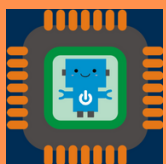


Χρησιμοποιώντας Αισθητήρες

Αναπτύχθηκε από την εταιρεία
MECB Ltd



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

Χρησιμοποιώντας Αισθητήρες

Περιεχόμενα



Τι είναι ένας Αισθητήρας;



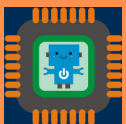
Πώς λειτουργεί ένας Αισθητήρας;



Είδη Αισθητήρων



Περίληψη



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

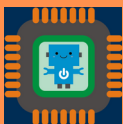
Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Τι είναι ένας Αισθητήρας;

- Αισθητήρας ονομάζεται μία συσκευή που ανιχνεύει ένα φυσικό μέγεθος και παράγει από αυτό μία μετρήσιμη έξοδο.
- Οι αισθητήρες είναι απαραίτητοι σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα, καθώς το ανατροφοδοτούν με χρήσιμα δεδομένα για την ορθή λειτουργία του. Ένας μικροελεγκτής μπορεί να θεωρηθεί ως ένας εγκέφαλος, ο οποίος όμως χρειάζεται και άλλα μέλη (μάτια, δάχτυλα κλπ.) ώστε να έχει επίγνωση του περιβάλλοντος χώρου του.



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

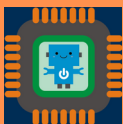


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Πως Λειτουργεί ένας Αισθητήρας;

- Κατά κανόνα, οι αισθητήρες χρησιμοποιούν έναν μορφοτροπέα, δηλαδή μια συσκευή η οποία μόλις της δοθεί ένα φυσικό ερέθισμα, εξάγει ένα κατάλληλο ηλεκτρικό σήμα εξόδου. Η εξάρτηση του σήματος εξόδου με το φυσικό ερέθισμα εισόδου υπολογίζεται από μια μαθηματική σχέση.
- Συνήθως, στους αισθητήρες του εμπορίου ένα τέτοιου είδους κύκλωμα είναι ήδη ενσωματωμένο, ούτως ώστε η έξοδός που παράγουν να είναι αυτόματα σε ψηφιακή μορφή και να μπορεί να αξιοποιηθεί άμεσα από έναν μικροελεγκτή. Για τον λόγο αυτό, δεν είναι απαραίτητο να ασχοληθεί κανείς με τη σχεδίαση του μορφοτροπέα αυτού καθ' αυτού.



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

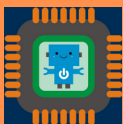


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Συχνότεροι Έξοδοι Αισθητήρων

- Από τη στιγμή που οι αισθητήρες είναι σχεδιασμένοι να επιτελούν μια συγκεκριμένη λειτουργία, παρουσιάζουν διάφορες μορφές και κατατάσσονται σε επιμέρους κατηγορίες. Ωστόσο, όλες εξ' αυτών εμφανίζουν ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω είδη εξόδου:
 1. Αναλογική Τάση
 2. Διαμόρφωση Πλάτους Παλμών (PWM)
 3. Σειριακή Ψηφιακή



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

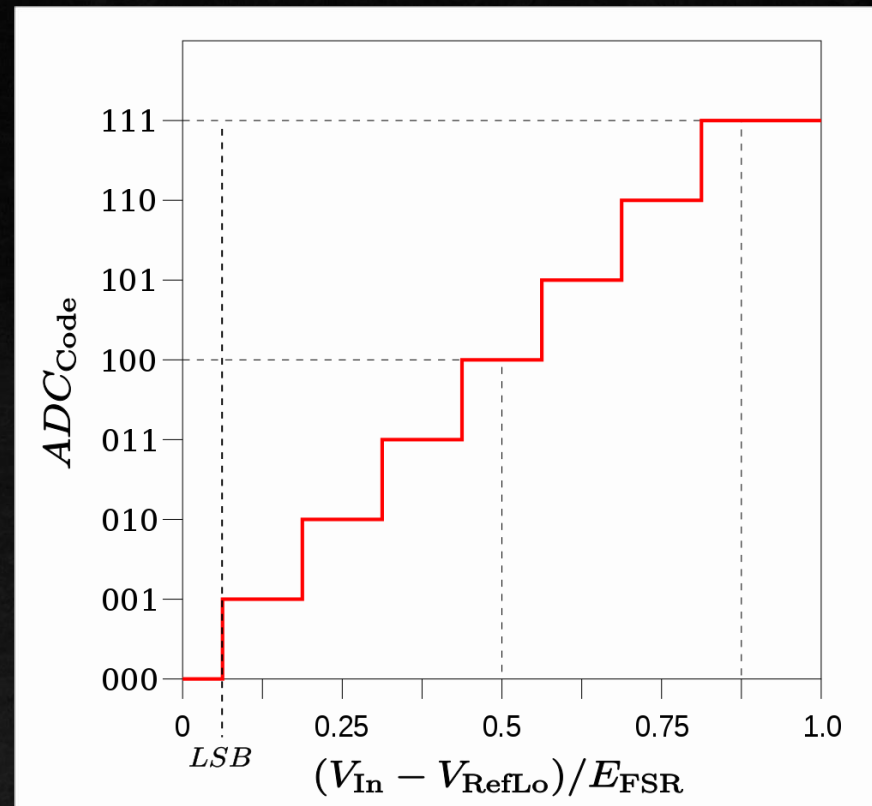


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

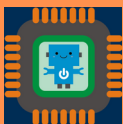


Αναλογική Τάση

- Κάποιοι Αισθητήρες εξάγουν μια αναλογική τάση, η οποία εξαρτάται από το μέγεθος το οποίο μετρούν.
- Κατά κανόνα μια τέτοια έξοδος μετράται σε MHz, γεγονός που κάνει την τάση εξόδου να εμφανίζει θόρυβο. Συνεπώς, για να είναι ακριβής η μέτρηση, το σήμα θα πρέπει να περάσει από ειδικά φίλτρα, προτού οδηγηθεί στην τελική έξοδο.
- Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να γίνει αυτό, με τον πιο απλό να είναι η εύρεση της μέσης τιμής των δεδομένων που συλλέχθηκαν.



