

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ρομπότ Εδάφους

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η ενότητα εστιάζει στην επαναφορά βασικών γνώσεων σχετικά με την **τεχνολογία και τα συστήματα ελέγχου** τα οποία **προγραμματίζονται** από τον άνθρωπο για την εκτέλεση διάφορων εργασιών. Εστιάζει στον **αλγόριθμο** (=σειρά βημάτων/οδηγιών για λύση ενός προβλήματος) και στον **προγραμματισμό** (=«μετάφραση» των βημάτων/οδηγιών σε εντολές κάποιας γλώσσας προγραμματισμού που κατανοεί ο Η.Υ.). Εισάγει τα παιδιά στον **κόσμο της ρομποτικής**, δίνοντάς τους την ευκαιρία να μετατρέψουν αλγόριθμους σε εντολές από γλώσσες προγραμματισμού, όπως **Logo** και **Scratch** και να **προγραμματίσουν ρομπότ εδάφους (Pro-Bot και InO-Bot)**, για να εκτελέσουν διάφορες αποστολές με κίνηση, επανάληψη, σχεδίαση σχημάτων / μοτίβων και χρήση αισθητήρων.

**ΧΡΟΝΟΣ: 5 X 80λεπτα**

#### ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Με τη συμπλήρωση της σειράς μαθημάτων, οι μαθητές/ τριες αναμένεται:

- Να κατανοούν τι είναι αλγόριθμος και προγραμματισμός μέσα από απλά παραδείγματα.
- Να αναγνωρίζουν προγραμματιζόμενες συσκευές και να διακρίνουν απλά και αυτόματα συστήματα ελέγχου στην καθημερινή ζωή.
- Να περιγράφουν με δικά τους λόγια τι ονομάζεται ρομπότ και ποια είναι τα βασικά μέρη και χαρακτηριστικά τους.
- Να αναφέρουν παραδείγματα της χρήσης των ρομπότ στην σύγχρονη ζωή και να εντοπίζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης τους.
- Να προγραμματίζουν ρομπότ εδάφους (Pro-Bot και InO-Bot), ώστε να επιλύουν διάφορα προβλήματα (κίνηση, σχεδίαση, χρήση αισθητήρων).
- Να κατανοούν ότι υπάρχουν περισσότερες από μια λύσεις / αλγόριθμοι για ένα πρόβλημα.
- Να αξιοποιούν λογισμικά προγραμματισμού (ROBOTIX και άλλα δωρεάν εφαρμογίδια), με σκοπό να επιλύσουν διάφορες αποστολές.
- Να αποκωδικοποιούν οδηγίες και να τις μετατρέπουν / κωδικοποιούν σε σειρά εντολών σε γλώσσες προγραμματισμού (Logo και Scratch) για εκτέλεση συγκεκριμένων λειτουργιών (π.χ. κίνηση, σχεδίαση κ.ά.)
- Να δοκιμάζουν, να αξιολογούν και να βελτιώνουν τους προγραμματισμούς τους.

## **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

### **ΕΝΟΤΗΤΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 1: Να αναγνωρίζουν απλά συστήματα ελέγχου στη βιομηχανία και στο περιβάλλον, περιγράφοντας τη λειτουργία τους.**

#### **ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΕΑ)**

- Παραδείγματα συστημάτων από την καθημερινή μας ζωή π.χ. κουδούνι σχολείου, φώτα τροχαίας, γραμμή παραγωγής σε βιομηχανίες, κ.ά.
- Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που έχει η χρήση τους.

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 2: Να κατασκευάζουν και να προγραμματίζουν απλά συστήματα ελέγχου επιλύοντας έτσι διάφορα προβλήματα.**

#### **ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΕΑ)**

- Προγραμματισμός με απλές ακολουθίες οδηγιών: Αξιοποίηση σχετικών λογισμικών και ρομπότ εδάφους.
- Λογισμικά προγραμματισμού.
- Ρομπότ Εδάφους (μέρη, χρήση, προγραμματισμός με σειρά εντολών (ακολουθία), δοκιμή/ αξιολόγηση του προγραμματισμού) .
- Επίλυση προβλημάτων με προγραμματισμό ρομπότ: παράδειγμα (κίνηση, επανάληψη, υποδιαδικασία, αισθητήρες ήχου, αφής, φωτός, απόστασης κ.λπ.).

### **ΕΝΟΤΗΤΑ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ**

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 1: Να αναπτύσσουν/καλλιεργούν αφαιρετική σκέψη μέσα από την επίλυση ενός προβλήματος**

#### **ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΕΑ)**

- Δημιουργία αναπαραστάσεων δεδομένων μέσω αφαιρέσεων (μοντέλα και προσομοιώσεις)
- Σχεδιασμός πιθανών λύσεων στο πρόβλημα

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 2: Να αναπτύσσουν/καλλιεργούν δεξιότητες γενίκευσης και μεταφοράς μιας λύσης σε διάφορα άλλα προβλήματα**

#### **ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΕΑ)**

- Αναγνώριση ομοιοτήτων μεταξύ διάφορων προβλημάτων
- Εφαρμογή των τεχνικών της επαναχρησιμοποίησης και αναδιάταξης διαδικασιών επίλυσης προβλήματος στο πλαίσιο ενός καινούργιου προβλήματος

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 3: Να αναπτύσσουν/καλλιεργούν δεξιότητες αποσύνθεσης ενός σύνθετου προβλήματος**

#### **ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΕΑ)**

- Εντοπισμός των δεδομένων ενός προβλήματος
- Εντοπισμός των ζητούμενων ενός προβλήματος
- Σύνθεση των επιμέρους μερών του προβλήματος στην ορθή σειρά

**ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 4: Να αναπτύσσουν/καλλιεργούν αλγοριθμική σκέψη μέσα από την επίλυση ενός προβλήματος**

#### **ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ (ΔΙΔΑΚΤΕΑ)**

- Ορισμός μιας σειράς βημάτων/οδηγιών για μια λύση στο πρόβλημα
- Εντοπισμός διαφορετικών προσεγγίσεων βελτιστοποίησης του προβλήματος
- Τοποθέτηση των βημάτων/οδηγιών στη σωστή σειρά
- Επανάληψη μιας ακολουθίας οδηγιών πολλές φορές
- Έλεγχος και διόρθωση των καθορισμένων βημάτων/οδηγιών για την επίλυση του προβλήματος

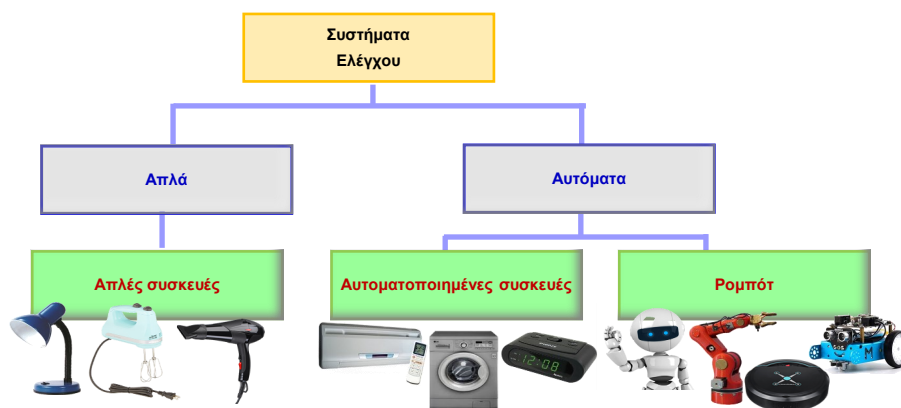
## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

### ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η τεχνολογία ελέγχου, τα αυτόματα συστήματα ελέγχου, οι προγραμματιζόμενες συσκευές και η ρομποτική εξελίσσονται ραγδαία και εξυπηρετούν τον άνθρωπο σε πολλούς τομείς της σύγχρονης ζωής (βιομηχανία, εκπαίδευση, ιατρική κ.λπ.).

### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Σύστημα ελέγχου είναι συσκευή οι οποίες εκτελούν ή/και ελέγχουν μια λειτουργία. Ένα **απλό σύστημα** είναι για παράδειγμα, το φως γραφείου, όπου ο χρήστης ελέγχει τη λειτουργία του με το πάτημα ενός διακόπτη. Ένα **αυτόματο σύστημα**, όπως είναι για παράδειγμα το κλιματιστικό, δεν εκτελεί απλά μια λειτουργία, αλλά επίσης μπορεί και να την **ελέγχει** (π.χ. με αισθητήρες ή και με προγραμματισμό). Δηλαδή, στο κλιματιστικό ή στον ηλεκτρικό βραστήρα νερού ή στην τοστιέρα, ο θερμοστάτης ελέγχει και προσαρμόζει τη λειτουργία τους ανάλογα.



### ΡΟΜΠΟΤ

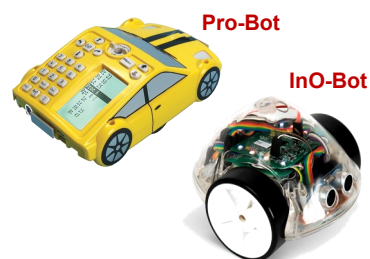


Ρομπότ θεωρούνται οι συσκευές που διαθέτουν αυτόματα συστήματα ελέγχου και επιπρόσθετα έχουν τα πιο εξής χαρακτηριστικά: (α) **κίνηση ή και μετακίνηση** (με τροχούς, βραχίονες, πόδια κ.ά.), (β) **επικοινωνία** και ανάλυση πληροφοριών από το περιβάλλον με τη βοήθεια πολλών και διαφορετικών **αισθητήρων**, και (γ) **σύνθετο προγραμματισμό** για εκτέλεση εξειδικευμένων και πολύπλοκων εργασιών. Αποτελούνται από το μηχανικό κομμάτι για κίνηση, την μονάδα επεξεργασίας για επεξεργασία των δεδομένων (όπως ένας ΗΥ), τους αισθητήρες για αλληλεπίδραση με το περιβάλλον τους και την πηγή τροφοδοσίας τους για ενέργεια. Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται σήμερα σε πάρα πολλούς τομείς της σύγχρονης ζωής, όπως τη βιομηχανία, την ιατρική, την έρευνα, την εκπαίδευση, την ψυχαγωγία ... Εξασφαλίζουν ακρίβεια και συνέπεια στην εκτέλεση δύσκολων και εξειδικευμένων εργασιών, αλλά όπως και κάθε τεχνολογικό μέσο θα πρέπει να αξιοποιούνται με σύνεση.

Τα ρομπότ εκτελούν αλγόριθμους (βήμα προς βήμα οδηγίες) οι οποίες μεταφράζονται από τον προγραμματιστή σε **έναν κώδικα με συγκεκριμένες εντολές** (προγραμματισμό) τον οποίο κατανοεί ο Η.Υ.

Στο εργαστήριο, θα προγραμματίσουμε τα ρομπότ εδάφους **Pro-Bot** και **InO-Bot**, αξιοποιώντας γλώσσες προγραμματισμού όπως η **Logo** και η **Scratch**.

**Οδηγοί χρήσης για το κάθε ρομπότ βρίσκονται αναρτημένοι στην ιστοσελίδα του μαθήματος.**

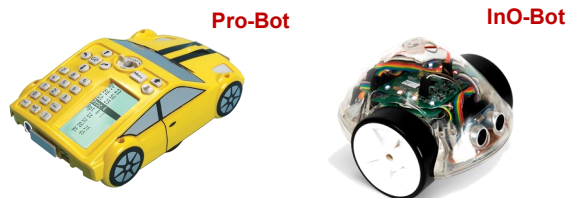


## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

### ΜΕΣΑ

Πιθανά μέσα της ενότητας:

#### 1. Ρομπότ Εδάφους



Οδηγοί χρήσης των Pro-Bot και InO-Bot στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

#### 2. Ηλεκτρονικός Εξοπλισμός



- Οι δραστηριότητες στο εγχειρίδιο μαθητών/τριών (Screenshots), στηρίζονται στο **INO-BOT APP σε ταμπλέτα**. Αντίστοιχες όμως δραστηριότητες μπορούν να οργανωθούν και με τη χρήση του **Scratch Launcher (σε Η.Υ.)**.
- **Σταθερός ΗΥ:**
  - (α) ταινίες και λογισμικά από διαδίκτυο
  - (β) λογισμικό Probotix που είναι σε CD και χρειάζεται εγκατάσταση
  - (γ) το INO BOT θα χρειαστεί να συνδεθεί με ΗΥ με εξωτερικό / φορητό **Bluetooth stick**.
- **Φορητός ΗΥ:** Λόγω Bluetooth και CD (αν διαθέτει) είναι εύκολο για εργασία τόσο με το INO BOT όσο και με το και λογισμικό Probotix.
- **Tablets:** Εύχρηστα για εκτέλεση δραστηριοτήτων με εφαρμογίδα και INO-BOT APP.

#### 3. Λογισμικά προγραμματισμού

- Το **Pro-Bot** λειτουργεί αυτόνομα, αλλά συνδέεται και με καλώδιο (usb) με Η.Υ. (λογισμικό **Probotix**).
- Το **InO-Bot** για να προγραμματιστεί προϋποθέτει τη σύνδεσή του μέσω **Bluetooth με ταμπλέτα ή με Η.Υ.** Ο προγραμματισμός του γίνεται στο λογισμικό **Scratch 2.0**, με τα εφαρμογίδα **Scratch Launcher (Η.Υ.)** ή **InO-Bot App (ταμπλέτα)**.



