

ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ

ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ LEGO MINDSTORMS NXT



ΤΟΜΟΣ Β - ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

Προγραμματιστικό περιβάλλον NXT-G

Το προγραμματιστικό περιβάλλον NXT-G

Το NXT-G 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 NXT μέσω σύνδεσης USB ή Bluetooth. Το NXT-G χρησιμοποιεί εικονίδια για να αναπαραστήσει τις διαφορετικές λειτουργίες, που είναι σε θέση να εκτελέσει ένα ρομπότ εφοδιασμένο με τον επεξεργαστή NXT. Τοποθετώντας αυτά τα εικονίδια με μια συγκεκριμένη σειρά πάνω σε μία δοκό έχουμε το επιθυμητό πρόγραμμα.

Εκκίνηση του προγράμματος

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

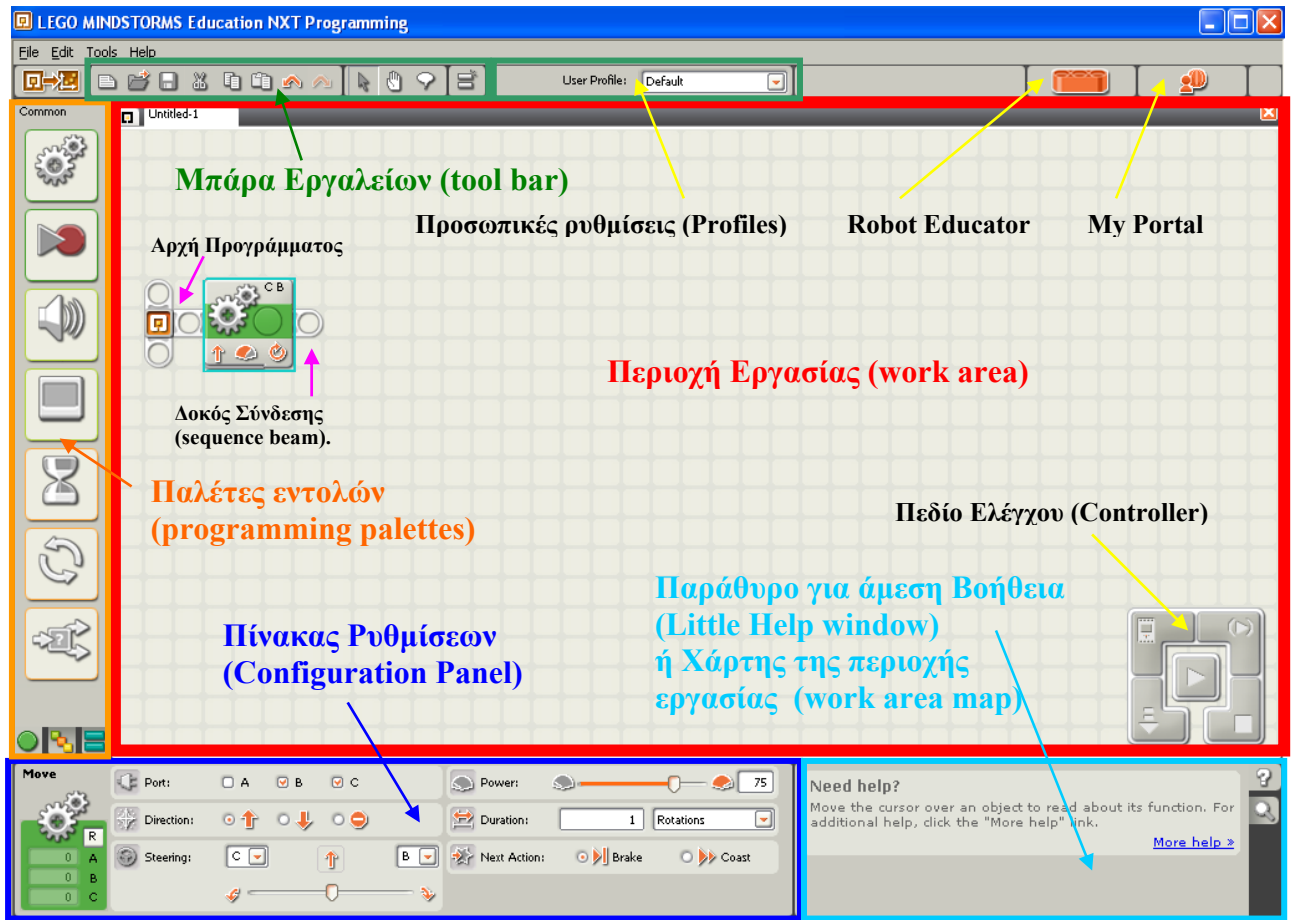
Όταν εκτελέσουμε το πρόγραμμα NXT-G εμφανίζεται η αρχική καρτέλα του προγράμματος :



