

Η έννοια του προβλήματος

Λέξεις Κλειδιά:

Αλγόριθμος,
Γλώσσες Προγραμματισμού,
Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα,
Κατανόηση Προβλήματος,
Πρόβλημα, Πρόγραμμα,
Προγραμματισμός,
Προγραμματιστής.

Γενικά ως πρόβλημα θεωρούμε κάθε ζήτημα που τίθεται προς επίλυση, κάθε κατάσταση που μας απασχολεί και πρέπει να αντιμετωπιστεί.

Κατηγορίες προβλημάτων:

1. Επιλύσιμα

Τα προβλήματα που καλούμαστε να επιλύσουμε στο σχολείο είναι συνήθως υπολογιστικά και απαιτούν μια σειρά λογικές σκέψεις και μαθηματικές πράξεις. Για παράδειγμα, ποιο είναι το εμβαδόν ενός τετραγώνου με πλευρά μήκους 10 εκατοστών ή σε πόσο χρόνο θα πέσει ένα αντικείμενο που εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος 10 μέτρων;

2. Ανοικτά

Υπάρχουν επίσης άλλες κατηγορίες προβλημάτων που: είτε δεν μπορούμε να τα επιλύσουμε με τις μέχρι τώρα γνώσεις μας, όπως η ακριβής πρόβλεψη των σεισμών, η γήρανση του ανθρώπου, η ανακάλυψη εξωγήινων πολιτισμών και η επικοινωνία μαζί τους,

3. Άλυτα

είτε έχει αποδειχθεί ότι δεν μπορούμε να τα επιλύσουμε, όπως: ο τετραγωνισμός του κύκλου με κανόνα και διαβήτη ή το ταξίδι στο παρελθόν.

*Ένας εργάτης χτίζει 1 μέτρο τοίχο σε 2 ώρες. Σε πόσο χρόνο θα έχει ολοκληρώσει το χτίσιμο 11 μέτρων, αν δουλέψει μόνος του;
Η απάντηση: σε 22 ώρες φαίνεται λογική, αλλά ξεχνάμε ότι ένας εργάτης δεν μπορεί να δουλέψει 22 ώρες συνεχόμενες!*

Γενικά για τη σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων πρέπει να ακολουθούμε τρία στάδια:

1. Κατανόηση

Εντοπίζω:

- i. Δεδομένα
- ii. Ζητούμενο
- iii. “περιβάλλον”

Για να τα εντοπίσω σωστά συμβάλλουν δύο παράγοντες:

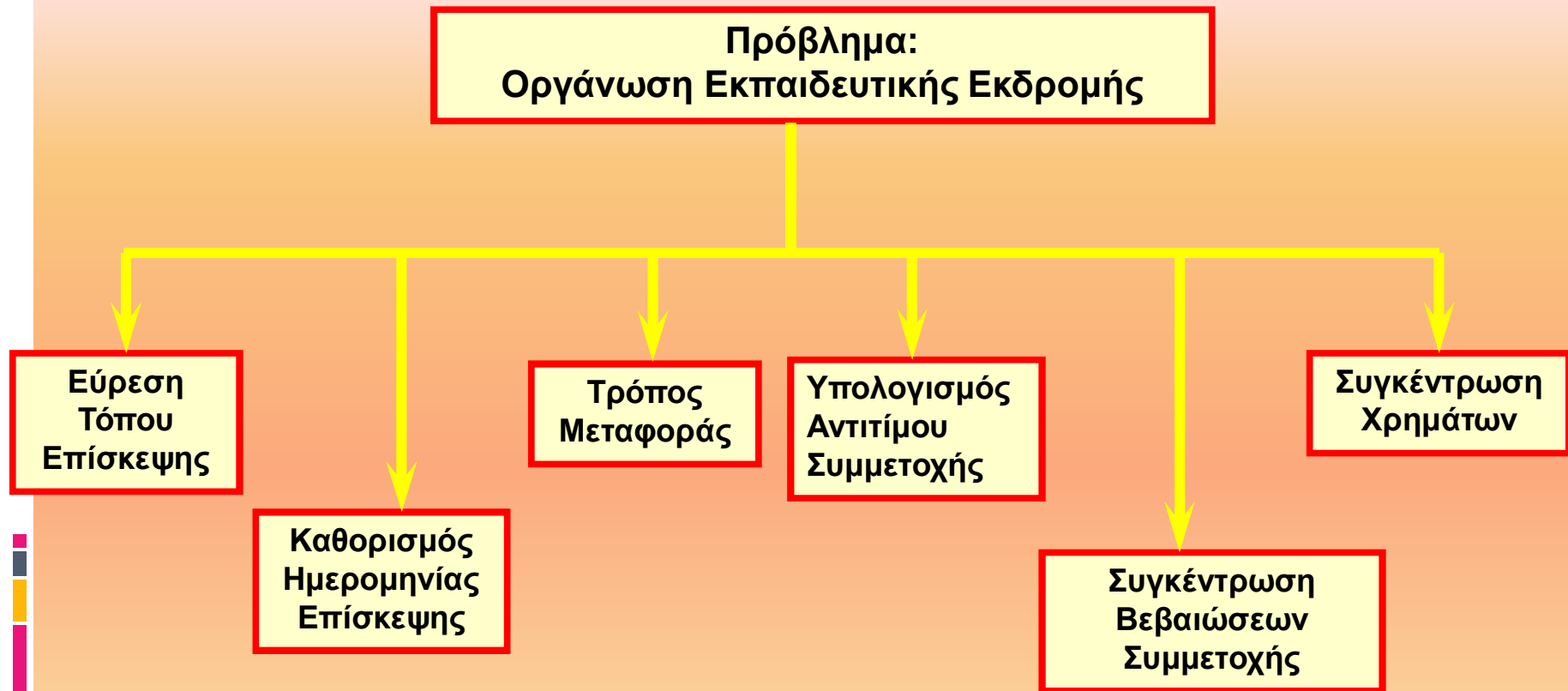
- a. Σωστή διατύπωση από το δημιουργό
- b. Σωστή ερμηνεία απ' αυτόν που καλείται να το λύσει

