

Κεφ. 2 Θέματα Θεωρητικής Επιστήμης Υπολογιστών

2.2 Αλγόριθμοι

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.1 Έννοια αλγορίθμου

Αλγόριθμος είναι μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Παραδείγματα καθημερινών εργασιών που μπορούμε να πούμε ότι πραγματοποιούνται με κάποιον αλγόριθμο

- 1) Μαγείρεμα ενός φαγητού
- 2) Συναρμολόγηση ενός επίπλου
- 3) Στήσιμο μιας σκηνής
- 4) Αλλαγή σκασμένου λάστιχου αυτοκινήτου
- 5) Κλάδεμα μιας ελιάς
- 6) Αναζήτηση μιας λέξης σε λεξικό

Παραδείγματα μαθηματικών αλγορίθμων:

- 1) Επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης
- 2) Υπολογισμός ΜΚΔ φυσικών αριθμών (Αλγορ.Ευκλείδη)
- 3) Υπολογισμός πρώτων μέχρι το N (κόσκινο Ερατοσθένη)



Εικόνα 2.8. Ο Αλ Χουαρίζμι

Η μελέτη του Αλ Χουαρίζμι μεταφράστηκε στα λατινικά και άρχιζε με τη φράση «Algoritmi dixit...» (ο αλγόριθμος λέει).

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.1 Αλγόριθμος με βήματα για να φτιάξουμε μακαρόνια με τυρί για μια τετραμελή οικογένεια

Συγκεκριμένη ακολουθία ενεργειών

Ενέργειες αυστηρά καθορισμένες

Η σειρά για κάποιες ενέργειες έχει σημασία!!

Υπάρχουν ενέργειες κατ'επιλογή

Υπάρχουν ενέργειες επαναληπτικές που πρέπει να ολοκληρωθούν!

1. Βάζουμε 3lt νερό και 1 κοφή κουτ. σούπας αλάτι σε μια κατσαρόλα $\geq 5lt$
2. Ανάβουμε την κατάλληλη εστία της κουζίνας (ανάλογα την κατσαρόλα)
3. Τοποθετούμε την κατσαρόλα πάνω στην εστία
4. Όσο το νερό δεν έχει βράσει περιμένουμε
5. Ρίχνουμε 500gr μακαρόνια μέσα στην κατσαρόλα
6. Ανακατεύουμε τα μακαρόνια
7. Θέτουμε το αντίστροφο χρονόμετρο της κουζίνας μας στα 10'
8. Όσο χρόνος_{χρονόμετρου} > 0 περιμένουμε
9. Σβήνουμε την εστία της κουζίνας
10. Σουρώνουμε τα μακαρόνια
11. Αν επιθυμούμε προσθέτουμε βούτυρο κι ανακατεύουμε μέχρι να λιώσει
12. Σερβίρουμε σε πιάτα πασπαλίζοντας με όσο τυρί θέλουμε

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.1 ΜΚΔ δυο φυσικών αριθμών

(αλγόριθμος του Ευκλείδη, ο “παππούς” όλων των αλγορίθμων)

1. Γράφουμε τους 2 αριθμούς τον ένα δίπλα στον άλλο στην τρέχουσα(1η) γραμμή
2. Αν ένας εκ των δύο αριθμών της τρέχουσας γραμμής είναι 0 πάμε στο βήμα 7
3. Αντιγράφουμε το μικρότερο από τους δύο της τρέχουσας γραμμής ακριβώς από κάτω στην επόμενη γραμμή
4. Κάτω από το μεγαλύτερο της τρέχουσας γραμμής γράφουμε το υπόλοιπο της διαίρεσης του μεγαλύτερου με το μικρότερο στην επόμενη γραμμή.
5. Πλέον θεωρούμε την επόμενη γραμμή ως τρέχουσα.
6. Πάμε στο βήμα 2
7. Ο ΜΚΔ των δύο αριθμών είναι ο μη μηδενικός αριθμός της τρέχουσας γραμμής!