Για να ξεκινήσουμε τη συγγραφή ενός νέου προγράμματος πληκτρολογούμε ένα όνομα στο πεδίο κειμένου για την εκκίνηση ενός νέου προγράμματος "Start New Program" και κάνουμε κλικ στο κουμπί "Go>>".

Για να ανοίξουμε ένα υπάρχον πρόγραμμα, το οποίο το έχουμε επεξεργαστεί τελευταία, το επιλέγουμε από τη λίστα των πρόσφατα ανοιγμένων προγραμμάτων "Open Recent Program" και κάνουμε κλικ στο κουμπί "Go>>".

Περιγραφή του προγράμματος NXT-G



Robot Educator

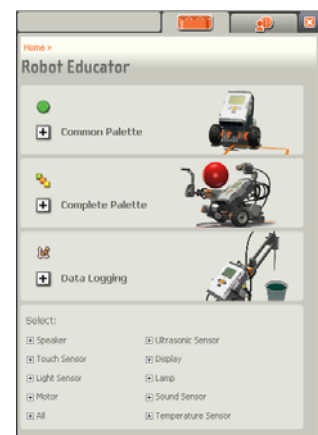


Περιέχει οδηγίες βήμα προς βήμα για να κατασκευάσει κανείς κάποιο από τα έτοιμα μοντέλα και να υλοποιήσει μία σειρά από προγραμματιστικές δραστηριότητες.

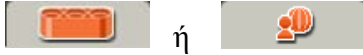
My Portal



Παρέχει σύνδεση μέσω Ιντερνέτ στην ιστοσελίδα www.MINDSTORMSEducation.com από όπου μπορεί κανείς να βρει εργαλεία και σχετικό υλικό για να κατεβάσει και διάφορες πληροφορίες.



Το παράθυρο του Robot Educator ή του My Portal συνήθως πριν ξεκινήσουμε τη συγγραφή ενός προγράμματος το εξαφανίζουμε, ώστε να μεγιστοποιήσουμε το χώρο εργασίας μας. Για να κλείσουμε τα παράθυρα αυτά κάνουμε κλικ στο πλήκτρο με το κόκκινο X πάνω δεξιά. Αν θέλουμε να τα ξαναεμφανίσουμε κάνουμε κλικ στις καρτέλες



Διακόπτης δειγματοληψίας Δεδομένων (Switch to NXT Data Logging)

Μας δίνει τη δυνατότητα να κάνουμε μια δική μας ερευνητική εργασία ως μικροί επιστήμονες. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το NXT να συλλέξει μια σειρά από δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια μπορούμε να επεξεργαστούμε κατάλληλα και να καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα για ένα φυσικό φαινόμενο.

Μπάρα Εργαλείων (tool bar)





Η μπάρα εργασιών είναι παρόμοια με τη μπάρα εργασιών που συναντάμε στις συνηθισμένες εφαρμογές των windows. Περιλαμβάνει τις εντολές που χρησιμοποιούμε πιο συχνά.


Στην μπάρα εργαλείων περιλαμβάνεται και η μικρή εργαλειοθήκη




με τα παρακάτω εργαλεία :

 **Εργαλείο Κατάδειξης (Pointer tool):** Χρησιμοποιείτε για να μεταφέρουμε τα εικονίδια εντολών από την παλέτα εντολών στο Παράθυρο Εργασίας καθώς και για να επιλέξουμε και να μετακινήσουμε τα εικονίδια εντολών.