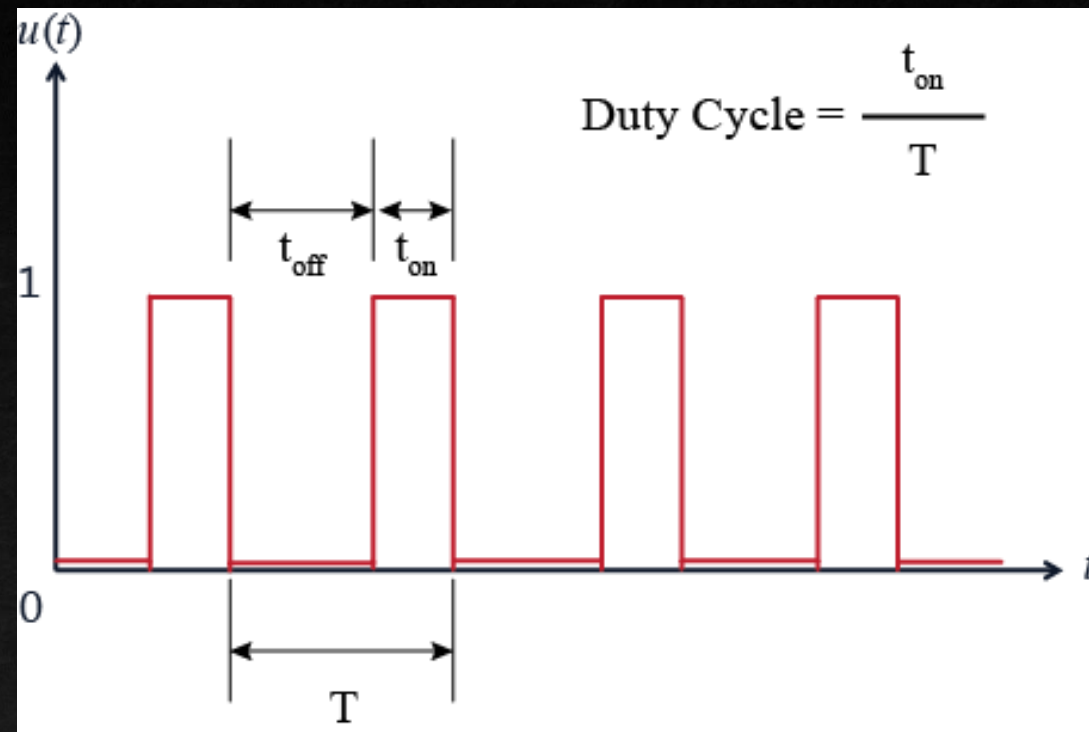
Σκαλοπάτια Δυναμικού για έναν 3-bit ADC
Πηγή: Spinning Spark), Wikimedia Commons





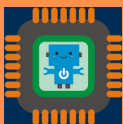
Διαμόρφωση Πλάτους Παλμών (PWM)

- Είναι μια συνηθισμένη τεχνική, που χρησιμοποιείται για την ψηφιακή μετάδοση δεδομένων σε ενσωματωμένα συστήματα. Αυτού του είδους η μετάδοση είναι ανεκτική στο θόρυβο, ωστόσο απαιτεί προσεκτική σχεδίαση και χρήση, καθώς υπάρχει κίνδυνος απώλειας δεδομένων.
- Όλα τα συνδεδεμένα περιφερειακά που χρησιμοποιούν αυτού του τύπου την επικοινωνία πρέπει να είναι αρκετά γρήγορα ώστε να είναι σε θέση να ανιχνεύουν τις ανερχόμενες και κατερχόμενες ακμές του σήματος.



PWM

Πηγή: Hill.rick.c, Wikimedia Commons



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

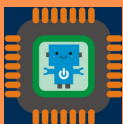
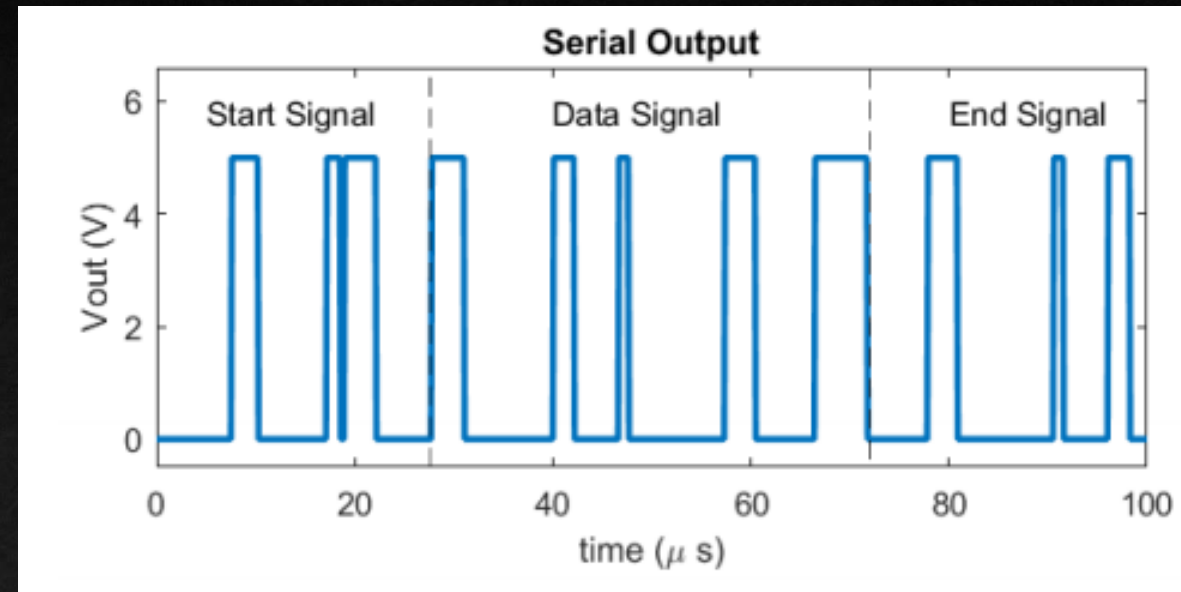


