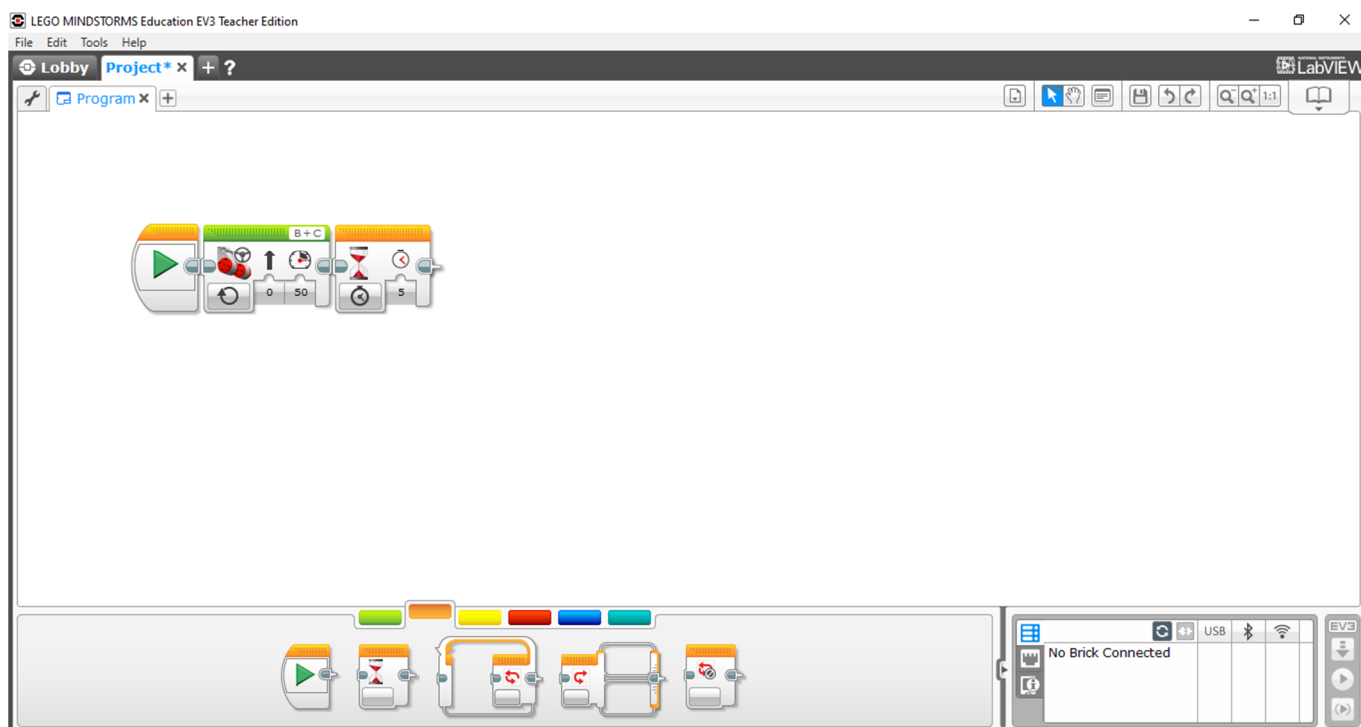




Ενότητα 3η

Δραστηριότητες στο περιβάλλον του EV3

Περιεχόμενα

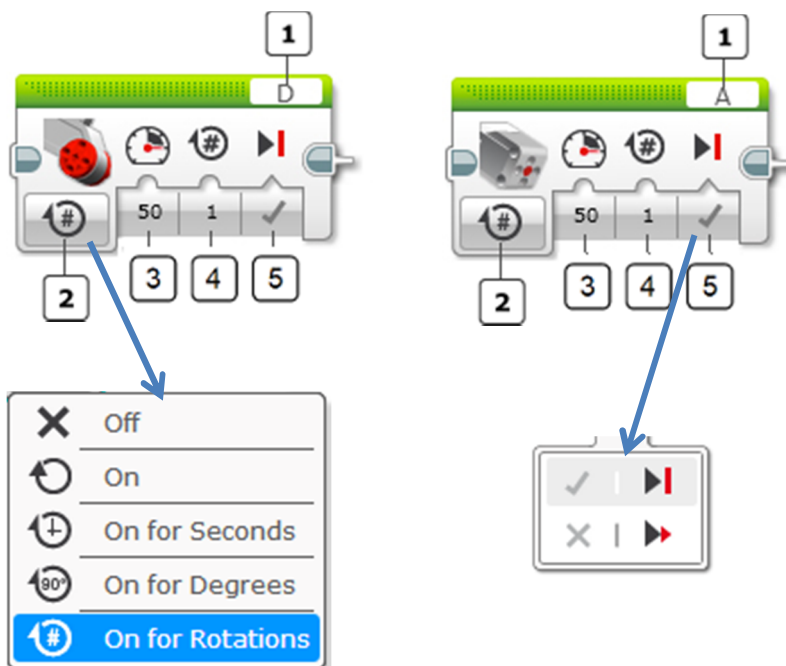
Ενότητα 3η.....	1
Δραστηριότητες στο περιβάλλον του EV3	1
Περιεχόμενα.....	2
Λίγα λόγια για τους κινητήρες	3
Δραστηριότητα 1η (2ος τρόπος) : κίνηση μπροστά για 2 περιστροφές	5
Δραστηριότητα 6η α : κίνηση μπροστά συγχρονισμένα	12
Δραστηριότητα 6η β : κίνηση προς τα πίσω	12
Δραστηριότητα 6η γ : κίνηση μπροστά και επιστροφή	13
Δραστηριότητα 6η δ : στροφή δεξιά	13
Δραστηριότητα 6η ε : κίνηση μπροστά για πάντα	14
Δραστηριότητα 7η : παρκάρισμα	15
Δραστηριότητα 8η : τετράγωνο	17
Λίγα λόγια για την εμφάνιση στην Οθόνη.....	18
Δραστηριότητα 9η α : Χαιρετισμός	19
Δραστηριότητα 9η β : Χαιρετισμός	20
Δραστηριότητα 10η : Συναισθήματα.....	21
Λίγα λόγια για τους Ήχους.....	22
Λίγα λόγια για το Φως Κατάστασης	23
Δραστηριότητα 7η (επέκταση): παρκάρισμα με ειδοποιήσεις.....	24
Λίγα λόγια για τους αισθητήρες	24
Λίγα λόγια για την Αναμονή.....	26
Δραστηριότητα 11η α : σταμάτημα με αισθητήρα Υπερήχων.....	27
Δραστηριότητα 11η β : σταμάτημα με αισθητήρα Αφής	29
Δραστηριότητα 11η β2 : σταμάτημα με πάτημα πλήκτρου.....	30
Δραστηριότητα 11η γ : σταμάτημα με αισθητήρα Χρώματος.....	30
Δραστηριότητα 11η γ2 : σταμάτημα με αισθητήρα Γυροσκοπίου	32
Δραστηριότητα 12η α : ξεκίνημα με παλαμάκια και σταμάτημα σε εμπόδιο	32
Δραστηριότητα 12η β : ξεκίνημα και σταμάτημα με πάτημα πλήκτρων	34
Δραστηριότητα 13 ^η α : άναμμα φωτός σε τούνελ	34
Δραστηριότητα 13η β : σταμάτημα με αισθητήρα αφής με δυσαρέσκεια	36
Δραστηριότητα 14η : υλοποίηση συναγερμού	37

Για τις παρακάτω δραστηριότητες χρησιμοποιείται το όχημα-ρομπότ ev3-tankbot. Το σχέδιο για τη συναρμολόγηση του οχήματος - ρομπότ **ev3-tankbot** καθώς και τις οδηγίες συναρμολόγησης θα τις βρείτε στο αρχείο του ev3-tankbot.lxf. Για το άνοιγμα του απαιτείται το λογισμικό LEGO Digital Designer στην έκδοση 4.3.11. Σχετικές οδηγίες δίνονται και στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.

Λίγα λόγια για τους κινητήρες

Στις προηγούμενες δραστηριότητες για να κινήσουμε το ρομπότ μας χρησιμοποιήσαμε έναν αριθμό από Μπλοκ κίνησης του Μεγάλου Κινητήρα «**Large Motor**» με το εικονίδιο , από την Παλέτα Ενεργειών [Action].

Το λογισμικό EV3 διαθέτει και ένα παρόμοιο Μπλοκ για την κίνηση του Μεσαίου κινητήρα «**Medium Motor**» με το εικονίδιο , στον οποίο συνήθως συνδέουμε βραχίονες ή κάποιες άλλες κινούμενες ελαφριές κατασκευές.



Large Motor

Medium Motor

- | | | |
|------------------------|---|---|
| Παράμετροι
(Inputs) | 1 | Επιλογή Θύρας (Port) |
| | 2 | Επιλογή Τρόπου Λειτουργίας (Mode Selector) |
| | 3 | Ισχύς (Power) |
| | 4 | Διάρκεια Κίνησης (Rotation, Degrees, Seconds) |
| | 5 | Φρεναρίσμα (Brake at End) |

Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

Με το Μπλοκ για τον Μεγάλο Κινητήρα (το ίδιο και για τον Μεσαίο Κινητήρα), ρυθμίζοντας τον Τρόπο Λειτουργίας του, μπορούμε να θέσουμε σε κίνηση τον Κινητήρα για συγκεκριμένο αριθμό πλήρων Περιστροφών '**Rotations**' ή Στροφών σε Μοίρες '**Degrees**' ή για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σε Δευτερόλεπτα '**Seconds**' ή μόνιμα '**On**'. Επίσης μπορούμε να σταματήσουμε τον Κινητήρα '**Off**'. Από τον τρόπο λειτουργίας που θα καθορίσουμε εξαρτώνται και οι παράμετροι του Μπλοκ που θα εμφανιστούν.



Κίνηση για πάντα με ισχύ 50 – μόνιμα '**On**'



Κίνηση για 2 πλήρεις περιστροφές '**Rotations**' και φρενάρισμα με το πέρας της κίνησης

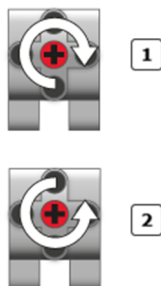
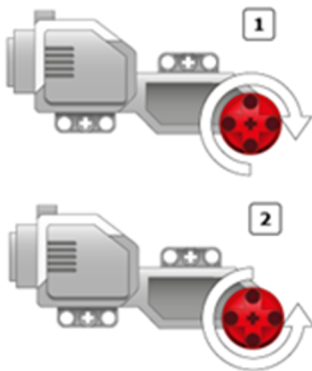


Κίνηση για 3 δευτερόλεπτα '**Seconds**' και ολίσθηση με το πέρας της κίνησης



Σταμάτημα με φρενάρισμα '**Off**'

Από την παράμετρο της Ισχύος [**Power**] μπορούμε να ελέγξουμε τη φορά περιστροφής του κινητήρα μας : Δεξιόστροφα για θετικές τιμές (π.χ. 60) και αριστερόστροφα για αρνητικές τιμές (π.χ. -40). Στην περίπτωση που το όχημα-ρομπότ μας διαθέτει με δύο κινητήρες για την κίνηση του, θα κινηθεί προς τα μπροστά ή προς τα πίσω αντίστοιχα. Η τιμή της Ισχύος κυμαίνεται από το '-100' μέχρι το '+100'.



- 1 Δεξιόστροφα για θετική τιμή ισχύος
- 2 Αριστερόστροφα για αρνητική τιμή ισχύος

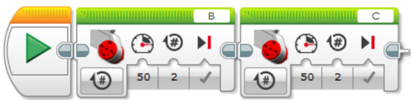
Αν επιλέξουμε ο κινητήρας μας να κινηθεί για να εκτελέσει μία προκαθορισμένη κίνηση (σε πλήρεις περιστροφές '**Rotations**', μοίρες περιστροφής '**Degrees**' ή χρονικό διάστημα '**Seconds**') το πρόγραμμα θα περιμένει να ολοκληρωθεί αυτή η κίνηση, προτού προχωρήσει στην εκτέλεση της επόμενης εντολής. Στην περίπτωση αυτή μπορούμε να καθορίσουμε και αν με το πέρας της κίνησης, οι κινητήρες θα φρενάρουν αστραπιαία [**Brake at End**] ή όχι, οπότε θα συνεχίσουν να ολισθαίνουν (*Coast*) μέχρι να σταματήσουν λόγω τριβής, ενώ θα έχει αρχίσει η εκτέλεση της επόμενης εντολής.

Αν επιλέξουμε ο κινητήρας μας να κινείται συνεχώς '**On**' το πρόγραμμα θα θέσει σε κίνηση τον κινητήρα και θα περάσει αμέσως στην εκτέλεση της επόμενης εντολής. Στην περίπτωση αυτή για να σταματήσουμε τον κινητήρα, χρησιμοποιούμε αργότερα μέσα στο πρόγραμμα μας κάποια άλλη εντολή (συνήθως κάποια εντολή αναμονής από έναν αισθητήρα).

Δραστηριότητα 1η (2ος τρόπος) : κίνηση μπροστά για 2 περιστροφές

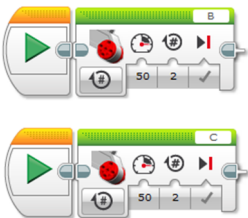
Με τη χρήση του Μπλοκ «**Μεγάλος Κινητήρας**» μπορούμε να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα, όπως και στην 1η δραστηριότητα που έχουμε περιγράψει προηγουμένως, αν θέσουμε τους κινητήρες να κινηθούν ο καθένας για 2 περιστροφές ταυτόχρονα.

Δες το παρακάτω πρόγραμμα και προσπάθησε να καταλάβεις γιατί από όχημα-ρομπότ μας δεν θα κινηθεί ευθεία μπροστά αλλά θα εκτελέσεις δύο στροφές, πρώτα δεξιά και μετά αριστερά :



Απάντηση:

Όπως και θα κατάλαβες, με το παραπάνω πρόγραμμα ο κινητήρας C θα ξεκινήσει να κινείται αφού πρώτα ολοκληρώσει την κίνηση του ο κινητήρας B. Επομένως με αυτό το τρόπο δεν μπορούμε να πετύχουμε ταυτόχρονη κίνηση των κινητήρα, ώστε το όχημα μας να κινηθεί ευθεία μπροστά για 2 περιστροφές των κινητήρων του. Για να είναι εφικτή η ταυτόχρονη κίνηση και των δύο κινητήρων βάλε στο πρόγραμμα σου, κάθε κινητήρα, μετά από ένα ξεχωριστό Μπλοκ Εκκίνησης «**Start**», για να πετύχεις την παράλληλη (ταυτόχρονη) λειτουργία των κινητήρων.



Εξάσκηση

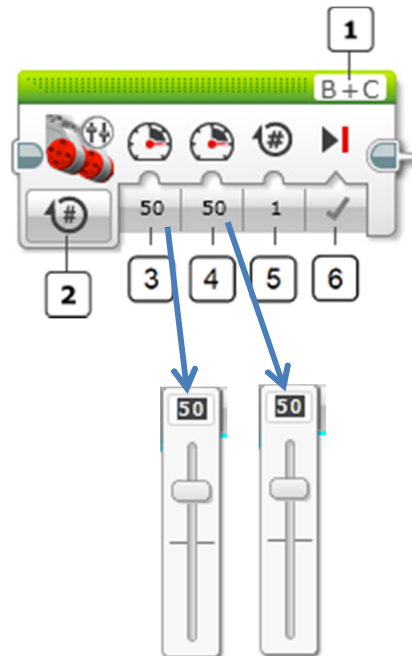
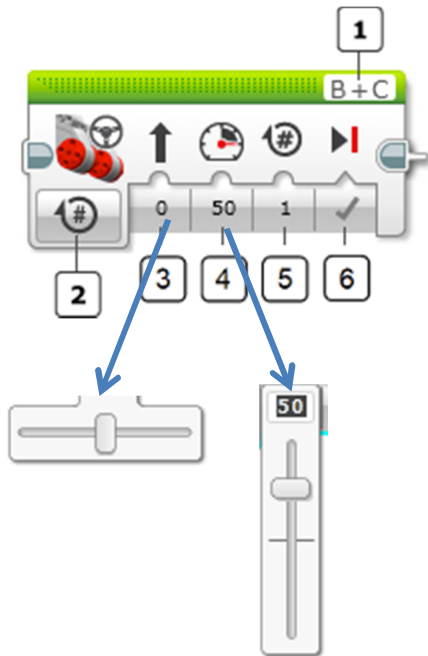
Μετέτρεψε και τις υπόλοιπες δραστηριότητες 2η ως και 5η με τον ίδιο τρόπο.

