



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Διδακτική της Πληροφορικής: Ερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση και τη διδασκαλία

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

Ενότητα 9: Γλώσσες προγραμματισμού τύπου Logo Τα περιβάλλοντα Logo και Scratch

Διδάσκων: Βασίλης Κόμης, Καθηγητής

komis@upatras.gr

www.ecedu.upatras.gr/komis/

Σκοπός

- Η παρουσίαση και η κριτική θεώρηση της προγραμματιστικής δραστηριότητας ως μαθησιακής δραστηριότητας στην προσχολική και την πρωτοβάθμια εκπαίδευση μέσα στο πλαίσιο ενός παιδαγωγικού περιβάλλοντος τύπου Logo.
- Παρουσίαση και ανάλυση των γλωσσών Logo και Scratch

Έννοιες – Κλειδιά

- Προγραμματισμός
- Γλώσσες προγραμματισμού
- Γλώσσες οπτικού προγραμματισμού
- Γλώσσα προγραμματισμού Logo
- Αλγόριθμος
- Ευρετική μέθοδος
- Τεχνητή Νοημοσύνη
- Scratch
- Microworlds – Pro
- MSW Logo

- Μάθηση μέσω προγραμματισμού
- Μικρόκοσμος
- Παιδαγωγικό πλαίσιο της Logo
- Εποικοδομισμός
- Κατασκευαστικός εποικοδοσμισμός
- Αυτόνομη μάθηση
- Επίλυση προβλήματος
- Γνωστικό εργαλείο
- Αλγόριθμος
- Αλγοριθμική σκέψη

Διδακτικό υλικό

- **Κεφάλαιο 9**, Β. Κόμης, Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των ΤΠΕ
- **Κεφάλαιο 3.4**, Β. Κόμης, Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής
- Εγχειρίδιο χρήσης λογισμικού Scratch

Η έννοια του Προγραμματισμού

- Ο υπολογιστής κατανοεί και εκτελεί εντολές που είναι γραμμένες με ένα καθορισμένο τρόπο
- Τα προγράμματα δημιουργούνται από ειδικά προγράμματα που αποκαλούνται **γλώσσες προγραμματισμού**
- Η διαδικασία σχεδίασης, δημιουργίας και διόρθωσης προγραμμάτων καλείται **προγραμματισμός**
- **Πρόγραμμα:** σύνολο εντολών που εκτελούν μια πλήρη διεργασία σε υπολογιστή

Η έννοια του προγράμματος

- Ένα πρόγραμμα, γραμμένο σε μια γλώσσα προγραμματισμού, αποτελείται από μια σειρά **εντολών**, κατάλληλων για την εκτέλεση ορισμένων λειτουργιών,
- προκειμένου να εξαχθούν κάποια αποτελέσματα,
- ή να αυτοματοποιηθεί κάποια διαδικασία.
- Παραδείγματα προγραμμάτων
 - πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου
 - Πρόγραμμα μισθοδοσίας μιας επιχείρησης
 - Πρόγραμμα επεξεργασίας γραφικών
 - Πρόγραμμα αναπαραγωγής μουσικής

Γλώσσες προγραμματισμού

- Τα προγράμματα γράφονται σε γλώσσες προγραμματισμού
- Παραδείγματα γλωσσών
- PASCAL, η C++, Visual Basic, MSWLogo, Scratch
 - Υπάρχουν πολλές κατηγορίες γλωσσών
- Χρησιμοποιούνται για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων ή για την αυτοματοποίηση μιας σειράς διαδικασιών
- Τα προγράμματα βασίζονται σε έναν ή περισσότερους **αλγορίθμους**.

Ο αλγόριθμος

Ο αλγόριθμος ως βασική έννοια στην Πληροφορική

- εκφράζει μια πεπερασμένη σειρά βημάτων ή ενεργειών που απαιτούνται για την επίλυση ενός δεδομένου προβλήματος.
- περιγράφει τη μέθοδο με την οποία μπορεί να διεκπεραιωθεί ένα έργο.
- Στον προγραμματισμό αναφερόμαστε σε ένα διατεταγμένο και πεπερασμένο σύνολο καλώς ορισμένων βημάτων για τη διενέργεια μιας διεργασίας, στο τέλος της οποίας – και δεδομένης μιας αρχικής κατάστασης – θα προκύψει μια αντίστοιχη τελική κατάσταση σε πεπερασμένο χρόνο.

Η αλγοριθμική σκέψη

- Σύνθετη νοητική διαδικασία της σκέψης η οποία αφορά τη σύλληψη και τη δημιουργία αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων
- Αποτελεί θεμελιώδη ανθρώπινη ικανότητα υψηλού επιπέδου, η οικοδόμηση της οποίας είναι ζητούμενο στα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα
- Η αλγοριθμική (εκτός από μαθηματική ικανότητα) θεωρείται τμήμα της υπολογιστικής σκέψης: δεν υπάρχει πρόγραμμα σε υπολογιστή χωρίς αλγόριθμο

Η έννοια του αλγορίθμου (1)

- **Αλγόριθμος:** Μία πεπερασμένη σειρά βημάτων ή ενεργειών (στον προγραμματισμό αναφερόμαστε σε εντολές) που απαιτούνται για τη επίλυση ενός δεδομένου προβλήματος.
- Συνήθως ένας αλγόριθμος υλοποιείται με τη βοήθεια υπολογισμών
 - Η λέξη *αλγόριθμος* προέρχεται από τον Πέρση μαθηματικό Abu Ja'far Mohammed ibn Musa al Khowarizmi, που έζησε τον 8ο αι. μ.Χ.
- Συχνά ο αλγόριθμος παρομοιάζεται με **συνταγή** (δεν είναι όμως καλή παρομοίωση)

Η έννοια του αλγορίθμου (2)

- Παράδειγμα “αλγορίθμου” (Γεύμα)
 - Συγκεντρώνω τα υλικά,
 - Προετοιμάζω τα σκεύη μαγειρικής,
 - Παρασκευάζω το φαγητό,
 - Στρώνω το τραπέζι,
 - Ετοιμάζω τη σαλάτα
 - Γευματίζω
 - Καθαρίζω το τραπέζι
 - Πλένω τα πιάτα.
- Ποια από τα προηγούμενα βήματα απαιτούν άλλους αλγορίθμους για την επίτευξή τους;

Η έννοια του αλγορίθμου (3)

- Για την επίτευξη ενός στόχου συνήθως δεν υπάρχει μόνο ένας αλγόριθμος
- (πχ. πρώτα να ετοιμάζω τη σαλάτα και μετά να στρώνω το τραπέζι).
- Η τμηματοποίηση μιας σύνθετης εργασίας σε διακριτά βήματα που εκτελούνται διαδοχικά είναι ο πιο πρακτικός τρόπος επίλυσης πολλών προβλημάτων.

Η έννοια του αλγορίθμου (4)

- Χαρακτηριστικά ενός αλγορίθμου
 - Περιγράφει με ακρίβεια τα δεδομένα που ο ίδιος θα χρησιμοποιήσει.
 - Κάθε βήμα του να είναι τελείως καθορισμένο και να φανερώνει τι ακριβώς κάνει.
 - Περιγράφει με ακρίβεια τα αποτελέσματα που παράγονται από τον ίδιο.
 - Είναι αποτελεσματικός, δηλαδή να δουλεύει και να παράγει σωστά αποτελέσματα.
 - Συμπληρώνεται πάντοτε η διαδικασία επίλυσης του προβλήματος ύστερα από ένα πεπερασμένο αριθμό βημάτων.

