

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝ3

Επίπεδο Ι

Δρ. Γιώργος Α. Δημητρίου

Εργαστήριο Ρομποτικής και Αυτομάτων Συστημάτων & Ακαδημία Ρομποτικής

Τμήμα Πληροφορικής και Μηχανικών Υπολογιστών

Σχολή Μηχανικής και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Πανεπιστήμιο Frederick

g.demetriou@frederick.ac.cy | staff.frederick.ac.cy/com.dg

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

1. Εισαγωγή στο EV3 Τούβλο και Λογισμικό

akrob.frederick.ac.cy

Στόχοι Μαθήματος

1. Μάθετε πώς λειτουργεί το τούβλο EV3
2. Μάθετε για τα κύρια χαρακτηριστικά του λογισμικού EV3

ΑΚΑΔΗΜΙΑ
ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

akrob.frederick.ac.cy

Τα Κουμπιά του EV3

1 = Επιστροφή

/ Αναίρεση

/ Διακοπή προγράμματος

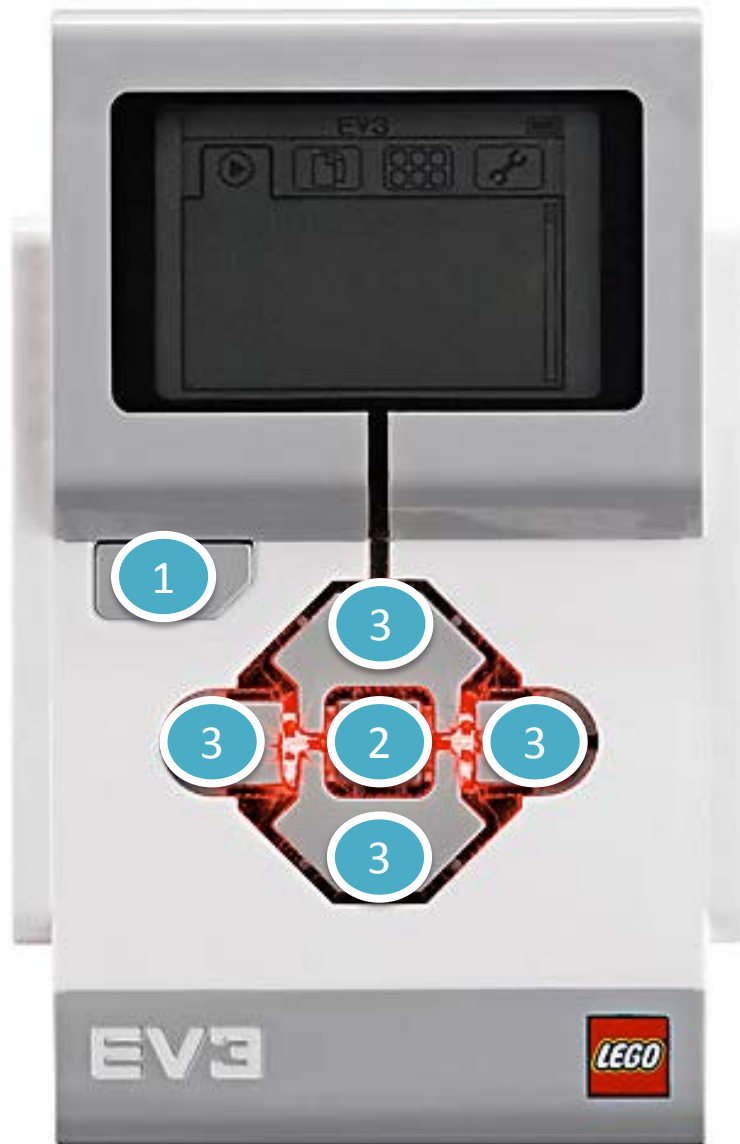
/ Απενεργοποίηση του ρομπότ

2 = Επιλέξετε τις επιλογές

/ Τρέξετε πρόγραμμα

/ Ενεργοποίηση ρομπότ

3 = Αριστερό, Δεξί, Πάνω, Κάτω
Περιήγηση στα μενού



Η Οθόνη

1. Εκτελέστε Πρόσφατο

Βρείτε τα προγράμματα που έχετε τρέξει πρόσφατα

2. Αρχεία

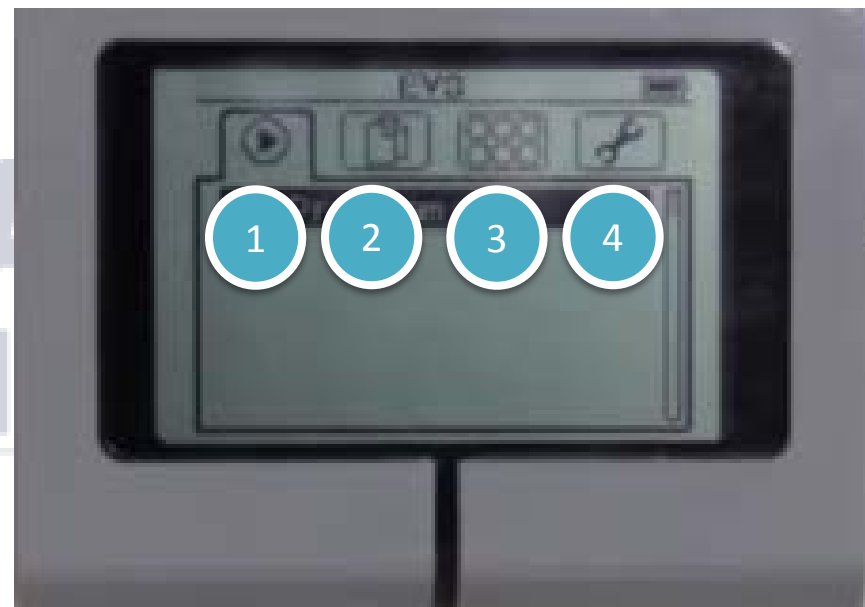
Βρείτε όλα τα προγράμματα

3. Εφαρμογές

Θύρες

4. Ρυθμίσεις

Bluetooth, Wi-Fi



Θύρες, Αισθητήρες και Μοτέρ



Θύρες A, B, C, D
για τα Μοτέρ

Θύρες 1, 2, 3, 4
για τους Αισθητήρες

Λογισμικό EV3

LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition

File Edit Tools Help

LabVIEW

Ξεκινήστε νέα εργασία (Project)

Ανοίξτε μια αποθηκευμένη εργασία (Project)

Model Care Set

Quick Start

File

Robot Educator

Storage Explorer

User Guide

Programming

Programming Overview

Data Logging

Data Collection Overview

Quick Start

These small videos will help you get started with the LEGO MINDSTORMS EV3 technology and software.

Λογισμικό EV3: Ξεκινήστε Νέο Πρόγραμμα

Ανοικτή
Εργασία

Ιδιότητες Εργασίας

Δημιουργήστε
νέα Εργασία
(Project)

Λίστα
προγραμμάτων

The screenshot shows the EV3 software interface. At the top, there is a window titled "Project*" with a close button and a plus sign. Below the window title bar, there is a toolbar with a wrench icon and a "Programs" button. The main workspace is divided into two panels: "PROJECT PICTURE" and "PROJECT DESCRIPTION". The "PROJECT PICTURE" panel contains a red icon of a document with a camera. The "PROJECT DESCRIPTION" panel is empty. Below the workspace, there is a "Daisy-Chain Mode" checkbox. At the bottom, there is a "Programs" tab with a table listing programs. The table has columns for "Type", "Name", "Show", and "Teacher Only". The first row is highlighted in blue and contains the text "Program.ev3p", a checked "Show" box, and an unchecked "Teacher Only" box. Below the table are buttons for "Copy", "Paste", "Delete", "Import", and "Export".

Project Title: Project

1 PROJECT PICTURE 2 PROJECT DESCRIPTION

Daisy-Chain Mode

Programs Images Sounds My Blocks Variables Exportable Items

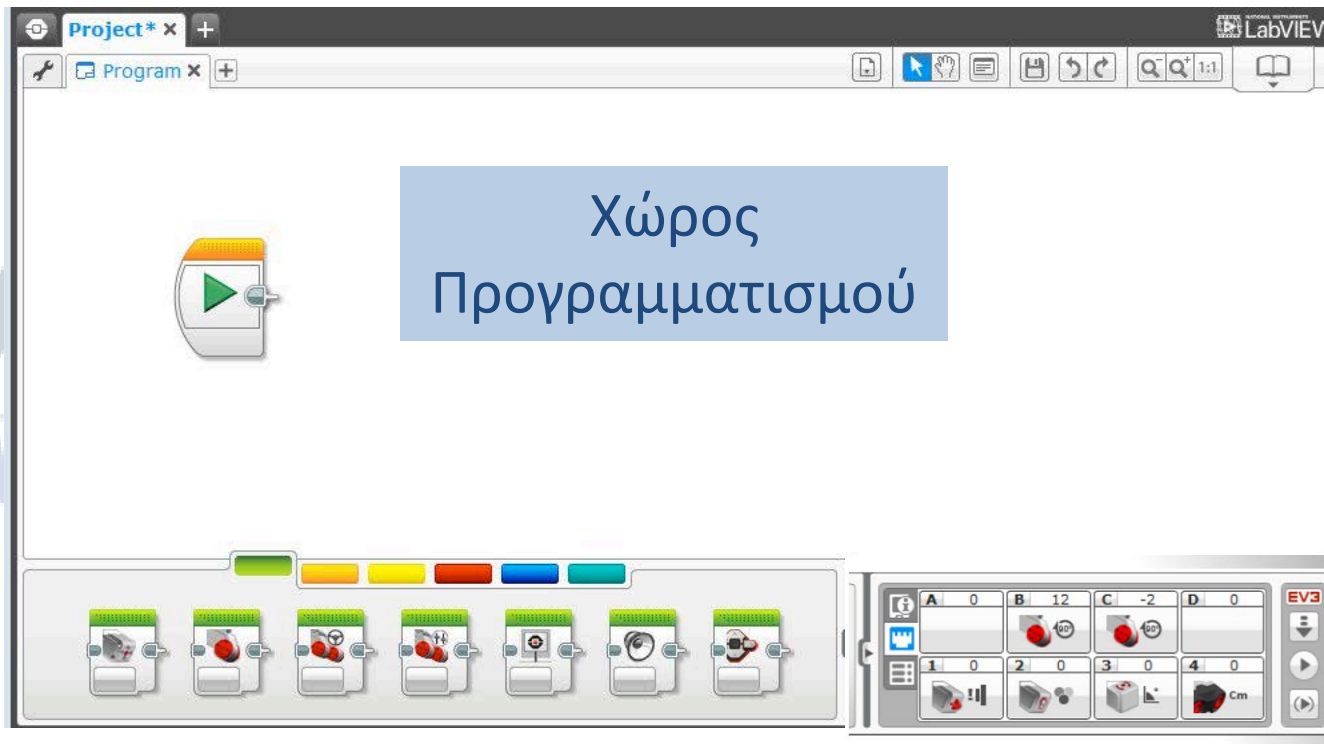
Type	Name	Show	Teacher Only
Program	Program.ev3p	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Copy Paste Delete Import Export