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

Τρέχουσα γραμμή →	96	28
	12	28
	12	4
	0	4

$$\text{ΜΚΔ}(96,28)=4$$

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.2 Χαρακτηριστικά αλγορίθμων

Καθοριστικότητα: Κάθε εντολή ενός αλγορίθμου χρειάζεται να καθορίζεται χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσής της.

Π.χ. Αν σε κάποια εντολή υπάρχει ο υπολογισμός x / ψ θα πρέπει προηγουμένως να έχει εξασφαλισθεί ότι το ψ είναι $\neq 0$

Περατότητα: Κάθε αλγόριθμος πρέπει να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του.

π.χ. Τι θα γίνει στον προηγούμενο αλγόριθμο με τα μακαρόνια αν δεν προηγηθεί το βήμα 2 του 4;

Αποτελεσματικότητα: Κάθε εντολή ενός αλγορίθμου χρειάζεται να είναι διατυπωμένη απλά και κατανοητά αλλά και να μπορεί να εκτελεστεί σε συγκεκριμένο χρόνο.

Είσοδος: Κάθε αλγόριθμος χρειάζεται να δέχεται ένα σύνολο από τιμές δεδομένων ως είσοδο (που μπορεί να είναι και το κενό σύνολο). Αυτά τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στις διάφορες ενέργειες του αλγορίθμου.

Έξοδος: Κάθε αλγόριθμος χρειάζεται να δημιουργεί κάποιο αποτέλεσμα που να εμφανίζεται στο χρήστη ή να δίνεται ως είσοδο σε άλλο αλγόριθμο.

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.3 Ανάλυση Αλγορίθμων, Πολυπλοκότητα, Υπολογισιμότητα

2.2.4 Βασικοί τύποι αλγορίθμων

Θα διδαχθούν εκ των υστέρων, **εφόσον απαιτηθεί**, διότι υπάρχει εισήγηση από σχολικούς συμβούλους να παραληφθεί από τη διδακτέα/εξεταστέα ύλη.

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.5 Αναπαράσταση Αλγορίθμων

Με φυσική γλώσσα: όπου τα βήματα επίλυσης του προβλήματος περιγράφονται μέσω της καθομιλουμένης. Ωστόσο μπορούν να υπάρξουν ασάφειες στις οδηγίες.

Με ψευδογλώσσα ή ψευδοκώδικα: όπου η επίλυση του προβλήματος περιγράφεται σε μια υποθετική γλώσσα αναπαράστασης αλγορίθμων με στοιχεία από γλώσσες προγραμματισμού, χωρίς πολλές τεχνικές λεπτομέρειες.

Με γλώσσα προγραμματισμού : όπου η αναπαράσταση του αλγορίθμου γίνεται με μια τεχνητή γλώσσα που έχει αναπτυχθεί για να δημιουργεί – εκφράζει προγράμματα στον υπολογιστή. Η τεχνητή αυτή γλώσσα μπορεί να είναι

- **οπτική γλώσσα προγραμματισμού** (γραφικός χειρισμός προγραμματιστικών στοιχείων)
- **κειμενική γλώσσα προγραμματισμού** (χρήση σειρών κειμένου με λέξεις, αριθμούς, σημεία στίξης)

Βήμα1: Μηδένισε το **άθροισμα**

Βήμα 2: Βάλε την τιμή **1** στον **προσθετέο**

Βήμα 3: Αν ο **προσθετέος** > 100 πήγαινε στο βήμα 7

Βήμα 4: Πρόσθεσε τον **προσθετέο** στο **άθροισμα**

Βήμα 5: Αύξησε τον **προσθετέο** κατά **2**.