Ο αλγόριθμος του Ευκλείδη

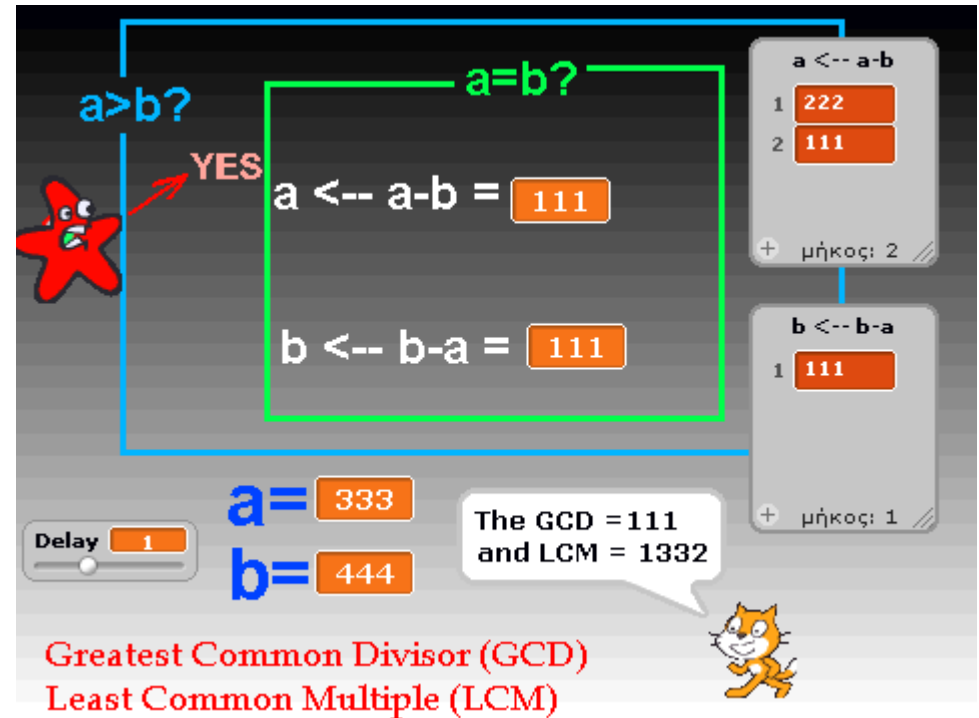
- Ο αλγόριθμος του Ευκλείδη ή Ευκλείδειος αλγόριθμος, είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για τον υπολογισμό του μέγιστου κοινού διαιρέτη (ΜΚΔ) δύο ακέραιων αριθμών.
- Το όνομά του προέρχεται από τον Έλληνα μαθηματικό Ευκλείδη, ο οποίος τον περιγράφει στα βιβλία VII και X του βιβλίου του *Στοιχεία*.

Υπολογισμός του Ευκλείδειου Αλγόριθμου με υπολογιστή

```
function gcd(a, b)
while a ≠ b
if a > b a := a - b
else b := b - a
return a
```

```
Αλγόριθμος Ευκλείδης
Δεδομένα // x,y //
z ← y
Όσο z ≠ 0 επανάλαβε
    z ← x mod y
    x ← y
    y ← z
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα // x //
Τέλος Ευκλείδης
```

Ο Αλγόριθμός του Ευκλείδη στο scratch: Υπολογισμός του Μέγιστου Κοινού Διαιρέτη (ΜΚΔ) και του Ελάχιστου Κοινού Πολλαπλάσιου (ΕΚΠ) (Δημιουργός: Νίκος Δαπόντες)



http://makolas.blogspot.gr/2010/10/scratch_25.html

Μορφές αλγορίθμων (1)

- Η προγραμματιστική επίλυση ενός προβλήματος συνίσταται στην εύρεση ενός ή περισσότερων αλγορίθμων
 - βάση των οποίων θα συνταχθεί το τελικό πρόγραμμα επίλυσης.
 - Ένας αλγόριθμος, συνήθως, εκφράζεται αρχικά σε μορφή ανεξάρτητη από τη σύνταξη μιας συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού.
- Έχουν αναπτυχθεί διάφοροι τρόποι περιγραφής αλγορίθμων, όπως
 - Συμβατική γλώσσα , διαγράμματα ροής, με εικόνες, με γλώσσα προγραμματισμού

Μορφές αλγορίθμων (2)

- Συμβατική γλώσσα
 - Μορφή που μοιάζει αρκετά με το πρόγραμμα (κώδικα), για αυτό και ονομάζεται **ψευδοκώδικας** (παράδειγμα)
- Με διαγράμματα ροής
 - Απεικονίζει, χρησιμοποιώντας σύμβολα γραφικών με συγκεκριμένη σημασιολογία, τη φύση και τη ροή μιας διαδικασίας (παράδειγμα)
- Με γλώσσα προγραμματισμού

Ψευδοκώδικας

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Δραστηριότητα_1_1
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Τιμή_Μονάδας, Διάρκεια_Ομιλίας, Κόστος
4 ΑΡΧΗ
5 !
6 ! Είσοδος
7 ΔΙΑΒΑΣΕ Διάρκεια_Ομιλίας
8 Τιμή_Μονάδας <- 5
9 !
10 ! Επεξεργασία
11 Κόστος <- Διάρκεια_Ομιλίας * Τιμή_Μονάδας
12 ΑΝ Διάρκεια_Ομιλίας < 60 ΤΟΤΕ
13     Κόστος <- Κόστος + 50
14 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
15 !
16 ! Έξοδος
17 ΓΡΑΨΕ Κόστος
18 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Εντολές

- Πρόγραμμα
- Σταθερές
- Μεταβλητές
- ακέραιες:
- πραγματικές:
- χαρακτήρες:
- λογικές:
- Αρχή
- Γράψε
- Διάβασε
- Αν τότε
- αλλιώς_αν τότε
- αλλιώς_
- τέλος_αν
- Επίλεξε
- περίπτωση
- περίπτωση αλλιώς
- τέλος_επιλογών
- Για από μέχρι με_βήμα
- τέλος_επανάληψης
- Όσο επανάλαβε
- τέλος_επανάληψης
- Αρχή_επανάληψης
- μέχρις_ότου
- Κάλεσε
- τέλος_προγράμματος
- Διαδικασία
- τέλος_διαδικασίας
- Συνάρτηση :ακέραια
- :πραγματική
- :χαρακτήρας
- :λογική
- τέλος_συνάρτησης
- A_M0 A_T0 E0 EΦ0
- HΜ0 ΛΟΓ0 ΣΥΝ0 Τ_Ρ0
- Αληθής Ψευδής
- = <> < <= > >=
- + - / * ^ div mod
- ή και όχι <-