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Σειριακή Ψηφιακή

- Αυτός ο τύπος μετάδοσης δεδομένων είναι πιο πολύπλοκος σε σχέση με την PWM. Για να επιτευχθεί ζεύξη, είναι απαραίτητο να λειτουργούν και οι δύο συσκευές στην ίδια συχνότητα.
- Όπως και στην PWM, τα συνδεδεμένα περιφερειακά πρέπει να είναι αρκετά γρήγορα για να είναι σε θέση να ανιχνεύουν τις ανερχόμενες και κατερχόμενες ακμές του σήματος. Στην περίπτωση αυτή ωστόσο, η ανίχνευση θα πρέπει να γίνεται με μεγαλύτερο ρυθμό από εκείνον που αξιοποιείται στο πλαίσιο της PWM.



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

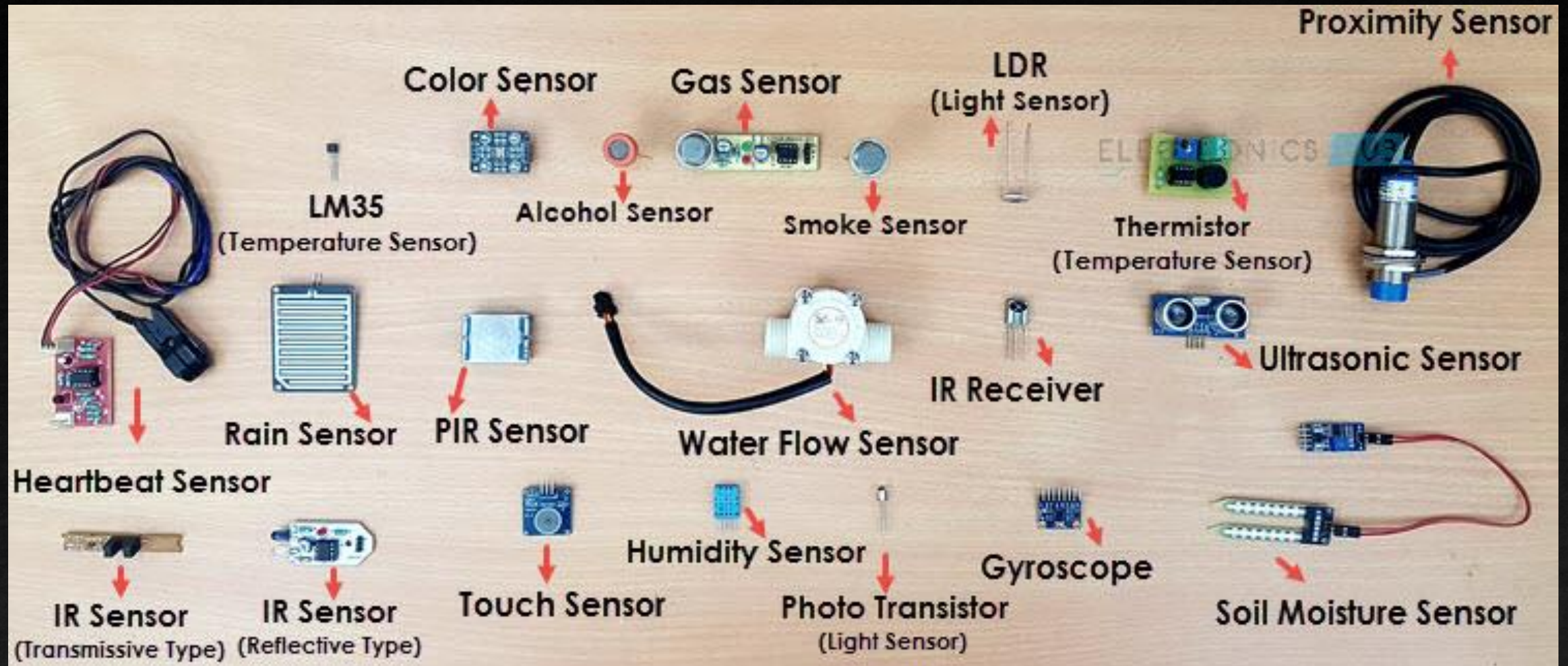
Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.