2. Ανάλυση

Το αρχικό πρόβλημα διασπάται σε μικρότερα απλούστερα προβλήματα

3. Επίλυση

- i. Ανάπτυξη του αντίστοιχου αλγόριθμου
- ii. Διατύπωση του αλγόριθμου σε γλώσσα κατανοητή από τον υπολογιστή



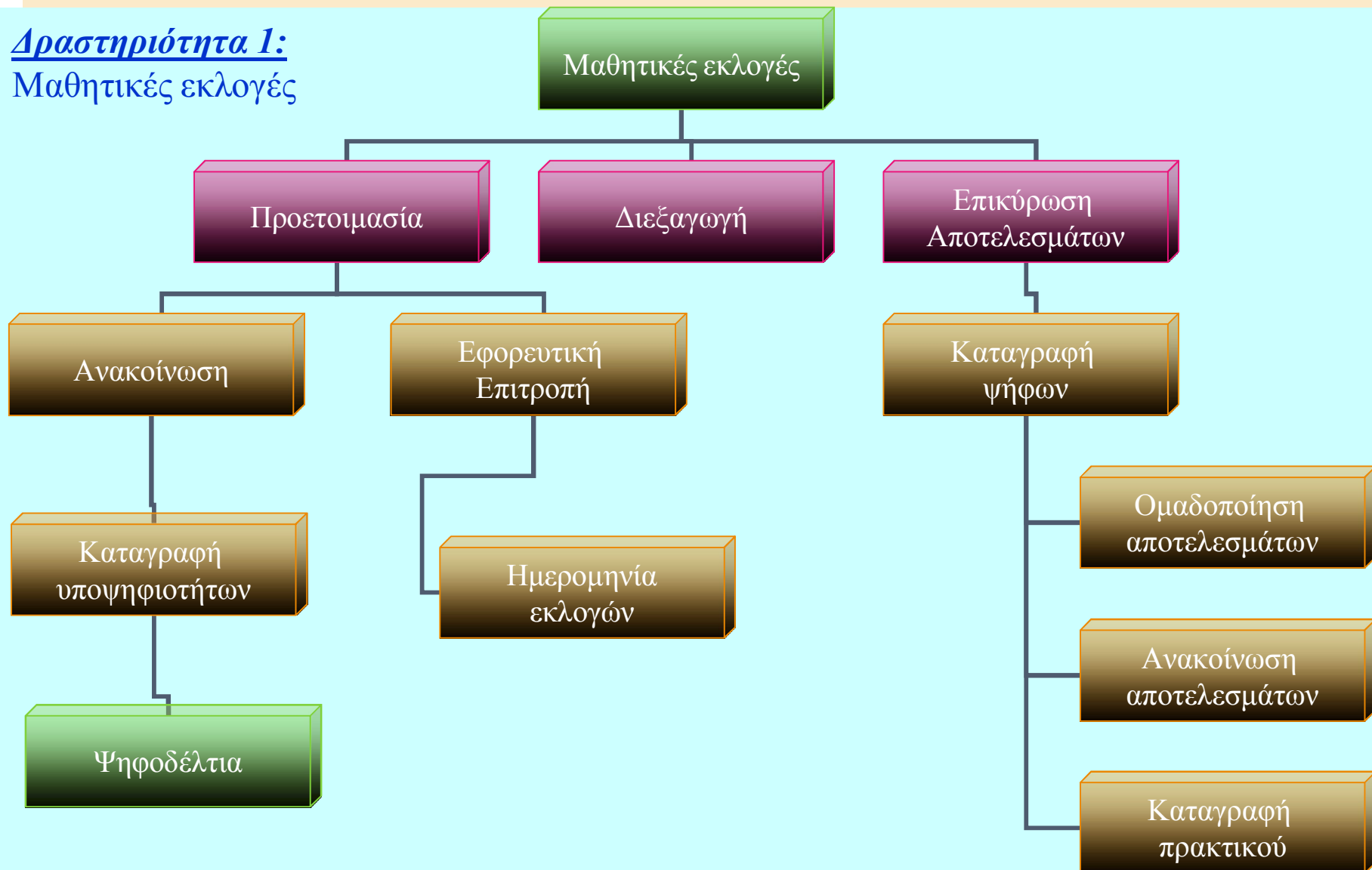
Σχήμα 1.1: Ανάλυση του προβλήματος «Οργάνωση Εκπαιδευτικής Εκδρομής» σε απλούστερα προβλήματα.