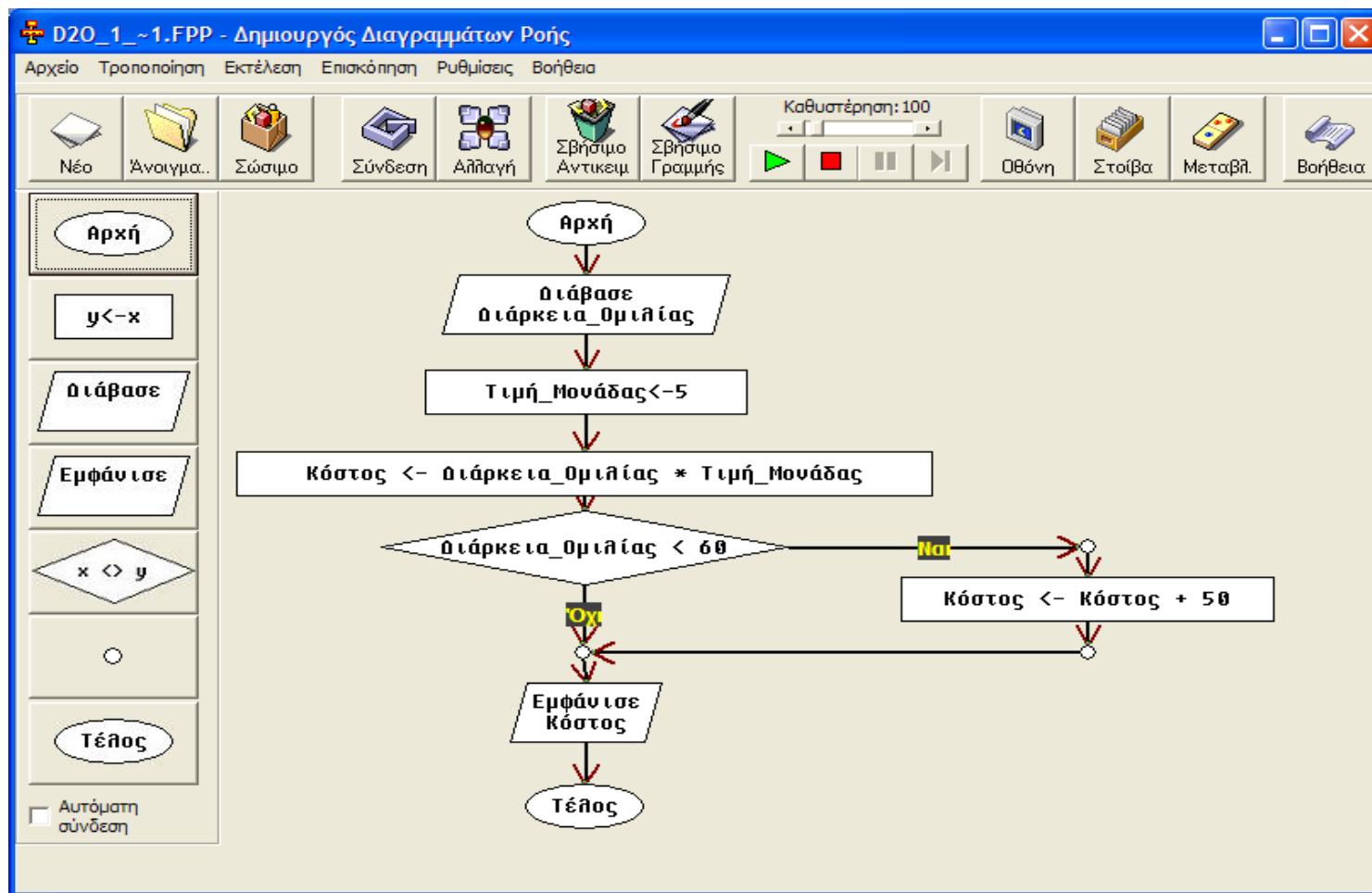
Οθόνη εκτέλεσης

```
1
```

21:4 Αποθηκευμένο | ΕΙΣ | Διερμηνευτής της Γλώσσας © 2007 - Άλκης Γεωργόπουλος



Διάγραμμα ροής



Οπτικά περιβάλλοντα

- Αλγόριθμος σε οπτικό περιβάλλον Προγραμματισμού

Κλασικό παράδειγμα
η γλώσσα Scratch

Στην περίπτωση αυτή το πρόγραμμα ταυτίζεται με τον αλγόριθμο



Γλώσσα προγραμματισμού

to polygon :pleyres :mikos

repeat :pleyres [fd :mikos rt 360/:pleyres]

End

Συγκριτικά

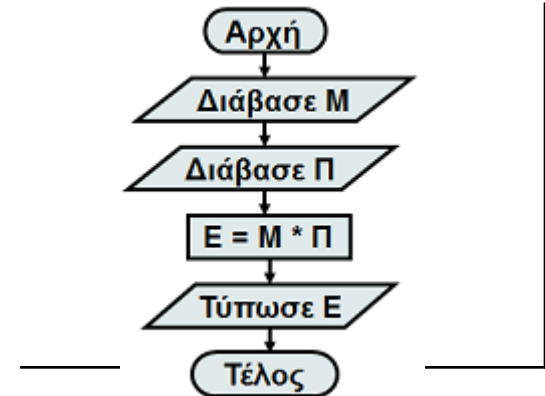
Συμβατική γλώσσα

1. Διάβασε το μήκος
2. Διάβασε το πλάτος
3. Κάνε την πράξη
 $\text{Εμβαδόν} = \text{Μήκος} * \text{Πλάτος}$
4. Τύπωσε το Εμβαδόν

Ψευδοκώδικας

1. Διάβασε M
2. Διάβασε Π
3. $E = M * \Pi$
4. Τύπωσε E

Λογικό Διάγραμμα



Ευρετική μέθοδος

- Το αντίθετο του αλγόριθμου !
- **Heuristic** ("Εύρίσκω", "**find**" or "**discover**")
 - Η τέχνη του εφευρίσκω ή του ανακαλύπτω
- Αναφέρεται σε τεχνικές βασισμένες στην εμπειρία για επίλυση προβλήματος, μάθηση και ανακάλυψη
- Προσεγγιστική μέθοδος
- Εφαρμόζεται όταν δεν υπάρχει αλγόριθμος
- Η πιο γνωστή ευρετική μέθοδος: «δοκιμή και πλάνη»
- [George Pólya](#)

Προγραμματισμός & Μάθηση (1)

- Ο προγραμματισμός ως ιδιαίτερη δραστηριότητα
- Οι ψυχολόγοι κατατάσσουν τη δραστηριότητα του προγραμματισμού στην κατηγορία των έργων «**Επίλυση Προβλήματος**»
- Ο προγραμματισμός ως εργαλείο μάθησης ή γνωστικό εργαλείο

Προγραμματισμός & Μάθηση (2)

- Παιδαγωγικό ρεύμα, βασισμένο στις ιδέες του Πιαζέ
 - Ο υπολογιστής ΔΕΝ διδάσκει
 - Ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως εργαλείο για μάθηση μέσα από δημιουργική έκφραση, διερεύνηση και πειραματισμό
- Ο υπολογιστής είναι μέσο κατανόησης και ανάπτυξης των νοητικών διαδικασιών

Πρόβλημα – Επίλυση

- Η επίλυση προβλήματος είναι η διαδικασία προσδιορισμού και στη συνέχεια η υλοποίηση μιας λύσης για ένα πρόβλημα.
- Διαδικασία σε τέσσερα στάδια :
- **Προσδιορισμός :**
- **Ανάλυση :**
- **Λύση :**
- **Υλοποίηση :**

Επίλυση προβλήματος (1)

- Ανώτερου επιπέδου γνωστική διεργασία
 - εμπερικλείει το συντονισμό ενός συνόλου από απαιτητικές και αλληλοσυνδεόμενες δεξιότητες
- Πότε απαιτείται να λύσω ένα πρόβλημα;
 - Όταν δεν γνωρίζω εκ των προτέρων το πώς από μια αρχική κατάσταση θα οδηγηθώ σε μια τελική κατάσταση

Επίλυση προβλήματος (2)

- Βήματα για την επίλυση προβλήματος
- Κατανόηση και αναπαράσταση του προβλήματος (συμπεριλαμβανομένου και του προσδιορισμού των ειδών της πληροφορίας που απαιτείται για τη λύση του)
- Συλλογή και οργάνωση της κατάλληλης και ουσιώδους πληροφορίας
- Κατασκευή και διαχείριση ενός σχεδίου δράσης ή μιας στρατηγικής
- Χρήση διαφόρων εργαλείων επίλυσης προβλήματος
- Συλλογισμός, έλεγχος υποθέσεων και λήψη απόφασης.

Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος

- Επίλυση προβλήματος: διδακτική στρατηγική εποικοδομιστικού τύπου
 - Η μάθηση λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο ουσιαστικών και ανοικτού τύπου προβλημάτων
 - Το πρόβλημα οδηγεί τη μάθηση: οι νέες γνώσεις αποκτούνται μέσα από την επίλυση του προβλήματος
 - Οι μαθητές δουλεύουν σε μικρές ομάδες
 - Οι δάσκαλοι έχουν το ρόλο του «διευκολυντή» της μάθησης

Πρόγραμμα και προγραμματισμός

1. επιλογή προβλήματος (από το μαθητή)
2. ανάλυση του επιλεγμένου προβλήματος (κατανόηση, κατάτμηση σε υποπροβλήματα, ορισμός σχέσεων ανάμεσα στα διάφορα μέρη κλπ)
3. σχεδιασμός μιας λύσης (ανασύνθεση των μερών σε ένα ενιαίο όλο, καθορισμός της σειράς, ίσως ανάπτυξη στρατηγικής)
4. μορφοποίηση της λύσης (σε μια γλώσσα προγραμματισμού)
5. εκτέλεση του προγράμματος
6. ανάλυση των αποτελεσμάτων

Τι μαθαίνει αυτός που μαθαίνει προγραμματισμό;

- Επιχειρήματα των υποστηρικτών της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην εκπαίδευση
- μεθοδολογικές δεξιότητες
- μαθηματικές δεξιότητες
- ευρετικές δεξιότητες
- Δεξιότητες εκσφαλμάτωσης
- Δεξιότητες επίλυσης προβλήματος

Μεθοδολογικές δεξιότητες

- Αυστηρότητα στη σκέψη
- Ακρίβεια έκφρασης
- Συνειδητή ανάγκη αποσαφήνισης των ενεργειών

