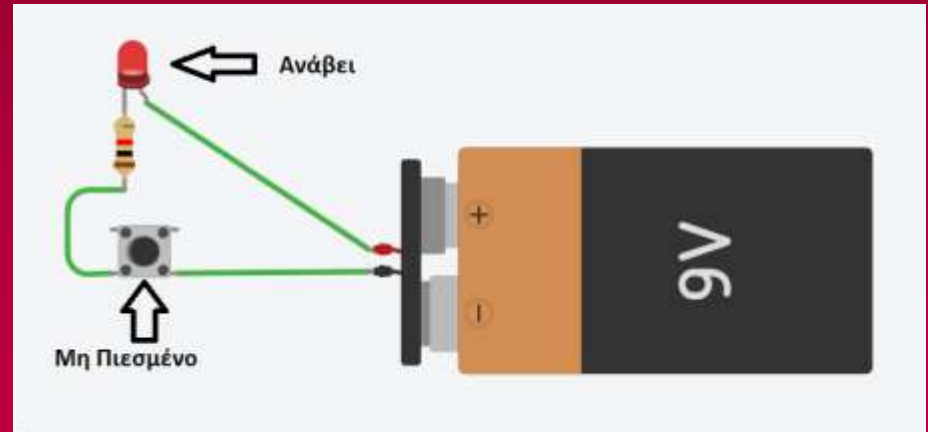
$$V_{out} = \frac{V_i}{R_1 + R_2} R_2$$

Χ. Δ. Φανίδης

Διακόπτης πίεσης



Εισαγωγή στα Arduino



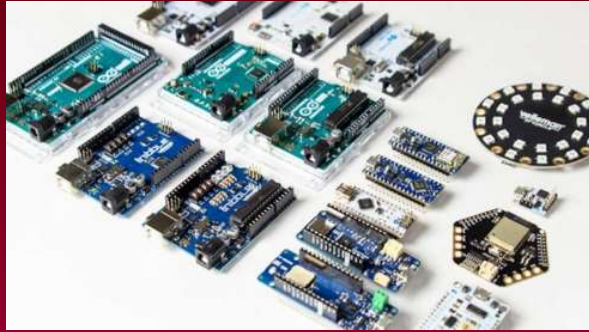
Χ. Δ. Φανίδης

Arduino. Τι είναι;

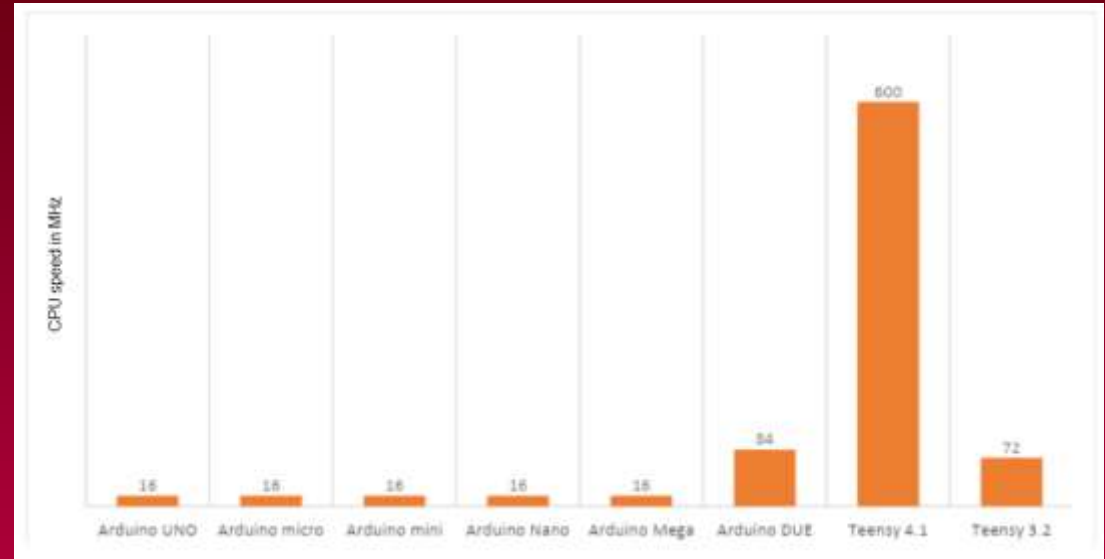
Το Arduino είναι υλισμικό ανοικτής πηγής με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί με τη γλώσσα Wiring (ουσιαστικά πρόκειται για τη γλώσσα προγραμματισμού C++ και ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην C++) (Wikipedia)