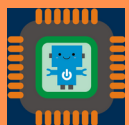


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Διάφοροι τύποι Αισθητήρων



Διάφοροι Αισθητήρες, Πηγή: [Electronics Hub](https://www.electronicshub.org/)



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

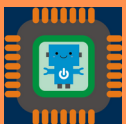
Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

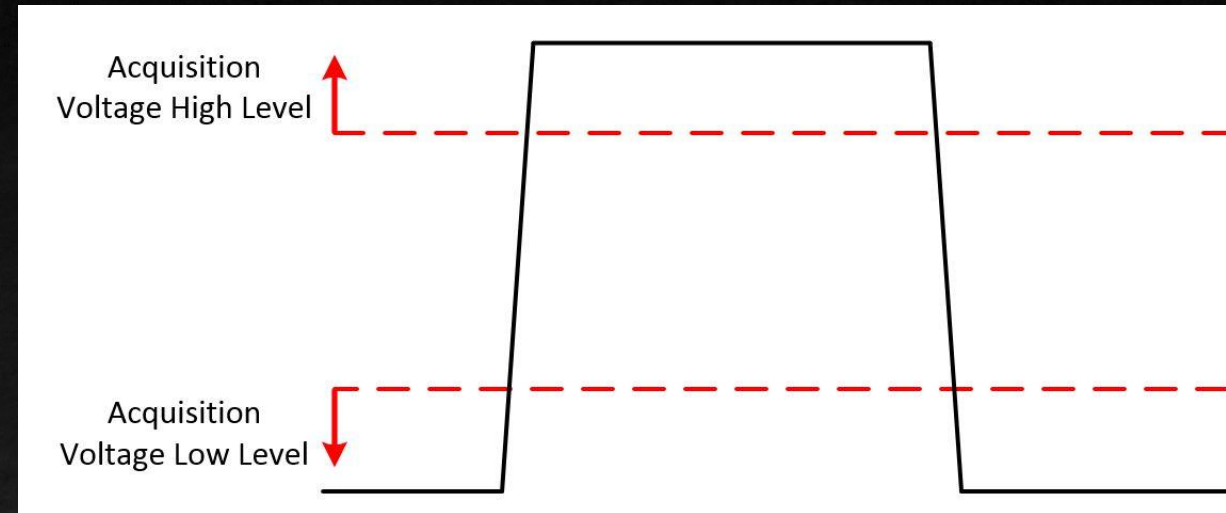
»»» Είδη Αισθητήρων

- Υπάρχουν εκατοντάδες διαφορετικοί τύποι αισθητήρων σχεδιασμένοι να μετρούν τα φυσικά μεγέθη, κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες. Αν και το πλήθος τους είναι πολυάριθμο, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τη λειτουργικότητά τους σε μόλις 9 κατηγορίες:
 - Αισθητήρες Στάθμης
 - Αισθητήρες Αντίστασης
 - Αισθητήρες Θερμοκρασίας
 - Αισθητήρες Εγγύτητας
 - Επιταχυνσιόμετρα
 - Αισθητήρες Πίεσης
 - Αισθητήρες Υπερήχων
 - Χημικοί Αισθητήρες
 - Αισθητήρες Φωτός
 - Αισθητήρες Εικόνας (Κάμερες)

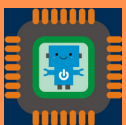


»»» Αισθητήρες Στάθμης

- Οι λογικές στάθμες καθορίζουν πότε μια τιμή τάσης θεωρείται «Αληθής» και πότε «Ψευδής» από τον μικροελεγκτή. Όταν η είσοδος ανιχνεύεται, λαμβάνει τιμή (1), ενώ όταν δεν ανιχνεύεται, δε λαμβάνει (0).
- Είναι ποικίλοι οι αισθητήρες οι οποίοι χρησιμοποιούν αυτή την αρχή για να εντοπίσουν μια είσοδο. Χωρίς την παρουσία αυτής της λογικής, θα ήταν δύσκολο να χρησιμοποιηθούν συσκευές όπως πληκτρολόγια ή ποντίκια.
- Στην ουσία, αυτός ο τρόπος ανίχνευσης της εισόδου χρησιμοποιείται εκτενέστερα σε όλα τα είδη των διακοπών.

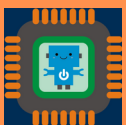


Λογικό Αληθές/Ψευδές (High/Low),
Πηγή: [gehmail](#)



»»» Αισθητήρες Αντίστασης

- Οι αισθητήρες αντίστασης μετρούν τη μεταβολή της αντίστασης στο εσωτερικό ενός κυκλώματος. Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί τύποι τέτοιων αισθητήρων οι οποίοι στο σύνολο τους επιτελούν ουσιαστικά την παραπάνω λειτουργία.
- Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της λογικής ακολουθούν οι αισθητήρες υγρασίας, όπου ανάλογα με τη συγκέντρωση του νερού, μεταβάλλεται η αντίσταση στο εσωτερικό του επιμέρους κυκλώματος που το περιέχει.