Μαθηματικές δεξιότητες

- Πρόσκτηση και κατανόηση γενικών εννοιών όπως:
- Διαδικασία
- Μεταβλητή
- Συνάρτηση
- Μετασχηματισμός

Ευρετικές δεξιότητες

- Ανάπτυξη ευρετικών τεχνικών και μεθοδολογικής προσέγγισης
- Σχεδιασμός
- Αναζήτηση παρόμοιων περιπτώσεων
- Επίλυση με ανάλυση σε μέρη

Δεξιότητες εκσφαλμάτωσης

- Αναζήτηση λαθών
- Εκσφαλμάτωση (debugging): η διαδικασία εύρεσης και διόρθωσης λαθών σε ένα πρόγραμμα
- Μάθηση τεχνικών αναζήτησης λαθών
- Η δεξιότητα αυτή μπορεί να μεταφερθεί σε άλλους χώρους

Δεξιότητες επίλυσης προβλήματος

- Η οικοδόμηση της λύσης με μικρές διαδικασίες ή βήματα
- Η ανασύνθεση της λύσης
- Επέκταση της συνειδητοποίησης και της γνώσης πάνω σε τεχνικές επίλυσης προβλημάτων
- Επέκταση και ανάπτυξη της χρήσης συγκριτικών μεθόδων που αφορούν την πολλαπλότητα των τρόπων ώστε να επιτευχθεί ένας δεδομένος στόχος

Μάθηση προγραμματισμού

- Πρόσκτηση της **σύνταξης** και της **δομής** μιας γλώσσας και των **αντίστοιχων αναπαραστάσεων**
- Επικέντρωση του συστήματος της σκέψης προς τη λειτουργία της μηχανής
 - Παράδειγμα στη Scratch
- Ο προγραμματισμός είναι μια **εξελικτική δραστηριότητα**: η δημιουργία ενός προγράμματος δίνει ιδέες για την κατασκευή άλλων προγραμμάτων

Απαραίτητες γνωστικές δεξιότητες

- για τη μάθηση του προγραμματισμού
 - Οικοδόμηση κανόνων προγραμματισμού
 - Οικοδόμηση αναλυτικών νοητικών αναπαραστάσεων του τι συμβαίνει στη μηχανή όταν το πρόγραμμα εκτελείται
 - Να προσομοιώνει τμήματα πράξεων του υπολογιστή ώστε να μπορεί να τα προβλέπει καλύτερα
 - Να συγκρατεί νοητικά μεγάλες ποσότητες πληροφορίας

Στάδια δημιουργίας ενός προγράμματος

- Να είναι σε θέση να κατανοήσει το πρόβλημα
 - Ποια είναι τα δεδομένα
 - Ποια τα ζητούμενα
- Να είναι σε θέση να σχεδιάσει έναν αλγόριθμο (να μπορεί δηλαδή να καθορίσει τη μέθοδο επίλυσης)
- Να είναι σε θέση να μετατρέψει τον αλγόριθμο σε γραπτό κώδικα προγράμματος
- Να είναι σε θέση να βρίσκει τα λάθη μέσα σε ένα πρόγραμμα και να καθορίζει αντίστοιχες λύσεις

Το περιβάλλον της Logo

- Περιβάλλον γλώσσας προγραμματισμού
 - ένας εκπαιδευτικός οραματισμός,
 - μια γλώσσα προγραμματισμού
 - και ένα σύνολο από υλικά που θα αποτελέσουν εργαλεία σκέψης
- www.medialab.mit.edu

Προέλευσης της ονομασίας της Logo

- λόγος - συλλογισμός,
- λόγος - γλώσσα,
- λόγος – υπολογισμός
- Feurseg (1965): ο πραγματικός δημιουργός της LOGO
- MSW LOGO
- <http://www.softronix.com/logo.html>

Θεμελιωτές της Logo

- Πάνω στις απόψεις του Piaget αναπτύχθηκε η παιδαγωγική θεωρία της Logo
- η θεωρία βασίζεται σε δύο κύρια επιχειρήματα του εμπνευστή της S. Papert
 - Προγραμματισμός ως εργαλείο σκέψης
 - «Κάνω να κάνει»



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jean_Piaget_in_Ann_Arbor.png



[http://en.wikipedia.org/wiki/Constructionism_\(learning_theory\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Constructionism_(learning_theory))

Logo: συνάντηση Piaget – Πληροφορικής

- Προϊόν σύνθεσης των εργασιών του Piaget που ενδιαφέρεται πάνω από όλα για την οικοδόμηση των γνώσεων (constructivism) και παρεμπιπτόντως για τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία,
- και των εργασιών πάνω στην τεχνητή νοημοσύνη για τις οποίες ο υπολογιστής είναι ταυτόχρονα χειριστής και φορμαλιστής.

Η Logo ως εκπαιδευτικό σχέδιο

- 1968: Η ομάδα των S. Papert και M. Minsky στο M.I.T. χρησιμοποιεί τη LOGO σαν πληροφορική βάση ώστε να αναπτύξει ένα εκπαιδευτικό σχέδιο:
 - Πώς να αλλάξουμε την Εκπαίδευση χρησιμοποιώντας την Τεχνολογία;
 - Γίνεται ένα εργαλείο με το οποίο μελετώνται οι τρόποι συλλογισμού και οι διαδικασίες μάθησης μέσα σε ένα πιαζετικό πλαίσιο.

Γλώσσες προγραμματισμού τύπου Logo

- **MSW Logo**
- **Micro Worlds Pro**
- **Scratch**
- **Συναφή περιβάλλοντα**
 - Γλώσσα προγραμματισμού Squeak
- **Σε συνδυασμό με ρομπότ**
 - **Robolab**
 - Lego MindStorms
 - Pro-Bot
 - Bee-Bot

Σχεδίαση τετραγώνου

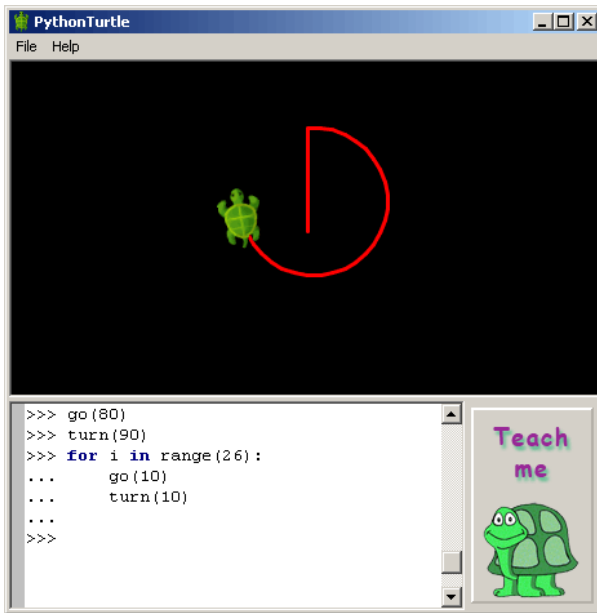
- Πίνακας ή χαρτί
- Μολύβι
- 4 Πλευρές : ίσες
- 4 Γωνίες : ίσες και ορθές
- Κάνω την πρώτη πλευρά
- Κατασκευάζω ορθή γωνία
- Κάνω τη δεύτερη πλευρά
- Στρίβω



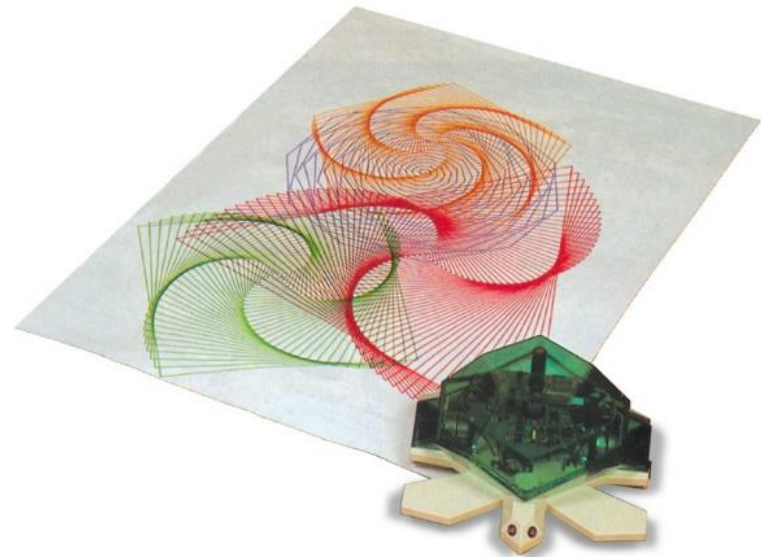
Κατασκευή κανονικού πολυγώνου

- Αριθμός πλευρών n
- (Μήκος πλευράς)
- Γωνία ($360/n$)
- Υπολογισμός γωνίας κανονικού πολυγώνου
 - Δώσε αριθμό πλευρών
 - Δώσε μήκος πλευράς
 - Υπολόγισε γωνία (?)
 - Επανέλαβε n φορές
 - Σχεδίασε πλευρά
 - Στρίψε γωνία