Σημείωση: Ένας άλλος τρόπος είναι να βάλουμε τις δύο εντολές σε 2 παράλληλους κλάδους, κάτι που θα δούμε αργότερα

Πέρα όμως από τις δύο παραπάνω εντολές με τις οποίες μπορούμε να κινήσουμε ένα κινητήρα τη φορά, υπάρχουν και άλλα δύο Μπλοκ εντολών κίνησης με τα οποία μπορούμε σε ένα ρομπότ, το οποίο έχει σχεδιαστεί να κινείται με δύο κινητήρες, να κινήσουμε ταυτόχρονα και τους δύο κινητήρες (Όπως στο ρομπότ που χρησιμοποιούμε). Πρόκειται για τα Μπλοκ μετακίνησης του ρομπότ μας:

Μετακίνηση με Τιμόνι «**Move Steering**» με το εικονίδιο , το οποίο αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς εντολές. και

Μετακίνησης ως ερπυστριοφόρου «**Move Tank**» με το εικονίδιο , το οποίο έχει παρόμοια χρησιμότητα και τα οποία βρίσκονται στην Παλέτα Ενεργειών [Action].



Move Steering

Move Tank

Παράμετροι (Inputs)	1	Επιλογή Θύρας (Port Selector)	
	2	Επιλογή Τρόπου Λειτουργίας (Mode Selector)	
	3	Στροφή Τιμονιού (Steering)	Ισχύς Κινητήρα B (Power)
	4	Ισχύς Κινητήρων B και C (Power)	Ισχύς Κινητήρα C (Power)
	5	Διάρκεια Κίνησης (Rotation, Degrees, Seconds)	
	6	Φρεναρίσμα (Brake at End)	

Και με το Μπλοκ Μετακίνησης με Τιμόνι (το ίδιο και για την Μετακίνηση ως Τανκ), μπορούμε να πούμε σε ένα ρομπότ μας το οποίο είναι εφοδιασμένο με δύο κινητήρες υπεύθυνους για την κίνηση του, να κινηθεί μπροστά ή πίσω σε ευθεία γραμμή ή να στρίψει ακολουθώντας μία καμπύλη γραμμή. Επίσης χρησιμοποιώντας την ίδια εντολή μπορούμε να πούμε στο ρομπότ μας να σταματήσει να κινείται.

Τα δύο αυτά Μπλοκ έχουν τις ίδιες ακριβώς δυνατότητες. Αλλάζει μόνο ο τρόπος χειρισμού τους.

Στο Μπλοκ «**Move Steering**» έχουμε τη δυνατότητα να ελέγξουμε την κοινή ισχύ [**Power**] και για τους

δύο κινητήρες  και το ποσοστό κατανομής της [**Steering**] σε κάθε κινητήρα ξεχωριστά . Κατανέμοντας την κοινή ισχύ στους δύο κινητήρες όχι ισόποσα, κατορθώνουμε να στρίψουμε το

Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

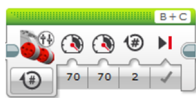
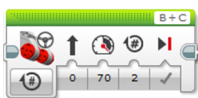
όχημα-ρομπότ μας. Αν τοποθετήσουμε την παράμετρο της Στροφής [**Steering**] στο μηδέν τότε η ισχύ θα ισοκαταμεληθεί στους δύο κινητήρες και το όχημα-ρομπότ θα προχωρήσει σε ευθεία (προς τα μπροστά αν παράμετρος της ισχύος [**Power**] έχει θετική τιμή και προς τα πίσω αν έχει αρνητική τιμή).

Αν θέσουμε την παράμετρο [**Steering**] στο '-50' ή '50' το όχημα μας θα εκτελέσει μία κλειστή στροφή (Pivot Turn) δεξιά ή αριστερά αντίστοιχα, ενώ αν τη ορίσουμε στο '-100' ή στο '100' θα εκτελέσει μία επιτόπου στροφή (Spin Turn) δεξιά ή αριστερά αντίστοιχα.

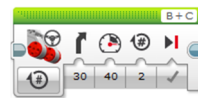
Στο Μπλοκ «**Move Tank**» ο έλεγχος των 2 κινητήρων γίνεται όπως συμβαίνει στην πραγματικότητα με τα ερπυστριοφόρα οχήματα (Tanks). Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε τη δυνατότητα να ελέγξουμε την

ισχύ [**Power**] ξεχωριστά για καθένα από τους δύο κινητήρες  και με αυτό τον τρόπο να ελέγξουμε και αν το όχημα μας θα κινηθεί σε ευθεία ή θα εκτελέσει μία στροφή. Για να εκτελέσει το όχημα-ρομπότ μας μία κλειστή στροφή (Pivot Turn) δεξιά ή αριστερά αρκεί να ορίσουμε την ισχύ [**Power**] στον αριστερό ή στο δεξιό κινητήρα μας στο '0'. Για να εκτελέσει μία επιτόπου στροφή (Spin Turn) δεξιά ή αριστερά πρέπει να ορίσουμε δύο τιμές που θα είναι αντίθετες (π.χ. '-60' και '+60' για να στρίψει προς τα δεξιά).

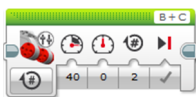
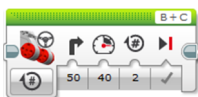
Με το πέρας μιας προκαθορισμένης κίνησης από την παράμετρο του Φρεναρίσματος [**Brake at End**] μπορούμε να επιλέξουμε αν οι κινητήρες, και άρα και το όχημα-ρομπότ μας, θα φρενάρι και θα ακινητοποιηθεί στη στιγμή ή αν θα συνεχίσει να ολισθαίνει (οι κινητήρες θα συνεχίσουν να γυρίζουν ελεύθερα) μέχρι να σταματήσει λόγω της τριβής.



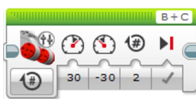
Κίνηση ευθεία μπροστά



Ανοικτή Ομαλή Στροφή (Pivot Turn)



Κλειστή Στροφή (Pivot Turn) με τη μία ρόδα ακινητοποιημένη



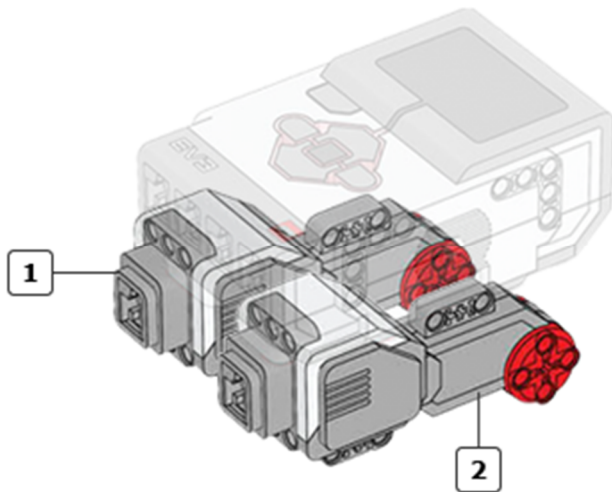
Επιτόπου Στροφή (Spin Turn)

Με τα Μπλοκ Μετακίνησης έχουμε ένα μεγάλο πλεονέκτημα: κατά τη διάρκεια της κίνησης του ρομπότ, η εντολή μετακίνησης παρακολουθεί τους ενσωματωμένους στους κινητήρες, αισθητήρες περιστροφής. Με τον τρόπο αυτό γνωρίζει ανά πάσα στιγμή τη θέση του ρομπότ και ελέγχει κατάλληλα τους κινητήρες ώστε να ακολουθηθεί η επιθυμητή διαδρομή που έχουμε ορίσει. Επίσης με τον ίδιο τρόπο, φροντίζει ώστε και οι δύο κινητήρες στο ρομπότ μας να περιστρέφονται συγχρονισμένα, έτσι ώστε αν κάποια στιγμή το ρομπότ αρχίσει να αποκλίνει από την καθορισμένη πορεία του, με την εντολή αυτή το πρόγραμμα φροντίζει να το επαναφέρει στην αρχική του πορεία.

Σημείωση: Αν θέσουμε την Ισχύ [**Power**] σε ένα κινητήρα στο '0' τότε κατά τη διάρκεια του προγράμματος ο κινητήρας αυτός θα είναι φρεναρισμένος και η εμπλεκόμενη ρόδα δεν θα ολισθήσει καθόλου από τη θέση της.

Τρόποι Κίνησης και δυνατότητες

Παρατήρηση: Στο συγκεκριμένο όχημα μας, ev3-tankbot, ο αριστερός τροχός περιστρέφεται από τον αριστερό κινητήρα, ο οποίος με τη σειρά του είναι συνδεδεμένος στη θύρα **B** και ο δεξιός τροχός παίρνει κίνηση από τον δεξιό κινητήρα ο οποίος με τη σειρά του ελέγχεται από την θύρα **C**.



1 Αριστερός Κινητήρας στην θύρα B

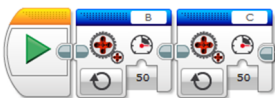
2 Δεξιός Κινητήρας στην θύρα C

1. Για να κινήσουμε ένα όχημα-ρομπότ μπορούμε να θέσουμε σε λειτουργία κάθε κινητήρα ξεχωριστά χρησιμοποιώντας το Μπλοκ για κίνηση **«Large Motor»**.



Με αυτό τον τρόπο όμως οι δύο κινητήρες μας θα κινούνται αυτορυθμιζόμενοι ως προς την ισχύ, δεν θα κινούνται όμως συγχρονισμένα: Αν ο ένας κινητήρας καθυστερήσει επειδή ζοριστεί περισσότερο, ο άλλος θα συνεχίσει να εργάζεται όπως τον προγραμματίσαμε και δεν θα τον περιμένει. Έτσι το όχημα-ρομπότ μας ενώ το είχαμε προγραμματίσει να προχωράει σε ευθεία, θα εκτελέσει καμπύλη κίνηση. Ειδικά αν ο ένας κινητήρας κολλήσει εντελώς το όχημα θα συνεχίσει να κινείται εκτελώντας μία κλειστή στροφή.

2. Αν μάλιστα για να κινήσουμε τους κινητήρες ξεχωριστά κάνουμε χρήση του Μπλοκ εντολής κίνησης με αρρυθμιστους κινητήρες **«Unregulated Motor»** που βρίσκεται στην Παλέτα για Προχωρημένους [Advanced] θα έχουμε λιγότερο έλεγχο στους κινητήρες αφού αυτοί τώρα θα είναι και αρρυθμιστοι : Αν ζοριστεί το όχημα-ρομπότ μας δεν θα κάνει καμία προσπάθεια να αποκαταστήσει την ταχύτητα που είχε ο κάθε κινητήρας πριν, και το ίδιο θα συμβεί αν οι μπαταρίες μας είναι πεσμένες.



Αντίθετα με τα Κίνησης Κινητήρων θα προσπαθήσει να ανταπεξέλθει αυξάνοντας αυτόματα την ισχύ ώστε να αποκαταστήσει εν μέρει το πρόβλημα που προέκυψε. Στο προηγούμενο τρόπο κίνησης μέσω του Μπλοκ **«Large Motor»**, στην περίπτωση που οι μπαταρίες μας εξασθενήσουν, το τούβλο EV3 θα προσπαθήσει να ανταπεξέλθει αυξάνοντας αυτόματα την ισχύ ώστε να διατηρηθεί η ταχύτητα όσο το δυνατόν σταθερή.

3. Με το Μπλοκ «**Large Motor**», έχουμε τη δυνατότητα να ξεκινάμε και να σταματάμε κινητήρες, όμως δε μας δίνει τη δυνατότητα να κινήσουμε το ρομπότ μας με μεγάλη ακρίβεια. Έτσι αν χρησιμοποιήσουμε το Μπλοκ αυτό για να βάλουμε το ρομπότ μας να κινηθεί για συγκεκριμένη απόσταση και να σταματήσει σε ένα συγκεκριμένο σημείο, το ρομπότ μας δε θα σταματήσει στο σημείο που επιθυμούμε αλλά θα το προσπεράσει και στη συνέχεια θα κάνει τη διόρθωση που χρειάζεται πεγαίνοντας λίγο πίσω. Αυτό συμβαίνει επειδή η εντολή αυτή δε μειώνει σταδιακά την ταχύτητα των κινητήρων λίγο πριν φτάσει στο επιθυμητό σημείο ώστε το ρομπότ μας να σταματήσει με ακρίβεια στο σημείο αυτό, αλλά προσπαθεί να σταματήσει ακαριαία τους κινητήρες αφού φτάσει στο επιθυμητό σημείο, πράγμα που είναι ανέφικτο.

Για να βάλουμε τους κινητήρες να κινούνται συγχρονισμένα (και αυτορυθμιζόμενοι) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα από τα παρακάτω Μπλοκ για συγχρονισμένη κίνηση:

το μπλοκ «**Move Steering**»

και το μπλοκ «**Move Tank**»

Να τονίσουμε ότι με τη χρήση αυτών των εντολών πετυχαίνουμε το όχημα μας να ξεκινάει ομαλά (Ramp Up), χωρίς να κάνει τράνταγμα και να ολισθαίνει - όπως θα γινόταν στην περίπτωση που πήγαινε η ισχύς ακαριαία στους κινητήρες -, και να κόβει ταχύτητα ομαλά (Ramp Down) πριν να φτάσει στην επιθυμητή θέση (π.χ. να καλύψει 2 περιστροφές ή 720 μοίρες).

		Αυτορυθμιζόμενοι (Regulated)	Συγχρονισμένοι (Synchronised)	Ομαλό Ξεκίνημα/Σταμάτημα (Ramp Up / Ramp Down)
1		NAI	NAI	NAI
2		NAI	NAI	NAI
3		NAI	OXI	OXI
4		OXI	OXI	OXI

Σύγκριση των Μπλοκ «**Large Motor**» (ή «**Medium Motor**») και «**Move Steering**» (ή «**Move Tank**»)

Αν και η λειτουργία τους φαίνεται παρόμοια, παρόλο αυτά υπάρχουν σημαντικές διαφορές ως προς τη συμπεριφορά στην κίνηση. Η πιο μεγάλη τους διαφορά βρίσκεται στο επίπεδο ευφυΐας που ενσωματώνει κάθε μία από αυτές τις εντολές:

Η χρήση του Μπλοκ «**Large Motor**» είναι πολύ απλή. Το μπλοκ αυτό ελέγχει μόνο έναν κινητήρα. Επομένως για να κάνουμε ένα πρόγραμμα για ένα τυπικό ρομπότ με δύο κινητήρες χρειαζόμαστε πάνω από μία τέτοια εντολή με αποτέλεσμα το πρόγραμμα μας να δεσμεύει περισσότερο χώρο στη μνήμη του τούβλου EV3 από ότι αν χρησιμοποιήσουμε το Μπλοκ «**Move Steering**». Επιπρόσθετα, αν στο Μπλοκ «**Large Motor**» θέλουμε η διάρκεια της κίνησης να υλοποιηθεί με αριθμό περιστροφών ή μοιρών περιστροφής, τότε θα πρέπει ενδιάμεσα από κάθε χρήση να χρησιμοποιούμε και το Μπλοκ «**Motor Rotation**» από την περιοχή Μπλοκ [Sensor] για να μηδενίζουμε το μετρητή.

Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

Η εντολή Move, από την άλλη, μπορεί να μας δώσει πλήρη έλεγχο στην κίνηση του ρομπότ μας. Η εντολή αυτή κατά τη διάρκεια της κίνησης του ρομπότ μας παρακολουθεί τους ενσωματωμένους στους κινητήρες, αισθητήρες περιστροφής. Με τον τρόπο αυτό γνωρίζει ανά πάσα στιγμή τη θέση του ρομπότ μας και ελέγχει κατάλληλα τους κινητήρες ώστε να ακολουθηθεί η επιθυμητή διαδρομή που έχουμε ορίσει. Επίσης με τον ίδιο τρόπο, φροντίζει ώστε και οι δύο κινητήρες στο ρομπότ μας να περιστρέφονται συγχρονισμένα έτσι ώστε αν κάποια στιγμή το ρομπότ μας αρχίσει να αποκλίνει από την καθορισμένη πορεία του. με την εντολή αυτή το πρόγραμμα προσπαθεί να το επαναφέρει στην αρχική του πορεία.

Περιπτώσεις χρήσης

- Αν θέλουμε το όχημα-ρομπότ μας να κινείται σε μία ευθεία ή να ακολουθήσει ακριβώς μία καθορισμένη διαδρομή ή να κινηθεί για μία καθορισμένη απόσταση τότε θα χρησιμοποιήσουμε την εντολή «**Move Steering**», η οποία θα αναλάβει την εκπλήρωση της αποστολής με βολικό τρόπο. Στην περίπτωση αυτή μάλιστα, αν πρόκειται και για ένα μεγάλο και αρκετά πολύπλοκο πρόγραμμα πετυχαίνουμε και σημαντική εξοικονόμηση στο χρήσιμη της μνήμης του τούβλου EV3.
- Αν επιθυμούμε να χρησιμοποιήσουμε το πακέτο EV3 για εκπαιδευτικούς σκοπούς τότε ο πιο κατάλληλος τρόπος για να μυήσουμε τους μαθητές μας, είναι να ξεκινήσουμε κάνοντας επίδειξη και χρήση της εντολής «**Large Motor**» μέχρι να γίνει απολύτως κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο ελέγχουμε την κίνηση ενός τυπικού ρομπότ με δύο κινητήρες. Για να αποφευχθεί η περίπτωση σύγχυσης στους μαθητές κρίνεται σωστότερο η διδασκαλία της εντολής «**Move Steering**» να ακολουθήσει αφού οι μαθητές εξοικειωθούν σε μεγάλο βαθμό με τη λογική της απόδοσης της επιθυμητής συμπεριφοράς στο ρομπότ μας.