Δραστηριότητα 1: Μαθητικές εκλογές

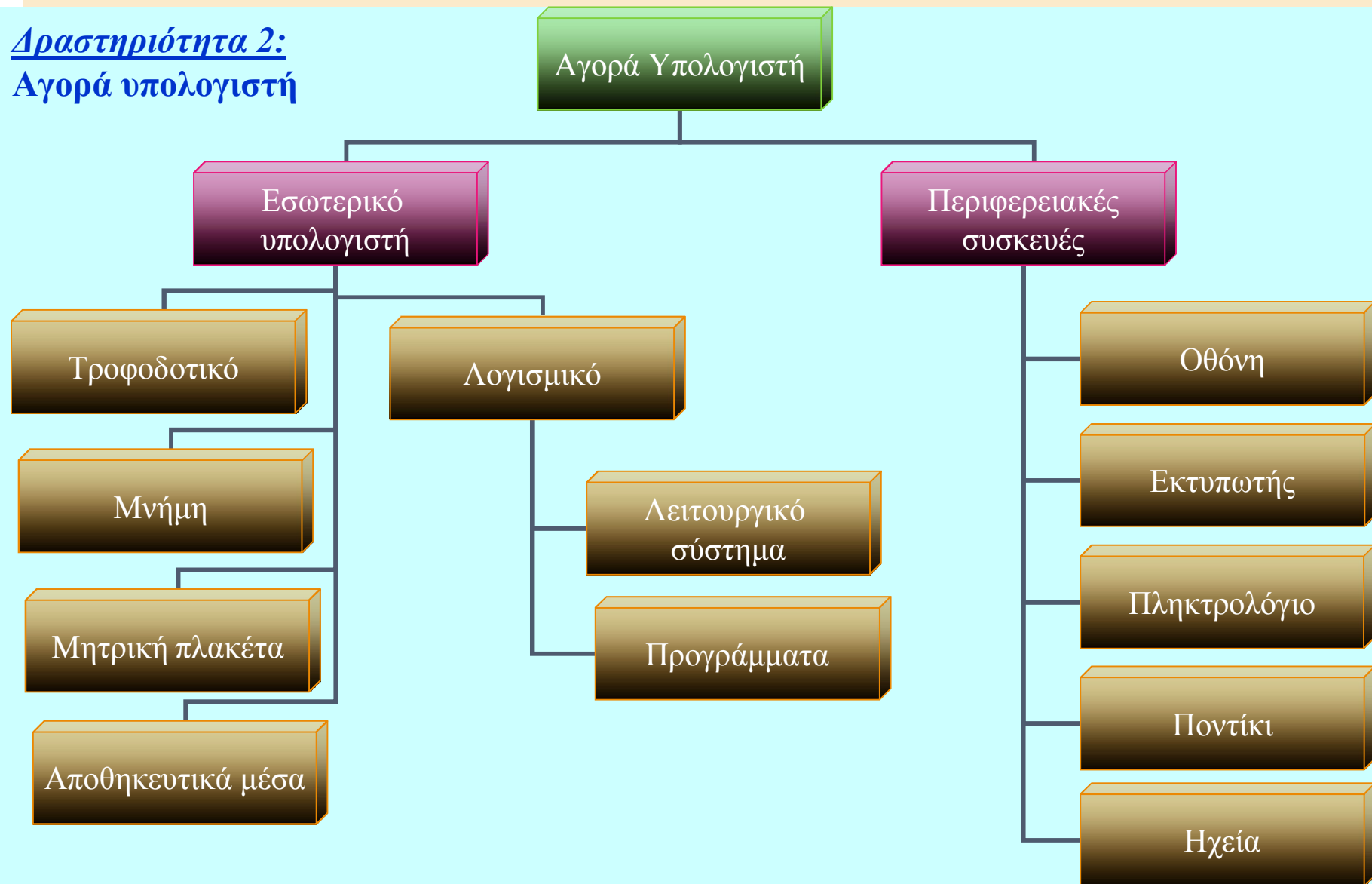
1. Ανακοίνωση για τις εκλογές στους μαθητές.
2. Καταγραφή υποψηφίων.
3. Δημιουργία και αναπαραγωγή του ψηφοδέλτιου.
4. Ορισμός εφορευτικής επιτροπής.
5. Ορισμός ημερομηνίας εκλογών.
6. Εκλογική διαδικασία.
7. Καταγραφή ψήφων.
8. Αποτελέσματα.
9. Ανακοίνωση αποτελεσμάτων.
10. Καταγραφή πρακτικού κατακύρωσης των αποτελεσμάτων.

