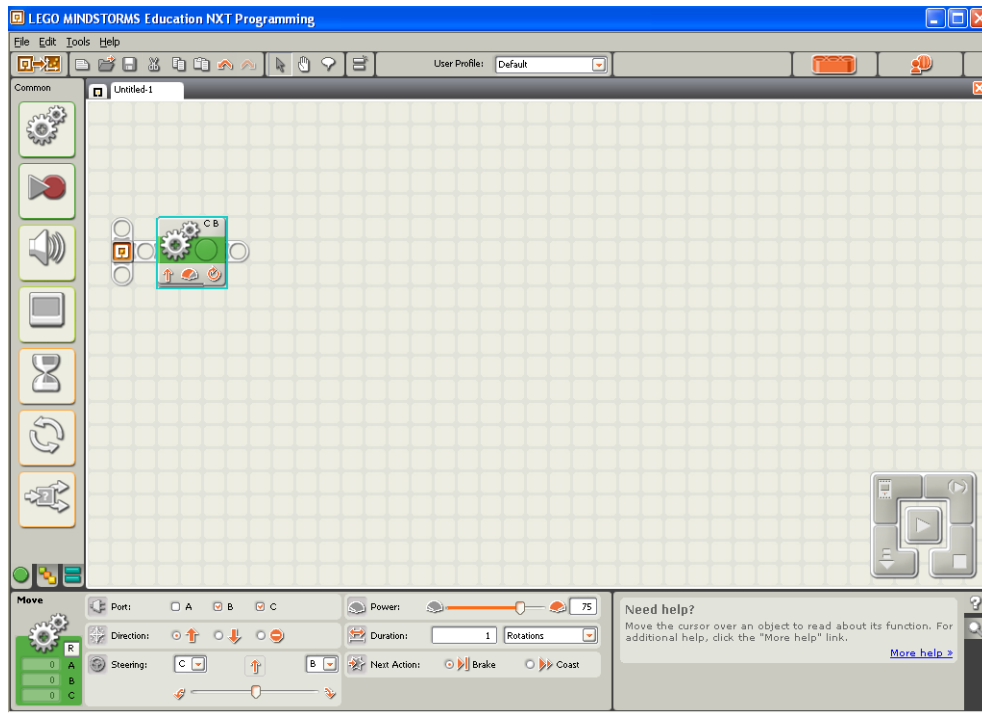


ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ

ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ LEGO MINDSTORMS NXT



ΤΟΜΟΣ Β - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

Οι εντολές του NXT-G

Λίγα λόγια για τους κινητήρες



Εντολή motor



Η εντολή κίνησης κινητήρα **motor** είναι πολύ απλή. Μία εντολή τέτοια ελέγχει μόνο έναν κινητήρα. Επομένως για να κάνουμε ένα πρόγραμμα για ένα τυπικό ρομπότ με δύο κινητήρες χρειαζόμαστε πάνω από μία τέτοια εντολή.