Ποιό Arduino;

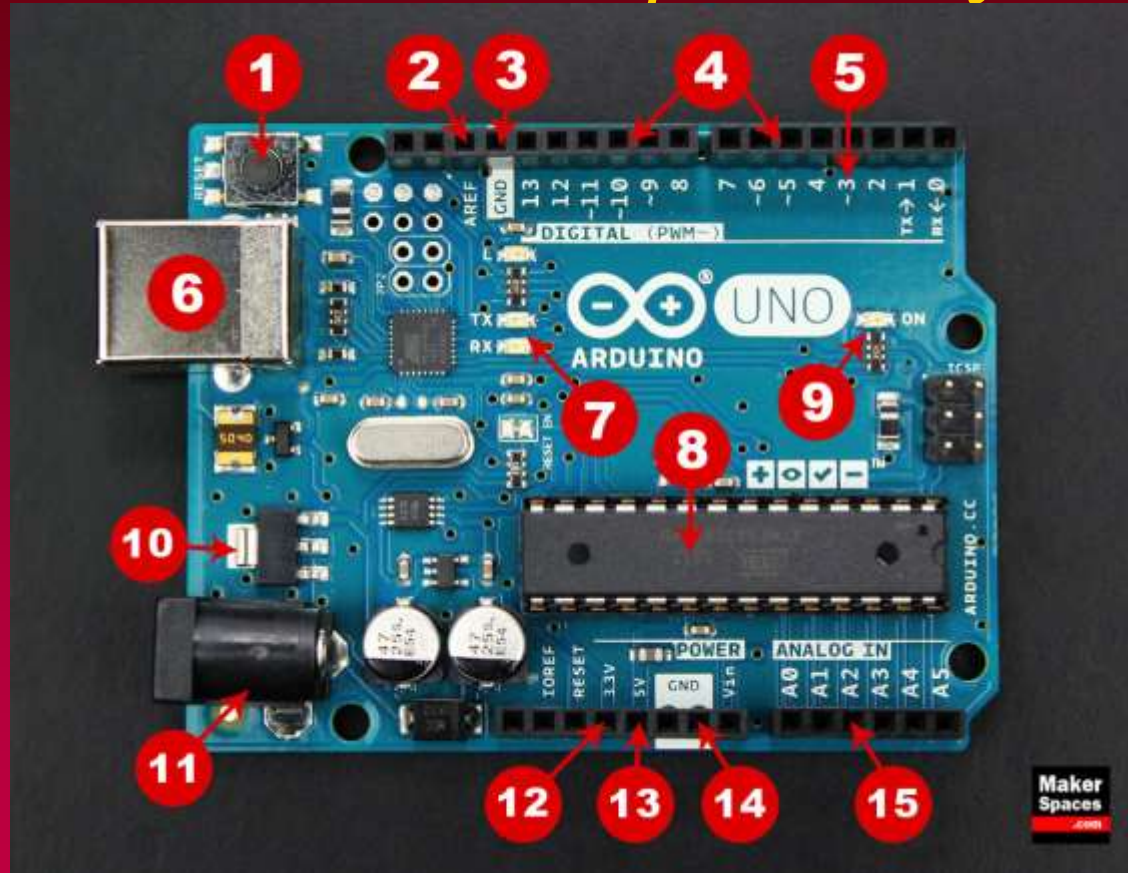


<https://www.leorover.tech/post/how-to-choose-the-right-arduino-board>



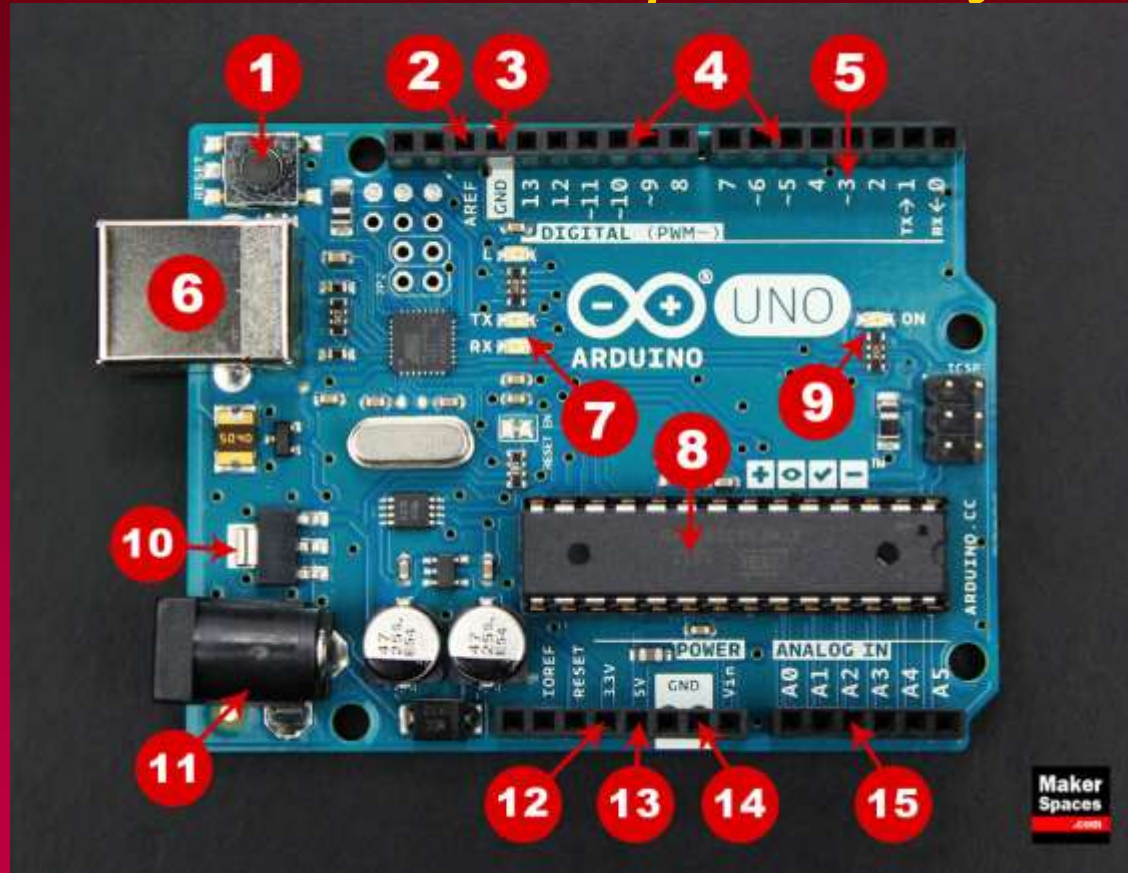
	Memory [kB]							
	Arduino UNO	Arduino Micro	Arduino Mini	Arduino Nano	Arduino Mega	Arduino DUE	Teensy 4.1	Teensy 3.2
EEPROM	1	1	1	1	4	0	4	2
SRAM	2	2,5	2	2	8	96	1024	64
FLASH	32	32	32	32	256	512	7936	256

Ακροδέκτες Arduino Uno.



1. Reset Button – This will restart any code that is loaded to the Arduino board
2. AREF – Stands for “Analog Reference” and is used to set an external reference voltage
3. Ground Pin –There are a few ground pins on the Arduino and they all work the same
4. Digital Input/Output – Pins 0-13 can be used for digital input or output
5. PWM – The pins marked with the (~) symbol can simulate analog output

Ακροδέκτες Arduino Uno.