Δραστηριότητα 1:
Μαθητικές εκλογές



Ανάλυση του προβλήματος «Μαθητικές εκλογές» σε απλούστερα προβλήματα.

Δραστηριότητα 2:
Αγορά υπολογιστή



Ανάλυση του προβλήματος «Αγορά υπολογιστή» σε απλούστερα προβλήματα.

Τι είναι Αλγόριθμος

Αλγόριθμο ονομάζουμε τη σαφή και ακριβή περιγραφή μιας σειράς ξεχωριστών οδηγιών-βημάτων, με σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος.

Όταν σχεδιάζουμε έναν αλγόριθμο, πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, ώστε να βάζουμε με **λογική σειρά** τις **οδηγίες (instructions)** που θα μας οδηγήσουν στη λύση του προβλήματός μας.

Για παράδειγμα ας δούμε τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν, ώστε να μαγειρέψει ένας άπειρος μάγειρας μια μακαρονάδα:

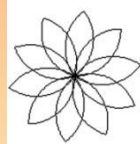
1. Άνοιξε το μάτι της κουζίνας στο 2.
2. Βάλε 3 λίτρα νερό σε μία κατσαρόλα χωρητικότητας 4 λίτρων.
3. Τοποθέτησε την κατσαρόλα στο μάτι της κουζίνας, που έχεις ήδη ανάψει.
4. Πρόσθεσε στην κατσαρόλα μία κουταλιά της σούπας αλάτι.
5. Περίμενε μέχρι να βράσει το νερό.
6. Βγάλε τα μακαρόνια από το πακέτο.
7. Βάλε τα μακαρόνια στην κατσαρόλα.
8. Ανακάτεψε τα μακαρόνια για 10 λεπτά.
9. Κλείσε το μάτι της κουζίνας που άνοιξες.
10. Βγάλε την κατσαρόλα από το μάτι της κουζίνας.
11. Άδειασε τα μακαρόνια από την κατσαρόλα σε ένα σουρωτήρι.
12. Ρίξε κρύο νερό από τη βρύση στα μακαρόνια για 20 δευτερόλεπτα.
13. Άφησε για 2 λεπτά τα μακαρόνια να στραγγίξουν.
14. Σερβίρισε τα μακαρόνια στο πιάτο.
15. Πρόσθεσε σε κάθε πιάτο 3 κουταλιές της σούπας τριμμένο τυρί.

Πριν προχωρήσουμε παρακάτω προσπάθησε να απαντήσεις στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- 1 **Τι θα συμβεί αν ξεχάσουμε την εντολή 9 στον παραπάνω αλγόριθμο;**
- 2 **Μπορούμε να αντιμεταθέσουμε τις εντολές 7 και 8;**
- 3 **Τι θα συμβεί, αν αντικαταστήσουμε την εντολή στο βήμα 4 με την εντολή «πρόσθεσε αλάτι»;**
- 4 **Αν αντιμεταθέσουμε τις εντολές 1 και 2, θα υπάρξει κάποιο πρόβλημα στον αλγόριθμο;**

Ιδιότητες ενός Αλγορίθμου

- Τα βήματα που αποτελούν έναν αλγόριθμο ονομάζονται **οδηγίες ή εντολές**.
- Οι αλγόριθμοι που κατασκευάζουμε πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις όπως:
 - Ότι κάποτε θα τελειώσει
 - Να έχει ακρίβεια
 - Να έχει σαφήνεια
 - Οι εντολές να είναι εκφρασμένες με απλά λόγια

Αλγόριθμος δημιουργίας ενός λουλουδιού με 10 πέταλα	Το αποτέλεσμα υλοποίησης του Αλγορίθμου
επανάλαβε 10 φορές[σχεδίασε_πέταλο]	

Παράδειγμα 1: «Έχει κάποιος ένα πρόβατο, ένα λύκο και ένα καφάσι με χόρτα στη μία όχθη ενός ποταμού και θέλει να τα περάσει στην απέναντι όχθη χρησιμοποιώντας μία βάρκα. Η βάρκα όμως είναι μικρή και μπορεί να μεταφέρει, εκτός από τον ίδιο, άλλο ένα από τα ζώα ή το καφάσι. Ωστόσο δεν πρέπει να μείνουν μαζί ο λύκος με το πρόβατο και το πρόβατο με τα χόρτα. Μπορείτε να δώσετε οδηγίες στο βαρκάρη για το πώς πρέπει να κάνει τη μεταφορά τους;»

Δεδομένα:	1 πρόβατο, 1 λύκος, 1 καφάσι με χόρτα, μία θέση επιπλέον στη βάρκα, 2 όχθες ποταμού.
Πλαίσιο του προβλήματος:	Ο λύκος δεν πρέπει να μείνει μαζί με το πρόβατο. Το πρόβατο δεν πρέπει να μείνει μαζί με τα χόρτα.
Ζητούμενο:	Να περάσει ο λύκος, το πρόβατο και το καφάσι με τα χόρτα στην απέναντι όχθη.