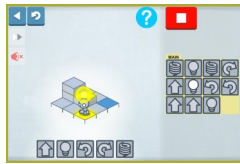
#### 4. Δωρεάν Λογισμικά / εφαρμογίδια προγραμματισμού

##### (α) LOGO



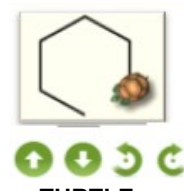
**A.L.E.X.**

(δωρεάν εφαρμογίδια App Store ή Play Store)



**LIGHTBOT**

(δωρεάν εφαρμογίδια App Store ή Play Store)



**TURTLE**

<http://www.logointerpreter.com/turtle-editor.php>



**BEE BOT BLUE BOT**

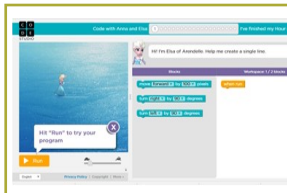
<https://www.bee-bot.us/emu/beebot.html>



**BLUE BOT**

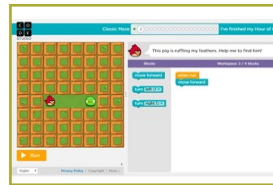
(δωρεάν εφαρμογίδια App Store ή Play Store)

##### (β) SCRATCH



**FROZEN**

<https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1>



**STUDIO CODE ANGRY BIRDS**

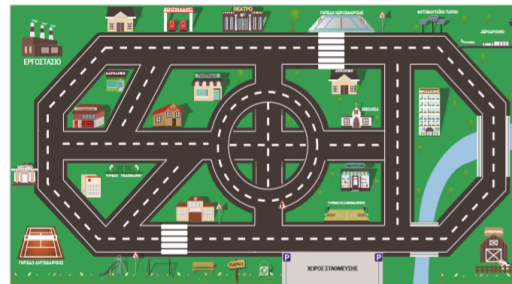
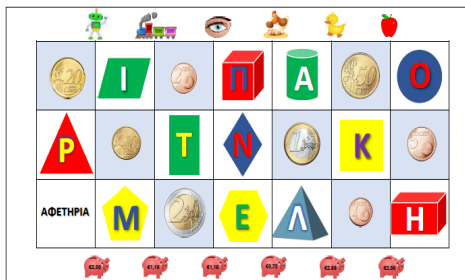
<https://studio.code.org/hoc/1>



**SCRATCH OFFLINE EDITOR**

<https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=getStarted>

#### 5. Χαλάκια Δραστηριοτήτων



- Τα χαλάκια τοποθετούνται στους πάγκους εργασίας (έχουν το ίδιο μέγεθος και στερεώνονται σε αυτούς με σφικτήρες. ΌΧΙ στο πάτωμα, γιατί οι τροχοί των ρομπότ είναι ευαίσθητοι και εμποδίζεται η ακριβής και σωστή κίνησή τους.
- Προσοχή: Τα ρομπότ δεν πρέπει να πέσουν από πάγκο.
- Έχουν σταλεί σε όλα τα σχολεία .

#### 6. Άλλα χρήσιμα μέσα



Μετροταινία



Μοιρογνωμόνιο πίνακα






Μαρκαδόροι λεπτοί




A2 χαρτόνι (άσπρο-γκρίζο)




<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b> <b>2ο (1 X80´)</b></p> <p>(10´)</p> <p>(70´)</p>	<p><b>Το μάθημα εστιάζει στη διερεύνηση και δεξιότητα προγραμματισμού του ρομπότ PRO BOT μέσα από την εκτέλεση διαφόρων αποστολών. Κυρίως για κίνηση, σχεδίαση και επανάληψη.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύντομη επαναφορά βασικών σημείων του προηγούμενου μαθήματος (τι είναι αλγόριθμος και ρομπότ) - Ποια ρομπότ έχουμε στο εργαστήριο και ποια χαρακτηριστικά έχουν (σελ.92).</li> <li>• <b>Αφόρμηση:</b> Πρόβλημα για προγραμματισμό το PRO BOT (σελ.93)</li> <li>• <b>Επίδειξη από εκπαιδευτικό:</b> παρουσίαση μπαταρίας, διακόπτη, κουμπιών κίνησης, πληκτρολογίου τιμών - Ένα—δύο απλά παραδείγματα προγραμματισμού PRO - BOT με κίνηση.</li> <li>• <b>ΣΗΜΕΙΩΣΗ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Τα μαθήματα ρομποτικής θα πρέπει να οργανωθούν από τον/την εκπαιδευτικό ανάλογα με τον εξοπλισμό που διαθέτει το σχολείο.</li> <li>2. Έχουν αποσταλεί 1 – 2 PRO-BOTS (2018-20) ανάλογα με τον αριθμό μαθητών σε κάθε σχολείο.</li> <li>3. Τα PRO-BOTS διατίθενται στην πλατφόρμα παραγγελιών διδακτικών μέσων ΣΧΤ-ΨΤ.</li> <li>4. Συστήνεται ο δανεισμός επιπλέον ρομπότ από γειτονικά σχολεία.</li> <li>5. Προτείνεται εργασία σε ομάδες - <b>«ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ» στους 4 πάγκους εργασίας</b> (2άδες-3άδες ανάλογα με τα μέσα που διαθέτουμε π.χ. ΗΥ, φορητούς ΗΥ, tablets): <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ ΣΤΑΘΜΟΣ 1: Παιχνίδια με εφαρμογίδα σε ταμπλέτες ή ΗΥ Τα λογισμικά ALEX, LIGHTBOT και BEE BOT και ΧΕΛΩΝΑ στηρίζονται στη <b>γλώσσα logo</b> (προετοιμάζουν για χρήση ρομπότ Pro Bot.). Αν δεν υπάρχει επαρκής ηλεκτρονικός εξοπλισμός μπορούν κάποια λογισμικά (που λειτουργούν online) να παρουσιάζονται στον ΗΥ τάξης μέσω βιντεοπροβολέα και καλούνται τα παιδιά εκ περιτροπής να δοκιμάζουν.</li> <li>⇒ ΣΤΑΘΜΟΣ 2: Ρομπότ σε χαλάκι «Σχήματα—Γράμματα»</li> <li>⇒ ΣΤΑΘΜΟΣ 3: Ρομπότ σε χαλάκι «Πόλη»</li> <li>⇒ ΣΤΑΘΜΟΣ 4: Λογισμικό PROBOTIX σε ΗΥ</li> </ul> </li> <li>6. Σε περίπτωση 4 PRO-BOTS οι αποστολές εκτελούνται <b>ταυτόχρονα</b> από όλες τις ομάδες, ενώ σε περίπτωση 2 PRO-BOTS γίνονται σε σταθμούς εργασίας με τις ομάδες να εκτελούν τις αποστολές <b>εκ περιτροπής</b>.</li> <li>7. Συστήνεται η οργάνωση των παιδιών στην ομάδα: π.χ. ένας γραμματέας που κρατά ένα βιβλίο και σημειώνει (δεν χρειάζονται όλα τα βιβλία).</li> </ol> </li> <li>• <b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 1-4:</b> <b>ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ / ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΧΑΛΑΚΙΑ / ΓΡΑΦΗ</b> (σελ.95-98 και για λογισμικό PROBOTIX σελ.109, LEVEL 1)</li> </ul> <p><b>ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ:</b> Βλ. Οδηγό χρήσης PROBOT από ιστοσελίδα. (λειτουργία, συντήρηση, προγραμματισμός, λύσεις κ.ά.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PRO BOT</b></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαλάκια (στάληκαν σε όλα τα σχολεία 2018)</li> <li>• Μετροταινία</li> <li>• Μοιρογνωμόνιο πίνακα</li> <li>• Μαρκαδόροι</li> <li>• Χαρτόνια άσπρα—γκρίζα</li> <li>• Λογισμικό PROBOTIX (στάληκε σε όλα τα σχολεία 2019)</li> <li>• Δωρεάν εφαρμογίδα</li> </ul> 
---	---	--

