

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
ΒΑΣΙΣΜΕΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΙΣΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ**



ΜΕΡΟΣ Β΄

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β-1

Ρομποτική

Ρομποτική

Σκοποί :

- Να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια ρομπότ.
- Να αξιολογήσουν τις δυνατότητες και τη χρησιμότητας των ρομπότ.
- Να μάθουν πως λειτουργεί ένα ρομπότ.
- Να κατανοήσουν την έννοια του αλγορίθμου.
- Να έρθουν σε επαφή με τις βασικές αρχές του προγραμματισμού.

Χρόνος:

30 λεπτά

Πορεία διδασκαλίας :

Χωρίζουμε τους μαθητές σε ομάδες των 3-4 ατόμων.

Δείχνουμε μία παρουσίαση για τις εφαρμογές και τη χρησιμότητα της τεχνολογίας και της ρομποτικής.

Δραστηριότητες

Ζητάμε από τους μαθητές να καταγράψουν ο καθένας μόνος του :

Τι είναι ένα ρομπότ ;

Τους εξηγούμε ότι ένα ρομπότ δε χρειάζεται να έχει κατ' ανάγκη πόδια και γενικά ανθρωπόμορφη εμφάνιση : μπορεί να είναι αυτοκινούμενο με ρόδες ή και να μην μετακινείται καθόλου.

Που έχουν δει κάποιο ρομπότ ;

Οι μαθητές καλούνται να απαριθμήσουν ρομπότ που έχουν δει σε ταινίες και να κάνουν μία αντιπαράθεση με τα πραγματικά ρομπότ που υπάρχουν σήμερα.

Τι εργασίες μπορούν να εκτελέσουν τα ρομπότ ;

Γιατί τα ρομπότ χρειάζονται αισθητήρες ;

Οι μαθητές καλούνται να απαριθμήσουν τις 5 αισθήσεις μας, να συνειδητοποιήσουν τη χρησιμότητα τους στην καθημερινή μας πράξη, και έτσι να κατανοήσουν ότι κάτι ανάλογο πρέπει να διαθέτει και ένα ρομπότ.

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να συνθέσουν τις απαντήσεις τους ως ομάδες.

Πως λειτουργούν τα πραγματικά ρομπότ ;

(πως καθορίζεται η συμπεριφορά τους;)

Εξηγούμε στους μαθητές ότι τα ρομπότ δεν κάνουν του κεφαλιού τους, αλλά εκτελούν μια σειρά οδηγιών βήμα προς βήμα.

Αντιλαμβάνονται το εξωτερικό τους περιβάλλον με τη χρήση αισθητήρων.

Δραματοποίηση :

Τους ζητάμε να γράψουν μια σειρά οδηγιών (αλγόριθμος) βήμα προς βήμα για να ολοκληρώσουν μία διαδικασία. Ένας μαθητής σε κάθε ομάδα προσποιείται ότι είναι ρομπότ και εκτελεί τις εντολές που του δίνει ένας άλλος μαθητής της ομάδας. Ένας τρίτος μαθητής καταγράφει τις παρατηρήσεις του από την όλη διαδικασία.

Τι είναι ένα ρομπότ ;

Το **ρομπότ** είναι μια μηχανική συσκευή η οποία είναι σε θέση, να υποκαθιστά τον άνθρωπο σε διάφορες εργασίες. Ένα ρομπότ μπορεί να δράσει κάτω από τον απ' ευθείας έλεγχο ενός ανθρώπου ή αυτόνομα, κάτω από τον έλεγχο ενός προγραμματισμένου υπολογιστή.

Διαθέτει ένα πλήθος αισθητήρων για να μπορεί αντιληφθεί το εξωτερικό του περιβάλλον. Είναι μία συσκευή που είναι κατασκευασμένη να δρα ανεξάρτητα, αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον.

Τα ρομπότ δεν κάνουν του κεφαλιού τους, αλλά εκτελούν μια σειρά οδηγιών βήμα προς βήμα. Ένα ρομπότ δηλαδή μπορεί να εκτελέσει μία εργασία χωρίς τη δική μας παρέμβαση αλλά όμως, αφού έχει πρώτα προγραμματιστεί κατάλληλα από εμάς τους ανθρώπους.

Ένα ρομπότ δε χρειάζεται να έχει κατ' ανάγκη πόδια και γενικά ανθρωπόμορφη εμφάνιση. Μπορεί να είναι αυτοκινούμενο με ρόδες ή και να μην μετακινείται καθόλου.

Η λέξη ρομπότ προέρχεται από το σλαβικό robota, που σημαίνει εργασία. Καθιερώθηκε ως όρος με την σημερινή του έννοια το 1920 από τον Τσέχο θεατρικό συγγραφέα Karel Čapek.

Τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να κάνουν εργασίες οι οποίες είτε είναι δύσκολες ή επικίνδυνες για να γίνουν από έναν άνθρωπο. (για παράδειγμα στη βαριά βιομηχανία, στο διάστημα, στο στρατό, στην αστυνομία για την εξουδετέρωση εκρηκτικών μηχανισμών).

Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται για να εκτελέσουν εργασίες ταχύτερα ή φθηνότερα απ' ότι ο άνθρωπος. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αυτόματη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κάποιου προϊόντος και με χαμηλότερο κόστος (για παράδειγμα, στις αλυσίδες παραγωγής).

Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κάνουμε λεπτούς χειρισμούς που απαιτούν μεγάλη επιδεξιότητα (για παράδειγμα στην χειρουργική ιατρική για επεμβάσεις ακριβείας, στην κατασκευή ηλεκτρονικών πλακετών).

Αλγόριθμος και Ψευδοκώδικας

Προτού προχωρήσουμε στον προγραμματισμό ενός επεξεργαστή πρέπει πρώτα να σκεφτούμε τα βήματα που πρέπει να γίνουν για να οδηγηθούμε στη λύση του προβλήματος μας. Έτσι πρώτα, πρέπει να περιγράψουμε τα βήματα που πρέπει να πούμε στο ρομπότ μας να εκτελέσει, για να επιτύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Η βήμα προς βήμα λεκτική περιγραφή, του τι πρέπει να κάνει ένας επεξεργαστής για να υλοποιήσουμε την εργασία που επιθυμούμε, ονομάζεται **αλγόριθμος**. Είναι σημαντικό να γράψουμε πρώτα τον αλγόριθμο πριν ξεκινήσουμε να δημιουργούμε ένα πρόγραμμα στον υπολογιστή.

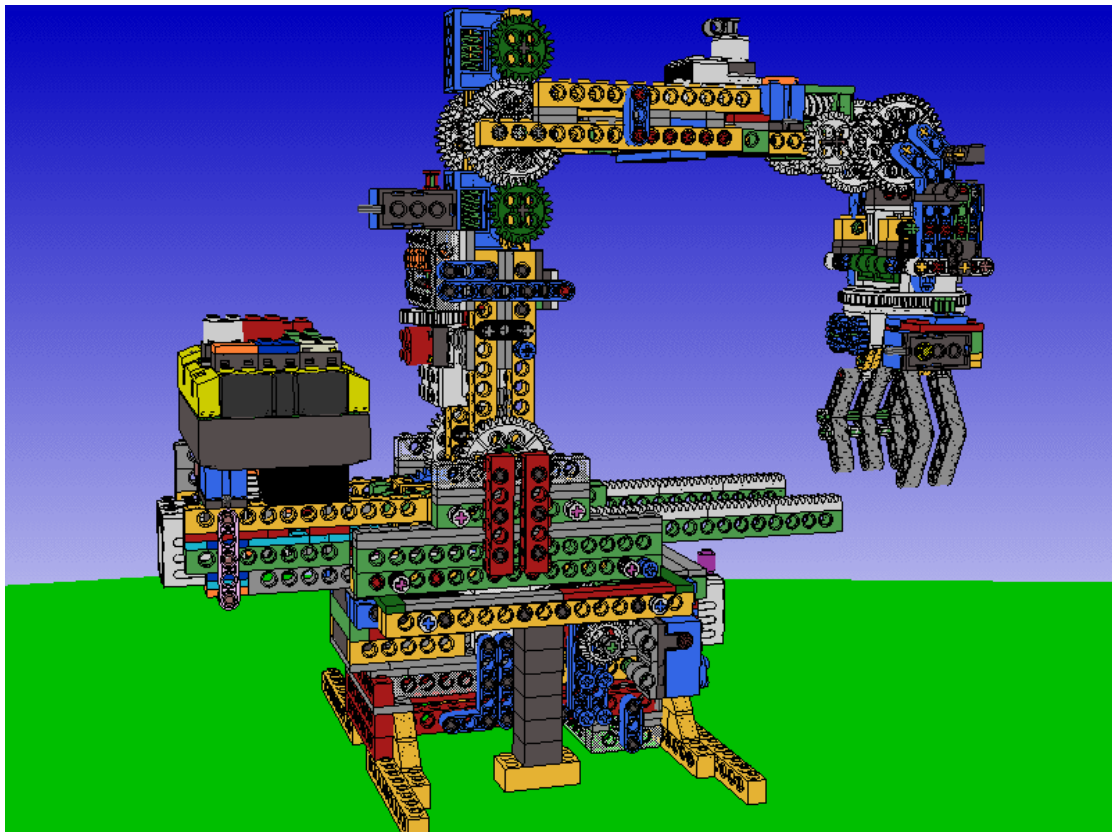
Στην περίπτωση που κάθε βήμα του αλγορίθμου είναι διατυπωμένο έτσι, ώστε να αντιστοιχεί σε μία εντολή που το ρομπότ μας είναι ικανό να εκτελέσει, τότε μια τέτοια λεκτική περιγραφή των βημάτων ονομάζεται **ψευδοκώδικας**.

Τι ονομάζουμε πρόγραμμα

Με τη βοήθεια ενός προγράμματος προμηθεύουμε το ρομπότ μας με κάποια στοιχειώδη ευφυΐα. Ένα πρόγραμμα είναι ένα σύνολο από οδηγίες για το ρομπότ μας, τις οποίες πρέπει αυτό να ακολουθήσει προκειμένου να υλοποιήσει μία συγκεκριμένη εργασία.

Τις οδηγίες αυτές τις γράφουμε σε κάποια ειδική γλώσσα (γλώσσα προγραμματισμού) την οποία το ρομπότ μας είναι σε θέση να καταλαβαίνει.

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
ΒΑΣΙΣΜΕΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΙΣΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ**



ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β-2

Πακέτο Lego Mindstorms

Πακέτο Lego Mindstorms

Το πακέτο Lego Mindstorm Robotics δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να έχουν μια ανοικτού τύπου -βασισμένη σε χειρονακτική εργασία- εμπειρία, και μία ρεαλιστική -βασισμένη στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων- εξερεύνηση, συνδυάζοντας και τη διασκέδαση.

Σκοποί :

- Να έρθουν σε επαφή οι μαθητές με τα διαφορετικά τεμάχια του πακέτου Lego Mindstorms.
- Να μπορούν να αναγνωρίζουν τα διαφορετικά τεμάχια και να τα ταξινομήσουν ως προς το χρώμα, την ονομασία τους και το μέγεθος τους.
- Να αναγνωρίζουν τους κινητήρες και να καθορίζουν τη κατεύθυνση κίνησης και πως μπορούν να την αντιστρέψουν.
- Να αναγνωρίζουν τους αισθητήρες και να κατανοήσουν για ποιο λόγο αυτοί χρησιμοποιούνται.
- Να αναγνωρίζουν το τούβλο (εγκέφαλο ή επεξεργαστή) RCX και να εξοικειωθούν με τη χρήση του και τις πληροφορίες που αυτό μπορεί να μας εμφανίσει.
- Να εξοικειωθούν με μερικές απλές κατασκευές.
- και τέλος να αποκτήσουν ευχέρεια στη κατασκευή ενός ρομπότ με το πακέτο Lego Mindstorms.

Χρόνος:

1 Ώρα και 30 λεπτά

Πορεία διδασκαλίας :

Κάνουμε επίδειξη μιας ποικιλίας έτοιμων κατασκευών να εκτελούν ένα πλήθος δραστηριοτήτων, συνδυάζοντας διάφορους αισθητήρες

Ζητάμε από τους μαθητές να απαριθμήσουν τα μέρη μιας μηχανικής κατασκευής (π.χ. αυτοκίνητο)

Δραστηριότητες

Πρώτη επαφή - εξοικείωση

Δίνουμε στους μαθητές διάφορα σκόρπια τεμάχια τα οποία καλούνται να ταξινομήσουν.

Αφού τους γίνει παρουσίαση των τεμαχίων :

Ζητάμε από τους μαθητές να ονομάσουν τα μέρη που είναι μπροστά τους.

Για τα γρανάζια

Ζητάμε από τους μαθητές να απαριθμήσουν συνηθισμένες συσκευές που περιέχουν γρανάζια.

Κάνουμε επίδειξη υπολογισμού της σχέσης ανάμεσα στην ταχύτητα περιστροφής και τη ροπή, με τη βοήθεια μίας έτοιμης διάταξης γραναζιών.

Τους εξηγούμε ότι αποφεύγουμε να συνδέουμε μία ρόδα κατευθείαν στον άξονα του κινητήρα, επειδή έτσι θα έχουμε μεγάλη ταχύτητα περιστροφής με μικρή όμως ροπή. Συνηθίζεται να μεταδίδουμε την κίνηση από τον κινητήρα με συζευγμένα γρανάζια, τα οποία μειώνουν την ταχύτητα περιστροφής. Επίσης ότι η ταχύτητα και η ροπή είναι μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα.

Διευκρινίζουμε τη διαφορά ανάμεσα στα γρανάζια και τις τροχαλίες. Οι τροχαλίες μπορούν να ολισθήσουν σε περίπτωση μπλοκαρίσματος. Επίσης δεν αλλάζουν τη φορά της κίνησης. (όπως και το γρανάζι με ολίσθηση, μόνο που τώρα δεν έχουμε αλλαγή στη φορά περιστροφής.)

Σύνδεση κινητήρων

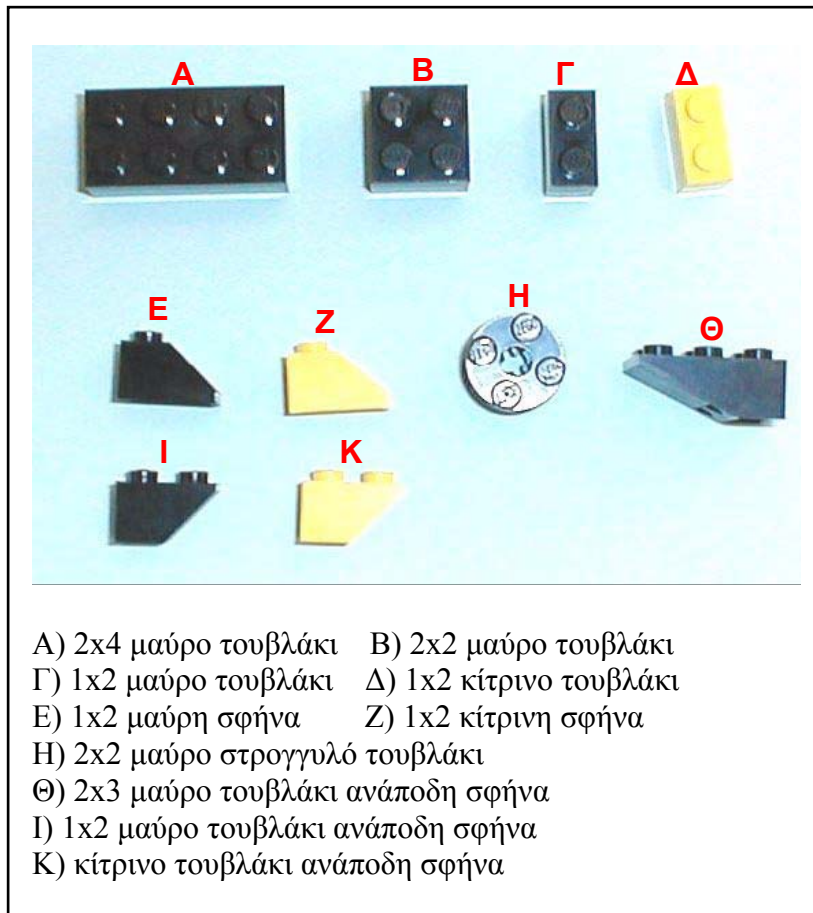
Τους εξηγούμε ότι αλλάζοντας τη φορά του βύσματος (δηλ την πολικότητα) είτε στον κινητήρα είτε στο RCX αλλάζει και η φορά κίνησης του ρομπότ μας.

Τεμάχια του πακέτου Lego Mindstorms

Πριν ξεκινήσουμε να φτιάξουμε ένα ρομπότ, είναι σημαντικό, οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με τα διαφορετικά τεμάχια του πακέτου Lego Mindstorms.

Αυτό αποτελείται από τα παρακάτω είδη τεμαχίων :

1. Τουβλάκια (Bricks)

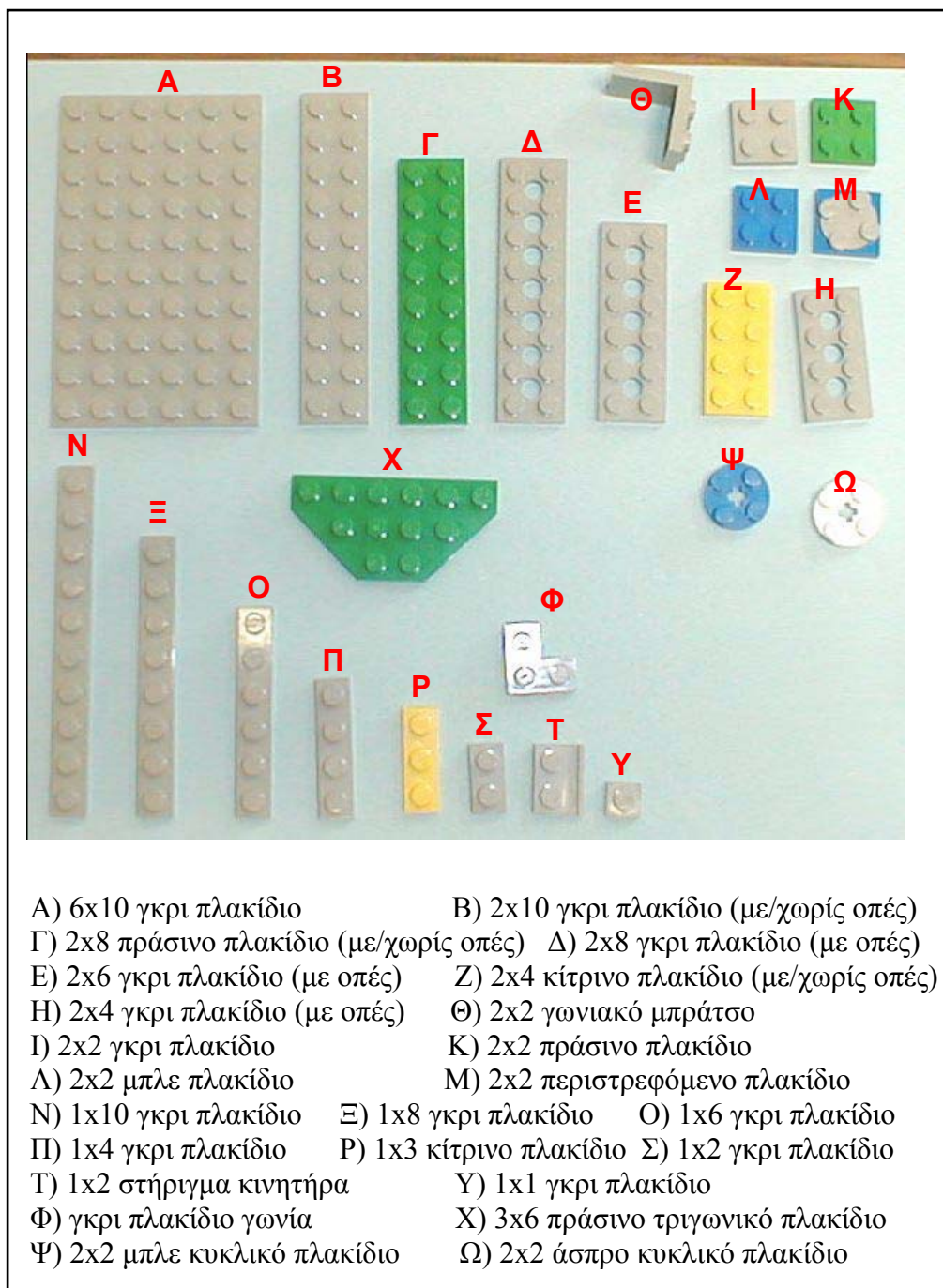


Είναι γνωστά σε όλους μας. Τα συναντάμε σε διάφορα χρώματα και διαστάσεις. Για να τα ξεχωρίζουμε μεταξύ τους, τα ονομάζουμε ανάλογα με τον αριθμό των εξογκωμάτων που περιέχουν κατά τις δύο διαστάσεις τους.

Την απόσταση ανάμεσα σε δύο εξογκώματα την ονομάζουμε **“μήκος lego”**.

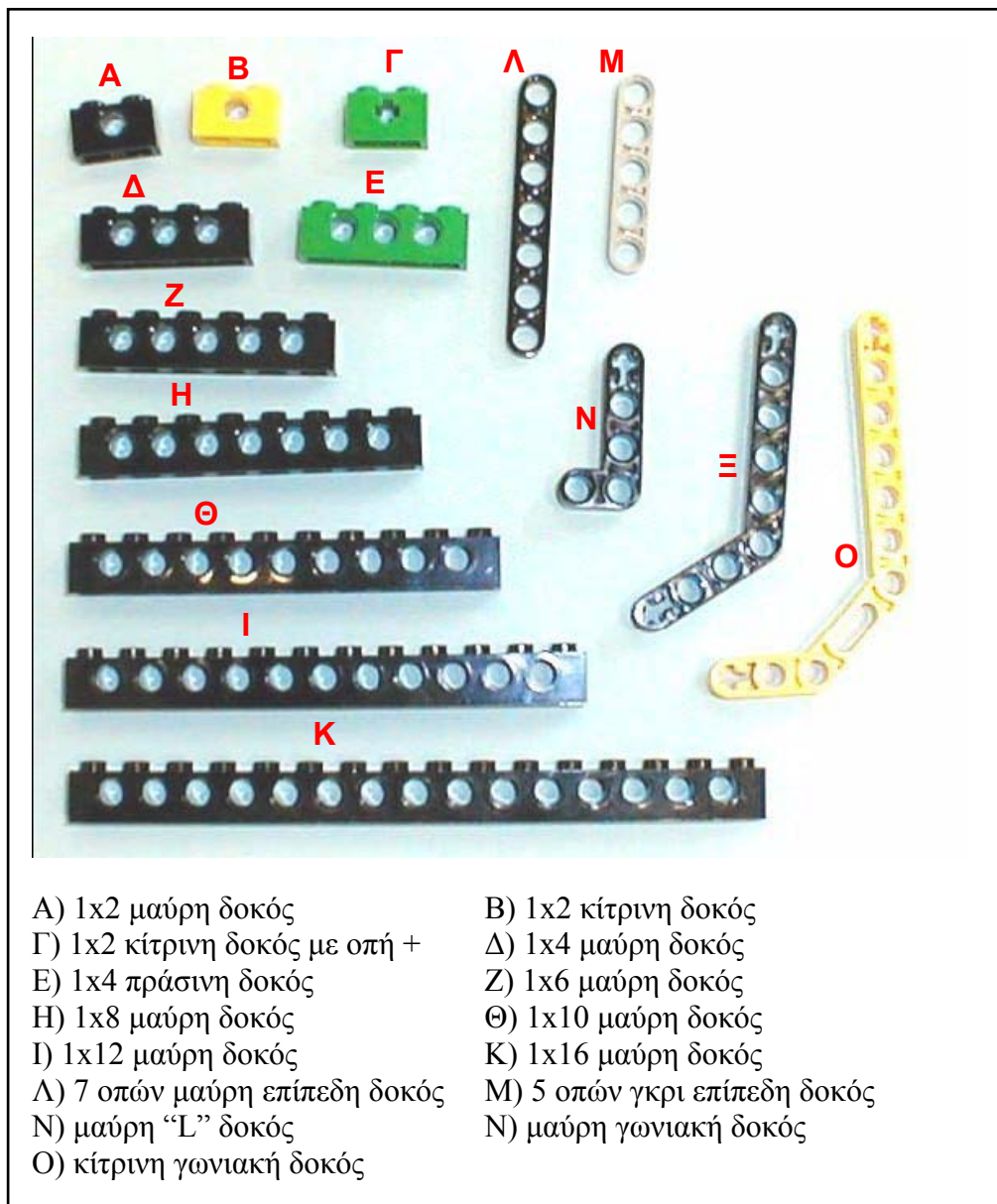
Εκτός από τα κλασικά τουβλάκια υπάρχουν και μερικοί άλλοι τύποι, όπως κυκλικά τουβλάκια και σφήνες.