Αρχή του αλγορίθμου:

1. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.
2. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
3. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.
4. Γύρνα πίσω στην αρχική όχθη.
5. Φόρτωσε το καφάσι με τα χόρτα.
6. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
7. Άφησε το καφάσι στην όχθη.
8. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.

9. Πήγαινε στην αρχική όχθη.
10. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.
11. Βάλε το λύκο στη βάρκα.
12. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
13. Άφησε το λύκο στην όχθη.
14. Γύρνα πίσω στην αρχική όχθη.
15. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.
16. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
17. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.

Τέλος του αλγορίθμου

Παράδειγμα 2: Θέλουμε να περιγράψουμε σε ένα μικρό παιδί πώς θα δημιουργήσει με τις πατούσες του ένα τετράγωνο στην άμμο. Αν το παιδί δε γνωρίζει τι σχήμα θέλουμε να αποτυπωθεί στην άμμο, ποιες είναι οι κατάλληλες οδηγίες που θα του δώσουμε;

Κατ' αρχάς πρέπει να αναλύσουμε την έννοια «τετράγωνο»:

- Ένα τετράγωνο είναι ένα κλειστό γεωμετρικό σχήμα με **4 ίσες πλευρές**. Άρα, για να σχηματίσουμε τις πλευρές, πρέπει κάθε φορά να κάνουμε τον ίδιο αριθμό βημάτων
- Ένα τετράγωνο έχει 4 ορθές γωνίες δηλ. **4 γωνίες των 90ο**. Άρα, μόλις σχηματίζουμε μία πλευρά πρέπει να γυρνάμε κατά 90ο γύρω από τον εαυτό μας και πάντοτε με την ίδια φορά.

1. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.
2. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.
3. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.
4. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.
5. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.
6. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.
7. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.

Δραστηριότητα 3: Κλεψύδρες

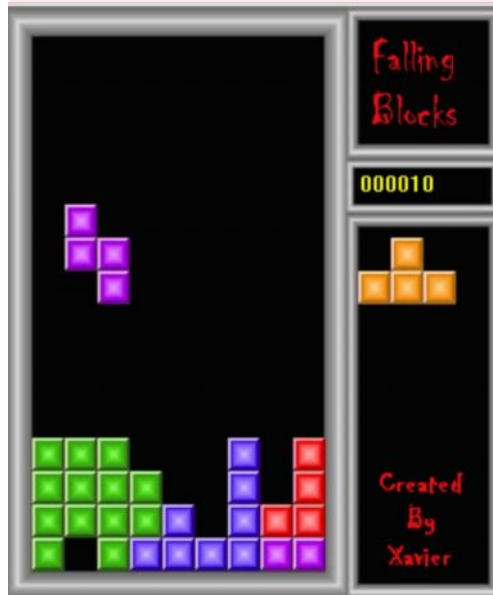
Ενέργεια	Εναπομείνας χρόνος στην μικρή κλεψύδρα	Εναπομείνας χρόνος στην μεγάλη κλεψύδρα	Χρόνος
Αναποδογυρίζουμε τις δύο κλεψύδρες	4 λεπτά	7 λεπτά	0
Στα 4 λεπτά τελειώνει η μικρή κλεψύδρα	0 λεπτά	3 λεπτά	4
Αναποδογυρίζουμε τη μικρή κλεψύδρα	4 λεπτά	3 λεπτά	4
Περιμένουμε να τελειώσει ο χρόνος της μεγάλης κλεψύδρας	1 λεπτά	0 λεπτά	7
Αναποδογυρίζουμε τη μεγάλη κλεψύδρα	1 λεπτά	7 λεπτά	7
Σε 1 λεπτό τελειώνει η μικρή κλεψύδρα	0 λεπτά	6 λεπτά	8
Αναποδογυρίζουμε τη μεγάλη κλεψύδρα	0 λεπτά	1 λεπτά	8
Σε 1 λεπτό τελειώνει η μεγάλη κλεψύδρα	0 λεπτά	0 λεπτά	9



Υλοποίηση Αλγορίθμου με υπολογιστή - Προγραμματισμός

Ένα **πρόγραμμα** είναι η αναπαράσταση ενός αλγορίθμου γραμμένη σε γλώσσα κατανοητή για έναν υπολογιστή.