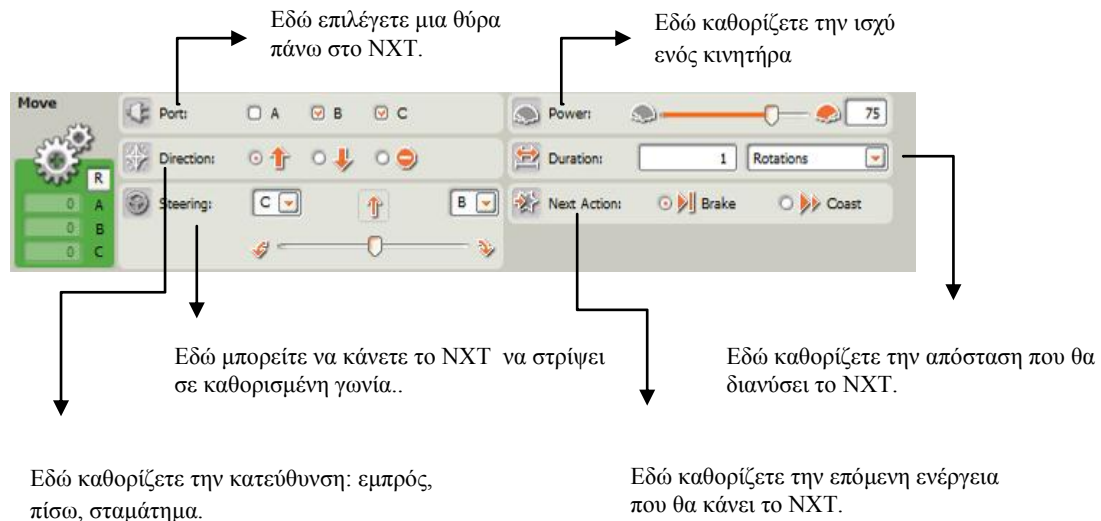
Εντολή move

Το λογισμικό NXT-G διαθέτει ακόμη μία εντολή με την οποία μπορούμε να κινήσουμε ένα ρομπότ, το οποίο κινείται με δύο κινητήρες -όπως αυτό που χρησιμοποιούμε. Πρόκειται για την εντολή μετακίνησης (*move block*) η οποία αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς εντολές.



Η εντολή μετακίνησης **move** μπορεί να μας δώσει πλήρη έλεγχο στη κίνηση του ρομπότ μας. Με την εντολή αυτήν μπορούμε να πούμε στο ρομπότ μας το οποίο είναι εφοδιασμένο με δύο τουλάχιστον 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

Η εντολή αυτή διαθέτει και ένα μεγάλο πλεονέκτημα : κατά τη διάρκεια της κίνησης του ρομπότ, 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, φροντίζει να το επαναφέρει στην αρχική του πορεία.

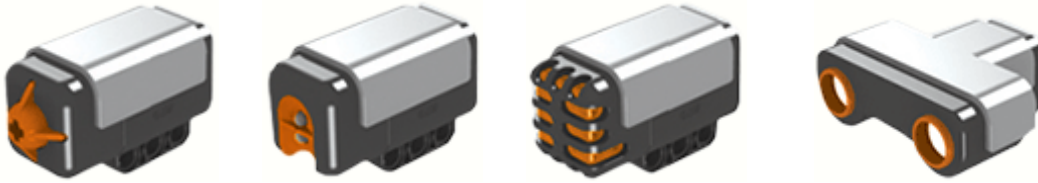


Αν επιλέξουμε το ρομπότ μας να κινηθεί για ένα συγκεκριμένο διάστημα (σε πλήρεις περιστροφές "Rotations", μοίρες περιστροφής "Degrees" ή χρονικό διάστημα "Seconds") το πρόγραμμα θα περιμένει να ολοκληρωθεί αυτή η κίνηση, προτού προχωρήσει στην εκτέλεση της επόμενης εντολής. Στην περίπτωση αυτή μπορούμε να καθορίσουμε και αν με το πέρας της κίνησης, οι κινητήρες θα φρενάρουν αστραπιαία "Brake" ή θα συνεχίσουν να ολισθαίνουν "Coast" μέχρι να σταματήσουν, λόγω τριβής, ενώ θα έχει αρχίσει η εκτέλεση της επόμενης εντολής (Next Action).

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

Η εντολή μετακίνησης εμφανίζεται πρώτη, πάνω ψηλά στη βασική παλέτα. Στην πλήρη παλέτα θα τη βρούμε στο υπομενού των βασικών εντολών.

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 στον πίνακα ρυθμίσεων τη διάρκεια της μετακίνησης (Duration) 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.

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 "Unlimited". 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 επιτευχθεί μία συγκεκριμένη συνθήκη. 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 μέγεθος της περιστροφής 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 αντίστοιχη 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 υπερήχων και αν έχει έρθει σε επαφή μαζί του με τον αισθητήρα αφής, μία συγκεκριμένη ένταση φωτός με την 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.

Αισθητήρας αφής

Ο αισθητήρας αφής ελέγχει αν το κουμπί μπροστά του είναι πατημένο ή όχι.

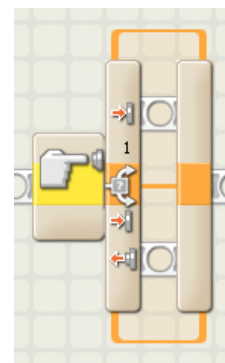


Τρόποι χρήσης του αισθητήρα αφής



Με την εντολή αναμονής για πάτημα του κουμπιού του αισθητήρα αφής το ρομπότ μας περιμένει μέχρι να πατηθεί το κουμπί του αισθητήρα αφής. Τότε το ρομπότ μπορεί να ξεκινήσει την επόμενη δραστηριότητα.