Είδη Στροφών

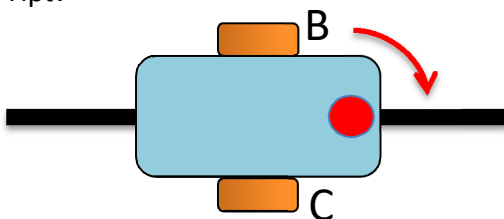
1. Στροφή (Pivot turn)

Το όχημα-ρομπότ μας μπορεί να κάνει μία ανοικτή ομαλή στροφή όταν ο ένας τροχός του γυρίζει πιο αργά από τον άλλο.

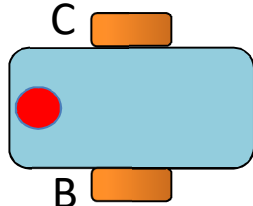
Για μία κλειστή στροφή αρκεί να φρενάρουμε τον ένα τροχό, ώστε να γυρίζει μόνο ο άλλος.

Σε αυτήν την περίπτωση όταν το όχημα διαγράψει μια στροφή 180° θα βρεθεί έξω από την αρχική ευθεία της κίνησης του.

Πριν

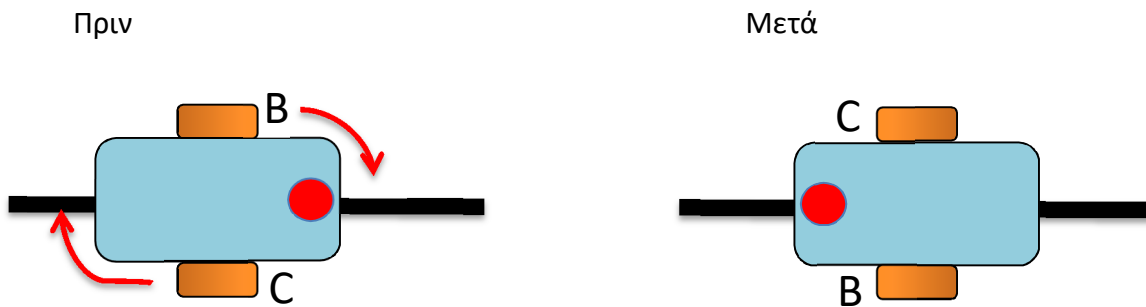


Μετά



2. Στροφή Επιτόπου (Spin Turn)

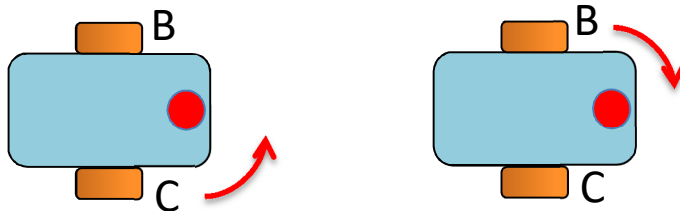
Το όχημα-ρομπότ μας μπορεί να εκτελέσει μία επιτόπου στροφή όταν ο ένας τροχός γυρίζει προς τα μπροστά και ταυτόχρονα ο δεύτερος τροχός γυρίζει προς τα πίσω με την ίδια ταχύτητα.



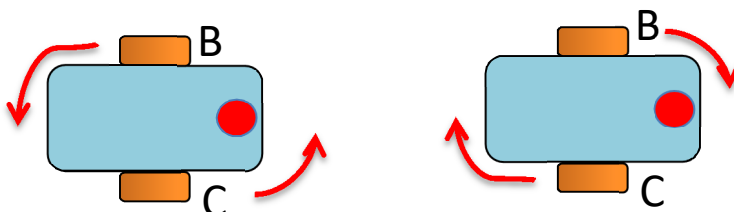
Στην στροφή επιτόπου το όχημα δεν ξεφεύγει από την ευθεία, και είναι πιο γρήγορη, αλλά με λιγότερη ακρίβεια.

Στο Μπλοκ «**Move Steering**» για να κάνουμε το όχημα-ρομπότ μας να εκτελέσει μια

1. κλειστή στροφή (pivot) χρησιμοποιούμε για την παράμετρο [**Steering**] τιμές από '-50' για στροφή αριστερά ως και '+50' για στροφή δεξιά. Οι τιμές '-50' μέχρι και '+50' συγκεκριμένα, έχουν ως αποτέλεσμα να εκτελέσει μία κλειστή στροφή με φρεναρισμένο τον ένα τροχό.



2. στροφή επιτόπου (spin) χρησιμοποιούμε για την παράμετρο [**Steering**] τις τιμές '-100' για στροφή αριστερά και '+100' για στροφή δεξιά.



Στη συνέχεια θα δούμε πως μπορούν να τροποποιηθούν τα προγράμματα που υλοποιήσαμε στις προηγούμενες δραστηριότητες, αυτή τη φορά με τη χρήση της εντολής μετακίνησης «**Move Steering**».

Δραστηριότητα 6η α : κίνηση μπροστά συγχρονισμένα

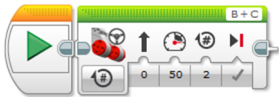
Ξεκίνησε ένα νέο έργο και φτιάξε ένα πρόγραμμα ώστε το όχημα-ρομπότ σου να κινηθεί ευθεία προς τα μπροστά για 2 περιστροφές του κινητήρα. Με το πέρας της κίνησης του να φρενάρει. Ποια εντολή είναι η πιο βολική για να το πετύχεις αυτό ;

Απάντηση:

- Χρησιμοποίησε το Μπλοκ «**Move Steering**» (ή το αντίστοιχο «**Move Tank**») από την Παλέτα Ενεργειών [**Action**] και τοποθέτησε το δίπλα στην εντολή «**Start**».

Κάνε 'κλικ' στην παράμετρο των Περιστροφών [**Rotations**] και πληκτρολόγησε την τιμή '2' στη θέση της '1'.

Μην πειράξεις καμία άλλη ρύθμιση. Δε χρειάζεται να τοποθετήσουμε κάποια εντολή για να σταματήσουμε τους κινητήρες με το πέρας της κίνησης μετά από 2 περιστροφές, αφού όπως έχουμε αναφέρει αυτοί θα φρενάρουν αυτόματα. Το πρόγραμμα είναι έτοιμο.



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "**kinisi efthia**" και Αποθήκευσε το Έργο ως "**kinisi_sixronismena**".
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 6η β : κίνηση προς τα πίσω

Αντέγραψε το προηγούμενο πρόγραμμα από τις Ιδιότητες του Έργου σου (Project Properties). Τι πρέπει να αλλάξεις στο προηγούμενο πρόγραμμά σου για να κινηθεί το όχημα-ρομπότ σου ευθεία, προς τα πίσω όμως τώρα, για 2 περιστροφές του κινητήρα ;

Λύση

Κάνε 'κλικ' στην παράμετρο της Ισχύος [**Power**] και πληκτρολόγησε την τιμή '-50' αντί για την '50'.



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "**kinisi efthia piso**" και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 6η γ : κίνηση μπροστά και επιστροφή

Αντέγραψε το πρόγραμμα "*kinisi efthia*".

Τι πρέπει να προσθέσεις στο πρόγραμμα αυτό για να κινηθεί το όχημα-ρομπότ σου ευθεία, προς τα μπροστά για 2 περιστροφές και να επιστρέψει πίσω ;

Λύση:

Αρκεί να τοποθετήσεις ακόμη ένα Μπλοκ Μετακίνησης «*Move Steering*».



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "*kinisi efthia kai piso*" και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Παρατήρηση: Στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε τις εντολές μετακίνησης ή κίνησης κινητήρα με προκαθορισμένη διάρκεια, δε χρειάζεται να τοποθετήσουμε το Μπλοκ του αισθητήρα περιστροφής «*Motor Rotation*» για να μηδενίζουμε το μετρητή, αφού δε χρησιμοποιούμε Μπλοκ Αναμονής «*Wait Motor Rotation*», το οποίο αναφέρεται σε απόλυτες τιμές της περιστροφής του κινητήρα.

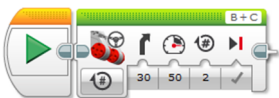
Δραστηριότητα 6η δ : στροφή δεξιά

Αντέγραψε το πρόγραμμα "*kinisi efthia*".

Τι πρέπει να αλλάξεις στο πρόγραμμα αυτό για να στρίψει το όχημα-ρομπότ προς τα δεξιά, για 2 περιστροφές του κινητήρα ;

Απάντηση:

Κάνε 'κλικ' στην παράμετρο της Στροφής [*Steering*] και πληκτρολόγησε την τιμή '30' αντί για την '0'.



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "*kinisi strofi dexia*" και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Το ρομπότ μας ανάλογα με τη θέση που θα τοποθετήσουμε το σημάδι στην μπάρα του τιμονιού μπορεί να πάρει μία ομαλή '30' ή πιο απότομη κλειστή στροφή '50' ή θα εκτελέσει μία επιτόπου στροφή '100'.



Δραστηριότητα 6η ε : κίνηση μπροστά για πάντα

Αντέγραψε το πρόγραμμα "*kinisi efthia*".

- Άλλαξε τον Τρόπο Λειτουργίας του Μπλοκ σε '*On*' ώστε οι κινητήρες να περιστρέφονται για πάντα.
- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε "*kinisi gia panta*" και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.



Τι παρατήρησες. Έτρεξε το πρόγραμμα όπως ανέμενες ;

Κουίζ:

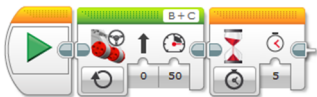
Το όχημα-ρομπότ μας δεν κινήθηκε καθόλου. Μπορείς να εξηγήσεις για ποιο λόγο;

Απάντηση:

Το Μπλοκ «*Move Steering*» δεν πρόλαβε να κινήσει καν το όχημα-ρομπότ μας αφού αμέσως μετά το πρόγραμμα τερματίζεται, οπότε το τούβλο EV3 κόβει τη τροφοδοσία σε όλες τις συσκευές.

Για να προλάβει να κινηθεί το όχημα-ρομπότ μας θα πρέπει να παρατείνεις την εκτέλεση του προγράμματος. Στις περιπτώσεις που θέλουμε το ρομπότ μας να παραμένει σε αδράνεια για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα μπορούμε να καταφύγουμε στο Μπλοκ Αναμονής για Χρόνο «*Wait→Time*». Αυτό το χρονικό διάστημα είναι που θα καθορίσει και για πόσο χρόνο θα κινείται το όχημα-ρομπότ μας.

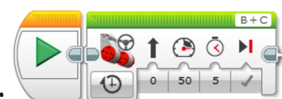
• Τοποθέτησε αμέσως μετά το Μπλοκ «*Move Steering*» ένα Μπλοκ «*Wait*» από τη Παλέτα Ελέγχου Ροής του προγράμματος μας [*Flow Control*], με το πορτοκαλί χρώμα. Πληκτρολόγησε στην παράμετρο για τα Δευτερόλεπτα της αναμονής [*Second*] την τιμή '5' από '1'. Μην πειράξεις τίποτα άλλο.



- Αποθήκευσε ξανά το Έργο σου.

Παρατήρηση : Το παραπάνω πρόγραμμα ισοδυναμεί με το Μπλοκ «*Move Steering*» στο οποίο

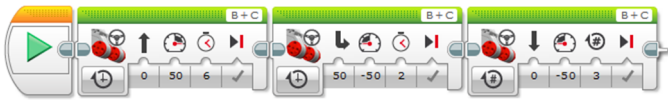
έχουμε ρυθμίσει το Τρόπο Λειτουργίας σε '*On for Seconds*' :



Δραστηριότητα 7η : παρκάρισμα

Φτιάξε ένα πρόγραμμα ώστε το όχημα-ρομπότ σου να κινηθεί προς τα μπροστά για 6 δευτερόλεπτα, να κάνει απότομη στροφή προς τα δεξιά πηγαίνοντας με την όπισθεν, για 2 δευτερόλεπτα, και στη συνέχεια να κινηθεί προς τα πίσω για 3 δευτερόλεπτα και να σταματήσει.

Λύση:



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε **"parkarisma"** και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Σημείωση: Με το πέρας του προγράμματος οι κινητήρες θα σταματήσουν να λειτουργούν αυτόματα. Το ίδιο θα συμβεί με το φώς του τούβλου και με την αναπαραγωγή οποιουδήποτε ήχου που θα εισάγουμε στο πρόγραμμά μας, αφού με το πέρας ενός προγράμματος διακόπτεται η τροφοδοσία σε όλες τις θύρες εξόδου του EV3.

Υπολογισμός στροφών κινητήρων για συγκεκριμένη απόσταση

Για την απόσταση που θα καλύψει το όχημα-ρομπότ μας παίζει ρόλο:

1. στην περίπτωση που ορίσουμε ως τρόπο λειτουργίας τα δευτερόλεπτα η ταχύτητα αφού $S = u \cdot t$
2. στην περίπτωση που ορίσουμε ως τρόπο λειτουργίας τις στροφές του κινητήρα το μέγεθος των τροχών και ο τρόπος σύνδεσης των τροχών με τους κινητήρες (απ' ευθείας στον άξονα του κινητήρα ή με χρήση γραναζιών).



Για να βρούμε τις στροφές που πρέπει να γυρίσουν οι κινητήρες μας, από την *Προβολή Θυρών* του τούβλου EV3 (*Port View*) πηγαίνουμε στη θύρα εξόδου που έχουμε συνδέσει ένα από τους δύο κινητήρες μας και ρυθμίζουμε τον αισθητήρα περιστροφής του κινητήρα αυτού να μας επιστρέφει την περιστροφή που εκτελεί σε μοίρες (degree).

Τοποθετούμε το όχημα-ρομπότ μας στο σημείο από το οποίο θέλουμε να ξεκινήσει, και αφού σιγουρευτούμε ότι η ένδειξη των στροφών είναι στο '0', το τσουλάμε με το χέρι μας μέχρι αυτό να διανύσει τη συγκεκριμένη απόσταση. Μόλις φτάσει στο συγκεκριμένο σημείο που θέλουμε, βλέπουμε στην οθόνη του τούβλου EV3 τις στροφές που γυρίζει ο κινητήρας. Αυτή την τιμή χρειάζεται να βάλουμε και στο Μπλοκ **«Move Steering»** που θα τοποθετήσουμε στο λογισμικό EV3-G.

Αντιστοίχιση Απόστασης που διανύει το όχημα-ρομπότ μας σε στροφές του Κινητήρα.

1^{ος} τρόπος: Προγραμματίζουμε το ρομπότ μας για 10 πλήρεις περιστροφές κινητήρων σε μοίρες (degrees) και μετράμε την απόσταση σε εκατοστά (cm) που διένυσε το ρομπότ μας από το κέντρο του άξονα από εκεί που ξεκίνησε μέχρι το κέντρο του άξονα στο σημείο που σταμάτησε. (Δεν ξεχνάμε να το βάλουμε να σταματήσει στιγμιαία με φρένο).

Στη δική μας περίπτωση, το ev3-tankbot μας σε 10 περιστροφές των κινητήρων διένυσε 131 cm. Οπότε για κάθε περιστροφή (Rotation) των κινητήρων διανύει $131 / 10 = 13.1$ cm. Χρειάζεται λοιπόν $1/13.1$ περιστροφές = $360 \cdot (1/13.1)$ μοίρες = 27.5 μοίρες των κινητήρων για να διανύσει 1 cm.

Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

2ος τρόπος: Σπρώχνουμε το όχημα – ρομπότ για 1 μέτρο (100 εκατοστά) και κοιτάμε τις περιστροφές που εκτέλεσε ένας από τους δύο κινητήρες στην οθόνη *Προβολή Θυρών (Port View)* του τούβλου EV3.

Στη δική μας περίπτωση, το ev3-tankbot μας για να διανύσει 100 εκατοστά (cm) χρειάστηκε να περιστραφεί ο κινητήρας 2750 μοίρες (degrees)

Οπότε για να διανύσει 1 cm χρειάζεται να περιστραφεί ο κινητήρας κατά $2750 / 100 = 27.5$ μοίρες.

