

# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΟ ΚΙΤ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ LEGO MINDSTORMS EV3

## Μάθημα 3<sup>ο</sup>: ΣΤΡΟΦΕΣ



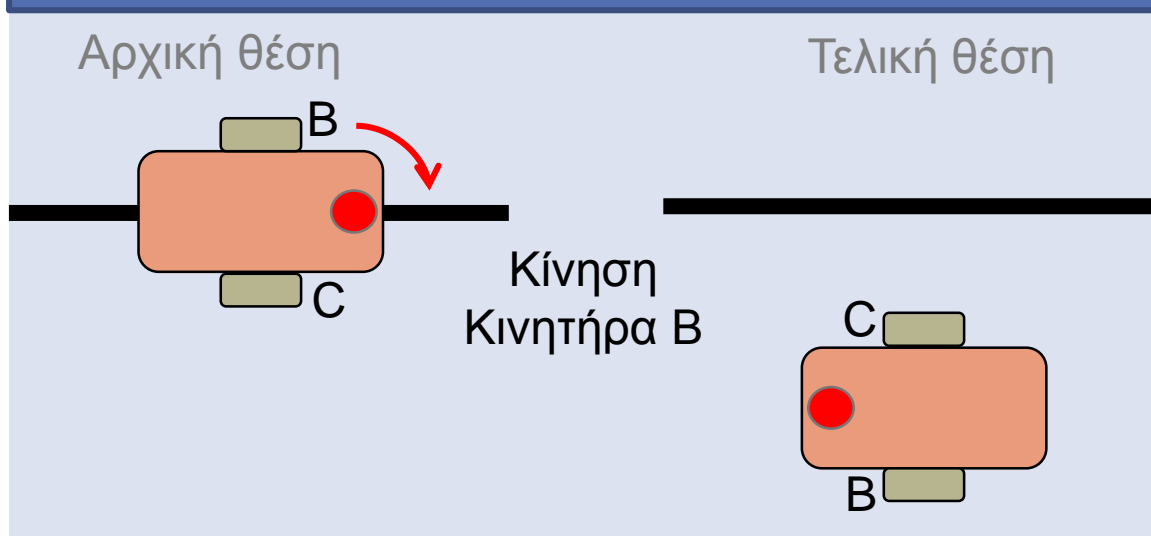
Σύλλογος Εκπαιδευτικών Πληροφορικής Χίου

# ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

1. Πώς να στρίβετε το robot ένα προκαθορισμένο αριθμό μοιρών
2. Ποιες οι διαφορές μεταξύ στροφής Spin και στροφής Pivot
3. Πώς προγραμματίζουμε αυτές τις 2 στροφές
4. Ανεξάρτητη κίνηση τροχών
5. Υπάρχει και το move tank block
6. Χρήση κινητήρα μεσαίων στροφών

# ΣΤΡΟΦΕΣ ΠΙΝΟΤ VS. SPIN

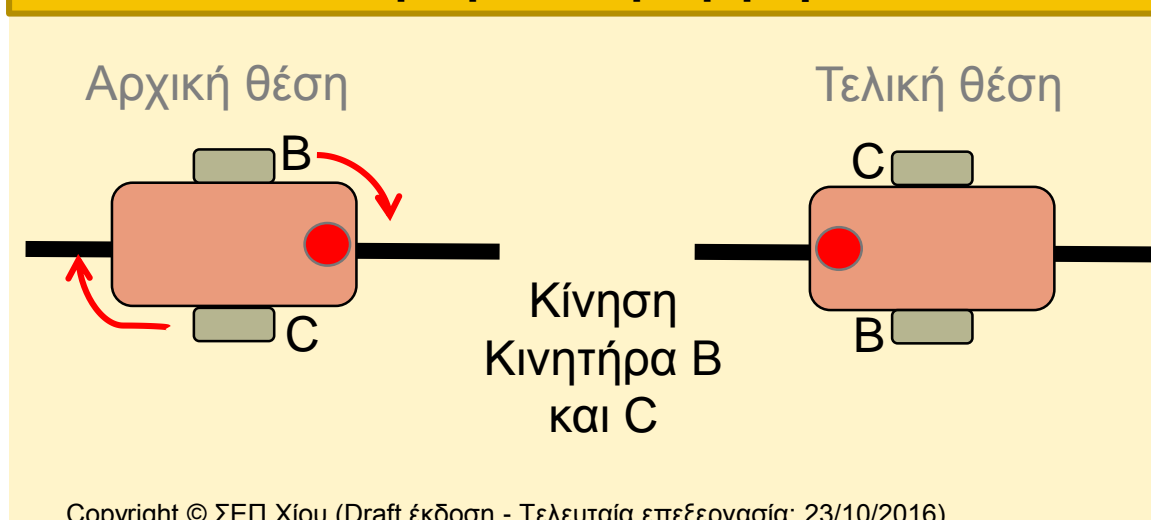
## 180 μοιρών στροφή Pivot



Το robot σταματάει εφόσον στρίψει κατά 180 μοίρες.

Στην στροφή Spin, το robot μετακινείται πολύ λιγότερο, αυτό είναι βολικό για στροφές σε περιορισμένους χώρους. Οι στροφές Spin είναι λίγο γρηγορότερες αλλά έχουν μικρότερη ακρίβεια.

## 180 μοιρών στροφή Spin



Όποτε έχεις να κάνεις μία στροφή, θα πρέπει να επιλέξεις την κατάλληλη.

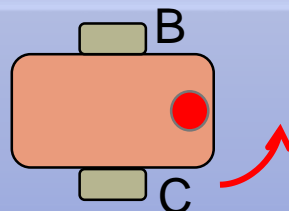
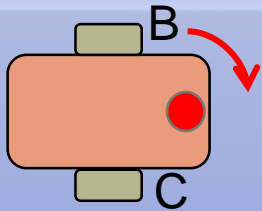
# ΠΩΣ ΚΑΝΕΙΣ ΣΤΡΟΦΗ ΡΙΝΟΤ

## 1<sup>ος</sup> τρόπος

### Large motor Block

Large Motor B

Large Motor C



Ρινοτ στροφή  
δεξιά

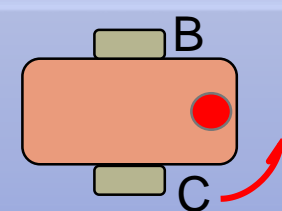
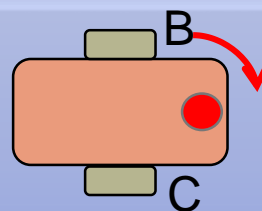
Ρινοτ στροφή  
αριστερά