Χελώνες Logo: Προγραμματισμός & Ρομποτική

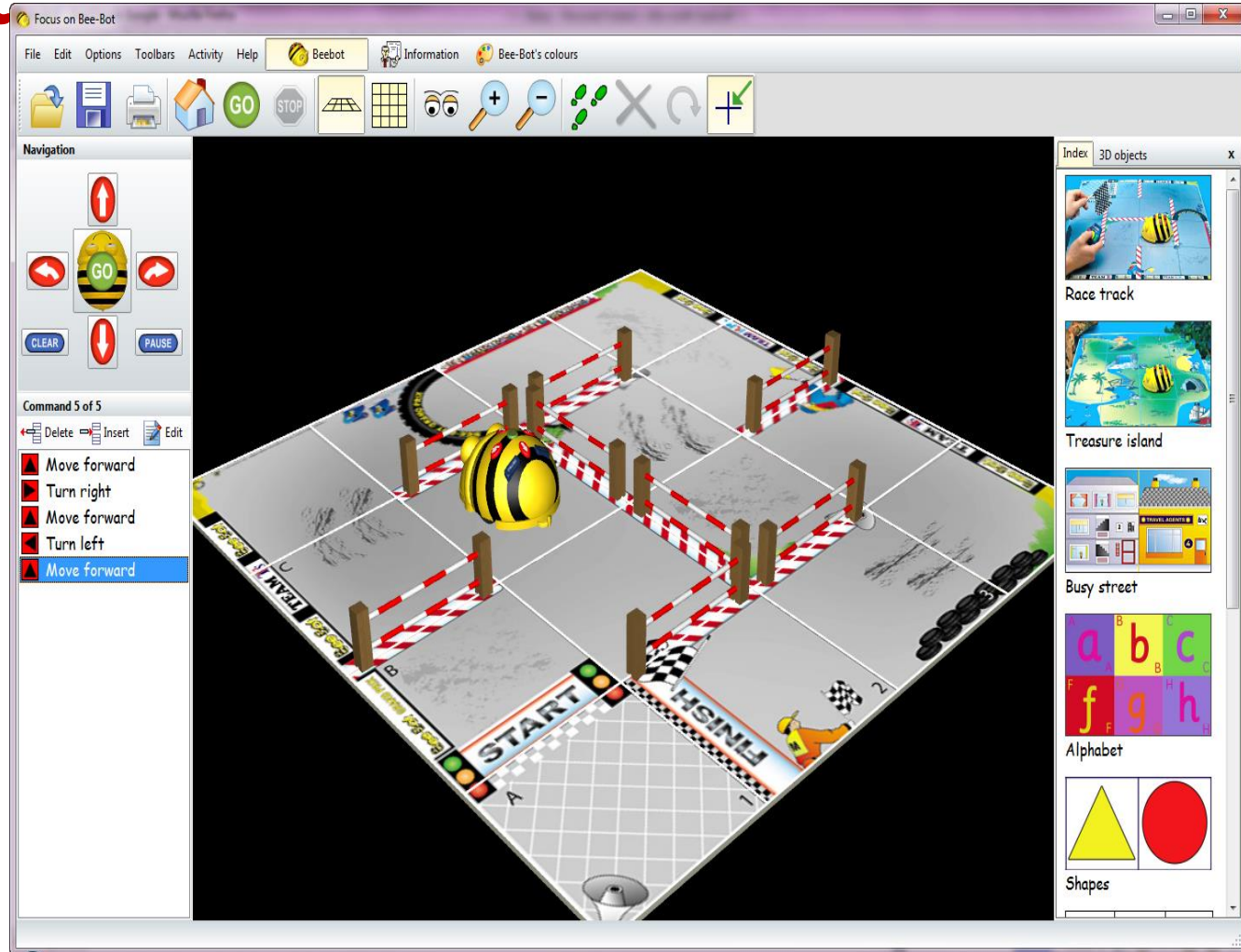


[https://commons.wikimedia.org/wiki/
File:PythonTurtle_Screenshot.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PythonTurtle_Screenshot.gif)

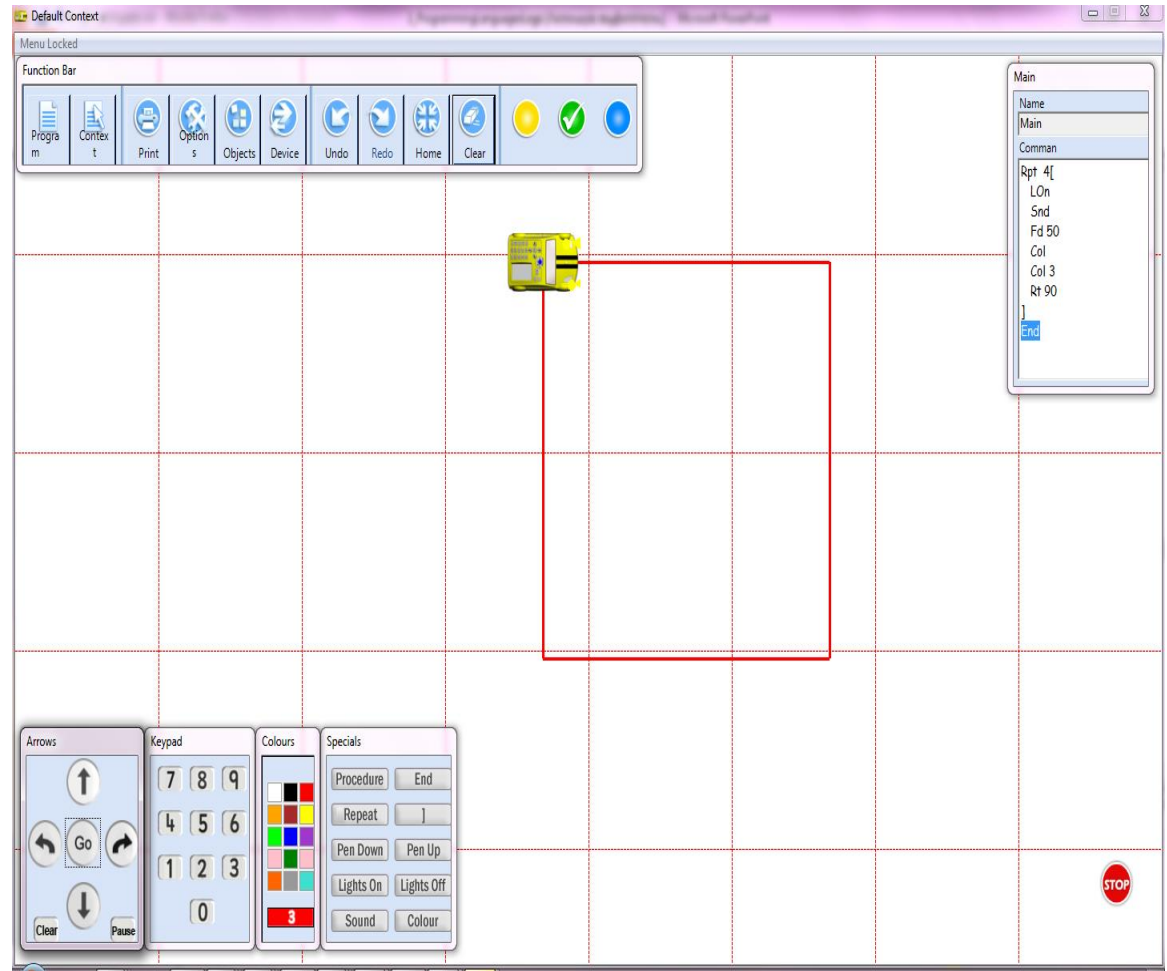


[https://en.wikipedia.org/wiki/Turtle_%28robot
%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Turtle_%28robot%29)