6. USB Connection – Used for powering up your Arduino and uploading sketches

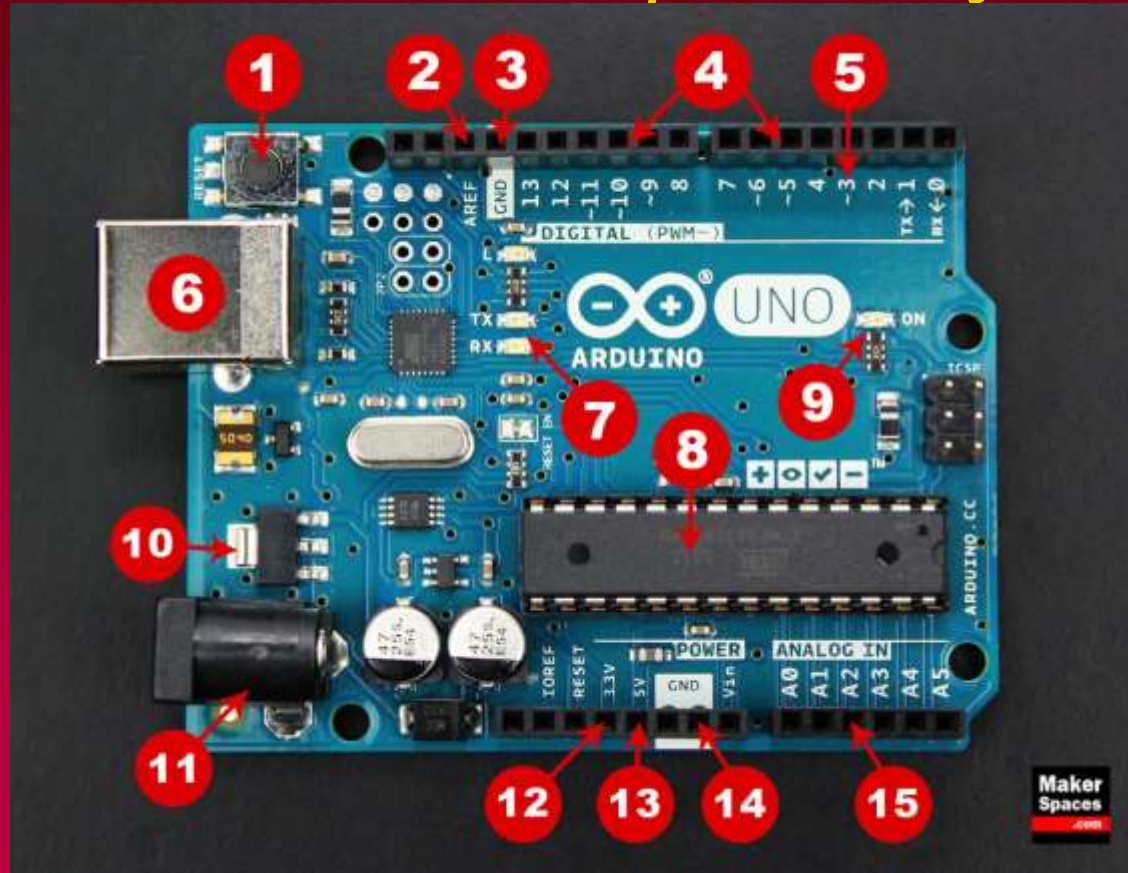
7. TX/RX – Transmit and receive data indication LEDs

8. ATmega Microcontroller – This is the brains and is where the programs are stored

9. Power LED Indicator– This LED lights up anytime the board is plugged in a power source

10. Voltage Regulator – This controls the amount of voltage going into the Arduino board

Ακροδέκτες Arduino Uno.