<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b> <b>3ο (1 X80')</b></p> <p>(10')</p> <p>(70')</p>	<p>Το μάθημα εστιάζει στη διερεύνηση και δεξιότητα προγραμματισμού του ρομπότ PRO BOT μέσα από την εκτέλεση διαφόρων αποστολών. Κυρίως για σχεδίαση με χρήση της εντολής «επανάληψη» (REPEAT) και της εντολής «υποδιαδικασία» (PROC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύντομη επαναφορά βασικών σημείων του προηγούμενου μαθήματος (βασικός προγραμματισμός του ρομπότ)</li> </ul> <p><b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΜΕ ΤΟ PRO BOT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ΑΠΟΣΤΟΛΗ 5: Σχεδιασμός γεωμετρικών σχημάτων και μοτίβων - Χρήση εντολής «επανάληψη» (REPEAT) σελ. 99-100)</b></li> <li>• <b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 6 και 7: Σχεδιασμός με υποδιαδικασίες (PROC)</b></li> </ul> <p>Η εργασία των μαθητών οργανώνεται σε ομάδες—ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ—ανάλογα με τον διαθέσιμο εξοπλισμό.</p> <p>Στα περισσότερα σχολεία υπάρχουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1-2 δύο PROBOTs</li> <li>– Τάπλετς / 1 ΗΥ τάξης</li> </ul> <p>Επομένως μπορούν να οργανωθούν ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, από τους οποίους οι ομάδες θα περάσουν εκ περιτροπής:</p> <p><b>ΣΤΑΘΜΟΣ 1: Εργασία στον ΗΥ / λάπτοπ με το Λογισμικό PROBOTIX για σχεδιασμό μοτίβων (σελ.109, LEVEL 2)</b></p> <p><b>ΣΤΑΘΜΟΙ 2 και 3:</b> Εργασίες με επανάληψη και υποδιαδικασίες</p> <p>Εναλλακτικά συστήνεται ο <b>δανεισμός</b> ρομπότ ή και άλλων μέσων (π.χ. τάπλετ) από γειτονικά σχολεία μεταξύ συναδέλφων που διδάσκουν το μάθημα.</p> <p>Εαν υπάρχει χρόνος, τα παιδιά δοκιμάζουν ελεύθερα δικά τους σχέδια με επανάληψη και στο τέλος μπορούν να τα κόψουν και να κατασκευάσουν ένα δημιουργικό κολλάς, το οποίο να εκθέσουν στην τάξη τους.</p> <p><b>ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Βλ. Οδηγό χρήσης PROBOT από ιστοσελίδα. (λειτουργία, συντήρηση, προγραμματισμός, λύσεις ασκήσεων κ.ά.)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PRO BOT</b></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Μαρκαδόροι</b></li> <li>• <b>Χαρτόνια άσπρα—γκρίζα</b></li> <li>• <b>Λογισμικό PROBOTIX (στάληκε σε όλα τα σχολεία)</b></li> </ul>
---	--	---



<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b> 4ο (1 X80´)</p> <p>(10´)</p> <p>(70´)</p>	<p>Το μάθημα εστιάζει στη διερεύνηση και δεξιότητα προγραμματισμού του ρομπότ PRO BOT μέσα από την εκτέλεση διαφόρων αποστολών. Κυρίως για αποστολές με χρήση αισθητήρων.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύντομη επαναφορά βασικών σημείων του προηγούμενου μαθήματος (βασικός προγραμματισμός του ρομπότ)</li> </ul> <p><b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΜΕ ΤΟ PRO BOT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 8 (Χρήση αισθητήρων) (σελ. 104-108)</b></li> </ul> <p>Η εργασία των μαθητών οργανώνεται σε ομάδες—ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ—ανάλογα με τον διαθέσιμο εξοπλισμό.</p> <p>Στα περισσότερα σχολεία υπάρχουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1-2 δύο PROBOTs</li> <li>– Τάπλετς / 1 ΗΥ τάξης</li> </ul> <p>Επομένως μπορούν να οργανωθούν ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, από τους οποίους οι ομάδες θα περάσουν εκ περιτροπής:</p> <p><b>ΣΤΑΘΜΟΣ 1: Εργασία στον ΗΥ / λάπτοπ με το λογισμικό PROBOTIX για χρήση αισθητήρων (σελ.109, LEVEL 3)</b></p> <p><b>ΣΤΑΘΜΟΙ 2 και 3:</b> Εργασίες με υποδιαδικασίες και αισθητήρες (αφής, ήχου, φωτός)</p> <div data-bbox="395 1153 1177 1370" data-label="Image"> </div> <p>Εναλλακτικά συστήνεται ο <b>δανεισμός</b> ρομπότ ή και άλλων μέσων (π.χ. χαλάκια, τάπλετ κ.λπ.) από γειτονικά σχολεία μεταξύ συναδέλφων που διδάσκουν το μάθημα.</p> <p>Εαν υπάρχει χρόνος, τα παιδιά δοκιμάζουν ελεύθερα δικές τους αποστολές με αξιοποίηση των αισθητήρων (στο ρομπότ ή στο λογισμικό Probotix) και τις παρουσιάζουν στην τάξη.</p> <p><b>ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ:</b> Βλ. Οδηγό χρήσης PROBOT από ιστοσελίδα. (λειτουργία, συντήρηση, προγραμματισμός, λύσεις ασκήσεων κ.ά.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PRO BOT</b></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Μαρκαδόροι</b></li> <li>• <b>Χαρτόνια άσπρα—γκρίζα</b></li> <li>• <b>Λογισμικό PROBOTIX (στάληκε σε όλα τα σχολεία)</b></li> </ul>
--	--	---