2. Πλακίδια (Plates)



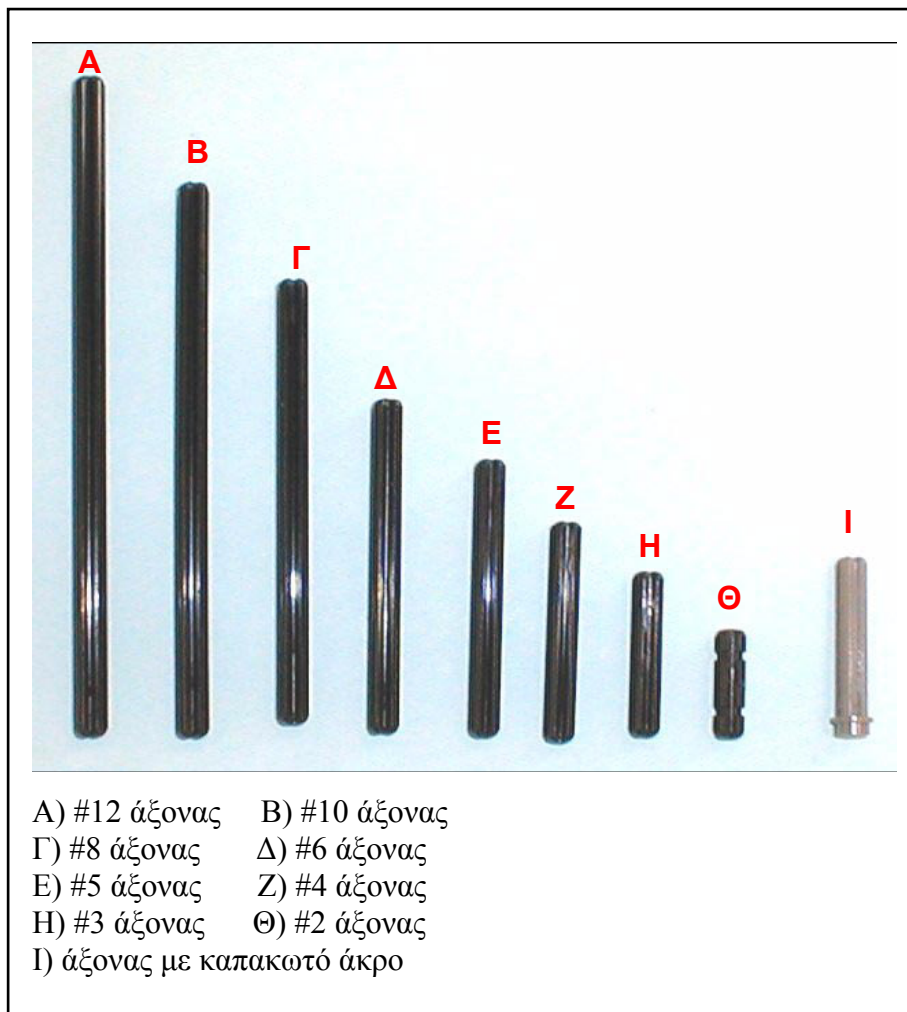
Τα πλακίδια διαφέρουν από τα τουβλάκια στο πάχος. Το πάχος από ένα τουβλάκι είναι ίσο με το πάχος 3 πλακιδίων. Εκτός από τα κλασικά πλακίδια, υπάρχουν και πλακίδια με οπές, καθώς και ειδικά πλακίδια.

3. Δοκοί (Beams)



Οι δοκοί μαζί με τα τουβλάκια και τα πλακίδια αποτελούν τα δομικά στοιχεία μιας κατασκευής. Οι δοκοί διαθέτουν οπές ώστε να μπορούμε να στηρίξουμε μια σειρά από άξονες. Υπάρχουν σε μία μεγάλη ποικιλία μηκών, καθώς και ειδικοί δοκοί.

4. Άξονες (Axles)



Οι άξονες χρησιμοποιούνται για να τοποθετήσουμε γρανάζια και ρόδες. Το μήκος τους το μετράμε σε μήκη lego. Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία μηκών, από δύο μονάδες lego ως και 12 μονάδες.

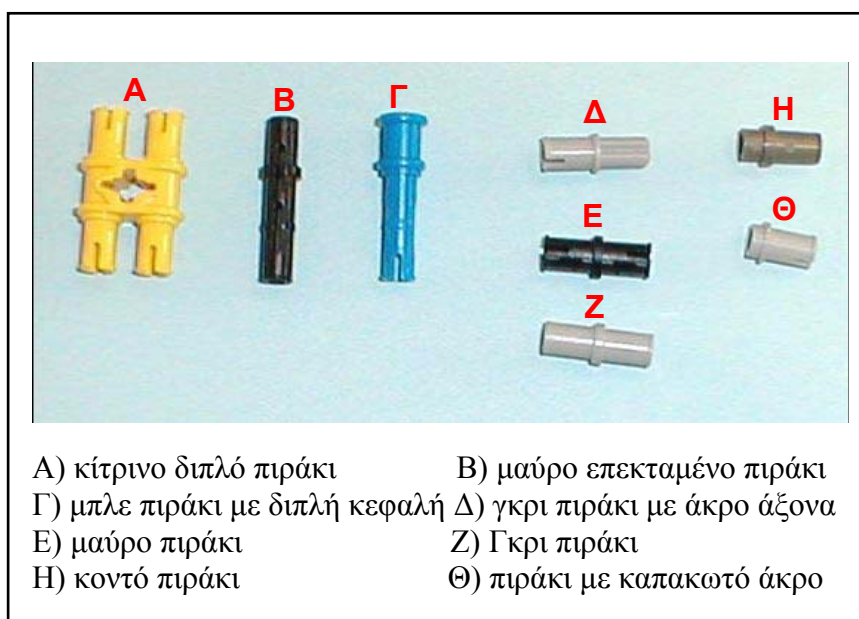
Είναι σημαντικό να στηρίζουμε τους άξονες σε περισσότερα από ένα σημεία. Αυτό βοηθάει τον άξονα να γυρίζει με μεγαλύτερη ελευθερία και κάνει τη κατασκευή πιο στιβαρή.

5. Δακτύλιοι (Bushings)



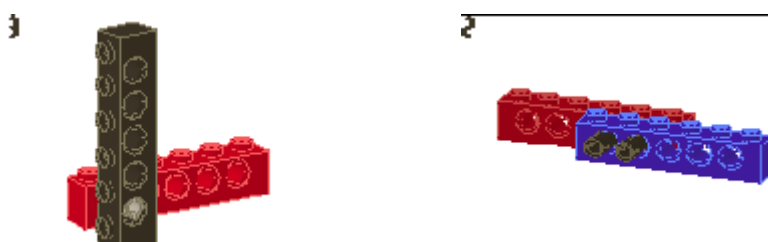
Οι δακτύλιοι τοποθετούνται στο τέλος των αξόνων, για να τους συγκρατούν στη θέση τους.

6. Πιράκια (Pegs)



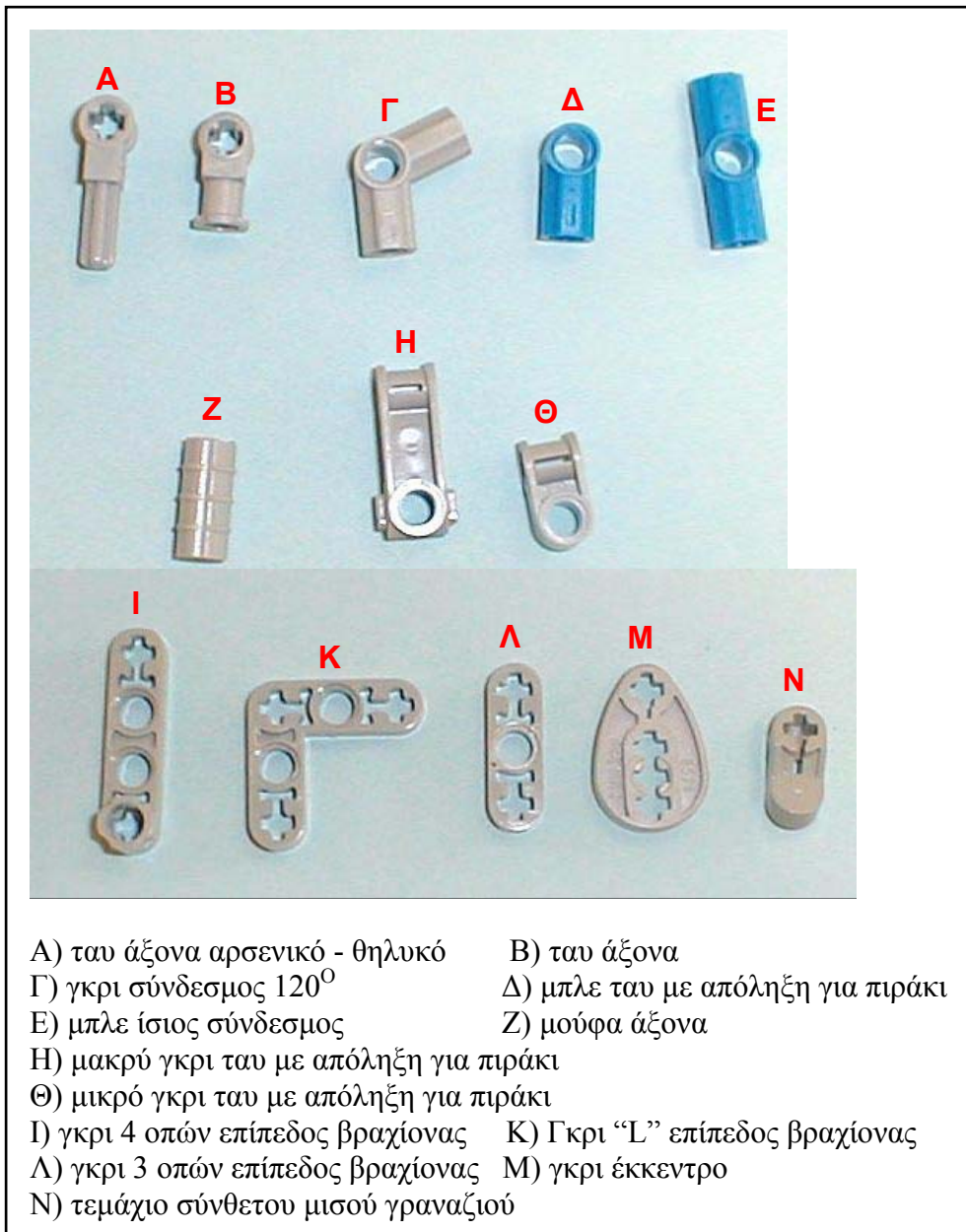
Τοποθετούνται στις οπές των δοκών και συνδέουν δύο δοκούς μεταξύ τους.

Αν συνδέσουμε δύο δοκούς με ένα γκρι πιράκι, αυτοί μπορούν να περιστραφούν ελεύθερα. Έτσι μπορούμε να κατασκευάσουμε μια άρθρωση.



Αντίθετα το μαύρο πιράκι δεν επιτρέπει σε δύο δοκούς να περιστραφούν εύκολα. Το χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να συνδέσουμε τους δοκούς σταθερά μεταξύ τους. Το μαύρο πιράκι υπάρχει και σε διπλό μήκος από τη μία πλευρά του.

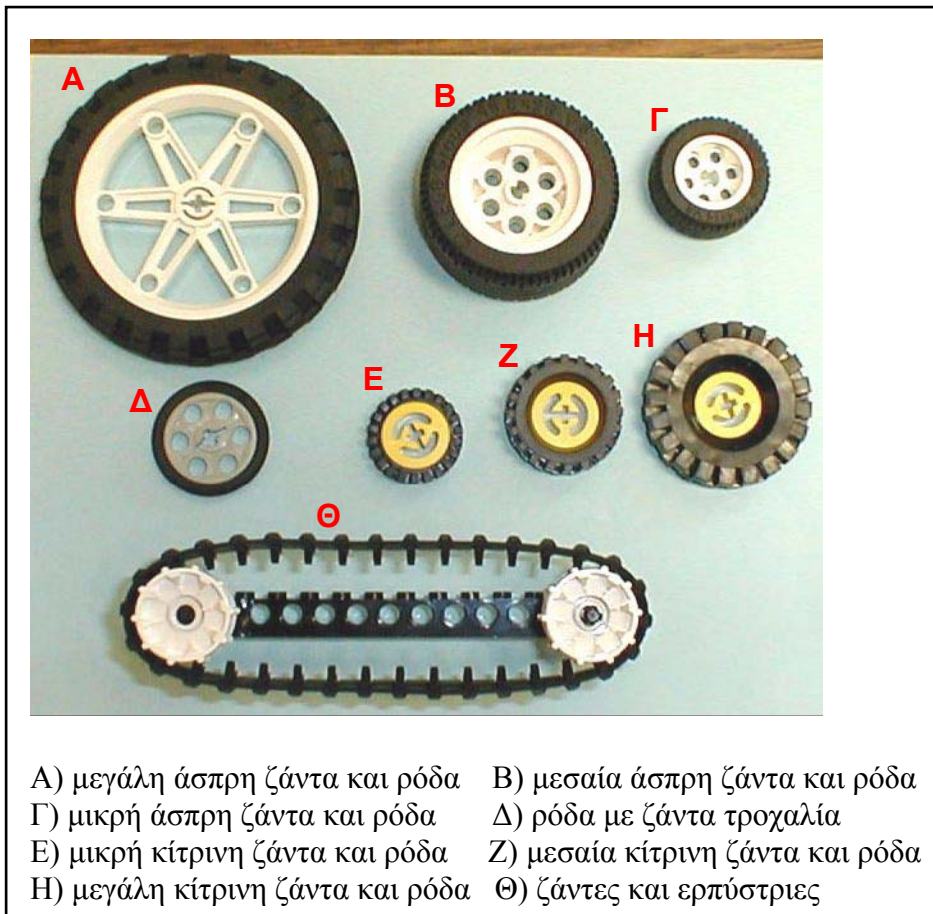
7. Σύνδεσμοι (Connectors)



Μας δίνουν τη δυνατότητα να συνδέσουμε τους άξονες και τα πιράκια.

Χρησιμοποιώντας τους συνδέσμους, σε συνδυασμό με τους άξονες και τα πιράκια, μπορούμε να κατασκευάσουμε μια ποικιλία από αρθρώσεις και συνδέσεις.

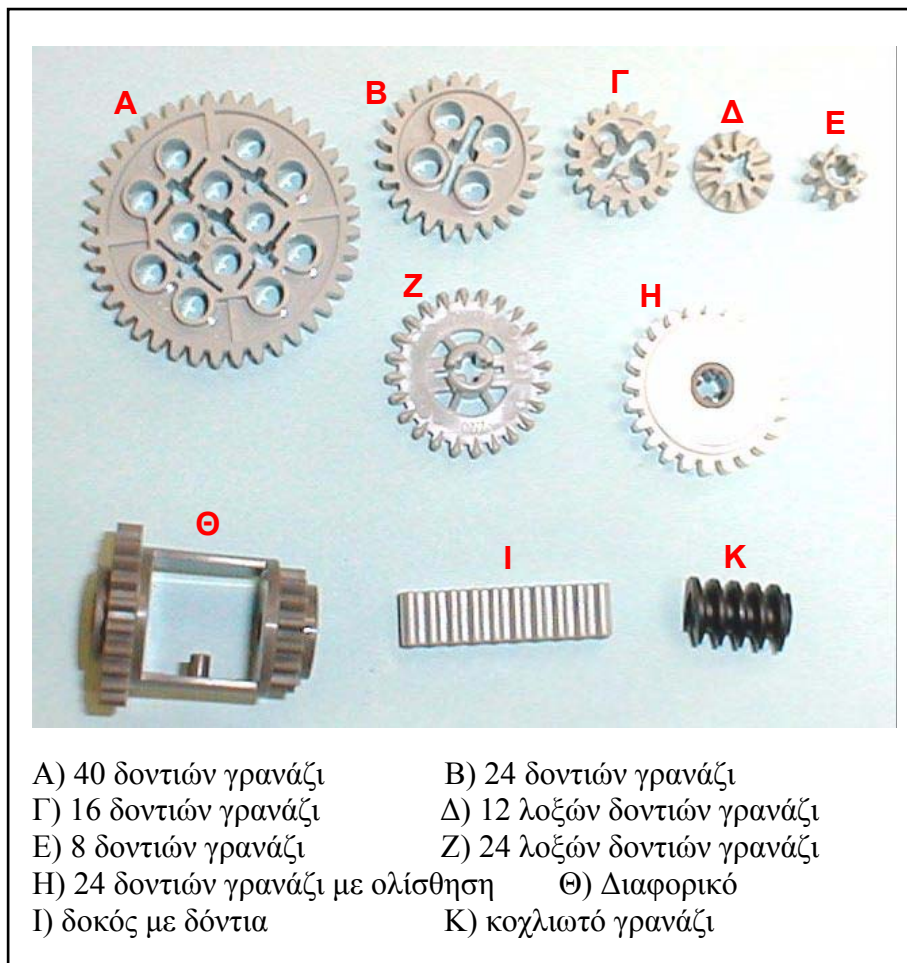
8. Ρόδες (Wheels)



Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία στο μέγεθος των ροδών.

Παρέχεται επίσης η δυνατότητα χρήσης ερπυστριών. Με τις ερπύστριες ένα ρομπότ παρόλο που δεν μπορεί να επιταχύνει εύκολα, μπορεί να κινηθεί πιο σταθερά ακόμη και σε ανώμαλο έδαφος. Επίσης σε αντίθεση με ένα ρομπότ που διαθέτει τέσσερις ρόδες με δυνατότητα των μπροστινών ροδών να στρίβουν, το ρομπότ με ερπύστριες μπορεί να εκτελεί τις στροφές πιο αποτελεσματικά (ακόμη και επιτόπου).

9. Γρανάζια (Gears)



Με τα γρανάζια μπορούμε να :

- μεταφέρουμε την κίνηση από ένα σημείο σε άλλο.
- αλλάξουμε την κατεύθυνση κίνησης ενός άξονα.
- να αλλάξουμε την ταχύτητα κίνησης και την ροπή σε έναν άξονα. (πχ να μειώσουμε την ταχύτητα κίνησης στο ρομπότ μας και ταυτόχρονα να του δώσουμε περισσότερη ισχύ).

Υπάρχει μια πολύ μεγάλη ποικιλία γραναζιών με τα οποία μπορούμε να υλοποιήσουμε διάφορες σύνθετες κατασκευές.

10. Ιμάντες και Τροχαλίες (Belts and Pulleys)



Μπορούμε επίσης να μεταφέρουμε την κίνηση χρησιμοποιώντας ιμάντες με τροχαλίες στη θέση των γραναζιών, με τη διαφορά ότι όταν σημειωθεί κάποιο μπλοκάρισμα, οι ιμάντες σε αντίθεση με τα γρανάζια, επιτρέπουν την ολίσθηση ενός άξονα σε σχέση με έναν άλλο. Στα γρανάζια το μπλοκάρισμα ενός άξονα, μπλοκάρει και τους συνδεδεμένους σε αυτόν, άξονες.

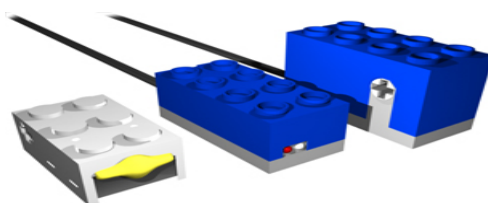
11. Κινητήρες και Λαμπτήρες (Motors and Lamps)

Οι κινητήρες δίνουν κίνηση στο ρομπότ μας.



12. Αισθητήρες (Sensors)

Οι αισθητήρες παρέχουν στο ρομπότ μας πληροφορίες για τον κόσμο που τους περιβάλλει.



13. Τούβλο ή μικροεπεξεργαστής RCX (RCX Brick)

Το τούβλο RCX αποτελεί το μυαλό του ρομπότ μας. Αποθηκεύει τα προγράμματα τα οποία διαβάζουν τα δεδομένα από τους αισθητήρες και δίνουν την κατάλληλη κίνηση στους κινητήρες.



Παρακάτω θα αναφερθούμε πιο αναλυτικά στα γρανάζια, τις τροχαλίες και τους μάντες, τους κινητήρες και τους αισθητήρες.