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

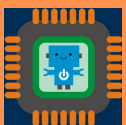
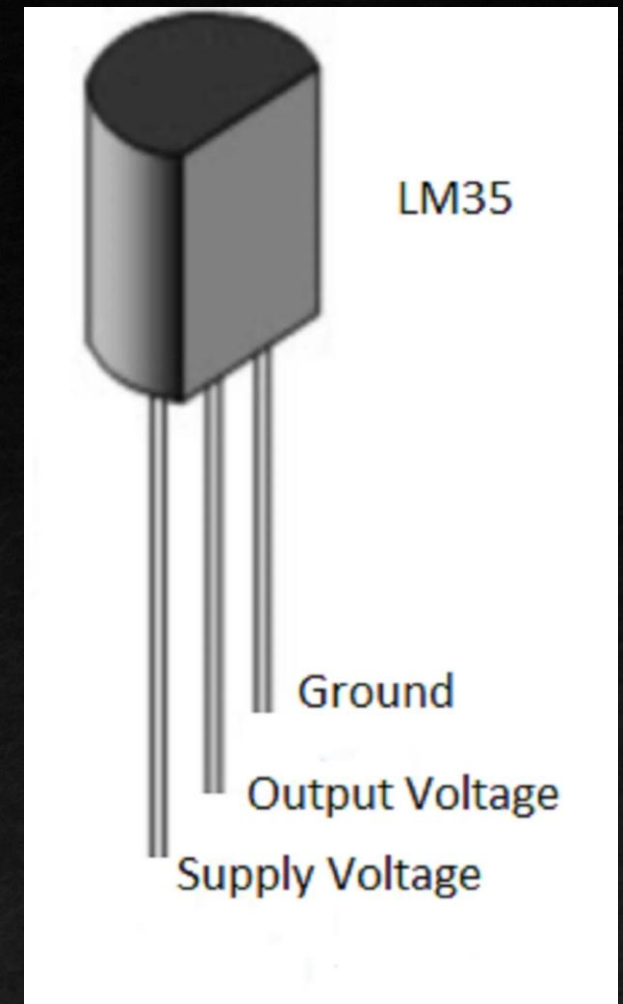
Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

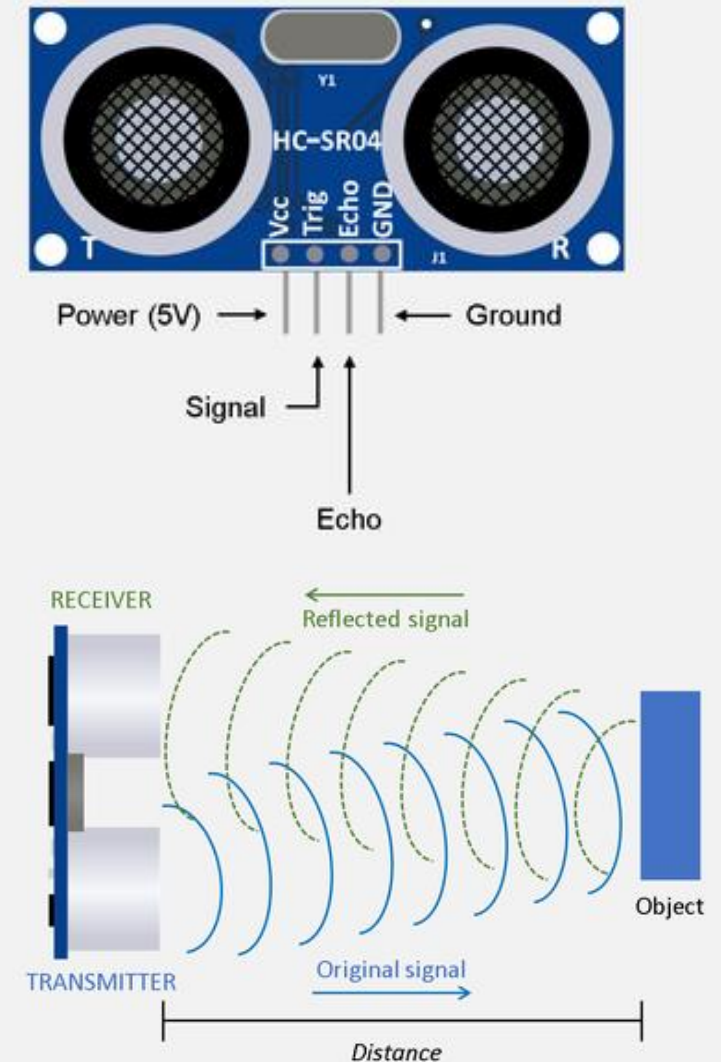
»»» Αισθητήρες Θερμοκρασίας

- Οι αισθητήρες θερμοκρασίας είναι σε παγκόσμιο επίπεδο οι αισθητήρες με τη μεγαλύτερη χρήση. Αποστολή τους είναι η παροχή πληροφοριών που αφορούν το εσωτερικό μηχανημάτων, με σκοπό να αποτραπεί η υπερθέρμανσή τους.
- Για παράδειγμα, ο πιο δημοφιλής αισθητήρας σε ότι έχει να κάνει με τέτοιου είδους εφαρμογές είναι ο LM35. Λειτουργεί αυξάνοντας την τάση εξόδου του κατά $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ μεταξύ -40°C and 120°C .

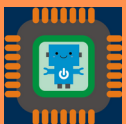


Αισθητήρες Εγγύτητας

- Ένας αισθητήρας εγγύτητας, είναι ένας αισθητήρας ο οποίος εκπέμπει ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο/κύμα με το οποίο ανιχνεύει την ύπαρξη ή όχι ενός αντικειμένου, μέσω του ανακλώμενου πάνω σε αυτό κύματος. Τέτοιοι αισθητήρες αξιοποιούνται στον κατασκευαστικό τομέα και στον τομέα των αυτοματισμών.
- Ένας από τους πιο συνηθισμένους είναι ο αισθητήρας HC-SR04, ο οποίος χρησιμοποιεί υπερηχητικά κύματα για την ανίχνευση αντικειμένων, υπολογίζοντας τη χρονική διάρκεια που απαιτείται ώστε το κύμα να επιστρέψει μετά την ανάκλαση.