11. DC Power Barrel Jack – This is used for powering your Arduino with a power supply

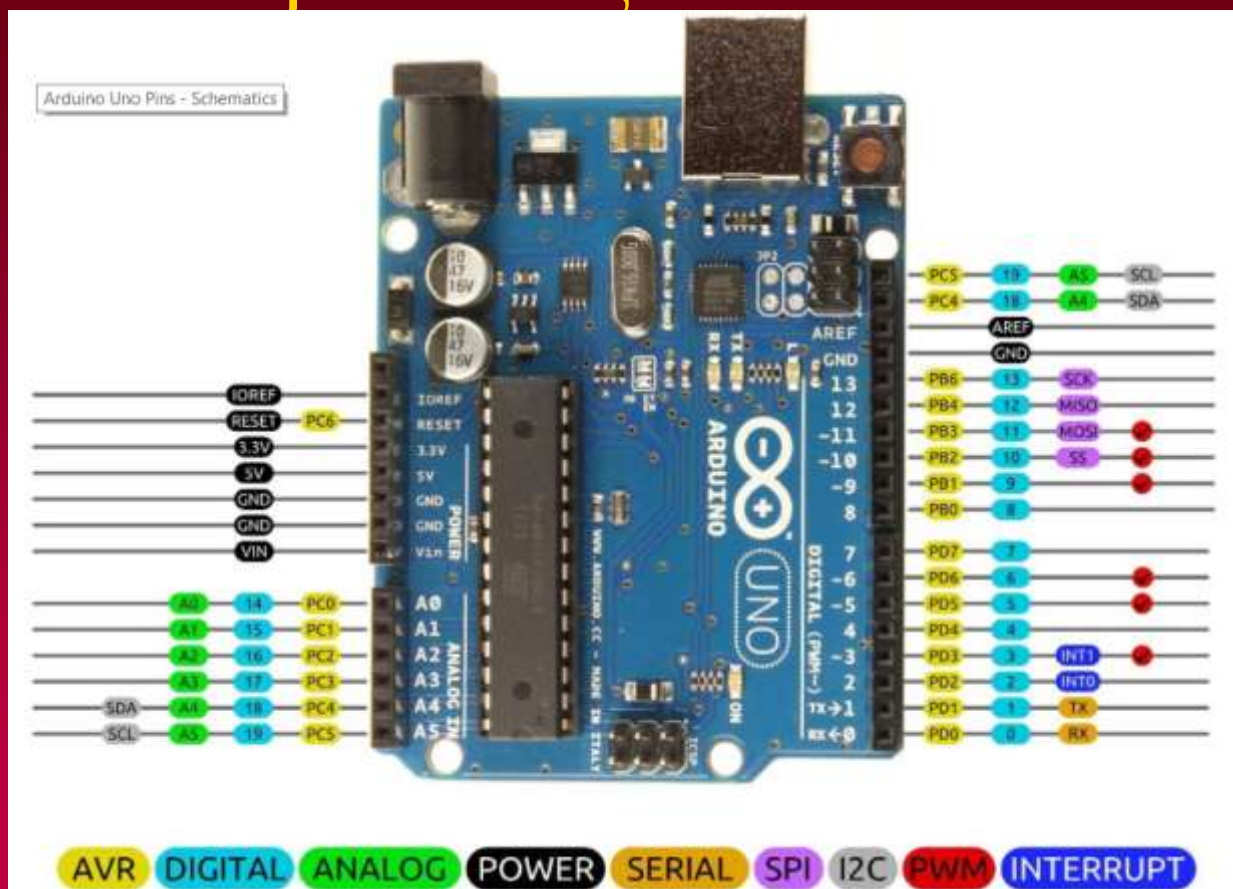
12. 3.3V Pin – This pin supplies 3.3 volts of power to your projects