3ος τρόπος: Αν η ρόδα συνδέεται κατευθείαν στον άξονα του κινητήρα μπορούμε κάνοντας μόνο μαθηματικούς υπολογισμούς να βρούμε την αναλογία ανάμεσα στις στροφές του κινητήρα (είναι ίδιες και με τις περιστροφές της ρόδας αφού βρίσκονται και τα δύο στον ίδιο άξονα) και στην απόσταση που διανύει το όχημα-ρομπότ μας,

Μπορούμε να υπολογίσουμε την απόσταση που διανύει το ρομπότ μας για κάθε περιστροφή της ρόδας του, γνωρίζοντας την διάμετρο (δ) της ρόδας σε χιλιοστά (mm). Η απόσταση αυτή προκύπτει από τον τύπο $S = 3.1416 * \delta \text{ mm} = 0.31416 * \delta \text{ cm}$

Οπότε για να διανύσει 1 εκατοστό (cm) θα χρειαστεί να περιστραφεί ο κινητήρας κατά $360 / S = d$ μοίρες

Υπολογισμός στροφών κινητήρων για συγκεκριμένη στροφή

Το όχημα-ρομπότ μας δεν εκτελεί μία στροφή 90° όταν ρυθμίζουμε το Μπλοκ για στροφή κινητήρα 90° . Το πόσο θα στρίψει εξαρτάται από το τρόπο σύνδεσης των τροχών με τους κινητήρες (απ' ευθείας στον άξονα του κινητήρα ή με χρήση γραναζιών) από την απόσταση μεταξύ των τροχών και από το μέγεθος του τροχού.

Για να βρούμε τις στροφές που πρέπει να γυρίσουν οι κινητήρες μας από την προβολή Θυρών του τούβλου EV3 (Port View) πηγαίνουμε στη θύρα εξόδου που έχουμε συνδέσει τον κινητήρα που γυρίζει τον τροχό που θα εκτελέσει ομαλή στροφή (ο άλλος θα είναι μπλοκαρισμένος και ρυθμίζουμε τον αισθητήρα περιστροφής του κινητήρα αυτού να μας επιστρέφει την περιστροφή που εκτελεί σε μοίρες (degree)).

Τοποθετούμε το όχημα-ρομπότ μας στο σημείο από το οποίο θέλουμε να ξεκινήσει, και αφού σιγουρευτούμε ότι η ένδειξη των στροφών είναι στο '0' το τσουλάμε στρίβοντας με το χέρι μας, με κέντρο τη ρόδα που θέλουμε να μείνει στο ίδιο σημείο μέχρι αυτό να στρίψει τη συγκεκριμένη στροφή. Μόλις φτάσει στο συγκεκριμένο σημείο που θέλουμε, βλέπουμε στην οθόνη του τούβλου EV3 τις στροφές που γυρίζει ο κινητήρας. Αυτή την τιμή χρειάζεται να βάλουμε και στο Μπλοκ «**Move Steering**» που θα τοποθετήσουμε στο λογισμικό EV3.

Είναι όμως δύσκολο να προσομοιώσουμε την κίνηση της στροφής χωρίς να κουνηθεί η δεύτερη ρόδα. Σε αυτήν την περίπτωση στο πρόγραμμα μας κάνουμε δοκιμές και μικροδιορθώσεις στην τιμή των περιστροφών του κινητήρα μέχρι να πετύχουμε τη στροφή που θέλουμε.

Αντιστοίχιση μοιρών που στρίβει το όχημα-ρομπότ μας σε στροφές του Κινητήρα.

A) Περίπτωση που γυρίζει μόνο ο ένας κινητήρας και ο άλλος είναι φρεναρισμένος (κλειστή Pivot Turn)
Σπρώχνουμε το όχημα – ρομπότ ώστε να διαγράψει στροφή 180 μοιρών με τη μία ρόδα ακίνητη (προσέχοντας να μην γλιστρήσει κατά λάθος) και κοιτάμε τις περιστροφές που εκτέλεσε ο κινητήρας της ρόδας που γυρίζει, στην οθόνη *Προβολή Θυρών (Port View)* του τούβλου EV3.

Στη δική μας περίπτωση, το ev3-tankbot μας για να διαγράψει στροφή 180 μοιρών χρειάστηκε να περιστραφεί ο κινητήρας 1426 μοίρες (degrees).

Οπότε για να στρίψει κατά 1 μοίρα χρειάζεται να περιστραφεί ο κινητήρας κατά $1426 / 180 = 7.92$ μοίρες.

Παρατήρηση: Επειδή είναι δύσκολο να κάνουμε το ρομπότ μας να στρίψει χωρίς το όχημα να μας γλιστρήσει έστω και λίγο, βάζουμε την τιμή αυτήν στο Μπλοκ του κινητήρα Μπλοκ «**Move Steering**»

Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

για κλειστή στροφή με την τιμή της παράμετρο Στροφής [**Steering**] στο '50' και στροφές κινητήρα αυτές που διαπιστώσαμε. Αν το όχημα δεν εκτελέσει την στροφή 180 μοιρών τότε διορθώνουμε την τιμή αυτή δοκιμάζοντας παραπλήσιες τιμές και κάνοντας δοκιμές μέχρι να πετύχουμε τη στροφή 180 μοιρών ακριβώς.

Β) Περίπτωση που γυρίζει ο ένας κινητήρας μπροστά και ο άλλος προς τα πίσω με αντίθετη ταχύτητα (Spin Turn)

Περιστρέφουμε το όχημα-ρομπότ με κέντρο, το κέντρο του αμαξώματος του ώστε να διαγράψει στροφή 180 μοιρών με τη μία ρόδα να κινείται προς τα μπροστά και την άλλη προς τα πίσω (προσέχοντας να μην γλιστρήσει κατά λάθος) και κοιτάμε τις περιστροφές που εκτέλεσε ο κινητήρας της ρόδας που γυρίζει μπροστά στην οθόνη *Προβολή Θυρών (Port View)* του τούβλου EV3.

Στη δική μας περίπτωση, το ev3-tankbot μας για να διαγράψει στροφή 180 μοιρών χρειάστηκε να περιστραφεί ο κινητήρας κατά 728 μοίρες (degrees).

Οπότε για να στρίψει κατά 1 μοίρα χρειάζεται να περιστραφεί ο κινητήρα κατά $728 / 180 = 4.04$ μοίρες.

Παρατήρηση: Επειδή είναι δύσκολο να κάνουμε το ρομπότ μας να στρίψει χωρίς το όχημα να μας γλιστρήσει έστω και λίγο βάζουμε την τιμή αυτήν στο Μπλοκ «**Move Steering**» για επιτόπου στροφή, με την τιμή της παράμετρο Στροφής [**Steering**] στο '100' και στροφές κινητήρα αυτές που διαπιστώσαμε. Αν το όχημα δεν εκτελέσει την στροφή 180 μοιρών τότε διορθώνουμε την τιμή αυτή δοκιμάζοντας παραπλήσιες τιμές και κάνοντας δοκιμές μέχρι να πετύχουμε τη στροφή 180 μοιρών ακριβώς.

Δραστηριότητα 8η : τετράγωνο

Ξεκίνησε ένα νέο έργο και φτιάξε ένα πρόγραμμα ώστε το όχημα-ρομπότ σου να κινηθεί ακολουθώντας μία διαδρομή η οποία να έχει σχήμα τετραγώνου με πλευρά 30 cm.

Υπόδειξη: Από τους υπολογισμούς που κάναμε παραπάνω διαπιστώσαμε ότι για να κινηθεί το ρομπότ μας σε απόσταση 1 cm πρέπει οι κινητήρες να περιστραφούν για 27.5° . Για να διανύσει απόσταση 30 cm πρέπει οι κινητήρες να περιστραφούν για $30 * 27.5 = 825^\circ$

Επίσης για να στρίψει ομαλά κατά 1° χρειάζεται να περιστραφεί μόνο ο ένας κινητήρα κατά 7.92° . Για να στρίψει λοιπόν κατά μία ορθή γωνία χρειάζεται να περιστραφεί ο κινητήρα κατά $90 * 7.92 = 713^\circ$

- Προγραμμάτισε το όχημα-ρομπότ να διανύσει μία απόσταση 30 cm σε ευθεία γραμμή και στη συνέχεια να στρίψει 90° φρενάροντας τον έναν του κινητήρα.
- Στη συνέχεια επανέλαβε την παραπάνω διαδικασία άλλες τρεις φορές ώστε το ρομπότ σου να επιστρέψει στο σημείο από όπου ξεκίνησε.



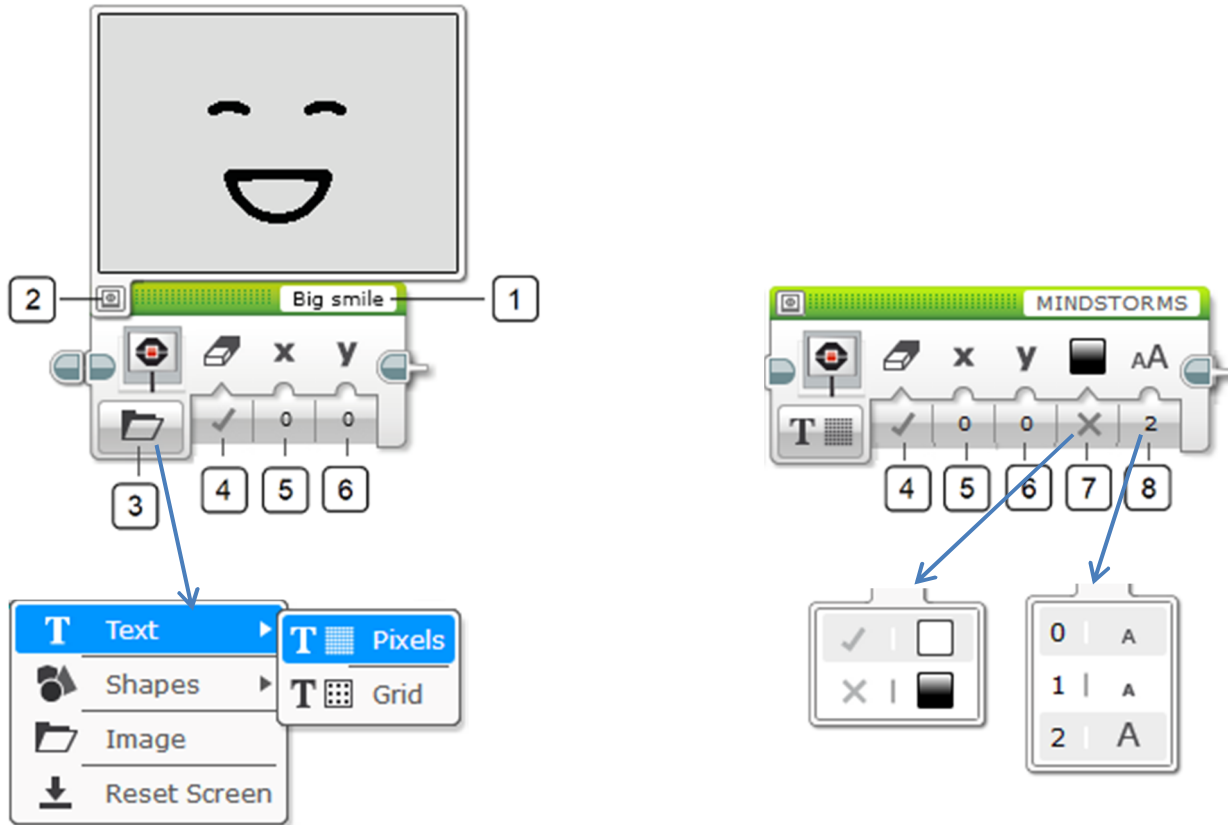
- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "**tetragono**" και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Τον κώδικα EV3 των δραστηριοτήτων για τους κινητήρες θα τον βρείτε στο σύνδεσμο :

[Κινητήρες](#)

Λίγα λόγια για την εμφάνιση στην Οθόνη

Για να εμφανίσουμε ένα κείμενο ή ένα γεωμετρικό σχήμα ή τέλος ένα σκίτσο στην οθόνη του τούβλου EV3 χρησιμοποιούμε το Μπλοκ «**Display**», με το εικονίδιο , που βρίσκεται στην Παλέτα Ενεργειών [Action].



- 1 Πεδίο Περιεχομένου (Text Field ή File Name)
- 2 Κουμπί Προεπισκόπησης (Display Preview button)
- 3 Επιλογή Τρόπου Λειτουργίας (Mode Selector)
- 4 Καθαρισμός Οθόνης (Clear Clean)
- 5 Αρχικό σημείο Οριζόντια (X)
- 6 Αρχικό σημείο Κατακόρυφα (Y)
- 7 Χρώμα (Color)
- 8 Μέγεθος Κειμένου (Font)

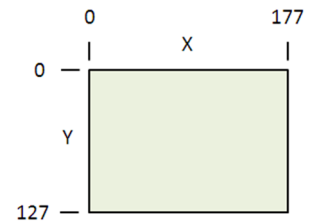
Από τον τρόπο λειτουργίας μπορούμε να ορίσουμε αν θέλουμε να μας εμφανίσει κείμενο 'Text', ένα γεωμετρικό σχήμα 'Shape', ή μία εικόνα 'Image' από την έτοιμη βιβλιοθήκη εικόνων που διαθέτει το λογισμικό EV3-G. Στο λογισμικό EV3-G και συγκεκριμένα στο μενού *Εργαλεία "Tools"* βρίσκεται η ενσωματωμένη εφαρμογή "**Image Editor**" με την οποία μπορούμε να δημιουργήσουμε μια δική μας εικόνα και να την αποθηκεύσουμε στην βιβλιοθήκη που αυτό διαθέτει.

Στην περίπτωση που επιλέξουμε να μας εμφανίσει κείμενο, το κείμενο αυτό το πληκτρολογούμε στο Πεδίο Περιεχομένου **“Text Field”**, στην πάνω δεξιά γωνία του Μπλοκ.

Στην περίπτωση που επιλέξουμε να μας εμφανίσει ένα σκίτσο, πηγαίνουμε στο Πεδίο Περιεχομένου **“File Name”** και επιλέγουμε το αρχείο εικόνας που θέλουμε από την έτοιμη βιβλιοθήκη εικόνων. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε τη δυνατότητα να δούμε πως θα εμφανιστεί η εικόνα μας, κάνοντας ‘κλικ’ στο κουμπί Προεπισκόπησης **«Display Preview»**.

Η οθόνη του τούβλου EV3 έχει ανάλυση 178x128 εικονοστοιχεία (pixels).

Έχει τη δυνατότητα να εμφανίσει κείμενο σε 12 γραμμές των 8 εικονοστοιχείων και 22 στήλες των 10 εικονοστοιχείων (από τον Τρόπο Λειτουργίας Κειμένου σε Πλέγμα **‘Text → Grid’**). Για το κείμενο μας υποστηρίζει 3 μεγέθη ανάλογα με την τιμή που θα δώσουμε στην παράμετρο του μεγέθους **[Font]** : κανονικό αν δώσουμε την τιμή ‘0’, έντονο για την τιμή ‘1’ και μεγάλο για την τιμή ‘2’. Οι κανονικοί χαρακτήρες ‘0’ και ‘1’ καταλαμβάνουν στην οθόνη 1 γραμμή και 1 στήλη, ενώ οι μεγάλοι χαρακτήρες καταλαμβάνουν 2 γραμμές και 2 στήλες ο καθένας.



Από τις παραμέτρους **[x]** και **[y]** μπορούμε να προσδιορίσουμε το σημείο (με συντεταγμένες x και y) στη οθόνη από το οποίο θα ξεκινήσει η εμφάνιση μιας πληροφορίας ή ενός σκίτσου.

Από την παράμετρο για τον Καθαρισμό της Οθόνης **[Clear]** μπορούμε να επιλέξουμε αν θα καθαριστεί η οθόνη πριν αρχίσει να σχεδιάζει αυτό που ζητήσαμε ή αν θα το σχεδιάσει πάνω στα προηγούμενα δεδομένα, και από την παράμετρο του Χρώματος **[Color]** μπορούμε να ορίσουμε αν το χρώμα εμφάνισης θα είναι μαύρο ή λευκό.

Δραστηριότητα 9η α : Χαιρετισμός

α) Ξεκίνησε ένα νέο έργο και φτιάξε ένα πρόγραμμα ώστε να εμφανιστεί στο κέντρο της οθόνης του τούβλου EV3 το μήνυμα **‘Geia sas Filarakia mou’**.