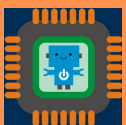
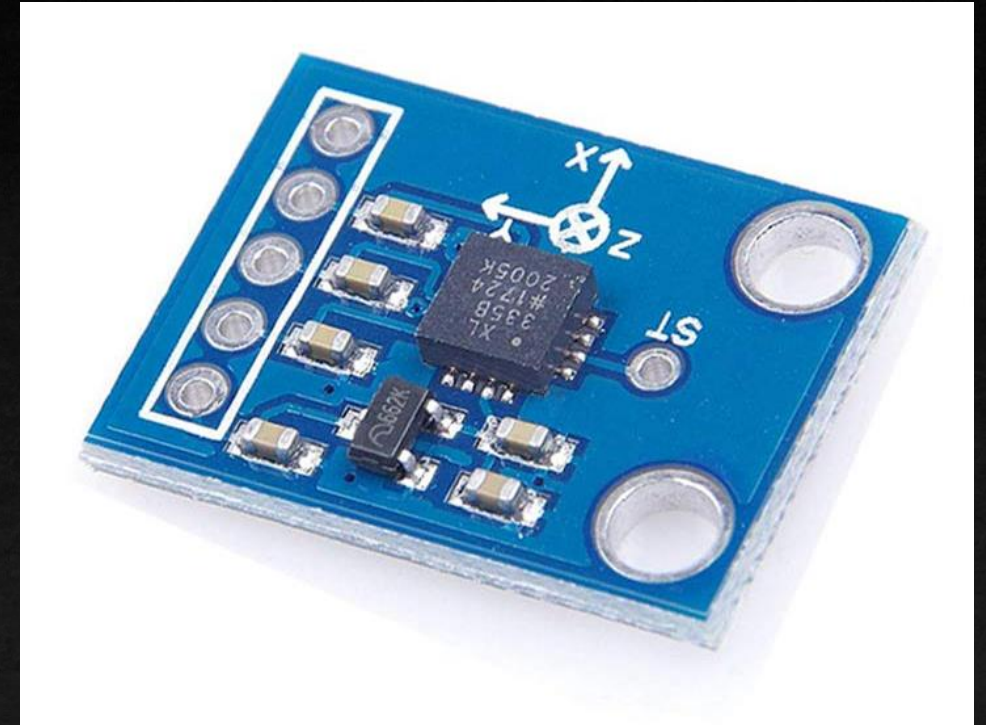


Πηγή: [Teach with ICT](#)



»»» Επιταχυνσιόμετρο

- Τα επιταχυνσιόμετρα είναι όργανα τα οποία εκπέμπουν ένα σήμα, ανάλογο της επιτάχυνσης που δρα πάνω τους. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο, σύμφωνα με το οποίο τα υλικά εκπέμπουν ηλεκτρικό φορτίο όταν βρεθούν κάτω από μηχανική τάση. Για την επίτευξη βέλτιστης ανιχνευσιμότητας, τα επιταχυνσιόμετρα έχουν συνήθως τη δυνατότητα να μετρούν τιμές και στους 3 άξονες συντεταγμένων Χ, Υ και Ζ. Τέτοιου είδους αισθητήρες χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε φορητές συσκευές, όπως Drones, Αυτοκίνητα, Κινητά Τηλέφωνα κλπ. Τα επιταχυνσιόμετρα είναι ευαίσθητα στις μεταβολές, γεγονός που καθιστά αναγκαία την κατάλληλη βαθμονόμησή τους, ούτως ώστε να παρουσιάζουν όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστες μετρήσεις.
- Για μια εκτενέστερη περιγραφή της λειτουργίας του επιταχυνσιομέτρου, μπορεί κανείς να παρακολουθήσει [αυτό](#) το βίντεο.



Μια Εργαλειοθήκη για την προώθηση της χρήσης
Δεξιοτήτων STEM αξιοποιώντας Εφαρμογές Μικροελεγκτών

Project No. 2019-1-RO01-KA202-063965

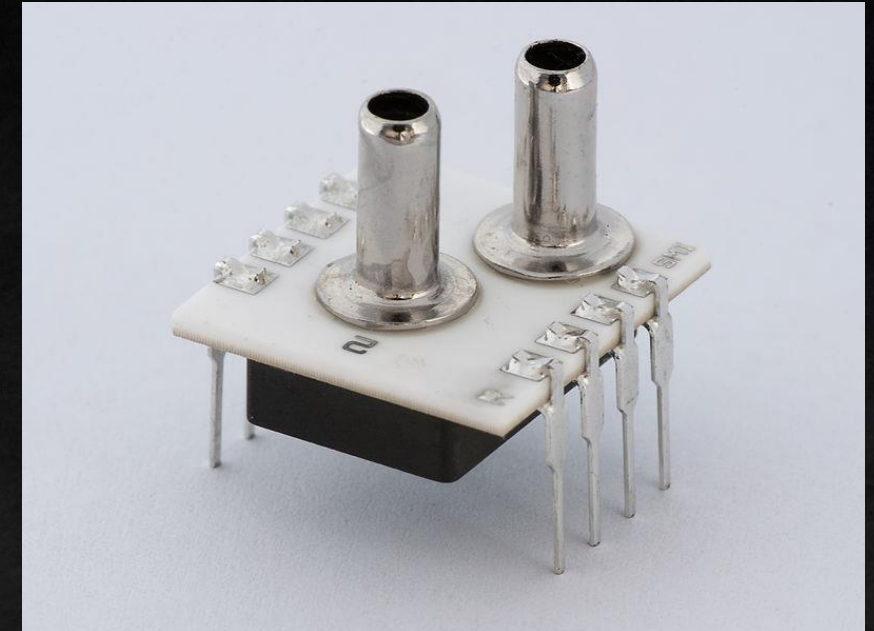
Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις της συντακτικής του ομάδας και η Επιτροπή δε μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.