Γρανάζια

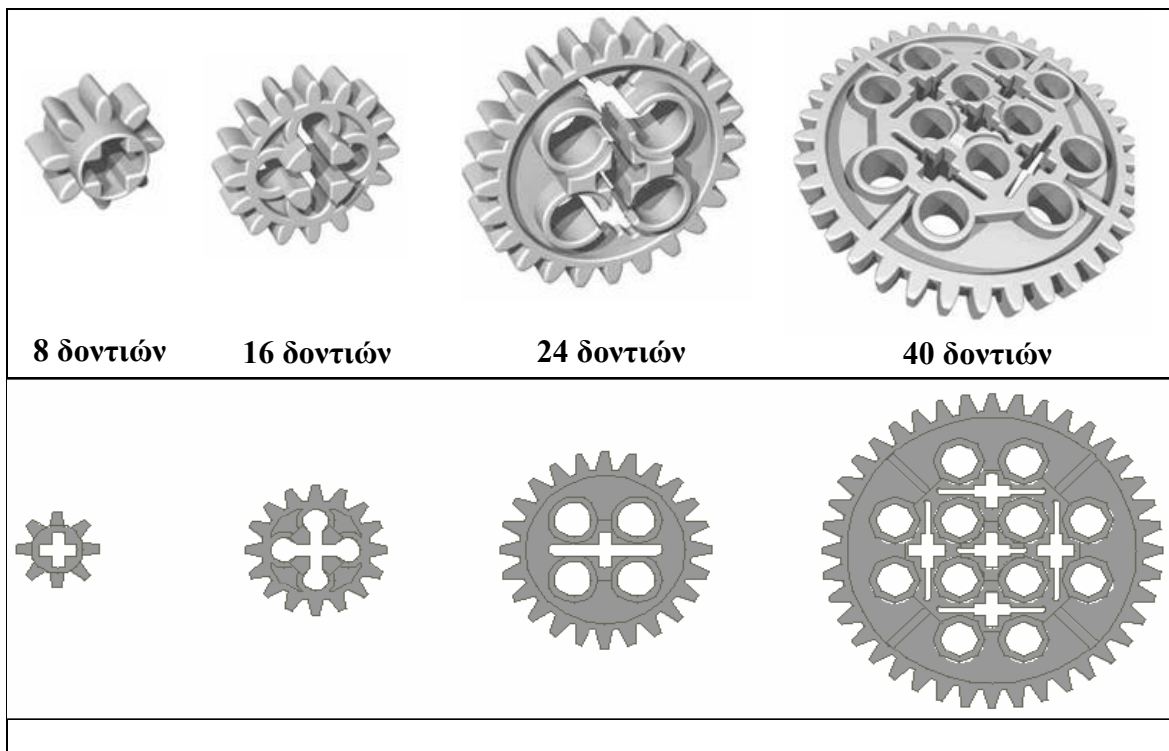
Τα γρανάζια όπως είδαμε χρησιμοποιούνται για να αλλάξουν την κατεύθυνση κίνησης, την ταχύτητα περιστροφής και την ροπή ενός κινητήρα.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε γρανάζια για να :

- Αυξήσουμε ή να μειώσουμε την ταχύτητα κίνησης ενός ρομπότ.
- Αυξήσουμε ή να μειώσουμε την ισχύ στην κίνηση ενός ρομπότ.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι γραναζιών, με τους οποίους μπορούμε να πετύχουμε διάφορες υλοποιήσεις :

1. Γρανάζια με δόντια (Spur gears).



Πρόκειται για τα κλασικά γρανάζια.

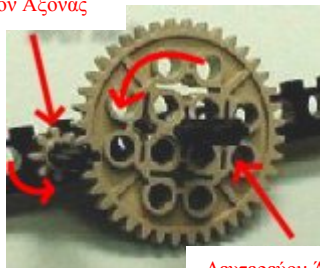
Α. Βάζοντας δύο γρανάζια στη σειρά, αντιστρέφουμε την φορά περιστροφής και μετατρέπουμε την ταχύτητα αντιστρόφως ανάλογα με το λόγο των γραναζιών και τη ροπή ανάλογα με το λόγο των γραναζιών.



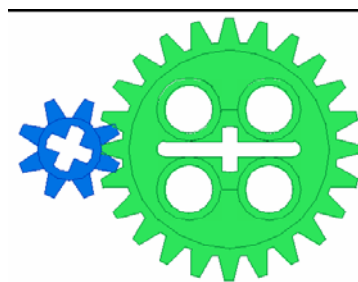
Λόγος γραναζιών (gear ratio):

Για να υπολογίσουμε τη μετατροπή στην ταχύτητα περιστροφής δύο συνδεδεμένων μεταξύ τους γραναζιών - και αντίστοιχα στην δύναμη περιστροφής που ασκείται στους άξονες τους, δηλαδή στη ροπή τους - αρκεί να μετρήσουμε τον αριθμό των γραναζιών που διαθέτει κάθε ένα από τα γρανάζια αυτά, ως εξής :

Πρωτεύον Αξονας



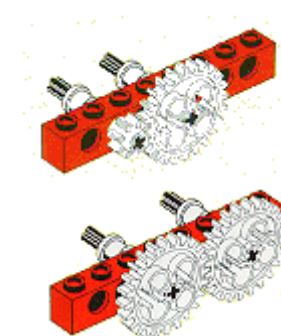
Δευτερεύον Αξονας



Ας πάρουμε για παράδειγμα ένα γρανάζι με 8 δόντια το οποίο είναι συνδεδεμένο στον πρωτεύοντα άξονα, ο οποίος κινείται από έναν κινητήρα και ένα γρανάζι με 40 δόντια το οποίο είναι συνδεδεμένο στο δευτερεύοντα άξονα, στον οποίο έχουμε τοποθετήσει τις ρόδες μας. Ως **Λόγος Γραναζιών** ονομάζουμε το πηλίκο του αριθμού των δοντιών του γραναζιού στο δευτερεύοντα άξονα προς τον αριθμό των δοντιών του γραναζιού στον πρωτεύοντα άξονα. Στην περίπτωση μας ο λόγος των γραναζιών είναι $40:8$ ή $5:1$. Πρακτικά μπορούμε να πούμε ότι το γρανάζι στο δευτερεύοντα άξονα θα κάνει 1 πλήρη περιστροφή όταν το γρανάζι στον πρωτεύοντα άξονα συμπληρώσει 5 περιστροφές. Άρα έχουμε μείωση της ταχύτητας περιστροφής ανάλογη με τον λόγο των γραναζιών. Επίσης προκύπτει ότι έχουμε αύξηση της ροπής (της δύναμης δηλαδή που ασκείται για να περιστρέψει τους άξονες μας) ανάλογη με το λόγο γραναζιών. Ο δευτερεύοντας άξονας μας είναι λοιπόν 5 φορές πιο αργός από τον πρωτεύοντα αλλά και 5 φορές πιο ισχυρός.

Συμβουλή : Δεν είναι βολικό να συνδέουμε μία ρόδα κατευθείαν στον άξονα του κινητήρα επειδή έτσι θα έχουμε μεγάλη ταχύτητα περιστροφής με μικρή όμως ροπή. Συνηθίζεται να μεταδίδουμε την κίνηση από τον κινητήρα με συζευγμένα γρανάζια, τα οποία να μειώνουν την ταχύτητα περιστροφής.

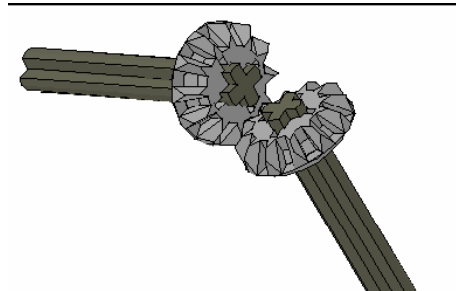
Β. Βάζοντας ένα γρανάζι ανάμεσα σε δύο άλλα πετυχαίνουμε να κρατήσουμε την ίδια φορά περιστροφής ανάμεσα στο πρώτο γρανάζι και στο τρίτο. Η ταχύτητα περιστροφής και η ροπή σε αυτήν την περίπτωση, υπολογίζονται από το λόγο των γραναζιών ανάμεσα στο πρώτο και στο τρίτο γρανάζι. Το μεσαίο γρανάζι δηλαδή δεν παίζει κανέναν ρόλο στην αλλαγή της ταχύτητας και της ροπής, αλλά επηρεάζει μόνο τη φορά περιστροφής.



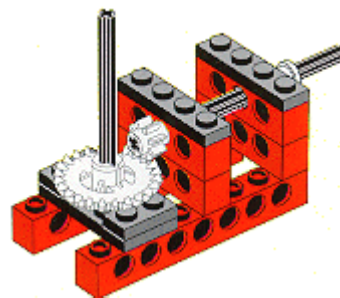
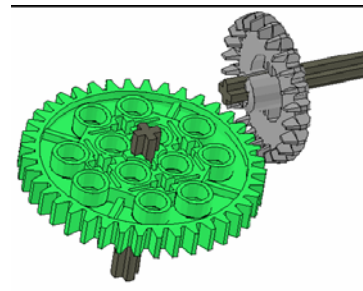
2. Γρανάζια με λοξά δόντια (Bevel gears).

Με τα γρανάζια αυτά μπορούμε να αλλάξουμε την κατεύθυνση της περιστροφής κατά 90° . Υπάρχουν δύο τύποι γραναζιών με λοξά δόντια :

A. 12 δοντιών, τα οποία μπορούν να συνδεθούν μόνο μεταξύ τους.

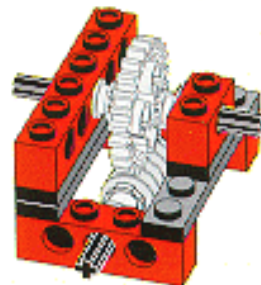
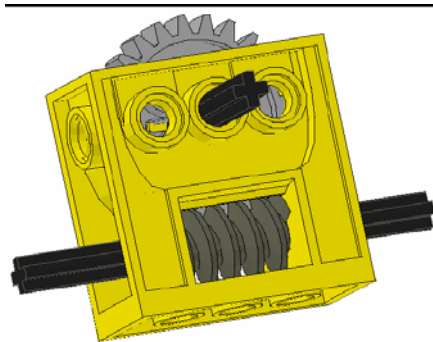
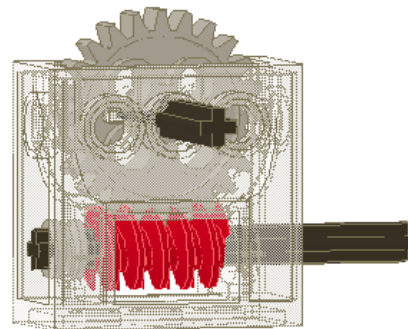
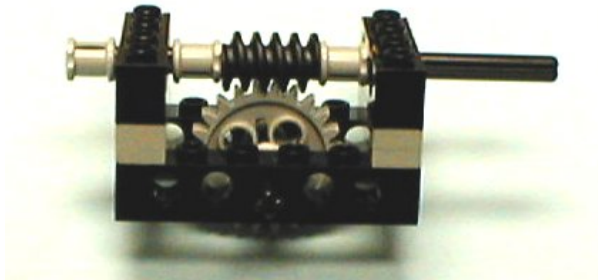
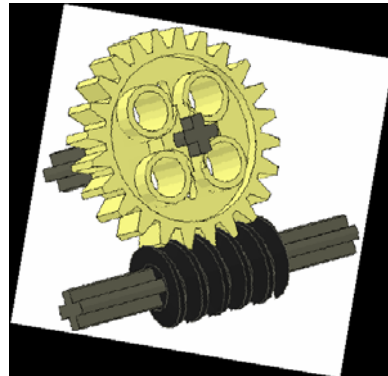


B. 24 δοντιών τα οποία ονομάζονται και γρανάζια κορώνες, και στα οποία μπορεί να συνδεθεί και ένα απλό γρανάζι.



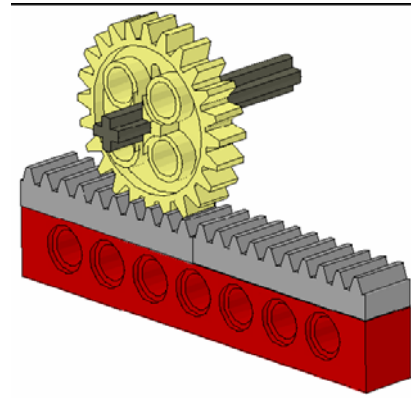
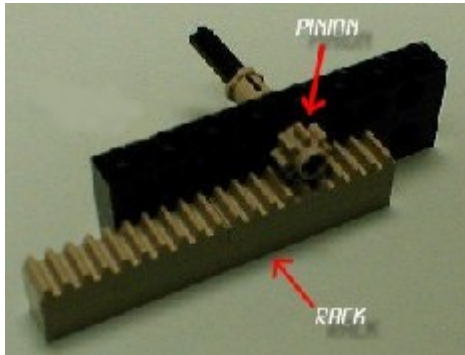
3. Κοχλιωτό γρανάζι (Worm gears).

Μοιάζει με τις βίδες. Σε συνδυασμό με ένα κλασικό γρανάζι μπορούμε να αλλάξουμε την κατεύθυνση της περιστροφής κατά 90° , (όπως και με τα γρανάζια με λοξά δόντια) αλλά με μία ιδιαιτερότητα. Το κοχλιωτό γρανάζι μπορεί να γυρίσει το κλασικό γρανάζι αλλά το αντίθετο είναι αδύνατο. Έτσι το κοχλιωτό γρανάζι είναι πάντα αυτό που δίνει την κίνηση.



4. Δοκός με δόντια (Rack and Pinion).

Σε συνδυασμό με ένα κλασικό γρανάζι - το οποίο για την περίπτωση αυτή το ονομάζουμε πηνίο (pinion) - μπορούμε να αλλάξουμε την κατεύθυνση της κίνησης από περιστροφική σε ευθύγραμμη και αντίστροφα.



5. Γρανάζι με ολίσθηση (Slip clutch).

Πρόκειται για έναν ειδικό τύπο του κλασικού γραναζιού. Διαθέτει μία ιδιαιτερότητα : σε αντίθεση με ένα κλασικό γρανάζι, επιτρέπει την ολίσθηση του άξονα στον οποίο είναι συνδεδεμένο, όταν τα δόντια του μπλοκάρουν. Συμπεριφέρεται δηλαδή παρόμοια με μία τροχαλία με μιάνατα.





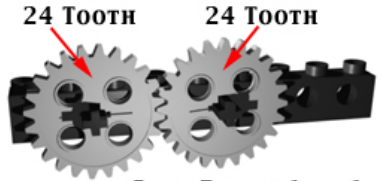
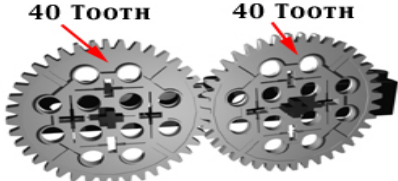

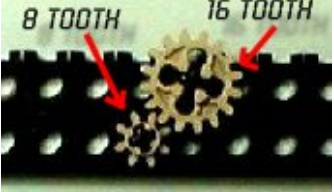


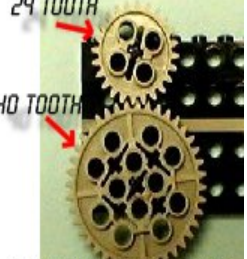













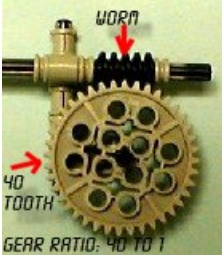
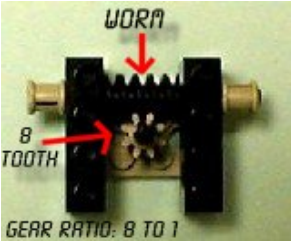
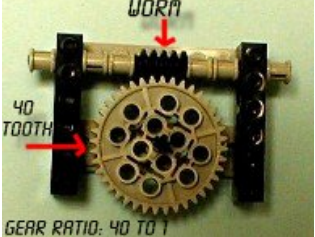
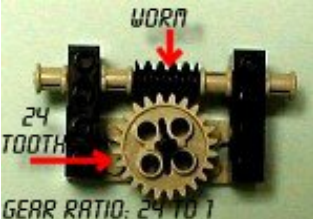
Δραστηριότητα

Κοίταξε γύρω σου μέσα στο σπίτι σου και κάνε μία λίστα με τα πράγματα που περιέχουν γρανάζια

Συνδυασμοί γραναζιών και λόγος γραναζιών.

Παρακάτω παραθέτουμε έναν αριθμό συνδυασμών των γραναζιών μεταξύ τους και τον αντίστοιχο λόγο τους.

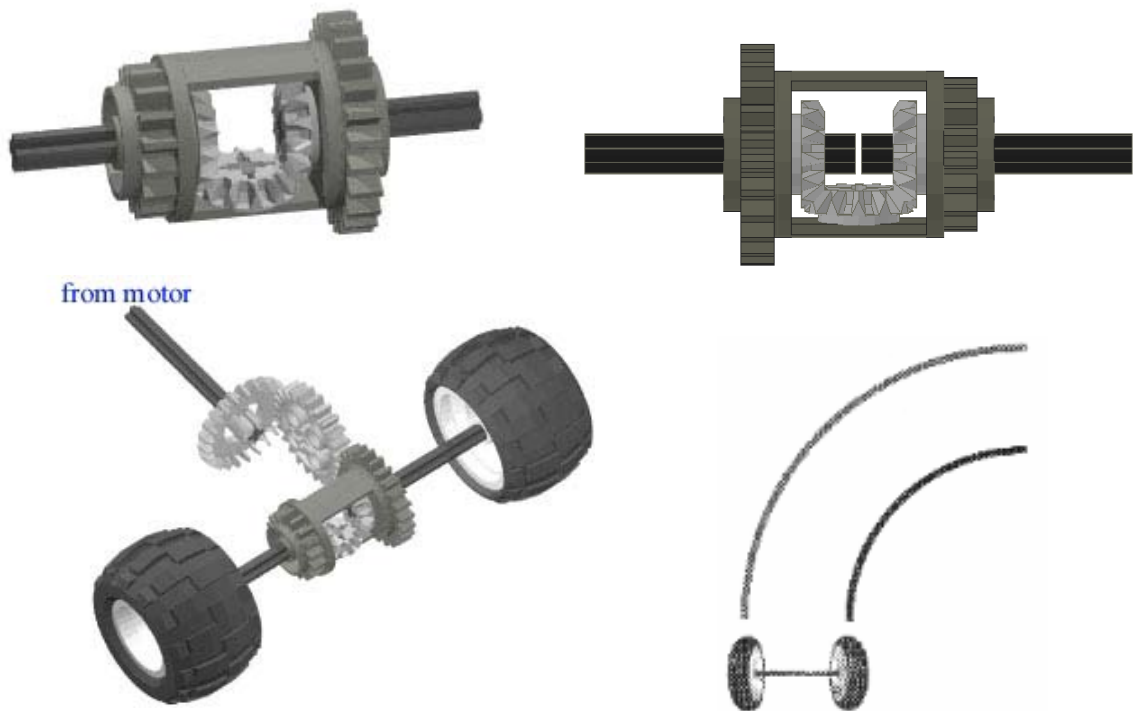
 <p>8 TOOTH 8 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 1</p>	 <p>8 TOOTH 24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 3</p>
 <p>40 TOOTH 8 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 5</p>	 <p>40 TOOTH 24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 3 TO 5</p>
 <p>24 TOOTH 24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 1</p>	 <p>40 TOOTH 40 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 1</p>
 <p>16 TOOTH 16 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 1</p>	 <p>8 TOOTH 16 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 2 OR 2 TO 1</p>
 <p>8 TOOTH 24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 3 OR 3 TO 1</p>	 <p>16 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 1</p>
 <p>24 TOOTH 40 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO 3 TO 5 OR 5 TO 3</p>	 <p>12 TOOTH 12 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 1</p>

 <p>24 TOOTH 8 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 3 OR 3 TO 1</p>	 <p>24 TOOTH 24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 1 TO 1</p>
 <p>24 TOOTH 16 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 3 TO 2 OR 2 TO 3</p>	 <p>24 TOOTH 40 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 3 TO 5 OR 5 TO 3</p>
 <p>WORM</p> <p>24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 24 TO 1</p>	 <p>WORM</p> <p>24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 24 TO 1</p>
 <p>WORM</p> <p>8 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 8 TO 1</p>	 <p>WORM</p> <p>GEAR RATIO: 24 TO 1</p>
 <p>WORM</p> <p>16 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 16 TO 1</p>	 <p>WORM</p> <p>8 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 8 TO 1</p>
 <p>WORM</p> <p>40 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 40 TO 1</p>	 <p>WORM</p> <p>8 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 8 TO 1</p>
 <p>WORM</p> <p>40 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 40 TO 1</p>	 <p>WORM</p> <p>24 TOOTH</p> <p>GEAR RATIO: 24 TO 1</p>

Απλοί μηχανισμοί με γρανάζια :

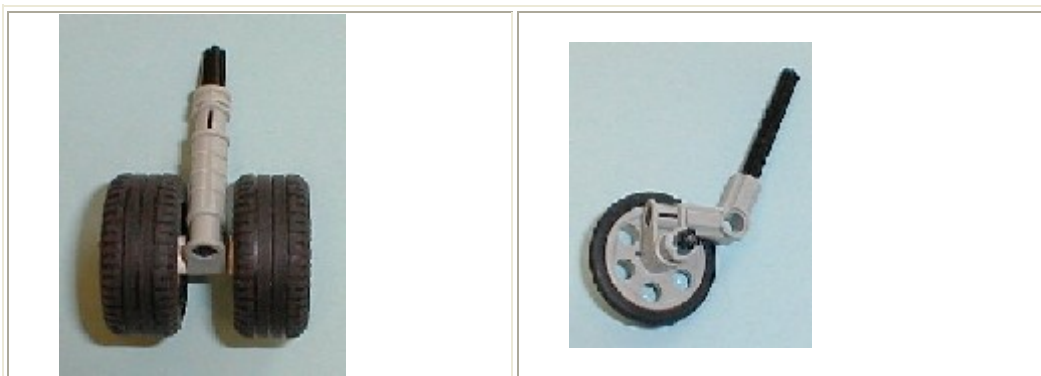
1. Διαφορικό (differential)

Τοποθετώντας ένα διαφορικό στο οποίο συνδέονται δύο άξονες, αντί να συνδέσουμε τους τροχούς μας πάνω στον ίδιο άξονα, πετυχαίνουμε μία σχετική ανεξαρτησία στην κίνηση των δύο τροχών, με αποτέλεσμα το όχημα – ρομπότ μας να στρίβει πιο ευέλικτα. Με το διαφορικό οι δύο άξονες περιστρέφονται με διαφορετική μεταξύ τους ταχύτητα, με τον περιορισμό ότι ο μέσος όρος των ταχυτήτων αυτών παραμένει πάντα σταθερός.

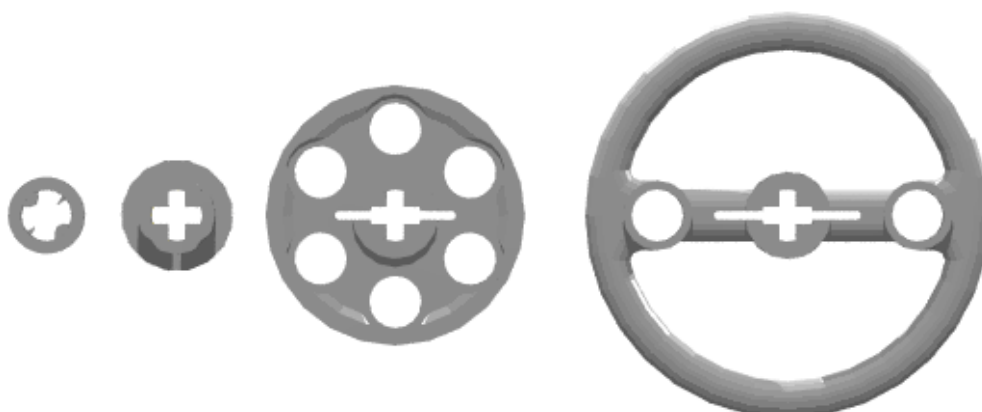


2. Σύστημα τροχού κάστερ (caster wheel)

Το σύστημα τροχού κάστερ, επιτρέπει το όχημα – ρομπότ μας να στρίβει χωρίς τη παραμικρή δυσκολία αφού οι ρόδες ακολουθούν πάντα την κατεύθυνση του οχήματος μας.