## 2<sup>ος</sup> τρόπος

### Move Steering Block

Move Steering  
Steering=50

Move Steering  
Steering=-50



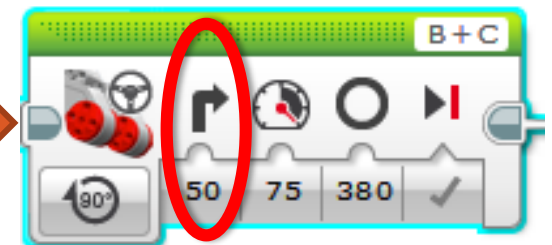
Ρινοτ στροφή  
δεξιά

Ρινοτ στροφή  
αριστερά



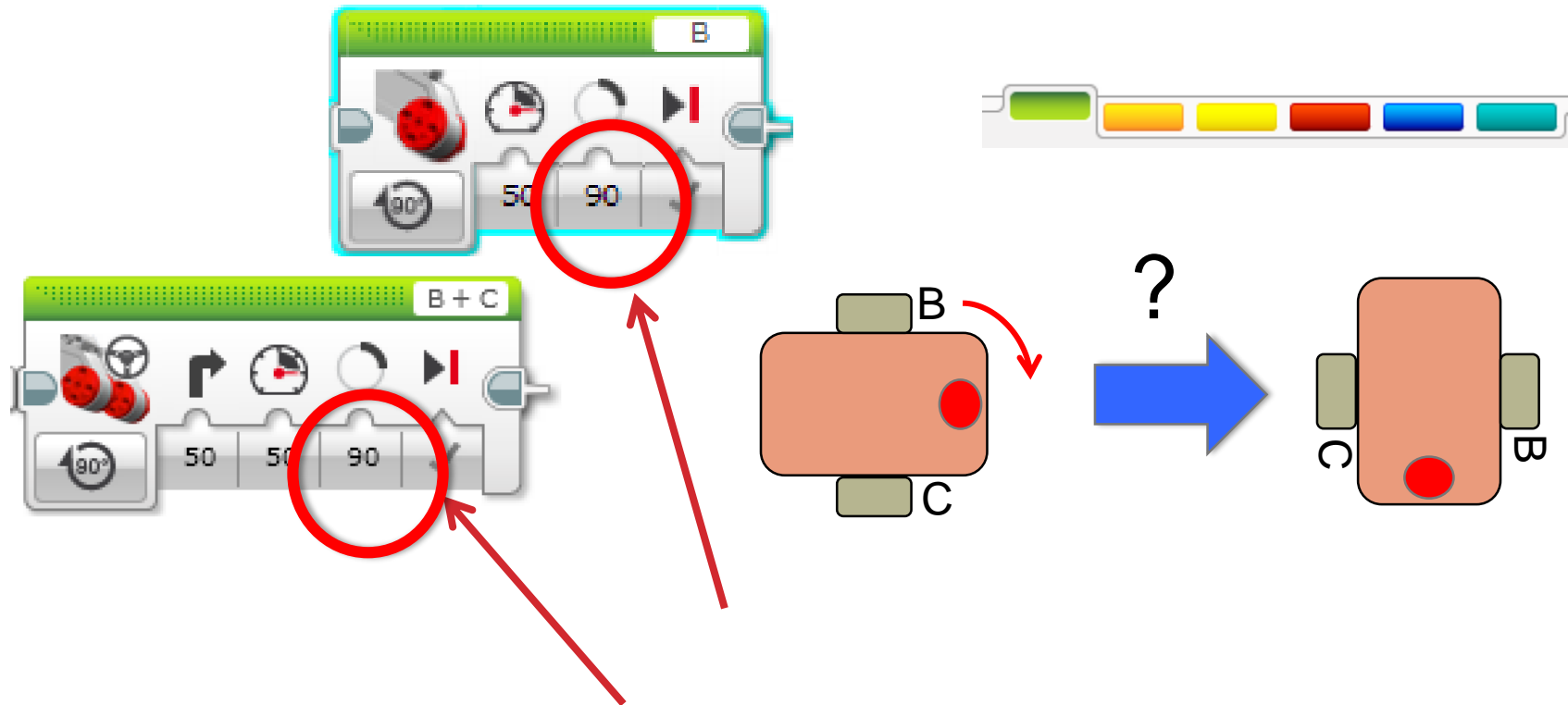
Large Motor  
Block

Move Steering  
Block



1. Το 50 σημαίνει πλήρη ισχύ του κινητήρα B προς τα εμπρός και ακινησία του κινητήρα C
2. Το -50 σημαίνει πλήρη ισχύ του κινητήρα C προς τα εμπρός και ακινησία του κινητήρα B

# ΣΤΡΟΦΗ ΡΙΝΟΤ ΚΑΤΑ 90 ΜΟΙΡΕΣ??



Προγραμματίσε το robot να στρίψει 90 μοίρες με σιλ Ρινोट.... Δοκίμασε και παρατήρησε αν κάνει πραγματικά στροφή ορθής γωνίας...

# ΜΕΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΡΙΝΟΤ

Για να στρίψει το robot  $n$  μοίρες με στροφή τύπου ρινोट

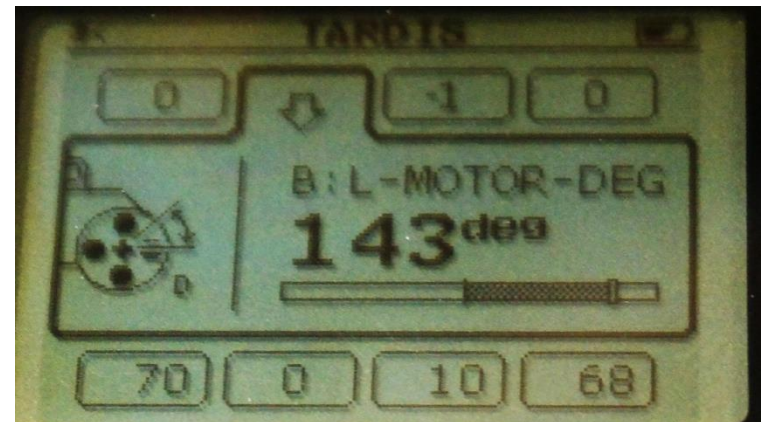
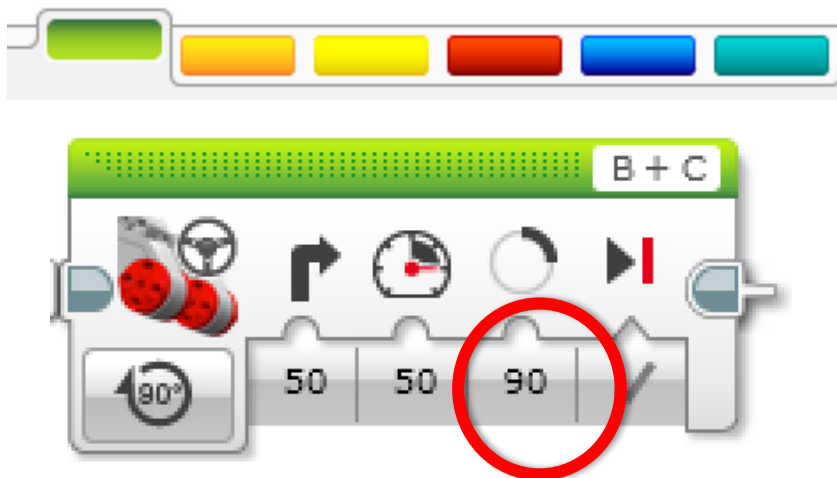
$$\text{Αριθμός περιστροφών} = \frac{n}{360} \times \frac{(2 \times \text{ΠΛΑΤ}_{\text{οχ}} \times \pi)}{\text{ΠΕΡ}_{\text{τρ}}}$$

**όπου**

- $n$  = γωνίες στροφής
- $\text{ΠΛΑΤ}_{\text{οχ}}$  = πλάτος οχήματος (μετατρόχιο)
- $\text{ΠΕΡ}_{\text{τρ}}$  = περίμετρος τροχού
- $\pi=3.14$