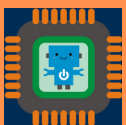
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

»»» Αισθητήρες Πίεσης

- Οι αισθητήρες πίεσης αποτελούνται από μια επιφάνεια με ένα αισθητήριο υλικό. Μόλις εφαρμοστεί δύναμη στην επιφάνεια, ο μορφοτροπέας μετατρέπει την πίεση σε ηλεκτρικό σήμα. Οι εφαρμογές του αισθητήρα είναι αναρίθμητες, με τις πιο συνηθισμένες από εκείνες να είναι η μέτρηση πίεσης εντός των κοντέινερ και η ζύγιση αντικειμένων.
- Κάνοντας κλικ [εδώ](#) μπορεί κανείς να δει ένα video το οποίο εξηγεί τον τρόπο λειτουργίας των εν λόγω αισθητήρων.

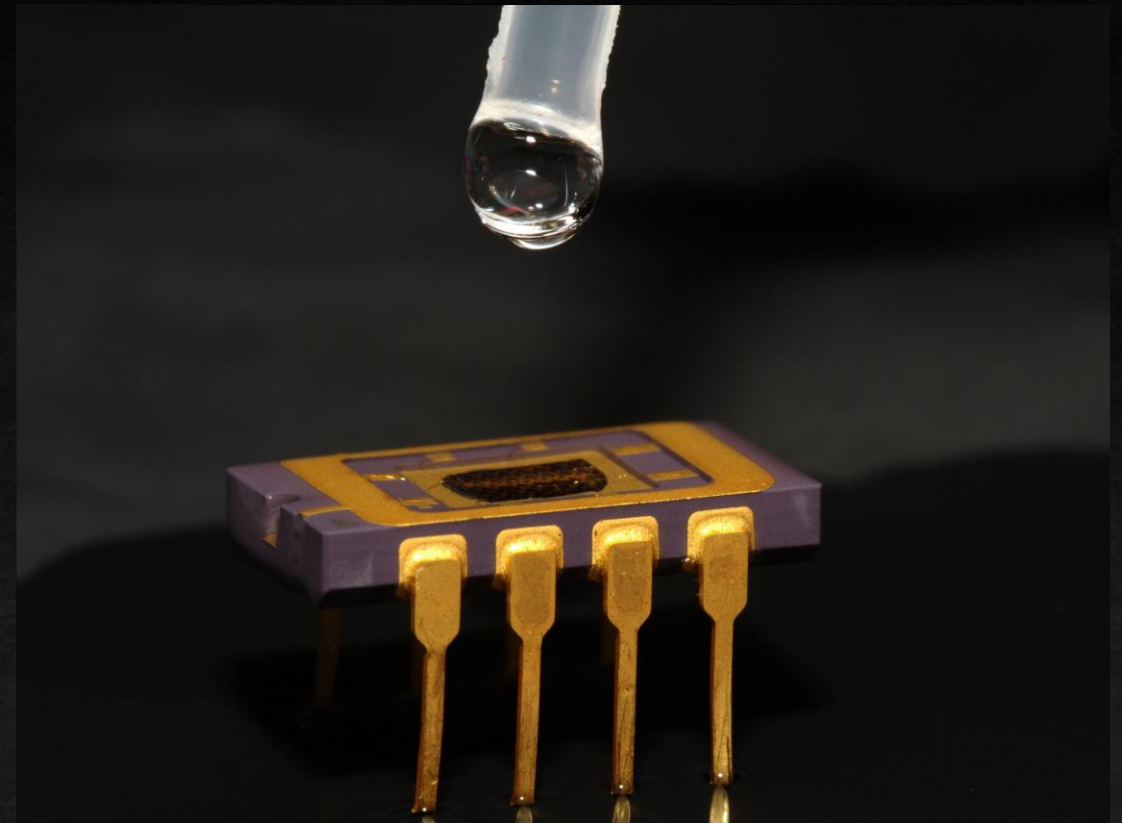


Αισθητήρας διαφορικής πίεσης.
Πηγή: Medvedev, Wikimedia Commons

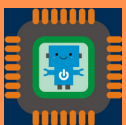


Χημικοί Αισθητήρες

- Οι χημικοί αισθητήρες χρησιμοποιούν ένα ειδικό αισθητήριο υλικό, το οποίο αντιδρά διαφορετικά ανάλογα με το χημικό υγρό που αγγίζει την επιφάνειά του. Για να το πετύχει αυτό, και να λάβει την εκάστοτε επιθυμητή μέτρηση του δοκιμαζόμενου χημικού, κάθε αισθητήρας έχει την λάβει την κατάλληλη διάταξη κατά τον σχεδιασμό του.
- Υπάρχουν ποικίλες εφαρμογές των αισθητήρων αυτού του τύπου, ωστόσο εκεί που βρίσκουν εφαρμογή είναι κυρίως σε ιατρικά περιβάλλοντα, στην αυτοκινητοβιομηχανία και σε μηχανισμούς πυρόσβεσης (Ανιχνευτές Καπνού).