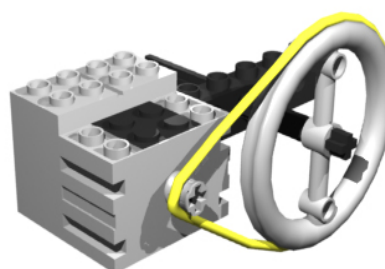


Τροχαλίες και ιμάντες

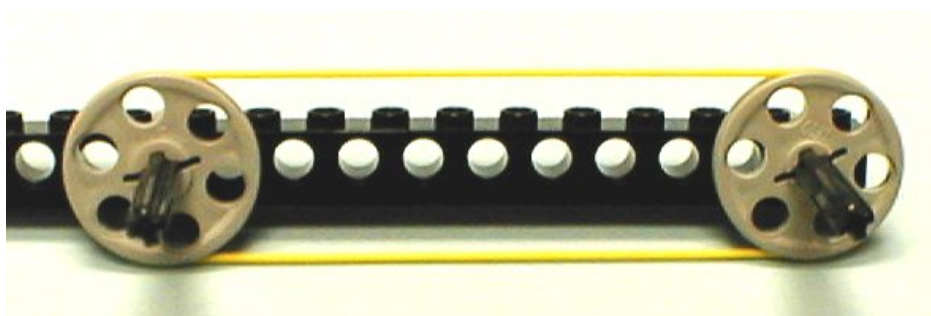


Όπως τα γρανάζια, με τον ίδιο τρόπο και οι ιμάντες με τροχαλίες χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν την κίνηση από ένα άξονα σε ένα άλλο. Υπάρχουν όμως σημαντικές διαφορές :

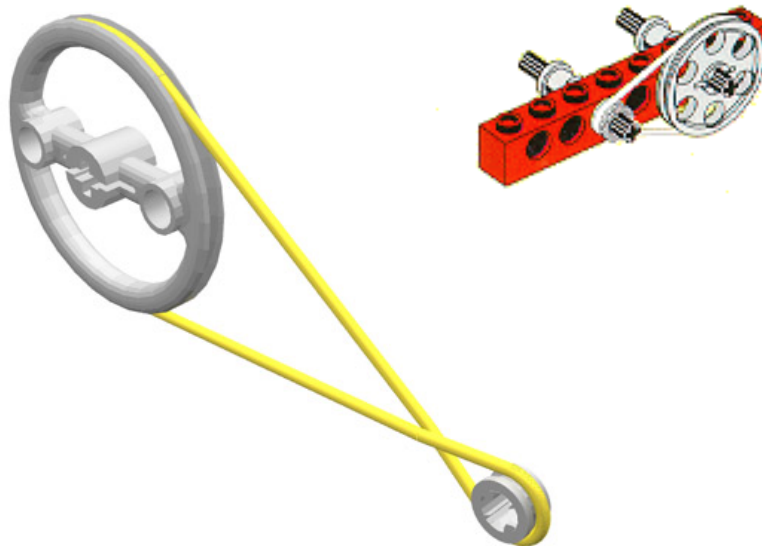
α) Στους ιμάντες με τροχαλίες διατηρείται η ίδια φορά περιστροφής.



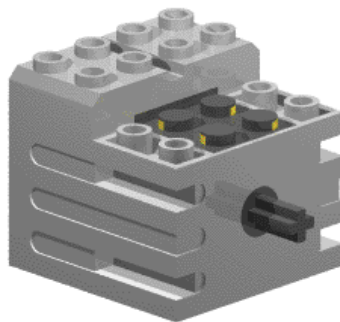
β) Οι ιμάντες δε μεταφέρουν πάντα όλη την ισχύ από τον ένα άξονα στον άλλο. Στην περίπτωση που ο δεύτερος άξονας ζοριστεί, ο ιμάντας αρχίζει να ολισθαίνει.



Και στην περίπτωση των τροχαλιών, με τον ίδιο τρόπο όπως και με τα γρανάζια, μπορούμε να υπολογίσουμε το λόγο μετατροπής της περιστροφικής ταχύτητας και της ροπής. Στην περίπτωση αυτή, αντί για τον αριθμό των δοντιών χρησιμοποιούμε την περίμετρο των τροχαλιών όπως φαίνεται στο σχήμα.



Κινητήρες



Οι κινητήρες είναι αυτοί που κινούν το ρομπότ μας.



Για να τοποθετήσουμε σταθερά έναν κινητήρα στην βάση του ρομπότ μας, χρησιμοποιούμε τα ειδικά κλιπ στερέωσης.

Οι κινητήρες συνδέονται με καλώδια στις θύρες εξόδου A, B ή C του RCX.

Σημείωση : Έχει σημασία η φορά με την οποία συνδέουμε το καλώδιο στον κινητήρα ή στο RCX. Αν αντιστρέψουμε τη φορά σε μία μεριά του καλωδίου μας, ο κινητήρας θα περιστραφεί προς την αντίθετη κατεύθυνση, από ότι προηγουμένως.



Δραστηριότητα

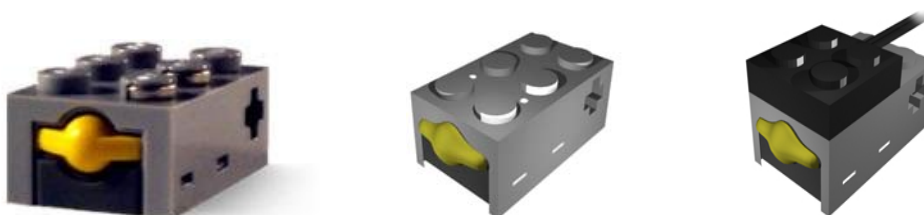
Κοίταξε γύρω σου μέσα στο σπίτι σου και κάνε μία λίστα με τα πράγματα που περιέχουν ηλεκτρικούς κινητήρες.

Αισθητήρες

Οι αισθητήρες παίζουν καθοριστικό ρόλο σε ένα ρομπότ. Παρέχουν πληροφορίες στον επεξεργαστή του ρομπότ για το περιβάλλον, μέσα στο οποίο δραστηριοποιείται αυτό. Στη συνέχεια ο επεξεργαστής του ρομπότ αποφασίζει τι θα κάνει, βασιζόμενος σε αυτές τις πληροφορίες και με βάση τις εντολές του προγράμματος που του έχουν δοθεί. Στο πακέτο Lego Mindstorms συναντάμε 4 τύπους αισθητήρων :

1. Αισθητήρας αφής

Ο αισθητήρας αφής είναι ένα ειδικό τουβλάκι 2x3 γκρι χρώματος με ένα κίτρινο κουμπί στην μία άκρη του.



Ο αισθητήρας αφής ανιχνεύει πότε υπάρχει επαφή με τα αντικείμενα, στο περιβάλλον που δραστηριοποιείται το ρομπότ μας.

Όταν χτυπήσει π.χ σε ένα εμπόδιο το κουμπί του αισθητήρα πιέζεται. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί το ρομπότ μας να αντιληφθεί πότε πέφτει πάνω σε ένα αντικείμενο.

Δρα σαν ένας διακόπτης. Όταν πατηθεί ο διακόπτης στέλνει στο RCX τον αριθμό 1, ενώ σε αντίθετη περίπτωση τον αριθμό 0.

Μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για να ξεκινάμε και να σταματάμε έναν κινητήρα ή ένα λαμπτήρα.

Δραστηριότητα

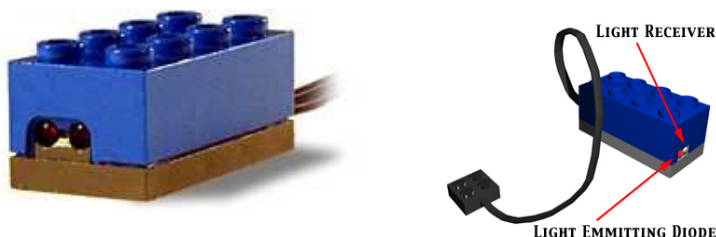
Με ποιους τρόπους νομίζεις ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έναν αισθητήρα αφής σε ένα ρομπότ;

Τον αισθητήρα αφής μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για :

- Να ανιχνεύει τα εμπόδια που συναντά ένα όχημα – ρομπότ κατά την κίνηση του, όπως αντικείμενα, τοίχοι κτλ.
- Να ανιχνεύει πότε έρχεται σε επαφή ένα ρομπότ με κάποιο δικό του κινούμενο μέρος, όπως βραχίονα, αρπάγη κτλ
- Να ανιχνεύει πότε ένα όχημα – ρομπότ είναι σε επαφή με το έδαφος ώστε να μην πέσει πχ από ένα τραπέζι.
- Χειριστήριο για να δίνουμε εντολές ελέγχου στο ρομπότ μας.

2. Αισθητήρας φωτός

Ο αισθητήρας φωτός είναι ένα ειδικό τουβλάκι 2x4 μπλε χρώματος.



Ο αισθητήρας φωτός μετράει την ποσότητα του φωτός που ανακλάται από μία επιφάνεια. Αναφέρει αυτή την ποσότητα στο RCX με έναν αριθμό από το 0 (απόλυτο σκοτάδι) ως το 100 (άπλετο φως). Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να προσδιορίσει αν βρίσκεται πάνω από ένα λευκό ή από ένα μαύρο κομμάτι χαρτιού. Όταν βρίσκεται πάνω σε ένα λευκό κομμάτι χαρτιού στέλνει στο RCX μια αριθμητική τιμή κοντά στον αριθμό 50 ενώ όταν βρίσκεται πάνω σε ένα μαύρο κομμάτι χαρτιού στέλνει στο RCX μια αριθμητική τιμή κοντά στον αριθμό 33.

Μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για να ξεκινάμε και να σταματάμε έναν κινητήρα ή ένα λαμπτήρα.

Δραστηριότητα

Σκέψου τα διαφορετικά πράγματα που θα μπορούσε να κάνει ένα ρομπότ αν διέθετε αισθητήρα φωτός.

Τον αισθητήρα φωτός μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για :

- Να εντοπίσουμε ένα πολύ φωτεινό αντικείμενο μέσα σε μια περιοχή
- Να προσδιορίσουμε πότε έχουμε ανάψει τα φώτα σε ένα δωμάτιο
- Να μπορέσουμε να κατευθύνουμε ένα όχημα – ρομπότ να ακολουθήσει μία μαύρη γραμμή σε μία λευκή επιφάνεια ή το ανάποδο.
- Να προσδιορίσουμε τις διαφορετικές χρωματικές αποχρώσεις
- Χειριστήριο για να δίνουμε εντολές ελέγχου στο ρομπότ μας, τοποθετώντας μπροστά στον αισθητήρα φωτός κομμάτια χαρτιού με διαφορετικά χρώματα ή με διαφορετικές αποχρώσεις του μαύρου.

3. Αισθητήρας περιστροφής

Ο αισθητήρας περιστροφής είναι ένα ειδικό τουβλάκι 2x4 μπλε χρώματος. Διαθέτει μια οπή στο πλάι για να τοποθετήσουμε ένα άξονα.



Ο αισθητήρας περιστροφής μετράει την περιστροφή του άξονα στον οποίο συνδέεται. Αναφέρει μια πλήρη περιστροφή του άξονα στο RCX με τον αριθμό 16. Με τον αισθητήρα αυτόν μπορούμε να υπολογίσουμε πόσες φορές έχει γυρίσει ένας άξονας.

Μετρώντας πόσες φορές έχει γυρίσει ο άξονας σε ένα όχημα – ρομπότ, και παίρνοντας υπόψη μας την περιφέρεια των τροχών του, μπορούμε να υπολογίσουμε την απόσταση που έχει διανύσει το ρομπότ μας. Από την άλλη γνωρίζοντας την απόσταση που έχει διανύσει το ρομπότ μας σε κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, μπορούμε να υπολογίσουμε την ταχύτητα κίνησης του.

4. Αισθητήρας θερμοκρασίας

Ο αισθητήρας θερμοκρασίας είναι ένα ειδικό τουβλάκι 2x3 κίτρινου χρώματος. Διαθέτει μια προεξοχή για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.



Ο Αισθητήρας θερμοκρασίας μετράει τη θερμοκρασία που ανιχνεύει. Αναφέρει τη θερμοκρασία αυτή στο RCX, με έναν αριθμό που αντιστοιχεί στην πραγματική θερμοκρασία.

Μικροεπεξεργαστής ή τούβλο RCX

Ο RCX (Robotic Command eXplorer) αποτελεί το μυαλό του ρομπότ μας. Είναι ένας αυτόνομος μικροεπεξεργαστής, ενσωματωμένος σε ένα μεγάλο τουβλάκι της LEGO. Μπορεί να προγραμματιστεί μέσω ενός προσωπικού υπολογιστή και επιτρέπει στην κατασκευή μας να αλληλεπιδρά με το περιβάλλον αυτόνομα και ανεξάρτητα από αυτό τον υπολογιστή. Διαθέτει τρεις θύρες εισόδου (1, 2 και 3) στις οποίες συνδέουμε τους αισθητήρες αφής, φωτός, περιστροφής άξονα και θερμοκρασίας, και τρεις θύρες εξόδου (A, B και C) στις οποίες συνδέουμε κινητήρες και λαμπτήρες. Ο RCX διαβάζει τα δεδομένα που του παρέχουν οι αισθητήρες και ελέγχει μια σειρά από κινητήρες και λαμπτήρες, σύμφωνα με το πρόγραμμα που του έχουμε δώσει να εκτελέσει. Ο RCX έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει 5 συνολικά προγράμματα, από τα οποία μπορούμε να επιλέξουμε πιο θα εκτελέσει κάθε φορά. Τα προγράμματα αυτά τα αποστέλλουμε από τον προσωπικό υπολογιστή μας στο RCX ασύρματα μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας, χρησιμοποιώντας ένα πομπό υπέρυθρων.

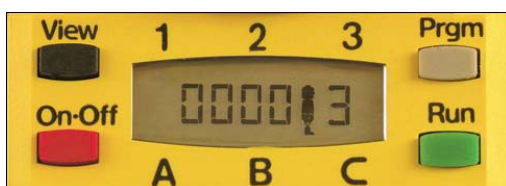


Τεχνικά χαρακτηριστικά του RCX

- Μικροεπεξεργαστής 16-bit Hitachi H8/300
- Μνήμη 32 Kbytes RAM και 16 Kbytes ROM
- Μετατροπέα A/D 8-bit.
- Δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας IR.
- 3 θύρες εισόδου με καλώδιο 2-αγωγών
- 3 θύρες εξόδου με καλώδιο 2-αγωγών.
- Μεγάφωνο ηχητικής ποιότητας 8 kHz.
- Τροφοδοσία με 6 μπαταρίες AA.



Ο RCX περιλαμβάνει επίσης μια οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) μιας γραμμής, ένα μεγάφωνο και τέσσερα κουμπιά τα οποία μας επιτρέπουν να χειριστούμε τον μικροεπεξεργαστή.



Τα κουμπιά αυτά είναι :


On-Off : θέτει σε λειτουργία και κλείνει το RCX.

Prgm (Program) : επιλέγουμε το πρόγραμμα (1-5) που επιθυμούμε -από τα 5 διαθέσιμα- και που θέλουμε να εκτελεστεί.

Run : εκτελείται το πρόγραμμα που έχουμε ορίσει από το πλήκτρο Prgm ή τερματίζεται το πρόγραμμα που ήδη τρέχει.

View : μας επιτρέπει να δούμε στην οθόνη υγρών κρυστάλλων του RCX την τιμή που ανιχνεύεται από έναν αισθητήρα ή το επίπεδο ισχύος ενός κινητήρα ή λαμπτήρα. Πατώντας το κουμπί αυτό αρκετές φορές μπορούμε να επιλέξουμε τη θύρα η οποία θα παρακολουθείται.

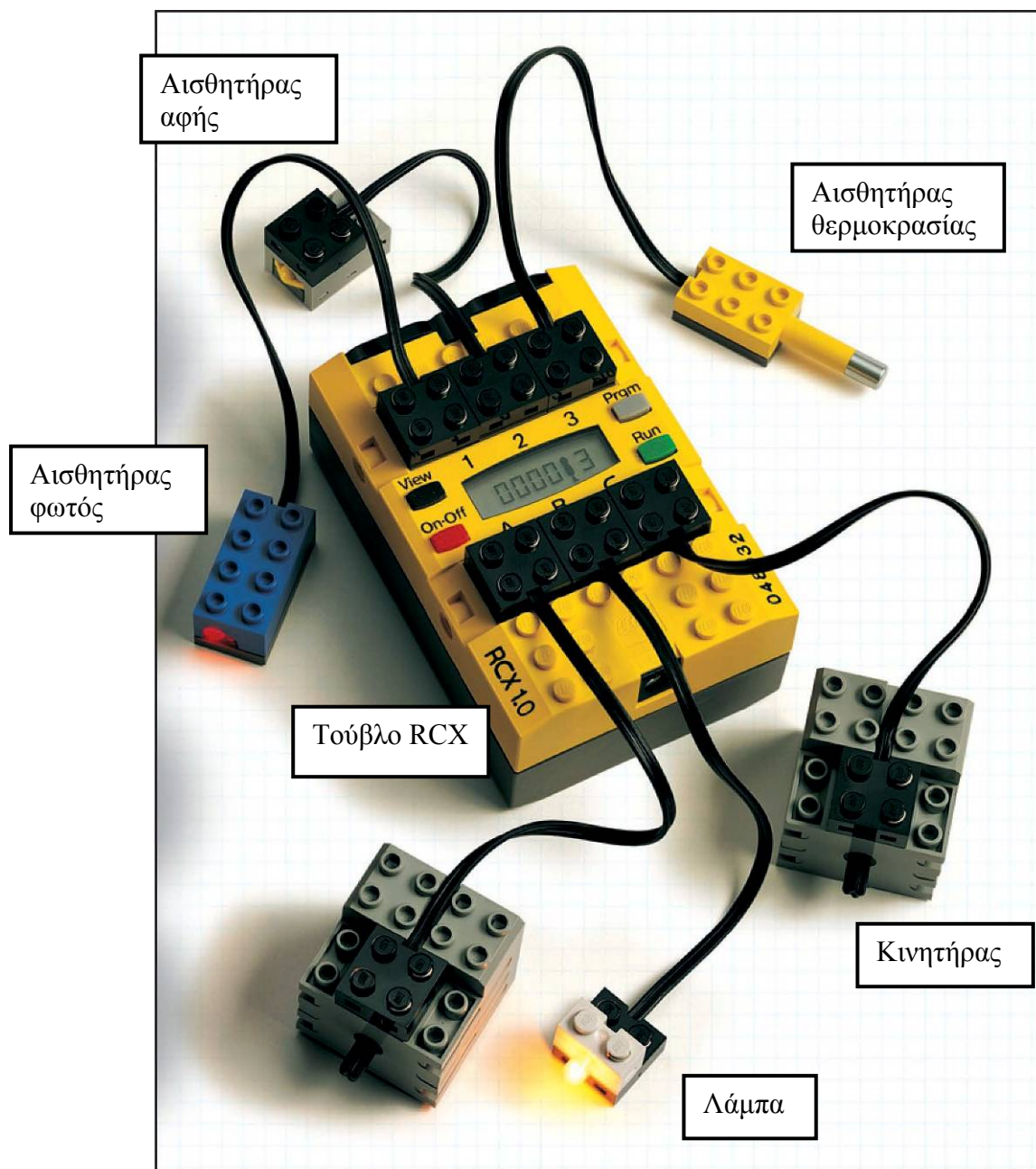
Για να κατεβάσουμε ένα πρόγραμμα στο RCX πρέπει το RCX να είναι ανοικτό.

Επιλέγουμε πρώτα χρησιμοποιώντας το πλήκτρο Prgm, τη θέση 1-5 στην οποία θα αποθηκευτεί το πρόγραμμά μας και στη συνέχεια πατάμε το κουμπί  μέσα από το λογισμικό Robolab.

Για να γίνει το κατέβασμα του προγράμματος με επιτυχία πρέπει το RCX να είναι τοποθετημένο μπροστά από τον πύργο των υπερύθρων, με τη θύρα υπερύθρων του να κοιτάει προς τη μεριά του πύργου. Όταν το κατέβασμα του προγράμματος πραγματοποιηθεί με επιτυχία ακούγεται από το RCX ο ήχος rising sweep. Τώρα το πρόγραμμα είναι έτοιμο να τρέξει.

Για να τρέξουμε ένα πρόγραμμα, πρώτα επιλέγουμε στο RCX το πρόγραμμα 1-5 που επιθυμούμε να τρέξουμε χρησιμοποιώντας το πλήκτρο Prgm. Στη συνέχεια πατάμε το πλήκτρο Run. Όσο τρέχει το πρόγραμμά μας το ανθρωπάκι που βρίσκεται στη οθόνη του RCX εμφανίζεται να περπατάει. Για να σταματήσουμε την εκτέλεση ενός προγράμματος πατάμε το πλήκτρο Run άλλη μία φορά.

Το τούβλο RCX έχει κυκλοφορήσει σε δύο εκδόσεις τις 1.0 και 2.0 με τη σημαντικότερη διαφορά ότι η έκδοση RCX 2.0 δεν διαθέτει υποδοχή τροφοδοσίας. Η υποδοχή τροφοδοσίας είναι πολύ βολική για τις περιπτώσεις στατικών ρομποτικών κατασκευών όπου το καλώδιο τροφοδοσίας δεν αποτελεί εμπόδιο.



Για περισσότερες πληροφορίες για τα διαθέσιμα τεμάχια της Lego Mindstorms, ανατρέξτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II.

Για να κατασκευάσετε το όχημα – ρομπότ tankbot δείτε τις οδηγίες συνολογησης στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
ΒΑΣΙΣΜΕΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΙΣΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β-3

Το προγραμματιστικό περιβάλλον Robolab

Εξοικείωση με το Robolab

Σκοποί :

- Να έρθουν σε επαφή οι μαθητές με το πρόγραμμα Robolab.
- Να γνωρίσουν τη διαδικασία προγραμματισμού και μεταφόρτωσης (κατέβασμα) του προγράμματος στο RCX.
Αναλυτικότερα:
 - Πως ανοίγουμε το προγραμματιστικό περιβάλλον Robolab και ξεκινάμε τη συγγραφή ενός νέου προγράμματος.
 - Πως γράφουμε ένα πρόγραμμα.
 - Πως το κατεβάζουμε και το πώς το τρέχουμε.
 - Πως κάνουμε αλλαγές και πως τροποποιούμε τις παραμέτρους.
 - Πως αποθηκεύουμε το πρόγραμμά μας.
- Να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο μπορείς να ελέγξεις μία ρομποτική κατασκευή.
- Να γνωρίσουν τις βασικές αρχές προγραμματισμού.
- Να ολοκληρώσουν μία σειρά από προκλήσεις, σταδιακά αυξανόμενης δυσκολίας, οι οποίες απαιτούν γνώσεις μηχανικής, μαθηματικών και προγραμματιστικές δεξιότητες.
- Να αποκτήσουν ευχέρεια στον προγραμματισμό ενός ρομπότ.
- Να κατανοήσουν το πλεονέκτημα της εργασίας με ομαδικό πνεύμα, το οποίο περιλαμβάνει καταιγισμό ιδεών, σχεδίαση, υλοποίηση, δοκιμή και συνεννόηση για το τελικό αποτέλεσμα.
- Να αφομοιώσουν τις συστάσεις και την ανατροφοδότηση που δίνεται από τον καθοδηγητή ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν πιο πολύπλοκα θέματα.