Ανοιγμένα Προγράμματα

Δημιουργήστε πρόγραμμα

Λογισμικό EV3: Οθόνη Προγραμματισμού



Κουτάκια Προγραμματισμού
σε 6 χρωματιστές κατηγορίες

Κατάσταση &
Κατέβασμα

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

2. Ευθεία Κίνηση

akrob.frederick.ac.cy

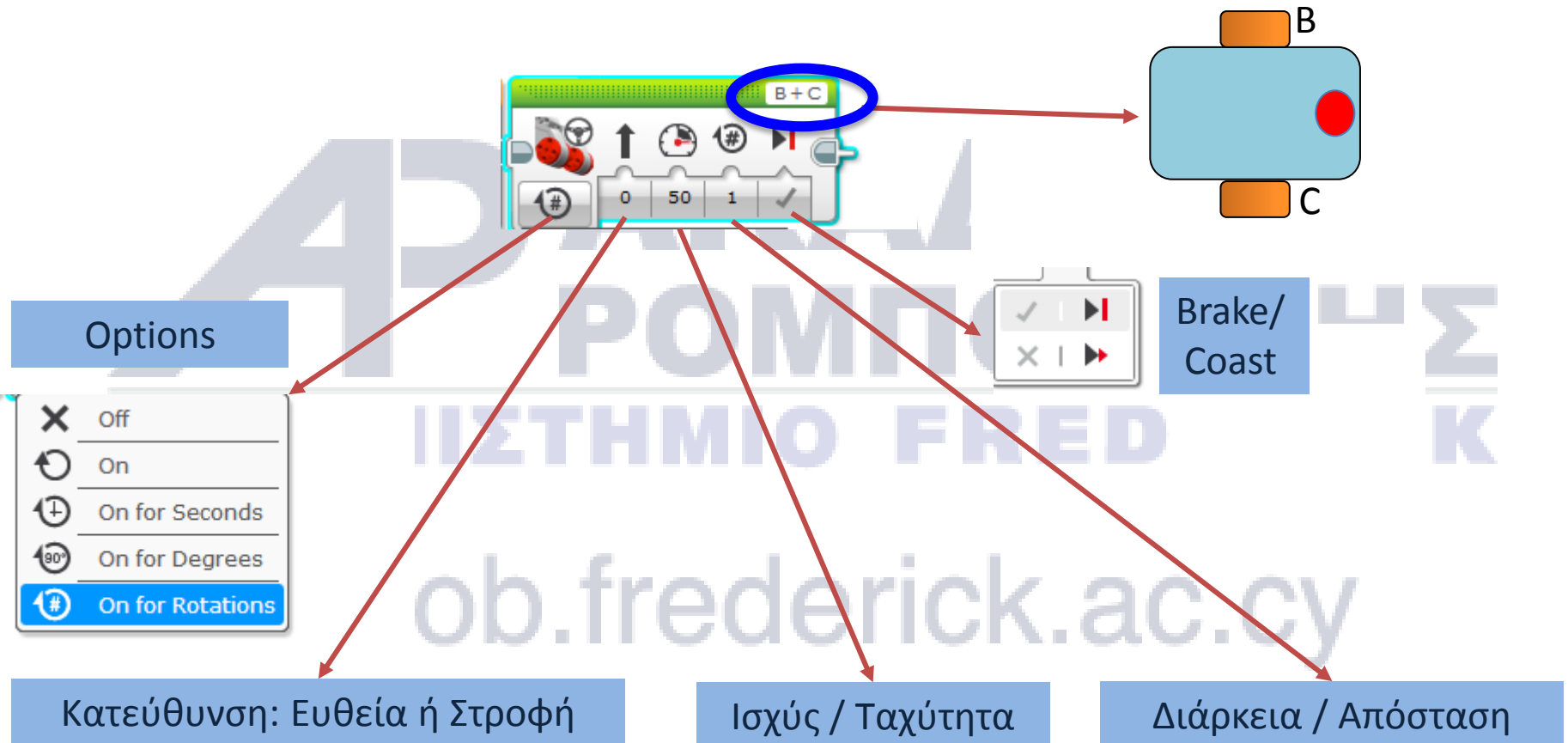
Στόχοι Μαθήματος

1. Μάθετε πώς να κάνετε το ρομπότ να κινηθεί προς τα εμπρός και προς τα πίσω
2. Μάθετε πώς να χρησιμοποιήσετε Move Steering block
3. Μάθετε πώς να διαβάζετε τιμές αισθητήρων από τις θύρες

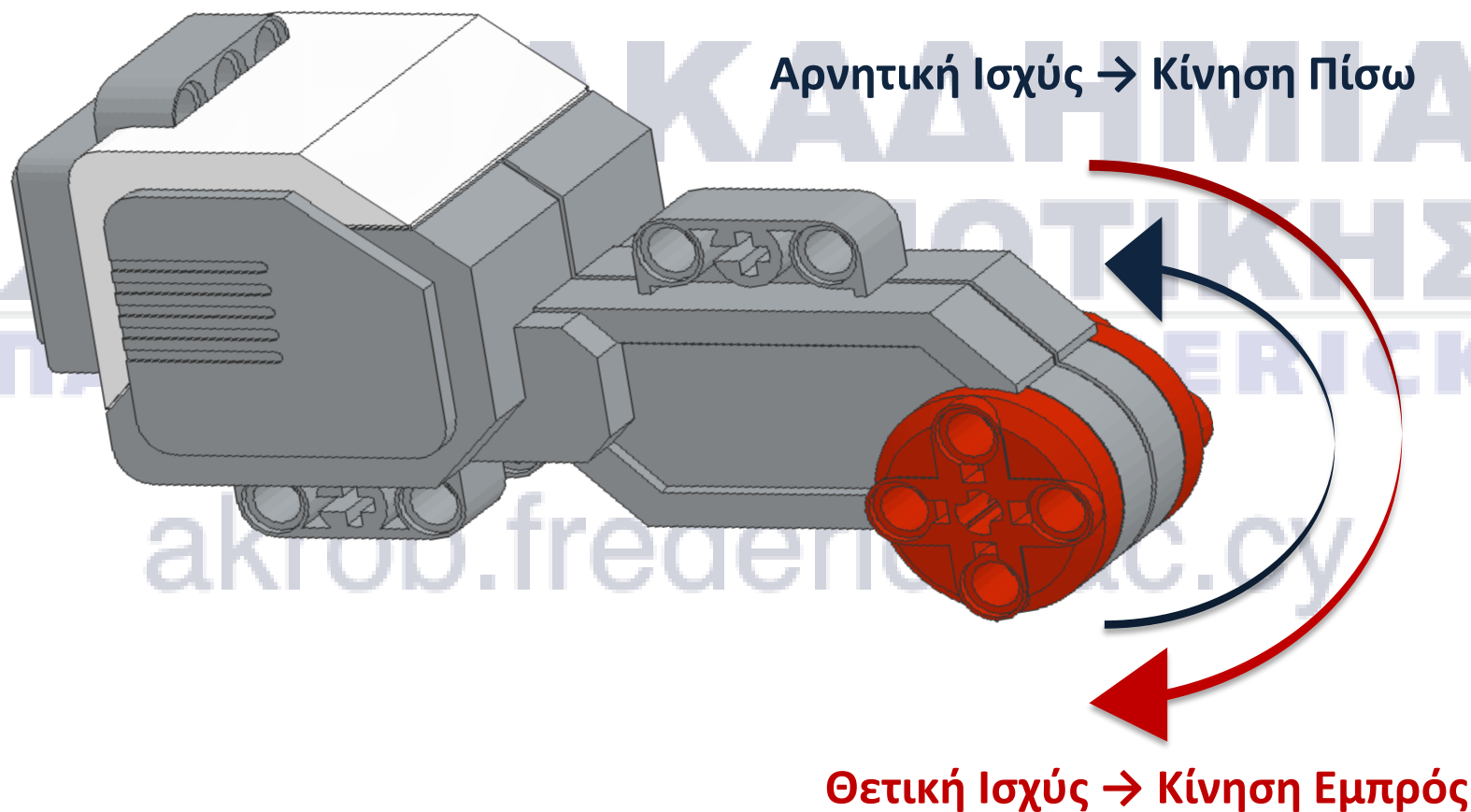
ΑΚΑΔΗΜΙΑ
ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

akrob.frederick.ac.cy

Move Steering Block (Κίνηση και Κατεύθυνση)