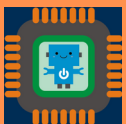


Ελέγχοντας Χημικό Αισθητήρα, Πηγή: [Phys.Org](https://www.phys.org)



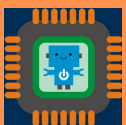
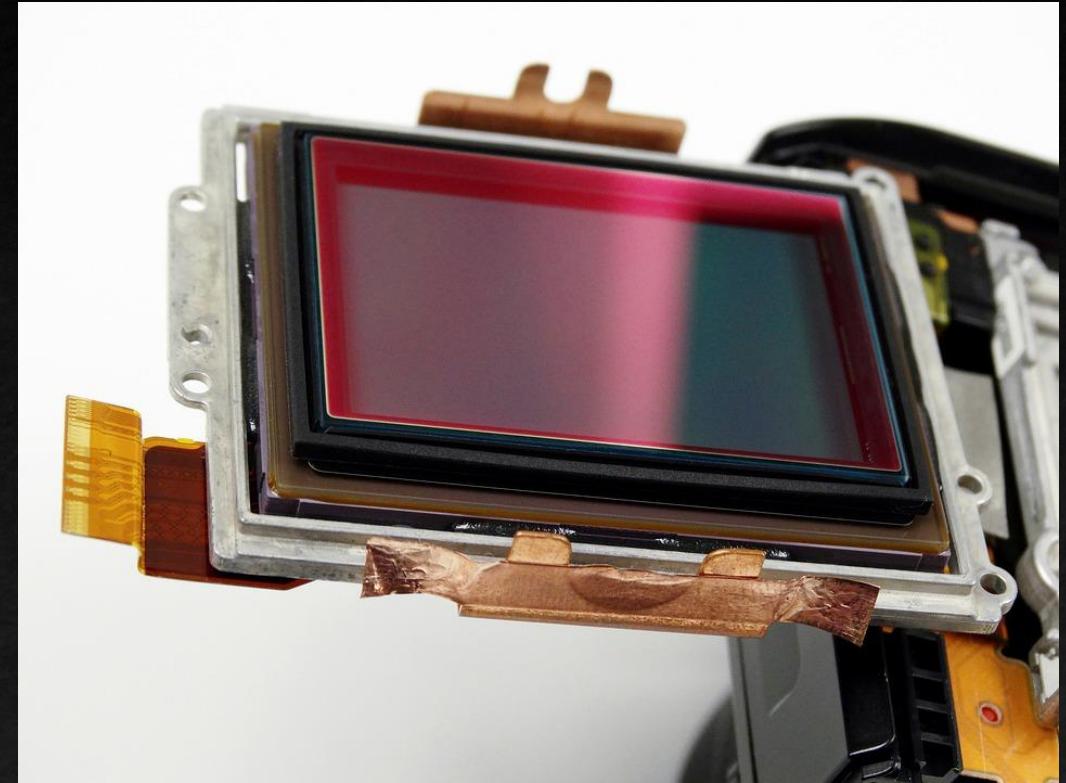
»»» Αισθητήρες Φωτός

- Αυτός ο αισθητήρας μετατρέπει τη φωτεινή ακτινοβολία (φωτόνια) σε ηλεκτρική ενέργεια. Υπάρχουν τρεις τέτοιες κατηγορίες:
 1. Μεταβλητής αντίστασης: μεταβάλλουν την αντίσταση του κυκλώματος ανάλογα με την ένταση του φωτός (π.χ. Φώτα Δρόμων).
 2. Φωτοδίοδοι: η λειτουργία τους βασίζεται στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, κατά το οποίο μετατρέπεται το φως σε ηλεκτρικό ρεύμα (π.χ. Ηλιακοί Συλλέκτες).
 3. Φωτοτρανζίστορ: Δουλεύουν όπως οι φωτοδίοδοι, μόνο που έχουν πολύ μεγαλύτερη ευαισθησία. Τοποθετούνται σε ηλεκτρονικά ευρείας χρήσης, εφόσον απαιτείται συνεχής παρακολούθηση με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας (π.χ. Αισθητήρες Περιβάλλοντος Φωτισμού)



»»» Αισθητήρες Εικόνας

- Ένας αισθητήρας εικόνας είναι παρόμοιος με τον αισθητήρα φωτός, μόνο που έχει πολύπλοκη σχεδίαση. Μετατρέπει τις μεταβολές των κυμάτων σε μικρά ηλεκτρικά σήματα, τα οποία συλλέγονται και δημιουργούν την τελική μορφή της ληφθείσας εικόνας.
- Οι αισθητήρες αυτοί έχουν σημαντικό ρόλο σε πολλές εφαρμογές, αφού από οποιαδήποτε εικόνα μπορεί να εξαχθεί ένας σημαντικός αριθμός πληροφοριών. Στις μέρες μας, γίνονται αρκετές έρευνες ούτως ώστε να βρεθεί ένας αποδοτικός τρόπος αξιοποίησης τέτοιου είδους πληροφοριών. Μεγάλη μερίδα αυτών των ερευνών διεξάγονται από τις αυτοκινητοβιομηχανίες για εφαρμογές που αφορούν αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα, όπως εκείνες που έχει εντάξει η Tesla στα οχήματά της.



Χρησιμοποιώντας Αισθητήρες

Περίληψη

Στο σημείο αυτό συνοψίζεται η υποενότητα “Χρησιμοποιώντας Αισθητήρες”. Μέχρι στιγμής θα πρέπει κάποιος να μπορεί να γνωρίζει κάποια πράγματα σχετικά με τα ακόλουθα:

1. Τι είναι οι αισθητήρες
2. Πως λειτουργούν οι αισθητήρες
3. Είδη Αισθητήρων

Με βάση τις πληροφορίες αυτές, μπορεί κανείς να κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι αισθητήρες, καθώς και τις παραμέτρους που θα πρέπει να λάβει υπόψιν του ώστε να επιλέξει τον κατάλληλο για την επίτευξη κάποιας επιδιωκόμενης λειτουργίας.