Με την εντολή επιλογής του αισθητήρα αφής το ρομπότ μπορεί να εκτελεί μια δραστηριότητα όταν ο αισθητήρας είναι πατημένος και μια άλλη όταν δεν είναι.



Με την εντολή επανάληψης του αισθητήρα αφής το ρομπότ θα επαναλαμβάνει την εκτέλεση των εντολών που βρίσκονται εντός του βρόχου επανάληψης, μέχρι ο αισθητήρας να ανιχνεύσει μία συγκεκριμένη κατάσταση του διακόπτη του αισθητήρα αφής.

Αισθητήρας φωτός

Ο αισθητήρας φωτός αντιλαμβάνεται την ένταση του φωτός από το περιβάλλοντα χώρο. Αν ενεργοποιήσουμε την ενσωματωμένη γεννήτρια υπέρυθρου φωτός που διαθέτει τότε μετράει την ένταση του φωτός που ανακλάται από μία επιφάνεια που σε πολύ κοντινή απόσταση από αυτόν.

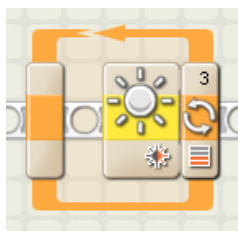
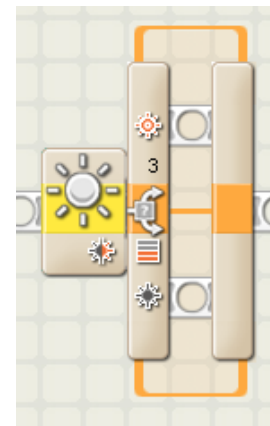


Τρόποι χρήσης του αισθητήρα φωτός



Η εντολή αναμονής αισθητήρα φωτός μετράει την ένταση του φωτός του περιβάλλοντος και την συγκρίνει με βάση κάποια προκαθορισμένη τιμή. Με την εντολή αναμονής για φως, το ρομπότ μας περιμένει μέχρι ο αισθητήρας να καταγράψει τον ζητούμενη ένταση φωτός. Τότε το ρομπότ μπορεί να ξεκινήσει την επόμενη δραστηριότητα.

Με την εντολή επανάληψης του αισθητήρα φωτός το ρομπότ θα επαναλαμβάνει την εκτέλεση των εντολών που βρίσκονται εντός του βρόχου επανάληψης, μέχρι ο αισθητήρας να ανιχνεύσει μία συγκεκριμένη ένταση φωτός.



Με την εντολή επιλογής του αισθητήρα φωτός το ρομπότ μπορεί να εκτελεί μια δραστηριότητα όταν ο αισθητήρας ανιχνεύει ένα συγκεκριμένο εύρος στάθμης φωτός και μια άλλη στην αντίθετη περίπτωση.

Αισθητήρας ήχου

Ο αισθητήρας ήχου αντιλαμβάνεται το επίπεδο ήχου σε ντεσιμπέλ (dB) ή σε προσαρμοσμένα ντεσιμπέλ (dBA).

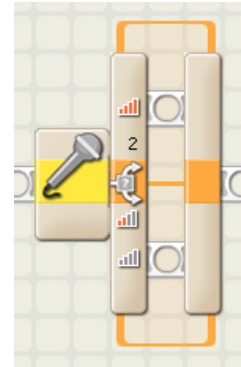


Τρόποι χρήσης του αισθητήρα ήχου



Η εντολή αναμονής αισθητήρα ήχου μετράει την ένταση του ήχου στο περιβάλλον και την συγκρίνει με βάση κάποια προκαθορισμένη τιμή. Με την εντολή αναμονής για ήχο, το ρομπότ μας περιμένει μέχρι ο αισθητήρας ήχου να καταγράψει την ζητούμενη ένταση ήχου. Τότε το ρομπότ μπορεί να ξεκινήσει την επόμενη δραστηριότητα.

Με την εντολή επανάληψης του αισθητήρα ήχου το ρομπότ θα επαναλαμβάνει την εκτέλεση των εντολών που βρίσκονται εντός του βρόχου επανάληψης, μέχρι ο αισθητήρας να ανιχνεύσει μία συγκεκριμένη ένταση ήχου.