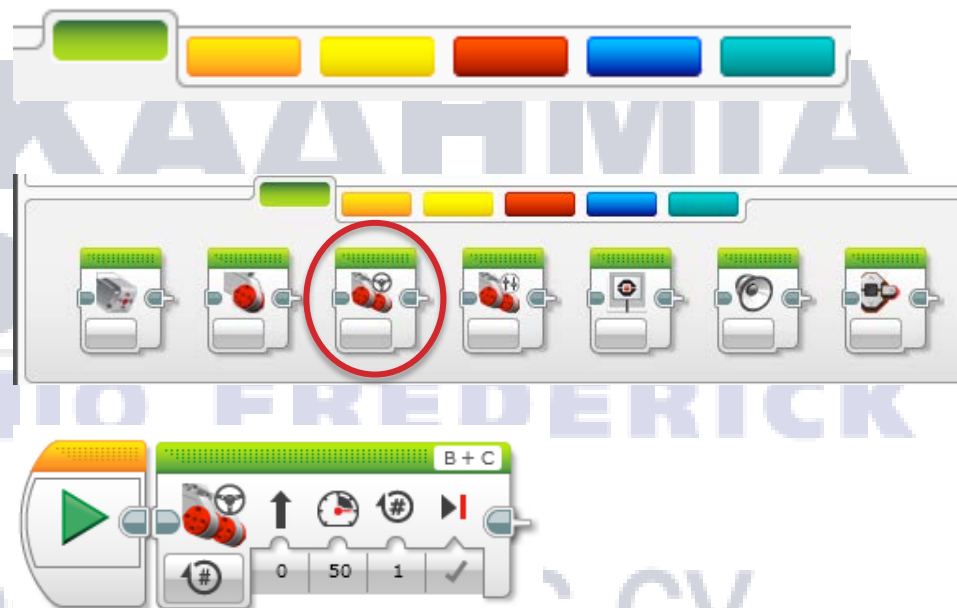


Κίνηση Μοτέρ



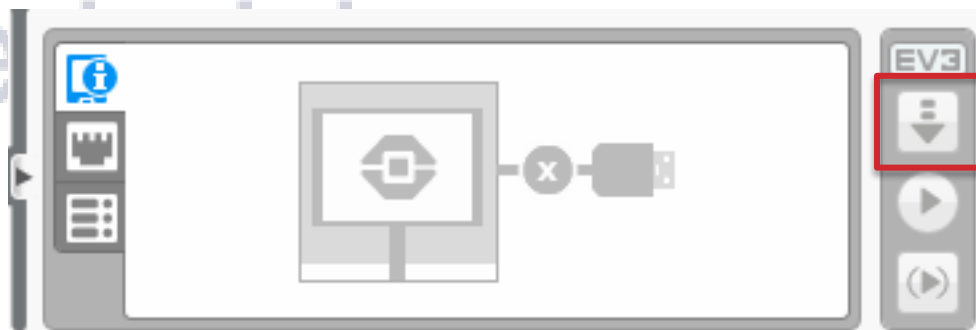
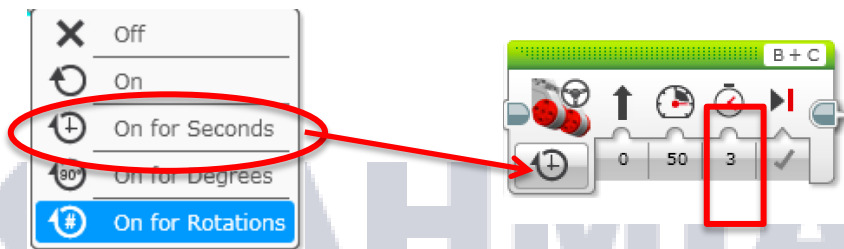
Ευθεία Κίνηση

- Πατήστε στη Πράσινη Καρτέλα (Tab)
- Κάνετε κλικ και κρατήστε πατημένο το «Move Steering» κουτάκι
- Μετακινήστε δίπλα από το «Start Block» (πράσινο βέλος)



Κίνηση προς τα εμπρός για 3 δευτερόλεπτα

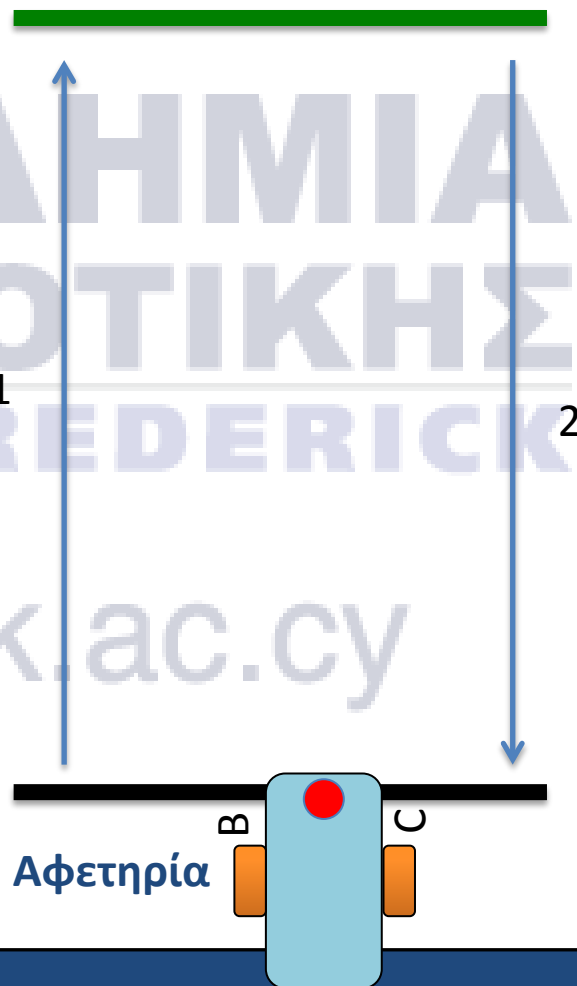
- Επιλέξτε Options
- Move «3 Seconds»
- Συνδέσετε το καλώδιο USB μεταξύ του EV3 και του υπολογιστή
- Κατεβάστε το πρόγραμμα στο EV3



Ευθεία Κίνηση: Χρόνος vs. Μοίρες vs. Περιστροφές

- **ΠΡΟΒΛΗΜΑ:** Να μετακινηθεί το ρομπότ από την γραμμή αφετηρίας (1) μέχρι το τέρμα και μετά να γυρίσει πίσω (2).
- Δοκιμάστε:
 - Δευτερόλεπτα (SECONDS)
 - Μοίρες (DEGREES) ή
 - Περιστροφές (ROTATIONS)
- Δοκιμάστε διάφορες ταχύτητες.

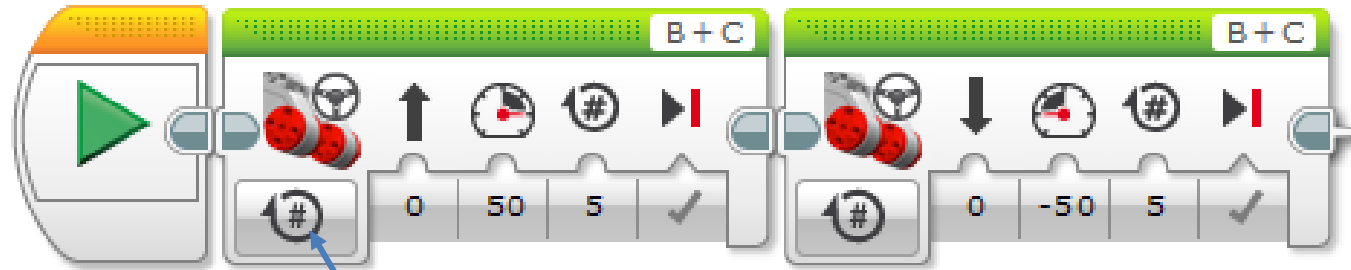
Τέρμα



MOVE STRAIGHT - Συζήτηση

1. Μήπως να μαντέψατε πολλές από τις τιμές που χρησιμοποιήσατε;
2. Έκανε διαφορά όταν αλλάξατε την ταχύτητα;
3. Αν αλλάξει το μέγεθος των τροχών θα κάνει διαφορά στη λειτουργία του ρομπότ;

Λύση

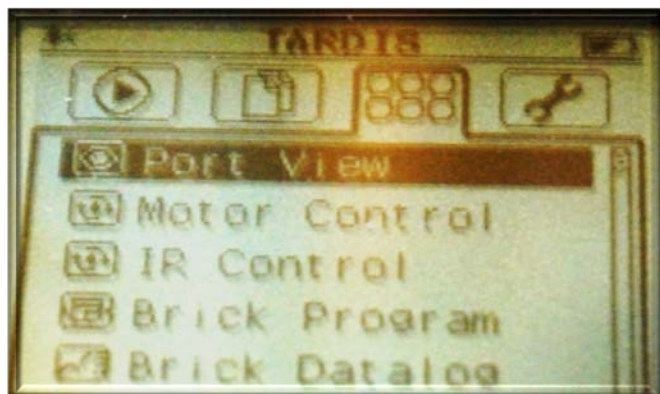


Εδώ θα χρησιμοποιήσετε
είτε μοίρες είτε
δευτερόλεπτα.

Υπάρχει και καλύτερος τρόπος ... κοίτα την επόμενη διαφάνεια!

Καλύτερη Λύση

- Δοκιμάστε το «port view» στο τούβλο (Καρτέλα «Brick Apps»)
 - Μετακινήστε το ρομπότ με το χέρι από την αφετηρία μέχρι το τέρμα
 - Κοιτάξετε στη οθόνη για να δείτε πόσες μοίρες έχει κινηθεί το ρομπότ
 - Χρησιμοποιήστε αυτό τον αριθμό στο «Move Steering Block» για να κινηθεί το ρομπότ την κατάλληλη απόσταση



ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

3. Στροφές

akrob.frederick.ac.cy

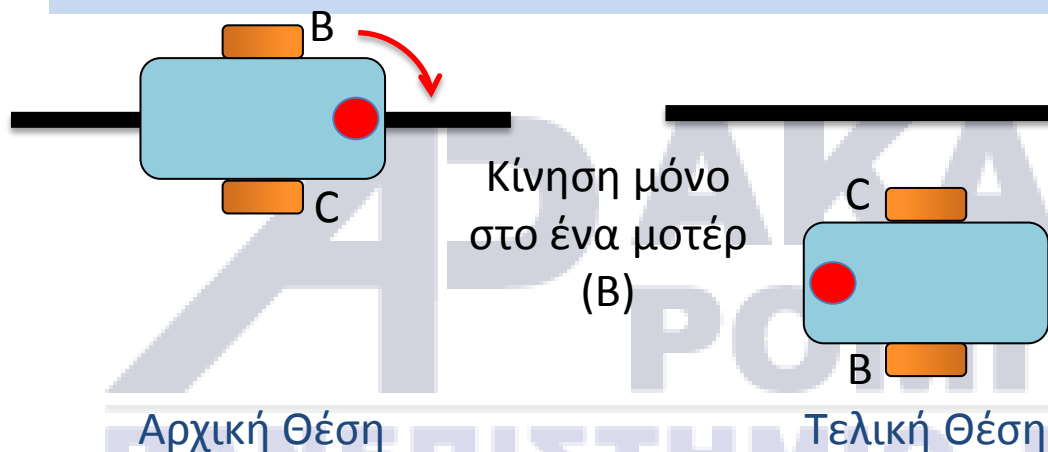
Στόχοι Μαθήματος

1. Μάθετε πώς να στρίβετε το ρομπότ
2. Μάθετε τη διαφορά μεταξύ της κανονικής και της επιτόπου στροφής
3. Μάθετε πώς να προγραμματίζετε δύο διαφορετικά είδη στροφών
4. Μάθετε να γράφετε «ψευδοκώδικα»

akrob.frederick.ac.cy

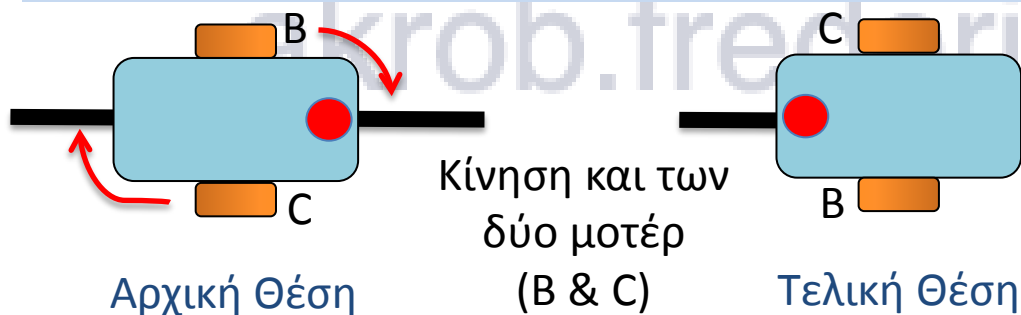
Επιτόπου vs. Κανονικές Στροφές

180 Μοίρες Στροφή

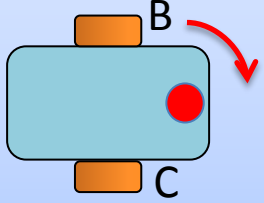
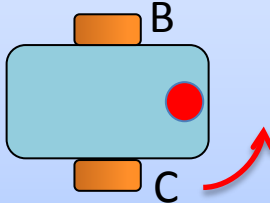
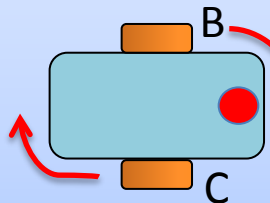
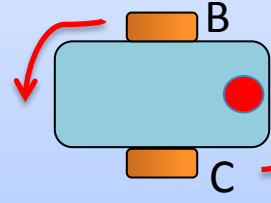


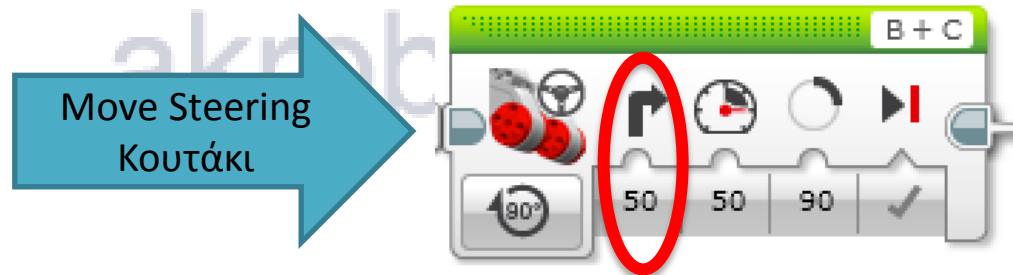
Προσέξτε που βρίσκετε το ρομπότ μετά την ολοκλήρωση και των δύο στροφών.

180 Μοίρες Επιτόπου Στροφή



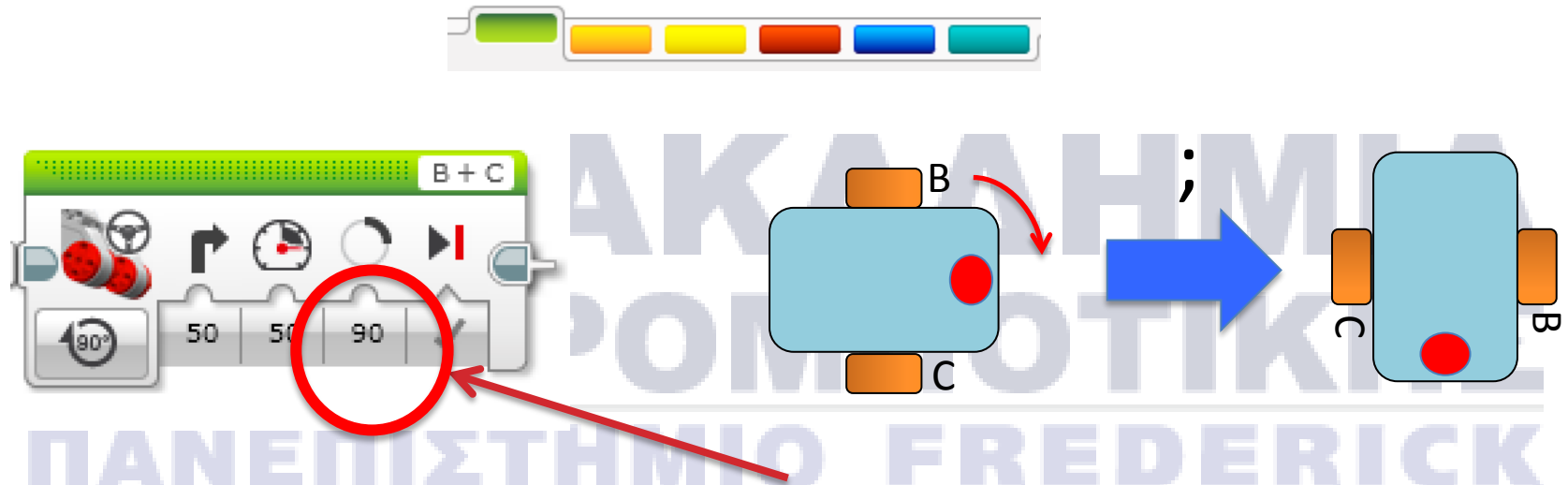
Πώς να κάνετε το ρομπότ να στρίψει

Τιμές Στροφής			
50	-50	100	-100
			
Κανονική Στροφή Δεξιά	Κανονική Στροφή Αριστερά	Επιτόπου Στροφή Δεξιά	Επιτόπου Στροφή Αριστερά



Αλλάξτε τις τιμές εδώ

90 Μοίρες Επιτόπου Στροφή

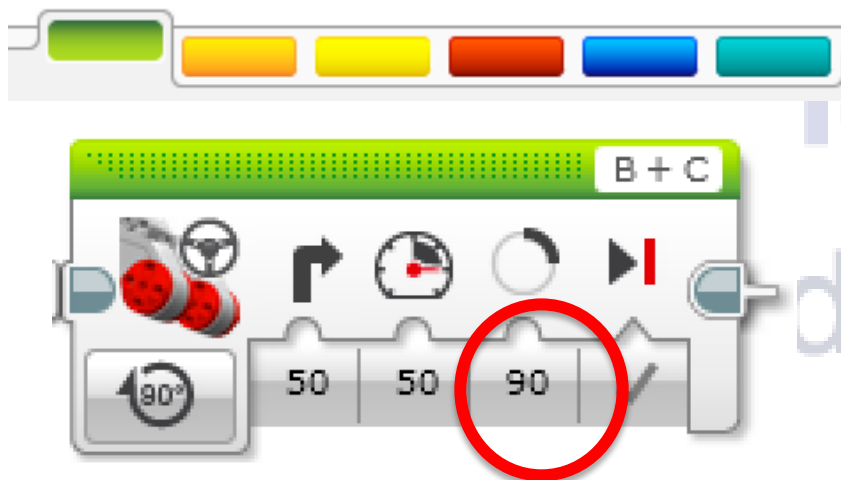


Προγραμματίστε το ρομπότ να στρίψει 90 μοίρες

- **Ερώτηση:** Έχει στρίψει 90 μοίρες όταν επιλέξατε 90 μοίρες για απόσταση;
- **Απάντηση:** ΌΧΙ! Η απάντηση στην επόμενη σελίδα...

Πώς να κάνετε το ρομπότ να στρίψει 90 μοίρες;

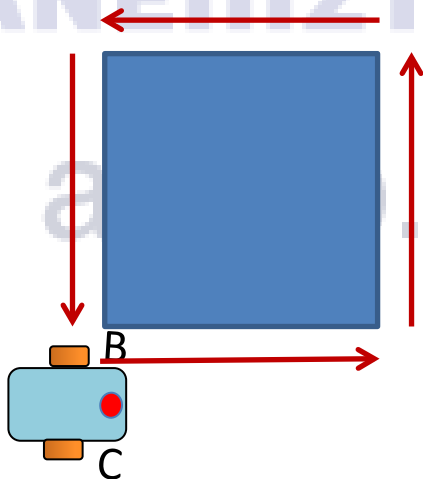
- Δοκιμάστε το «port view» για να μετρήσετε τη στροφή και χρησιμοποιήστε τον αριθμό που θα βρείτε για να προγραμματίσετε τη στροφή



Προβλήματα

Πρόβλημα 1

- Το ρομπότ πρέπει να κινηθεί γύρω από το τετράγωνο που βλέπετε.
- ΨΕΥΔΟΚΩΔΙΚΑΣ
 - Προχώρα ευθεία
 - Στρίψε αριστερά
 - Προχώρα ευθεία, κλπ.



Πρόβλημα 2

- Το ρομπότ σας πρέπει να πάει από το σημείο A στο σημείο B και να επιστρέψει
- ΨΕΥΔΟΚΩΔΙΚΑΣ
 - Προχώρα ευθεία στο B
 - Στρίψε επιτόπου
 - Προχώρα ευθεία στο A



Λύσεις

Πρόβλημα 1

- Πρέπει να χρησιμοποιήσετε κανονικές στροφές για να στρίψετε γύρω από το κουτί.