- Ένα πρόγραμμα αποτελείται από μία σειρά **εντολών** που δίνονται στον υπολογιστή με σκοπό να εκτελέσει κάποια συγκεκριμένη λειτουργία ή να υπολογίσει κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα.
- Η εργασία σύνταξης των προγραμμάτων ονομάζεται **προγραμματισμός**.
- Τα άτομα που γράφουν και συντάσσουν ένα πρόγραμμα ονομάζονται **προγραμματιστές**.



```
void DisplayBlock(SBlock Block)
{
    if (Block.nY < 1) return;
    RECT rcBlock = g_rcBlock;
    rcBlock.left = Block.nColor * BLOCK_DIAMETER;
    rcBlock.right = Block.nColor * BLOCK_DIAMETER + BLOCK_DIAMETER;

    g_pDisplay->Blit( (DWORD)Block.nX * BLOCK_DIAMETER - 2 ,
                     (DWORD)Block.nY * BLOCK_DIAMETER ,
                     g_pSecondarySurface, &rcBlock );
}
```

Εικόνα 1.2: Το γνωστό παιχνίδι ΤΕΤΡΙΣ είναι ένα πρόγραμμα το οποίο περιλαμβάνει μια σειρά εντολών (ένα μικρό υποσύνολο των εντολών του μπορείτε να δείτε στα δεξιά της εικόνας).

Γλώσσες προγραμματισμού...

- ❖ Η λειτουργία των υπολογιστών βασίζεται στην αναπαράσταση δύο μόνο ψηφίων, του «0» και του «1»
- ❖ Λόγω της δυσκολίας να μάθουμε αυτή τη «γλώσσα μηχανής», αλλά και λόγω του ότι η γλώσσα αυτή δεν είναι ενιαία για όλους τους τύπους υπολογιστών, αφού οι υπολογιστές δεν έχουν όλοι τον ίδιο επεξεργαστή, δημιουργήθηκαν κάποιες «**τεχνητές γλώσσες**», κατανοητές από τους υπολογιστές, οι «**γλώσσες προγραμματισμού**»

Γλώσσες Προγραμματισμού

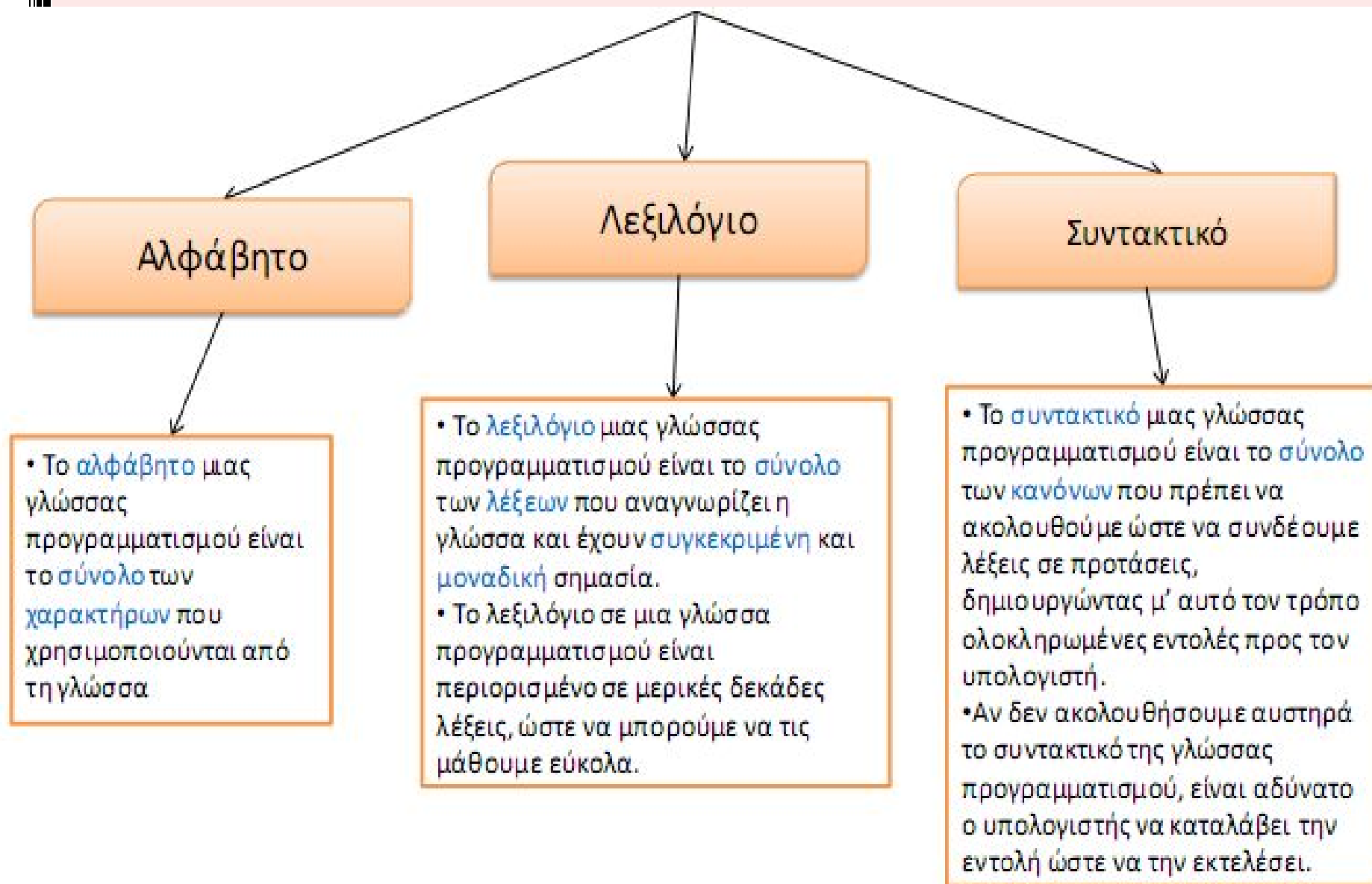
- Γλώσσα Μηχανής
- Visual BASIC
- PASCAL
- FORTRAN
- C
- C++
- Logo
- Java
- ADA
- PROLOG

```
00000000  
00000001  
00000010  
00000110  
00000000  
00100000
```