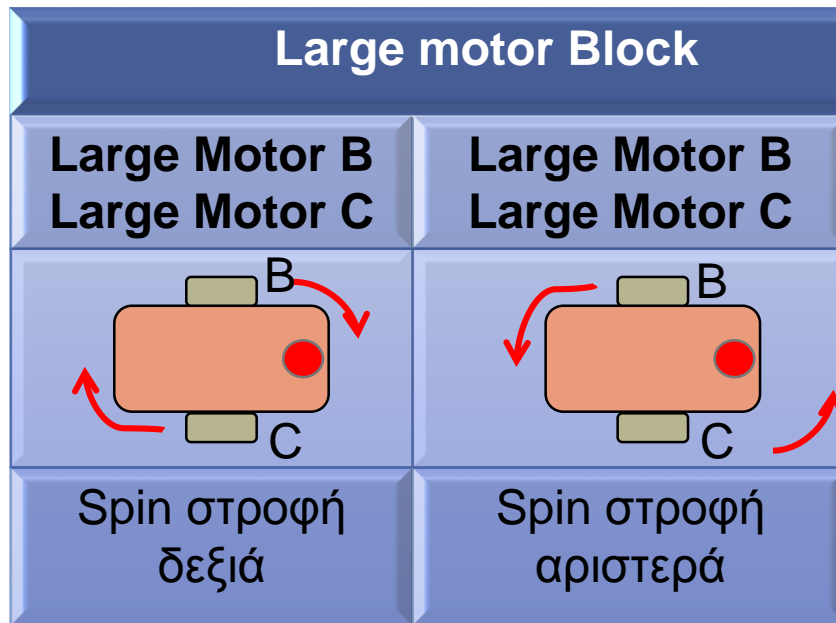
# ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΑΙ Η ΛΥΣΗ ΤΟΥ PORT VIEW

Απάντηση: Χρησιμοποίησε το port view για να μετρήσεις την στροφή και κατόπιν χρησιμοποίησε τη μέτρηση ως μοίρες στροφής.

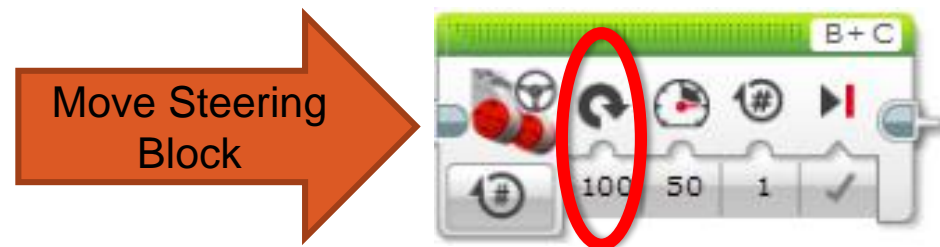
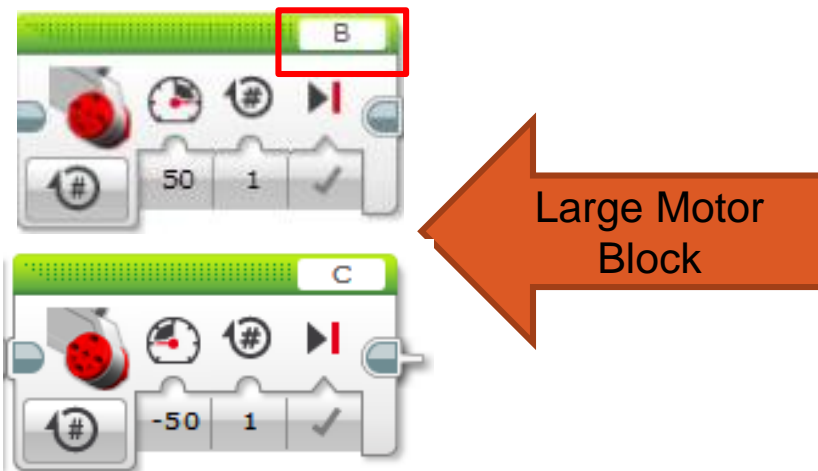
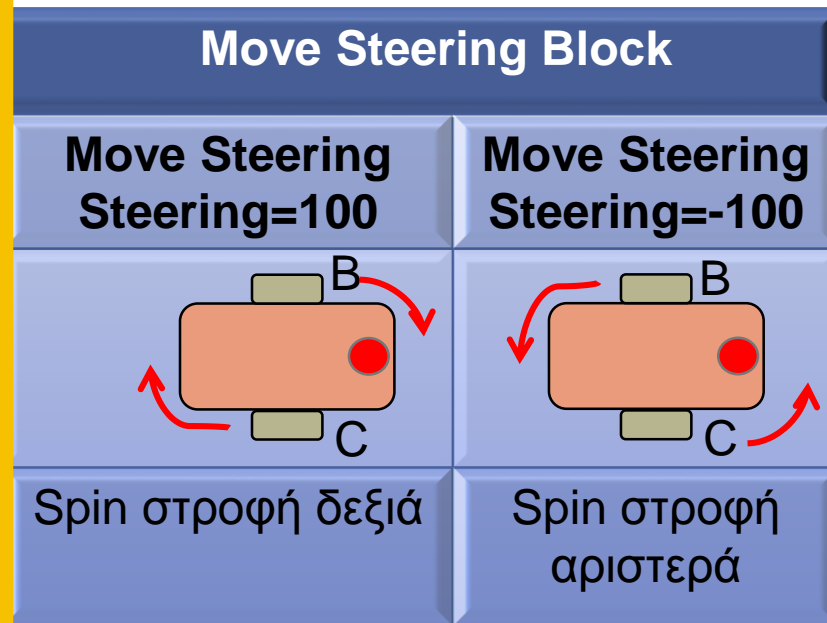