<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b> <b>5ο (1 X80´)</b></p>	<p>Το μάθημα εστιάζει στη διερεύνηση και δεξιότητα προγραμματισμού του ρομπότ <b>INO BOT</b> μέσα από την εκτέλεση διαφόρων αποστολών. Κυρίως για προγραμματισμένη λειτουργία φώτων και ήχου, κίνηση, σχεδιασμό.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύνομη επαναφορά βασικών σημείων του προηγούμενου μαθήματος (βασικός προγραμματισμός του ρομπότ)</li> <li>• <b>Γίνεται πρακτική επίδειξη</b> από τον/την εκπαιδευτικό προς όλη την ομάδα, των βασικών χαρακτηριστικών και της λειτουργίας του <b>INO BOT</b> (σελ.110) .</li> </ul> <p><b>ΣΗΜΕΙΩΣΗ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ο/ Η εκπαιδευτικός θα χρειαστεί να προετοιμάσει από πριν το μάθημα ακολουθώντας τις οδηγίες εγκατάστασης απαραίτητων λογισμικών (βλ. σελ. 111 ή 112 και αντίστοιχο <b>Οδηγό Χρήσης INO BOT στην ιστοσελίδα</b>)</i></li> <li>2. <i>Συστήνεται η <b>χρήση ταμπλέτας</b> αντί φορητού ΗΥ (Για κάθε <b>INO BOT</b> πρέπει να χρησιμοποιηθεί 1 <b>TABLET</b> για δημιουργία ζεύγους - pairing ). Οι δραστηριότητες στο εγχειρίδιο μαθητών/τριών στηρίζονται στο <b>INO-BOT APP (σε ταμπλέτα)</b>.</i></li> <li>3. <i>Για τη χρήση των <b>INO BOT</b> με φορητό ΗΥ θα πρέπει να εγκατασταθούν τα λογισμικά <b>SCRATCH 2,0 OFFLINE EDITOR</b> και <b>TTS SCRATCH LAUNCHER</b> με βάση τις οδηγίες σελ.112 και τον <b>Οδηγό</b> (τα εικονίδια θα είναι λίγο διαφορετικά από το εφαρμογίδιο στα τάπλετς και στο βιβλίο)</i></li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INO BOT</b></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Μαρκαδόροι</b></li> <li>• <b>Χαρτόνια άσπρα—γκρίζα</b></li> <li>• <b>Λογισμικά FROZEN, STUDIO ODE ANGRY BIRDS και SCRATCH OFFLINE EDITOR</b></li> </ul>
<p>(70´)</p>	<p><b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΜΕ ΤΟ INO BOT</b></p> <p>Η εργασία των μαθητών οργανώνεται σε ομάδες—<b>ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>—ανάλογα με τον διαθέσιμο εξοπλισμό.</p> <p>Στα σχολεία υπάρχουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 <b>INOBOT</b> (1 στάλθηκε το 2021-22 και 1 στέλνεται 2023-24)</li> <li>– <b>Ταμπλέτες (2 για έλεγχο 2 INO BOT και άλλα για λογισμικά)</b></li> </ul> <p><b>ΠΡΟΣΟΧΗ: Κάθε INO BOT χρειάζεται 1 τάπλετ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 1– 3 (σελ. 113-115)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <b>ΣΤΑΘΜΟΣ 1 και 2: Εργασία με INO BOT</b></li> <li>⇒ <b>ΣΤΑΘΜΟΣ 3 και 4 : Παιχνίδια με λογισμικά σελ. 113 (Προάσκηση SCRATCH)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Τα λογισμικά <b>FROZEN, STUDIO ODE ANGRY BIRDS</b> και <b>SCRATCH OFFLINE EDITOR</b> στηρίζονται στη <b>γλώσσα SCRATCH</b> (προετοιμάζουν για χρήση ρομπότ InO Bot.).</li> <li>– Ιδανικά τα παιδιά εργάζονται σε 2άδες-3άδες.</li> <li>– Αν δεν υπάρχουν τα μέσα τα λογισμικά παρουσιάζονται στον ΗΥ τάξης μέσω βιντεοπροβολέα και καλούνται τα παιδιά εκ περιτροπής να δοκιμάζουν.</li> <li>– Μπορεί να αξιοποιηθούν μόνο κάποια από τα λογισμικά.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Βλ. Οδηγό χρήσης INO BOT από ιστοσελίδα. (λειτουργία, συντήρηση, προγραμματισμός, κ.ά.)</b></p>	

<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b> <b>6ο (1 X80´)</b></p> <p>(10´)</p> <p>(70´)</p> <p>(10´)</p>	<p>Το μάθημα εστιάζει στη διερεύνηση και δεξιότητα προγραμματισμού του ρομπότ <b>INO BOT</b> μέσα από την εκτέλεση διαφόρων αποστολών. Κυρίως για σχεδίαση με χρήση αισθητήρων.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύντομη επαναφορά βασικών σημείων του προηγούμενου μαθήματος (βασικός προγραμματισμός του ρομπότ)</li> </ul> <p><b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΜΕ ΤΟ INO BOT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 4 – 7 (Χρήση αισθητήρων και κίνηση) (σελ.116-119)</b></li> </ul> <p>Στα σχολεία υπάρχουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 INOBOT (1 στάλθηκε το 2021-22 και 1 στέλνεται 2023-24)</li> <li>- Ταμπλέτες (2 για έλεγχο 2 INO BOT και άλλα για λογισμικά)</li> </ul> <p><b>ΠΡΟΣΟΧΗ: Κάθε INO BOT χρειάζεται 1 τάπλετ</b></p> <p>ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 1– 3 (σελ. 113-115)  ΣΤΑΘΜΟΣ 1 και 2: Εργασία με INOBOT  ΣΤΑΘΜΟΣ 3 και 4 : Παιχνίδια με λογισμικά σελ. 113 (Προάσκηση SCRATCH)</p> <p>Εναλλακτικά συστήνεται ο <b>δανεισμός ρομπότ ή και άλλων μέσων (π.χ. INOBOT, τάπλετ κ.λπ.) από γειτονικά σχολεία</b> μεταξύ συναδέλφων που διδάσκουν το μάθημα.</p> <p>⇒ <b>ΣΤΑΘΜΟΣ 1: ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 4-5</b>  <b>Αισθητήρες (εμπόδια, αλλαγές φωτός, αντίδραση σε ήχο) (σελ. 116-117)</b></p> <p>⇒ <b>ΣΤΑΘΜΟΣ 2: ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ 6-7</b>  <b>Κίνηση σε χαλάκια (σελ. 118-119)</b></p> <p>⇒ <b>ΣΤΑΘΜΟΙ 3-4:</b>  <b>Εργασία σε τάπλετς ή σε λάπτοπ ή στον ΗΥ</b>  <b>Παιχνίδια με λογισμικά σελ. 113 (Προάσκηση SCRATCH)</b></p> <div data-bbox="667 1608 1184 1756" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Αξιολόγησης:</b>  Φύλλο αξιολόγησης (σελ.120-121)</li> <li>• Κλείσιμο ενότητας με ταινία «<b>Διαγωνισμός ρομποτικής 2018</b>» από την ιστοσελίδα και συζήτηση με τα παιδιά για το τι τους άρεσε ή τι άλλο θα προσδοκούσαν για την ενότητα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INO BOT</b></li> <li>• <b>Ταμπλέτες</b></li> <li>• λογισμικά FROZEN, STUDIO ODE ANGRY BIRDS και SCRATCH OFFLINE EDITOR</li> <li>• Χαλάκια (στάλθηκαν σε όλα τα σχολεία 2018)</li> <li>• Μετροταινία</li> <li>• Μοιρογνωμόνιο πίνακα</li> <li>• Εμπόδια</li> </ul>
--	---	---

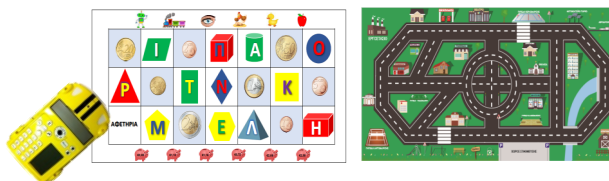
**ΒΟΗΘΗΜΑ ΓΙΑ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Για τα περισσότερα προβλήματα / αποστολές με τα ρομπότ, υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές λύσεις. Στο Παράρτημα παρουσιάζονται ενδεικτικά παραδείγματα.