Βήμα 6: Πήγαινε στο Βήμα 3

Βήμα 7: Εκτύπωσε το **άθροισμα**

Αλγόριθμος παράδειγμα

$\Sigma \leftarrow 0$

Για A από 1 μέχρι 100 **με_βήμα** 2

$\Sigma \leftarrow \Sigma + A$

Τέλος_επανάληψης

Γράψε Σ

Τέλος παράδειγμα

```
#include <stdio.h>
```

```
void main(void) {
```

```
    int A,S=0;
```

```
    for (A=1; A<=100;A+=2) S=S+A;
```

```
    printf("%d\n",S);
```

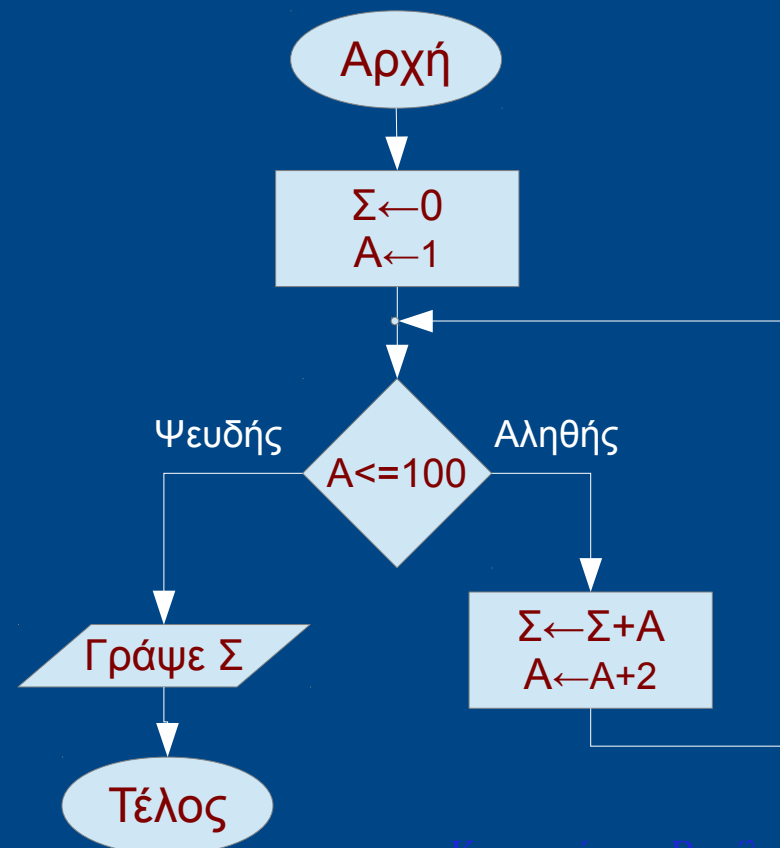
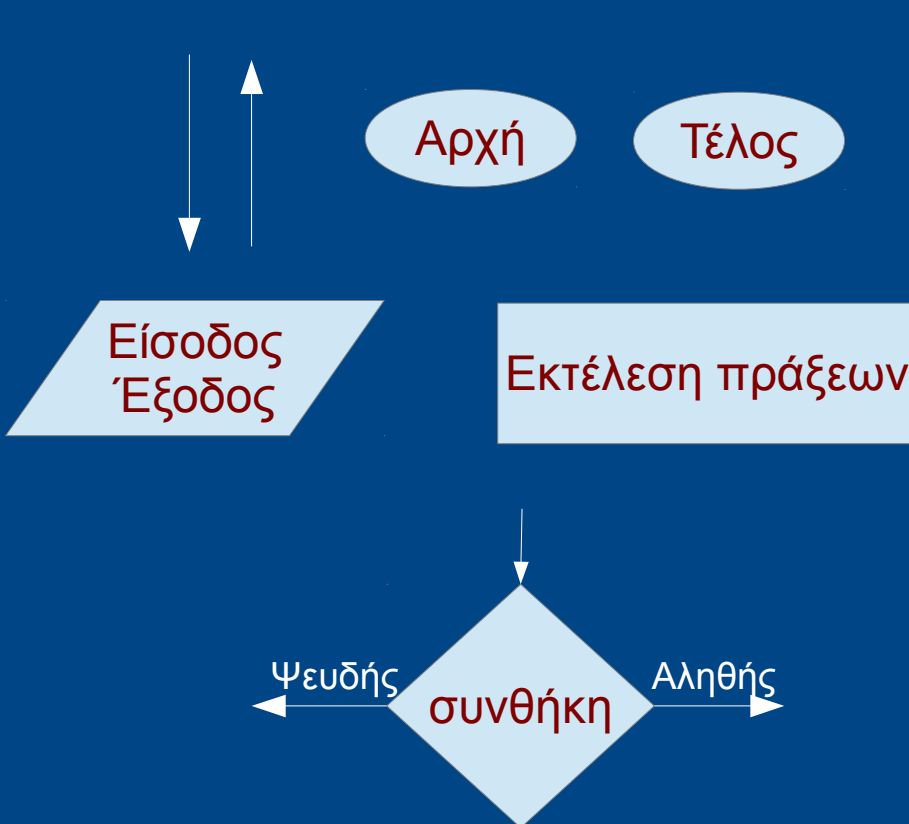
```
}
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.5 Αναπαράσταση Αλγορίθμων – Διαγράμματα ροής

Με διαγραμματική αναπαράσταση (διάγραμμα ροής): όπου η αναπαράσταση του αλγορίθμου γίνεται με τη χρήση

- **γεωμετρικών σχημάτων – συμβόλων** που το καθένα δηλώνει συγκεκριμένη ενέργεια ή λειτουργία,
- **βελών**, που ενώνουν τα σχήματα και δείχνουν τη ροή εκτέλεσης του αλγορίθμου

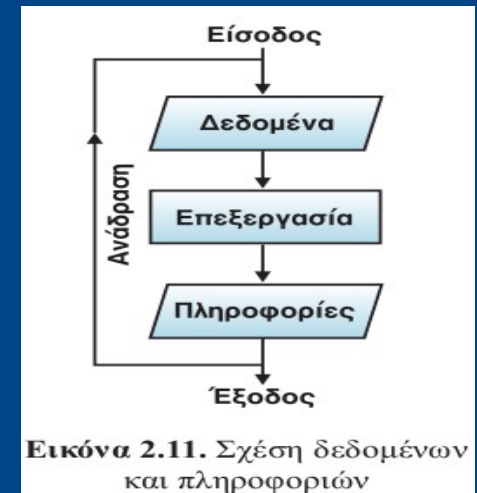


Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.6 Αναπαράσταση δεδομένων

Σχέση δεδομένων και πληροφοριών

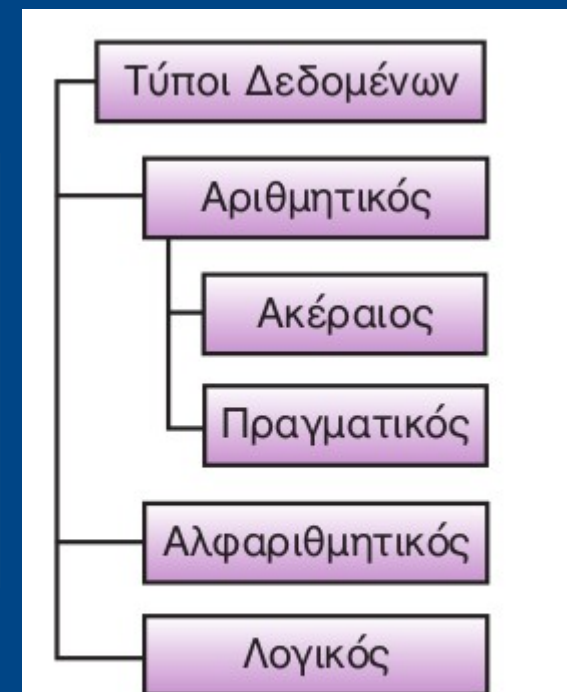
Οι αλγόριθμοι επεξεργάζονται δεδομένα και παράγουν πληροφορίες. Με βάση αυτές τις πληροφορίες λαμβάνονται αποφάσεις και γίνονται ενέργειες που παράγουν νέα δεδομένα, αυτά νέες πληροφορίες κοκ.



Εικόνα 2.11. Σχέση δεδομένων και πληροφοριών

Η Θεωρία Αλγορίθμων μελετάει τα δεδομένα από τις σκοπιές:

- **του υλικού** (με ποιες μορφές αποθηκεύονται στις διάφορες μνήμες τα δεδομένα)
- **των γλωσσών προγραμματισμού** (ποιοι τύποι μεταβλητών χρησιμοποιούνται από τις διάφορες γλώσσες προγραμματισμού για να περιγραφούν τα δεδομένα)



