

**ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ
LEGO MINDSTORMS NXT**



Φύλλο Εργασιών 5^ο

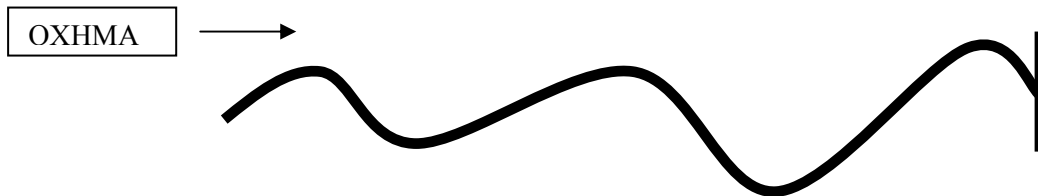
Πρόκληση με αισθητήρες φωτός

Σημειώσεις Καθηγητή

Ακολουθώντας τη γραμμή (Line follower)

Θα επιδιώξουμε να προγραμματίσουμε το όχημα - ρομπότ μας, ώστε να είναι σε θέση να προχωράει κατά μήκος μίας μαύρης καμπύλης γραμμής, σχεδιασμένης σε μία λευκή επιφάνεια.

Θα νικήσει η ομάδα που θα τα καταφέρει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.



Δραστηριότητα 1^η : Ακολουθώντας τη γραμμή (Line follower)

με 1 αισθητήρα φωτός με εντολή αναμονής για σκοτάδι

Στο μπροστινό μέρος από το όχημα-ρομπότ μας εφαρμόζουμε έναν κατάλληλα προσαρμοσμένο προφυλακτήρα στον οποίο βρίσκεται τοποθετημένος ένας αισθητήρας φωτός.

Τον αισθητήρα φωτός αυτόν, τον συνδέουμε στη θύρα εισόδου 3 του NXT.

Στη δραστηριότητα αυτή θέλουμε να προγραμματίσουμε το όχημα - ρομπότ, ώστε να είναι σε θέση να προχωράει κατά μήκος της μαύρης καμπύλης που είναι σχεδιασμένη στο πάτωμα.

Ανάλυση προβλήματος :

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το ρομπότ μας διαθέτει αισθητήρα φωτός στο μπροστινό του μέρος, 'είναι σε θέση να καταλάβει' ότι στην πορεία του έχει συναντήσει τη μία μαύρη γραμμή.

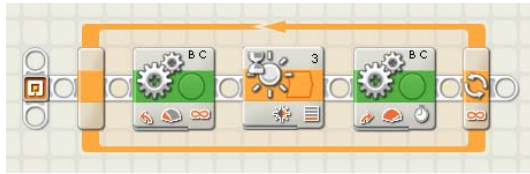
Παιχνίδι ρόλων: Θεωρήστε ότι υπάρχει μία αόρατη σε εσάς γραμμή χαραγμένη στο πάτωμα, την οποία αντιλαμβάνεστε μόνο τη στιγμή που θα τη συναντήσετε. (πχ μία γραμμή από αόρατη μελάνη την οποία δεν βλέπετε, αλλά μόλις πατήσετε πάνω της ειδοποιείστε από ένα σφύριγμα.)

Αρχικά είστε τοποθετημένοι δίπλα στη γραμμή αυτή. Σας ενημερώνουν επίσης, ότι η γραμμή βρίσκεται στα **δεξιά** σας.

Τοποθετούμε το όχημα στην **αριστερή** πλευρά της γραμμής.

Ξεκινάμε κινώντας μόνο τον έναν κινητήρα ώστε να στρίψει προς την κατεύθυνση που βρίσκεται η γραμμή.

Μόλις τη συναντήσει (ο αισθητήρας φωτός ανιχνεύσει σκοτάδι) του δίνουμε εντολή να απομακρυνθεί από τη γραμμή κινώντας μόνο τον άλλο κινητήρα για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, και μετά να ξαναεπιστρέψει προς αυτήν.