Πρόβλημα 2

- Πρέπει να χρησιμοποιήσετε την επιτόπου στροφή. Είναι καλύτερη για μικρότερες στροφές. Φέρνει το ρομπότ πιο κοντά στο σημείο που ξεκίνησε.

akrob.frederick.ac.cy

Συζήτηση

- Έχετε δοκιμάσει κανονικές και επιτόπου στροφές; Τι ανακαλύψατε;
 - Οι κανονικές στροφές δουλεύουν για το πρώτο πρόβλημα αλλά όχι για το δεύτερο.
- Τι είναι ο ΨΕΥΔΟΚΩΔΙΚΑΣ;
 - Ο ψευδοκώδικας επιτρέπει στους προγραμματιστές να γράψουν κάτω τον κώδικα τους με απλά ελληνικά πριν προγραμματίσουν με γλώσσα προγραμματισμού.
 - Σας επιτρέπει να οργανώσετε τις σκέψεις και πλάνο σας προτού προγραμματίσετε.
 - Σας επιτρέπει να δείξετε τις ιδέες σας σε άλλους που δεν γνωρίζουν τη γλώσσα προγραμματισμού.

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

4. Display Block

akrob.frederick.ac.cy

Στόχοι Μαθήματος

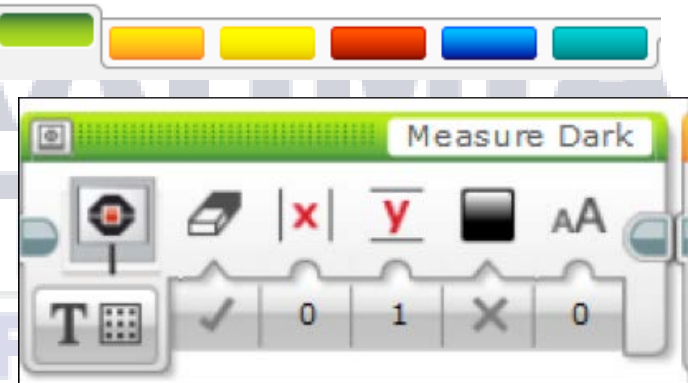
1. Μάθετε πώς να χρησιμοποιείτε το «Display Block» για κείμενο και γραφικά
2. Να κατανοήσετε πως το «Display Block» μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο προγραμματισμό

ΑΚΑΔΗΜΙΑ
ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

akrob.frederick.ac.cy

Display Block

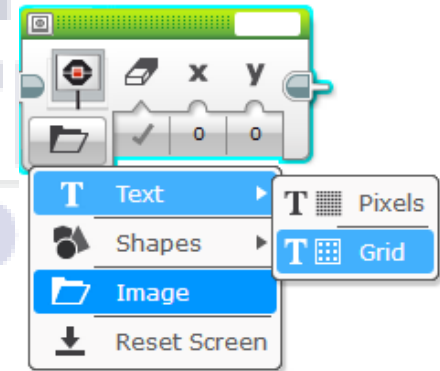
- Βρίσκεται στη Πράσινη Καρτέλα (Green Tab)
- Χρησιμοποιείται για να εμφανίζει κείμενο και γραφικά
 - Μπορείτε να ελέγξετε τη θέση και μέγεθος του κειμένου
 - Μπορείτε να εμφανίσετε τιμές από αισθητήρες και εντολές



akrob.frederick.ac.cy

Display Block: Τρόποι Εμφάνισης

- Δύο τρόποι (modes) εμφάνισης
- Pixel mode (χρησιμοποιείται για γραφικά και κείμενο)
 - 178 εικονοστοιχεία (pixels) από αριστερά και δεξιά
 - 128 εικονοστοιχεία πάνω και κάτω
- Grid mode (Πιο εύκολο. Δουλεύει μόνο με κείμενο)
 - 22 στήλες από of 8 εικονοστοιχεία η κάθε μία
 - 12 σειρές από 10 εικονοστοιχεία η κάθε μία
 - Οι μικροί χαρακτήρες είναι 1 στήλη και 1 σειρά
 - Οι μεγάλοι χαρακτήρες είναι 2 στήλες και 2 σειρές



Grid Mode

Βήμα 1:

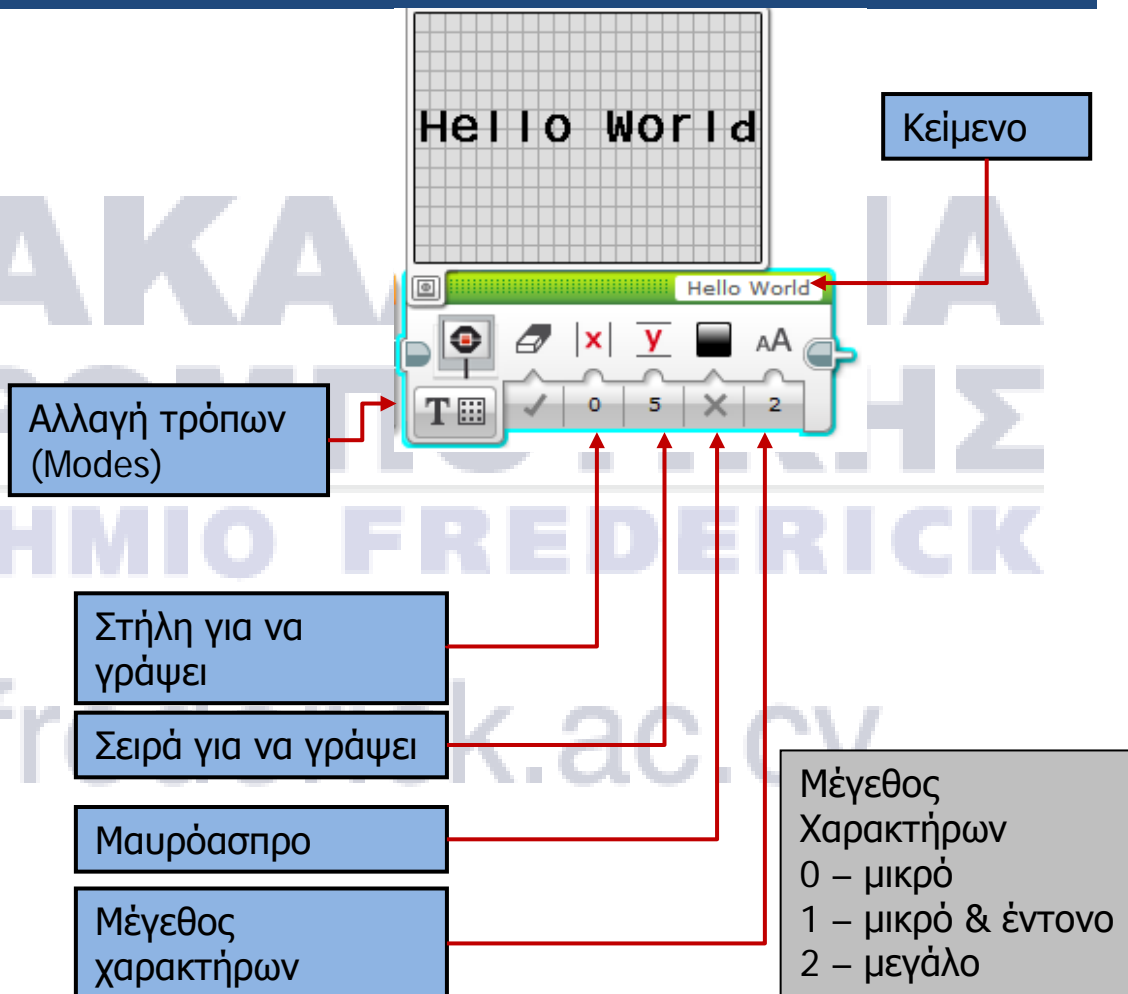
- Επιλέξτε «Display Block»

Βήμα 2:

- Κάνετε κλικ πάνω στο «Switch Modes» εικονίδιο. Μεταφέρετε το ποντικό πάνω από το «text».
- Κάνετε κλικ στο «grid».

Βήμα 3:

- Χρησιμοποιήστε το κουτάκι στο πάνω μέρος για να γράψετε το κείμενο σας

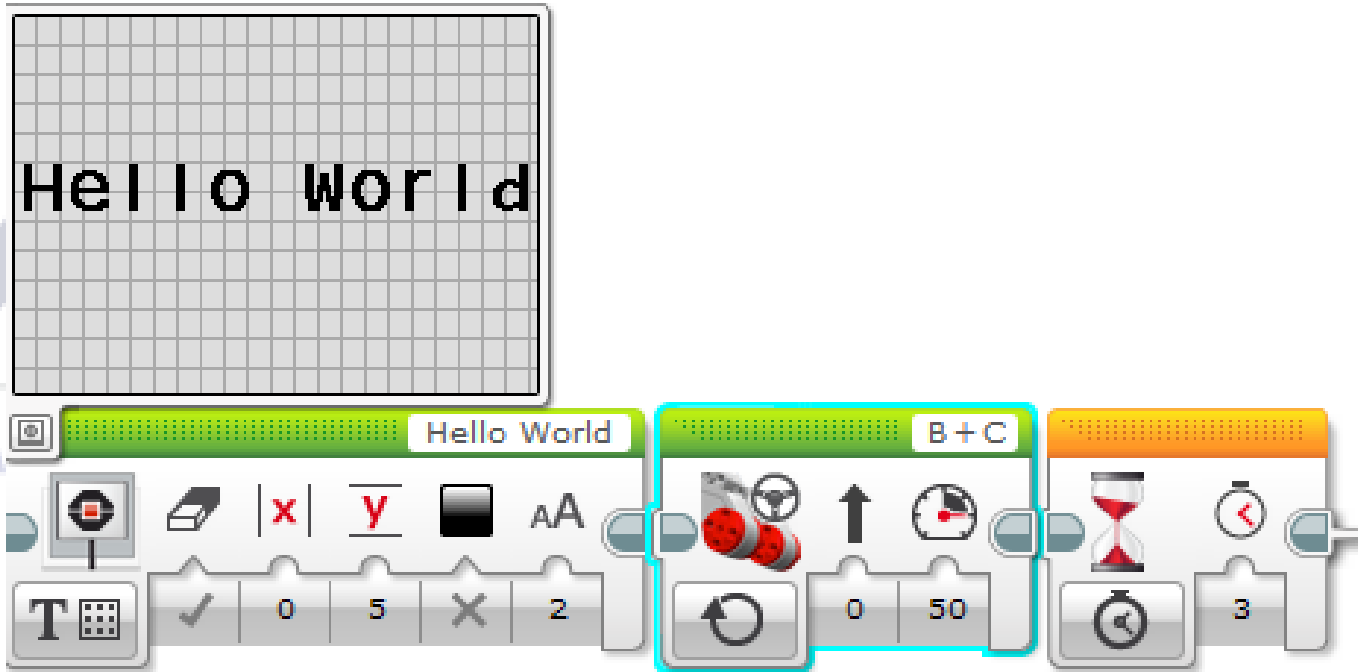


Πρόβλημα 1

- Γράψετε ένα πρόγραμμα που να γράφει στη μέση της οθόνης «Hello World»
- Η οθόνη να εμφανίσει το κείμενο για 3 δευτερόλεπτα
- Το ρομπότ να κινείται καθώς εμφανίζει το κείμενο.