Εικόνα 2.12. Τύποι Δεδομένων

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.6 Αναπαράσταση δεδομένων

Η αποθήκευση δεδομένων γίνεται

- Είτε σε απλές μεταβλητές (απλά δεδομένα)
- Είτε σε οργανωμένα σύνολα (**δομές δεδομένων**)

Δομή δεδομένων (data structure) είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων, τα οποία είναι έτσι οργανωμένα, ώστε να υπόκεινται σε συγκεκριμένες απαιτούμενες επεξεργασίες.

Γνωστές δομές δεδομένων:

Πίνακας, Ουρά, Στοιβά, Λίστα, Δένδρο, Γράφος

Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

Αλφάβητο της ψευδογλώσσας

Στο αλφάβητο της ψευδογλώσσας που θα μάθουμε για την περιγραφή αλγορίθμων περιλαμβάνονται:

- Όλα τα ελληνικά και λατινικά πεζά και κεφαλαία γράμματα
- Τα ψηφία 0 – 9
- Οι εξής ειδικοί χαρακτήρες:

" () [] + - * / ^ < ≤ > ≥ = ≠ , . ! _ ←

Δομικά στοιχεία της ψευδογλώσσας

Από το αλφάβητο συντίθενται τα δομικά στοιχεία της ψευδογλώσσας που είναι:

- Οι σταθερές
- Οι μεταβλητές
- Οι τελεστές
- Οι εκφράσεις που συνδυάζουν τα παραπάνω και με τη χρήση παρενθέσεων
- Οι δεσμευμένες λέξεις που συνδυάζουν τα παραπάνω σχηματίζοντας τις εντολές

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

Σταθερές

Σταθερές είναι προκαθορισμένες τιμές που δεν αλλάζουν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός αλγορίθμου. Υπάρχουν 4 τύπων σταθερές όπως και οι τύποι δεδομένων της ψευδογλώσσας και είναι οι εξής:

➤ **Ακέραιες σταθερές :** Σχηματίζονται από τα ψηφία 0-9 και πιθανόν τα + -
Παραδείγματα ακεραίων σταθερών: 5 -10 1234 +34534 κλπ