Προγραμματιζόμενα παιχνίδια: Bee-Bot



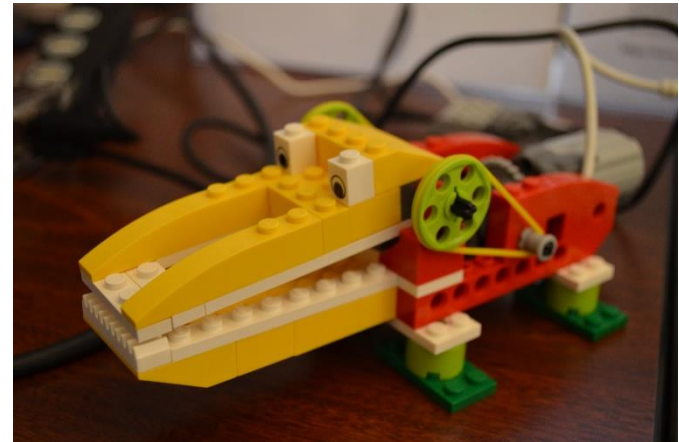
Προγραμματιζόμενα παιχνίδια: Pro-Bot



Ρομποτικά περιβάλλοντα: Lego Wedo



<https://www.flickr.com/photos/curiouslee/2635731642>



<https://www.flickr.com/photos/olpc/8198055541>

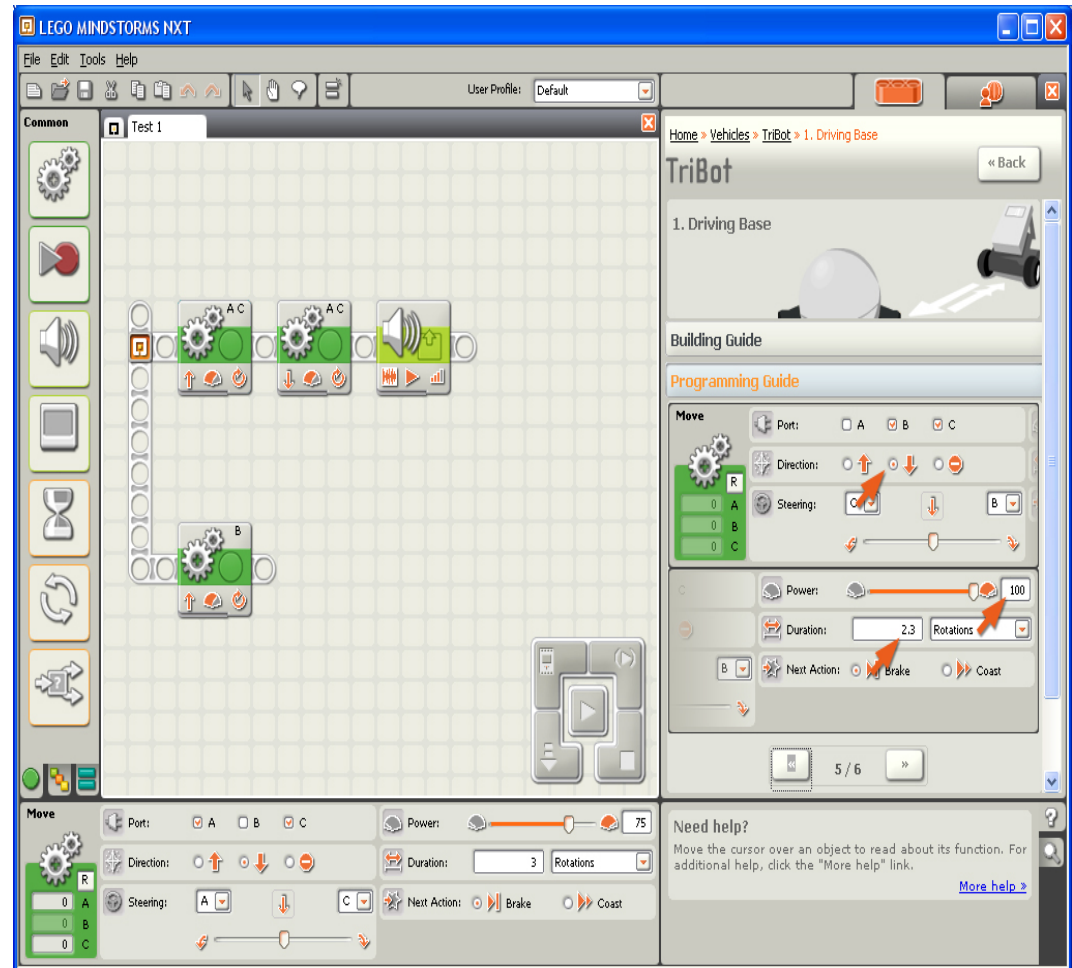
Ρομποτικά περιβάλλοντα: Lego Mindstorms



https://en.wikipedia.org/wiki/FIRST_Lego_League



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Many_Lego_Mindstorms_models.jpg



Γιατί να χρησιμοποιούμε γλώσσες προγραμματισμού τύπου Logo ;

- « Εργαλεία Σκέψης »
- Πρόσκτηση γνωστικών δομών ανεξαρτήτων του περιεχομένου:
 - Μάθηση της ανάλυσης ενός σύνθετου προβλήματος σε απλούστερα
 - Μάθηση του πως μαθαίνω στηριζόμενος στα λάθη μου
- Παιδαγωγική τύπου «σχέδιο εργασίας» (project)
- Περιβάλλον ελκυστικό (κυρίως τα lego-logo)

Αυτόνομη Μάθηση

Ένα εναλλακτικό παιδαγωγικό ρεύμα:

- δεν σκόπευε στην κυκλοφορία παραδοσιακών σχολικών περιεχομένων μέσω των τεχνολογιών, αλλά επαγγελλόταν τη χρησιμοποίηση του υπολογιστή ως **μέσο επεξήγησης των νοητικών διαδικασιών**
- στο περιβάλλον αυτό ο υπολογιστής μετατρέπεται σε «πολιτισμικό ενισχυτή» της λογικής δραστηριότητας

Ιδέες της αυτόνομης μάθησης (1):

- “α. Ο υπολογιστής είναι - ιστορικά - το πρώτο εργαλείο αυτοματοποίησης των νοητικών διαδικασιών
- β. μόνο οι πλήρως κατανοημένες και αναλυμένες πτυχές των νοητικών διαδικασιών μπορούν (σήμερα) να εκτελεστούν από τον υπολογιστή
- γ. η ανάγνωση ενός προγράμματος που μοντελοποιεί ένα (ή περισσότερους) μηχανισμό(ούς) ή μια (ή περισσότερες) γνώσεις, επιτρέπει να αναγάγουμε μηχανισμούς ή μοντελοποιημένες γνώσεις

Ιδέες της αυτόνομης μάθησης (2):

- δ. η κατασκευή ενός προγράμματος ωθεί στην κατανόηση του χώρου εφαρμογής του προγράμματος
- ε. ένα πρόγραμμα είναι η μορφοποίηση ενός προβλήματος και της λύσης του.
- στ. ο προγραμματισμός - μέσα σε ένα κατάλληλο περιβάλλον - επιτρέπει να συνειδητοποιήσουμε τους μηχανισμούς της σκέψης”

Αυτόνομη μάθηση και Logo (1)

η μηχανή τίθεται στην υπηρεσία της γνωστικής αυτο-εξερεύνησης και της αυθόρμητης κατασκευής αντικειμένων από το μαθητευόμενο

η γλώσσα Logo αποτελεί την ενσάρκωση αυτής της θεώρησης

Αυτόνομη μάθηση και Logo (2)

- Παιδαγωγικό ρεύμα της **αυτόνομης μάθησης**
- Βασικό τεχνολογικό εργαλείο στην προσέγγιση αυτή αποτέλεσε το περιβάλλον της γλώσσας Logo
- Εργαλείο ανάλυσης της διαδικασίας της μάθησης
- **Learn to learn** (μαθαίνω πως να μαθαίνω)