Υποδείξεις :

Με το πρόγραμμα αυτό προκύπτει μία σειρά προβλημάτων:

Αν ο χρόνος όπου το ρομπότ απομακρύνεται από τη μαύρη γραμμή είναι αρκετά μεγάλος υπάρχει το ενδεχόμενο στην περίπτωση που αυτή στρίβει απότομα μακριά από το ρομπότ μας, να απομακρυνθεί το ρομπότ μας μακριά από αυτήν και τη χάσει εντελώς. Όταν μειώνουμε τον χρόνο, στον οποίο το ρομπότ μας απομακρύνεται από τη μαύρη γραμμή, τότε το ρομπότ μας κινείται πιο ομαλά ακολουθώντας τη γραμμή. Από την άλλη όμως αν μειώσουμε πάρα πολύ το χρόνο που κινείται το ρομπότ όταν απομακρύνεται από τη μαύρη γραμμή στην περίπτωση που αυτή στρίβει απότομα προς το ρομπότ, το ρομπότ θα συνεχίσει να βρίσκεται μέσα στη γραμμή και μετά την απομάκρυνση του από αυτήν με συνέπεια να αργοπορήσει ή και να περάσει από την άλλη μεριά με αποτέλεσμα να την χάσει εντελώς.

Δραστηριότητα 2^η : Ακολουθώντας τη γραμμή (Line follower) με 1 αισθητήρα φωτός με εντολή αναμονής για σκοτάδι και εντολή αναμονής για φως

Στην προηγούμενη δραστηριότητα όταν μειώνουμε τον χρόνο, στον οποίο το ρομπότ μας απομακρύνεται από τη μαύρη γραμμή, τότε το ρομπότ μας, καθώς ακολουθάει τη γραμμή, κινείται πιο ομαλά.

Μπορούμε να βελτιώσουμε το προηγούμενο πρόβλημα αν αντικαταστήσουμε την εντολή αναμονής για χρόνο με μία εντολή αναμονής για φως ώστε να απομακρύνεται από τη μαύρη γραμμή μέχρι να βρεθεί στη λευκή επιφάνεια.

Στην περίπτωση αυτήν το ρομπότ μας θα κινηθεί περισσότερο ομαλά.



Δραστηριότητα 3^η : Ακολουθώντας τη γραμμή (Line follower) με 1 αισθητήρα φωτός με διακλάδωση

Εναλλακτικά το προηγούμενο πρόγραμμα μπορεί να απλοποιηθεί χρησιμοποιώντας την εντολή διακλάδωσης αισθητήρα φωτός.

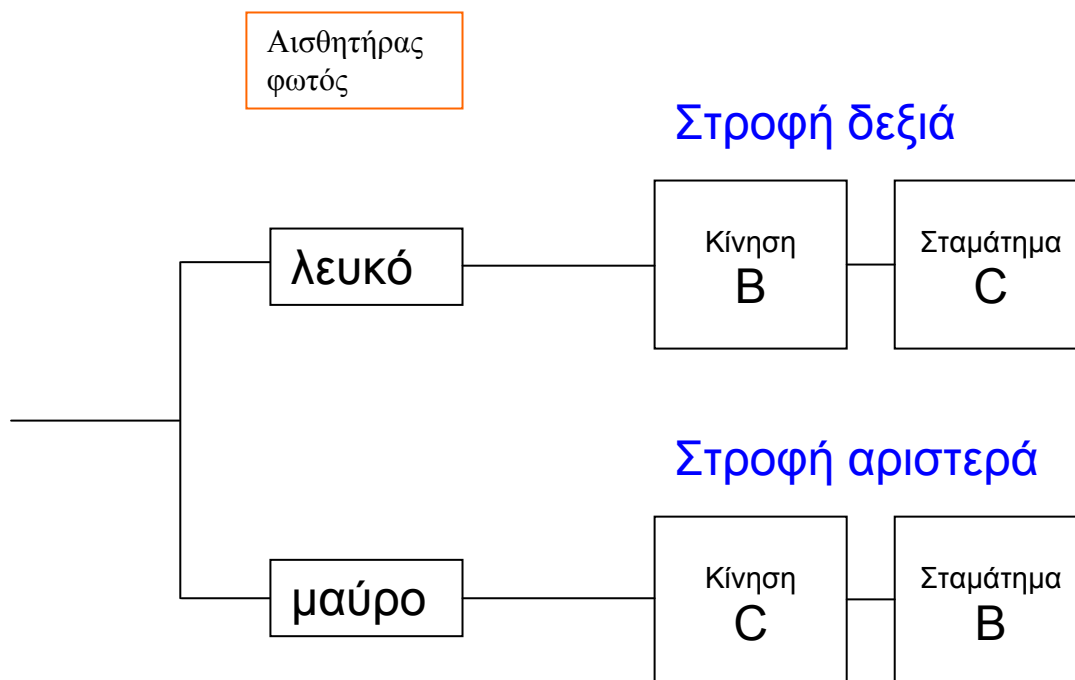
Ανάλυση προβλήματος

Κάνουμε τη σύμβαση το όχημα να βρίσκεται **αριστερά** από τη γραμμή.

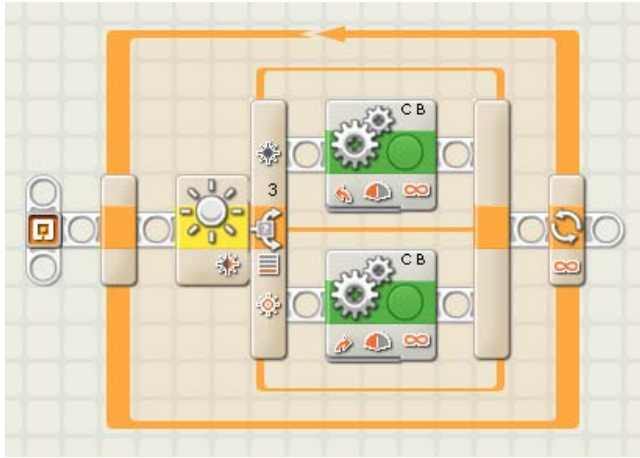
Αυτό που θέλουμε είναι να δώσουμε εντολή στο όχημα ρομπότ μας, να στρίβει δεξιά (κίνηση κινητήρα B, σταμάτημα κινητήρα C) όταν ο αισθητήρας φωτός ανιχνεύει φωτεινό χρώμα και να στρίβει αριστερά (κίνηση κινητήρα C, σταμάτημα κινητήρα B) όταν ο αισθητήρας φωτός ανιχνεύει σκοτεινό χρώμα.

Το ρομπότ διαβάζει την τιμή από τον αισθητήρα φωτός στη θύρα 1 και τη συγκρίνει με την αριθμητική τιμή 45 που έχουμε ορίσει ως κατώφλι. Αν η τιμή είναι πάνω από το κατώφλι, τότε ο αισθητήρας φωτός βρίσκεται έξω από τη μαύρη γραμμή. Το πρόγραμμα κινεί τον αριστερό κινητήρα και σταματάει τον δεξιό κινητήρα, στρίβοντας το ρομπότ μας δεξιά προς το αριστερό σύνορο της μαύρης γραμμής. Ομοίως αν η τιμή είναι κάτω από το κατώφλι το ρομπότ στρίβει αριστερά και απομακρύνεται από το αριστερό σύνορο της μαύρης γραμμής. Ο κύκλος αυτός επαναλαμβάνεται συνεχώς μέχρι να σταματήσουμε το πρόγραμμα.

Το παρακάτω λογικό διάγραμμα περιγράφει την επιθυμητή διαδικασία:



Το διάγραμμα αυτό αντιστοιχεί στο παρακάτω πρόγραμμα :



Δραστηριότητα 4^η : Ακολουθώντας τη γραμμή (Line follower)
με 2 αισθητήρες φωτός με διακλάδωση
μέσα σε διακλάδωση.

Για καλύτερο αποτέλεσμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δύο αισθητήρες φωτός, τοποθετημένους έτσι ώστε να βρίσκονται δεξιά και αριστερά από τη γραμμή.

Παιχνίδι ρόλων: Θεωρήστε ότι όπως και προηγουμένως υπάρχει μία αόρατη σε εσάς γραμμή χαραγμένη στο πάτωμα, την οποία αντιλαμβάνεστε μόνο τη στιγμή που θα τη συναντήσετε. (πχ μία γραμμή από αόρατη μελάνη την οποία δεν βλέπετε, αλλά μόλις πατήσετε πάνω της ειδοποιείστε από ένα σφύριγμα.) Εσείς τώρα βρίσκεστε τοποθετημένοι πάνω από τη γραμμή η οποία βρίσκεται ανάμεσα στα δύο πόδια σας.

Τι θα κάνατε σε αυτή την περίπτωση, ώστε να προχωράτε στην κατεύθυνση της γραμμής αυτής ;

(Σκεφτείτε την απάντηση σας σε μορφή οδηγιών για ένα ρομπότ.)

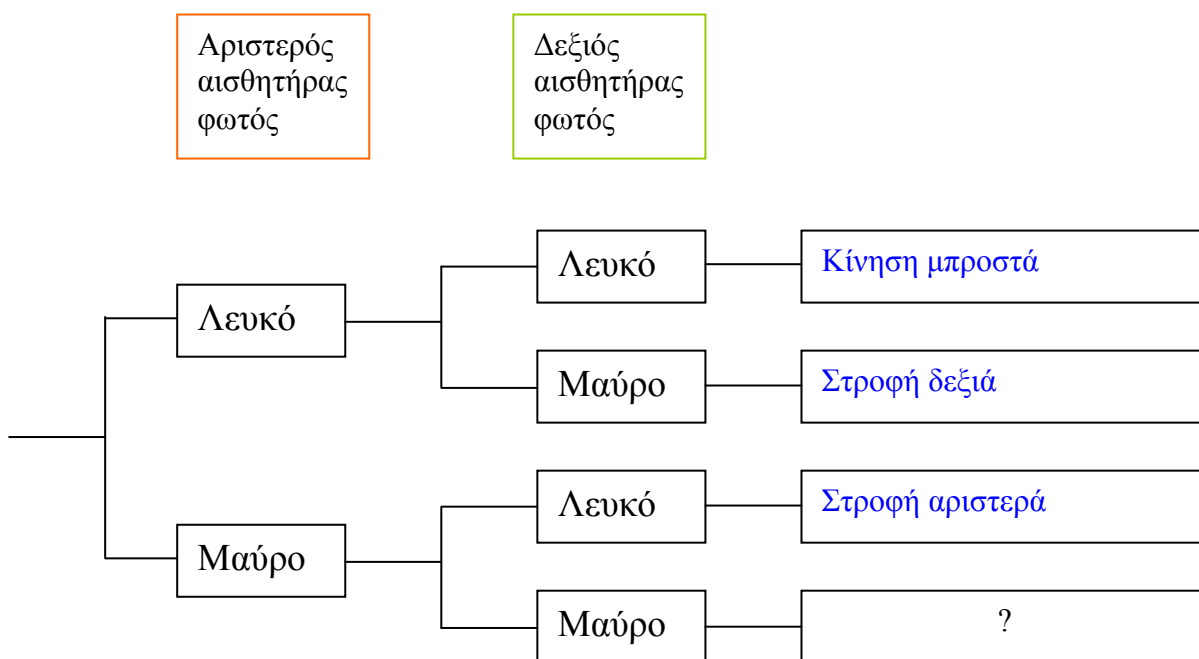
Είναι πιο βολικό για να έχουμε καλύτερο έλεγχο των συνδυασμών που προκύπτουν από δύο αισθητήρες φωτός να χρησιμοποιήσουμε μία εντολή διακλάδωσης αισθητήρα φωτός μέσα σε μία άλλη εντολή διακλάδωσης φωτός.

Ανάλυση προβλήματος :

Τοποθετούμε το όχημα - ρομπότ πάνω στη μαύρη γραμμή, ώστε οι αισθητήρες φωτός να βρίσκονται δεξιά και αριστερά της μαύρης γραμμής.

Αυτό που θέλουμε είναι να δώσουμε εντολή στο όχημα - ρομπότ μας κινείται ευθεία όταν και οι δύο αισθητήρες ανιχνεύουν φωτεινό χρώμα, να στρίβει αριστερά (κίνηση κινητήρα C, σταμάτημα κινητήρα A) όταν ο αισθητήρας φωτός 1 ανιχνεύει σκοτεινό χρώμα και να στρίβει δεξιά (κίνηση κινητήρα A, σταμάτημα κινητήρα C) όταν ο αισθητήρας φωτός 2 ανιχνεύει σκοτεινό χρώμα. Μπορούμε επίσης να το κάνουμε να σταματάει όταν και οι δύο αισθητήρες ανιχνεύουν σκοτεινό χρώμα.

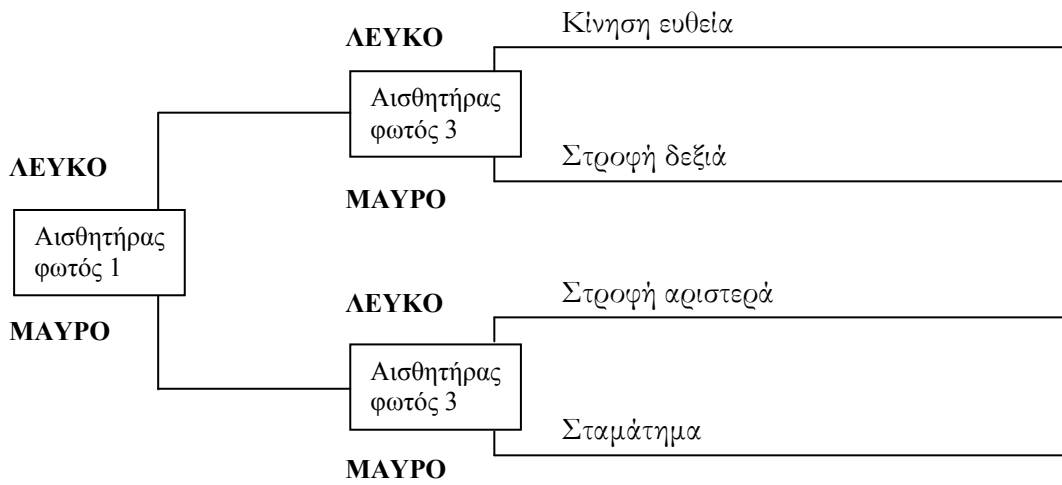
Το παρακάτω λογικό διάγραμμα περιγράφει την επιθυμητή διαδικασία:



Στον παρακάτω πίνακα περιγράφεται η επιθυμητή συμπεριφορά του οχήματος μας για τους διαφορετικούς συνδυασμούς ανάμεσα στους διακόπτες αφής.

Αισθητήρας φωτός 1	Αισθητήρας φωτός 3	Συμπεριφορά κίνησης
ΛΕΥΚΟ	ΛΕΥΚΟ	Κίνηση ευθεία
ΛΕΥΚΟ	ΜΑΥΡΟ	Στροφή δεξιά
ΜΑΥΡΟ	ΛΕΥΚΟ	Στροφή αριστερά
ΜΑΥΡΟ	ΜΑΥΡΟ	Σταμάτημα

Από τον πίνακα αυτόν προκύπτει το παρακάτω λογικό διάγραμμα ροής.



Το διάγραμμα αυτό αντιστοιχεί στο παρακάτω πρόγραμμα :