# ΠΩΣ ΚΑΝΕΙΣ ΣΤΡΟΦΗ SPIN

## 1<sup>ος</sup> τρόπος



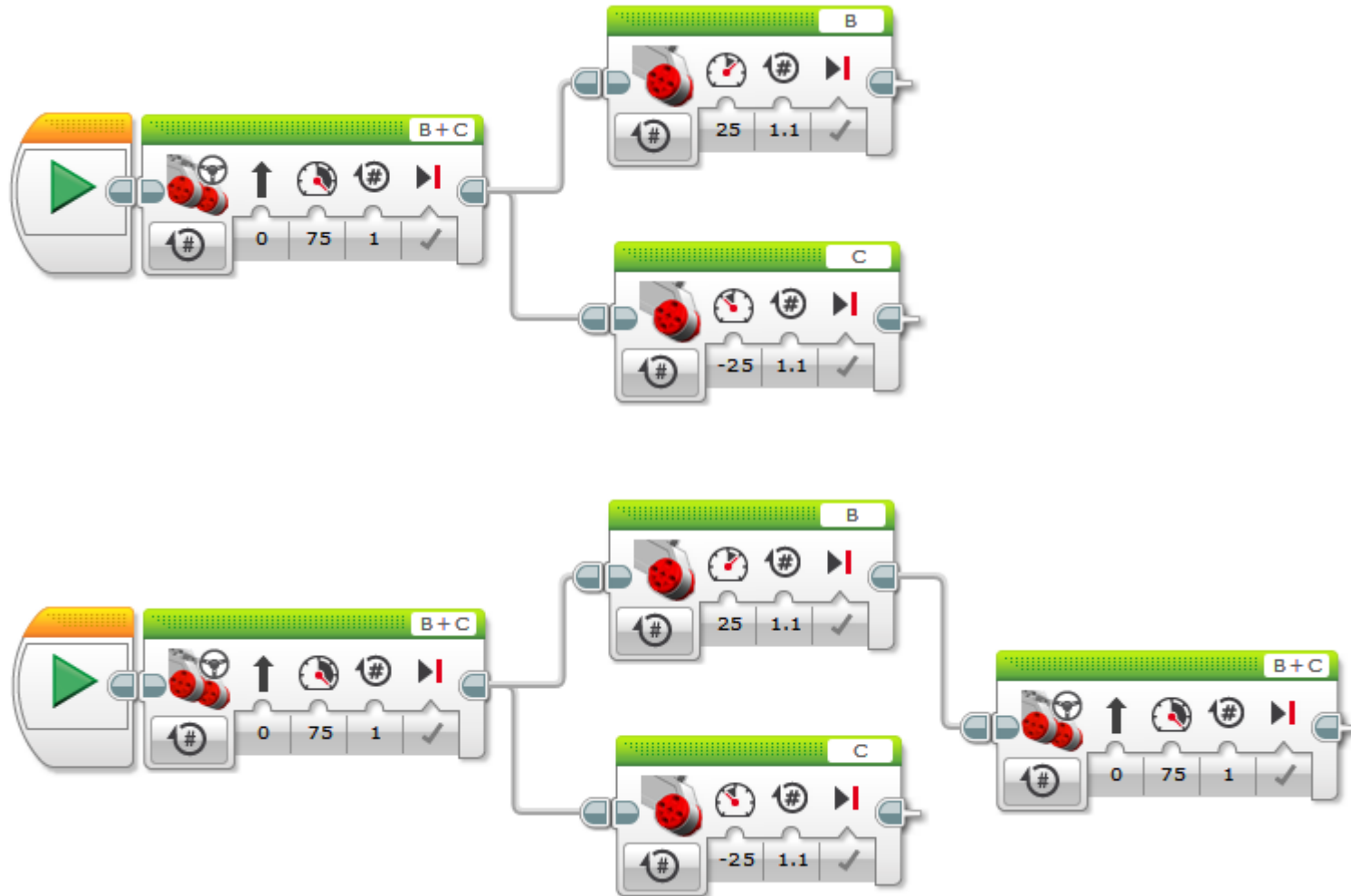
## 2<sup>ος</sup> τρόπος



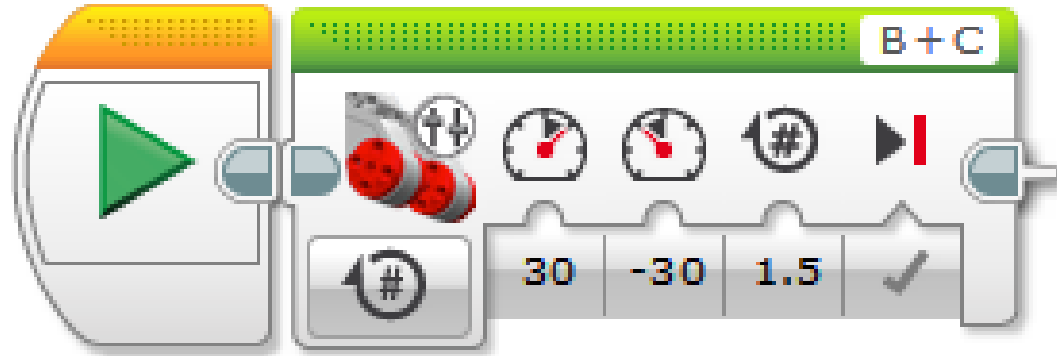
Το 100 σημαίνει αναστροφή δεξιά, δηλαδή: πλήρη ισχύ του αριστερού κινητήρα προς τα εμπρός και πλήρη ισχύ του δεξιού κινητήρα προς τα πίσω (Το -100 ?)



# ΣΤΡΟΦΗ SPIN ΜΕ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ???



# ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ MOVE TANK BLOCK



## Ένα πολύ χρήσιμο block:

- Δεν απαιτεί διακλάδωση
- Συγχρονίζει τους κινητήρες
- Ορίζουμε ακριβώς πόσο θα στρίψει ο κάθε ένας κινητήρας
- Προσοχή: ο αριθμός περιστροφών/μοιρών αφορά τον κινητήρα που θα στρίψει τις περισσότερες περιστροφές/μοίρες

# ΜΕΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ SPIN

Για να στρίψει  $n$  μοίρες με degree pivot turn

$$\text{Αριθμός περιστροφών} = n/360 \times \frac{(\text{ΠΛΑΤ}_{οχ} \times \pi)}{\text{ΠΕΡ}_{τρ}}$$

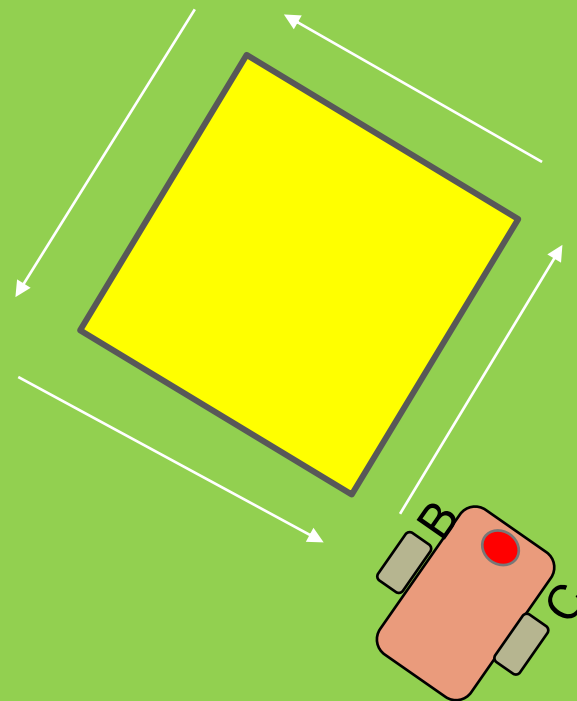
Όπου

- $n$  = μοίρες στροφής
- $\text{ΠΛΑΤ}_{οχ}$  = πλάτος οχήματος
- $\text{ΠΕΡ}_{τρ}$  = περίμετρος τροχού
- $\pi = 3.14$

# ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

## Πρόκληση 1

- Το robot περιπολεί γύρω από το τετράγωνο του σπιτιού σου. Θέλει να κάνει μία πλήρη περιστροφή.
- Μπορείς να προγραμματίσεις το robot να κινείται ευθεία και να στρίβει αριστερά γύρω από το τετράγωνο?



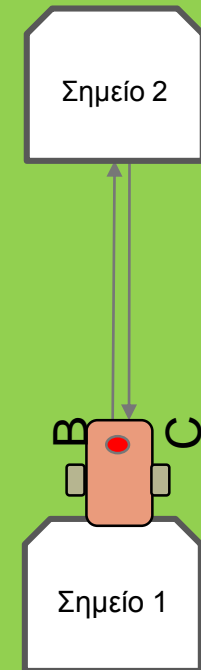
# ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

## Πρόκληση 2

- Το robot περιπολεί μπροστά από το σπίτι σου στο πεζοδρόμιο. Μπορείς να πας από τη μία άκρη στην άλλη και να επιστρέψεις?

Πήγαινε ευθεία, στρίψε 180 μοίρες και επέστρεψε στο ίδιο σημείο.

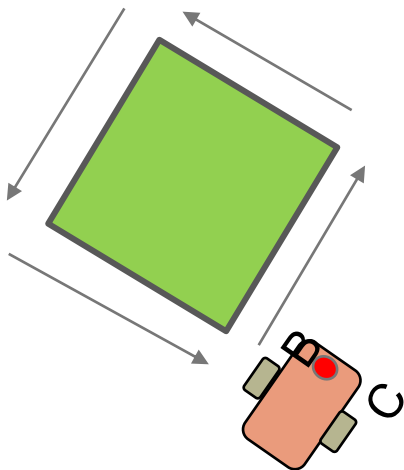
Σημείο  
εκκίνησης -  
τερματισμού



# ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΚΛΗΣΕΩΝ

## Πρόκληση 1

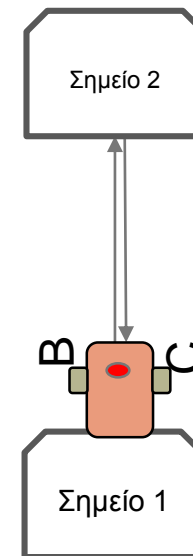
Μάλλον χρησιμοποίησες κίνηση σε ευθεία και στροφές **pivot** για να πας γύρω από το τετράγωνο.