Τμήμα Προγράμματος
σε γλώσσα μηχανής



Χαρακτηριστικά Γλωσσών Προγραμματισμού



Το ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον



Ένα περιβάλλον προγραμματισμού αποτελείται από διάφορα εργαλεία που βοηθάνε τον προγραμματιστή να γράψει και να διορθώσει το πρόγραμμά του.

Τα **κύρια εργαλεία** είναι:

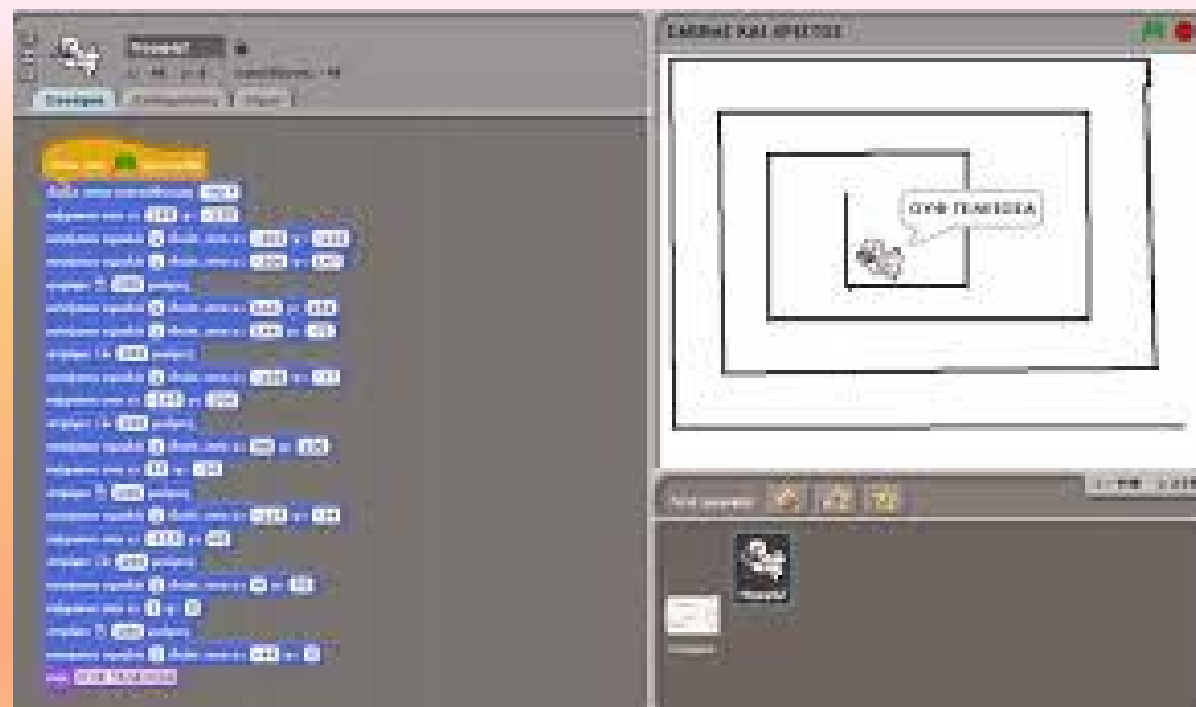
- ένας εξειδικευμένος κειμενογράφος, που χρησιμεύει για τη σύνταξη και τη διόρθωση του προγράμματος και
- ένα πρόγραμμα-μεταφραστής που μετατρέπει τις οδηγίες μας στη μορφή που τις καταλαβαίνει ο επεξεργαστής, δηλαδή σε μια σειρά από 0 και 1.

Τα προγράμματα που μετατρέπουν τις οδηγίες μας σε 0 και 1 μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

- στους **μεταγλωττιστές** και
- στους **διερμηνείς**.