Χρόνος:

2 Ωρες

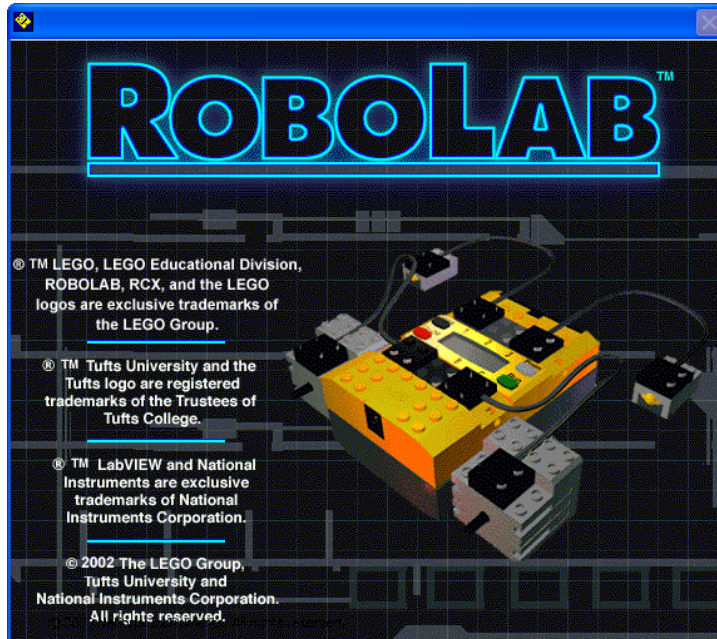
Πορεία διδασκαλίας :

Χωρίζουμε τους μαθητές σε ομάδες των 3-4 ατόμων. Δίνουμε σε κάθε ομάδα τα τεμάχια που χρειάζονται και τις οδηγίες για να κατασκευάσουν το tankbot.

Χρησιμοποιούμε έτοιμα προγράμματα για να τους κάνουμε μια παρουσίαση της λειτουργίας του ρομπότ μας, και να τους δείξουμε τη διαδικασία μεταφόρτωσης ενός προγράμματος στο RCX.

Τους εξηγούμε ότι μπορούμε να τοποθετούμε μία εντολή ήχου μέσα σε ένα πρόγραμμα, για να μπορούμε να παρακολουθούμε τη πορεία εκτέλεσης του και έτσι να διαπιστώσουμε ότι λειτουργεί όπως το σχεδιάσαμε. Σε διαφορετική περίπτωση να μπορέσουμε να εντοπίσουμε το σφάλμα γρήγορα και να προβούμε στις ανάλογες διορθώσεις.

Το προγραμματιστικό περιβάλλον Robolab



Το Robolab είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε για να πούμε στο ρομπότ μας τι να κάνει.

Γράφουμε το πρόγραμμα μας στον προσωπικό υπολογιστή και μετά το κατεβάζουμε στον επεξεργαστή RCX μέσω υπέρυθρης ακτινοβολίας. Το Robolab χρησιμοποιεί εικονίδια, για να αναπαραστήσει τις διαφορετικές λειτουργίες που είναι σε θέση να εκτελέσει ένα ρομπότ εφοδιασμένο με τον επεξεργαστή RCX. Τοποθετώντας αυτά τα εικονίδια με μια συγκεκριμένη σειρά και ενώνοντας τα μεταξύ τους, έχουμε το επιθυμητό πρόγραμμα.

Εκκίνηση του προγράμματος

Το πρόγραμμα Robolab είναι ένα οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού στο οποίο οι εντολές έχουν τη μορφή εικονιδίων.

Όταν εκτελέσουμε το πρόγραμμα Robolab εμφανίζεται η αρχική καρτέλα του προγράμματος :



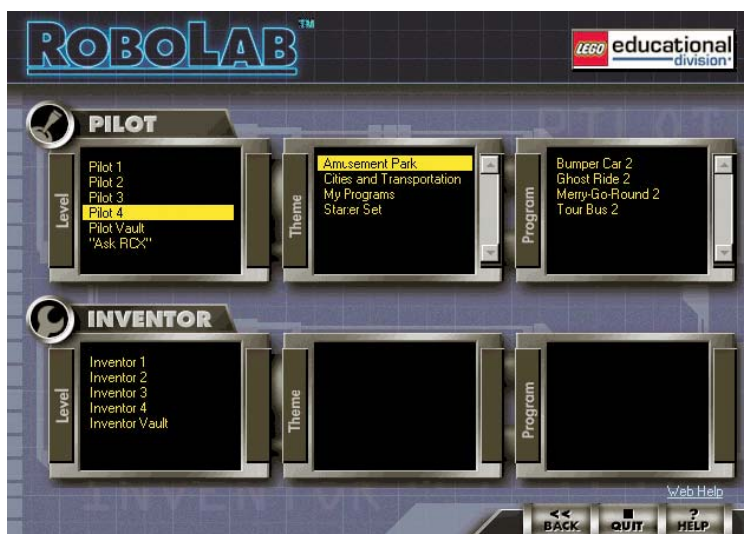
Υπάρχουν οι παρακάτω επιλογές :

Administrator : Περιλαμβάνει τα εργαλεία του διαχειριστή. Μπορούμε να κάνουμε μια σειρά ρυθμίσεων.

Programmer : Μας πηγαίνει στη οθόνη του Αρχικού Μενού για να δημιουργήσουμε το δικό μας πρόγραμμα, με το οποίο θα καθοδηγήσουμε το RCX.

Investigator : Μας δίνει τη δυνατότητα να κάνουμε μια δική μας ερευνητική εργασία ως μικροί επιστήμονες. Μπορούμε να προγραμματίσουμε το RCX, έτσι ώστε πέρα από το να ελέγξουμε τη συμπεριφορά του, να του δώσουμε οδηγίες για να συλλέξει μια σειρά από δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια μπορούμε να επεξεργαστούμε κατάλληλα και να καταλήξουμε σε συγκεκριμένα συμπεράσματα για ένα φυσικό φαινόμενο.

Πατώντας το πλήκτρο *Programmer* ανοίγει η καρτέλα του Αρχικού Μενού του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Robolab :



Το πρόγραμμα μας δίνει δύο **επιλογές (τρόπους) προγραμματισμού** για να ελέγξουμε τη συμπεριφορά του RCX :

Pilot : απευθύνεται σε αρχάριους χρήστες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από παιδιά που παρακολουθούν την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Inventor : μας δίνει μεγαλύτερη δυνατότητα ελευθερίας και αξιοποίησης των δυνατοτήτων του RCX.

Και οι δύο τρόποι προγραμματισμού περιλαμβάνουν 4 επίπεδα προγραμματισμού (Level), το καθένα από τα οποία μας δίνει ολοένα και περισσότερες δυνατότητες προγραμματισμού ως προς το προηγούμενο. Το επίπεδο 1 είναι το πιο απλό ενώ το 4 μας δίνει πλήρη ευελιξία και απεριόριστες δυνατότητες.

Κάνοντας κλικ σε ένα από τα επίπεδα αυτά, το πρόγραμμα μας παρέχει τις **κατηγορίες – θέματα (Theme)** των ήδη αποθηκευμένων αρχείων με οδηγίες για το RCX. Υπάρχουν κάποιες ήδη έτοιμες κατηγορίες, αλλά μπορούμε και εμείς να δημιουργήσουμε νέες ή να τροποποιήσουμε αυτές που υπάρχουν.

Κάνοντας κλικ σε ένα από τα θέματα αυτά, μας εμφανίζονται τα αποθηκευμένα αρχεία προγραμμάτων για το RCX αυτής της κατηγορίας.

Τέλος κάνοντας διπλό κλικ σε κάποιο από τα αρχεία αυτά το ανοίγουμε ώστε να μπορούμε να το επεξεργαστούμε.

Κάνοντας διπλό κλικ κατευθείαν σε ένα επίπεδο προγραμματισμού ανοίγει το προγραμματιστικό περιβάλλον για να δημιουργήσουμε ένα νέο πρόγραμμα για το RCX.

Στο κάτω μέρος και δεξιά από τις αρχικές καρτέλες του προγράμματος εμφανίζονται τα πλήκτρα *Back*, *Quit* και *Help*.

Πατώντας το πλήκτρο *Back* επιστρέφουμε στην προηγούμενη καρτέλα. Πατώντας το πλήκτρο *Help* εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο μας δίνεται βοήθεια για κάποιο σημείο που θα υποδείξουμε με το ποντίκι.

Για να κλείσουμε το πρόγραμμα Robolab αφού κλείσουμε τα παράθυρα με τα ανοικτά προγράμματα που επεξεργαζόμαστε, κάνουμε κλικ στο κουμπί *Quit* και στη νέα καρτέλα που θα εμφανιστεί επιλέγουμε πάλι το πλήκτρο *Quit*. Αν έχουμε μετανιώσει μπορούμε να επιστρέψουμε πίσω πατώντας το πλήκτρο *Back*.



Ρυθμίσεις στο πρόγραμμα Robolab

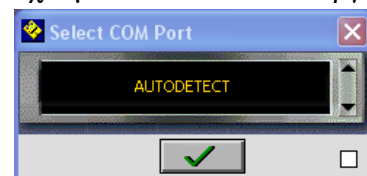
Για να ρυθμίσουμε το πρόγραμμα Robolab επιλέγουμε το πλήκτρο *Administrator* στην αρχική καρτέλα του προγράμματος. Εμφανίζεται ένα ταμπλό με τρεις διαθέσιμες καρτέλες :

1. **Administrator**
2. **Robolab Settings**
3. **RCX Settings**

1. Στην καρτέλα *Administrator* εμφανίζονται οι παρακάτω επιλογές :



Select Com port : επιλέγουμε τη θύρα στην οποία έχουμε συνδέσει τον πύργο υπέρυθρων. Είναι συνήθως βολικό να τοποθετήσουμε τη ρύθμιση αυτή στην αυτόματη ανίχνευση *autodetect*. Αν όμως γνωρίζουμε με βεβαιότητα σε ποια θύρα είναι συνδεδεμένος ο πύργος υπέρυθρων δηλώνουμε το όνομα της θύρας αυτής.



Download Firmware : μπορούμε να κατεβάσουμε το λογισμικό firmware στο RCX μας για την έκδοση του Robolab που χρησιμοποιούμε. Το firmware είναι ένα μικρό σε μέγεθος ειδικό πρόγραμμα το οποίο είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία του μικροϋπολογιστή RCX και το οποίο αποκωδικοποιεί τα προγράμματα που δημιουργούμε. Για κάθε διαφορετικό προγραμματιστικό περιβάλλον απαιτείται να κατεβάσουμε και το αντίστοιχο firmware. Η εργασία αυτή χρειάζεται να γίνει μόνο την πρώτη φορά που θα χρησιμοποιήσουμε τον μικροεπεξεργαστή RCX με ένα συγκεκριμένο προγραμματιστικό περιβάλλον. Θα τη χρειαστούμε επίσης και όταν ο

μικροϋπολογιστής RCX έχει μείνει για μεγάλο διάστημα χωρίς μπαταρίες οπότε υπάρχει περίπτωση το firmware να σβηστεί ή σε σπάνια περίπτωση όταν ο μικροεπεξεργαστής RCX μπλοκάρει και συμβεί το firmware να καταστραφεί.

Όταν θέσουμε σε λειτουργία ένα μικροεπεξεργαστή RCX που δεν διαθέτει κάποιο firmware, στην οθόνη του δεν εμφανίζεται ο μετρητής χρόνου 00.00 .



Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, όταν κατεβάζουμε ένα firmware να έχουμε το τούβλο RCX δίπλα στον πύργο υπερύθρων και να μη διακόψουμε τη διαδικασία μεταφόρτωσης κατά λάθος, ώστε αυτή να μπορέσει να ολοκληρωθεί απρόσκοπτα.

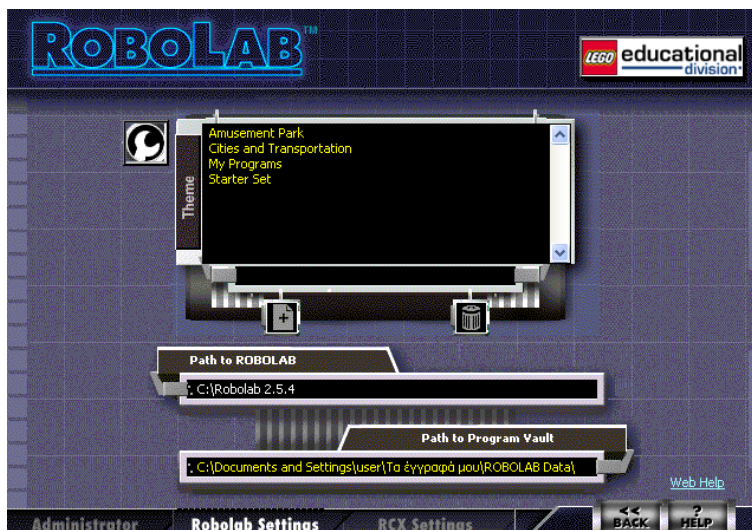
Test RCX Communication : μπορούμε να εξακριβώσουμε ότι ο προσωπικός υπολογιστής στον οποίο τρέχουμε το Robolab μπορεί να επικοινωνήσει χωρίς πρόβλημα με το RCX. Σε διαφορετική περίπτωση θα εμφανιστεί ένα μήνυμα όπου θα περιγράφεται το πρόβλημα που εφίσταται. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να είναι ή μεταξύ του υπολογιστή μας και του πύργου ή και ανάμεσα στον πύργο και το τούβλο RCX. Για να γίνει σωστά ο έλεγχος αυτός πρέπει το τούβλο RCX να βρίσκεται σε κοντινή απόσταση από τον πύργο υπερύθρων και να μην παρεμβάλλεται κάποιο εμπόδιο ανάμεσα τους.



Hide Administrator Button : αφού ολοκληρώσουμε τις ρυθμίσεις που επιθυμούμε μπορούμε να επιλέξουμε να μην εμφανίζεται το πλήκτρο *Administrator* στην αρχική καρτέλα του προγράμματος ώστε να μην έχει πρόσβαση κάποιος τρίτος και πειράζει τις ρυθμίσεις αυτές. Είναι χρήσιμη επιλογή για τη περίπτωση που το πρόγραμμα Robolab χρησιμοποιείται και από κάποιον αρχάριο χρήστη. Συνιστάται στην περίπτωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Για να επανεμφανίσουμε την επιλογή *Administrator* (ή και για να την αποκρύψουμε) χρειάζεται να πατήσουμε το ειδικό πλήκτρο F5 από το πληκτρολόγιο.

2. Από την καρτέλα *Robolab Settings* μπορούμε να διαχειριστούμε τους φακέλους που θα χρησιμοποιεί το πρόγραμμα μας, καθώς και τις κατηγορίες με τα προγράμματα μας ή αλλιώς τα θέματα. Από εδώ μπορούμε να δημιουργήσουμε νέα θέματα ή να τροποποιήσουμε αυτά που ήδη υπάρχουν.



3. Στην καρτέλα *RCX Settings* εμφανίζονται οι παρακάτω ρυθμίσεις για το τούβλο RCX καθώς και πληροφορίες για την κατάσταση του :



RCX IR Power Setting : Μπορούμε να ρυθμίσουμε το επίπεδο ισχύος που θα χρησιμοποιεί ο μικροϋπολογιστής RCX για τον πομποδέκτη υπέρυθρης ακτινοβολία IR. Με την ακτινοβολία αυτή ο μικροϋπολογιστής RCX μπορεί να επικοινωνήσει με τον πύργο υπέρυθρων ή με ένα άλλο μικροϋπολογιστή RCX. Για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας συνιστάται η χρήση επιπέδου χαμηλής ισχύος *Low*.

RCX Programs 1 & 2 : Μπορούμε να κλειδώσουμε τις θέσεις προγραμμάτων 1 και 2 του μικροϋπολογιστή RCX έτσι ώστε αφού έχουμε κατεβάσει κάποια προγράμματα στη θέση αυτή, να μη μπορούν στη συνέχεια να διαγραφούν κατά λάθος. Τη ρύθμιση αυτήν πρέπει να ελέγξουμε αν διαπιστώσουμε κάποια στιγμή ότι δε μπορούμε να κατεβάσουμε ένα πρόγραμμα στις θέσεις προγραμμάτων 1 και 2 στο RCX μας.

RCX Powerdown Time : Για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας μπορούμε να ρυθμίσουμε τον χρόνο, μετά την πάροδο του οποίου και αφού ο μικροϋπολογιστής RCX έχει παραμείνει αδρανής, να διακόπτεται αυτόματα η τροφοδοσία του.

RCX Battery Level : Εμφανίζεται το επίπεδο ισχύος των μπαταριών. Όταν έχει πέσει αρκετά θα πρέπει να φροντίσουμε για την αντικατάστασή τους.

RCX Firmware Version : Εμφανίζεται η έκδοση του προγράμματος firmware που διαθέτει ο μικροϋπολογιστής RCX.

Γνωριμία με το πρόγραμμα Robolab

Κάνοντας διπλό κλικ στο επίπεδο προγραμματισμού Inventor 3 ανοίγει το προγραμματιστικό περιβάλλον για να δημιουργήσουμε ένα νέο πρόγραμμα για το μικροϋπολογιστή RCX :

Παράθυρο κεντρικού πίνακα - Panel Window

Όλες οι λειτουργίες του μπορούν να πραγματοποιηθούν και από το παράθυρο Σχεδίασης. Κλείνοντας αυτό το παράθυρο κλείνουν και τα παράθυρα σχεδίασης και παλέτας εντολών και επιστρέφουμε στο κεντρικό μενού.

Κουμπί εκτέλεσης του προγράμματος μας - Run Button

Ελέγχει αν υπάρχει κάποιο συντακτικό λάθος στο πρόγραμμα μας και στη συνέχεια το στέλνει στο RCX μέσω του πύργου υπερύθρων.

Παράθυρο Σχεδίασης - Diagram Window

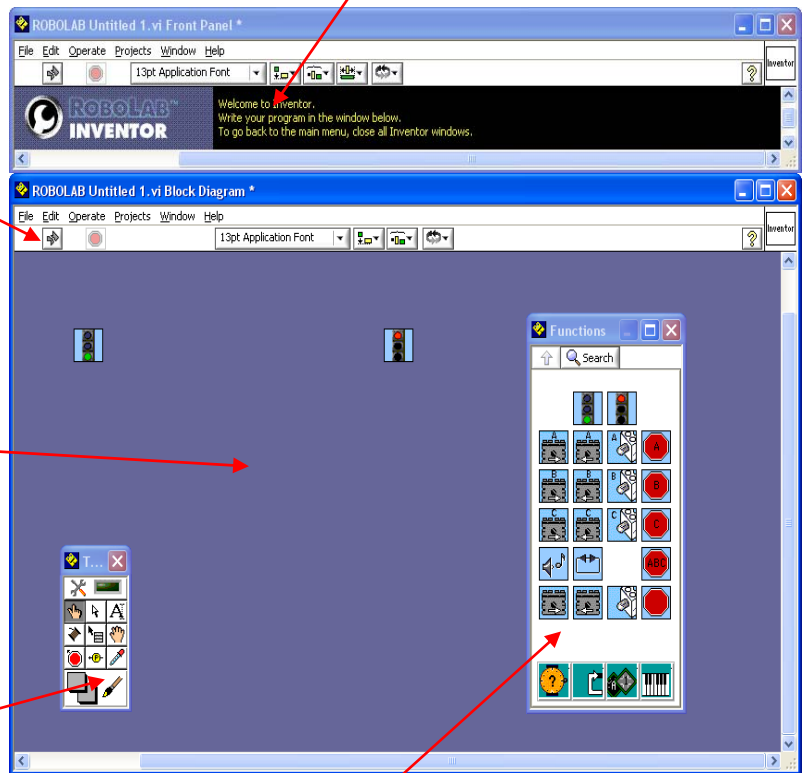
Στο παράθυρο αυτό δημιουργούμε το πρόγραμμα μας

Παλέτα εργαλείων - Tools Palette

Περιέχει τα εργαλεία για να δημιουργήσουμε το πρόγραμμα μας.

Παλέτα εντολών - Functions Palette

Περιέχει τα εικονίδια των εντολών που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στον προγραμματισμό του RCX.



Ο προγραμματισμός στο Inventor γίνεται μετακινώντας μια σειρά από εικονίδια - τα οποία αντιστοιχούν σε κάποια εντολή - από τη παλέτα εντολών μέσα στο παράθυρο Σχεδίασης.

Καλωδιώνοντας (ενώνοντας με γραμμές δηλ.) όλα τα εικονίδια μεταξύ τους, δημιουργούμε το δικό μας πρόγραμμα.

Δραστηριότητες

(για εξοικείωση με το ROBO LAB)

Κάντε κλικ οπουδήποτε στο παράθυρο κεντρικού πίνακα. Η παλέτα Εντολών εξαφανίζεται. Για να ξαναεμφανιστεί η παλέτα Εντολών, κάντε κλικ οπουδήποτε στο παράθυρο Σχεδίασης.

Κλείστε την παλέτα Εντολών. Για να ξαναεμφανιστεί τώρα η παλέτα Εντολών επιλέξτε το μενού *Windows* από το παράθυρο Σχεδίασης και κάντε κλικ στην επιλογή *Show Function Palette*. Εναλλακτικά κάντε δεξί κλικ σε ένα σημείο του παραθύρου Σχεδίασης και κλικ στην καρφίτσα του παραθύρου που θα εμφανιστεί.

Για να εμφανίσετε την παλέτα Εργαλείων επιλέξτε το μενού *Windows* από το παράθυρο Σχεδίασης και κάντε κλικ στην επιλογή *Show Tools Palette*.

Παλέτα Εργαλείων

Για να μπορέσουμε να κάνουμε τις εργασίες μας στο Robolab χρησιμοποιούμε τα εργαλεία της παλέτας εργαλείων :



Εργαλείο Απόθεσης : Χρησιμοποιείτε για να μεταφέρουμε τα εικονίδια εντολών από την παλέτα εντολών στο παράθυρο Σχεδίασης.



Εργαλείο Καλωδίωσης : Χρησιμοποιείτε για να συνδέσουμε (καλωδιώσουμε) τα εικονίδια εντολών το ένα με το άλλο.



Εργαλείο Επιλογής : Χρησιμοποιείτε για να επιλέξουμε και να μετακινήσουμε τα εικονίδια εντολών.



Εργαλείο Κειμένου : Χρησιμοποιείτε για να προσθέσουμε και να επεξεργαστούμε κείμενο ή επεξηγηματικά σχόλια μέσα στο πρόγραμμα.



Εργαλείο αλλαγής τιμής : Χρησιμοποιείτε για να αλλάξουμε αριθμητικές τιμές.