13. 5V Pin – This pin supplies 5 volts of power to your projects

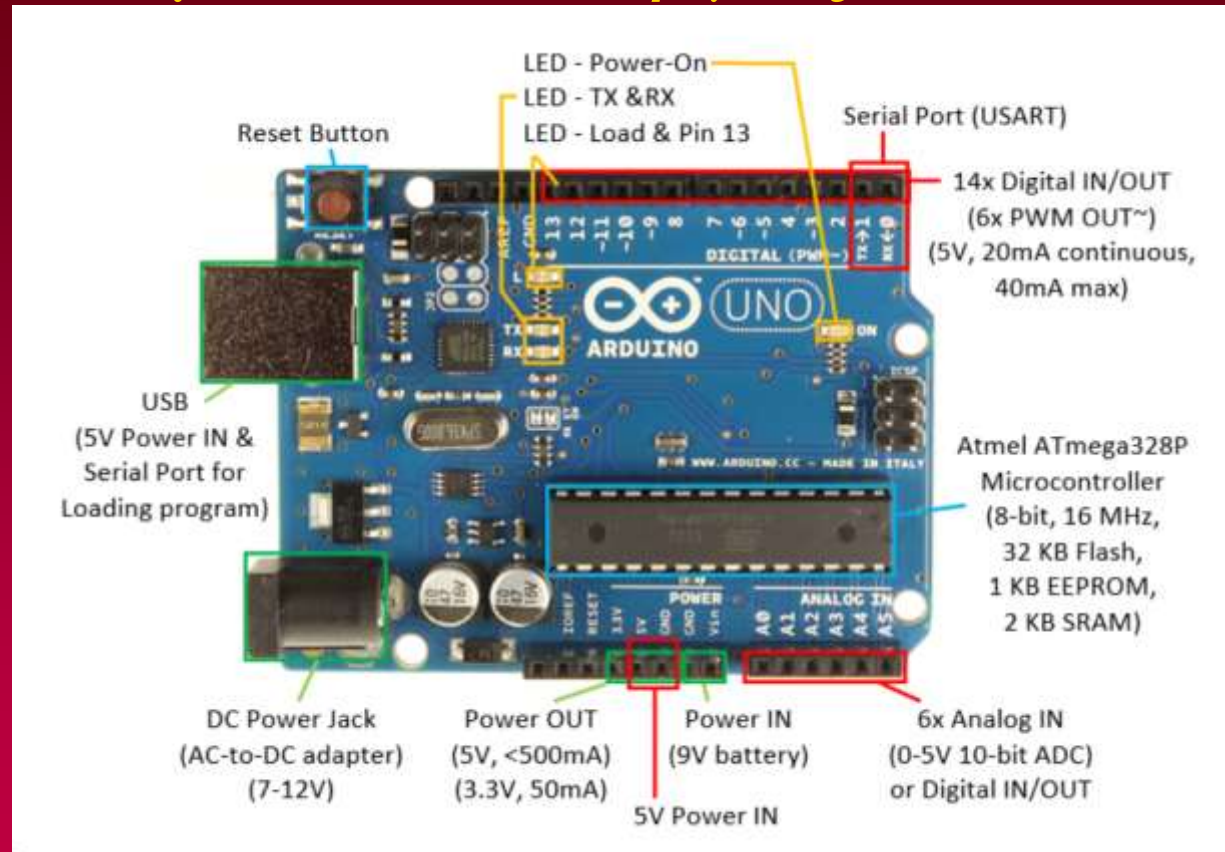
14. Ground Pins – There are a few ground pins on the Arduino and they all work the same

15. Analog Pins – These pins can read the signal from an analog sensor and convert it to digital

Ακροδέκτες Arduino Uno.



Ρεύματα Λειτουργίας και Τάσεις



Ρεύματα και Τάσεις Λειτουργίας

29.1 Absolute Maximum Ratings*

Operating Temperature	-55°C to +125°C
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Voltage on any Pin except $\overline{\text{RESET}}$ with respect to Ground	-0.5V to $V_{CC}+0.5V$
Voltage on $\overline{\text{RESET}}$ with respect to Ground	-0.5V to +13.0V
Maximum Operating Voltage	6.0V
DC Current per I/O Pin	40.0mA
DC Current V_{CC} and GND Pins	200.0mA

*NOTICE: Stresses beyond those listed under “Absolute Maximum Ratings” may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or other conditions beyond those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ATMega328P Datasheet

Ρεύματα και Τάσεις Λειτουργίας

Board (links to microcontroller datasheet)	Recommended current per pin	Maximum current per pin*	Total current per all pins**	Total current for 3.3V pin (data from Arduino Store)
Arduino Uno	20 mA	40 mA	Source: 150 / 200 mA Sink: 100 / 200 mA	50 mA

Πώς να μην κάψετε το Arduino σας.