- Τοποθέτησε στο πρόγραμμα σου το Μπλοκ **«Display»** από την Παλέτα Ενεργειών **[Action]** και άλλαξε τον Τρόπο Λειτουργίας του σε Κείμενο **‘Text → Grid’**

- Σαν πρώτο βήμα, πρέπει να σιγουρευτείς αν το κείμενο μας χωράει στην οθόνη σε μία γραμμή ή πρέπει να το σπάσεις σε περισσότερες γραμμές. Το κείμενο μας λοιπόν, χωράει σε μία γραμμή αν χρησιμοποιήσουμε κανονικούς χαρακτήρες, αφού τότε δέχεται 22 χαρακτήρες, όσες και οι στήλες της οθόνης. Όρισε την παράμετρο **[Font]** στην τιμή ‘1’ για έντονα κανονικά γράμματα και την παράμετρο **‘Y’** στην τιμή ‘5’ για να αρχίσει να γράφεται το κείμενο από την 5η γραμμή ώστε αυτό να τοποθετηθεί στην μέση της οθόνης και πληκτρολόγησε το κείμενο στο Πεδίο Περιεχομένου **“Text Field”**, το οποίο βρίσκεται στην πάνω δεξιά του Μπλοκ.



- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε **“xairetismos”** και Αποθήκευσε το Έργο ως **“allilepridrası”**.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Τι παρατήρησες. Έτρεξε το πρόγραμμα όπως ανέμενες ;

Το κείμενο μας δεν εμφανίστηκε καθόλου. Μπορείς να εξηγήσεις για ποιο λόγο ;

Απάντηση:

Το Μπλοκ «**Display**» δεν πρόλαβε να εμφανίσει το κείμενο μας αφού στη συνέχεια το πρόγραμμα τερματίζεται, οπότε το τούβλο EV3 κόβει τη τροφοδοσία σε όλες τις συσκευές.

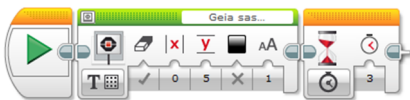
Για να προλάβουμε να δούμε το μήνυμα θα πρέπει να παρατείνουμε την εκτέλεση του προγράμματος. Αυτό θα μπορούσε να γίνει τοποθετώντας ως συνέχεια του, μία εντολή μετακίνησης για προκαθορισμένη κίνηση του οχήματος ρομπότ μας. Αν μάλιστα δεν επιθυμούμε το ρομπότ μας να κινηθεί καθόλου θα μπορούσαμε να ρυθμίσουμε στο Μπλοκ «**Move**



Steering» την Ισχύ στο '0' για χρόνο 3 δευτερόλεπτα , όμως είναι λίγο γελοίο.

Στις περιπτώσεις που θέλουμε το ρομπότ μας να παραμένει σε αδράνεια για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα μπορούμε να καταφύγουμε στο Μπλοκ Αναμονής για Χρόνο «**Wait→Time**».

• Τοποθέτησε αμέσως μετά το Μπλοκ «**Display**» ένα Μπλοκ «**Wait**» από τη Παλέτα Ελέγχου Ροής του προγράμματος μας [**Flow Control**], με το πορτοκαλί χρώμα. Πληκτρολόγησε στην παράμετρο για τα Δευτερόλεπτα της αναμονής [**Second**] την τιμή '3' από '1'. Μην πειράξεις τίποτα άλλο.



- Αποθήκευσε ξανά το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 9η β : Χαιρετισμός

Μπορείς να κάνεις το πρόγραμμα να εμφανίζει το μήνυμα 'Γεια sas Φίλοι μου' σε 2 γραμμές με μεγάλα γράμματα ;

Λύση:

Θα χρειαστεί να τοποθετήσεις δύο Μπλοκ «**Display**», στο δεύτερο από τα οποία θα πρέπει να προσέξεις να απενεργοποιήσεις την παράμετρο του Καθαρισμού Οθόνης [**Clear**]. Επίσης πρέπει να υπολογίσεις πως θα σπάσεις το κείμενο μας σε δύο μέρη. Αν χρησιμοποιήσουμε μεγάλους χαρακτήρες σε κάθε γραμμή θα δέχεται από 11 χαρακτήρες, αφού $11 \times 2 = 22$ στήλες.

- Τοποθέτησε στο πρόγραμμά σου δύο Μπλοκ «**Display**» και άλλαξε τον Τρόπο Λειτουργίας τους σε Κείμενο '**Text → Grid**'.
- Όρισε την παράμετρο τους [**Font**] στην τιμή '2' για μεγάλα γράμματα.

Στο πρώτο Μπλοκ πληκτρολόγησε στο Πεδίο Περιεχομένου του 'Text Field' το κείμενο 'Γεια σας' και όρισε την παράμετρο 'Y' στην τιμή '3' και στο δεύτερο Μπλοκ πληκτρολόγησε το κείμενο 'Φίλοι μου' και όρισε την παράμετρο στην τιμή '7'.

Μη ξεχάσεις στο δεύτερο Μπλοκ να αλλάξεις την παράμετρο [Clear] στην τιμή 'False' για να μη διαγραφεί το κείμενο που θα έχει εμφανιστεί προηγουμένως.

• Τοποθέτησε στο τέλος του προγράμματος ένα Μπλοκ «Wait for Time» στο οποίο άλλαξε την παράμετρο για τα Δευτερόλεπτα της αναμονής [Second] στην τιμή '3' από '1'.

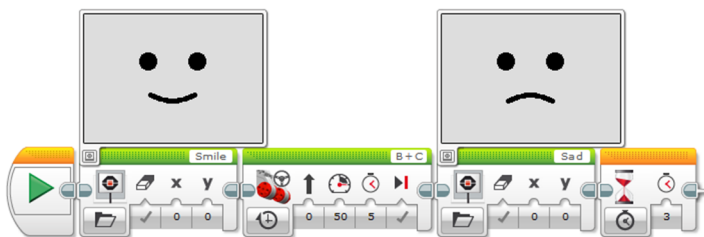
- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε "**xairesetismos 2**" και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 10η : Συναισθήματα

Δημιούργησε ένα πρόγραμμα ώστε να εμφανιστεί στην οθόνη του τούβλου EV3 η εικόνα με το συναίσθημα της χαράς και στη συνέχεια το όχημα-ρομπότ σου να κινηθεί για 5 δευτερόλεπτα του κινητήρα. Με το τέλος της κίνησης να εμφανιστεί στην οθόνη η εικόνα με το συναίσθημα της λύπης για 3 δευτερόλεπτα.

Για να επιλέξεις μια από τις έτοιμες εικόνες σε ένα Μπλοκ «Display» κάνε 'κλικ' στο Πεδίο Περιεχομένου του 'File Name' και επέλεξε ένα αρχείο από τη βιβλιοθήκες εικόνων, οι οποίες είναι ταξινομημένες σε κατηγορίες. Η χαρούμενη και η λυπημένη φατσούλα βρίσκονται στον φάκελο Συναισθημάτων "Expressions" με τα ονόματα "Smile" και "Sad" αντίστοιχα. Μη ξεχάσεις στο τέλος του προγράμματος να τοποθετήσεις ένα Μπλοκ Αναμονής «Wait for Time» για 3 δευτερόλεπτα.

Λύση:

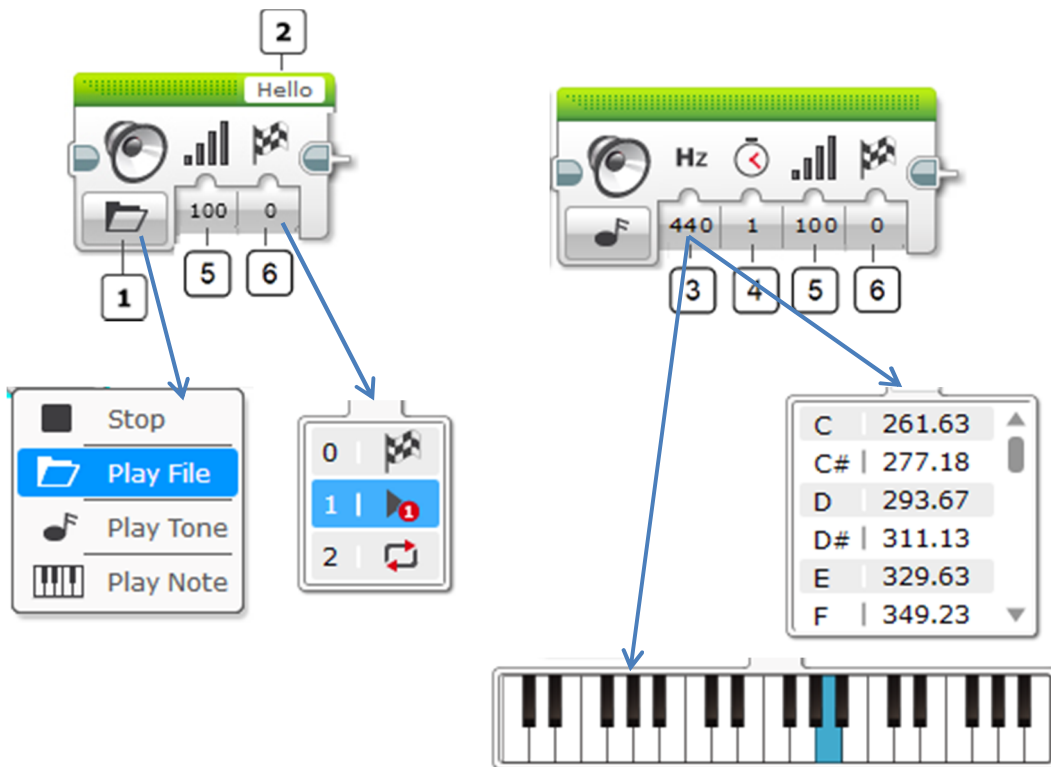


- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε "**synesthimata**" και Αποθήκευσε το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Το Μπλοκ για την εμφάνιση στην οθόνη «Display» μαζί με το Μπλοκ για αναπαραγωγή ήχων «Sound» μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε για να προσδώσουμε στο ρομπότ μας ανθρωπόμορφα χαρακτηριστικά, όπως να απευθύνεται σε μας βγάζοντας κατάλληλους ήχους ή και σχεδιάζοντας διάφορες εικόνες στην οθόνη του και με αυτό τον τρόπο να εκφράζει μία σειρά από συναισθήματα.

Λίγα λόγια για τους Ήχους

Για να αναπαράγουμε ένα ηχητικό μήνυμα ή έναν ήχο μιας συχνότητας ή τέλος έναν ήχο μιας νότας από το ηχείο του τούβλου EV3 χρησιμοποιούμε το Μπλοκ «**Sound**», με το εικονίδιο , που βρίσκεται στην Παλέτα Ενεργειών [Action].



- 1 Πεδίο Περιεχομένου (Text Field ή File Name)
- 2 Επιλογή Τρόπου Λειτουργίας (Mode Selector)
- 3 Συχνότητα ή Νότα (Frequency ή Note)
- 4 Δευτερόλεπτα (Seconds)
- 5 Ένταση (Volume)
- 6 Τρόπος Αναπαραγωγής (Play Type)

Παράμετροι
(Inputs)

Από τον τρόπο λειτουργίας μπορούμε να ορίσουμε αν θέλουμε να μας αναπαράγει μία συγκεκριμένη συχνότητα '**Play Tone**', μία συγκεκριμένη νότα '**Play Note**', ένα ήχο '**Play File**' από την έτοιμη βιβλιοθήκη ήχων που διαθέτει το λογισμικό EV3-G ή να σταματήσει ένα ήχο που αναπαράγεται από ένα προηγούμενο Μπλοκ «**Sound**». Στο λογισμικό EV3-G και συγκεκριμένα στο μενού Εργαλεία "**Tools**" βρίσκεται η ενσωματωμένη εφαρμογή "**SoundEditor**" με την οποία μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα δικό μας αρχείο ήχου και να το αποθηκεύσουμε στην βιβλιοθήκη που αυτό διαθέτει.

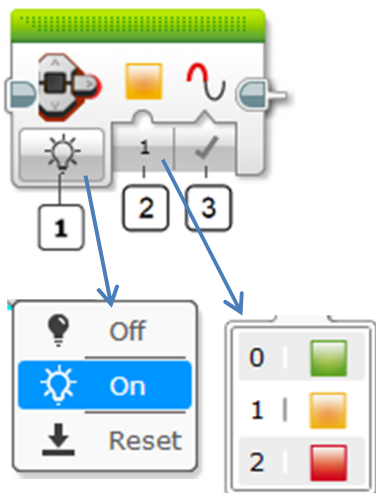
Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

Στην περίπτωση που επιλέξουμε να μας παίξει κάποιο αρχείο ηχητικό στο Πεδίο Περιεχομένου **“File Name”**, στην πάνω δεξιά γωνία του Μπλοκ και επιλέγουμε το αρχείο ήχου που θέλουμε από την έτοιμη βιβλιοθήκη ήχων. Μόλις επιλέξουμε ένα αρχείο ήχου αυτόματα και θα το ακούσουμε.

Από την παράμετρο για τον Τρόπο Αναπαραγωγής [**Play Type**] μπορούμε να επιλέξουμε τον τρόπο με τον οποίο θα αναπαραχθεί ο ήχος που επιλέξαμε. Στην περίπτωση που επιλέξουμε την τιμή **‘Wait for Completion’** το πρόγραμμα θα περιμένει να ολοκληρωθεί η αναπαραγωγή του ήχου πριν προχωρήσει στην εκτέλεση της επόμενης εντολής. Διαφορετικά αν επιλέξουμε ο ήχος να εκτελεστεί μία φορά **‘Play Once’** ή να επαναλαμβάνεται συνέχεια **‘Repeat’** μέχρι να τον σταματήσουμε με μία εντολή σταματήματος του ήχου **‘Stop’**, θα εκτελεστεί άμεσα την επόμενη εντολή ενώ θα συνεχίσει να παίζει ταυτόχρονα και τον ήχο.

Λίγα λόγια για το Φως Κατάστασης

Για να ενεργοποιήσουμε το φως κατάστασης του τούβλου EV3, στην πρόσοψη του κάτω από τα πλήκτρα του, χρησιμοποιούμε το Μπλοκ **«Brick Status Light»** με το εικονίδιο , που βρίσκεται στην Παλέτα Ενεργειών [Action].



- | | | |
|-----------------------|----------|--|
| Παράμετροι
(input) | 1 | Επιλογή Τρόπου Λειτουργίας (Mode Selector) |
| | 2 | Χρώμα (Color) |
| | 3 | Παλμός (Pulse) |

Μπορούμε να ορίσουμε να ανάβει με 3 διαφορετικές χρωματικές αποχρώσεις (πράσινο: '0', πορτοκαλί: '1' και κόκκινο : '2') από την παράμετρο του Χρώματος [**Clear**] και μπορούμε να επιλέξουμε αν θα μένει σταθερά αναμμένο ή θα αναβοσβήνει από την παράμετρο του Παλμού [**Pulse**].

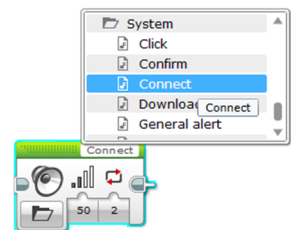
Δραστηριότητα 7η (επέκταση): παρκάρισμα με ειδοποιήσεις

Άνοιξε το Έργο "*kinisi sixronismena*" και στο πρόγραμμα "*parkarisma*" συμπλήρωσε τις εντολές που χρειάζονται ώστε το όχημα-ρομπότ σου καθώς πηγαίνει με την όπισθεν να αναβοσβήνει το φως στο τούβλο EV3 με κόκκινο χρώμα και να ακούγεται ο ήχος "Connect" από τη συλλογή ήχων "System".

- Τοποθέτησε το Μπλοκ «**Brick Status Light**» για το άναμμα του φωτός κατάστασης του τούβλου EV3 που βρίσκεται στην Παλέτα Ενεργειών [Action], αμέσως μετά την πρώτη εντολή κίνησης πριν το όχημα μας αρχίσει να πηγαίνει με την όπισθεν. Άλλαξε την παράμετρο [Color] στην επιλογή '2' για να ανάβει το φως με κόκκινο χρώμα αντί για το πορτοκαλί.



- Τοποθέτησε αμέσως μετά, το Μπλοκ Ήχου «**Sound**» το οποίο βρίσκεται στην ίδια Παλέτα [Action]. Κάνε 'κλικ' στην περιοχή 'File Name' στο πάνω δεξιό μέρος του Μπλοκ και επέλεξε από τον φάκελο "System" τον ήχο "Connect".



- Αποθήκευσε ξανά το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Τον κώδικα EV3 των δραστηριοτήτων για την Αλληλεπίδραση θα τον βρείτε στο σύνδεσμο :

[Αλληλεπίδραση](#)

Λίγα λόγια για τους αισθητήρες

Με την εντολή μετακίνησης (τα ίδια ισχύουν και στην εντολή κίνησης κινητήρα) μπορούμε να καθορίσουμε το ρομπότ μας να διανύσει μία συγκεκριμένη απόσταση ορίζοντας από τις παραμέτρους εισόδου της εντολής αυτής, τη διάρκεια της μετακίνησης σε συγκεκριμένο αριθμό περιστροφών '**Rotations**' ή μοιρών περιστροφής '**Degrees**' των κινητήρων ή καθορίζοντας συγκεκριμένο χρονικό διάστημα κίνησης σε δευτερόλεπτα '**Seconds**'. Στις περιπτώσεις αυτές το ρομπότ μας προτού να περάσει στην εκτέλεση της επόμενης εντολής, θα περιμένει να ολοκληρωθεί η κίνηση που έχουμε καθορίσει. Μπορούμε να πούμε επίσης στο ρομπότ μας αν οι κινητήρες του θα φρενάρουν ή θα συνεχίσουν να ολισθαίνουν με την ολοκλήρωση της μετακίνησης.