Η έννοια του Μικρόκοσμου

- **Μικρόκοσμος (Microworld)**
- σύμφωνα με τον εμπνευστή του (S. Papert)
- συνιστά ένα εκκολαπτήριο γνώσης προσφέροντας τη δυνατότητα στο μαθητή - λόγω της ιδιότητάς του να προσομοιώνει τον πραγματικό κόσμο - να εξερευνά εκ των έσω ένα γνωστικό αντικείμενο

Περιβάλλοντα μικρόκοσμων & θεωρητικές παραδοχές

Οικοδομισμός ➡ Logo

Κατασκευαστικός Οικοδομισμός ➡ Lego-Logo

Εξειδικευμένοι Μικρόκοσμοι ➡ Cabri-Géomètre

Αποτελεσματικότητα ➡ Μύθος ;

Συστατικά ενός μικρόκοσμου

- ένας “μικρόκοσμος” συνίσταται από ένα **σύνολο αντικειμένων** και **σχέσεων** καθώς και ένα **σύνολο λειτουργιών** που επιδρούν πάνω στα αντικείμενα, τροποποιώντας τις σχέσεις τους και δημιουργώντας νέα αντικείμενα
- ένας “μικρόκοσμος” είναι ένα **ανοικτό πληροφορικό σύστημα** μέσα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να εξερευνήσει ένα χώρο με ένα ελάχιστο συμβουλών, συνδυάζοντας τις εντολές κάποιας γλώσσας

Στόχος του «μικρόκοσμου»

- για τους εμπνευστές “μικρόκοσμων”
- το ζητούμενο είναι
- η **ανάπτυξη υψηλού επιπέδου γνωστικών δεξιοτήτων**
- Οι οποίες **μεταφέρονται** σε ποικίλες καταστάσεις

Η Logo ως μικρόκοσμος

- η Logo ως προγραμματιστικό περιβάλλον, δεν προγραμματίζει πλέον τη συμπεριφορά του μαθητευόμενου αλλά του προμήθευε:
 1. ένα λογικό και γεωμετρικό εννοιολογικό “μικρόκοσμο”
 2. τις στοιχειώδεις οπτικές φόρμες έτσι ώστε να μπορεί να εξερευνήσει με τη βοήθεια ενός απλού και σαν παιγνίδι υπολογιστή

Δομικά χαρακτηριστικά της Logo

- Η Logo επιτρέπει την οικοδόμηση νέων «λέξεων», δηλαδή νέων εντολών, οι οποίες ενσωματώνονται στο υπάρχον λεξιλόγιο της γλώσσας και ονομάζονται **διαδικασίες** (procedures).
- Οι διαδικασίες δημιουργούνται με τη χρήση των αρχέτυπων εντολών και τη βοήθεια ενός μικρού αριθμού *κανόνων σύνταξης*.
- Στην πραγματικότητα, η δημιουργία διαδικασιών συνιστά το βασικό χαρακτηριστικό του προγραμματισμού στη Logo.

Πρόγραμμα στη Logo

- Με τη Logo δημιουργούμε προγράμματα
 - Πρόγραμμα: σύνολο από εντολές και διαδικασίες
- Χειρισμός βασικών «αντικειμένων»
- Οι **αριθμοί** (numbers), π.χ. οι 23, 2, και 8,2. Μια σειρά από αριθμητικούς χαρακτήρες, στους οποίους μπορεί να προηγείται ένα πρόσημο.
- Οι **λέξεις** (words), π.χ. [ΑνΔιαφορετικά](#), Μπροστά, ΣτυλόΚάτω, "ΟΝΟΜΑ" (αφού οριστεί). Είναι μια σειρά από αλφαβητικούς ή αριθμητικούς χαρακτήρες).
- Οι **λίστες** (lists), π.χ. [αυτή είναι μια λίστα]. Είναι ένα σύνολο από σειρές χαρακτήρων που χωρίζονται με ένα κενό διάστημα και περιέχονται μέσα σε αγκύλες — [].
- Οι **λίστες από λίστες**, π.χ. [[αυτή είναι] [μια λίστα] [από λίστες]].

Ο υλικός μικρόκοσμος της Logo

- Ο υλικός μικρόκοσμος της Logo απαρτίζεται από ένα σύνολο τεχνολογικών αντικειμένων .
- Η «**χελώνα**» (turtle) Logo, ένα ρομπότ εδάφους, που ήταν συνδεδεμένο και μπορούσε να καθοδηγηθεί προγραμματιστικά μέσω της γλώσσας.
 - Ομοίωμα της χελώνας εδάφους είναι και η χελώνα οθόνης που εμφανίζεται στο περιβάλλον εργασίας γραφικών της Logo.
- Στη σύγχρονη εξέλιξη της Logo συναντούμε τα Logo–Lego, ρομποτικές κατασκευές τύπου Lego, οι οποίες μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο χειρισμού μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος της Logo.

Άλλα χαρακτηριστικά της Logo

- Το περιβάλλον της Logo περιλαμβάνει εκτός της γλώσσας προγραμματισμού και διάφορες συσκευές που ελέγχονται από τον υπολογιστή, όπως χελώνες ρομπότ και συστήματα έκφρασης του μαθητή με λέξεις, ήχους, εικόνες και κίνηση.
 - Οι συσκευές αυτές, παρά τη σημαντική παιδαγωγική τους αξία, δεν χρησιμοποιούνται στον ίδιο βαθμό και στην ίδια έκταση με το απλό περιβάλλον προγραμματισμού της Logo.

Logo και οικοδομισμός 1ο

1. η εμπειρία στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Logo οδηγεί στην απόκτηση γενικών γνωστικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, δεξιότητες που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους γνωστικούς χώρους
2. η Logo συνιστά ένα ιδανικό χώρο για τη μάθηση βασικών μαθηματικών εννοιών όπως οι γωνίες, τα πολύγωνα, οι μεταβλητές, η αναδρομικότητα, κλπ.

Logo και οικοδομισμός 2ο

- Η χρήση της προσφέρει ένα νέο τύπο μαθησιακού περιβάλλοντος
- μέσα στο οποίο το άτομο μπορεί να οδηγηθεί στην οικοδόμηση σκέψεων πάνω στις ίδιες του τις πράξεις

Οικοδομισμός του Piaget

- προσπαθεί να κατανοήσει τη γνωστική εξέλιξη των παιδιών
- θέτοντάς τα σε κατάσταση ανακάλυψης
- και κάνοντάς τα να μιλάνε.

Οικοδομισμός του Papert

- Ο υπολογιστής με τον Seymour PAPERT γίνεται ένα εργαλείο πολύ πιο λεπτής παρατήρησης.
- Έχει ανάγκη να δώσει στα παιδιά μια γλώσσα επικοινωνίας ώστε να συνομιλούν με τη μηχανή.
- Η γλώσσα αυτή πρέπει να είναι απλή σε πρόσβαση και ταυτόχρονα αρκετά ισχυρή ώστε να καθιστά δυνατή την πρόοδο στις έρευνες που σχετίζονται με την κατανόηση των γνωστικών διαδικασιών.

Διαφορές οικοδομιστών -Papert 1ο

- Ο Papert προχώρησε πολύ πιο πέρα από τις κλασικές οικοδομηστικές προσεγγίσεις
- δημιουργώντας την κονστρακτιονιστική (constructionist) προσέγγιση μάθησης με υπολογιστές

Διαφορές οικοδομιστών -Papert 2ο

- Οι κλασικοί οικοδομιστές δίνουν έμφαση στο να προσδιορίσουν τα κατάλληλα και σχετικά υλικά και να χρησιμοποιήσουν καλές διδακτικές στρατηγικές ώστε να ενθαρρύνουν τα παιδιά στο να μάθουν

Διαφορές οικοδομιστών -Papert 3ο

- οι κονστρακτιονιστές πηγαίνουν πιο πέρα
- επιδιώκουν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα (μικρόκοσμους) όπου τα παιδιά παίζουν και χειρίζονται αντικείμενα
- και μπορούν συνεπώς να συνεχίζουν να μαθαίνουν νέους συλλογισμούς με φυσικό τρόπο και πέρα από την καθιερωμένη εκπαίδευση

Κριτική της προσέγγισης Logo

- Δεν είναι καθόλου προφανής η ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος ανεξάρτητα από το είδος του προβλήματος
- Απαραίτητη η παρουσία και η βοήθεια (έστω και μικρή) του εκπαιδευτικού. Διαφορετικά υπάρχει ελάχιστη γνωστική πρόοδος
- Τεχνικές δυσκολίες

Το περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch

Σκοπός

- Η παρουσίαση και η κριτική θεώρηση της προγραμματιστικής δραστηριότητας ως μαθησιακής δραστηριότητας στο πλαίσιο του παιδαγωγικού περιβάλλοντος της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού Scratch.