➤ **Πραγματικές σταθερές:** Σχηματίζονται από τα ψηφία 0 ως 9, πιθανόν τα + - και έχουν δεκαδικό μέρος που διαχωρίζεται συνήθως με το χαρακτήρα τελεία "." (ή και το κόμμα ",")
Παραδείγματα πραγματικών σταθερών: 2.72 -834.6 +4.0 -9.82 3.14

➤ **Αλφαριθμητικές σταθερές ή σταθερές τύπου χαρακτήρες:** Σ' αυτές περιλαμβάνεται οποιαδήποτε ακολουθία χαρακτήρων εντός διπλών " ή και απλών ' εισαγωγικών.
Παραδείγματα αλφαριθμητικών σταθερών: "α" "Νίκος" 'χ23w\$%#' "Αληθής" "1234"

➤ **Λογικές σταθερές:** Είναι οι εξής δύο: Αληθής Ψευδής

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

Μεταβλητές

Οι μεταβλητές είναι **γλωσσικά αντικείμενα – λέξεις** που αντιστοιχούν σε θέσεις μνήμης και περιέχουν στοιχεία δεδομένων.

Τα ονόματα των μεταβλητών **ξεκινούν πάντα με αλφαβητικό χαρακτήρα**, μπορούν να εμπεριέχουν και αριθμητικούς (ψηφία) καθώς και τον χαρακτήρα κάτω παύλα **_**.

Οι μεταβλητές χαρακτηρίζονται ως **ακέραιες, πραγματικές, χαρακτήρες και λογικές** ανάλογα με την τιμή που αποδίδεται σε αυτές. Ο τύπος μιας μεταβλητής δεν αλλάζει κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός αλγορίθμου, η τιμή όμως μπορεί να αλλάζει (γι' αυτό και λέγεται μεταβλητή!)

Είναι καλή πρακτική σε έναν αλγόριθμο να χρησιμοποιούμε ονόματα μεταβλητών χαρακτηριστικά του τι είδους δεδομένα εμπεριέχουν. Έτσι αν σε έναν αλγόριθμο θέλουμε να παραστήσουμε τον αριθμό των μαθητών ενός σχολείου με μια μεταβλητή θα μπορούσαμε να της δώσουμε όνομα πλήθος_μαθητών

Οι μεταβλητές πριν τους εκχωρηθεί τιμή έχουν απροσδιόριστη τιμή ("σκουπίδια" από τη μνήμη)