Αναλυτικές οδηγίες θα βρείτε στους ΟΔΗΓΟΥΣ PRO BOT και INO BOT στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

# 1. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕ PRO - BOT

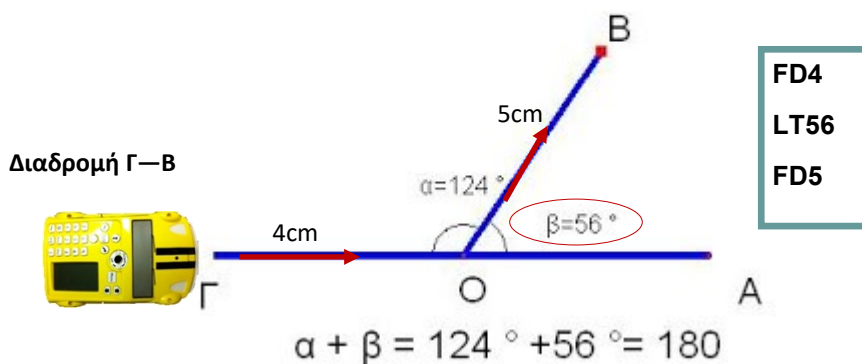
## A. ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΧΑΛΑΚΙΑ



### ΠΡΟΣΟΧΗ!

- Για χάρτη με γράμματα και σχήματα, οι εντολές **Fd** ή **Bk** αντιστοιχούν με **25 cm** (δηλ. 1 κουτί στο χαλάκι) και **Rt** ή **Lt** αντιστοιχούν με **90°**.
- Για υπολογισμό αποστάσεων σε χάρτη πόλης, θα χρειαστεί χρήση μετροταινίας και μοιρογνωνιού.
- Οι αποστάσεις μετρούνται από το μέσο του PRO BOT (τροχοί βρίσκονται στη μέση του ρομπότ).
- Προσοχή στις στροφές υπό γωνία, θα χρειαστεί η τιμή της παραπληρωματικής γωνιάς. Π.χ.

### Παραπληρωματικές γωνίες



# PRO - BOT

## Β. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

### ΠΡΟΣΟΧΗ!

- Μπορεί να υπάρξουν περισσότεροι από ένα τρόπο για κατασκευή ενός γράμματος.
- Η οδηγία "Rt" είναι ίδια με "Rt 90" και "Lt" είναι ίδια με "Lt 90" αφού η ενσωματωμένη (default) τιμή στροφής είναι 90 μοίρες στο Pro-Bot.

Ι Π Τ Η Ε



Αν τοποθετήσουμε PRO BOT, με φορά προς τα πάνω... Π.χ.

Ι

FD15

Π

FD15  
RT90  
FD10  
RT90  
FD15

Τ

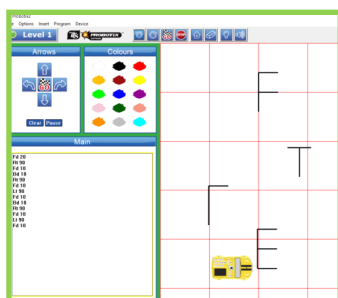
Fd 15  
Lt 90  
Fd 6  
Bd 12

Η

Fd 16  
Bd 8  
Rt 90  
Fd 4  
Lt 90  
Fd 8  
Bd 16

Ε

Fd 20  
Rt 90  
Fd 10  
Bd 10  
Rt 90  
Fd 10  
Lt 90  
Fd 10  
Bd 10  
Rt 90  
Fd 10  
Lt 90  
Fd 10



Όλες οι δραστηριότητες μπορούν να γίνουν και στο λογισμικό PROBOTIX (level1).



**ΠΡΟΣΟΧΗ!**

- Υπάρχουν περισσότεροι από ένα τρόπο για κατασκευή ενός πολύγωνου.
- Η οδηγία "Rt" είναι ίδια με "Rt 90" αφού η ενσωματωμένη (default) τιμή στροφής είναι 90 μοίρες στο Pro-Bot.

**Γ1. Σχεδιασμός πολύγωνων χωρίς τη χρήση της «εντολής επανάληψης» (Repeat Loops).**

**α. Τετράγωνο πλευράς 8 cm:**

Fd 8, Rt, Fd 8, Rt, Fd 8, Rt, Fd 8

**β. Ορθογώνιο 4 cm x 6 cm:**

Fd 4, Rt, Fd 6, Rt, Fd 4, Rt, Fd 6

**γ. Παραλληλόγραμμο 4 cm x 6 cm:**

Fd 4, Rt 45, Fd 6, Rt 135, Fd 4, Rt 65, Fd 6

**δ. Ρόμβος 6 cm:**

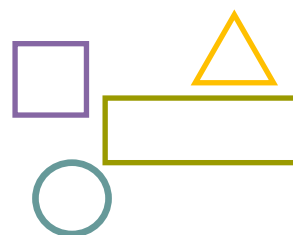
Fd 6, Rt 60, Fd 6, Rt 120, Fd 6, Rt 60, Fd 6

**ε. Ισοσκελές τρίγωνο 6 cm:**

Fd 6, Rt 120, Fd 6, Rt 120, Fd 6

**στ. Τρίγωνο με πλευρές 3 cm, 4 cm, 5 cm:**

Fd 3, Rt 126, Fd 5, Rt 144, Fd 4



**Γ2. Σχεδιασμός πολύγωνων με τη χρήση της «εντολής επανάληψης» (Repeat Loops).**

Όλα τα πολύγωνα πιο κάτω έχουν πλευρά μήκους 6 εκ.

Η οδηγία "Rt" είναι ίδια με "Rt 90" αφού η ενσωματωμένη (default) τιμή στροφής είναι 90 μοίρες στο Pro-Bot.

**α. Ισόπλευρο τρίγωνο**

Rpt 3, [, Fd 6, Rt 120, ]

**β. Τετράγωνο**

Rpt 4, [, Fd 6, Rt 90, ]

**γ. Πεντάγωνο**

Rpt 5, [, Fd 6, Rt 72, ]

**δ. Εξάγωνο**

Rpt 6, [, Fd 6, Rt 60, ]

**ε. Οκτάγωνο**

Rpt 8, [, Fd 6, Rt 45, ]

**στ. Δεκάγωνο**

Rpt 10, [, Fd 6, Rt 36, ]

**7. Κύκλος! (Repeat Loop)**

Rpt 360 [ Fd 1 (Move 1 cm), Rt 1 (Turn 1 degree) ]

### Γ3. Κανόνες για σχεδιασμό κανονικών πολύγωνων:

- Χρήση εντολής επανάληψης (Rpt) - Repeat Loops
- Η σχέση μεταξύ αριθμού πλευρών και της γωνιάς στροφής (angle of turn) είναι  $360/N$  (Όπου N = αριθμός των πλευρών του πολύγωνου).
- Ο γενικός κανόνας για σχεδιασμό κανονικών πολύγωνων είναι:

```
Rpt N [
  Fd X
  Rt 360/N
]
```

Όπου N = αριθμός των πλευρών του πολύγωνου,  
 Όπου X= το μήκος της κάθε πλευράς του πολύγωνου.