 **Εργαλείο Ολίσθησης (Pan tool):** Χρησιμοποιείτε για να μετακινήσουμε το χώρο εργασίας ώστε να αλλάξουμε το μέρος που θα είναι ορατό στην οθόνη μας.

 **Εργαλείο Κειμένου (Comment tool) :** Χρησιμοποιείτε για να προσθέσουμε και να επεξεργαστούμε κείμενο ή επεξηγηματικά σχόλια μέσα στο πρόγραμμα.

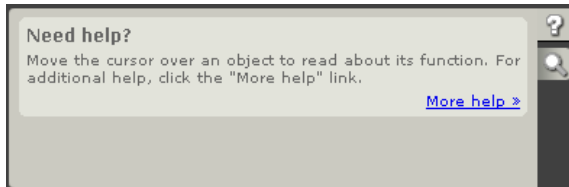
Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι για να δημιουργήσουμε μία διακλάδωση σε ένα σημείο της συνδετικής δοκού ώστε να δημιουργηθεί στο σημείο αυτό ένας παράλληλος κλάδος κάνουμε κλικ στο σημείο που μας ενδιαφέρει έχοντας πατημένο το πλήκτρο *Shift* του πληκτρολογίου. Στις άλλες περιπτώσεις που θέλουμε να καλωδιώσουμε εντολές μεταξύ τους ή μέσω των σημείων σύνδεσης των καταναμητών δεδομένων τους το εργαλείο καλωδίωσης ενεργοποιείται αυτόματα. 

Περιοχή Εργασίας (work area)


Είναι η περιοχή στην οποία δημιουργούμε ένα πρόγραμμα μας. Για να υλοποιήσουμε ένα πρόγραμμα για το NXT ρομπότ μας σέρνουμε έναν αριθμό εντολών από την παλέτα εντολών στην περιοχή εργασίας και τις τοποθετούμε κατάλληλα σε μία σειρά πάνω στη δοκό σύνδεσης (sequence beam).

Παράθυρο για άμεση Βοήθεια (Little Help window)

Από εδώ μπορεί κανείς να βρει τις πληροφορίες που χρειάζεται για τη χρήση των εντολών.




Χάρτης της περιοχής εργασίας (work area map)

Κάνοντας κλικ πάνω στο  καρτελάκι στη κάτω δεξιά γωνία στην περιοχή που προβάλλεται η βοήθεια για τη τρέχουσα επιλεγμένη εντολή, εμφανίζεται τώρα μία προεπισκόπηση ολόκληρου του προγράμματος που έχει υλοποιήσει κανείς μέχρι τη στιγμή εκείνη. Με τον τρόπο αυτό στην περίπτωση που το πρόγραμμα μας είναι πολύ μεγάλο, μπορούμε να μετακινηθούμε πολύ γρήγορα από το ένα μέρος του σε ένα άλλο.

Διαφορετικά η μετακίνηση μέσα στο πρόγραμμα μας μπορεί να γίνει με τη χρήση του εργαλείου pan tool της μπάρας εργαλείων.

Παλέτες εντολών (programming palettes)

Στις παλέτες εντολών βρίσκονται όλες οι διαθέσιμες εντολές που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να δημιουργήσουμε κάποιο πρόγραμμα μας. Κάθε εικονίδιο εντολής αντιστοιχεί σε μία σειρά οδηγιών τις οποίες το NXT πρέπει να μεταγλωττίσει πριν να τις εκτελέσει. Ένα πρόγραμμα προκύπτει από κατάλληλο συνδυασμό των μπλοκ αυτών. Όταν ολοκληρώσουμε ένα πρόγραμμα το μεταφορτώνουμε (κατεβάζουμε) στο NXT μας. (Θυμηθείτε ότι προτού μεταφορτώσουμε ένα πρόγραμμα μας, πρέπει πρώτα να ανοίξουμε τη τροφοδοσία και να συνδέσουμε το NXT στον υπολογιστή μας).