Περιβάλλον επικοινωνίας με γραφικά (1)

- Το *περιβάλλον επικοινωνίας με γραφικά* του Scratch, υλοποιείται με τη **γάτα** (στην αρχική Logo ήταν ένα τρίγωνο στην οθόνη (που ονομαζόταν **χελώνα**), το οποίο ο χρήστης μετακινούσε με τη βοήθεια εντολών) και τα γραφικά της.
 - Χαρακτηριστικό της γλώσσας είναι οι δυνατότητες των γραφικών και ο *διαλογικός τρόπος προγραμματισμού*, ο οποίος επιτυγχάνεται με ένα σύμβολο ή μία εικόνα στην οθόνη, το οποίο αφήνει ένα ίχνος στο πέρασμά του.

Περιβάλλον επικοινωνίας με γραφικά (2)

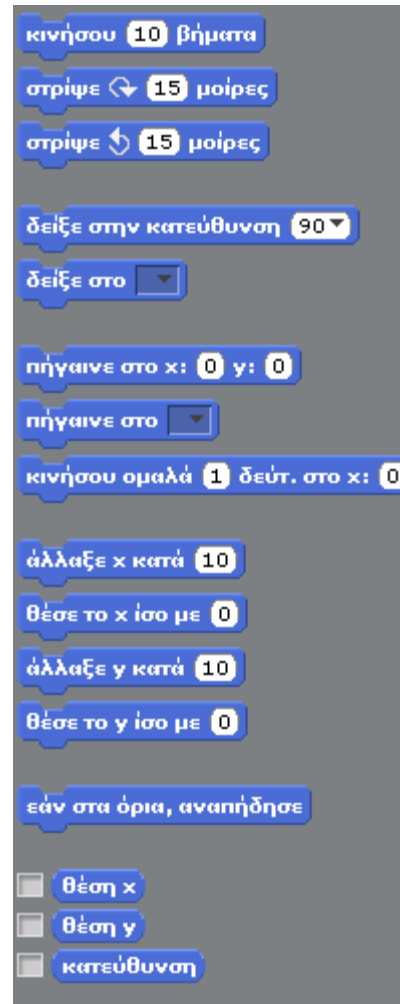
- Ο χρήστης
 - ελέγχει μία προς μία τις εντολές που δίνει, έχοντας άμεση ανάδραση από το σύστημα και δυνατότητα αυτοδιόρθωσης
 - μπορεί εύκολα να κατασκευάσει δικές του εντολές
- Η Scratch (όπως και η Logo) σχεδιάστηκε κυρίως ως εκπαιδευτική γλώσσα και όχι ως γλώσσα ανάπτυξης εφαρμογών
 - Προσφέρει ένα σχετικά απλό περιβάλλον εργασίας όπου οι διεργασίες κάθε είδους αναπαριστώνται με γραφικά

Ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών

- Η Scratch μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως γλώσσα ανάπτυξης απλών εφαρμογών πολυμέσων
- Μπορεί συνεπώς να χρησιμοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό ή και από τους μαθητές για την υλοποίηση σχεδίων εργασίας

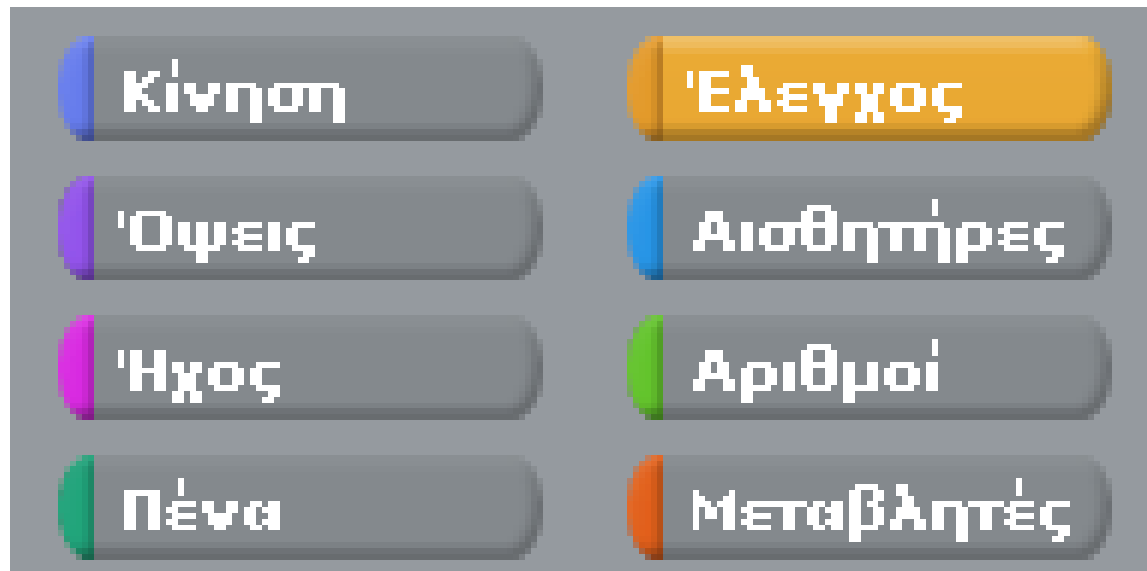
Δομικά χαρακτηριστικά της Scratch

- Η Scratch (όπως και η Logo) περιλαμβάνει ένα βασικό λεξιλόγιο που αποτελείται από τις λεγόμενες **βασικές εντολές** (primitives).



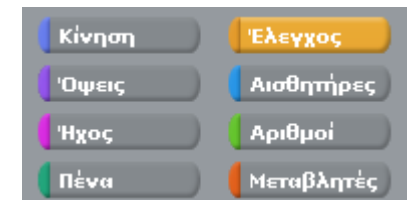
Πρόγραμμα στη Scratch (1)

- Με τη Scratch δημιουργούμε προγράμματα
 - Πρόγραμμα: σύνολο από εντολές
- Χειρισμός βασικών «αντικειμένων»



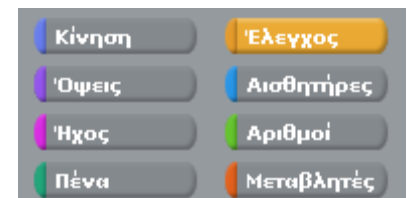
Πρόγραμμα στη Scratch (2)

- Η **κίνηση** που περιέχει συγκεκριμένες εντολές για μετακίνηση της γάτας (και κάθε φιγούρας)
- Οι **όψεις**
- Ο **ήχος**
- Η **πένα**
- Οι **εντολές ελέγχου**
- Οι **αριθμοί** (numbers), π.χ. οι 23, 2, και 8,2.
 - Μια σειρά από αριθμητικούς χαρακτήρες, στους οποίους μπορεί να προηγείται ένα πρόσημο.



Πρόγραμμα στη Scratch (3)

- Ο ήχος
- Οι αισθητήρες
- Οι μεταβλητές



Η «χελώνα» Logo ή η «γάτα» Scratch

- αλλάζει θέση (να κάνει μπροστά και πίσω κάποιο αριθμό «βημάτων», τα οποία μπορεί να είναι pixels στην οθόνη ή κινήσεις στο χώρο),
- αλλάζει διεύθυνση (σε μοίρες ή ακτίνια),
- αφήνει ή δεν αφήνει ίχνη στο έδαφος (ή στην οθόνη) κατά τη μετακίνησή της,
- μεταδίδει ηχητικά ή φωτεινά σήματα,
- ελέγχει την επαφή της με ένα εμπόδιο (όταν είναι στο έδαφος, με χρήση τεχνικών ρομποτικής και τεχνητής νοημοσύνης).

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.
«Διδακτική της Πληροφορικής: Ερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση και τη διδασκαλία, **Ενότητα 9: Γλώσσες προγραμματισμού τύπου Logo Τα περιβάλλοντα Logo και Scratch** ». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/PN1425/>.

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.