Στις προηγούμενες δραστηριότητες προγραμματίσαμε το ρομπότ μας να εκτελέσει μία σειρά από προκαθορισμένες κινήσεις τις οποίες γνωρίζαμε και είχαμε υπολογίσει εκ των προτέρων. Η συμπεριφορά του ρομπότ μας, μας ήταν γνωστή και ξέραμε από πριν τις ενέργειες που θα εκτελέσει βήμα προς βήμα.

Υπάρχει και ακόμη μία επιλογή που μπορούμε να εφαρμόσουμε για τη διάρκεια της μετακίνησης: μπορούμε να πούμε στο ρομπότ μας να θέσει σε λειτουργία τους κινητήρες χωρίς να προσδιορίσουμε εκ των προτέρων συγκεκριμένη διάρκεια ρυθμίζοντας τον Τρόπο λειτουργία της εντολής σε **‘On’**. Σε αυτήν την περίπτωση το ρομπότ μας θα ξεκινήσει τους κινητήρες και θα περάσει αμέσως στην εκτέλεση της επόμενης εντολής. Την επιλογή αυτή τη χρησιμοποιούμε όταν δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων για πόσο διάστημα θα πρέπει να λειτουργήσουν οι κινητήρες μέχρι να ικανοποιηθεί μία συγκεκριμένη συνθήκη (να επιτευχθεί ένας συγκεκριμένος στόχος). Η συνθήκη αυτή μπορεί να γίνει αντιληπτή από το ρομπότ μας με τη χρήση των αισθητήρων, με τους οποίους μπορούμε να το εφοδιάσουμε. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να πούμε στο ρομπότ να κινείται συνεχώς μέχρι να συμβεί ένα συγκεκριμένο γεγονός για το οποίο θα ενημερωθεί με τη βοήθεια των αισθητήρων του. Είδαμε ήδη από το πρώτο παράδειγμα μας, τη χρήση του αισθητήρα περιστροφής με τον οποίο το ρομπότ μας μπόρεσε να αντιληφθεί το πλήθος των περιστροφών ενός κινητήρα. Αντί να πούμε στο ρομπότ μας από πιο μπροστά να κινηθεί μόνο για δύο περιστροφές και αμέσως μετά να σταματήσει, του είπαμε εναλλακτικά να ξεκινήσει και να συνεχίσει να κινείται μέχρις ότου συμπληρώσει δύο πλήρεις περιστροφές. Με τη διατύπωση αυτή πετυχαίνουμε περισσότερη ελευθερία δράσεως. Μας δίνεται η δυνατότητα να προσδώσουμε στο ρομπότ μας ένα πλήθος από συμπεριφορές που μόνο η φαντασία μας μπορεί να περιορίσει.

Οι αισθητήρες είναι ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως τα αισθητήρια όργανα που διαθέτουμε εμείς οι άνθρωποι ή τα άλλα ζωντανά όντα. Οι αισθητήρες μπορούν να μετρήσουν μία σειρά από φυσικά χαρακτηριστικά όπως επαφή με ένα αντικείμενο, απόσταση από ένα αντικείμενο, χρώμα, φωτεινή ένταση, στάθμη ήχου, θερμοκρασία κτλ. Τη μέτρηση αυτή τη μετατρέπουν σε μία αριθμητική τιμή ανάλογη με το φυσικό μέγεθος που αντιλαμβάνονται.

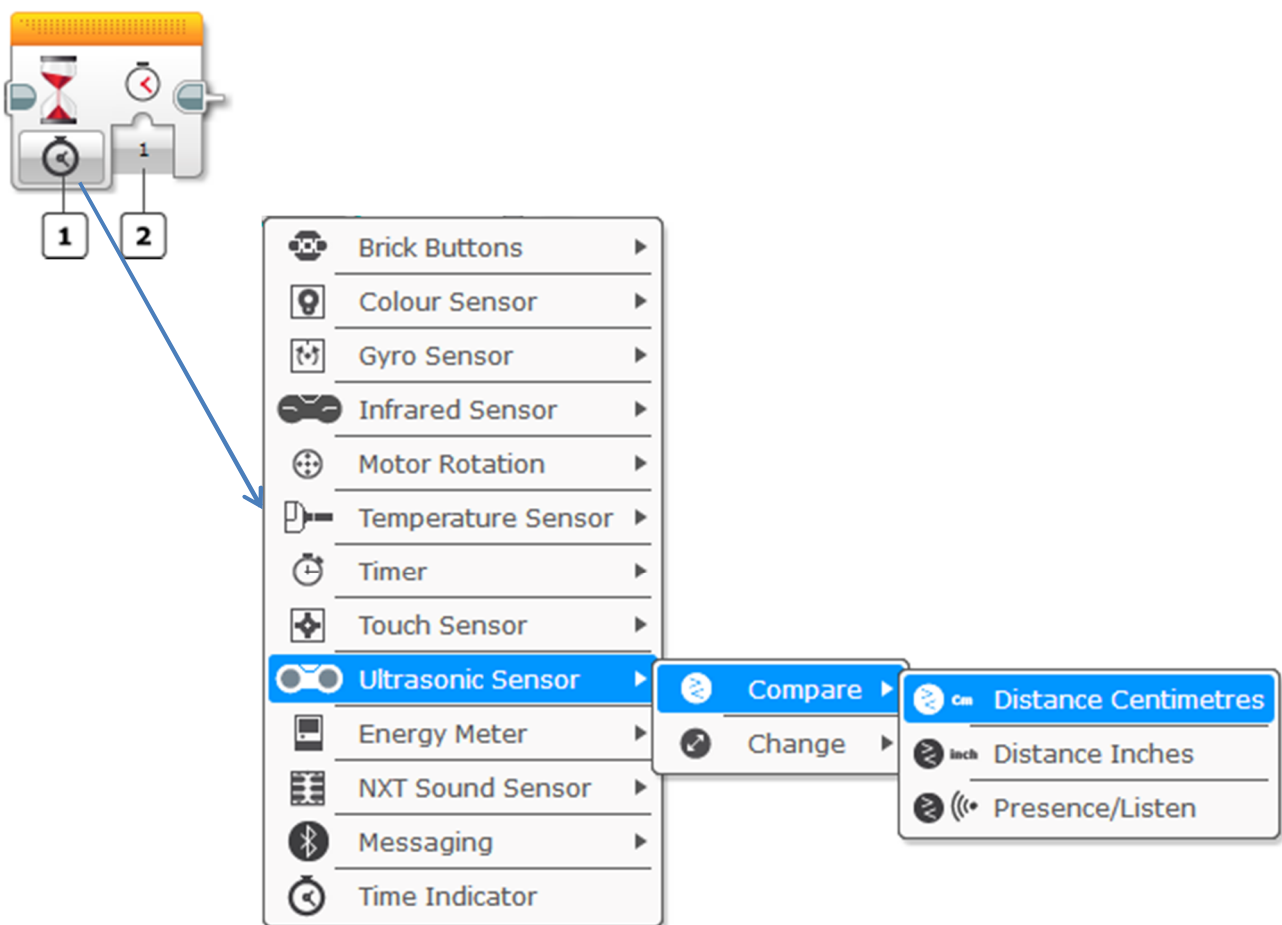
Με τους αισθητήρες το ρομπότ μας μπορεί να αντιληφθεί διάφορα συμβάντα που βρίσκονται σε εξέλιξη μέσα στο περιβάλλον που δραστηριοποιείται και να αντιδράσει αναλόγως. Με τη βοήθεια των αισθητήρων, το ρομπότ μας μπορεί να αναγνωρίσει δυναμικά τις καταστάσεις τις οποίες συναντά κατά τη διάρκεια μιας αποστολής του και με τις αντίστοιχες οδηγίες που του δίνουμε για κάθε μία από τις καταστάσεις αυτές, που πιθανόν να συναντήσει, το καθιστούμε ικανό να ανταπεξέρχεται επιτυχώς. Δουλειά λοιπόν του προγραμματιστή είναι να προβλέψει όλες τις πιθανές καταστάσεις που μπορεί να συναντήσει το ρομπότ του ώστε πρώτα από όλα να το σχεδιάσει κατάλληλα και να το εφοδιάσει με τους κατάλληλους αισθητήρες και στη συνέχεια να το προμηθεύσει με το κατάλληλο πρόγραμμα, με το οποίο θα μπορεί να ανταποκρίνεται με το σωστό τρόπο σε όλα τα συμβάντα που θα συναντήσει.

Το ρομπότ μας μπορεί να αντιληφθεί την απόσταση από ένα αντικείμενο με τη βοήθεια του αισθητήρα υπέρηχων και αν έχει έρθει σε επαφή μαζί του με τον αισθητήρα αφής, μία συγκεκριμένη ένταση φωτός με τη βοήθεια του αισθητήρα φωτός, ένα συγκεκριμένο χρώμα με τη βοήθεια του αισθητήρα χρώματος, μία συγκεκριμένη στάθμη ήχου με τη βοήθεια του αισθητήρα ήχου, μία συγκεκριμένη θερμοκρασία με τη βοήθεια του αισθητήρα θερμοκρασίας, μία συγκεκριμένη περιστροφή με τη βοήθεια του αισθητήρα περιστροφής κ.α.

Λίγα λόγια για την Αναμονή

Με το Μπλοκ Αναμονής «**Wait**», με το εικονίδιο , το οποίο βρίσκεται στην Παλέτα Ελέγχου Ροής [Flow Control] με το πορτοκαλί χρώμα, μπορούμε να προγραμματίσουμε το ρομπότ μας να περιμένει μέχρι να συμβεί ένα γεγονός προτού να εκτελέσει την επόμενη εντολή. Το γεγονός αυτό μπορεί να είναι η παρέλευση ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος το οποίο ορίζουμε εμείς, αλλά και μία τιμή την οποία θα επιστρέψει ένας αισθητήρας που θα ορίσουμε ή μία αλλαγή στην τιμή από τον αισθητήρα. Με τη χρήση των αισθητήρων δεν μπορούμε πλέον, να γνωρίζουμε πότε το ρομπότ μας θα συναντήσει τη συγκεκριμένη κατάσταση, οπότε και θα προχωρήσει στην εκτέλεση των εντολών που ακολουθούν.

Σημείωση: Με το Μπλοκ Αναμονής το ρομπότ μας δε θα σταματήσει να εκτελεί τις εντολές που είχε λάβει προηγουμένως και δε θα σταματήσει να κινείται συνεχόμενα ή να παίζει ένα ήχο ή να προβάλλει στην οθόνη του μία πληροφορία αν αυτές είχαν αρχίσει να εκτελούνται από πιο μπροστά.



- 1 Επιλογή Τρόπου Λειτουργίας (Mode Selector)
- 2 Οι Παράμετροι Τιμών εξόδου ποικίλουν ανάλογα με τον Τρόπο Λειτουργίας που θα επιλέξουμε

Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

Από τον Τρόπο Λειτουργίας μπορούμε να επιλέξουμε εκτός από ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα (εξ' ορισμού επιλογή) κάποιο αναμενόμενο γεγονός από αισθητήρα ή από ένα χρονομετρητή ή από το αν θα πατηθεί κάποιο από τα πλήκτρα στην πρόσοψη του τούβλου EV3 ή τέλος από αν θα παραληφθεί ένα μήνυμα μέσω Bluetooth. Στη δεύτερη περίπτωση μπορούμε να καθορίσουμε αν θα αναμένουμε να ικανοποιηθεί μία συνθήκη (να φτάσει κάποια παράμετρος σε μία συγκεκριμένη τιμή ή αν θα συμβεί απλώς οποιαδήποτε αλλαγή στην τιμή μίας παραμέτρου.

Υπενθύμιση: Αν ορίσουμε ως Τρόπο Λειτουργίας σε ένα Μπλοκ για κίνηση του οχήματος-ρομπότ μας το '**On**' και δεν βάλουμε καμία εντολή αναμονής στη συνέχεια, το ρομπότ μας δεν θα κινηθεί καθόλου. Επίσης, δεν υπάρχει λόγος να βάζουμε στο τέλος ενός προγράμματος μία εντολή για το σταμάτημα ενός κινητήρα εκτός αν θέλουμε το ρομπότ μας να μην ολισθήσει καθόλου από την τελική του θέση.

Παρακάτω θα δούμε μία σειρά από δραστηριότητες με τις οποίες θα γίνει περισσότερο κατανοητή η λειτουργία του Μπλοκ Αναμονής «**Wait**».

Δραστηριότητα 11η α : σταμάτημα με αισθητήρα Υπερήχων

Ξεκίνησε ένα νέο έργο και φτιάξε ένα πρόγραμμα ώστε το όχημα-ρομπότ σου να κινείται μέχρι να συναντήσει ένα εμπόδιο στα 20 cm μπροστά του, οπότε και να σταματήσει.

Ποιος αισθητήρας θεωρείς ότι είναι ο κατάλληλος για να ανιχνεύσει αντικείμενα που βρίσκονται μπροστά από το ρομπότ, χωρίς να πέσει πάνω τους :

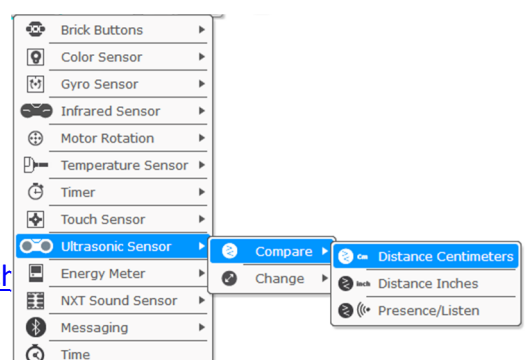
Απάντηση:

Για να μπορεί το ρομπότ σου να ανιχνεύει εμπόδια που βρίσκονται μπροστά του θα πρέπει να το εφοδιάσεις με έναν αισθητήρα Υπερήχων (Ultrasonic Sensor) ή εναλλακτικά με έναν αισθητήρα Υπέρυθρων (Infrared Sensor). Όμως ο αισθητήρας Υπέρυθρων δεν είναι ικανός να στείλει ακριβή μέτρηση σε cm για την απόσταση στην οποία βρίσκεται το αντικείμενο. Αν θέλουμε λοιπόν να προσδιορίσουμε συγκεκριμένη απόσταση για την οποία το ρομπότ μας, μόλις ανιχνεύσει το εμπόδιο θα εκτελέσει μία ενέργεια (π.χ. να σταματήσει, να προσπαθήσει να το αποφύγει ή να κατευθυνθεί να το αρπάξει) τότε η χρήση του αισθητήρα υπερήχων είναι μονόδρομος).

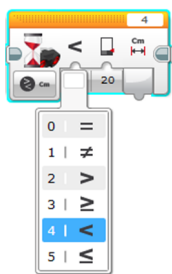
Σημείωση: Αν θέλουμε το όχημα μας να αντιληφθεί ένα εμπόδιο αφού πέσει πάνω του τότε θα χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα αφής (Touch Sensor).

• Τοποθέτησε ένα Μπλοκ Μετακίνησης «**Move Steering**» και όρισε τον Τρόπο Λειτουργίας σε '**On**' ώστε το όχημα-ρομπότ σου να ξεκινήσει να κινείται για πάντα.

• Τοποθέτησε αμέσως μετά, ένα Μπλοκ Αναμονής «**Wait**» από την Παλέτα Ελέγχου Ροής [Flow Control]. Κάνε 'κλικ' στον Τρόπο Λειτουργία του και όρισε την



επιλογή σε Αισθητήρα Υπέρηχων '**Ultrasonic Sensor**' και συγκεκριμένα στη λειτουργία Σύγκρισης Απόστασης σε Εκατοστά '**Compare→Distance Centimeters**'



- Όρισε την παράμετρο για το διάστημα της απόστασης που θέλουμε να συγκρίνουμε [**Threshold Value**] στην τιμή '20' για 20 εκατοστά. Μην πειράξεις την παράμετρο για το είδος της σύγκρισης [**Compare Type**]. Με αυτές τις ρυθμίσεις για να ικανοποιηθεί η συνθήκη και να σταματήσει το πρόγραμμα να είναι σε αναμονή θα πρέπει η απόσταση από τον αισθητήρα υπέρηχων να μειωθεί στα 20 cm τουλάχιστον.

- Τοποθέτησε στο τέλος ένα Μπλοκ Μετακίνησης «**Move Steering**» και όρισε τον Τρόπο Λειτουργίας σε '**Off**' ώστε το όχημα-ρομπότ σου να σταματήσει να κινείται και να φρενάρει.