Τα καρτελάκια  (tabs) στο κάτω μέρος μας επιτρέπουν να επιλέξουμε ανάμεσα :

1. στη βασική (common palette) η οποία περιέχει τις εντολές που χρησιμοποιούμε πιο συχνά. Είναι κατάλληλη για την πρώτη επαφή με το προγραμματιστικό αυτό περιβάλλον.
2. στη πλήρη (complete palette) η οποία περιέχει το σύνολο των εντολών ομαδοποιημένων σε κατηγορίες
3. και στη προσαρμοσμένη (custom palette) η οποία περιέχει τις εντολές που μπορεί κανείς να δημιουργήσει ο ίδιος ή να κατεβάσει από το ιντερνέτ.



1. Βασική Παλέτα (Common Palette)

Περιλαμβάνει τις εντολές :



Move block

Με την εντολή αυτή πετυχαίνουμε τη μετακίνηση της ρομποτικής μιας κατασκευής.

Record/Play block

Μας επιτρέπει να προγραμματίσουμε μία σειρά από κινήσεις, μετακινώντας χειροκίνητα το ρομπότ μας και στη συνέχεια να αναπαραγάγουμε τις κινήσεις αυτές, σε κάποιο άλλο σημείο του προγράμματος.

Sound block

Με την εντολή αυτή το NXT μας αναπαράγει διάφορους ήχους στους οποίους συμπεριλαμβάνονται και κάποιες έτοιμες ηχογραφημένες φράσεις.

Display block

Με την εντολή αυτή το NXT μας εμφανίζει στην οθόνη του κάποιο κείμενο που έχουμε εισαγάγει, έτοιμες εικόνες ή σχέδια που έχουμε δημιουργήσει.

Wait block

Με την ομάδα αυτή των εντολών το ρομπότ μας περιμένει μέχρι να λάβει κάποιο συγκεκριμένο ερέθισμα, όπως πχ να ανιχνευτεί κάποιος ήχος από τον αισθητήρα ήχου ή να περάσει κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Loop block

Με την ομάδα αυτή των εντολών το ρομπότ μας θα επαναλάβει ξανά και ξανά μία σειρά ενεργειών μέχρι να λάβει κάποιο συγκεκριμένο ερέθισμα, όπως πχ να πατηθεί ο διακόπτης του αισθητήρα αφής.

Switch block

Με την ομάδα αυτή των εντολών το ρομπότ μας είναι ικανό να λάβει μία απόφαση μετά από την ενέργεια ενός ελέγχου ανάλογα με το ερέθισμα που θα δεχτεί τη στιγμή εκείνη. Π.χ να στρίβει δεξιά αν ανιχνευθεί ένα δυνατό ήχο ή αριστερά αν ανιχνευθεί ένα απαλό ήχο.



2. Πλήρης Παλέτα (Complete Palette)

Περιλαμβάνει τις κατηγορίες :



Common blocks

Περιλαμβάνει τις εντολές που περιέχονται και στη βασική παλέτα

Action blocks

Μας επιτρέπει να ελέγξουμε μία σειρά από ενέργειες σχετικές με τις συσκευές εξόδου : τον έλεγχο των κινητήρων, την αναπαραγωγή ήχων, την εμφάνιση γραφημάτων στην οθόνη, την αποστολή μηνυμάτων Bluetooth και τον έλεγχο των λαμπτήρων.

Sensor blocks

Μας επιτρέπει να προσδώσουμε στο ρομπότ μας έναν αριθμό από συμπεριφορές σε συνδυασμό με την κατάσταση που ανιχνεύεται από διάφορους αισθητήρες. Με τις εντολές αυτές το ρομπότ μας μπορεί να λάβει πληροφορίες από : τους αισθητήρες αφής, ήχου, φωτός, υπερήχων, περιστροφής, από χρονομετρητές και λήψη μηνυμάτων Bluetooth.

Flow blocks

Με τις εντολές αυτές μπορούμε να δημιουργήσουμε σύνθετες συμπεριφορές για το ρομπότ μας. Περιλαμβάνονται οι εντολές για αναμονή, οι δομές επανάληψης και επιλογής και η εντολή διακοπής.