## Πρόκληση 2

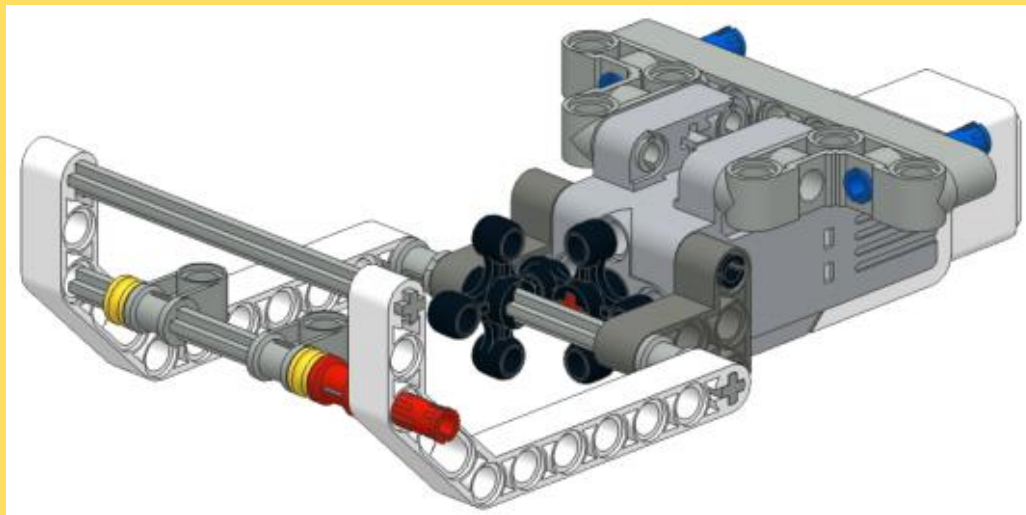
Μάλλον χρησιμοποίησες στροφή **spin** γιατί είναι καλύτερη για απότομες στροφές και σε φέρνει στην ίδια ευθεία για την επιστροφή!

Σημείο  
εκκίνησης -  
τερματισμού



# ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ

Κατασκευάσετε τον βραχίονα που περιγράφεται στις σελίδες 54-67

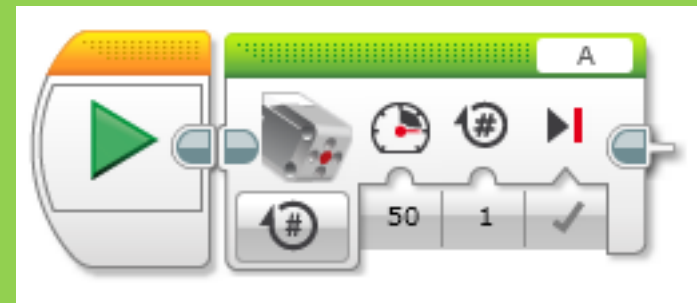


# ΠΡΟΚΛΗΣΗ 3

Γράψετε πρόγραμμα που περιστρέφει τον βραχίονα κατά 0.2 περιστροφές προς τα κάτω και κατόπιν 0.2 περιστροφές προς τα πάνω.

Για την κίνηση του συμπληρωματικού βραχίονα χρησιμοποιήσετε το Medium Motor Block.

Medium Motor Block





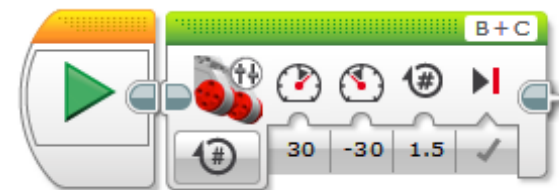
# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΟΥ EV3

- Για κίνηση των τροχών καλό είναι να χρησιμοποιείτε είτε το **Move Steering** Block είτε το **Move Tank** Block επειδή συγχρονίζει και τους δύο κινητήρες και δεν απαιτεί διακλάδωση.

Move Steering Block

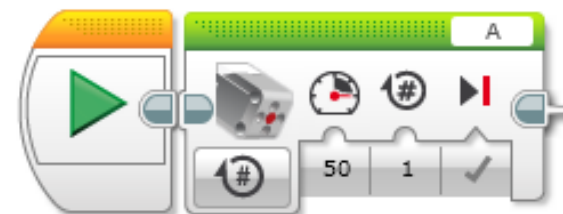


Move Tank Block



- Για την κίνηση του βοηθητικού βραχίονα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε το **Medium Motor** Block είτε το **Large Motor** Block επειδή δεν χρειάζεται συγχρονισμός των κινητήρων.

Medium Motor Block



Large Motor Block



# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΟ ΚΙΤ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ LEGO MINDSTORMS EV3

Μάθημα 4<sup>ο</sup>:  
**Wait Block**  
**Motor on, off**  
**Display Block**



Σύλλογος Εκπαιδευτικών Πληροφορικής Χίου

# ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

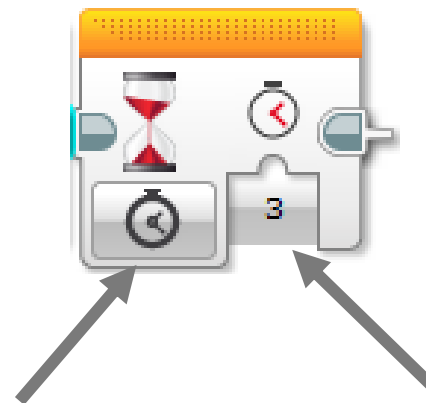
1. Η χρήση του Wait Block
2. Η λειτουργία Motor ON και OFF
3. Πώς χρησιμοποιούμε το Display Block για να προβάλλουμε κείμενο και εικόνες

# WAIT BLOCK (ΔΕΥΤΕΡΟΛΕΠΤΑ)

Το Wait block βάζει το πρόγραμμα σε αναμονή για κάποιο χρονικό διάστημα (ή μέχρι να συμβεί κάτι) και κατόπιν συνεχίζει στο επόμενο βήμα.

Κατά τη διάρκεια της αναμονής συνεχίζεται να εκτελείται ό,τι είναι ενεργό.

Το παρακάτω εικονίδιο περιμένει για 3 δευτερόλεπτα



Επιλέξτε  
Time ως  
τρόπο  
λειτουργίας

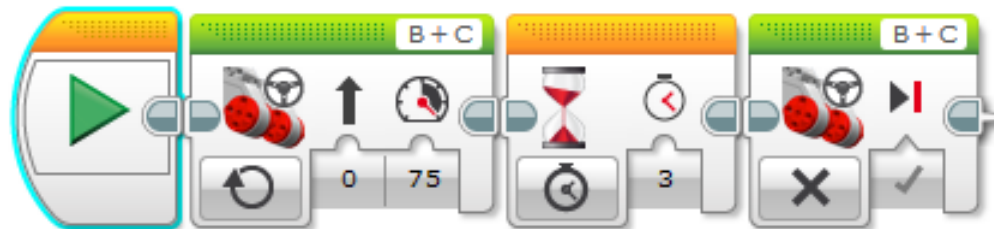
Συμπληρώστε  
“3” για  
δευτερόλεπτα  
αναμονής

# MOVE STEERING BLOCKS “ON” “OFF” ΚΑΙ WAIT BLOCKS

Λειτουργία κινητήρα “on” και “off”

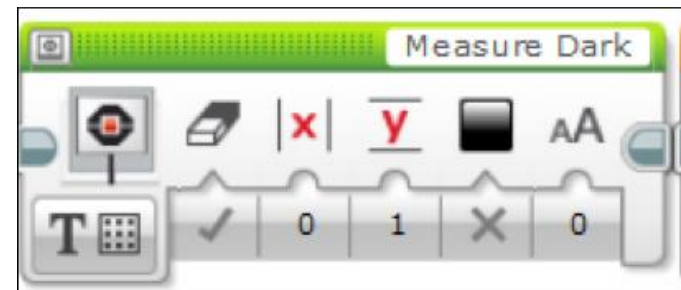
Γιατί να χρησιμοποιήσουμε “on” αντί για  
μοίρες/περιστροφές/χρόνο?