Με την εντολή επιλογής του αισθητήρα ήχου το ρομπότ μπορεί να εκτελεί μια δραστηριότητα όταν ο αισθητήρας ανιχνεύει ένα συγκεκριμένο εύρος στάθμης ήχου και μια άλλη στην αντίθετη περίπτωση.

Αισθητήρας υπερήχων

Ο αισθητήρας υπερήχων μετρά αποστάσεις

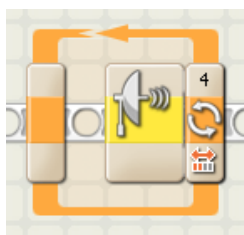
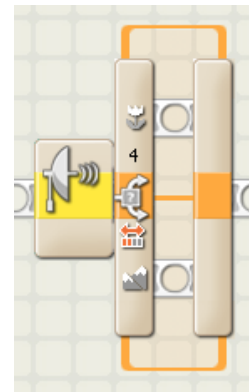


Τρόποι χρήσης του αισθητήρα υπερήχων



Η εντολή αναμονής αισθητήρα φωτός μετράει την απόσταση στην οποία βρίσκεται κάποιο αντικείμενο και την συγκρίνει με βάση κάποια προκαθορισμένη τιμή. Με την εντολή αναμονής για απόσταση, το ρομπότ μας περιμένει μέχρι ο αισθητήρας να καταγράψει τον ζητούμενη απόσταση από ένα αντικείμενο. Τότε το ρομπότ μπορεί να ξεκινήσει την επόμενη δραστηριότητα.

Με την εντολή επανάληψης του αισθητήρα υπερήχων το ρομπότ θα επαναλαμβάνει την εκτέλεση των εντολών που βρίσκονται εντός του βρόχου επανάληψης, μέχρι ο αισθητήρας να ανιχνεύσει μία συγκεκριμένη απόσταση.



Με την εντολή επιλογής του αισθητήρα υπερήχων το ρομπότ μπορεί να εκτελεί μια δραστηριότητα όταν ο αισθητήρας ανιχνεύει μία συγκεκριμένη απόσταση και μια άλλη στην αντίθετη περίπτωση.

Λίγα λόγια για τους ήχους και τις εικόνες

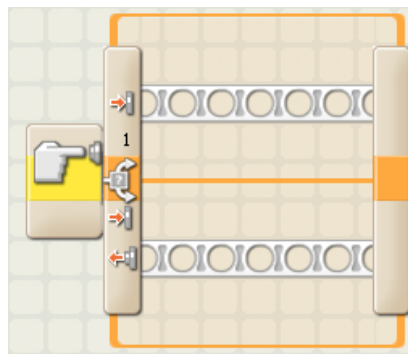
Πολλές φορές κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος θέλουμε να γνωρίζουμε την κατάσταση στην οποία βρίσκεται εκείνη τη στιγμή το ρομπότ μας. Ειδικά αν βρισκόμαστε στο στάδιο δοκιμής ενός προγράμματος μας, θέλουμε να ξέρουμε που βρίσκεται ανά πάσα στιγμή σε ποιο σημείο δεν λειτούργησε σωστά το πρόγραμμα μας. Στις περιπτώσεις αυτές μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις εντολές ήχου και προβολής. Τις εντολές αυτές μπορούμε να τις 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 να εκφράζει έτσι μία σειρά από συναισθήματα.



Τους ήχους και τις εικόνες μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε και για να προσδιορίσουμε ακριβώς σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ποιο σημείο του προγράμματος εκτελείται από το ρομπότ μας.

Λίγα λόγια για τη δομή επιλογής

Συχνά μέσα σε ένα 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.

Με μία εντολή επιλογής δημιουργούνται μέσα στο πρόγραμμα δύο πιθανές διαδρομές (μονοπάτια) τις οποίες μπορεί ακολουθήσει το πρόγραμμα μας. Από τα δύο μονοπάτια αυτά, το πρόγραμμα θα ακολουθήσει μόνο το ένα, ανάλογα με την κατάσταση που θα έχει διαμορφωθεί εκείνη τη στιγμή, μετά από την πραγματοποίηση ενός ελέγχου.