Data blocks

Περιλαμβάνει μία σειρά από εντολές μαθηματικών πράξεων : αλγεβρικών και λογικών πράξεων, σύγκρισης με μία τιμή ή με κάποιο εύρος τιμών, χρήσης μεταβλητών και παραγωγής τυχαίου αριθμού.

Advanced blocks

Περιλαμβάνει εντολές για μετατροπή χαρακτήρων σε αριθμούς, συνένωση χαρακτήρων διαχείριση αρχείων στη μνήμη του NXT, απενεργοποίηση της κατάστασης αδράνειας, καλιμπράρισμα αισθητήρων, συλλογή δεδομένων και σύνδεση μέσω Bluetooth.



3. Προσαρμοσμένη Παλέτα (Custom Palette)



My Blocks

Εδώ βρίσκονται οι εντολές οι οποίες αποτελούν τη βιβλιοθήκη με τις υπορουτίνες μας.

Web Downloads

Εδώ βρίσκονται οι εντολές που έχουμε κατεβάσει από το ιντερνέτ.

Πίνακας Ρυθμίσεων (Configuration Panel)

Κάθε εντολή που τοποθετούμε στην περιοχή εργασίας διαθέτει το δικό της πίνακα ρυθμίσεων από όπου μπορούμε να προσαρμόσουμε κατάλληλα, ανάλογα με το πρόβλημα που έχουμε να επιλύσουμε, μία σειρά από ιδιότητες και επιλογές. Όταν επιλέξουμε το εικονίδιο μιας εντολής στην περιοχή εργασίας, ακριβώς κάτω από την περιοχή εργασίας εμφανίζεται ο πίνακας με τις ρυθμίσεις που μπορούμε να προσαρμόσουμε στην εντολή αυτή. Αλλάζοντας κάποιες από τις παραμέτρους στον πίνακα ρυθμίσεων μπορούμε να τροποποιήσουμε τη συμπεριφορά που η συγκεκριμένη εντολή θα προσδώσει στο ρομπότ μας. Για παράδειγμα, αλλάζοντας την τιμή στην ισχύ [*power*] στον πίνακα ρυθμίσεων μιας εντολής μετακίνησης (*move*) θα αλλάξουμε και την ταχύτητα με την οποία θα μετακινηθεί το ρομπότ μας.



Πεδίο Ελέγχου (Controller)



Περιλαμβάνει πέντε τα πλήκτρα με τα οποία μπορούμε να επικοινωνήσουμε με ένα τούβλο NXT από τον προσωπικό μας υπολογιστή.

Με τα τέσσερα από αυτά μπορούμε να μεταφορτώσουμε ένα πρόγραμμα ή μέρος αυτού στο NXT :

Με το πλήκτρο μεταφόρτωσης (download button) μεταφορτώνουμε (κατεβάζουμε) το πρόγραμμα μας στο NXT. Στη συνέχεια μπορούμε να προχωρήσουμε στην εκτέλεση του κατευθείαν από το τούβλο NXT.

Με το πλήκτρο μεταφόρτωσης και εκτέλεσης (download and run button) μεταφορτώνουμε (κατεβάζουμε) το πρόγραμμα μας στο NXT το οποίο και εκτελείται αυτόματα μόλις ολοκληρωθεί το κατέβασμα του. Πρέπει να είμαστε προσεκτικοί με τη χρήση αυτής της επιλογής ώστε να μη συμβεί κάποιο ατύχημα στο NXT, όπως στη περίπτωση που η ρομποτική μας κατασκευή βρίσκεται πάνω σε ένα τραπέζι και αρχίσει να κινείται με αποτέλεσμα να πέσει από αυτό.

Με το πλήκτρο μεταφόρτωσης και εκτέλεσης ενός τμήματος (download and run selected button) έχουμε τη δυνατότητα να μεταφορτώσουμε (κατεβάσουμε) ένα τμήμα του προγράμματος μας, -το οποίο και έχουμε προηγουμένως επιλέξει- το οποίο και θα εκτελεστεί αυτόματα μόλις ολοκληρωθεί το κατέβασμα του. Την επιλογή αυτή τη χρησιμοποιούμε για να κάνουμε δοκιμές για την ορθή λειτουργία του προγράμματος μας και την ανίχνευση τυχόν λογικών σφαλμάτων.