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "**anamoni gia empodio**" και Αποθήκευσε το Έργο σου ως "**anamoni_gia**".
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Τι νομίζεις ότι θα συνέβαινε αν δεν έβαζες το Μπλοκ Μετακίνησης «**Move Steering**» στο '**Off**' στο τέλος προγράμματος ;

Απάντηση:

Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν θα δούμε καμία αλλαγή στην συμπεριφορά του οχήματος-ρομπότ μας. Σε ελάχιστες περιπτώσεις θα διαπιστώσουμε ότι το ρομπότ μας δε θα σταματήσει ακαριαία αλλά θα συνεχίσει για ένα πολύ μικρό διάστημα να ολισθαίνει. Μόνο στις περιπτώσεις που το ρομπότ μας βρίσκεται σε κατηφορικό μέρος, αν δεν του επιβάλλουμε να φρενάρει, παρόλο που με το πέρας του προγράμματος θα σταματήσουν οι κινητήρες να τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα, αυτό πιθανόν θα συνεχίσει να ολισθαίνει λόγω της δύναμης της βαρύτητας. Για να διασφαλίσουμε ότι το όχημα μας θα συμπεριφερθεί όπως θέλουμε τοποθετούμε πάντα στο τέλος του προγράμματος την εντολή για το σταμάτημα και το φρενάρισμα των κινητήρων.

Αν δεν τοποθετήσουμε πριν από το τέλος του προγράμματος μας την εντολή για το σταμάτημα των κινητήρων, το ρομπότ μας θα σταματήσει να κινείται και πάλι, αφού όπως έχουμε αναφέρει με τον τερματισμό ενός προγράμματος το EV3 διακόπτει την τροφοδοσία σε όλες τις θύρες εξόδου του. Το ρομπότ μας όμως πιθανόν να μη σταματήσει ακαριαία αλλά να συνεχίσει για ένα πολύ μικρό διάστημα να ολισθαίνει.

Παραλλαγή

Τροποποίησε το προηγούμενο πρόγραμμα και κάνε τώρα το όχημα-ρομπότ σου να απομακρύνεται προς τα πίσω μέχρι να φύγει μακριά, σε απόσταση 50 cm από ένα αντικείμενο.



- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε **"anamoni apomakrinsi"** και Αποθήκευσε πάλι το Έργο σου
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Εξάσκηση

- Αντέγραψε το πρώτο πρόγραμμα και κάνε το όχημα-ρομπότ σου να σταματάει όταν συναντήσει ένα εμπόδιο στα 20 cm αλλά αυτή τη φορά με τον Αισθητήρα Υπέρυθρων.



- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε **"anamoni gia empodio 2"** και Αποθήκευσε πάλι το Έργο.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 11η β : σταμάτημα με αισθητήρα Αφής

Αντέγραψε το προηγούμενο πρόγραμμα.

Τι πρέπει να αλλάξεις στο προηγούμενο πρόγραμμα σου ώστε το όχημα-ρομπότ σου να σταματήσει να κινείται όταν πέσει πάνω σε ένα αντικείμενο ;

Ποιος αισθητήρας είναι ο κατάλληλος ;

Απάντηση:

Για αυτή την αποστολή θα πρέπει να εφοδιάσεις το όχημα σου με έναν αισθητήρα Αφής (Touch Sensor) στο μπροστινό μέρος του, ώστε αν πέσει σε ένα εμπόδιο να πατηθεί ο διακόπτης του αισθητήρα αυτού.

Στην περίπτωση που επιθυμούμε το όχημα-ρομπότ μας να κινείται μέχρι να πέσει πάνω σε ένα τοίχο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε έναν αισθητήρα αφής. Τον αισθητήρα αυτόν, τον τοποθετούμε στην μπροστινή μεριά του οχήματος-ρομπότ μας πάνω σε ένα κατάλληλο προφυλακτήρα, που πρέπει να κατασκευάσουμε.

Ένας αισθητήρας αφής μας δίνει την πληροφορία, αν ο διακόπτης του είναι πατημένος ή όχι σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αναφέρει το γεγονός αυτό στο τούβλο EV3 με την αριθμητική τιμή 1 για την περίπτωση που ο διακόπτης βρεθεί πατημένος και 0 για την περίπτωση που είναι απελευθερωμένος.

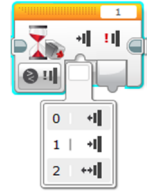
Με τον αισθητήρα αφής το ρομπότ μας μπορεί να διαπιστώσει αν έχει χτυπήσει σε κάποιο εμπόδιο. Η διαφορά ανάμεσα σε έναν αισθητήρα αφής και έναν αισθητήρα υπερήχων είναι ότι ο αισθητήρας αφής πρέπει να έρθει σε επαφή με κάποιο αντικείμενο για να το ανιχνεύσει ενώ ο αισθητήρας υπερήχων μπορεί να ανιχνεύσει ένα αντικείμενο που θα βρεθεί μπροστά του σε κάποια απόσταση την οποία εμείς έχουμε καθορίσουμε. Με τον τρόπο αυτόν ο αισθητήρας υπερήχων επιτρέπει σε ένα

Σενάρια Ρομποτικής με το Mindstorms EV3

ρομπότ να σταματήσει πριν πέσει σε κάποιο αντικείμενο, ενώ με τον αισθητήρα αφής το ρομπότ δεν θα σταματήσει παρά μόνο όταν συγκρουστεί με το αντικείμενο.

Λύση:

- Άλλαξε τον Τρόπο Λειτουργίας του Μπλοκ Αναμονής «**Wait**» στην επιλογή για Αισθητήρα Αφής '**Touch Sensor**' και συγκεκριμένα στη λειτουργία Σύγκρισης Κατάστασης '**Compare→State**'.
- Όρισε την παράμετρο για την Κατάσταση που θέλουμε να συγκρίνουμε [**State**] στην τιμή '1' για να περιμένει το πρόγραμμα μέχρι να πατηθεί το πλήκτρο του αισθητήρα Αφής.



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "*anamoni gia sigkrousi*" και Αποθήκευσε πάλι το Έργο.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 11η β2 : σταμάτημα με πάτημα πλήκτρου

Εξάσκηση :

Αντέγραψε το προηγούμενο πρόγραμμα και κάνε το όχημα-ρομπότ σου να σταματάει όταν πατηθεί ένα συγκεκριμένο πλήκτρο στο τούβλο EV3.



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "*anamoni gia patima*" και Αποθήκευσε πάλι το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 11η γ : σταμάτημα με αισθητήρα Χρώματος

Αντέγραψε το προηγούμενο πρόγραμμα.

Τι πρέπει να αλλάξεις στο προηγούμενο πρόγραμμά σου ώστε το όχημα-ρομπότ σου να σταματήσει να κινείται όταν περάσει πάνω από μία κόκκινη χοντρή γραμμή την οποία έχουμε ζωγραφίσει στο πάτωμα ;

Ποιος αισθητήρας είναι ο κατάλληλος ;

Απάντηση:

Για αυτή την αποστολή θα πρέπει να εφοδιάσεις το όχημά σου με έναν αισθητήρα Χρώματος (Color Sensor). Για να είναι σε θέση το όχημα-ρομπότ σου να ανιχνεύσει μία χρωματιστή

γραμμή στο πάτωμα τοποθέτησε τον Αισθητήρα Χρώματος στο μπροστινό μέρος του οχήματος, κάθετα στο πάτωμα (με κατεύθυνση προς τα κάτω) και σε κοντινή απόσταση από αυτό.

Λύση:

- Άλλαξε τον Τρόπο Λειτουργίας του Μπλοκ Αναμονής «**Wait**» στην επιλογή για Αισθητήρα Χρώματος '**Color Sensor**' και συγκεκριμένα στη λειτουργία Σύγκρισης Χρώματος '**Compare→Color**'.
- Όρισε την παράμετρο για την Χρώμα που θέλουμε να συγκρίνουμε [**Color**] στην τιμή '5' για να περιμένει το πρόγραμμα μέχρι ο αισθητήρας να αναγνωρίσει την κόκκινη γραμμή.



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε "**anamoni gia xroma**" και Αποθήκευσε πάλι το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Σημείωση: Στην περίπτωση που το χρώμα της γραμμής μας είναι μαύρο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και το Μπλοκ Αναμονής για τον αισθητήρα Χρώματος με Τρόπο Λειτουργίας για Σύγκριση με την Ένταση του Ανακλώμενου Φωτός '**Compare→Reflect Light Intensity**'.

Σε αυτήν την περίπτωση ο Αισθητήρας Χρώματος στέλνει συνεχόμενα μία ακτίνα υπέρυθρων και διαβάζει την τιμή του ανακλώμενου φωτός που επιστρέφει σε αυτόν. Αν η επιφάνεια που στοχεύει είναι λεία και ανοιχτόχρωμη (π.χ. λευκή) τότε η επιστρεφόμενη τιμή του ανακλώμενου φωτός είναι μεγάλη (πάνω από 60 %) ενώ αν είναι τραχιά ή και σκοτεινή (π.χ. μαύρη) τότε η τιμή που αναγνωρίζει ο αισθητήρας είναι μικρή (κάτω από 40%).



Επίσης θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε το παλιό Αισθητήρα Φωτός της σειράς NXT (NXT Light Sensor), ελέγχοντας τον σαν να πρόκειται για Αισθητήρα Ήχου της σειράς NXT, όμως δεν υπάρχει απόλυτη συμβατότητα με το τούβλο EV3 και πιθανόν να μη λειτουργεί σωστά. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε ένα Μπλοκ για τον αισθητήρα Φωτός της σειράς NXT κάποιου τρίτου.



Παρατήρηση: Πριν κάνουμε χρήση του Αισθητήρα Χρώματος με τον Τρόπο Λειτουργίας της Έντασης του Ανακλώμενου Φωτός '**Compare→Reflect Light Intensity**' ή της Έντασης του Φυσικού Φωτός '**Compare→Ambient Light Intensity**' θα πρέπει να τον προσαρμόσουμε για το περιβάλλον που θα δραστηριοποιηθεί το ρομπότ μας, εκτελώντας μία διαδικασία ρεγουλαρίσματος (Calibration).

Την περίπτωση της Λειτουργίας του αισθητήρα Χρώματος ως αισθητήρα Φωτός θα τη δούμε αναλυτικότερα αργότερα.

Δραστηριότητα 11η γ2 : σταμάτημα με αισθητήρα Γυροσκοπίου

Εξάσκηση

- Αντέγραψε το προηγούμενο πρόγραμμα και κάνε το όχημα-ρομπότ σου να σταματάει όταν κάποιος το εκτρέψει από την πορεία του. (Υπόδειξη: χρησιμοποίησε τον αισθητήρα Γυροσκοπίου)



Με το παρακάτω πρόγραμμα αν σπρώξεις το όχημα-ρομπότ σου ώστε να ξεφύγει από την ευθεία της κίνησης του για τουλάχιστον 6 μοίρες, αυτό θα σταματήσει.

- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε *"anamoni gia ektropi"* και Αποθήκευσε πάλι το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 12η α : ξεκίνημα με παλαμάκια και σταμάτημα σε εμπόδιο

Αντέγραψε το πρόγραμμα *"anamoni gia empodio"* και φτιάξε ένα πρόγραμμα ώστε το όχημα-ρομπότ σου να αρχίσει να κινείται όταν βαρέσουμε παλαμάκια με τα χέρια μας και να σταματήσει όταν συναντήσει ένα εμπόδιο στα 20 cm μπροστά του. (Δεν θέλουμε το όχημα-ρομπότ μας να ξεκινήσει μόλις τρέξουμε το πρόγραμμά μας αλλά να περιμένει από εμάς να κτυπήσουμε παλαμάκια).

Απάντηση:

Για να μπορεί το ρομπότ σου να αναγνωρίσει την ένταση ήχων θα πρέπει να το εφοδιάσεις με έναν αισθητήρα Ήχων. Το σετ του EV3 δεν περιέχει αισθητήρα Ήχου, οπότε θα πρέπει να χρησιμοποιήσεις αυτόν από την προηγούμενη σειρά, την NXT. (Sound Sensor NXT). Αν το λογισμικό σου EV3-G δεν τον υποστηρίζει υπάρχει η δυνατότητα να το εισάγεις από την επιλογή εισαγωγής Μπλοκ **"Block Import"** του μενού Εργαλεία **"Tools"**

Ο αισθητήρας ήχου μετράει τη στάθμη του ήχου που παράγεται κάθε χρονική στιγμή στο περιβάλλον που δραστηριοποιείται το ρομπότ μας και τη μετατρέπει σε μία αντίστοιχη αριθμητική τιμή, την οποία και στέλνει στο τούβλο EV3 μέσω της θύρας εισόδου που είναι συνδεδεμένος ο αισθητήρας.

Πριν χρησιμοποιήσουμε έναν αισθητήρα ήχου (τα ίδια ισχύουν και για τον αισθητήρα φωτός όπως θα δούμε παρακάτω) πρέπει να κάνουμε μία σειρά από μετρήσεις με σκοπό να πληροφορηθούμε σε ποιες αριθμητικές τιμές αντιστοιχούν οι διάφοροι ήχοι που θα συναντήσει το ρομπότ μας, στο συγκεκριμένο περιβάλλον που θα δραστηριοποιηθεί. Μπορούμε να έχουμε μία εκτίμηση της έντασης των ήχων που επικρατούν στο περιβάλλον που δραστηριοποιείται το ρομπότ μας, μετρώντας τις τιμές σε δύο ακραίες καταστάσεις.

Στη συνέχεια πρέπει να κάνουμε μία εκτίμηση για τη στάθμη του ήχου (κατώφλι) πάνω ή κάτω από την οποία μας ενδιαφέρει το ρομπότ μας να αλλάζει συμπεριφορά.

Έτσι αν θέλουμε να το ρομπότ μας να διακρίνει έναν απαλό από έναν δυνατό ήχο θα πρέπει να κάνουμε μία μέτρηση όταν επικρατεί ησυχία, την οποία θα καταχωρήσουμε ως την ελάχιστη τιμή '0' και μία άλλη μέτρηση όταν έχουμε αυξημένο θόρυβο (τον θόρυβο αυτόν τον δημιουργούμε εμείς), την οποία θα καταχωρήσουμε ως τη μέγιστη τιμή '100'. Η διαδικασία των παραπάνω μετρήσεων και των καταχωρήσεων ονομάζεται καλιμπράρισμα (Calibration) και θα πρέπει να προηγείται πριν να χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα ήχου σε ένα νέο περιβάλλον. Σε ένα νέο περιβάλλον αρκεί να γίνει μόνο μία μοναδική φορά πριν από την εκτέλεση του πρώτου προγράμματος. Δεν θα χρειαστεί να την επαναλάβουμε για να εκτελέσουμε τα άλλα προγράμματα μας στο ίδιο περιβάλλον.

Το πρόγραμμα προσαρμογής του Αισθητήρα Ήχου NXT δίνεται έτοιμο ως αρχείο Έργου "**CALIBRATE**" από το οποίο τρέχουμε το πρόγραμμα "**CALIBRATE NXT SENSORS**".

Για να προσδιορίσουμε στη συνέχεια την τιμή για το κατώφλι μας, μία ικανοποιητική πρόταση είναι να υπολογίσουμε το μέσο όρο δύο ακραίων τιμών. Ήχος κάτω από την τιμή αυτή θα εκλαμβάνεται από το ρομπότ μας ως σιγανός ήχος και πάνω από την τιμή αυτή ως δυνατός.

Για να υπολογίσουμε την τιμή του Κατωφλίου πάνω από την οποία το ρομπότ μας θέλουμε να θεωρήσει ότι κτυπάμε παλαμάκια (Την τιμή αυτή θα την καταχωρήσουμε στην παράμετρο [**Threshold Value**]), από την *Προβολή Θυρών* του τούβλου EV3 (*Port View*) πηγαίνουμε στη θύρα εισόδου που έχουμε συνδέσει τον αισθητήρα ήχου NXT (η εξ' ορισμού θύρα εισόδου είναι η 2) και σημειώνουμε τις τιμές εισόδου που αυτός επιστρέφει όταν έχει όσο ησυχία είναι δυνατή για το περιβάλλον που βρισκόμαστε και όταν προκαλέσουμε τον επιθυμητό θόρυβο (παλαμάκια στην περίπτωση μας).

Στην δική μας περίπτωση σημειώσαμε τις τιμές για την ησυχία ως 5 % και για τα παλαμάκια ως 75 %. Υπολογίζοντας το μέσο όρο των τιμών προκύπτει η τιμή κατωφλίου $(5 + 75) / 2 = 40$ % που πρέπει να καταχωρήσουμε στο Μπλοκ Αναμονής από τον Αισθητήρα Ήχου NXT.