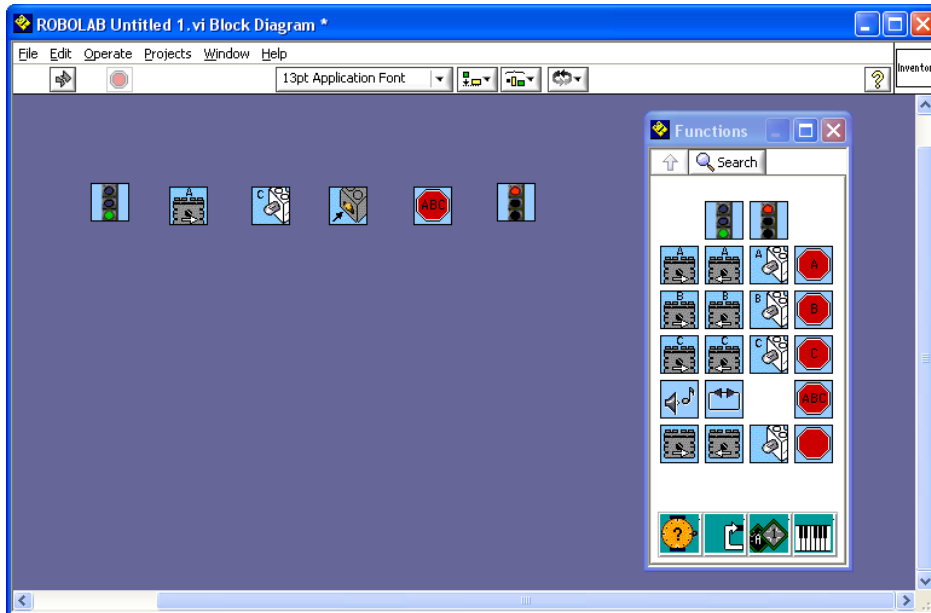
Δραστηριότητες

Πατώντας το πλήκτρο *space bar* από το πληκτρολόγιο μας, γίνεται εναλλαγή ανάμεσα στο εργαλείο επιλογής και καλωδίωσης.

Πατώντας το πλήκτρο *tab* από το πληκτρολόγιο μας, γίνεται εναλλαγή ανάμεσα στα εργαλεία επιλογής, αλλαγής αριθμητικής τιμής, κειμένου και καλωδίωσης.

Διαδικασία για τη δημιουργία ενός προγράμματος στο inventor :

1. Επιλέγουμε από την παλέτα εντολών τα εικονίδια που χρειαζόμαστε και τα τοποθετούμε στο παράθυρο σχεδίασης με τη σειρά που μας εξυπηρετεί.



2. Τακτοποιούμε τα εικονίδια που τοποθετήσαμε στο παράθυρο σχεδίασης.

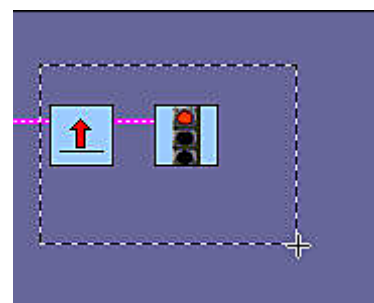
3. Απομακρύνουμε οποιαδήποτε εικονίδια εντολών τυχόν δε χρειαζόμαστε.

Δραστηριότητες

Με το εργαλείο επιλογής μπορούμε να κάνουμε τις παρακάτω εργασίες :

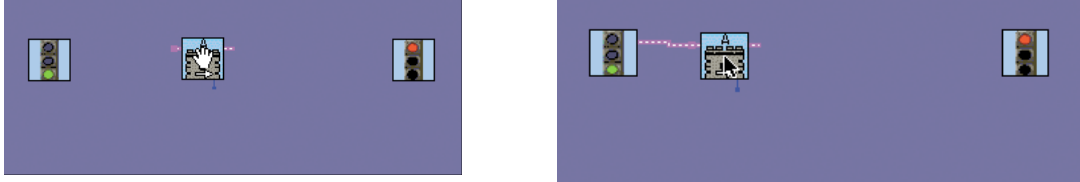
- Να μετακινήσουμε ένα εικονίδιο σε άλλη θέση. Επιλέγουμε και σέρνουμε το εικονίδιο στη θέση που επιθυμούμε
- Να αντικαταστήσουμε ένα εικονίδιο με ένα άλλο. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο και επιλέγουμε *Replace*.
- Να διαγράψουμε ένα εικονίδιο. Επιλέγουμε το εικονίδιο και πατάμε το πλήκτρο *Delete* από το πληκτρολόγιο μας.
- Να αντιγράψουμε ένα εικονίδιο σε άλλη θέση. Επιλέγουμε το εικονίδιο και κάνουμε αντιγραφή και επικόλληση από το μενού *Edit*.

Σημείωση: Με το εργαλείο επιλογής μπορούμε να επιλέξουμε και μια ολόκληρη περιοχή η οποία να περιλαμβάνει αρκετά εικονίδια.



4. Καλωδιώνουμε τα εικονίδια εντολών μεταξύ τους.

Όταν τοποθετούμε ένα εικονίδιο εντολών στο παράθυρο σχεδίασης δίπλα σε ένα άλλο, που είχαμε τοποθετήσει κάποια προηγούμενη στιγμή, το εικονίδιο καλωδιώνεται (ενώνεται με το προηγούμενο του) αυτόματα.

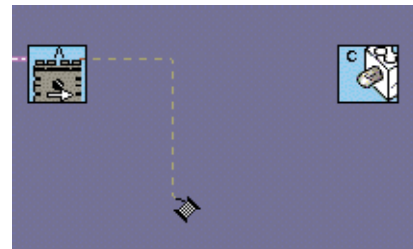


Αν όμως αυτό δε συμβεί, τότε χρησιμοποιούμε το εργαλείο καλωδίωσης. Ένας εναλλακτικός τρόπος καλωδίωσης είναι να επιλέξουμε πρώτα το εικονίδιο και μετά να πατήσουμε ταυτόχρονα το πλήκτρο *space bar* από το πληκτρολόγιο μας.

Τα εικονίδια εντολών έχουν συγκεκριμένα σημεία σύνδεσης στα οποία πρέπει να συνδέσουμε την καλωδίωση μας. Για να ενώσουμε δύο εικονίδια ξεκινάμε από το σημείο σύνδεσης στην δεξιά πλευρά του πρώτου εικονιδίου και τερματίζουμε στο σημείο σύνδεσης στην αριστερή πλευρά του άλλου εικονιδίου.



Για να κάνουμε την καλωδίωση να πάρει μια στροφή 90 μοιρών, ενώ τη δημιουργούμε, κάνουμε κλικ στο σημείο του παραθύρου σχεδίασης στο οποίο θέλουμε να στρίψει η καλωδίωση και συνεχίζουμε με το επόμενο σημείο σύνδεσης.



Για να διαγράψουμε μία λαθεμένη καλωδίωση, πρώτα την επιλέγουμε με το εργαλείο επιλογής και στη συνέχεια πατάμε το πλήκτρο *Delete* από το πληκτρολόγιο μας. Αν γίνει σωστά η καλωδίωση δύο εικονιδίων εμφανίζεται μια κόκκινη γραμμή, διαφορετικά σε περίπτωση εσφαλμένης καλωδίωσης η γραμμή εμφανίζεται ως διακεκομμένη με μαύρο χρώμα.



Για να απομακρύνουμε τυχόν υπολείμματα λανθασμένων καλωδιώσεων ανοίγουμε το μενού *Edit* από το παράθυρο Σχεδίασης και κάνουμε κλικ στην επιλογή *Remove Broken Wires*.

Μέχρι να ολοκληρωθεί η καλωδίωση σωστά για όλα τα εικονίδια, το κουμπί της εκτέλεσης του προγράμματος (το οποίο στέλνει το πρόγραμμα στο RCX) εμφανίζεται ως ένα σπασμένο βέλος.




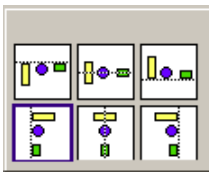
5. Ελέγχουμε το πρόγραμμα για συντακτικά λάθη και αν υπάρχουν τα διορθώνουμε.

6. Στοιχίζουμε τα εικονίδια ώστε να έχουμε ένα καλαίσθητο αποτέλεσμα (προαιρετικά)

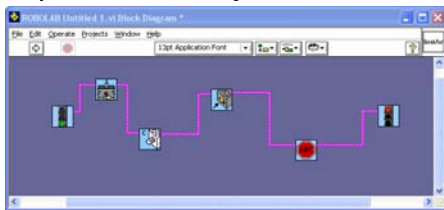
Για να στοιχίσουμε τα εικονίδια εφαρμόζουμε την ευθυγράμμιση και την ομοιόμορφη κατανομή τους :

- Ευθυγράμμιση (align)

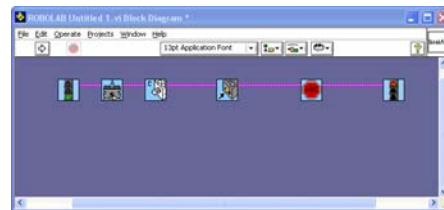
Για να ευθυγραμμίσουμε τα εικονίδια μας πατάμε στο πλήκτρο  και επιλέγουμε έναν από τους 6 προκαθορισμένους τρόπους ευθυγράμμισης :



Το αποτέλεσμα πριν και μετά την οριζόντια ευθυγράμμιση φαίνεται στις παρακάτω εικόνες :




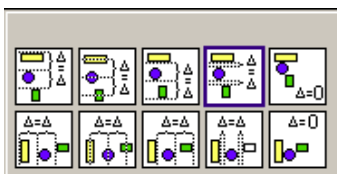
Πριν την ευθυγράμμιση



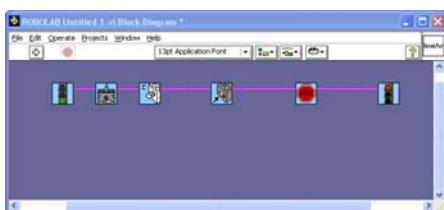
Μετά την ευθυγράμμιση

- Κατανομή (distribute)

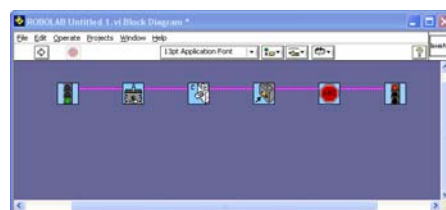
Για να κατανείμουμε ομοιόμορφα τα εικονίδια μας πατάμε στο πλήκτρο  και επιλέγουμε έναν από τους 10 προκαθορισμένους τρόπους κατανομής :



Το αποτέλεσμα πριν και μετά την οριζόντια κατανομή φαίνεται στις παρακάτω εικόνες :



Πριν την εφαρμογή κατανομής

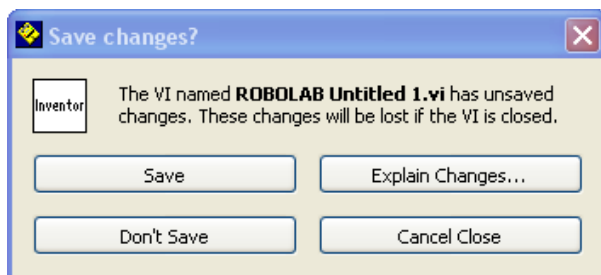


Μετά την εφαρμογή κατανομής

7. Σώζουμε το πρόγραμμα που επεξεργαζόμαστε.

Για να σώσουμε μία εργασία μας ανοίγουμε το μενού *File* από το παράθυρο Σχεδίασης και κάνουμε κλικ στην επιλογή *Save As....* Στο παράθυρο που εμφανίζεται γράφουμε το όνομα, που επιθυμούμε για την εργασία μας και καθορίζουμε τη θέση στη μονάδα αποθήκευσης μας, στην οποία θέλουμε να αποθηκευτεί αυτή.

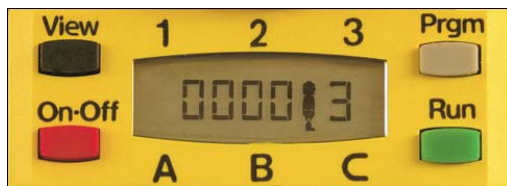
Όταν κλείσουμε το παράθυρο του προγραμματιστικού περιβάλλοντος inventor, ενώ προηγουμένως είχαμε προχωρήσει σε κάποιες αλλαγές στην εργασία μας, εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο, το οποίο μας προτρέπει να σώσουμε τις αλλαγές που έχουμε κάνει στο πρόγραμμα που επεξεργαζόμαστε.



8. Κατεβάζουμε το πρόγραμμα στο RCX.

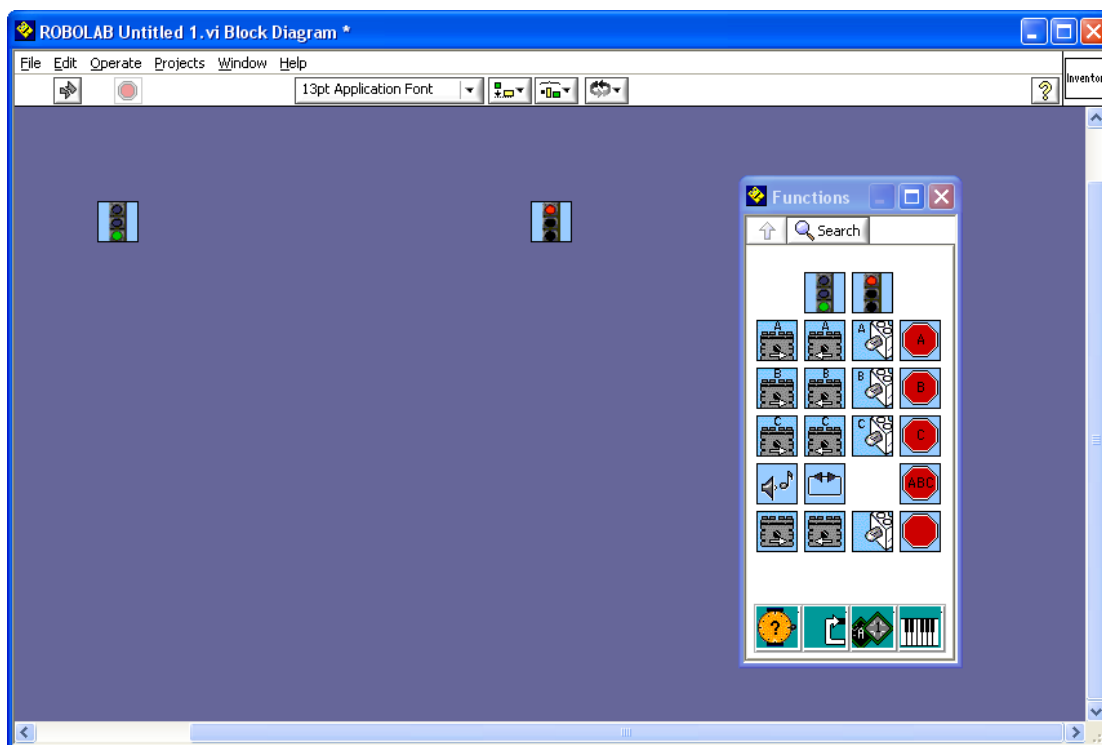


9. Τρέχουμε το πρόγραμμα από το RCX.



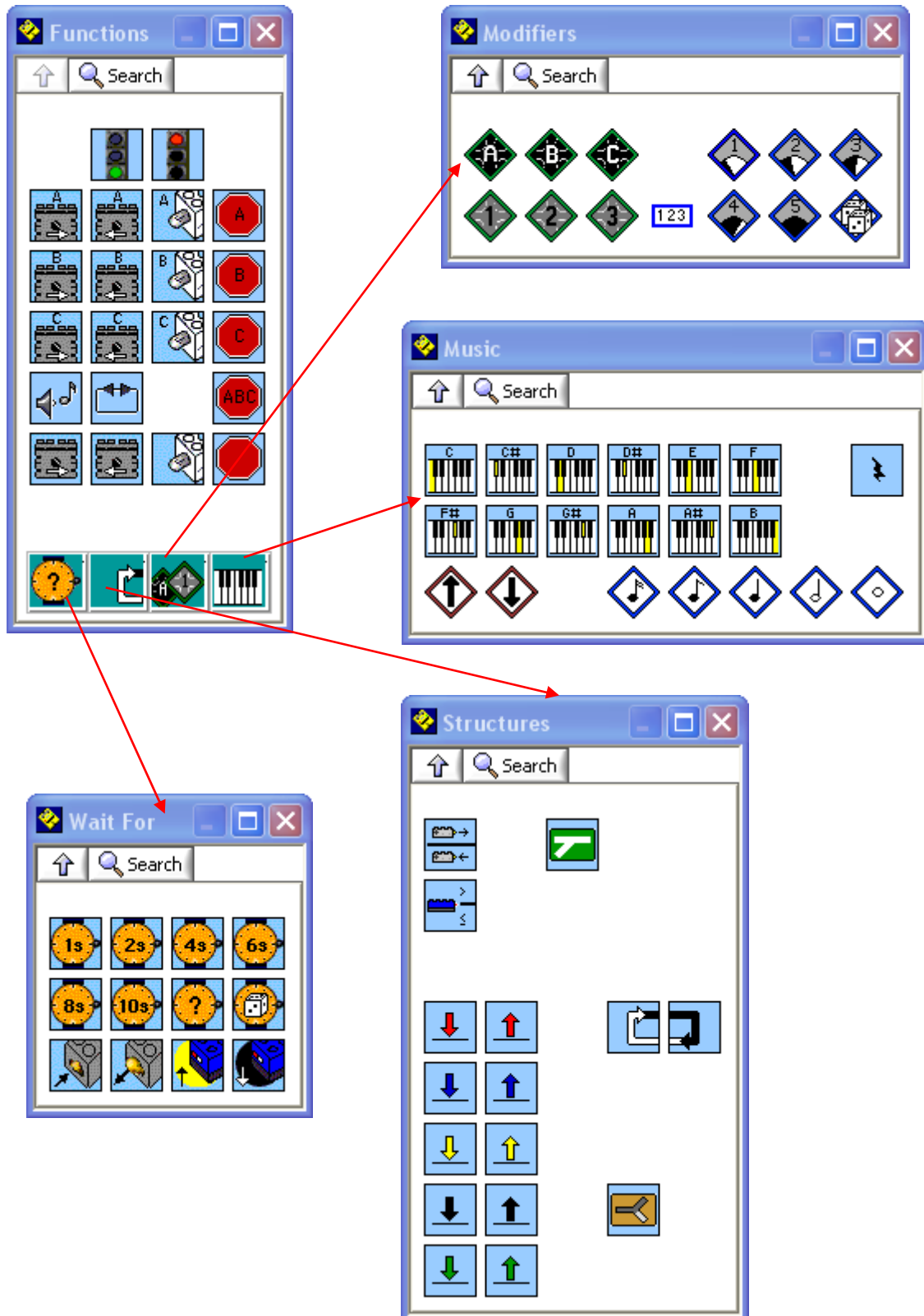
Παλέτα εντολών του Inventor 3

Όταν ανοίγουμε το Robolab στο περιβάλλον προγραμματισμού Inventor 3 εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα :



Στην παλέτα εντολών του Inventor 3 υπάρχουν τέσσερα υπομενού, τα οποία ανοίγουν όταν επιλέξουμε ένα από τα κουμπιά που βρίσκονται στην τελευταία σειρά:

- **Αναμονή για (Wait for)** : περιλαμβάνει τα εικονίδια εντολών αναμονής για χρόνο, πίεσης του αισθητήρα αφής και μεταβολής στη φωτεινότητα του αισθητήρα φωτός.
- **Δομών προγραμματισμού (Structures)** : περιλαμβάνει τα εικονίδια εντολών για την υλοποίηση δομών επιλογής, επανάληψης, άλματος και παράλληλων διεργασιών.
- **Τροποποιητών (Modifiers)** : περιλαμβάνει τα εικονίδια των τροποποιητών των θυρών εισόδου-εξόδου και της ισχύος.
- **Μουσικής (Music)**.



Για να επανέλθουμε στη αρχική παλέτα εντολών, κάνουμε κλικ στο κουμπί πάνω αριστερά με το όρθιο βελάκι, στην θυγατρική παλέτα που έχουμε ανοίξει.

Λίγα λόγια για τους κινητήρες

Πορεία διδασκαλίας :

Δίνουμε στους μαθητές ένα πρόγραμμα και ζητάμε να εξηγήσουν τη συμπεριφορά του. Στη συνέχεια δείχνουμε στους μαθητές το Robolab. Τους εξηγούμε τα μενού και τα εικονίδια καθώς τα χρησιμοποιούμε. Τους εξηγούμε τι είναι ο τροποποιητής και πως τον χρησιμοποιούμε.

Επίσης τους δείχνουμε τη διαδικασία μεταφόρτωσης του προγράμματος.

Στη συνέχεια χωρίζουμε τους μαθητές σε ομάδες και αφού τους δώσουμε τις εξηγήσεις που χρειάζεται, τους ζητάμε να τροποποιήσουν το προηγούμενο πρόγραμμα.

Τέλος τους ζητάμε να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα με οδηγίες που δίνουμε με ένα φύλλο δραστηριότητας.

Νέα εικονίδια για τις παρακάτω δραστηριότητες :



Αρχή Προγράμματος



Τέλος Προγράμματος

Εκκίνηση Κινητήρων



Κίνηση
κινητήρα A
μπροστά



Κίνηση
κινητήρα A
πίσω



Κίνηση
κινητήρα B
μπροστά



Κίνηση
κινητήρα B
πίσω



Κίνηση
κινητήρα C
μπροστά



Κίνηση
κινητήρα C
πίσω

Σταμάτημα



Σταμάτημα
κινητήρα A



Σταμάτημα
κινητήρα B



Σταμάτημα
κινητήρα C

Αναμονή για χρόνο



Αναμονή
για 1s



Αναμονή
για 2s



Αναμονή
για 4s



Αναμονή
για 6s



Αναμονή
για 8s



Αναμονή
για 10s



Αναμονή
για χρόνο

Οι κινητήρες μπορούν να προγραμματιστούν να ξεκινούν και να σταματούν τη στιγμή που θέλουμε.



Αυτό το εικονίδιο ξεκινάει τον κινητήρα που είναι συνδεδεμένος στη θύρα A, προς τα μπροστά.

Για να σταματήσουμε έναν κινητήρα χρησιμοποιούμε το εικονίδιο με το σήμα στοπ.



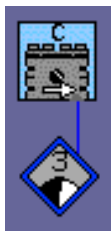
Αυτό το εικονίδιο σταματάει τον κινητήρα που είναι συνδεδεμένος στη θύρα A

Ένας άλλος τρόπος για να καθορίσουμε τη θύρα στην οποία έχουμε συνδέσει έναν κινητήρα είναι να κάνουμε χρήση του εικονιδίου του τροποποιητή θυρών (A,B,C). Ο εναλλακτικός αυτός τρόπος είναι βολικός στην περίπτωση που θέλουμε να κάνουμε αλλαγές σε ένα πρόγραμμα αρκετά συχνά,.



Το πρώτο ζευγάρι εικονιδίων ξεκινάει τον κινητήρα που είναι συνδεδεμένος στη θύρα A προς τα μπροστά και αντίστοιχα, το δεύτερο ζευγάρι εικονιδίων σταματάει τον κινητήρα που είναι συνδεδεμένος στη θύρα A

Οι κινητήρες μπορούν να προγραμματιστούν να περιστρέφονται με διαφορετικές ταχύτητες περιστροφής. Για να το πετύχουμε αυτό, τοποθετούμε το εικονίδιο του τροποποιητή ισχύος. Με τον τροποποιητή αυτόν μπορούμε να καθορίσουμε διαφορετικά επίπεδα ισχύος, από το 1 ως το 5.