<https://www.rugged-circuits.com/10-ways-to-destroy-an-arduino>

ΜΗΝ ΚΑΝΕΤΕ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ

1. Μην βάζετε τάση πάνω από 5,5 V σε οποιονδήποτε ακροδέκτη εισόδου ή εξόδου. Θα καταστραφεί.
2. Μην συνδέετε μία έξοδο κατευθείαν με εξάρτημα που τραβάει μεγάλο ρεύμα, ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ να συνδέετε στην έξοδο μία αντίσταση 470Ω ή 1kΩ για να περιορίσετε το ρεύμα
3. Μην τροφοδοτείτε με πάνω από 5 V τον ακροδέκτη 5 V (3 ακροδέκτες δίπλα από το Vin) Σημ. αυτός δίνει και 5 V αν το Arduino τροφοδοτηθεί από άλλη είσοδο
4. Μην ορίζετε πάνω από 10 ακροδέκτες σε κατάσταση HIGH και τραβάτε ρεύμα 20mA από το καθένα. Το συνολικό ρεύμα υπερβαίνει το μέγιστο των 200 mA και καταστρέφεται ο μικροελεγκτής.

Πώς να μην κάψετε το Arduino σας.

ΜΗΝ ΚΑΝΕΤΕ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ

5. Μην βάζετε αντίθετη πολικότητα στους ακροδέκτες Vin και GND. Θα περάσει ρεύμα από την γείωση και θα καταστραφεί ο μικροελεγκτής. (Σημ. Ο ακροδέκτης Vin δέχεται μέχρι 9 V)
6. Μην ορίζετε έναν ακροδέκτη ως έξοδο έναν άλλο ως είσοδο και τους συνδέετε με ένα καλώδιο (Πολύ μεγάλο ρεύμα περνάει και από τους δύο ακροδέκτες)
7. Μην ορίζετε έναν ακροδέκτη ως έξοδο, τον βάζετε σε κατάσταση HIGH και τον συνδέετε με το GND. (Πολύ μεγάλο ρεύμα περνάει από τον ακροδέκτη)
8. Ενώ έχετε τροφοδοτήσει το Arduino από το DC power jack συνδέετε το Vin με το GND.

Αναλογικά και ψηφιακά σήματα.



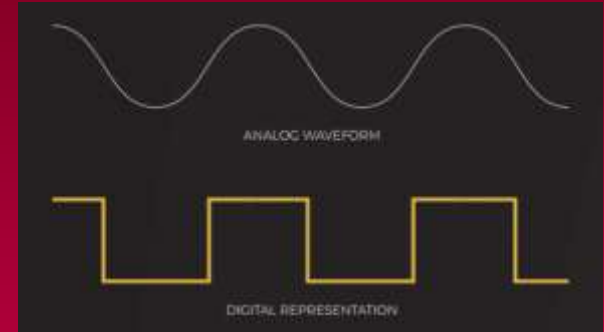
Αναλογικά και ψηφιακά σήματα.

Αναλογικά σήματα.

Ένα αναλογικό σήμα (τάση ή ρεύμα) είναι μεταβαλλόμενο με τον χρόνο και γενικά έχει ένα εύρος τιμών (π.χ. από -10 V έως 10 V) αλλά μπορεί να πάρει μια οποιαδήποτε τιμή ανάμεσα σε αυτά τα όρια.

Ψηφιακά σήματα.

Ένα ψηφιακό σήμα είναι ένα σήμα που αναπαρίσταται με μία σειρά από διάκριτες τιμές τάσης ή ρεύματος (π.χ. -5V , $-2,5\text{V}$, 0V , $2,5\text{V}$, 5V) (τάση ή ρεύμα). Αν χρησιμοποιούμε το δυαδικό σύστημα έχουμε δύο τάσεις, 0V και 5V





Ευχαριστώ
για την προσοχή σας!

Φανίδης

Photo by Dai on Unsplash

26