akrob.frederick.ac.cy

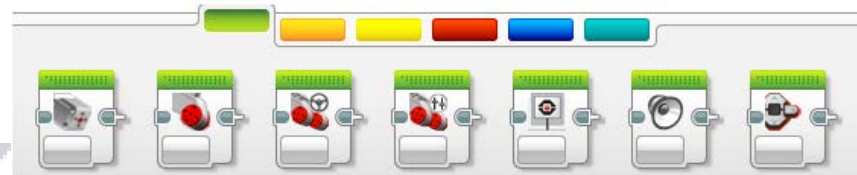
Λύση



Εμφάνιση εικόνας με τη λειτουργία PIXEL

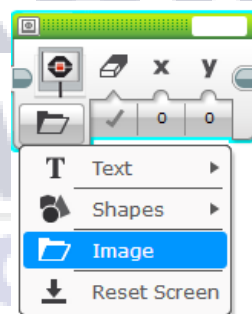
Βήμα 1:

- Επιλέξτε Display Block



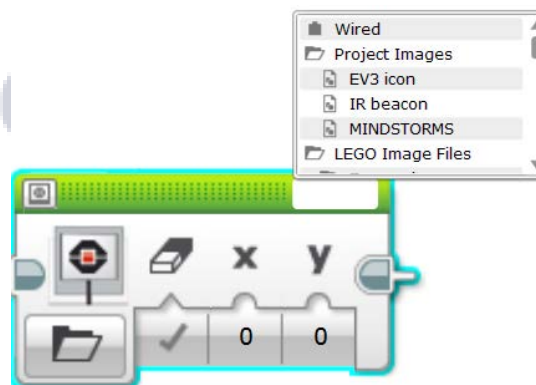
Βήμα 2:

- Κλικ στο «Select Mode» και επιλέξτε «image»



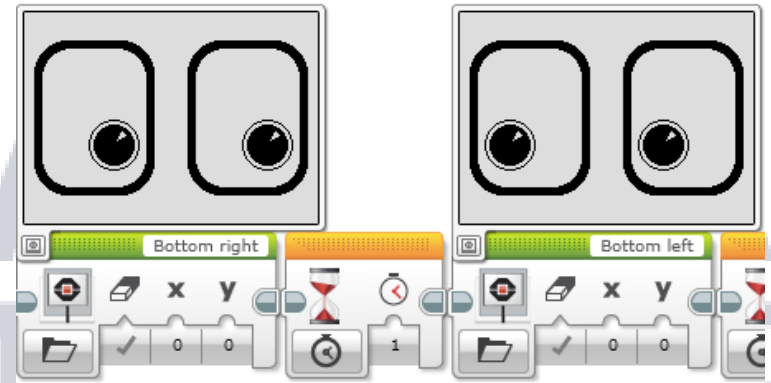
Βήμα 3:

- Χρησιμοποιήστε το άδειο κουτάκι που βρίσκεται πάνω δεξιά για να επιλέξετε την εικόνα

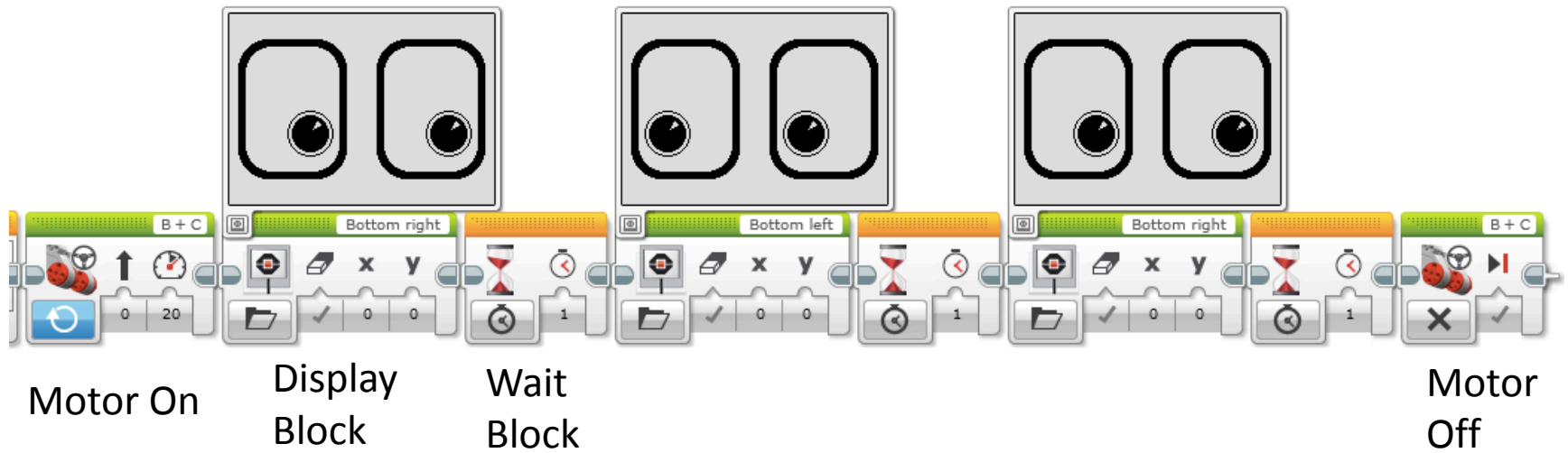


Πρόβλημα 2

- Καθώς το ρομπότ κινείται να εμφανίζονται ματάκια στην οθόνη?



Λύση



akrob.frederick.ac.cy

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

5. Αισθητήρας Αφής (Touch Sensor)

akrob.frederick.ac.cy

Στόχοι Μαθήματος

1. Η χρήση του αισθητήρα αφής
2. Μάθετε πως χρησιμοποιείται το Wait For Block
3. Η διαφορά μεταξύ του Wait For Block και του Sensor Blocks
4. Μάθετε πότε να χρησιμοποιείτε την «On» λειτουργία του Move Block

akrob.frederick.ac.cy

Αισθητήρες

- Οι αισθητήρες επιτρέπουν στο ρομπότ να συλλέγει πληροφορίες από το περιβάλλον του
- Μερικοί από τους αισθητήρες του EV3:
 - Χρώματος/Φωτός: μετρά χρώμα και φως
 - Γυροσκόπιο: υπολογίζει την περιστροφή του ρομπότ
 - Υπερήχων: μετρά την απόσταση από αντικείμενα
 - Αφής: ελέγχει αν έχει γίνει επαφή με κάποια επιφάνεια
 - Υπέρυθρων: μετρά απόσταση από αντικείμενα και απόσταση από τον «φάρο» υπερύθρων του EV3



Touch Sensor



Ultrasonic Sensor



Light Sensor



Gyroscope Sensor

Αισθητήρας Αφής

- Ενεργοποιείται όταν το κόκκινο κουμπάκι πιεστεί ή απελευθερωθεί.
- Μπορείτε να προγραμματίσετε τον αισθητήρα να κάνει τα πιο κάτω:
 0. Έχει πιεστεί
 1. Έχει απελευθερωθεί
 2. Έχει πιεστεί και απελευθερώθηκε
- **Παράδειγμα:** Τοποθετήστε τον αισθητήρα στο μπροστινό μέρος του ρομπότ. Προγραμματίστε το ρομπότ να σταματά όταν κτυπήσει πάνω σε ένα αντικείμενο (για να ενεργοποιηθεί ο αισθητήρας)



Σύγκρουση (Bumped)

- Ο αισθητήρας συμπεριφέρεται όπως ένας διακόπτης. Έχει δύο φάσεις: Κλειστός (True)/ Ανοικτός (False)
- Η Σύγκρουση (Bumped) είναι περίπλοκη. Ποιες καταστάσεις πρέπει να ισχύουν για να είναι «True» για «Bumped»;

Time	Action	Pressed	Released	Bumped
1	Button starts released	False	True	False
2	Button is pressed in	True	False	False
3	Button is released, and program reads sensor	False	True	<u>True</u>
4	Button is still released, and the program tests the Touch Sensor again	False	True	False
5	Button is pressed a second time	True	False	False
6	Button is released, but the program does not read the sensor			
200 secs later...	Program reads sensor	False	True	<u>True</u>
201	Button is still released, and the program tests the Touch Sensor again	False	True	False

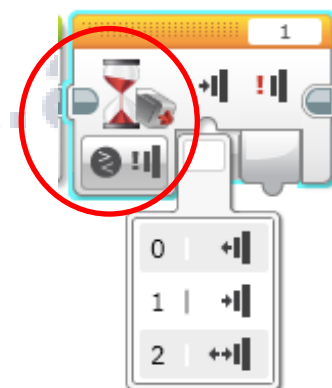
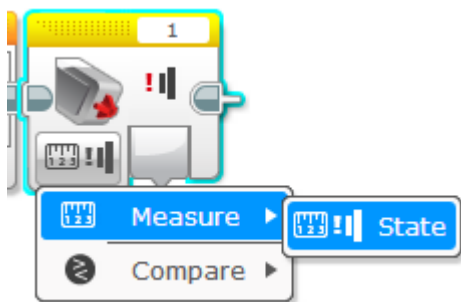
Προγραμματισμός του αισθητήρα αφής

- Υπάρχει το «Touch Sensor Block» στη κίτρινη καρτέλα, αλλά υπάρχει και το «Wait for Touch» στη πορτοκαλιά καρτέλα.