Η διαφορά τους...

- Οι **μεταγλωττιστές** (*compilers*) θα ελέγξουν όλο το πρόγραμμα για συντακτικά λάθη και μετά θα το μετατρέψουν όλο σε κατάλληλη σειρά από 0 και 1, ώστε να μπορεί να εκτελεστεί από την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του υπολογιστή.
- Οι **διερμηνείς** (*interpreters*) ελέγχουν μία οδηγία κάθε φορά, την εκτελούν και μετά ελέγχουν την επόμενη οδηγία. Η γλώσσα προγραμματισμού Logo, που θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, χρησιμοποιεί διερμηνέα.

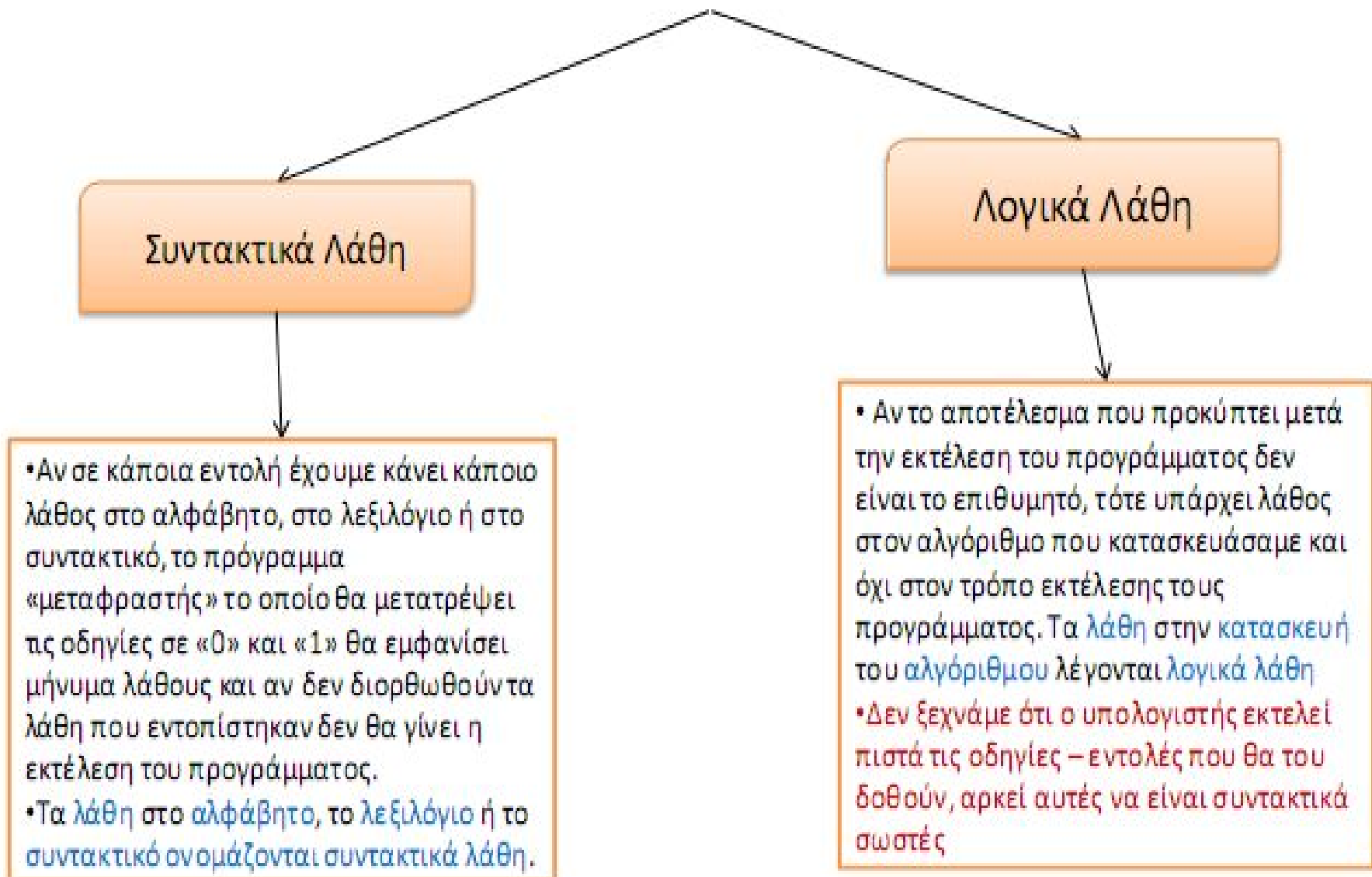


Το περιβάλλον «Scratch»



Σχήμα 1.3: Στάδια για την εκτέλεση ενός αλγορίθμου από τον υπολογιστή

Λάθη προγράμματος...





Τέλος 1^{ου} κεφαλαίου ...

Επανάληψη όλο το 1^ο κεφάλαιο