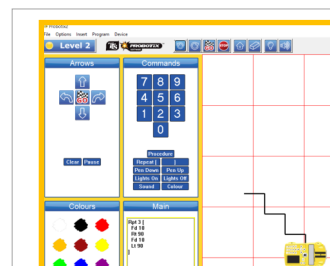
### Δ. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΟΤΙΒΩΝ

Αξιοποιούμε μια αποθηκευμένη υποδιαδικασία (PROC1, 2, ... ) την οποία καθορίζουμε πρώτα και έπειτα άλλες οδηγίες και το Repeat (όπως περιγράφεται στο εγχειρίδιο μαθητών αναλυτικά).

Π.χ.

```
Rpt 3 [
  Fd 10
  Rt 90
  Fd 10
  Lt 90
]
```

```
Pr 2:
Rpt 3 [
  Fd 15
  Rt 120
]
Rpt 4 [
  Pr 2
  Rt 90
]
```

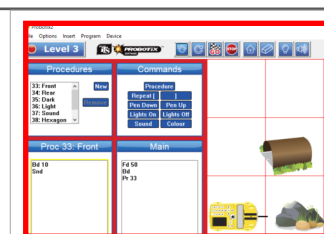


Όλες οι δραστηριότητες μπορούν να γίνουν και στο λογισμικό PROBOTIX (level2).

### Ε. ΧΡΗΣΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ



- Ενεργοποιούμε πρώτα τους Αισθητήρες (SENSORS ON) και ακολούθως δίνουμε οδηγίες για εκτέλεση ενός προγράμματος ή μιας υποδιαδικασίας, όπως ακριβώς περιγράφεται στο εγχειρίδιο μαθητών βήμα προς βήμα.
- Δεν χρειάζεται να εισάγουμε την υποδιαδικασία του αισθητήρα στο MAIN πρόγραμμα (εκτελείται αυτόματα).



Όλες οι δραστηριότητες μπορούν να γίνουν και στο λογισμικό PROBOTIX (level3).

Αναλυτικά παραδείγματα για όλα τα πιο πάνω βρίσκονται και στον Οδηγό PRO BOT που αναρτάται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

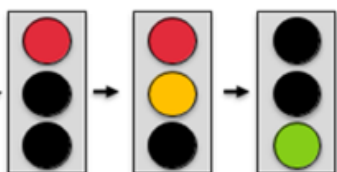




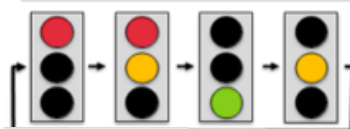
## 2. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕ ΙΝΟ-ΒΟΤ ΣΤΟΝ Η.Υ.

### A. Φώτα τροχαίας

```
Όταν στο  γίνει κλικ  
Set LED 3 to Red  
περίμενε 3 δευτερόλεπτα  
Set LED 3 to Red  
Set LED 2 to Orange  
περίμενε 3 δευτερόλεπτα  
Set All LEDs to Off  
περίμενε 0.25 δευτερόλεπτα  
Set LED 1 to Green  
περίμενε 3 δευτερόλεπτα  
Set All LEDs to Off
```



```
Όταν στο  γίνει κλικ  
Set LED 3 to Red  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 3 to Red  
Set LED 2 to Orange  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 3 to Off  
Set LED 2 to Off  
Set LED 1 to Green  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 1 to Off  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 2 to Orange  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set All LEDs to Off
```



```
Όταν στο  γίνει κλικ  
επανάλαβε 4  
Set LED 3 to Red  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 3 to Red  
Set LED 2 to Orange  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 3 to Off  
Set LED 2 to Off  
Set LED 1 to Green  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 1 to Off  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set LED 2 to Orange  
περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα  
Set All LEDs to Off
```

Επανάληψη 4 φορές

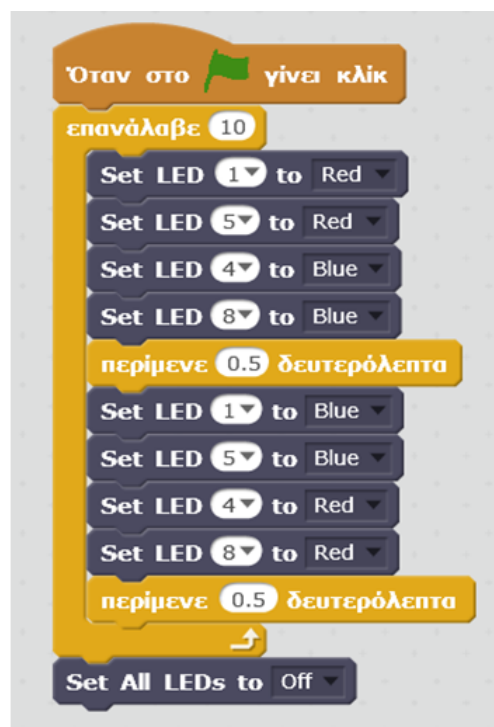
```
when space key pressed  
repeat 10  
Set LED 1 to Red  
Set LED 2 to Off  
wait 1 secs  
Set LED 2 to Orange  
wait 1 secs  
Set LED 1 to Off  
Set LED 2 to Off  
Set LED 3 to Green  
wait 1 secs  
Set LED 3 to Off  
Set LED 2 to Orange  
wait 1 secs
```