Ποια η διαφορά;

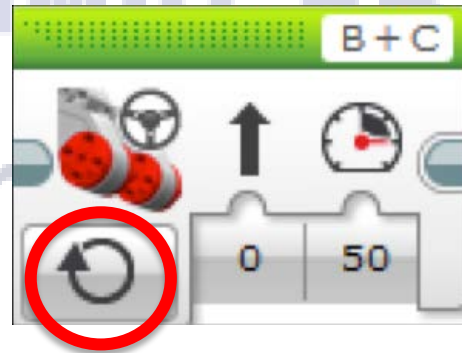
Η κίτρινη καρτέλα είναι για τους αισθητήρες. Χρησιμοποιείται για να διαβάσει και να συγκρίνει τιμές από αισθητήρες.

Η πορτοκαλιά καρτέλα είναι για αναμονή (wait for block) Χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να αναμένουμε κάποια τιμή από αισθητήρες.



Κίνηση με αισθητήρες

- Το μοτέρ να μείνει «ON» και «OFF»
- Πότε χρησιμοποιούμε το «ON» αντί για μοίρες (degrees):
 - Όταν θέλουμε το πρόγραμμα μας να κάνει κάτι άλλο, όπως να διαβάσει αισθητήρες) καθώς κινείται



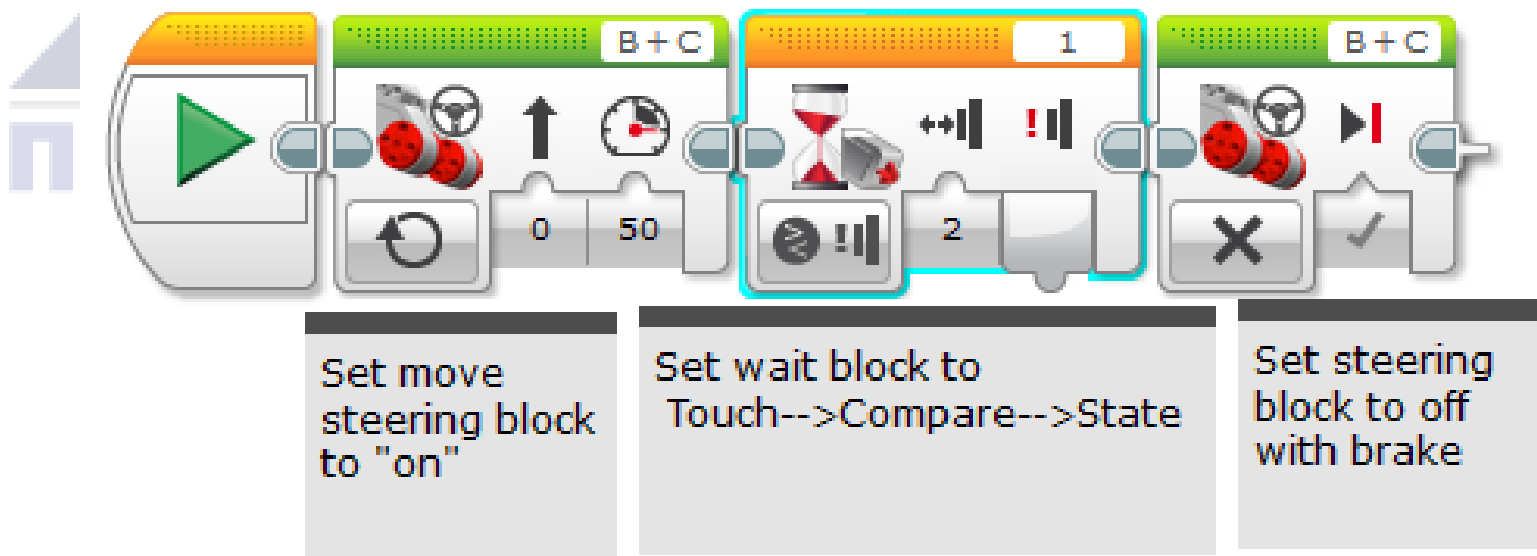
Πρόβλημα 1

- Προγραμματίστε το ρομπότ σας να κινηθεί ευθεία μέχρι να προσκρούσει στο χέρι σας ο αισθητήρας αφής



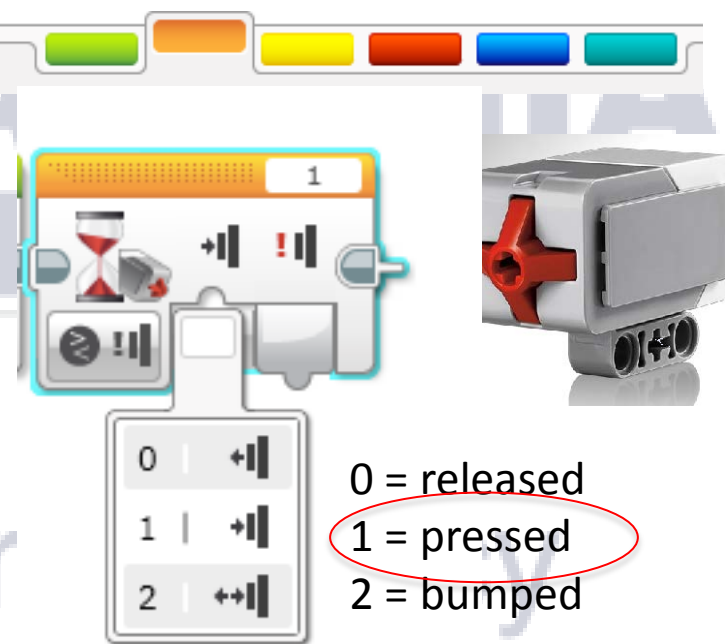
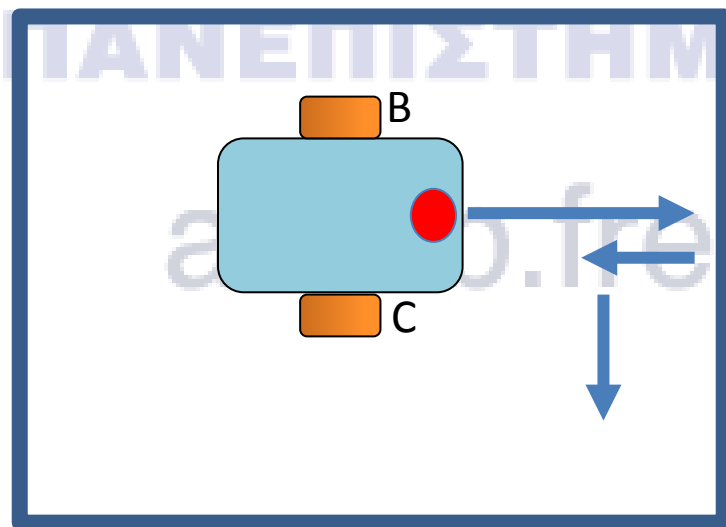
Λύση

The goal of this program is to make your robot move straight until you touch the sensor with your hand.



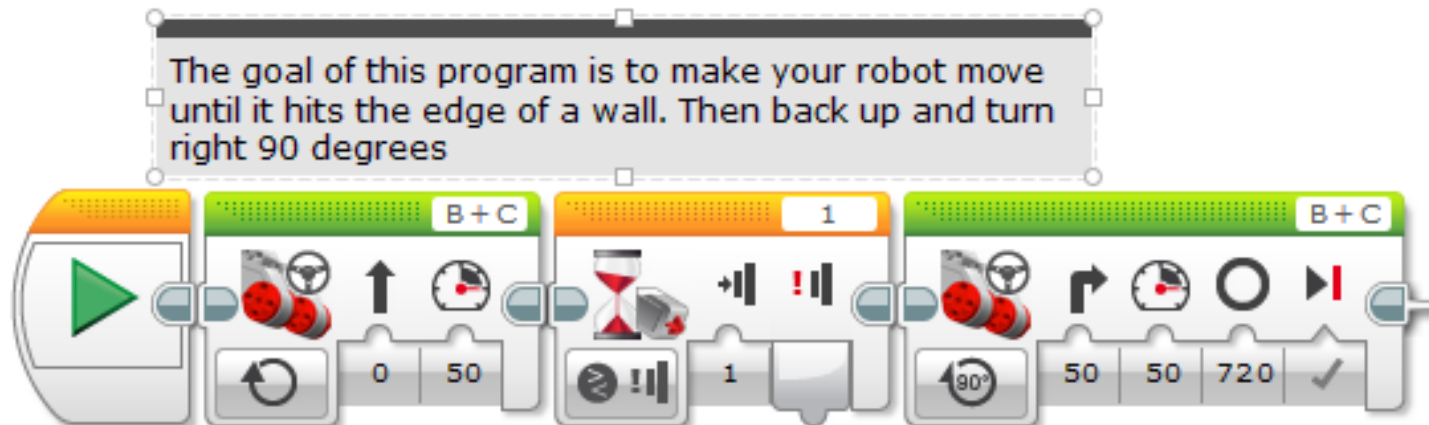
Πρόβλημα 2

- Προγραμματίστε το ρομπότ να κινηθεί μέχρι να συγκρουστεί με τον τοίχο. Ακολούθως, να κάνει όπισθεν και να στρίψει 90 μοίρες δεξιά.



Λύση

The goal of this program is to make your robot move until it hits the edge of a wall. Then back up and turn right 90 degrees



Set move steering block to "on"

Set wait block to Touch-->Compare-->State

Set move steering block to "degrees" and steering to 50. The 720 degrees value will have to be modified for your robot (You measured this in port view earlier beginner lessons).