- Η λειτουργία “on” τρέχει στο παρασκήνιο και μας επιτρέπει να τρέχουμε ταυτόχρονα κάτι άλλο.
- Η λειτουργία “on” μπορεί να λειτουργήσει όταν δεν ξέρουμε πόσο πρέπει να προχωρήσουμε, και μπορούμε να σταματήσουμε τον κινητήρα με λειτουργία “off” όταν συμβεί κάτι.
- Παρατηρήσετε ότι στη λειτουργία “on” δεν έχει break οπότε πρέπει αμέσως μετά να βάλετε το “off”. Αν δεν βάλετε το “off” τότε ο κινητήρας θα σταματήσει όταν τελειώσει το πρόγραμμα



# DISPLAY BLOCK

- Βρίσκεται στην πράσινη καρτέλα
- Το Display Block χρησιμοποιείται για να προβάλλουμε πληροφορίες στην οθόνη
- Μπορούμε να ελέγξουμε το μέγεθος και ο σημείο που προβάλλεται το κείμενο
- Μπορούμε να προβάλλουμε τις μετρήσεις των αισθητήρων και οδηγίες.



# ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟ DISPLAY BLOCK

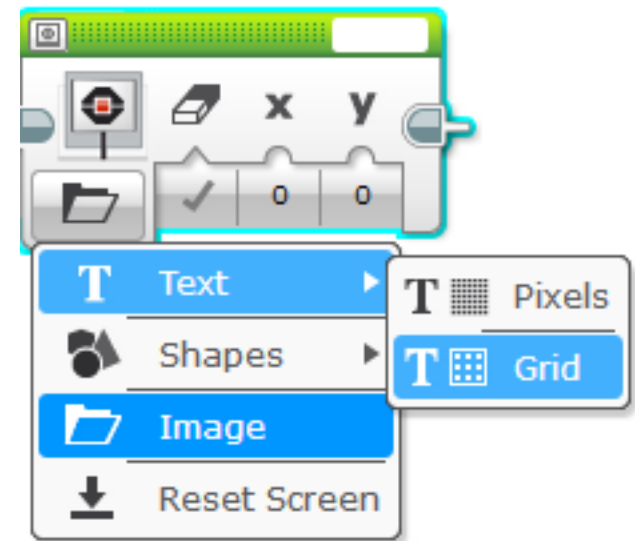
## 2 τρόποι προβολής

### 1. Pixel mode (για προβολή εικόνων ή κειμένου)

- Πλάτος οθόνης 178 pixels
- Ύψος οθόνης 128 pixels

### 2. Grid mode (Ευκολότερο στη χρήση, μόνο για κείμενα)

- 22 στήλες από 8 pixels η κάθε μία
- 12 γραμμές από 10 pixels η κάθε μία
- Μικροί χαρακτήρες είναι ένα κελί
- Μεγάλοι χαρακτήρες είναι 4 κελιά (2X2)

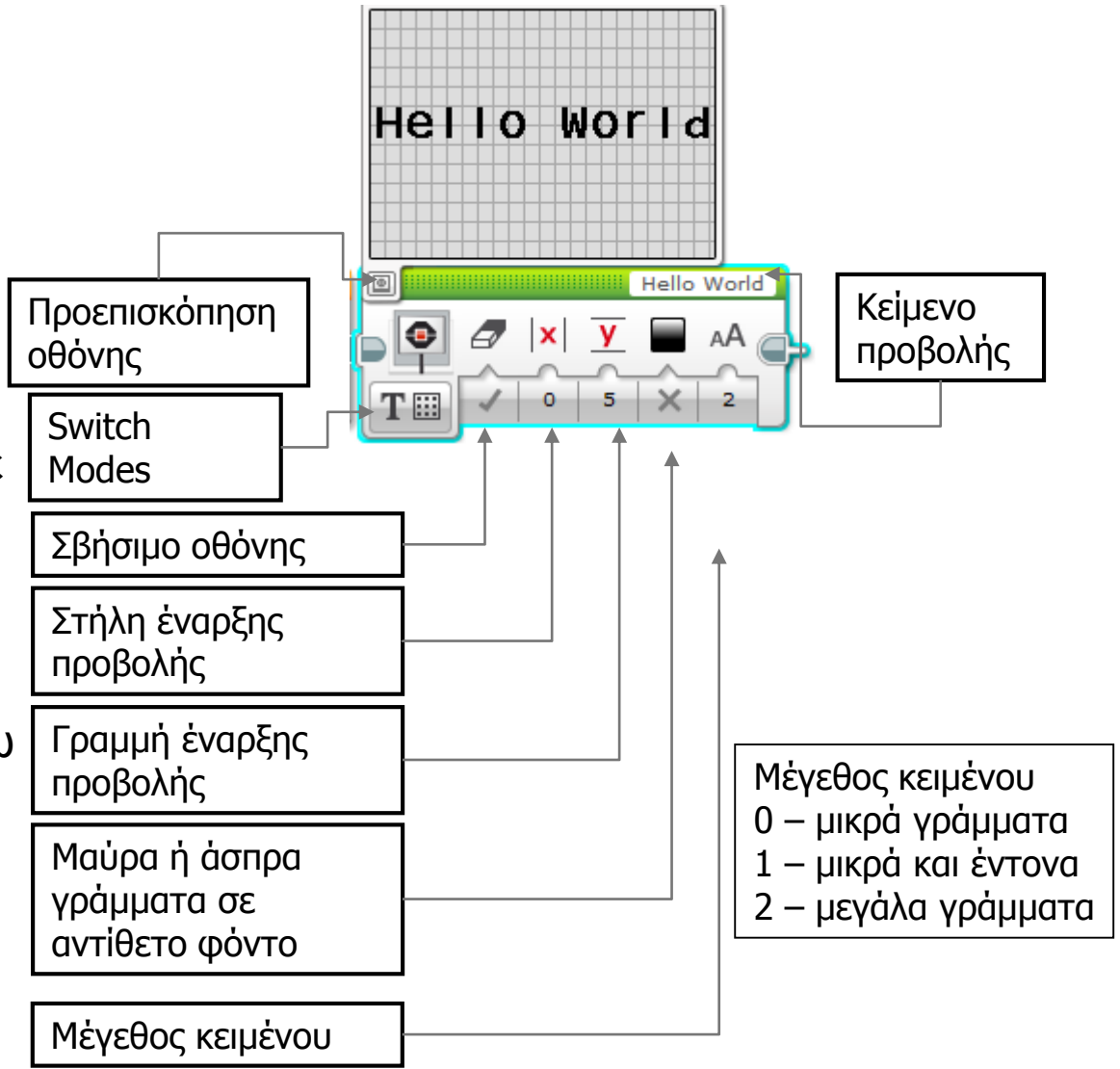


# ΠΡΟΒΟΛΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΕ GRID MODE

**Βήμα 1:**  
Επίλεξε το Display Block

**Βήμα 2:**  
Στην εικονίδα “Switch Modes”  
επίλεξε “text”. Κατόπιν επίλεξε  
“grid”. Η εικόνα θα αλλάξει σε  
τετράγωνο με τελείες.