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

Τελεστές

Τελεστές είναι τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στις διάφορες πράξεις. Υπάρχουν 3 τύπων τελεστές:

➤ **Αριθμητικοί :** $^$, * / mod div , + -

➤ **Συγκριτικοί ή σχεσιακοί:** = \neq < \leq > \geq

➤ **Λογικοί:** όχι, και ή

Συναρτήσεις

Εκτελούν προκαθορισμένες λειτουργίες και καλούνται με το όνομά τους ακολουθούμενο από ένα ζευγάρι παρενθέσεων που περικλείουν μια μεταβλητή, μια σταθερά ή μια έκφραση.

➤ **Τριγωνομετρικές :** ΗΜ(X) ΣΥΝ(X) ΕΦ(X)

➤ **Μαθηματικές :** Α_T(X) Τ_P(X) Α_M(X) ΛΟΓ(X) Ε(X)

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

Εκφράσεις

Φτιάχνονται χρησιμοποιώντας:

- ▶ **Τελεστέους:** Μεταβλητές Σταθερές Συναρτήσεις
- ▶ **Τελεστές :** Αριθμητικούς Συγκριτικούς Λογικούς
- ▶ **Παρενθέσεις:** για προτεραιότητα στις πράξεις που θέλουμε

Δεσμευμένες λέξεις

Είναι λέξεις που χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση εκτελέσιμων ή δηλωτικών εντολών της ψευδογλώσσας

- ▶ **Αλγόριθμος, Τέλος, Δεδομένα, Αποτελέσματα, Γράψε, Εμφάνισε, Εκτύπωσε, Διάβασε, Αν τότε αλλιώς αλλιώς_αν Τέλος_αν, Για από μέχρι με_βήμα Τέλος_επανάληψης, Όσο επανάλαβε Τέλος_επανάληψης, Αρχή_επανάληψης Μέχρις_ότου,**

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – Δομές αλγορίθμων

Κάθε αλγόριθμος ξεκινά με τη γραμμή

Αλγόριθμος όνομα_αλγορίθμου

και τελειώνει με τη γραμμή

Τέλος όνομα_αλγορίθμου

όπως στο διπλανό παράδειγμα

Εντοπίστε σταθερές & μεταβλητές (και τον τύπο τους), τελεστές και δεσμευμένες λέξεις στο διπλανό αλγόριθμο