Άλλη λύση με  
Επανάληψη 10  
φορές

## Β. Φώτα σε όχημα ανάγκης

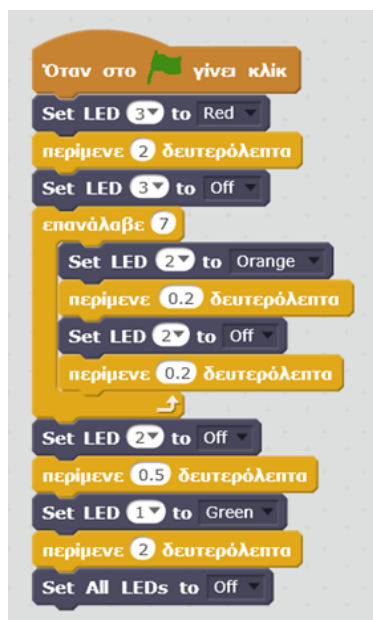


μένουν αναμμένα

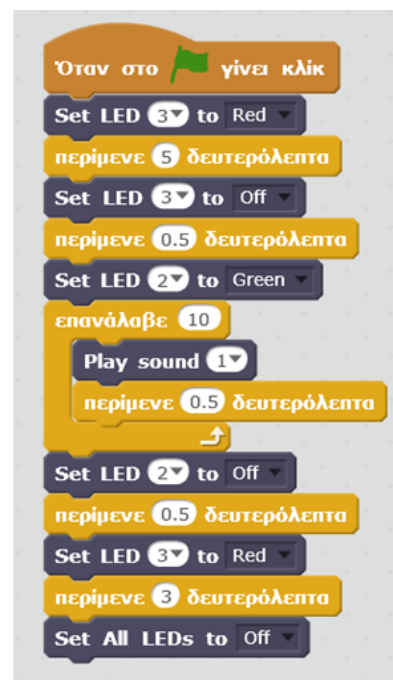


σβήνουν μετά τις 10 φορές

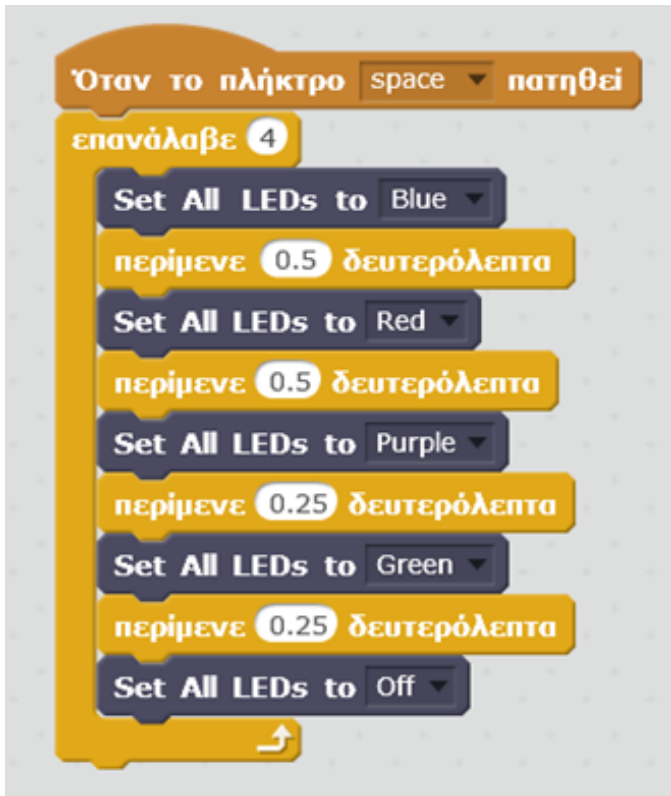
## Γ. Φώτα διάβασης πεζών για οχήματα



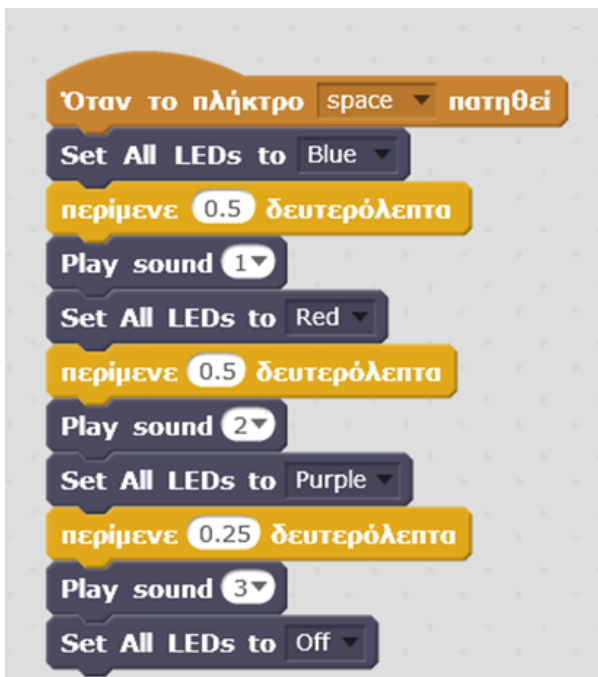
## Δ. Φώτα διάβασης πεζών για πεζούς με ήχο



Ε. Αναβοσβήσει όλα τα φώτα του τέσσερις φορές με διαφορετικό χρώμα κάθε φορά.



ΣΤ. Φώτα και ήχος



## Ζ. Αποφυγή εμποδίων



### 3. ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

---

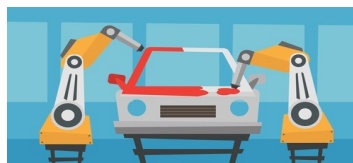
Σελ.90



Σελ.91



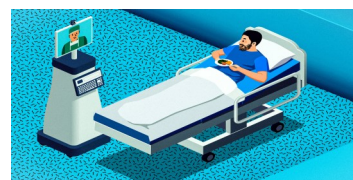
1. γεωργία



2. βιομηχανία



3. μεταφορά



4. υγεία



5. οικιακές εργασίες



6. εξερεύνηση

### 3. ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Σελ.120

1.



2.

(α) ιατρική (β) έρευνα διαστήματος/ βυθού (γ) βιομηχανία (εκπαίδευση, ψυχαγωγία, ασφάλεια)

3.

- Τα συστήματα ελέγχου ή ρομπότ προγραμματίζονται:  
(α) από μόνα τους  (β) από τον άνθρωπο
- Ο αλγόριθμος αφορά σε:  
(α) χρήση συγκεκριμένων εντολών  (β) περιγραφή μιας λύσης με βήματα σε σειρά
- Τα ρομπότ είναι είδος συστημάτων ελέγχου, τα οποία επιπλέον:  
(α) ενεργούν από μόνα τους  (β) διαθέτουν βραχίονες
- Τα ρομπότ αξιοποιούνται σε πολλούς τομείς της ζωής, με σκοπό:  
 (α) να διευκολύνουν τον άνθρωπο  (β) σταδιακά να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο

4.



A/A	Εντολές	Γράμμα
1	Fd 50	Ι
2	Fd 50, Rt 90, Fd 30	Γ
3	Fd 50, Rt 90, Fd 30, Rt 90, Fd 50	Π



5.

A/A	Εντολές	Γεωμετρικό Σχήμα
1	Rpt 3 [Fd 20, Rt 120]	Ισόπλευρο τρίγωνο
2	Rpt .....	Τετράγωνο με πλευρά 15 cm
3	Rpt 2 [Fd 20, Rt 90, Fd 40, Rt 90]	Ορθογώνιο

6.

1. Κίνηση και ήχος	Γ
2. Κίνηση με επανάληψη - πολύγωνο	Α
3. Λειτουργία με αισθητήρα φωτός	Β

**A**

```

    Όταν στο [ ] γίνει κλικ
    επανάλαβε 6
    Forwards Medium for 6 cm
    movement complete
    Spin Right Medium by 60 degrees
    movement complete
  
```

**B**

```

    Όταν το πλήκτρο g πατηθεί
    εάν Light level < 20 τότε
    White LED Both to 10
    αλλιώς
    White LED Both to 0
  
```

**Γ**

```

    Όταν το πλήκτρο space πατηθεί
    Forwards Medium for 10 cm
    movement complete
    Spin Left Medium by 45 degrees
    movement complete
    Play sound 1
  
```