Λίγα λόγια για τη δομή επανάληψης (αέναο βρόχο)

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



Λίγα λόγια για τη δομή επανάληψης (n φορές)

Πολλές φορές σε ένα πρόγραμμα θέλουμε μία σειρά ενεργειών να επαναληφθεί ένα συγκεκριμένο αριθμό φορές και όχι να επαναλαμβάνονται συνεχώς έως ότου διακόψουμε εμείς την εκτέλεση του προγράμματος. Στην περίπτωση αυτή γνωρίζουμε εκ των προτέρων τον αριθμό των επαναλήψεων που πρέπει να γίνουν.



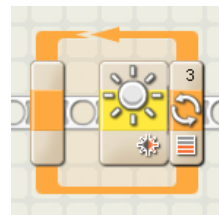
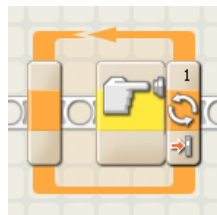
Λίγα λόγια για τη δομή επανάληψης (μέχρι να)

Μία ακόμη περίπτωση επανάληψης έχουμε όταν μία διαδικασία επαναλαμβάνεται συνέχεια όχι όμως για πάντα, αλλά μέχρι να ικανοποιηθεί ένας στόχος ή όσο ισχύει μία συνθήκη. Στη περίπτωση αυτή δε γνωρίζουμε από πιο μπροστά τον αριθμό των επαναλήψεων που θα συμβούν.

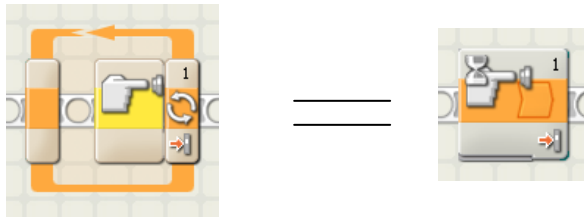


Λίγα λόγια για τη δομή επανάληψης (μέχρι να) με αισθητήρα

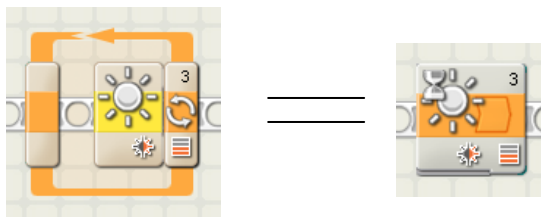
Μία ακόμη περίπτωση επανάληψης έχουμε όταν μία διαδικασία επαναλαμβάνεται συνέχεια όχι όμως για πάντα, αλλά μέχρι να συμβεί ένα συγκεκριμένο γεγονός. Το γεγονός αυτό μπορεί το ρομπότ μας να το αντιληφθεί από την κατάσταση ενός αισθητήρα. Στη περίπτωση αυτή δε γνωρίζουμε από πιο μπροστά τον αριθμό των επαναλήψεων που θα συμβούν.



Μία εντολή επανάληψης με έναν αισθητήρα αφής μπορεί να συνταχθεί εναλλακτικά και ως :



και αντίστοιχα μία εντολή επανάληψης με αισθητήρα φωτός ως :



Η παραπάνω σύνταξη ισοδυναμεί με μία εντολή αναμονής.

Λίγα λόγια για τις παράλληλες διεργασίες

Μέχρι τώρα τα προγράμματα που δημιουργήσαμε περιείχαν μία μόνο διεργασία, μία σειρά δηλαδή εντολών. Το ρομπότ μας όμως μπορεί να προγραμματιστεί να εκτελεί περισσότερες από μία διαφορετικές εργασίες ταυτόχρονα. Μπορούμε δηλαδή μέσα σε ένα πρόγραμμα να έχουμε περισσότερες από μία διεργασίες, οι οποίες θα εκτελεστούν παράλληλα. Για να το πετύχουμε αυτό τοποθετούμε την δεύτερη σειρά των εντολών στο πρόγραμμα μας και στη συνέχεια την ενώνουμε με το σημείο αρχής του προγράμματος, σύροντας το ποντίκι με κατεύθυνση από το σημείο αρχής προς το πρώτο εικονίδιο της δεύτερης σειράς των εντολών.