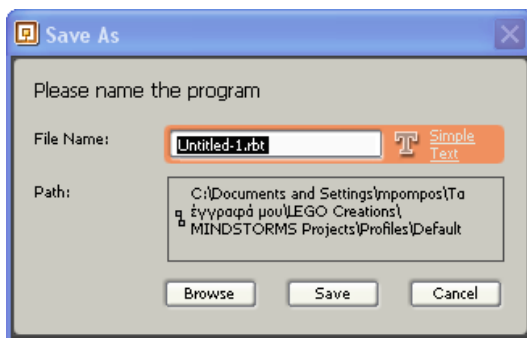
Με το πλήκτρο διακοπής (stop button) μπορούμε να σταματήσουμε την εκτέλεση ενός προγράμματος στο NXT.

Από το πλήκτρο "NXT window" μπορούμε να αλλάξουμε τις ρυθμίσεις του μικροϋπολογιστή NXT. Επιλέγοντας το πλήκτρο αυτό εμφανίζεται ένα παράθυρο από το οποίο μπορούμε να δούμε πληροφορίες για το NXT, τη μνήμη και τον τρόπο σύνδεσης του με τον υπολογιστή.

Αποθήκευση των αρχείων

Η αποθήκευση μιας εργασίας μας γίνεται μέσα από την επιλογή *Save* του μενού *File* του προγραμματιστικού περιβάλλοντος NXT-G.

Τα προγράμματα που δημιουργούμε με το λογισμικό NXT-G αποθηκεύονται στον φάκελο "...\My Documents\LEGO Creations\MINDSTORMS Projects\profiles\default" ως αρχεία μορφής .rbt



Προσωπικές ρυθμίσεις (Profiles)

Στην περίπτωση που λογισμικό NXT-G χρησιμοποιείται και από άλλους χρήστες τότε μπορούμε να επιλέξουμε τα αρχεία μας να αποθηκεύονται σε ξεχωριστούς φακέλους για κάθε χρήστη, συμπεριλαμβανομένων και κάποιων προσωπικών μας ρυθμίσεων ως προς την εμφάνιση του προγράμματος.

Η δημιουργία ενός προσωπικού μας προφίλ γίνεται μέσα από την επιλογή *Manage Profiles* του μενού *Edit* του προγραμματιστικού περιβάλλοντος NXT-G.

Με τη κατασκευή του προσωπικού μας προφίλ δημιουργείται αυτόματα ένας φάκελος με το όνομα που δηλώσαμε στην περιοχή :

``...\My Documents\LEGO Creations\MINDSTORMS Projects\profiles\``.

Ο φάκελος αυτός περιέχει τα αρχεία προγράμματος που έχουμε δημιουργήσει (αρχεία .rbt), τα δικά μας blocks και το αρχείο settings.ini με τις προσωπικές ρυθμίσεις.

Για να προσθέσουμε νέους ήχους αντιγράφουμε τα αρχεία των ήχων (.rso) στο φάκελο C:\Program Files\LEGO Software\LEGO MINDSTORMS NXT\engine\Sounds

Για να προσθέσουμε νέες εικόνες αντιγράφουμε τα αρχεία των εικόνων (.pic) στο φάκελο C:\Program Files\LEGO Software\LEGO MINDSTORMS NXT\engine\Pictures

Για να προσθέσουμε νέα Blocks αντιγράφουμε τα αρχεία των blocks στο φάκελο My Documents\LEGO Creations\MINDSTORMS\Projects\Profiles\Default\Blocks/ My Blocks

Φόρτωση ή αναβάθμιση Firmware στο μικροϋπολογιστή NXT

Για να φορτώσουμε ένα νέο Firmware στο μικροϋπολογιστή NXT κάνουμε κλικ στην επιλογή *Update NXT Firmware* από το μενού *Tools* του προγράμματος NXT-G.