Συζήτηση

- Γιατί χρησιμοποιήσατε το Motor ON για αυτά τα προβλήματα;
 - Η τιμή του αισθητήρα πρέπει να διαβαστεί καθώς το μοτέρ δουλεύει
- Γιατί χρησιμοποιήσατε το Wait for Block για αυτά τα προβλήματα;
 - Το πρόγραμμα πρέπει να περιμένει για την κατάλληλη τιμή
- Ποια η διαφορά μεταξύ Pressed, Released και Bumped;
 - Pressed = να πιεστεί
 - Released = να μην είναι πιεσμένο
 - Bumped = πιέστηκε και απελευθερώθηκε πρόσφατα
- Παραδείγματα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κάθε μια;
 - Pressed = πρόσκρουση σε τοίχο,
 - Released = δεν ακουμπά πλέον τον τοίχο
 - Bumped = κτυπήθηκε από το χέρι

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

6. Αισθητήρας Χρώματος (Color Sensor)

akrob.frederick.ac.cy

Στόχοι Μαθήματος

1. Πως χρησιμοποιείται ο αισθητήρας χρώματος
2. Μάθετε για το Coast και Brake

ΑΚΑΔΗΜΙΑ
ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ FREDERICK

akrob.frederick.ac.cy

Αισθητήρας Χρώματος (Color Sensor)

- Τρεις λειτουργίες:

- **Color Mode:** Εντοπίζει 7 χρώματα (μαύρο, καφέ, μπλε, πράσινο, κίτρινο, κόκκινο, άσπρο)
- **Reflected Light:** Μετρά την ένταση του φωτός από μια λάμπα που εκπέμπει κόκκινο φως (0=πολύ σκοτεινά και 100=πολύ φωτεινά)
- **Ambient Light:** Μετρά την ένταση του φωτός από το περιβάλλον (0=πολύ σκοτεινά και 100=πολύ φωτεινά)

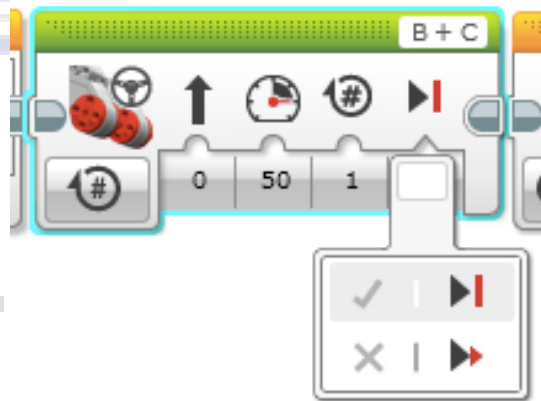


- Χρήσεις:

- Μετακινήσου μέχρι τη γραμμή
- Επακολούθησε τη γραμμή

Coast ή Brake;

- Στο «Move Steering Block» υπάρχει το COAST και το BRAKE
 - Το Coast κάνει τα μοτέρ να συνεχίσουν την κίνηση μετά από την ολοκλήρωση του Move Steering
 - Το Brake κάνει τα μοτέρ να σταματήσουν απότομα μετά από την ολοκλήρωση του Move Steering



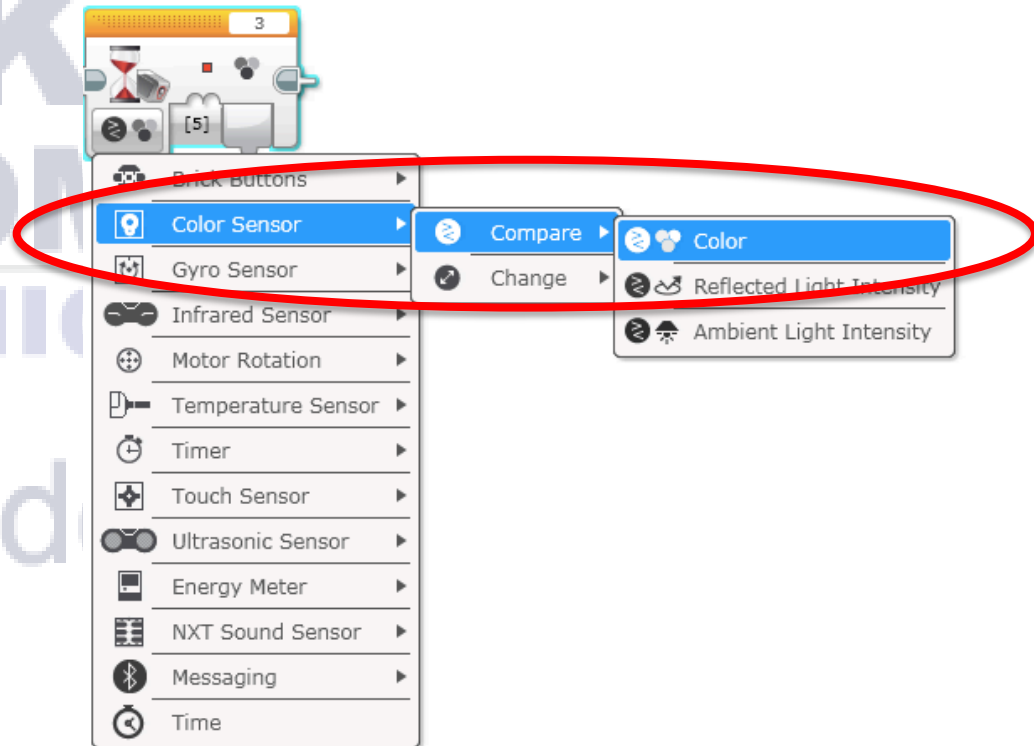
Πρόβλημα1

- Κάνετε το ρομπότ να κινηθεί μέχρι την πράσινη γραμμή χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα φωτός

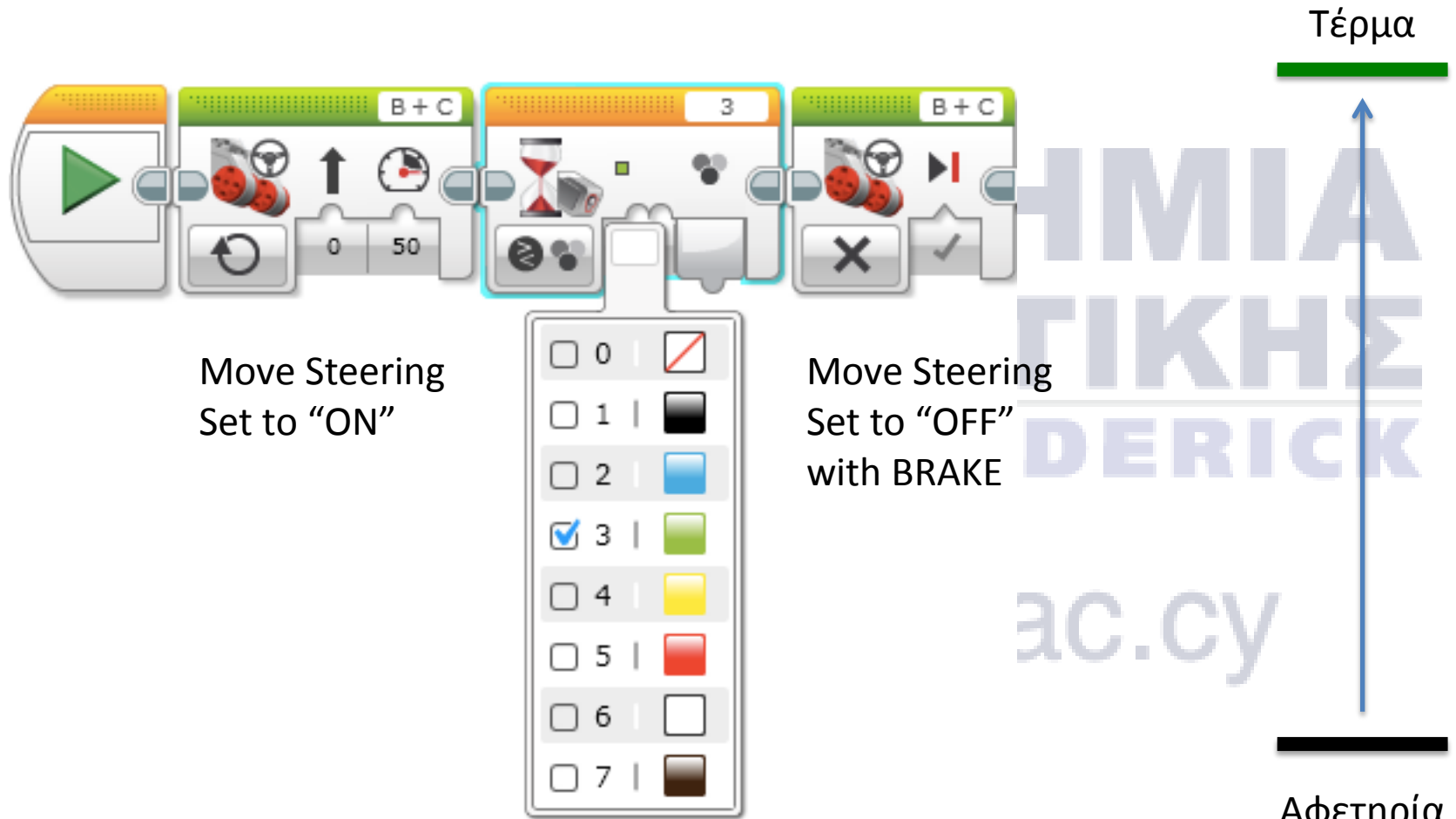
- **Βήμα 1:** Χρησιμοποιήστε το «Wait For Color»

- **Βήμα 2:** Χρησιμοποιήστε το «color sensor» στο «COLOR MODE»

- **Βήμα 3:** Coast ή Brake;



Λύση



Move Steering
Set to "ON"

Move Steering
Set to "OFF"
with BRAKE

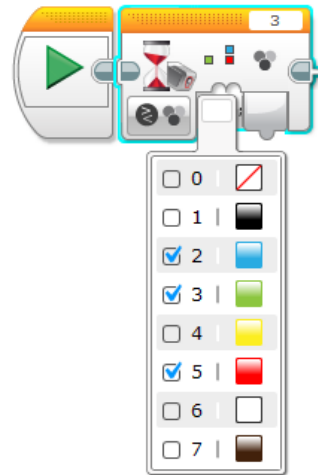
Περιμένει μέχρι το χρώμα να γίνει πράσινο (3)

Αφετηρία

Συζήτηση

- Μπορείτε να ελέγξετε για περισσότερα από ένα χρώματα με τον αισθητήρα χρώματος;

➤ ΝΑΙ



- Ποια η διαφορά μεταξύ του Coast και του Brake σε ένα Move Steering Block?
 - Το Coast επιτρέπει στα μοτέρ να γυρίζουν ελεύθερα μετά την ολοκλήρωση της κίνησης (move) ενώ το Brake τα σταματά.