Ενδεικτικά αναφέρουμε τη στάθμη που κατά προσέγγιση παράγουν οι παρακάτω δραστηριότητες :

Ησυχία 0%

Θόρυβος σε δωμάτιο 6%

Ομιλίες 45%

Χειροκρότημα 70%

Δυνατός θόρυβος 100%

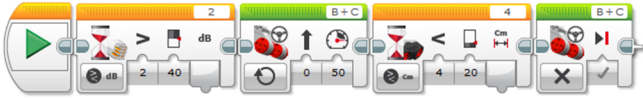
Λύση:

- Τρέξε το πρόγραμμα ρεγουλαρίσματος για τον αισθητήρα Ήχου NXT : Θα εμφανιστεί στην οθόνη του τούβλου EV3 το μήνυμα '**Give Low Volume**'. Σιγουρέψου ότι ακούγεται στο περιβάλλον σου ο μικρότερος δυνατός θόρυβος και πίεσε το πλήκτρο Αποδοχής "Enter" στο τούβλο EV3. Αμέσως θα εμφανιστεί στην οθόνη το μήνυμα '**Give High Volume**'. Σιγουρέψου αυτή τη φορά ότι ακούγεται στο περιβάλλον σου ο μεγαλύτερος δυνατός θόρυβος (στη περίπτωση μας όσο τα παλαμάκια) και πίεσε πάλι το πλήκτρο Αποδοχής "Enter". Αυτό ήταν.

- Υπολόγισε την τιμή του Κατωφλίου πάνω από την οποία το ρομπότ σου να θεωρήσει ότι κτύπησες παλαμάκια (Την τιμή αυτή θα την καταχωρήσεις στην παράμετρο [**Threshold Value**]) παρατηρώντας τις τιμές που επιστρέφει ο Αισθητήρας Ήχου NXT από την *Προβολή Θυρών* του τούβλου EV3 (*Port View*) και υπολογίζοντας το μέσο όρο τους.

- Τοποθέτησε το Μπλοκ Αναμονής «**Wait**» και άλλαξε τον τρόπο αναμονής στην επιλογή για Αισθητήρα Ήχου NXT '**NXT Sound Sensor**' και συγκεκριμένα στη λειτουργία Σύγκρισης Κατάστασης '**Compare→dB**'.

- Όρισε την παράμετρο για την ένταση του Ήχου που θέλουμε να συγκρίνουμε [**Threshold Value**] στην τιμή κατωφλίου που υπολόγισες και την παράμετρο για το είδος της σύγκρισης [**Compare Type**] στην τιμή '2'. Με αυτές τις ρυθμίσεις το όχημα-ρομπότ θα ξεκινήσει να κινείται μόλις δημιουργηθεί ο θόρυβος πάνω από '>' την τιμή κατωφλίου σε dB (π.χ. 40 %) από τα παλαμάκια.



- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε "**palamakia kai empodio**" και Αποθήκευσε πάλι το Έργο.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Αν θέλουμε το ρομπότ μας να ξεκινήσει όταν θα έχουν ολοκληρωθεί τα παλαμάκια, πρέπει να τοποθετήσουμε ακόμη μία εντολή αναμονής για αισθητήρα Ήχου αμέσως μετά την πρώτη, στην οποία ορίζουμε ως κατώφλι μία πολύ χαμηλή τιμή.

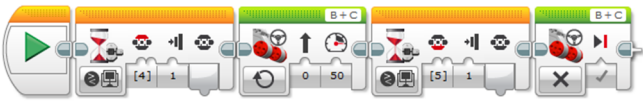


Σημείωση : Προτού χρησιμοποιήσουμε στο πρόγραμμα μας ένα αισθητήρα ήχου (το ίδιο ισχύει και για τον αισθητήρα φωτός) πρέπει να κάνουμε ρεγουλάρισμα του αισθητήρα ώστε να τον προσαρμόζουμε στις συνθήκες που επικρατούν στο συγκεκριμένο περιβάλλον στο οποίο το ρομπότ μας πρόκειται να δραστηριοποιηθεί.

Δραστηριότητα 12η β : ξεκίνημα και σταμάτημα με πάτημα πλήκτρων

Εξάσκηση

- Αντέγραψε το προηγούμενο πρόγραμμα και κάνε το όχημα-ρομπότ σου να ξεκινάει όταν πατηθεί ένα συγκεκριμένο πλήκτρο στο τούβλο EV3 και να σταματάει όταν πατηθεί ένα άλλο πλήκτρο στο τούβλο EV3.



- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε "**diplo patima**" και Αποθήκευσε πάλι το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Δραστηριότητα 13^η α : άναμμα φωτός σε τούνελ

Δημιούργησε ένα νέο πρόγραμμα στο Έργο σου ώστε το όχημα-ρομπότ σου να αρχίσει να κινείται και να ανάψει το φως κατάστασης του με πορτοκαλί απόχρωση μόλις μπει σε ένα τούνελ. Στην συνέχεια όταν βγει από το τούνελ να σβήσει το φως και να συνεχίσει να κινείται για άλλα 3 δευτερόλεπτα για να απομακρυνθεί από το τούνελ, και να σταματήσει.

Ποιος αισθητήρας θεωρείς ότι είναι ο κατάλληλος για να αναγνωρίσει την ένταση του φωτός

Για να μπορεί το ρομπότ σου να αναγνωρίσει την ένταση του φωτός θα πρέπει να το εφοδιάσεις με έναν αισθητήρα Χρώματος με τον Τρόπο Λειτουργίας για Σύγκριση με την Ένταση του Φυσικού (Προσπίπτοντος) Φωτός '**Compare→Ambient Light Intesity**'.

Ο αισθητήρας Χρώματος σε Λειτουργία Φυσικού Φωτός '**Ambient Light Intesity**' λειτουργεί όπως και ο αισθητήρας Φωτός της προηγούμενης Σειράς, NXT. Μετράει την ποσότητα του περιβάλλοντος και αναφέρει αυτή την ποσότητα με μία αριθμητική τιμή από το 0 (απόλυτο σκοτάδι) ως το 100 (άπλετο φως). Μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για να ξεκινάμε και να σταματάμε έναν κινητήρα ή ένα λαμπτήρα.

Πριν χρησιμοποιήσουμε έναν αισθητήρα φωτός πρέπει να κάνουμε μία σειρά από μετρήσεις με σκοπό να πληροφορηθούμε σε ποιες αριθμητικές τιμές αντιστοιχούν τα διάφορα επίπεδα φωτός που θα συναντήσει το ρομπότ μας στο συγκεκριμένο περιβάλλον που θα δραστηριοποιηθεί. Μπορούμε να έχουμε μία εκτίμηση του επιπέδου του φωτισμού που επικρατεί στο περιβάλλον που δραστηριοποιείται το ρομπότ μας, μετρώντας τις τιμές σε δύο ακραίες καταστάσεις.

Στη συνέχεια πρέπει να κάνουμε μία εκτίμηση για τη στάθμη του φωτός (κατώφλι) πάνω ή κάτω από την οποία μας ενδιαφέρει το ρομπότ μας να αλλάζει συμπεριφορά.

Έτσι αν θέλουμε να το ρομπότ μας να διακρίνει πότε υπάρχει επαρκές φως και πότε όχι θα πρέπει να κάνουμε δύο αντίστοιχες μετρήσεις στο χώρο που θα δραστηριοποιηθεί το ρομπότ μας στις περιοχές με επαρκές φως, την οποία θα καταχωρήσουμε ως τη μέγιστη τιμή '100' και ελλειπές φως, την οποία θα καταχωρήσουμε ως την ελάχιστη τιμή '0'. Η διαδικασία των παραπάνω μετρήσεων και των καταχωρήσεων ονομάζεται καλιμπράρισμα (Calibration) και θα πρέπει να προηγείται πριν να χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα φωτός σε ένα νέο περιβάλλον. Σε ένα νέο περιβάλλον αρκεί να γίνει μόνο μία μοναδική φορά πριν από την εκτέλεση του πρώτου προγράμματος. Δεν θα χρειαστεί να την επαναλάβουμε για να εκτελέσουμε τα άλλα προγράμματα μας στο ίδιο περιβάλλον.

Το πρόγραμμα προσαρμογής του Αισθητήρα Φωτός δίνεται έτοιμο ως αρχείο Έργου "**CALIBRATE**" από το οποίο τρέχουμε το πρόγραμμα "**CALIBRATE LIGHT SENSOR**".

Για να προσδιορίσουμε στη συνέχεια την τιμή για το κατώφλι μας, μία ικανοποιητική πρόταση είναι να υπολογίσουμε το μέσο όρο δύο ακραίων τιμών. Στάθμη φωτός πάνω από την τιμή αυτή θα εκλαμβάνεται από το ρομπότ μας ως κανονικό φως και κάτω από την τιμή αυτή ως σκοτάδι.

Για να μετρήσουμε τη στάθμη του φωτός χρησιμοποιούμε την *Προβολή Θυρών* του τούβλου EV3 (*Port View*). Πηγαίνουμε στη θύρα εισόδου που έχουμε συνδέσει τον αισθητήρα Χρώματος (η εξ' ορισμού θύρα εισόδου είναι η 3), επιλέγουμε ως Τρόπο Λειτουργίας το '**Ambient Light Intesity**' και σημειώνουμε τις τιμές εισόδου που αυτός επιστρέφει στο πιο σκοτεινό και στη συνέχεια στο πιο φωτεινό μέρος για το περιβάλλον που βρισκόμαστε.

Στην δική μας περίπτωση σημειώσαμε τις τιμές για το τούνελ ως 35 % και για έξω από το τούνελ ως 65 %. Υπολογίζοντας το μέσο όρο των τιμών προκύπτει η τιμή κατωφλίου $(35 + 65) / 2 = 50$ % που πρέπει να καταχωρήσουμε στο Μπλοκ Αναμονής από τον Αισθητήρα Χρώματος.

Σημείωση: Πριν να χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα Χρώματος όταν αυτός λειτουργεί για την ανίχνευση Χρωμάτων δε χρειάζεται να κάνουμε κανένα ρεγουλάρισμα (calibration). Ρεγουλάρισμα απαιτείται μόνο για τους Τρόπους Λειτουργίας του ανακλώμενου φωτός από την Λάμπα Υπέρυθρων του '**Reflect Light Intensity**' και του φυσικού φωτός από το περιβάλλον '**Ambient Light Intesity**'

Λύση:

• Τρέξε το πρόγραμμα ρεγουλαρίσματος για τον αισθητήρα Φωτός : Θα εμφανιστεί στην οθόνη του τούβλου EV3 το μήνυμα '**Place on Black**'. Τοποθέτησε το ρομπότ σου στο πιο σκοτεινό

σημείου του χώρου που θα δραστηριοποιηθεί και πίεσε το πλήκτρο Αποδοχής "Enter" στο τούβλο EV3. Αμέσως θα εμφανιστεί στην οθόνη το μήνυμα **'Place on White'**. Τοποθέτησε το ρομπότ σου αυτή τη φορά στο πιο φωτεινό σημείο και πίεσε πάλι το πλήκτρο Αποδοχής "Enter".

- Υπολόγισε την τιμή του Κατωφλίου πάνω από την οποία το ρομπότ σου να θεωρήσει ότι μπαίνει σε τούνελ (Την τιμή αυτή θα την καταχωρήσεις στην παράμετρο [**Threshold Value**]) παρατηρώντας τις τιμές που επιστρέφει ο Αισθητήρας Φωτός από την **Προβολή Θυρών** του τούβλου EV3 (*Port View*) με Τρόπο Λειτουργίας το **'Ambient Light Intesity'** και υπολογίζοντας το μέσο όρο τους.

- Τοποθέτησε το Μπλοκ Αναμονής **«Wait»** και άλλαξε τον τρόπο αναμονής στην επιλογή για Αισθητήρα Χρώματος **'Color Sensor'** και συγκεκριμένα στη λειτουργία Σύγκρισης Κατάστασης Φυσικού Φωτός **'Compare→Ambient Light Intesity'**. Όρισε την παράμετρο για την ένταση του Φωτός που θέλουμε να συγκρίνουμε [**Threshold Value**] στην τιμή κατωφλίου που υπολόγισες. Με αυτές τις ρυθμίσεις το όχημα-ρομπότ θα ανάψει το φως κατάστασης του μόλις μπει στο τούνελ, οπότε η ένταση του Φωτός θα πέσει κάτω από '<' την τιμή κατωφλίου (π.χ. 50 %).

- Τοποθέτησε αμέσως μετά, το Μπλοκ **«Brick Status Light»** για το άναμμα του φωτός κατάστασης του τούβλου EV3, που βρίσκεται στην Παλέτα Ενεργειών [**Action**].

- Τοποθέτησε τώρα, ένα δεύτερο Μπλοκ Αναμονής **«Wait»** για Αισθητήρα Χρώματος **'Color Sensor'** και πάλι στη λειτουργία Σύγκρισης Κατάστασης Φυσικού Φωτός **'Compare→Ambient Light Intesity'** και όρισε αυτή τη φορά την παράμετρο για το είδος της σύγκρισης [**Compare Type**] στην τιμή '2', ώστε να σβήσει το φως κατάστασης μόλις το ρομπότ βγει από το τούνελ, οπότε η ένταση του Φωτός θα ανέβει πάνω από '>' 50 %. Τοποθέτησε και ένα δεύτερο Μπλοκ **«Brick Status Light»** αλλάζοντας τον Τρόπο Λειτουργίας σε **'Off'**

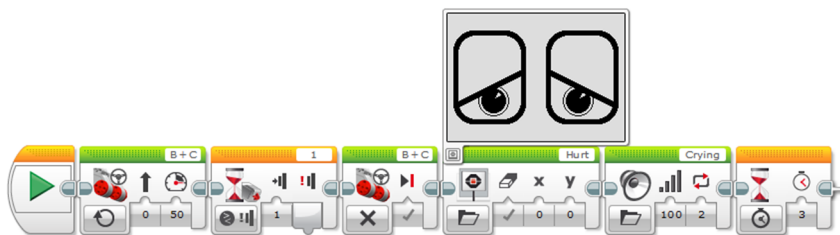


- Μετονόμασε το πρόγραμμα σου σε **'anama foton sto tounel'** και Αποθήκευσε πάλι το Έργο.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Και τώρα αναλαμβάνεις εσύ

Δραστηριότητα 13η β : σταμάτημα με αισθητήρα αφής με δυσαρέσκεια

Άνοιξε το Έργο **"anamoni_gia"** και προσπάθησε να καταλάβεις ποια θα είναι η συμπεριφορά του οχήματος-ρομπότ σου στο πρόγραμμα **"stamatima me disareskia"** :



- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα. Είχες δίκαιο ;

Λύση:

Το όχημα-ρομπότ μας ξεκινάει να κινείται μέχρι να πατήσουμε το κουμπί του αισθητήρα αφής, οπότε και σταματάει. Τη στιγμή που το σταματάμε μας δείχνει τη δυσaréσκεια του με την εμφάνιση για 3 δευτερόλεπτα της εικόνας 'Hurt' στην οθόνη του τούβλου EV3 και με την αναπαραγωγή του ήχου κλάματος 'Crying'.

Δραστηριότητα 14η : υλοποίηση συναγερμού

Προσπάθησε να φτιάξεις ένα νέο πρόγραμμα στο Έργο σου ώστε όταν περάσει ένα αντικείμενο μπροστά από έναν αισθητήρα Υπέρυθρων του τούβλου EV3, να ενεργοποιείται το φως Κατάστασης του αναβοσβήνοντας κόκκινο και να αναπαράγεται ο ήχος συναγερμού "Overpower" που βρίσκεται στο φάκελο "System" της βιβλιοθήκης ήχων. Για να απενεργοποιήσει κάποιος το συναγερμό θα πρέπει να πατήσει και να αφήσει (Bumped) διαδοχικά τα πλήκτρα Αριστερά (Left) και Δεξιά (Right) του τούβλου EV3.

Υπόδειξη: Μην ξεχάσεις πριν να χρησιμοποιήσεις τον Αισθητήρα Χρώματος σε λειτουργία Σύγκρισης του Φυσικού Φωτός να τρέξεις το πρόγραμμα ρεγουλαρίσματος (Calibrate) για να τον προσαρμόσεις στο συγκεκριμένο περιβάλλον που θα δραστηριοποιηθεί το ρομπότ σου. Κάνε επίσης τις μετρήσεις που απαιτούνται για να υπολογίσεις την τιμή Κατωφλίου που θα βάλεις στην παράμετρο [**Threshold Value**].

Μια ενδεικτική λύση είναι η παρακάτω:



- Μετονόμασε το πρόγραμμά σου σε '*sinagermos*' και Αποθήκευσε πάλι το Έργο σου.
- Μεταφόρτωσε το έργο στο τουβλάκι EV3 και τρέξε το πρόγραμμα.

Τον κώδικα του EV3 των δραστηριοτήτων για τους αισθητήρες θα τον βρείτε στο σύνδεσμο :

[Αισθητήρες](#)