**Βήμα 3:**  
Χρησιμοποίησε το πεδίο πάνω  
δεξιά και πληκτρολόγησε το  
κείμενο που θέλεις να  
προβάλεις.





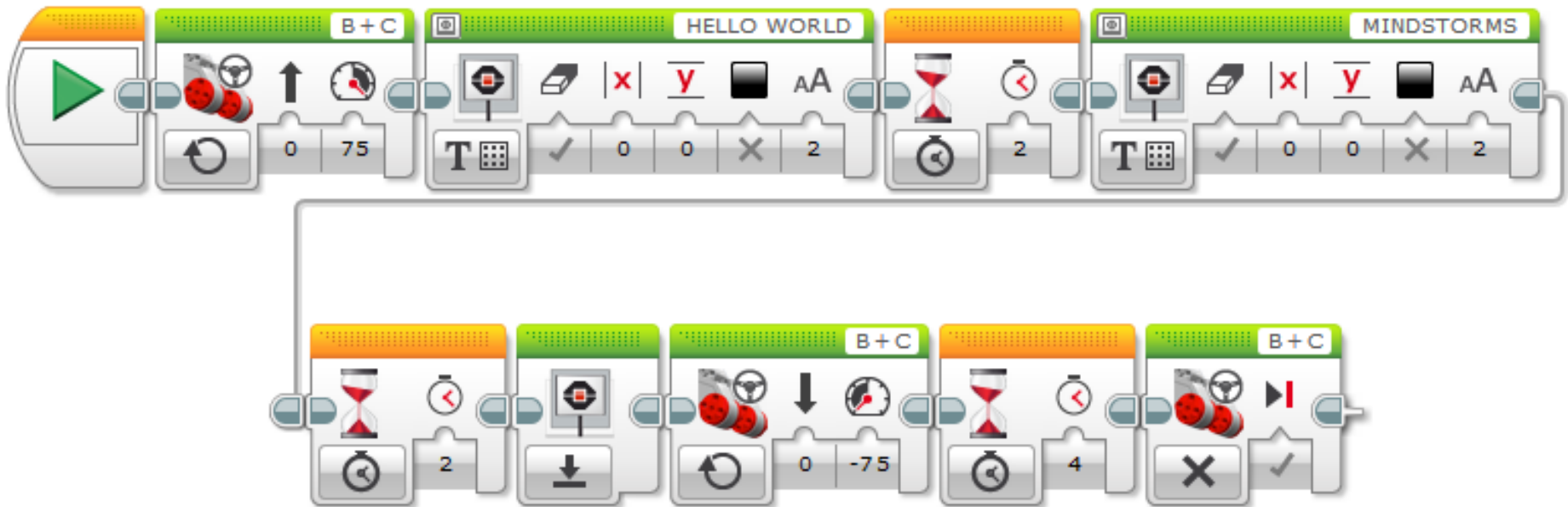
# ΠΡΟΚΛΗΣΗ 1

## STEERING, DISPLAY, WAIT BLOCK

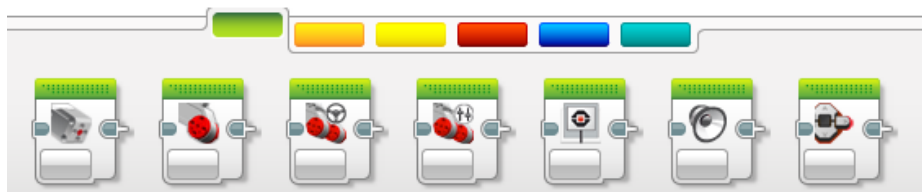
Σε ένα πρόγραμμα κάνετε τις παρακάτω ενέργειες με τη σειρά:

1. Προβάλλετε στο μέσο της οθόνης τη φράση “Hello World” με μεγάλα γράμματα.
2. Σταματήσετε την προβολή μετά από 2 δευτερόλεπτα.
3. Μετά την προβολή αυτή να προβάλετε τη λέξη “EV3 Robot” για 2 δευτερόλεπτα.
4. Κατά τη διάρκεια των 4 αυτών δευτερολέπτων (των 2 πρώτων προβολών) το robot να κινείται εμπρός σε ευθεία.
5. Όταν τελειώσει και η δεύτερη προβολή τότε για 4 δευτερόλεπτα να μην προβάλλεται τίποτα στην οθόνη.
6. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 4 δευτερολέπτων ο κινητήρας να κινείται ευθεία προς τα πίσω.
7. Στο τέλος ο κινητήρας να σταματήσει.

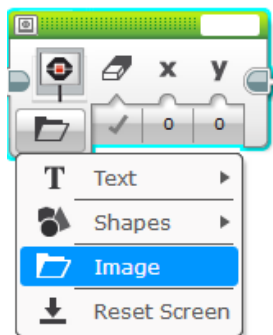
# ΛΥΣΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ 1



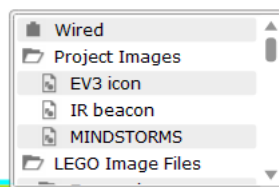
# ΠΡΟΒΟΛΗ ΕΙΚΟΝΑΣ ΣΕ PIXEL MODE



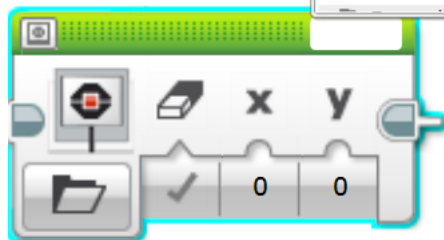
**Βήμα 1:**  
Επιλέξτε το Display Block



**Βήμα 2:**  
Στο εικονίδιο “Select Mode”  
επιλέξτε το εικονίδιο που “image”



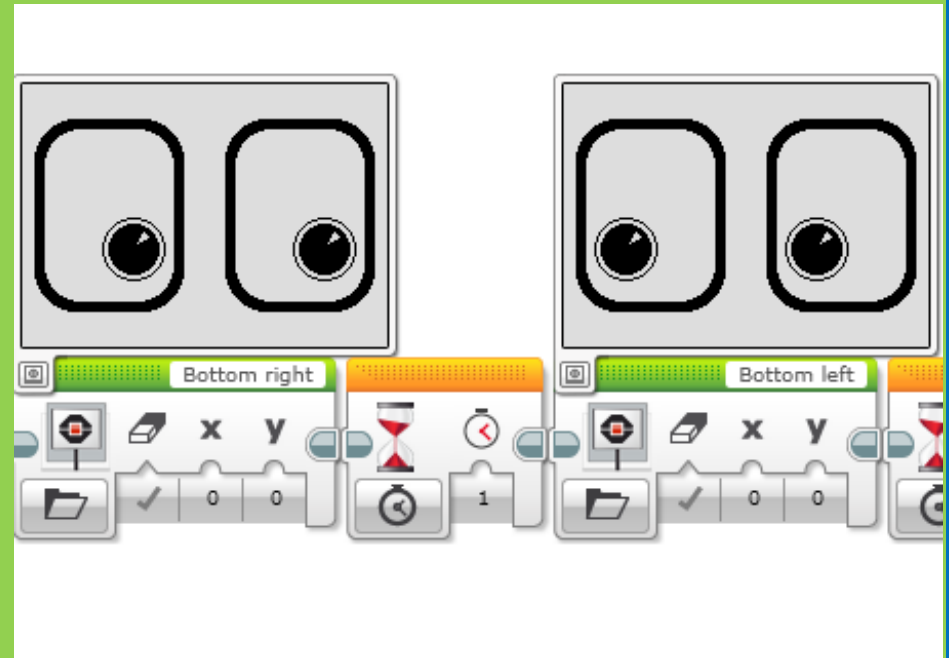
**Βήμα 3:**  
Πάνω δεξιά, στο άδειο κουτί  
επιλέξτε την εικόνα που θέλετε να  
προβάλετε.