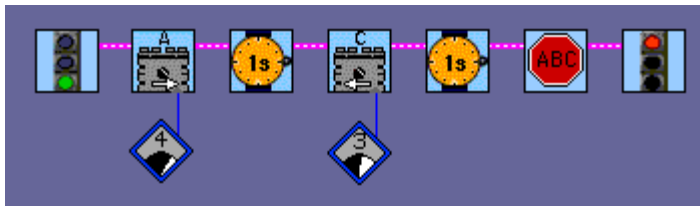


Αυτό το ζευγάρι εικονιδίων ξεκινάει τον κινητήρα C με επίπεδο ισχύος 5.

- Οι κινητήρες μπορούν να προγραμματιστούν να λειτουργούν για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Για να καθορίσουμε το χρονικό αυτό διάστημα κάνουμε χρήση του εικονιδίου της αναμονής για χρόνο.
- Τους κινητήρες μπορούμε να τους ελέγξουμε και με βάση τη τιμή εισόδου από κάποιον αισθητήρα, όπως θα δούμε παρακάτω.

Παράδειγμα :

Εξηγήστε τι θα συμβεί στο ρομπότ μας όταν τρέξουμε το παρακάτω πρόγραμμα :



Αυτό το πρόγραμμα

1. ξεκινάει τον κινητήρα A με ισχύ 4 προς τα μπροστά
2. περιμένει να περάσει 1 δευτερόλεπτο
3. στη συνέχεια ξεκινάει τον κινητήρα C με ισχύ 3 προς τα πίσω
4. περιμένει να περάσει 1 δευτερόλεπτο (ο κινητήρας A εξακολουθεί να γυρίζει)
5. και τέλος σταματάει και τους δύο κινητήρες.
(ο κινητήρας A έχει λειτουργήσει συνολικά για 2 δευτερόλεπτα προτού σταματήσει.)

Λίγα λόγια για τον αισθητήρα αφής

Πορεία διδασκαλίας :

Δείχνουμε στους μαθητές και τους εξηγούμε τη χρήση των αισθητήρων :
με τον αισθητήρα αφής το ρομπότ μας μπορεί να διαπιστώσει αν έχει χτυπήσει σε ένα τοίχο.

Εξηγούμε πως λειτουργεί μία εντολή αναμονής και πως τη χρησιμοποιούμε :
με αυτήν μπορούμε να καθοδηγήσουμε κατάλληλα τους κινητήρες, ώστε το ρομπότ μας να έχει την επιθυμητή συμπεριφορά.

Εξηγούμε στους μαθητές τη χρήση της εντολής αναπαραγωγής ήχων. Τους ήχους μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε και για να προσδιορίσουμε ακριβώς σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ποιο σημείο του προγράμματος εκτελεί το ρομπότ μας.

Νέα εικονίδια για τις παρακάτω δραστηριότητες :

Αισθητήρας αφής



Αναμονή για
πίεση



Αναμονή για
απελευθέρωση

Ήχοι



Αναπαραγωγή
ήχου



Αναπαραγωγή
νότας



Αναπαραγωγή
Μουσικού κομματιού

Οι αισθητήρες αφής μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να δίνουν τη πληροφορία, αν ο διακόπτης τους είναι πατημένος ή όχι σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Πρέπει να καθορίσουμε σε ποια θύρα είναι συνδεδεμένος ένας αισθητήρας αφής.



Αυτό το ζευγάρι εικονιδίων έχει ως αποτέλεσμα, το ρομπότ μας να περιμένει συνέχεια, μέχρι να πατηθεί ο διακόπτης στον αισθητήρα αφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα εισόδου 1.

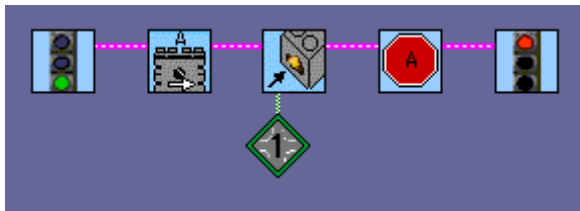


Αυτό το εικονίδιο βάζει το πρόγραμμα μας σε αναμονή, μέχρι να απελευθερωθεί ο διακόπτης στον αισθητήρα αφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα εισόδου 1.

- Οι αισθητήρες αφής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ελέγξουμε τους κινητήρες.

Παραδείγματα :

1. Εξηγήστε τι θα συμβεί στο ρομπότ μας όταν τρέξουμε το παρακάτω πρόγραμμα :



Αυτό το πρόγραμμα

1. ξεκινάει τον κινητήρα A με ισχύ 5 προς τα μπροστά
2. και μετά περιμένει μέχρι να πατηθεί ο διακόπτης του αισθητήρα αφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα 1.
3. Όταν αυτό συμβεί σταματάει τον κινητήρα A.

2. Εξηγήστε τι θα συμβεί στο ρομπότ μας όταν τρέξουμε το παρακάτω πρόγραμμα :



Αυτό το πρόγραμμα

1. περιμένει μέχρι να πατηθεί ο διακόπτης του αισθητήρα αφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα 1.
2. μόλις αυτός πατηθεί ξεκινάει τον κινητήρα A με ισχύ 5 προς τα μπροστά
3. και μετά περιμένει μέχρι να απελευθερωθεί ο διακόπτης του αισθητήρα αφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα 1.
4. Όταν αυτό συμβεί σταματάει τον κινητήρα A.

Λίγα λόγια για τον αισθητήρα φωτός

Πορεία διδασκαλίας :

Προετοιμασία: Τοποθετούμε μερικές μαύρες και μερικές πράσινες λωρίδες (με μονωτική ταινία) σε κανονικά διαστήματα σε μία λευκή επιφάνεια.

Δείχνουμε στους μαθητές και τους εξηγούμε τη χρήση του αισθητήρα φωτός: ο αισθητήρας φωτός μας επιστρέφει μία τιμή από το 0 (απόλυτο σκοτάδι) ως το 100 (άπλετο φως).

Τοποθετούμε έναν αισθητήρα φωτός στο ρομπότ μας και κατεβάζουμε ένα έτοιμο πρόγραμμα.

Τους δείχνουμε τη χρήση του πλήκτρου view στο RCX.

Βάζουμε τους μαθητές να καταγράψουν την τιμή που μετράει ο αισθητήρας φωτός πάνω από διάφορες επιφάνειες, καθώς και πάνω από τη μαύρη και τη πράσινη ταινία και τη λευκή επιφάνεια.

Τους εξηγούμε ότι οι τιμές που μετρήθηκαν από τις ξεχωριστές ομάδες μαθητών διαφέρουν σε αρκετό βαθμό μεταξύ τους. Χρησιμοποιούμε λοιπόν κάποια όρια στις τιμές για να καθορίσουμε μία συγκεκριμένη απόχρωση.

Δίνουμε ως παράδειγμα ένα πρόγραμμα και αφήνουμε τους μαθητές να μαντέψουν τη συμπεριφορά του. Στη συνέχεια τους δίνουμε τις κατάλληλες εξηγήσεις.

Τους διευκρινίζουμε ότι για να γίνει σωστή μέτρηση από τον αισθητήρα φωτός πρέπει το ρομπότ μας να κινείται με αργή ταχύτητα. Χρησιμοποιούμε λοιπόν τροποποιητή ισχύος με χαμηλό επίπεδο ισχύος.

Νέα εικονίδια για τις παρακάτω δραστηριότητες :

Αισθητήρας φωτός



Αναμονή για
σκοτάδι



Αναμονή για
φως



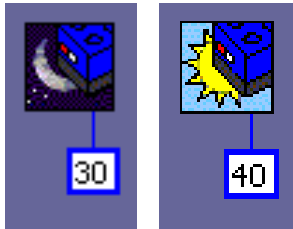
Αναμονή για
σκοτεινότερο



Αναμονή για
φωτεινότερο

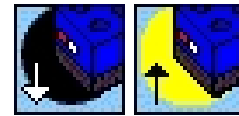
Οι αισθητήρες φωτός μπορούν να προγραμματιστούν να ανιχνεύουν την ποσότητα του φωτός η οποία ανακλάται από μία επιφάνεια που υπάρχει μπροστά τους, σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Το επίπεδο του φωτός που ανιχνεύουν το μετατρέπουν σε μία αριθμητική τιμή από το 0 = απόλυτο σκοτάδι ως το 100 = έντονο φώς.

Πρέπει να καθορίσουμε σε ποια θύρα είναι συνδεδεμένος ένας αισθητήρας φωτός.



Αυτά τα εικονίδια έχουν ως αποτέλεσμα το ρομπότ μας να περιμένει συνέχεια, μέχρι η τιμή του φωτός που θα μετρηθεί από τον αισθητήρα φωτός που είναι συνδεδεμένος στην θύρα 1, να πέσει κάτω από την τιμή 30 ή να ξεπεράσει την τιμή 40 αντίστοιχα

Αυτό τα εικονίδια έχουν ως αποτέλεσμα το ρομπότ μας να περιμένει συνέχεια, μέχρι η τιμή του φωτός που θα μετρηθεί από τον αισθητήρα φωτός που είναι συνδεδεμένος στην θύρα 1, να αυξηθεί ή να μειωθεί αντίστοιχα κατά μία συγκεκριμένη τιμή από ότι προηγουμένως.

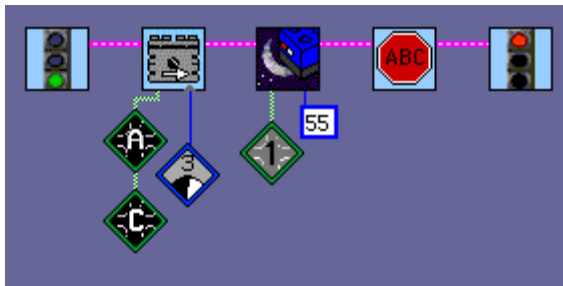


Στα εικονίδια αυτά τοποθετούμε έναν τροποποιητή αριθμητικής τιμής.

- Οι αισθητήρες φωτός μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ελέγξουμε τους κινητήρες.

Παράδειγμα :

Εξηγήστε τι θα συμβεί στο ρομπότ μας όταν τρέξουμε το παρακάτω πρόγραμμα :



Αυτό το πρόγραμμα

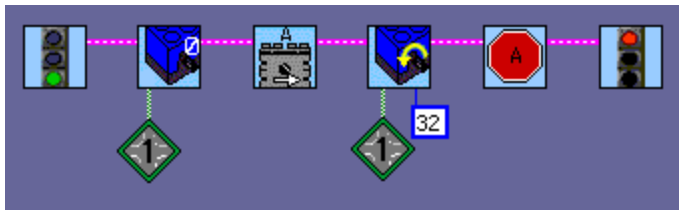
1. ξεκινάει τους κινητήρες A και C με ισχύ 3 προς τα μπροστά
2. και στη συνέχεια περιμένει μέχρι η ποσότητα φωτός στον αισθητήρα φωτός που είναι συνδεδεμένος στη θύρα 1 να πέσει κάτω από τη αριθμητική τιμή 55
3. Όταν συμβεί αυτό σταματάει τους δύο κινητήρες.

Λίγα λόγια για τον αισθητήρα περιστροφής

Οι αισθητήρες περιστροφής ενός άξονα μπορούν να προγραμματιστούν να μετράνε τον αριθμό των περιστροφών που έχουν πραγματοποιηθεί σε έναν άξονα μέχρι μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Μια πλήρης περιστροφή του άξονα αντιστοιχεί στην αριθμητική τιμή 16.

Παράδειγμα :

Εξηγήστε τι θα συμβεί στο ρομπότ μας όταν τρέξουμε το παρακάτω πρόγραμμα :



Αυτό το πρόγραμμα

1. μηδενίζει την αριθμητική τιμή που είναι αποθηκευμένη εκείνη τη στιγμή στον αισθητήρα περιστροφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα 1
2. ξεκινάει τον κινητήρα A με ισχύ 5 προς τα μπροστά
3. και στη συνέχεια περιμένει μέχρι ο αισθητήρα περιστροφής να εκτελέσει $32/16 = 2$ περιστροφές.
4. οπότε και σταματάει τον κινητήρα A.

Προσοχή: Πριν χρησιμοποιήσουμε μία εντολή με έναν αισθητήρα περιστροφής δεν πρέπει να ξεχνάμε να μηδενίζουμε την προϋπάρχουσα τιμή του.

Λίγα λόγια για τη δομή επιλογής

Πορεία διδασκαλίας :

Ξεκινάμε αυτό το μάθημα δίνοντας στους μαθητές μια γενική θεώρηση μιας πρότασης *Αν - Τότε - Αλλιώς*. Ένας εύκολος και βολικός τρόπος είναι χρησιμοποιώντας παραδείγματα από τη καθημερινή ζωή (*Αν έχει λιακάδα θα φορέσω τα γυαλιά ηλίου, αλλιώς αν βρέχει θα πάρω την ομπρέλα μου*).

Τους εξηγούμε ότι η απόφαση για το τι θα κάνω, εξαρτάται από το πώς θα είναι η κατάσταση κάποια στιγμή μελλοντικά, την οποία δεν μπορώ να γνωρίζω από πριν.

Δίνουμε ως παράδειγμα ένα πρόγραμμα και αφήνουμε τους μαθητές να μαντέψουν τη συμπεριφορά του. Στη συνέχεια δίνουμε τις απαραίτητες εξηγήσεις.

Τους ζητάμε να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα με εντολή διακλάδωσης. Αφού το υλοποιήσουν κάνουμε μία συζήτηση για το αν δούλεψε σωστά και τι δεν πήγε καλά.

Συζητάμε για το πως μπορούμε να αξιοποιήσουμε τις διακλαδώσεις.

Νέα εικονίδια για τις παρακάτω δραστηριότητες :

Δομή Επιλογής



Διακλάδωση με
αισθητήρα αφής



Διακλάδωση με
αισθητήρα φωτός



Συγχώνευση
διακλάδωσης

Συχνά μέσα στο πρόγραμμα χρειάζεται να πούμε στο ρομπότ μας τι να κάνει όταν συναντήσει μία μελλοντική κατάσταση, την οποία δεν μπορούμε να ξέρουμε από πριν αν θα τη συναντήσει και πότε. Πχ να πέσει πάνω σε ένα εμπόδιο. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να έχουμε προγραμματίσει το ρομπότ μας κατάλληλα, ώστε να είναι σε θέση τη στιγμή εκείνη, να πάρει μια απόφαση για τι θα κάνει, στηριζόμενο στην τιμή κάποιας παραμέτρου, η οποία μπορεί να είναι η τιμή ενός αισθητήρα ή ένα χρονικό διάστημα.

Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιούμε μία δομή επιλογής. Στο Robolab η δομή επιλογής υλοποιείται με τη χρήση των εικονιδίων διακλάδωσης.

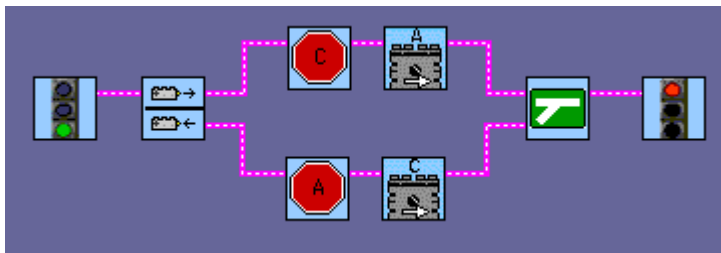


Για παράδειγμα αυτό το εικονίδιο αναπαριστά μία διακλάδωση με χρήση του αισθητήρα αφής.

- Με το εικονίδιο διακλάδωσης αισθητήρα αφής μπορούμε να προγραμματίσουμε το ρομπότ μας να κάνει διαφορετικά πράγματα, ανάλογα με το αν ο διακόπτης του αισθητήρα αφής, τη στιγμή που γίνει ο έλεγχος, θα βρίσκεται πατημένος ή απελευθερωμένος.

Παράδειγμα :

Στο παρακάτω πρόγραμμα τη στιγμή που θα έρθει η σειρά να εκτελεστεί η εντολή διακλάδωσης αισθητήρα αφής



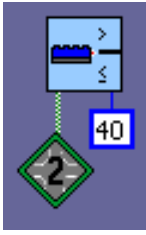
αν ο διακόπτης του αισθητήρα αφής στη θύρα 1 βρεθεί πατημένος **τότε** ο κινητήρας C θα σταματήσει και ο κινητήρας A θα ξεκινήσει.

αλλιώς (αν δηλαδή ο διακόπτης του αισθητήρα αφής στη θύρα 1 βρεθεί απελευθερωμένος **τότε**) ο κινητήρας A θα σταματήσει και ο κινητήρας C θα ξεκινήσει.



Προσοχή: μετά από μια διακλάδωση είναι απαραίτητο να τοποθετούμε το εικονίδιο της συγχώνευσης της διακλάδωσης.

Διακλαδώσεις μπορούμε να υλοποιήσουμε και με τη χρήση των άλλων αισθητήρων.

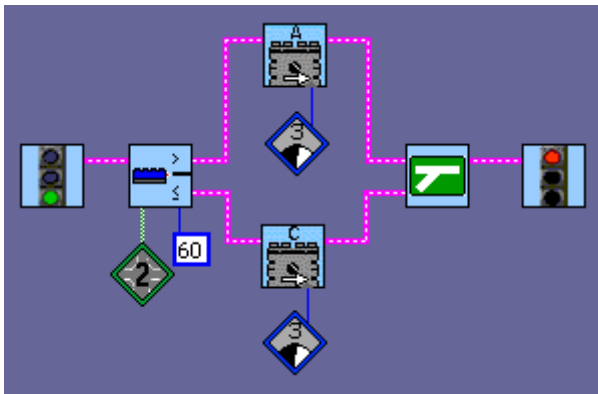


Στην εικόνα αυτή έχουμε μία διακλάδωση με χρήση του αισθητήρα φωτός.

- Με το εικονίδιο διακλάδωσης αισθητήρα φωτός μπορούμε να προγραμματίσουμε το ρομπότ μας να κάνει διαφορετικά πράγματα, ανάλογα με το αν η τιμή που θα διαβάσει ο αισθητήρας τη στιγμή που γίνει ο έλεγχος, θα είναι μεγαλύτερη ή όχι από μία συγκεκριμένη τιμή, πχ. 55. Η απόφαση που θα λάβει το ρομπότ μας δηλαδή, εξαρτάται από την ένταση του φωτός που θα μετρηθεί από τον αισθητήρα φωτός, τη στιγμή του ελέγχου.

Παράδειγμα :

Στο παρακάτω πρόγραμμα τη στιγμή που θα έρθει η σειρά να εκτελεστεί η εντολή διακλάδωσης αισθητήρα φωτός



αν ο αισθητήρα φωτός στη θύρα 2 ανιχνεύσει μία ποσότητα φωτός πάνω από την αριθμητική τιμή 60 **τότε** ο κινητήρας A θα ξεκινήσει.

αλλιώς (αν δηλαδή ο αισθητήρας φωτός στη θύρα 2 ανιχνεύσει μία ποσότητα φωτός ίση ή κάτω από την αριθμητική τιμή 60 **τότε)** ο κινητήρα C θα ξεκινήσει.

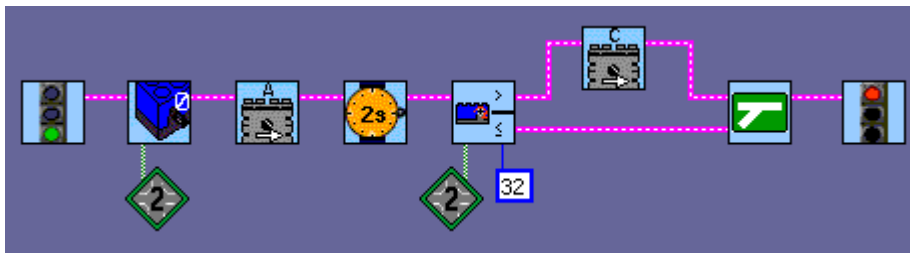


Στην εικόνα αυτή έχουμε μία διακλάδωση με χρήση του αισθητήρα περιστροφής.

- Με το εικονίδιο διακλάδωσης αισθητήρα περιστροφής μπορούμε να προγραμματίσουμε το ρομπότ μας να κάνει διαφορετικά πράγματα, ανάλογα με το αν η τιμή που θα διαβάσει ο αισθητήρας, τη στιγμή που γίνει ο έλεγχος θα είναι μεγαλύτερη ή όχι από μία συγκεκριμένη τιμή, πχ. 32. Η απόφαση που θα λάβει το ρομπότ μας δηλαδή, εξαρτάται από τον αριθμό των περιστροφών που θα έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι τη στιγμή του ελέγχου.

Παράδειγμα :

Στο παρακάτω πρόγραμμα τη στιγμή που θα έρθει η σειρά να εκτελεστεί η εντολή διακλάδωσης αισθητήρα περιστροφής



αν ο αισθητήρας περιστροφής στη θύρα 1 έχει μετρήσει μία περιστροφή πάνω από την αριθμητική τιμή 32 **τότε** ο κινητήρας C θα ξεκινήσει.

αλλιώς (αν δηλαδή ο αισθητήρας περιστροφής στη θύρα 1 έχει μετρήσει μία περιστροφή ίση ή κάτω από την αριθμητική τιμή 32 **τότε)** δε θα συμβεί τίποτα.

Λίγα λόγια για τη δομή επανάληψης (αέναο βρόχο)

Πορεία διδασκαλίας :

Ξεκινάμε αυτό το μάθημα δίνοντας στους μαθητές μια γενική θεώρηση της επανάληψης αέναου βρόχου. Ένας εύκολος και βολικός τρόπος είναι χρησιμοποιώντας παραδείγματα από τη καθημερινή ζωή (πχ. Όταν περπατάω κουνάω τα πόδια μου συνεχώς, πρώτα το ένα και μετά το άλλο)

Θέτουμε το ζήτημα ότι στα προγράμματα που συναντήσαμε προηγουμένως, το ρομπότ μας πέρασε από τη διακλάδωση μόνο μία φορά. Δεν θα ήταν καλά το ρομπότ μας να υιοθετήσει μία μόνιμη συμπεριφορά, ώστε κάθε φορά που θα συναντήσει μία συγκεκριμένη κατάσταση να είναι σε θέση να αντιδράσει με τον κατάλληλο τρόπο.

Ζητάμε από τους μαθητές να τροποποιήσουν το προηγούμενο πρόγραμμα βάζοντας εντολές άλματος και προσγείωσης ώστε αυτό να επαναλαμβάνεται συνεχώς.

Νέα εικονίδια για τις παρακάτω δραστηριότητες :

Άλματα



Προσγείωση



Άλμα

Άλματα

Τα άλματα είναι ένα ζευγάρι εικονιδίων τα οποία μας επιτρέπουν να ελέγξουμε την ροή (την πορεία δηλαδή που θα ακολουθηθεί) του προγράμματος μας.