Αν θέλουμε η δεύτερη αυτή διεργασία να ξεκινάει από κάποιο σημείο ενδιάμεσα μέσα στο πρόγραμμα τότε για να δημιουργήσουμε έναν παράλληλο κλάδο σέρνουμε το ποντίκι από το σημείο της συνδετικής δοκού που μας ενδιαφέρει, πατώντας αρχικά το πλήκτρο SHIFT.

Στην περίπτωση παράλληλων διεργασιών χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην συμβεί ποτέ το ρομπότ μας να εκτελέσει δύο εντολές ταυτόχρονα, οι οποίες να είναι αντιφατικές μεταξύ τους (πχ να στρίβει την ίδια στιγμή δεξιά και αριστερά ή να προχωρήσει μπροστά και πίσω ταυτόχρονα).

Λίγα λόγια για τους κατανεμητές δεδομένων



Αν παρατηρήσουμε πιο προσεκτικά τα εικονίδια των εντολών θα διακρίνουμε στα περισσότερα από αυτά ότι στο κάτω μέρος τους υπάρχει μία εσοχή. Αν κάνουμε κλικ πάνω στην εσοχή αυτή εμφανίζεται μία προέκταση η οποία είναι γνωστή με το όνομα **κατανεμητής δεδομένων (Data Hubs)**.

Ο κατανεμητής δεδομένων περιέχει μία σειρά από σημεία σύνδεσης εισόδου στην αριστερή του πλευρά και μία αντίστοιχη σειρά από σημεία σύνδεσης εξόδου στην δεξιά του πλευρά. Με τη βοήθεια αυτών των σημείων σύνδεσης μπορούμε να στείλουμε πληροφορίες από μία εντολή σε μία άλλη. Για να το πετύχουμε αυτό αρκεί να καλωδιώσουμε ένα σημείο σύνδεσης εξόδου μίας εντολής με το αντίστοιχο σημείο σύνδεσης εισόδου μίας άλλης εντολής.

Με τη βοήθεια των κατανεμητών δεδομένων μπορούμε να προσδώσουμε στο ρομπότ μας ακόμη πιο πολύπλοκες συμπεριφορές.

Λίγα λόγια για τις μεταβλητές

Μια **μεταβλητή (Container)** περιέχει έναν αριθμό τον οποίο δε γνωρίζουμε μέχρι τη στιγμή που θα εκτελεσθεί το πρόγραμμα μας. Αυτός μπορεί να είναι η τιμή από ένα αισθητήρα, ή για παράδειγμα πόσες φορές έχει πατηθεί ο διακόπτης του αισθητήρα αφής, το χρονικό διάστημα που πέρασε ανάμεσα σε δύο συγκεκριμένα γεγονότα ή μία άλλη τιμή η οποία δε μας είναι γνωστή μέχρι και τη στιγμή που θα ξεκινήσει το πρόγραμμα μας.



Λίγα λόγια για τους χρονομετρητές



Το εσωτερικό ρολόι 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.

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 προτού να ξεκινήσουμε.

Η διαφορά τους με μία εντολή αναμονής για χρόνο είναι ότι τους χρονομετρητές μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε για τη μέτρηση του χρόνου σε κάποιο σημείο ενός προγράμματος ενώ παράλληλα εκτελούνται κάποιες άλλες εντολές ενδιάμεσα.

Λίγα λόγια για την αποστολή και λήψη μηνυμάτων



Οι μικροεπεξεργαστές NXT έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και να ανταλλάξουν μηνύματα τα οποία μπορούν να περιέχουν κάποιο κείμενο, έναν αριθμό ή ένα λογικό αριθμό. Η αποστολή και η λήψη των μηνυμάτων γίνεται μέσω της υπέρυθρης διασύνδεσης από ένα τούβλο NXT σε οποιοδήποτε άλλο τούβλο NXT που θα βρεθεί μέσα στην εμβέλεια του σήματος

Για να στείλουμε ένα μήνυμα από ένα ρομπότ NXT σε ένα άλλο χρησιμοποιούμε την εντολή της αποστολής μηνύματος. Για να λάβει κάποιο ρομπότ NXT ένα μήνυμα από ένα άλλο NXT χρησιμοποιούμε την εντολή της λήψης μηνύματος.



Με τη δυνατότητα αποστολής και λήψης μηνυμάτων μπορούμε ελέγξουμε τη συμπεριφορά ενός ρομπότ ασύρματα στέλνοντας μηνύματα με διάφορες πληροφορίες 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.