# ΠΡΟΚΛΗΣΗ 2 DISPLAY BLOCK

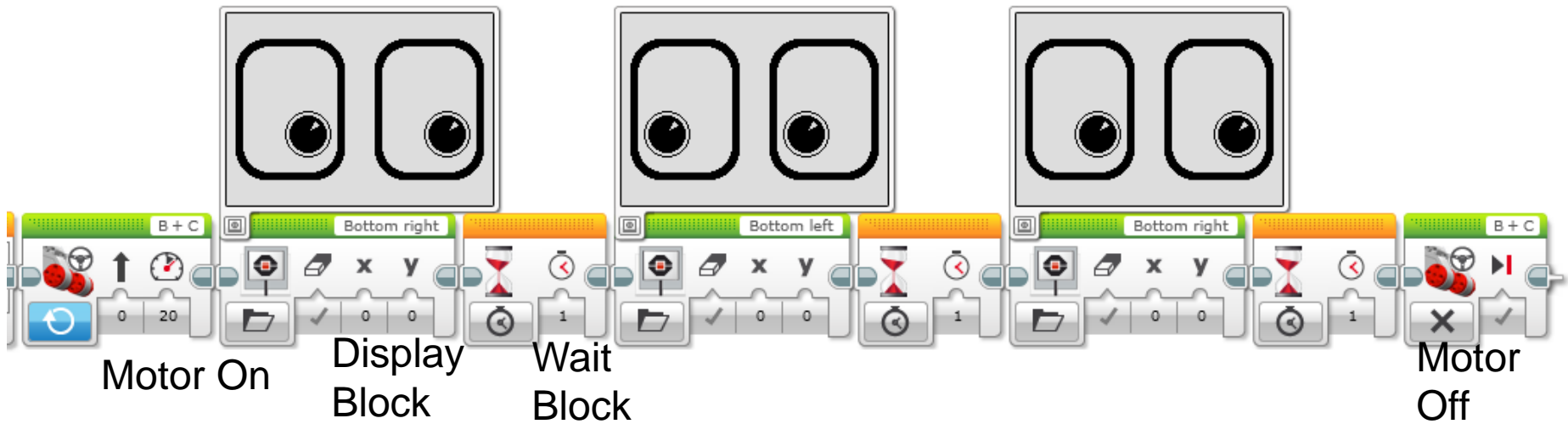
Δημιουργήσετε πρόγραμμα ώστε να:

- Προβάλλετε την εικόνα με τα μάτια καθώς το robot κινείται. Κατά τη διάρκεια της κίνησης εναλλάξετε την εικόνα ώστε να κοιτάει μία αριστερά και μια δεξιά.
- Να γίνουν 3 εναλλαγές εικόνων και η κάθε μία να προβάλλεται 1 δευτερόλεπτο.
- Μετά να σταματήσει το robot.



Χρησιμοποιήσετε το Display Block, Motor On και Wait Block

# ΛΥΣΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ 2



# ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ DISPLAY BLOCK

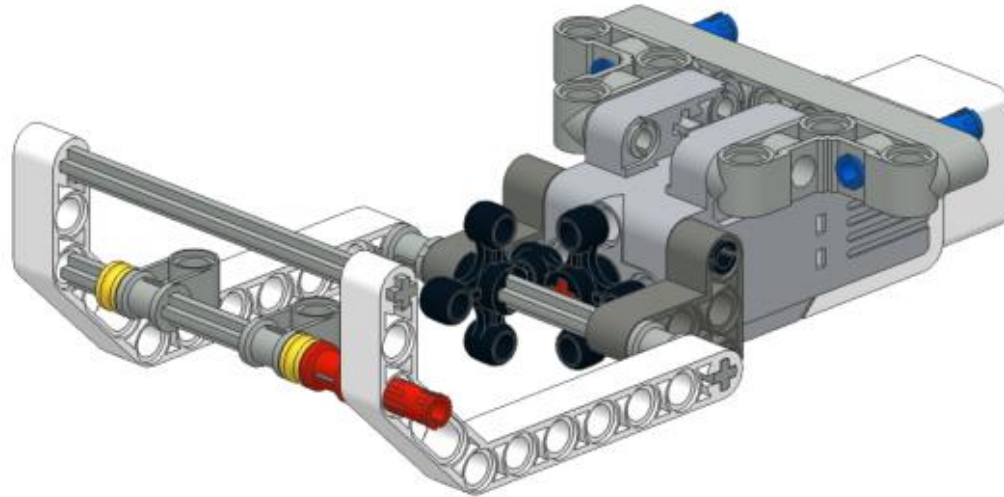
## Γιατί να χρησιμοποιήσει κάποιος το Display Block?

- Όχι για να δείχνει φατσούλες...
  - Μπορούμε να προβάλλουμε την τιμή ενός αισθητήρα.
  - Για παράδειγμα: έχουμε προγραμματίσει ένα robot να σταματάει μόλις δει μία κόκκινη γραμμή αλλά αυτό σταματάει νωρίτερα. Τι διαβάζει ο αισθητήρας και σταματάει το robot???
- Απάντηση: προβάλλουμε την τιμή του αισθητήρα στην οθόνη και την ελέγχουμε (debugging).

**Το Display Block είναι ένα σπουδαίο εργαλείο για να ελέγχουμε το πρόγραμμά μας και τους αισθητήρες μας.**

# ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ

Κατασκευάσετε τον βραχίονα που περιγράφεται στις σελίδες 54-67



# ΠΡΟΚΛΗΣΗ 3

Γράψετε πρόγραμμα που περιστρέφει τον βραχίονα κατά 0.2 περιστροφές προς τα κάτω και κατόπιν 0.2 περιστροφές προς τα πάνω.

Για την κίνηση του συμπληρωματικού βραχίονα χρησιμοποιήσετε το Medium Motor Block.

Medium Motor Block





# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΟΥ EV3

- Για κίνηση των τροχών καλό είναι να χρησιμοποιείτε είτε το **Move Steering** Block είτε το **Move Tank** Block επειδή συγχρονίζει και τους δύο κινητήρες και δεν απαιτεί διακλάδωση.

Move Steering Block

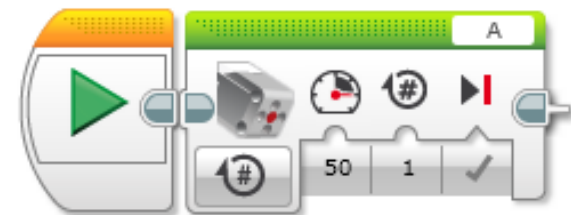


Move Tank Block



- Για την κίνηση του βοηθητικού βραχίονα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε το **Medium Motor** Block είτε το **Large Motor** Block επειδή δεν χρειάζεται συγχρονισμός των κινητήρων.

Medium Motor Block



Large Motor Block



# ΠΗΓΕΣ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Μέρος του παρόντος υλικού προέκυψε από προσαρμογή των μαθημάτων των Sanjay Seshan και Arvind Seshan που διατίθενται στη διεύθυνση [www.ev3lessons.com](http://www.ev3lessons.com)



Το έργο αυτό διανέμεται με άδεια Creative Commons Αναφορά Δημιουργού – Μη Εμπορική Χρήση – Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA).

**«Προγραμματισμός με το ΚΙΤ ρομποτικής LEGO MINDSTORMS EV3»**  
Σύλλογος Εκπαιδευτικών Πληροφορικής Χίου