Όταν το πρόγραμμα συναντήσει αυτό το εικονίδιο άλματος, θα σταματήσει να εκτελείται σειριακά δηλ. να εκτελέσει την επόμενη στην σειρά εντολή, και θα μεταβεί στο σημείο που βρίσκεται στο αντίστοιχο



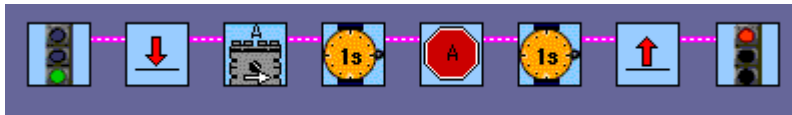
εικονίδιο προσγείωσης. Το εικονίδιο προσγείωσης μπορεί να βρίσκεται μετά ή και πριν από το εικονίδιο άλματος.

Υπάρχουν 5 διαφορετικά ζευγάρια εικονιδίων άλματος με διαφορετικό χρώμα το καθένα.

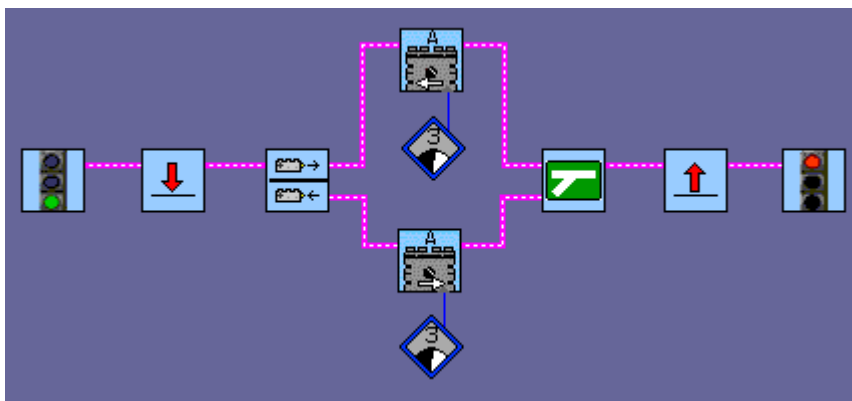
- Ένα ζευγάρι εικονιδίων άλματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επαναλάβουμε ένα μέρος του προγράμματος μας, συνέχεια.

Παραδείγματα :

1. Στο παρακάτω πρόγραμμα χρησιμοποιείται το κόκκινο ζευγάρι άλματος για το μέρος του προγράμματος που ξεκινάει τον κινητήρα A για χρόνο 1 δευτερόλεπτο και τον σταματάει για χρόνο 1 δευτερόλεπτο. Αυτή η διαδικασία - σε αντίθεση με την περίπτωση που θα χρησιμοποιούσαμε το ζευγάρι εικονιδίων επανάληψης - θα συμβαίνει συνέχεια, μέχρι να διακοπεί η εκτέλεση του προγράμματος από εμάς τους ίδιους.



2. Στο παρακάτω πρόγραμμα



αν ο διακόπτης του αισθητήρα αφής στη θύρα 1 είναι πατημένος **τότε** ο κινητήρας A θα κινείται προς τα μπροστά.

αλλιώς (αν δηλαδή ο διακόπτης του αισθητήρα αφής στη θύρα 1 είναι απελευθερωμένος **τότε**) ο κινητήρας A θα κινείται προς τα πίσω.

Τα παραπάνω θα επαναλαμβάνονται συνεχώς, μέχρι να διακόψουμε εμείς, την εκτέλεση του προγράμματος.

Λίγα λόγια για τη δομή επανάληψης (επανάλαβε μέχρι)

Πορεία διδασκαλίας :

Ξεκινάμε αυτό το μάθημα δίνοντας στους μαθητές μια γενική θεώρηση μιας πρότασης επανάληψης μίας διαδικασίας για ένα συγκεκριμένο αριθμό φορών.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι υπάρχουν δύο διαφορετικές μορφές για μία πρόταση επανάληψης. Στο πρώτη μορφή γνωρίζουμε εκ των προτέρων τον αριθμό των επαναλήψεων που πρέπει να γίνουν, ενώ στη δεύτερη επαναλαμβάνεται μία διαδικασία μέχρι να ικανοποιηθεί ένας στόχος ή όσο ικανοποιείται μία συνθήκη.

Ένας εύκολος και βολικός τρόπος είναι χρησιμοποιώντας παραδείγματα από τη καθημερινή ζωή (α. Γνωρίζετε πόσες φορές έχετε διάλειμμα και κάθε φορά επαναλαμβάνετε τις ίδιες κινήσεις : πχ σηκώνεστε από το θρανίο και κατευθύνεστε στην έξοδο. β. Οδηγούμε δηλ επαναλαμβάνουμε μία σειρά κινήσεων μέχρι να φτάσουμε στον προορισμό μας).

Ζητάμε από τους μαθητές να τροποποιήσουν το προηγούμενο πρόγραμμα βάζοντας εντολή επανάληψης ώστε αυτό να επαναληφθεί ένα συγκεκριμένο αριθμό φορών..

Νέα εικονίδια για τις παρακάτω δραστηριότητες :

Επανάληψη



**Αρχή
επανάληψης**



**Τέλος
επανάληψης**



**Αρχή επανάληψης
με αισθητήρα αφής**



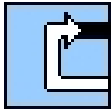
**Αρχή επανάληψης
με αισθητήρα φωτός**

Επανάληψη n φορές

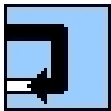
Συχνά μέσα στο πρόγραμμα χρειάζεται να πούμε στο ρομπότ μας να επαναλάβει την μια συγκεκριμένη διαδικασία περισσότερες από μία φορές. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιούμε μία δομή επανάληψης.

Το ζευγάρι εικονιδίων της επανάληψης μας επιτρέπει να επαναλάβουμε ένα μέρος του προγράμματος μας, κάποιες συγκεκριμένες φορές. Με αυτό τον τρόπο δεν χρειάζεται να ξαναγράψουμε το ίδιο κομμάτι του προγράμματος μας (βρόχο) ξανά και ξανά.

Για να το πετύχουμε αυτό στο Robolab τοποθετούμε

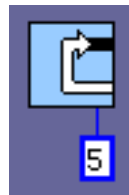


το εικονίδιο αρχή επανάληψης στην αρχή του βρόχου



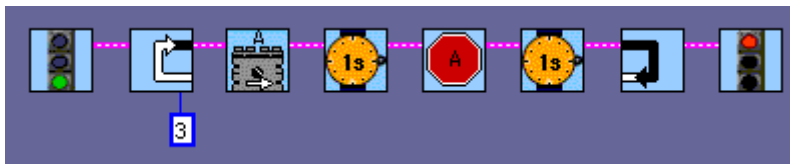
και το εικονίδιο τέλος επανάληψης στο τέλος του βρόχου μας.

Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιήσουμε και έναν τροποποιητή αριθμητικής τιμής από την υποπαλέτα τροποποιητών, για να καθορίσουμε τον αριθμό των επαναλήψεων που επιθυμούμε να συμβούν.



Παράδειγμα :

Στο παρακάτω πρόγραμμα χρησιμοποιείται η δομή επανάληψης για το μέρος του προγράμματος που ξεκινάει τον κινητήρα Α για χρόνο 1 δευτερόλεπτο και τον σταματάει για χρόνο 1 δευτερόλεπτο. Αυτό θα συμβεί 3 φορές. Αν δεν χρησιμοποιούσαμε δομή επανάληψης θα έπρεπε να γράψουμε το ίδιο κομμάτι του προγράμματος 3 ξεχωριστές φορές.



Λίγα λόγια για τις παράλληλες διεργασίες

Νέα εικονίδια για τις παρακάτω δραστηριότητες :

Παράλληλες διεργασίες



Παράλληλες διεργασίες

Μέχρι τώρα τα προγράμματα που είδαμε περιείχαν μία μόνο διεργασία. Όταν λέμε διεργασία εννοούμε ένα σύνολο από εικονίδια τα οποία είναι ενωμένα μεταξύ τους σε μία σειρά συνεχόμενα. Μπορούμε όμως μέσα σε ένα πρόγραμμα να έχουμε περισσότερες από μία διεργασίες, οι οποίες θα εκτελεστούν παράλληλα. Τοποθετώντας ένα εικονίδιο παράλληλων διεργασιών σε ένα πρόγραμμα, το ρομπότ μας θα εκτελέσει 2 διαφορετικές εργασίες ταυτόχρονα.

Για να το πετύχουμε αυτό στο Robolab τοποθετούμε



το εικονίδιο της παράλληλης διεργασίας.



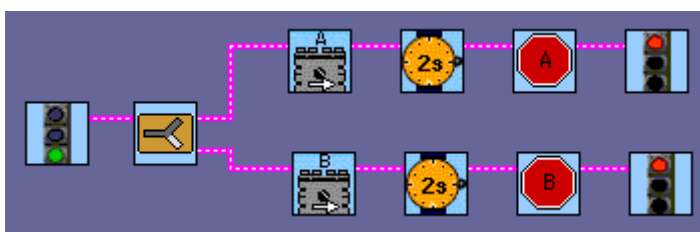
Προσοχή: Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να τοποθετήσουμε στο τέλος κάθε ξεχωριστής διεργασίας το εικονίδιο του τέλους προγράμματος.

Μπορούμε να έχουμε ως και 10 παράλληλες διεργασίες μέσα σε ένα πρόγραμμα.

Προσοχή: Όταν σε ένα πρόγραμμα μας χρησιμοποιήσουμε παράλληλες διεργασίες πρέπει να προσέχουμε ώστε να μην τοποθετούμε τον ίδιο κινητήρα ή λαμπτήρα σε δύο διεργασίες. Θα συμβεί σύγκρουση αντιφατικών εντολών.

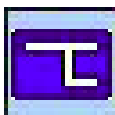
Παράδειγμα :

Στο παρακάτω πρόγραμμα χρησιμοποιείται το εικονίδιο της παράλληλης διεργασίας. Σε αυτό το πρόγραμμα ο κινητήρας A και ο κινητήρας B ξεκινούν να λειτουργούν ταυτόχρονα.



Λίγα λόγια για τις υπορουτίνες

Τις υπορουτίνες (subroutine) τις χρησιμοποιούμε όταν ένα σύνολο εντολών μέσα στο πρόγραμμα μας επαναλαμβάνεται σε διάφορα σημεία του. Επίσης μπορούμε να κάνουμε χρήση των υπορουτίνων όταν ένα πρόγραμμα είναι πολύ μεγάλο σε μέγεθος, οπότε μπορούμε να το χωρίσουμε σε ενότητες για να μπορούμε να το παρακολουθούμε πιο εύκολα.



Για να δηλώσουμε μία υπορουτίνα τοποθετούμε το εικονίδιο δημιουργίας μιας υπορουτίνας αμέσως μετά την αρχή του προγράμματος.

Στη συνέχεια στο δεύτερο κλάδο που δημιουργείται από μία εντολή δημιουργίας υπορουτίνας γράφουμε το κομμάτι του προγράμματος που θέλουμε να αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη υπορουτίνα. Οι εντολές που θα περιλαμβάνει μια υπορουτίνα πρέπει να τελειώνουν πάντοτε με το εικονίδιο του τέλους προγράμματος..

Αν θέλουμε σε ένα πρόγραμμα να δηλώσουμε πάνω από μία υπορουτίνα τοποθετούμε σε κάθε εντολή δημιουργίας υπορουτίνας, από ένα μετατροπέα σταθερής αριθμητικής τιμής.

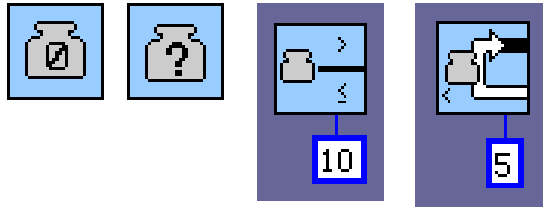


Για να ξεκινήσουμε την εκτέλεση μίας υπορουτίνας σε κάποιο σημείο του προγράμματος μας χρησιμοποιούμε την εντολή της εκκίνησης υπορουτίνας στην οποία δηλώνουμε τον αριθμό της υπορουτίνας που θέλουμε να εκτελεστεί.

Λίγα λόγια για τις μεταβλητές

Μια μεταβλητή (Container) περιέχει έναν αριθμό ο οποίος μεταβάλλεται συνεχώς και τον οποίο δε γνωρίζουμε μέχρι τη στιγμή που θα εκτελεστεί το πρόγραμμα μας

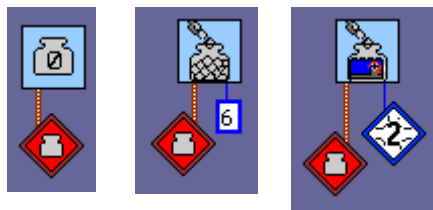
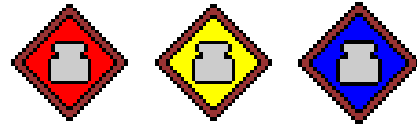
Τα παρακάτω εικονίδια μας δίνουν τη δυνατότητα να χειριστούμε τις μεταβλητές μέσα στο πρόγραμμα μας.



Υπάρχουν 3 διαφορετικές μεταβλητές :

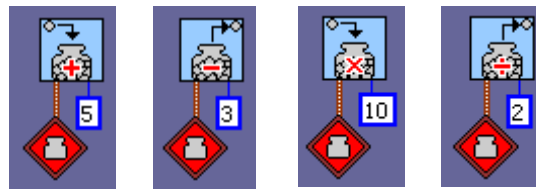
η κόκκινη, η μπλε και η κίτρινη.

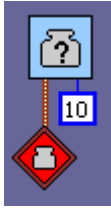
Για να καθορίσουμε σε ποια μεταβλητή αναφερόμαστε χρησιμοποιούμε τα παρακάτω εικονίδια τροποποιητών μεταβλητής



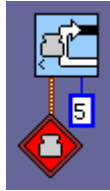
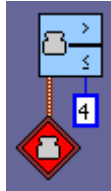
Μπορούμε να μηδενίσουμε μία μεταβλητή, να τοποθετήσουμε εμείς κάποια τιμή ή να τη προγραμματίσουμε να πάρει την τιμή που θα έχει εκείνη τη στιγμή ένας αισθητήρας, όπως πχ ένας αισθητήρας περιστροφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα 2.

Υπάρχει η δυνατότητα να υλοποιήσουμε απλές μαθηματικές πράξεις με το περιεχόμενο μιας μεταβλητής. Τα παρακάτω εικονίδια χρησιμοποιούνται για να προσθέσουμε, να αφαιρέσουμε, να πολλαπλασιάσουμε ή να διαιρέσουμε τις τιμές που περιέχουν οι μεταβλητές με άλλους αριθμούς



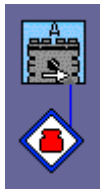
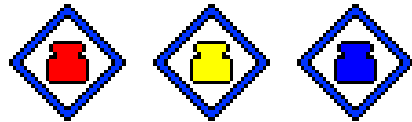


Η αναμονή με τη χρήση μιας μεταβλητής βάζει το ρομπότ μας σε κατάσταση αναμονής μέχρι να ικανοποιηθεί η συνθήκη για τη μεταβλητή.



Η διακλάδωση με μεταβλητή δίνει τη δυνατότητα λήψης απόφασης, βασισμένης στην τιμή μιας μεταβλητής ενώ η επανάληψη με μεταβλητή επαναλαμβάνει ένα μέρος του προγράμματος μέχρι να ικανοποιηθεί μία συνθήκη για τη μεταβλητή.

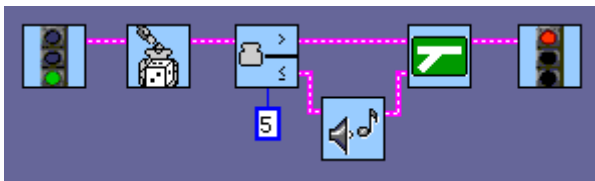
Για να αποκτήσουμε πρόσβαση στο περιεχόμενο μιας μεταβλητής, χρησιμοποιούμε το εικονίδιο του τροποποιητή της τιμής της μεταβλητής.



Για παράδειγμα αυτό το ζευγάρι των εικονιδίων θέτει το επίπεδο ισχύος του κινητήρα Α στην τιμή που θα περιέχει εκείνη τη στιγμή η κόκκινη μεταβλητή.

Παραδείγματα :

Στο παρακάτω πρόγραμμα η κόκκινη μεταβλητή παίρνει μία τυχαία τιμή και στη συνέχεια ανάλογα με τη τιμή αυτή γίνεται αναπαραγωγή ενός ήχου.



Λίγα λόγια για τους χρονομετρητές

Το εσωτερικό ρολοί του RCX μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ακόμα μία είσοδος μέσα στο πρόγραμμα μας. Οι χρονομετρητές (Timers) είναι ένας τρόπος να ελέγξουμε τη ροή του προγράμματος χρησιμοποιώντας τη παράμετρο του χρόνου που πέρασε.

Τα παρακάτω εικονίδια μας δίνουν τη δυνατότητα να ελέγξουμε τη ροή του προγράμματος μας με βάση το χρόνο που τρέχει.



Υπάρχουν 3 διαφορετικοί χρονομετρητές :

η κόκκινη, η μπλε και η κίτρινη.

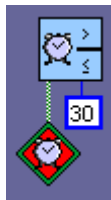
Για να καθορίσουμε σε ποιο χρονομετρητή αναφερόμαστε χρησιμοποιούμε τα παρακάτω εικονίδια τροποποιητών χρονομετρητή.



Τους χρονομετρητές μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε για να βάλουμε το πρόγραμμα να περιμένει μέχρι να περάσει ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, προτού συνεχίσει με την εκτέλεση της επόμενης εντολής. Είναι σημαντικό να μηδενίζουμε ένα χρονομετρητή πριν να ξεκινήσουμε. Το χρονικό διάστημα το αναγράφουμε σε δέκατα του δευτερολέπτου, έτσι τα 2 δευτερόλεπτα πρέπει να αναγραφούν ως την αριθμητική τιμή 20.



Η αναμονή με τη χρήση χρονομετρητή βάζει το ρομπότ μας σε κατάσταση αναμονής μέχρι ο χρονομετρητής να φτάσει σε μία συγκεκριμένη χρονική τιμή.



Η διακλάδωση με χρονομετρητή επιτρέπει στο ρομπότ μας να λάβει μία απόφαση με βάση το χρόνο που έχει διανυθεί μέχρι τη στιγμή του ελέγχου.

Μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στην αριθμητική τιμή ενός χρονομετρητή χρησιμοποιώντας το εικονίδιο του τροποποιητή της τιμής του χρονομετρητή. Αυτό είναι χρήσιμο για να αποθηκεύουμε την τιμή από έναν χρονομετρητή σε μία μεταβλητή.

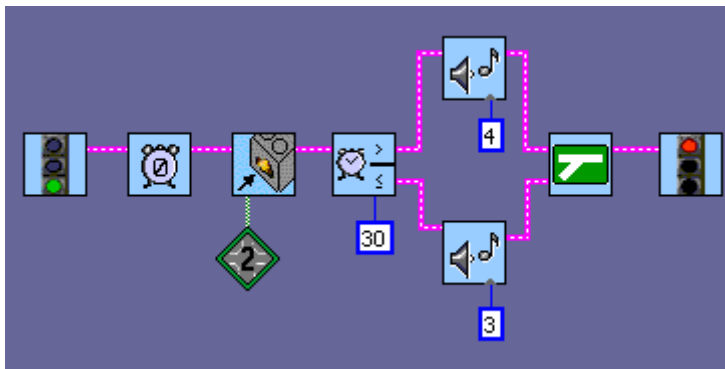


Παραδείγματα :

1. Αυτό το πρόγραμμα μηδενίζει στην αρχή τον κόκκινο χρονομετρητή, και στη συνέχεια περιμένει να περάσουν 2 δευτερόλεπτα οπότε και ξεκινάει τον κινητήρα Α.



2. Αυτό το πρόγραμμα.



αφού στην αρχή μηδενίζει τον κόκκινο χρονομετρητή, περιμένει μέχρι να πατηθεί ο διακόπτης του αισθητήρα αφής. Αν ο διακόπτης του αισθητήρα αφής πατηθεί στα 3 πρώτα δευτερόλεπτα ή και πιο νωρίς από τη στιγμή που θα ξεκινήσει η εκτέλεση του προγράμματος (τα 3 δευτερόλεπτα αναγράφονται ως την αριθμητική τιμή 30), τότε το πρόγραμμα θα αναπαράγει τον ήχο descending sweep. Αν έχουν περάσει πάνω από τρία δευτερόλεπτα τότε θα αναπαράγει τον ήχο rising sweep.

Λίγα λόγια για την αποστολή και λήψη μηνυμάτων

Οι μικροϋπολογιστές RCX έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και να ανταλλάξουν μηνύματα. Ένα τέτοιο μήνυμα περιέχει κάποια αριθμητική τιμή. Η αποστολή και η λήψη των μηνυμάτων γίνεται μέσω της υπέρυθρης διασύνδεσης από ένα τούβλο RCX σε οποιοδήποτε άλλο τούβλο RCX που θα βρεθεί μέσα στην εμβέλεια του σήματος



Για να στείλουμε ένα μήνυμα από ένα μικροϋπολογιστή RCX σε έναν άλλο χρησιμοποιούμε το εικονίδιο της αποστολής μηνύματος.



Για να λάβει ένας μικροϋπολογιστής RCX ένα μήνυμα από έναν άλλο μικροϋπολογιστή RCX χρησιμοποιούμε το εικονίδιο της λήψης μηνύματος.

Με τη δυνατότητα αποστολής και λήψης μηνυμάτων μπορούμε ελέγχουμε τη συμπεριφορά ενός ρομπότ ασύρματα στέλνοντας μηνύματα με διάφορες τιμές στις οποίες το ρομπότ θα ανταποκρίνεται αναλόγως.

Επίσης ένα ρομπότ μπορεί να ειδοποιήσει ένα άλλο για την ολοκλήρωση μίας ενέργειας, ώστε να αναλάβει με τη σειρά του κάποια δράση - για την οποία έπρεπε πρώτα να περιμένει την ολοκλήρωση μίας άλλης ενέργειας.

Σύνοψη των εικονιδίων του **ROBOLAB**



• Αισθητήρες Αφής



• Αισθητήρες Φωτός



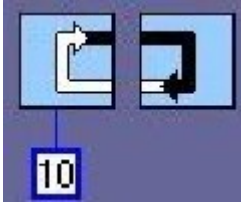
• Αισθητήρες Περιστροφής



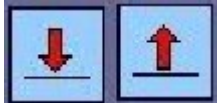
• Χρονομετρητές



• Μεταβλητές



- Επανάληψη για :
Δίνουν την δυνατότητα να επαναλάβουμε ένα σύνολο εντολών για συγκεκριμένο αριθμό φορών.



- Άλμα :
Δίνουν την δυνατότητα να πηδήξουμε από ένα σημείο του προγράμματος μας σε ένα άλλο.



- Παράλληλες διεργασίες:
Δίνουν την δυνατότητα να εκτελεστούν περισσότερες από μία εντολές ταυτόχρονα.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι χρησιμοποιώντας κατάλληλα όλες τις παραπάνω τεχνικές μπορούμε να φτιάξουμε πολύπλοκα προγράμματα.

Για περισσότερες πληροφορίες για τις εντολές του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Robolab ανατρέξτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.

Για ασκήσεις στο προγραμματιστικό περιβάλλον Robolab ανατρέξτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV.