



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη διδασκαλία και τη μάθηση

Μάθημα επιλογής Α' εξαμήνου,  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία,  
Πανεπιστήμιο Πατρών

## Ενότητα 5: Το περιβάλλον οπτικού προγραμματιστικού ROBO LAB

Διδάσκων: Βασίλης Κόμης, Καθηγητής

[komis@upatras.gr](mailto:komis@upatras.gr)

[www.ecedu.upatras.gr/komis/](http://www.ecedu.upatras.gr/komis/)

# Το περιβάλλον οπτικού προγραμματιστικού ROBOLAB

**Αλέκος Αλπάς<sup>1</sup>, Σπύρος Τσοβόλας<sup>2</sup> Βασίλης Κόμης<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Μεταπτυχιακοί Φοιτητές, Τμήμα Νηπιαγωγών,  
Πανεπιστήμιο Πατρών

<sup>3</sup>Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Πατρών

[alpas@sch.gr](mailto:alpas@sch.gr) , [stsovol@upatras.gr](mailto:stsovol@upatras.gr) , [komis@upatras.gr](mailto:komis@upatras.gr)

# Πως διαδόθηκε;

Η τεχνολογία ελέγχου συνδέθηκε σε μεγάλο βαθμό με τον οπτικό προγραμματισμό και έδωσε ευκαιρία στους ερευνητές και στους εκπαιδευτικούς να εμπλέξουν τους μαθητές σε διαδικασίες επίλυσης ανοιχτών προβλημάτων. Στην πλειοψηφία τους δηλαδή οι προσπάθειες δεν απομόνωσαν τον οπτικό προγραμματισμό με σκοπό, δια μέσω αυτού, να διδαχθούν προγραμματιστικές δομές αλλά τον συνέδεσαν με έλεγχο συσκευών, με πλοήγηση στο επίπεδο, με εξερεύνηση του χώρου χωρίς τη διαμεσολάβηση του ανθρώπινου σώματος και των αισθήσεων κλπ. Τόσο η εκδοχή Robolab όσο και άλλες εκδοχές οπτικού προγραμματισμού που εστίασαν στην τεχνολογία ελέγχου έχουν περιορισμένο «λεξιλόγιο», αυτό που χρειάζεται για τον έλεγχο αυτών των συσκευών: λήψη τιμών αισθητήρων (ερέθισμα) και κατάλληλη αντίδραση στα ερεθίσματα δηλαδή ρύθμιση της ισχύος των εξόδων (μοτέρ ή λαμπάκια). Συνολικά αυτός ο προγραμματισμός μιας συσκευής δίνει την επιθυμητή συμπεριφορά στη συσκευή.

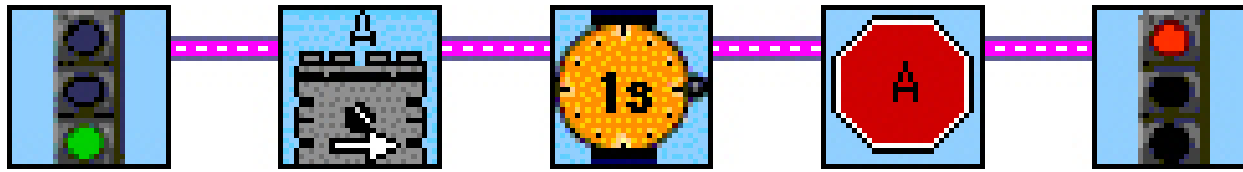
# Το περιβάλλον

The screenshot displays the ROBOLAB software environment. At the top, there are menu bars for 'File Edit Project Help' in both the main window and a sub-window titled 'Program 1 [Your Program [23/04/2005 18-4...]] Block Diagram'. The main window shows a block diagram with the following sequence of elements: a traffic light icon, a motor block 'C', a downward arrow, a sensor block, a stop sign 'C', a motor block 'A', a yellow circular timer 'N 100' with a value of 350, a stop sign 'A', a motor block 'C', another yellow circular timer 'N 100' with a value of 40, a stop sign 'C', a motor block 'A', a third yellow circular timer 'N 100' with a value of 350, and a final stop sign 'A'. There are also three diamond-shaped decision blocks with the number '3' inside, connected to the main sequence.

A yellow text box in the center of the diagram contains the following Greek text: "Αυτόκινητο που σποφρεύει τα εμπόδια (κάνει λίγο πίσω, στρίβει και προχωράει) Αισθητήρας αφής στη θέση 1 (αν ακουμπήσει) Το μοτέρ A στρίβει το μπροστινό τροχό Το άλλο μοτέρ κινεί το όχημα".

On the left side, there is a 'Data Log...' window with a search bar and a grid of various control and sensor icons. At the bottom, there are two smaller windows: 'Context Help' with the text "Control buttons These buttons allow you to return to the main Investigator screen, quit out of ROBOLAB, or see the help menu." and a 'T...' window with a grid of icons for navigation and editing.

# Κώδικας= Ακολουθία εικονιδίων



**Αρχή**

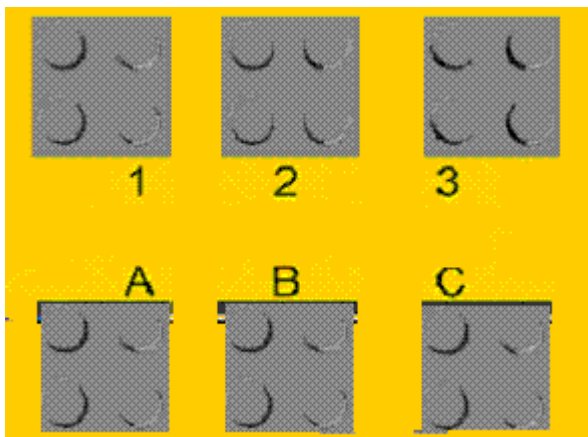
Το μοτέρ στη θέση A να δουλέψει κατά την ορθή φορά

Αναμονή ενός δευτερολέπτου (εννοείται πως το μοτέρ θα δουλεύει)

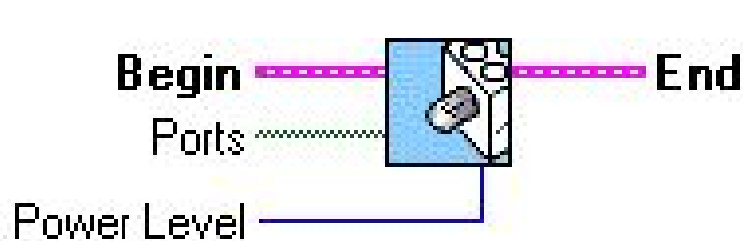
Να σταματήσει να δουλεύει η συσκευή που είναι συνδεδεμένη στην θέση A

**Τέλος**

Αδύνατο να προγραμματίσουμε αν δεν έχουμε κατά νου τη συσκευή και την συμπεριφορά της

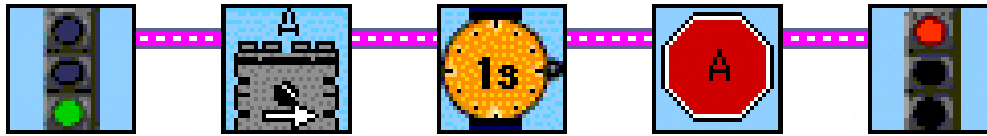


# Κάθε εικονίδιο έχει περιοχές



Το εικονίδιο αυτό περιγράφει τον αισθητήρα θερμοκρασίας: είναι συνδεδεμένος στην είσοδο 3 και ελέγχει αν η θερμοκρασία του ξεπεράσει τους 30° Κελσίου (wait for)

# 1α. Ακολουθία



Ακολουθία όπως είδαμε και προηγουμένως υλοποιείται με μια σειρά εικονιδίων που ενώνονται και διαβάζονται από αριστερά προς τα δεξιά.

**Αρχή**

**μοτέρ A εμπρός**

**αναμονή 1S**

**κλείσιμο εξόδου A**

**τέλος**

# 1β. Ακολουθία

Από την εμπειρία μας στην πρωτοβάθμια: Η ακολουθία είναι εύκολα αντιληπτή από τους μαθητές, μπορεί να γίνει αρκετά μεγάλη αρκεί να οικοδομείται βηματικά

Παράδειγμα: έστω όχημα εφοδιασμένο με αισθητήρα αφής στο μπροστινό μέρος.

1. Όταν βρει εμπόδιο σταματά..



2. Όταν βρει εμπόδιο κάνει πίσω δύο sec και σταματά.



3. ...στρίβει για 4 sec με την βοήθεια του μοτέρ A στη συνέχεια κινείται εμπρός και σταματά όταν βρει εμπόδιο πάλι εμπόδιο

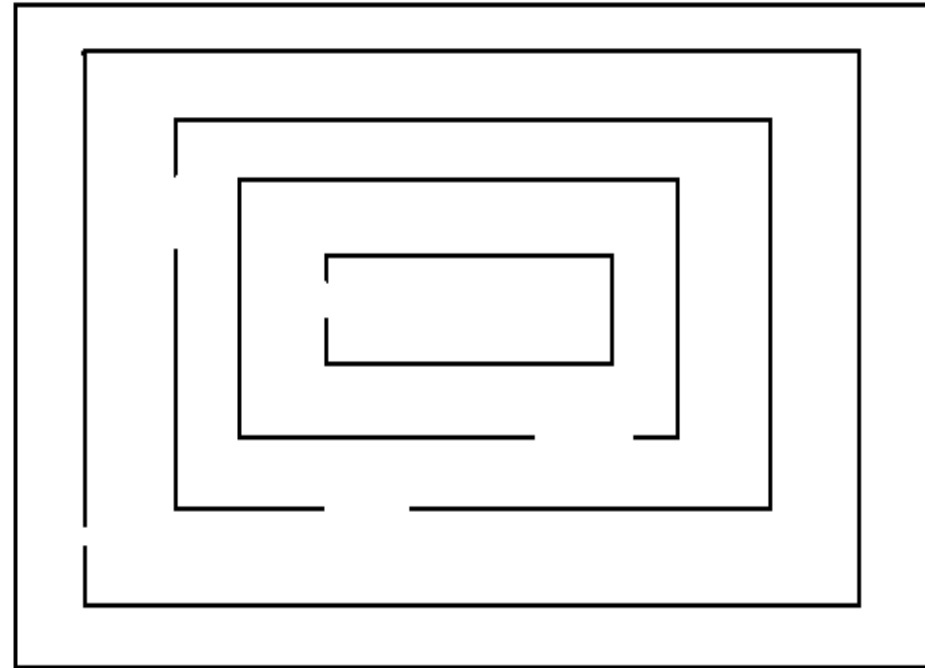


4. ...ή τελικά ... κινείται διαρκώς αποφεύγοντας τον εγκλωβισμό ανάμεσα σε εμπόδια.

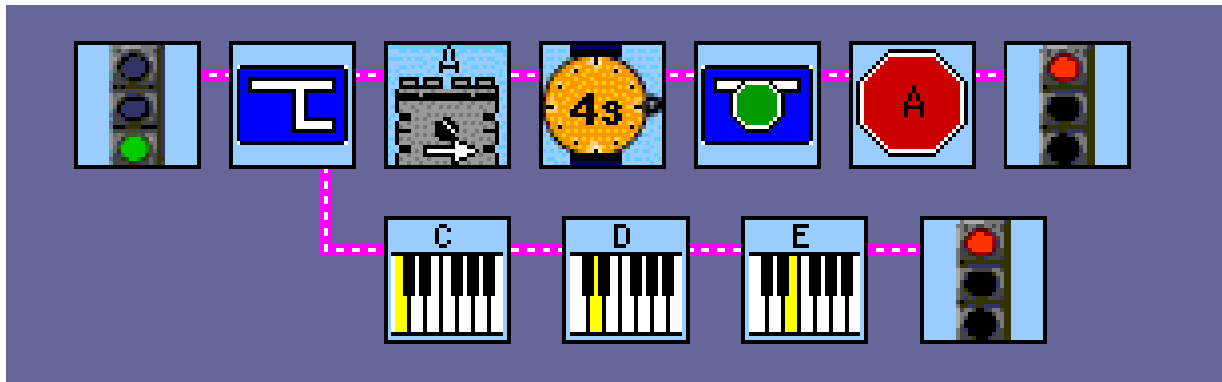


# 1γ. Ακολουθία

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα σενάρια κίνησης οχήματος στο επίπεδο. Και εδώ η δυσκολία πρέπει να αυξάνεται βηματικά. Στην έκτη τάξη μπορεί να δοθεί και απλός λαβύρινθος χαραγμένος με κιμωλία στο πάτωμα. Οι λύσεις εδώ είναι προσεγγιστικές



## 2α. Δόμηση σε Υπορουτίνες



Υπάρχει δυνατότητα να γραφτούν υπορουτίνες (κομμάτια κώδικα που μπορούν να λειτουργούν και αυτόνομα) που καλούνται σε κατάλληλη θέση στο τρέχον πρόγραμμα. Στο παρακάτω πρόγραμμα ανοίγει το μοτέρ στη θέση A, λειτουργεί για 4 sec, στη συνέχεια (κλήση υπορουτίνας) αναπαράγονται οι νότες C, D, E και κλείνει το μοτέρ στη θέση A. Ισοδύναμα ο κώδικας χωρίς κλήση υπορουτίνας



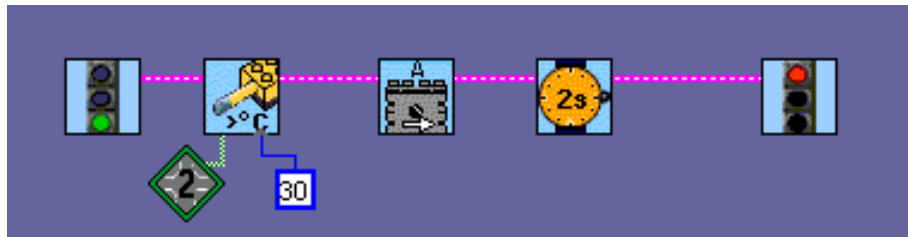
## 2β. Δόμηση σε Υπορουτίνες

Δεν δοκιμάστηκε στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, στα χρονικά περιθώρια που αφιερώσαμε.

Χρειάζεται λίγη προσοχή μιας και κάθε υπορουτίνα θα αντιστοιχηθεί με νέο εικονίδιο. Μπαίνει στη συνέχεια θέμα διαχείρισης και διακριτότητας που η ηλικιακή αντιληπτότητα δεν το επιτρέπει.

### 3α. Περίμενε ώσπου ... συνθήκη (wait for ...)

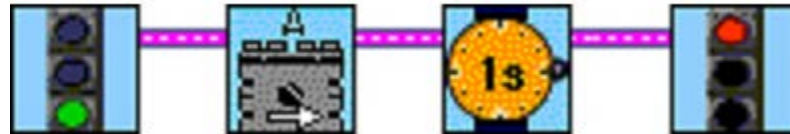
Χρονική καθυστέρηση έως ότου ικανοποιηθεί κάποια συνθήκη. Η συνθήκη αυτή μπορεί να περιέχει τιμές αισθητήρων, τυχαία καθυστέρηση, ορισμένο χρόνο ή ώσπου να ληφθεί κάποιο πλήθος τιμών των αισθητήρων.



### 3β. Περίμενε ώσου ... συνθήκη (wait for ...)

Η σειρά των εικονιδίων στην χρονική καθυστέρηση μέρδεψε κάποιους μαθητές: στο παρακάτω παράδειγμα το μοτερ A εργάζεται για ένα δευτερόλεπτο.

Η πρώτη αντίρρηση ήταν «πρώτα έπρεπε να δηλώνουμε χρόνο και μετά ενέργεια» δηλαδή έπρεπε στον κώδικα να λέμε «για ένα δευτερόλεπτο να δουλέψει το μοτέρ A» (το microworlds EX δηλώνει aonfor 1)

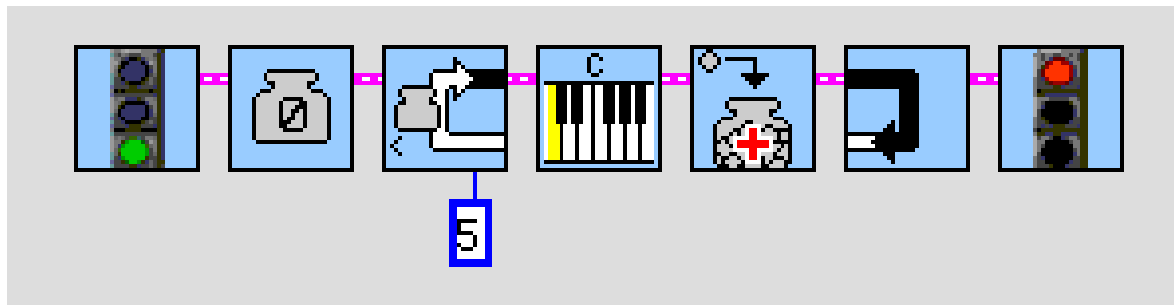
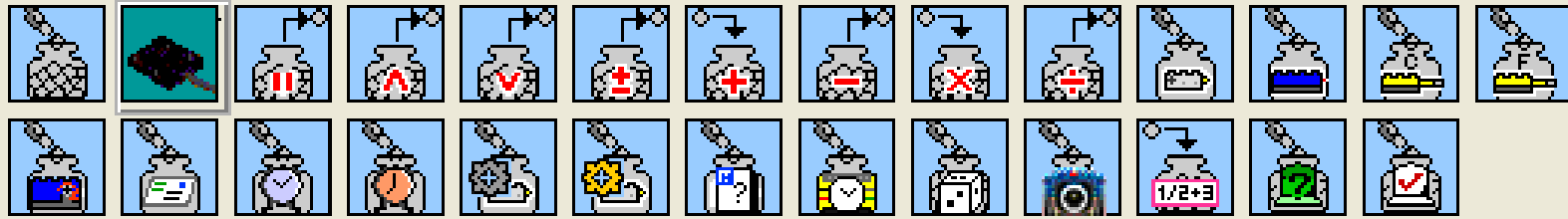


Η δεύτερη αντίρρηση μεταφράζει την χρονική καθυστέρηση με μια έννοια από την καθημερινή ζωή «για ένα S μην κάνεις τίποτα» δηλαδή τον κώδικα τον μεταφράζουν με την συζυγή έννοια «να δουλέψει το μοτέρ και για 1 S να ακινητοποιηθεί»

# 4α. Μεταβλητή (container)

red, yellow, blue οι τρεις τυπικές

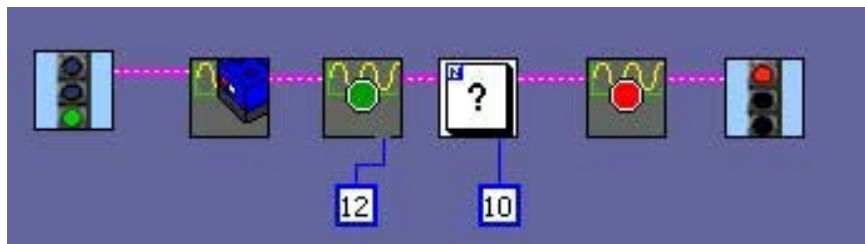
Και εικονίδιο για κάθε αισθητήρα αλλά και κάθε πράξη που αλλάζει την τιμή κάποιας μεταβλητής



Αρχή, μηδενισμός της μεταβλητής (εννοείται η κόκκινη αφού δεν ονομάζεται), επανάλαβε εφόσον η τιμή της μεταβλητής είναι μικρότερη από 5, παίξιμο της νότας C, αύξηση κατά 1 της μεταβλητής, τέλος. Δηλαδή το παραπάνω πρόγραμμα τελικά παίζει 5 φορές τη νότα C.

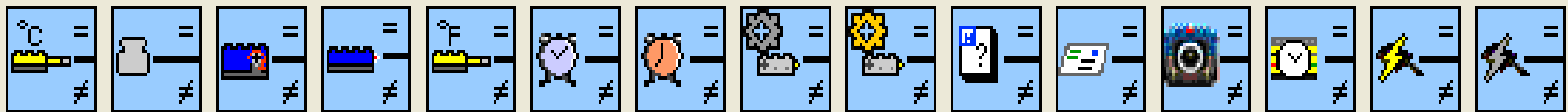
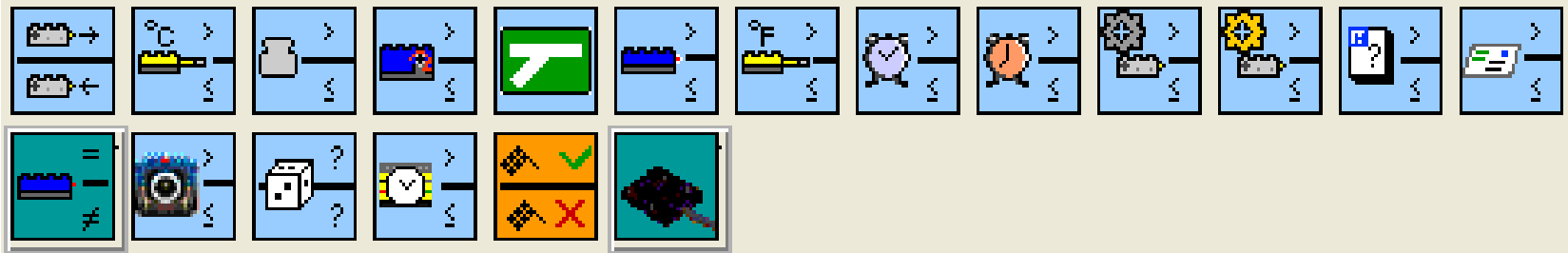
# 4β. Μεταβλητή (container)

Στην Πρωτοβάθμια έγινε επίδειξη ενός μόνο σεναρίου συλλογής τιμών από αισθητήρα. Τότε για κάθε αισθητήρα δημιουργείται αυτόματα η μεταβλητή (πίνακας μέχρι 1500 τιμές). Γενικά τα σενάρια με μεταβλητές είναι ακατάλληλα για την Πρωτοβάθμια.

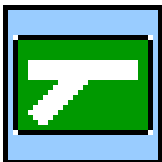


# 5. Λήψη απόφασης (if ...then)

Για κάθε πιθανή περίπτωση σύγκρισης τιμών αισθητήρων



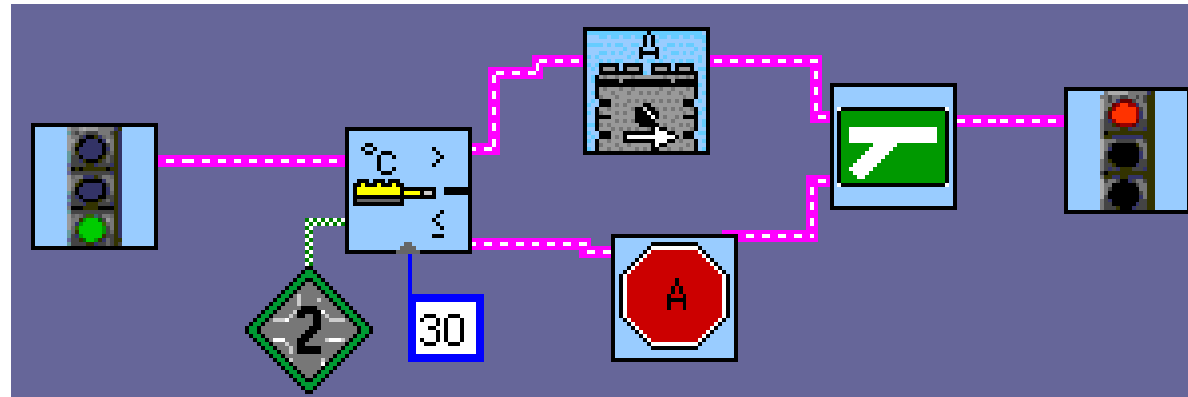
Ο έλεγχος ισότητας και ανισότητας πρέπει να κλείνει με το εικονίδιο επανένωσης της διακλάδωσης



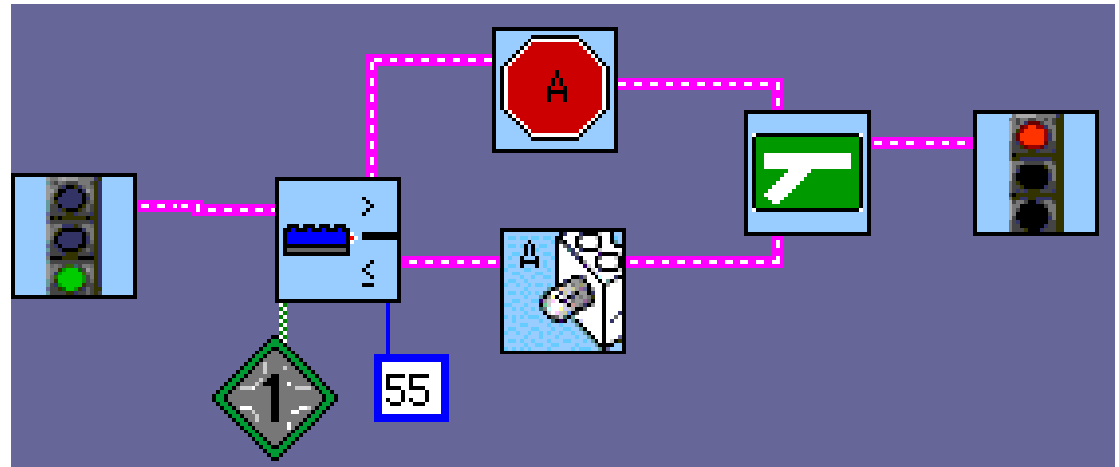


# Δύο παραδείγματα

Αν η θερμοκρασία ανέβει .....  
να ανοίξει το βεντιλατέρ



Αν ο φωτισμός μειωθεί .....  
να ανάψουν τα φώτα



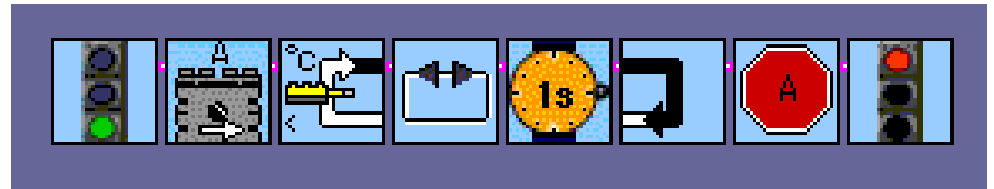
Παρόλο που η οπτικοποίηση της δομής βοηθά την κατανόηση, οι μαθητές της Έ Δημοτικού δυσκολεύονται πολύ (ίσως χρειάζεται περισσότερη προσπάθεια). Της ΣΤ τα καταφέρνουν καλύτερα. Γενικά όταν στην ακολουθία σπάει η γραμμικότητα αρχίζουν και οι δυσκολίες

# 6. Επανάληψη loop while

Και εδώ η επανάληψη ελέγχεται από τις τιμές αισθητήρων ή των τριών μεταβλητών γενικής χρήσης. Για κάθε αισθητήρα υπάρχει το αντίστοιχο εικονίδιο ελέγχου ανισότητας α)μεγαλύτερο /μικρότερο ίσο β) ίσο / διάφορο

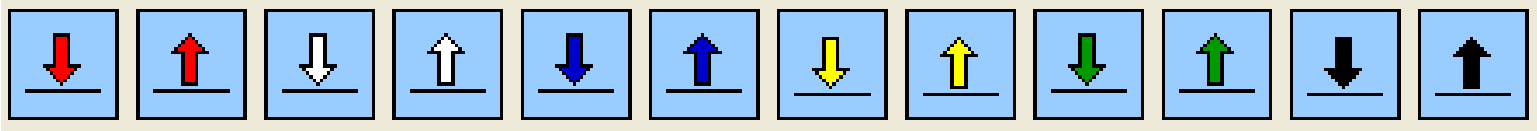


Το μοτέρ θα εναλλάσσει μπρος-πίσω την κίνησή του κάθε 1s. Αν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 30° C τότε το μοτέρ θα σταματήσει.

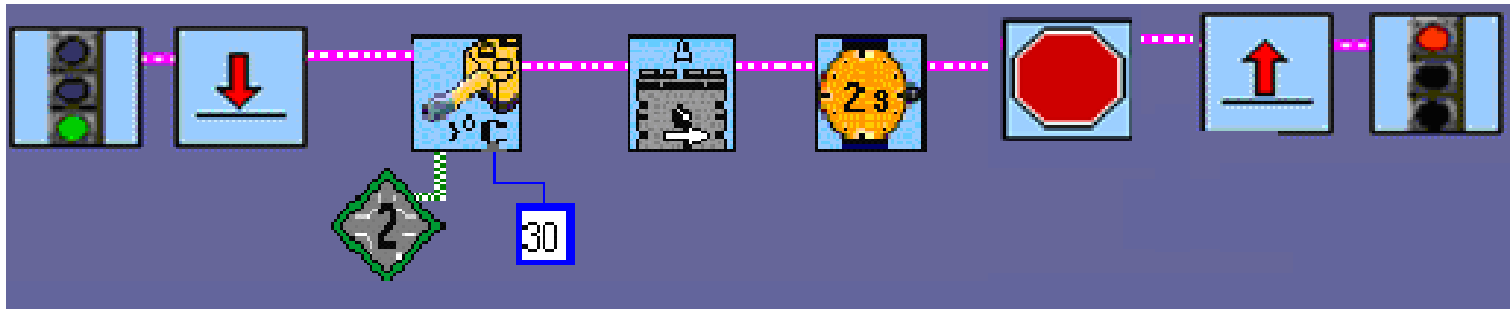
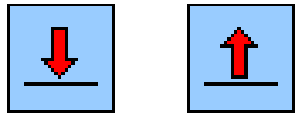


Στο Δημοτικό, μόνο μηχανικά χρησιμοποιούν την επανάληψη. Το ενδιαφέρον είναι πως προτείνουν συμπεριφορές που απαιτούν είτε επαναληπτικές δομές είτε παράλληλο προγραμματισμό αλλά δεν είναι σε θέση να οικειοποιηθούν τέτοιον κώδικα. Ένας μαθητής υλοποίησε φθίνουσα ταλάντωση χρησιμοποιώντας μια μακρόσυρτη ακολουθία.

# 7. Αλλαγή ροής (go to / jump)



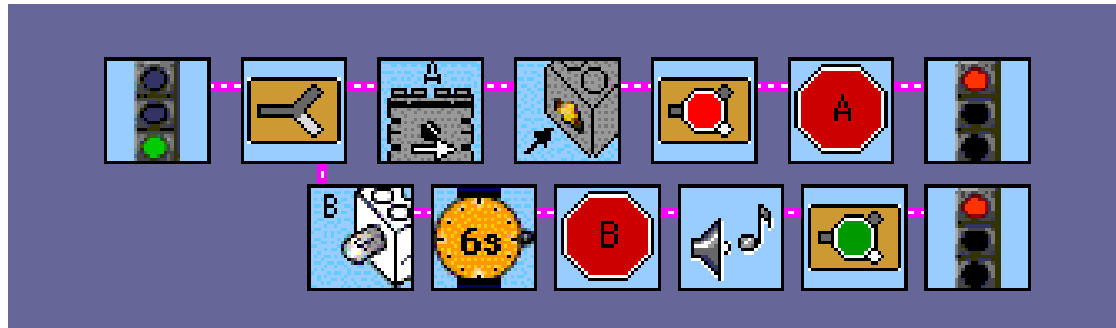
Στο παρακάτω παράδειγμα τα δύο εικονίδια red land και red jump δημιουργούν μια ατέρμονα επανάληψη του κώδικα που περικλείουν



Στο Δημοτικό, μόνο μηχανικά χρησιμοποιούν αυτή τη δομή

## 8. Παράλληλος προγραμματισμός (task split)

Έχει ιδιαίτερο νόημα μιας και κάθε μοτέρ μπορεί να προγραμματίζεται ανεξάρτητα από το άλλο



- α) το μοτέρ στη θέση A ξεκινά και εργάζεται κατά τη θετική φορά. Αν πατηθεί ο αισθητήρας αφής (στη θέση 1) τότε σταματούν τα πάντα (διαδικασίες και συσκευές).
- β) Το λαμπάκι στη θέση B ανάβει για 6s, στη συνέχεια σβήνει και ακούγεται ένας ήχος. Στη συνέχεια και οι δύο διαδικασίες ξεκινούν από την αρχή (από το σημείο task split).

# Πλεονεκτήματα του οπτικού προγραμματισμού

- Δεν χρειάζεται να μάθει κανείς πολλά για να κάνει λίγα
- Η αντιστοιχία φυσικών οντοτήτων και εικονιδίων διευκολύνει το μαθητή
- Τα περισσότερα εικονίδια είναι αυτονόητα=>Εύκολη κατανόηση εντολών
- Συντακτικός έλεγχος, καθόλου λάθη χρόνου εκτέλεσης , μόνο λογικά που διορθώνονται με δοκιμή
- Παρώθηση από την εμπλοκή σε κατασκευές και συμπεριφορές
- Αποφυγή αφηρημένων εννοιών (παραγοντικό, άθροισμα ν όρων κλπ) άρα κατάλληλο για μικρές ηλικίες Δημοτικού και Γυμνασίου



Αρκεί η απόδοση της πιο απλής συμπεριφοράς για να εμπλέξει το μαθητή σε διαδικασία επίλυσης προβλήματος.

Προσέξτε τον πλούτο των αναπαραστάσεων και των πιθανών νοητικών διαδρομών

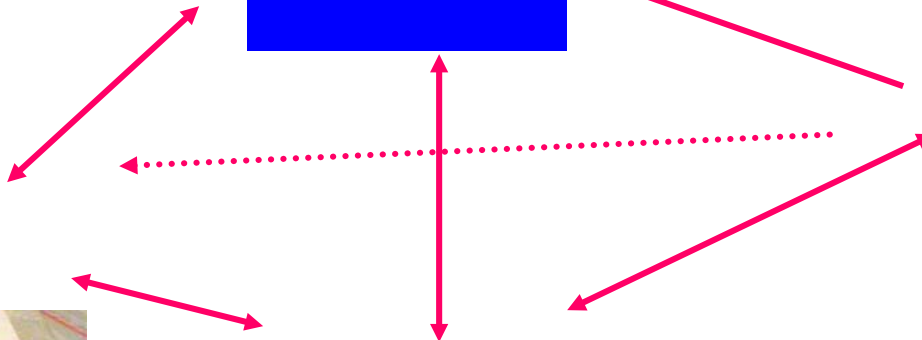
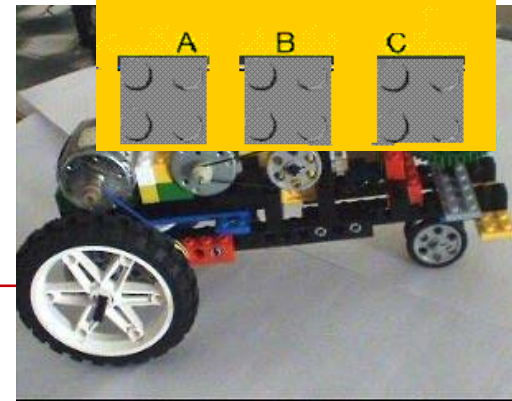
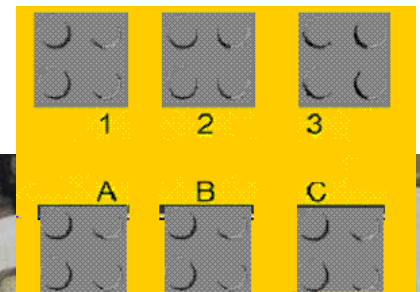
Βασικές στρατηγικές

Πρόβλεψη/εκτίμηση – επιβεβαίωση και ταύτιση

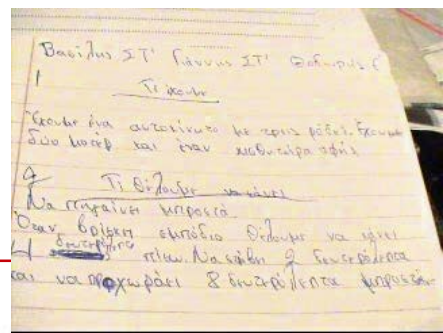
**Το σπουδαιότερο πλεονέκτημα προκύπτει από το πλαίσιο εργασίας**

Λεκτική περιγραφή

Η κατασκευή  
Συμπεριφορά  
Κατασκευαστικά στοιχεία



Φύλλο εργασίας





A. Την δηλώνουν λεκτικά (π.χ. να κινηθεί μπρος και αν βρει εμπόδιο να σταματήσει)

B. Την σημειώνουν στο Φύλλο Εργασίας : με απλά λόγια, με ψευδοκώδικα, (και με λογικό διάγραμμα)

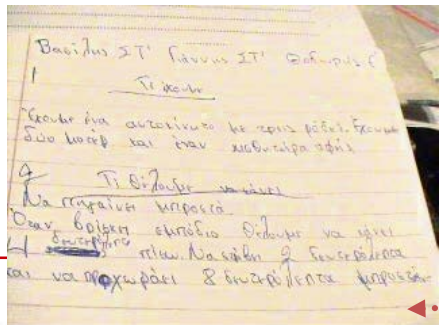
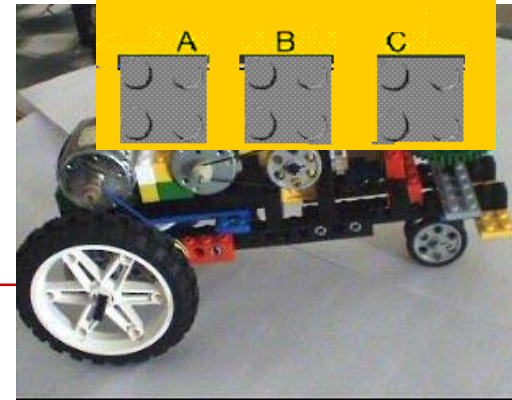
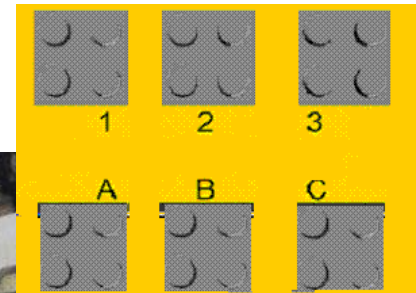
Γ. Γράφουν τον κατάλληλο κώδικά και τον μεταφέρουν στη συσκευή

Δ. Έλεγχος: παλινδρόμηση ανάμεσα σε συσκευή, οθόνη, φύλλο εργασίας (μπλε βελάκια).

## Νοητική διαδρομή 1: απόδοση συμπεριφοράς

Λεκτική περιγραφή

Η κατασκευή  
Συμπεριφορά  
Κατασκευαστικά στοιχεία



Φύλλο Εργασίας



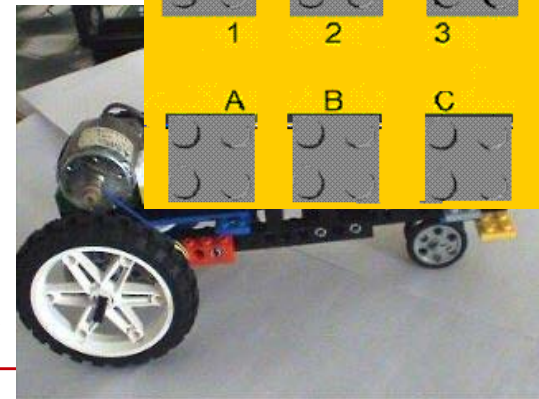
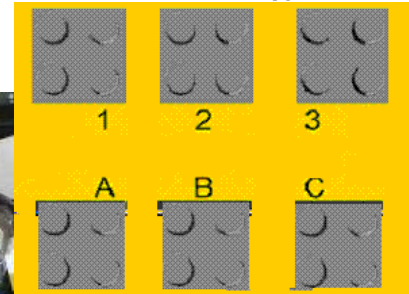
# Νοητική διαδρομή 2: ταύτιση συμπεριφοράς



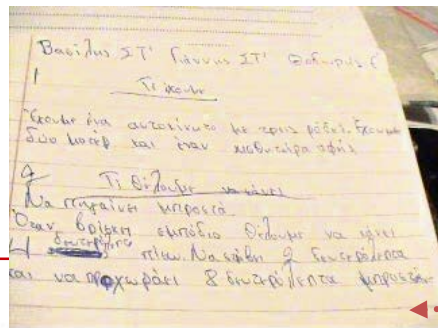
- A. Παρατηρούν και περιγράφουν υπάρχουσα συμπεριφορά (θέση3)
- B. Την σημειώνουν στο Φύλλο Εργασίας : με απλά λόγια, με ψευδοκώδικα, (και με λογικό διάγραμμα)
- Γ. Γράφουν τον κατάλληλο κώδικα και τον μεταφέρουν στη συσκευή στη θέση 4
- Δ. Έλεγχος: παλινδρόμηση ανάμεσα σε συσκευή, οθόνη, φύλλο εργασίας για να επιτύχουν ταύτιση των δύο συμπεριφορών 3 και 4

Λεκτική περιγραφή

Η κατασκευή Συμπεριφορά Κατασκευαστικά στοιχεία



Φύλλο Εργασίας





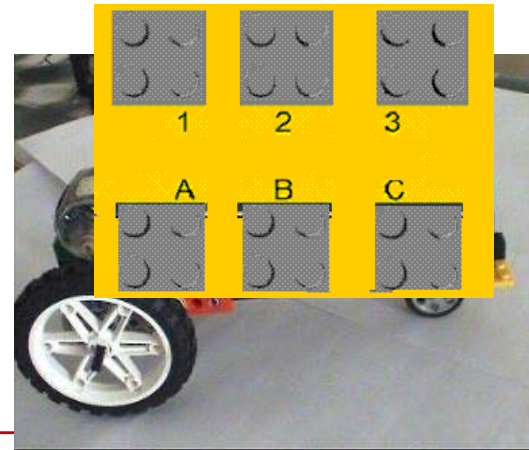
# Νοητική διαδρομή 3: Κατανόηση έτοιμου κώδικα



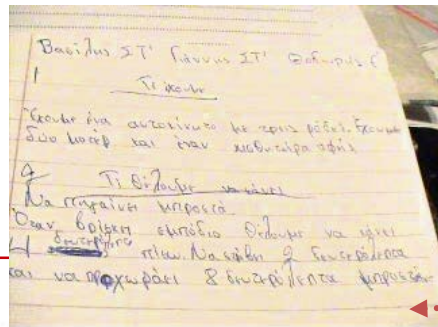
- A. Στο Φύλλο εργασίας υπάρχει κώδικας (φωτοτυπία). Αναγνωρίζουν τα εικονίδια, γράφουν τον ψευδοκώδικα και εκτιμούν με απλά λόγια τη συμπεριφορά (η λεκτική περιγραφή εξυπηρετεί τη συνεργασία).
- B. Αναπαράγουν το πρόγραμμα στον Η/Υ και το μεταφέρουν στη συσκευή
- Γ. Έλεγχος: παλινδρόμηση ανάμεσα σε συσκευή, οθόνη, φύλλο εργασίας για να δουν αν η εκτιμηθείσα συμπεριφορά είναι σωστή

Λεκτική περιγραφή

Η κατασκευή  
Συμπεριφορά  
Κατασκευαστικά στοιχεία

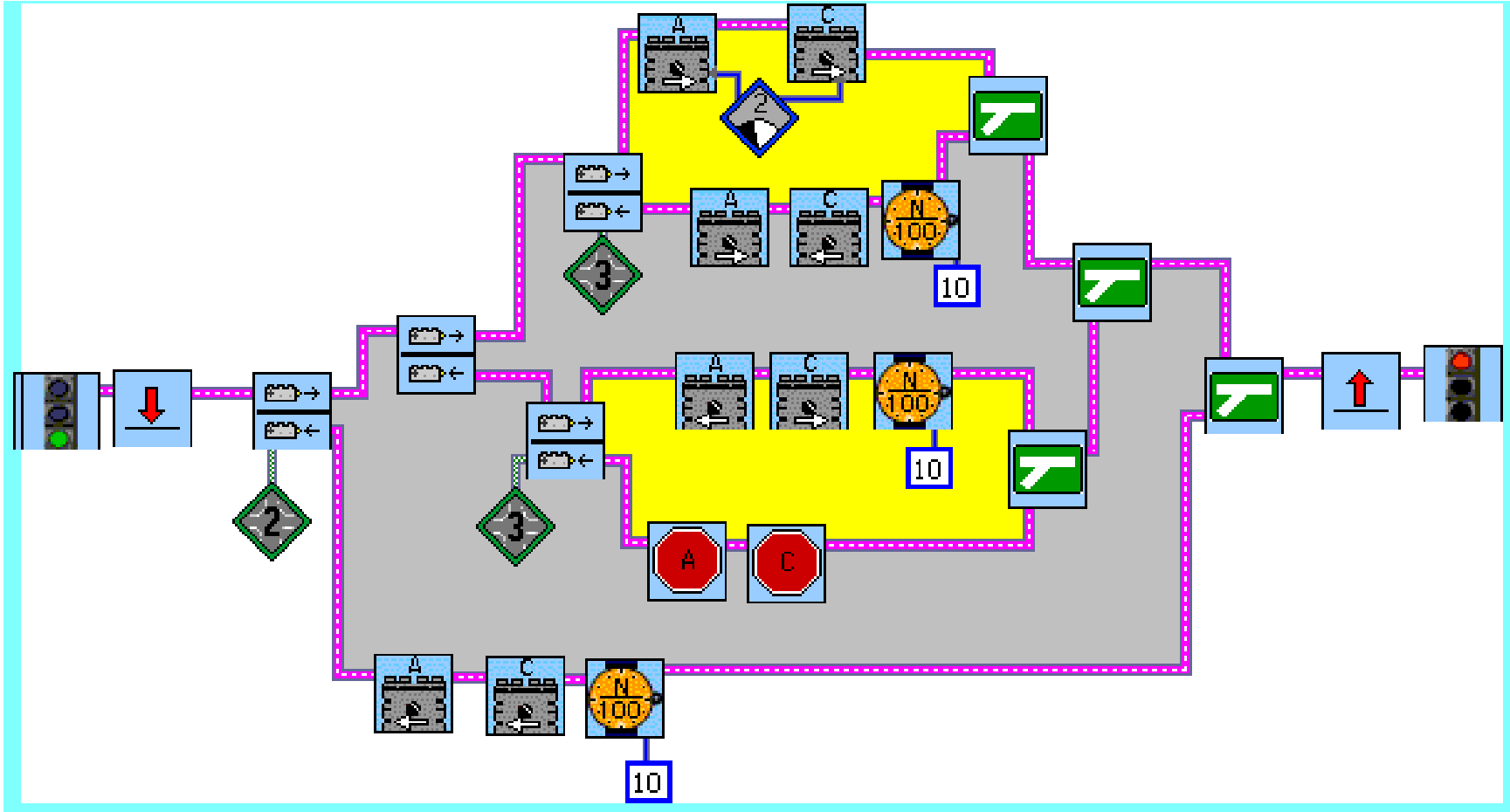


Φύλλο Εργασίας

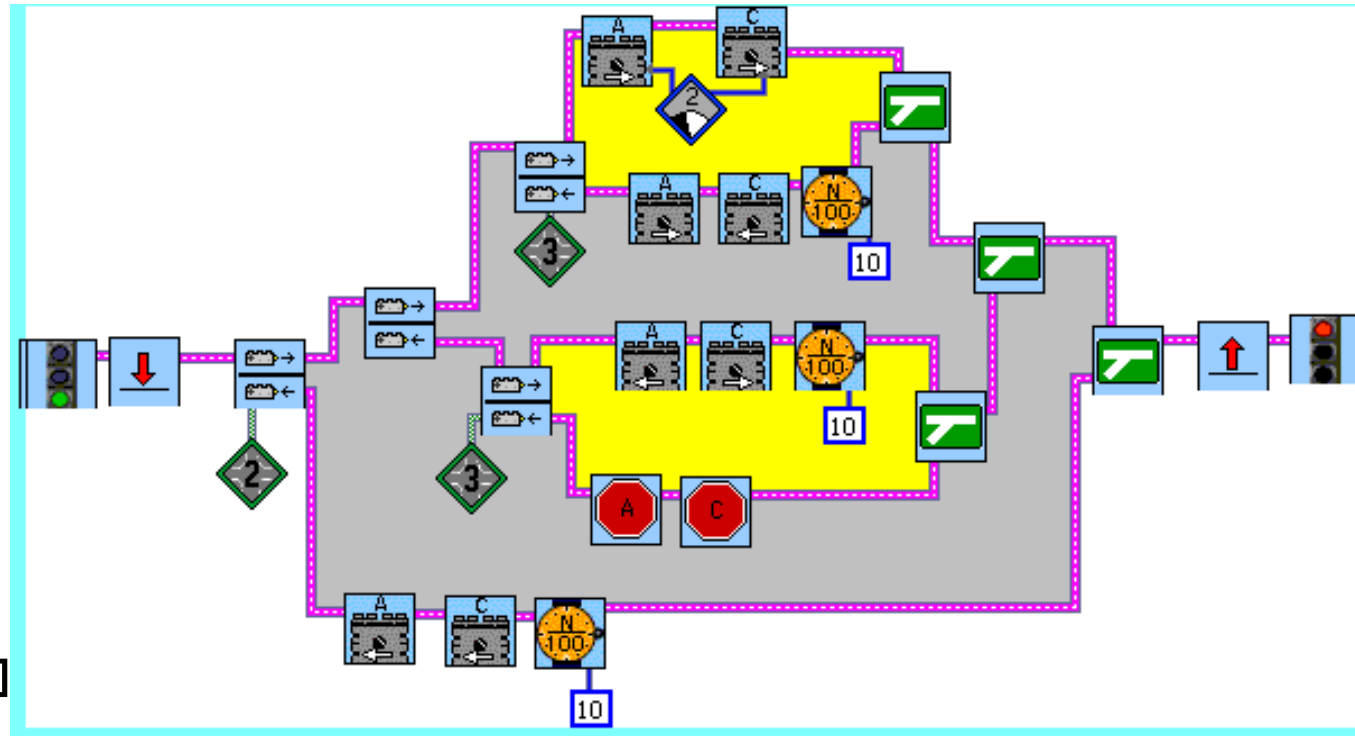


# Μειονεκτήματα του οπτικού προγραμματισμού

Ποιος μπορεί να διαβάσει ένα έτοιμο πρόγραμμα αν αυτό μεγαλώσει; Το παρακάτω δεν έχει παρά μόνο τέσσερα if και μια διαρκή επανάληψη



## Το ίδιο πρόγραμμα με το Microworlds EX Robotics



```
to auto1
  loop [auto2]
end
```

```
to auto2
  ifelse and switch1 switch3 [aoff coff]
  [if switch1 [athatway cthisway aon con wait 2]
  if switch3 [cthatway athisway aon con wait 2]]
  if switch2 [athatway cthatway aon con wait 2]
end
```

# Ελάσσονος αξίας μειονεκτήματα

- Τα εικονίδια είναι πολλά και υπάρχει θέμα διακριτότητας
- Τα εικονίδια δεν είναι όλα αυτονόητα
- Υπάρχει ένα μοναδικό δρομολόγιο ανάκτησης εικονιδίου από την παλέτα
- Οι λεκτικές γλώσσες έχουν αναπτύξει καλύτερα συστήματα υποστήριξης

# Βιβλιογραφία

- **Διδασκαλία Βασικών Προγραμματιστικών Εννοιών στο Περιβάλλον Οπτικού Προγραμματισμού ROBO LAB**  
Τσοβόλας, Σ., Κόμης, Β.  
[3ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, 2006](#)  
[Περίληψη](#) | [PDF \(460.3Kb\)](#) |
- **Προγραμματισμός ρομποτικών κατασκευών: μελέτη περίπτωσης με μαθητές δημοτικού**  
Τσοβόλας, Σ., Κόμης, Β.  
[4ο Συνέδριο Διδακτική Πληροφορικής, 2008](#)  
[Περίληψη](#) | [PDF \(524.1Kb\)](#) |

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0**.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Κόμης Βασίλης, 2015. Βασίλης Κόμης.  
«Εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη  
διδασκαλία και τη μάθηση, **Ενότητα 5: Το περιβάλλον οπτικού  
προγραμματιστικού ROBO LAB**». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη  
δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/PN1441>.

# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Οποιασδήποτε μορφής υλικό περιλαμβάνεται στο ανωτέρω έργο και δεν αναφέρεται σε ξεχωριστή πηγή αναφοράς, τότε αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του διδάσκοντα Καθηγητή, Βασίλη Κόμη.