```
Αλγόριθμος ασκΑΖ
Δεδομένα // ΠΟΛΗ, Θ, key //
βρεθηκε ← Ψευδής
p ← 0
i ← 1
Όσο i ≤ 20 και βρεθηκε = Ψευδής επανάλαβε
  Αν ΠΟΛΗ[i] = key τότε
    βρεθηκε ← Αληθής
    p ← i
  αλλιώς
    i ← i + 1
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αν βρεθηκε = Ψευδής τότε
  Γράψε 'Η πόλη ', key, ' δεν υπάρχει στον πίνακα των πόλεων'
αλλιώς
  MAX ← Θ[p, 1]
  Για j από 1 μέχρι 31
    Αν Θ[p, j] > MAX τότε
      MAX ← Θ[p, j]
    Τέλος_αν
  Τέλος_επανάληψης
  Γράψε 'Μέγιστη θερμοκρασία πόλης ', key, ' το Μάιο:', MAX
Τέλος_αν
Π ← 0
Για j από 1 μέχρι 31
  Σ ← 0
  Για i από 1 μέχρι 20
    Σ ← Σ + Θ[i, j]
  Τέλος_επανάληψης
  ΜΘ ← Σ/20.0
  Αν ΜΘ > 20 και ΜΘ ≤ 30 τότε
    Π ← Π + 1
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Πλήθος ημ. που η μ.θερ.20 πόλεων είναι στο (20,30]:', Π
Τέλος ασκΑΖ
```


Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.1 Εκχώρηση

(εντολή εκχώρησης)

Μεταβλητή ← Έκφραση

Υπολογίζει την τιμή της έκφρασης στα δεξιά και την εκχωρεί – αποδίδει στη μεταβλητή που είναι από αριστερά. Με αυτόν τον τρόπο ο προγραμματιστής αποδίδει τιμή σε μεταβλητή.

Παραδείγματα (με κόκκινο σοβαρά λάθη)

<code>x←3</code>	<code>y←(3+2)^2</code>	<code>z←"Κώστας\$%#1"</code>	<code>w←Αληθής</code>
<code>F←5.3</code> <code>F←"Νίκος"</code>	<code>c←A_M(T_P(9)*HM(30))</code> <code>c←c+5</code>	<code>d+e←4+3</code>	<code>a←3</code> <code>b←(a-1)*(a+4)</code>

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.1 Είσοδος

(εντολή εισόδου)

Διάβασε λίστα_μεταβλητών

Η λίστα_μεταβλητών είναι μία ή περισσότερες μεταβλητές χωριζόμενες με κόμμα. Κατά την εκτέλεσή της ο αλγόριθμος σταματάει και περιμένει να δοθούν τόσες τιμές όσες και οι μεταβλητές της λίστας και οι τιμές αυτές αποδίδονται αντίστοιχα στις μεταβλητές. Με αυτόν τον τρόπο ο προγραμματιστής δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να γεμίσει με τιμές μεταβλητές.

Παραδείγματα (με κόκκινο σοβαρά λάθη)

Διάβασε α	Διάβασε α,β	z←Διάβασε γ	Διάβασε "α"
w←3 Διάβασε w	Διάβασε z←9	Διάβασε z z←5.0	Διάβασε x+2

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.1 Έξοδος

(εντολή εξόδου)

Γράψε λίστα_εκφράσεων

Η λίστα_εκφράσεων είναι μία ή περισσότερες εκφράσεις χωριζόμενες με κόμμα (από απλές σταθερές ή μεταβλητές μέχρι πολύπλοκες αριθμητικές ή λογικές εκφράσεις). Κατά την εκτέλεσή της ο αλγόριθμος υπολογίζει την τιμή για κάθε έκφραση της λίστας και εμφανίζει στην οθόνη τις τιμές των εκφράσεων χωριζόμενες με ένα κενό μεταξύ τους..

Όμοια μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εντολές **Εμφάνισε**, **Εκτύπωσε**, **Τύπωσε**

Παραδείγματα (με κόκκινο σοβαρά λάθη)

Γράψε 5+3

Γράψε "επιστήμη ΗΥ"

Γράψε z←3

Γράψε "α" * "β"

Γράψε Διάβασε w

x←5 * A_T(-4)
Γράψε " y = ", x - 9

Γράψε 5+6<10

Διαβασε x,y
Γράψε x, "*", y, "=", x*y

(πρέπει ο χρήστης να έχει δώσει αριθμ.τιμές στα x και y)

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.2 Δομή ακολουθίας

Στη δομή της ακολουθίας είναι δεδομένη η σειρά εκτέλεσης ενός συνόλου ενεργειών. Δεν παραλείπονται ούτε επαναλαμβάνονται εντολές.

Η δομή της ακολουθίας κάνει αποκλειστική χρήση μόνο των 3 εντολών που έχουμε δει ως τώρα δηλαδή των εντολών Εκχώρησης, Διάβασε και Γράψε

Παράδειγμα1: Να γραφεί αλγόριθμος που θα ζητάει με μήνυμα το μήκος της ακτίνας ενός κύκλου, θα τη διαβάζει, θα υπολογίζει το εμβαδό του κύκλου και θα το εμφανίζει.

Παράδειγμα2: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει την τιμή ενός προϊόντος προ ΦΠΑ και το ποσοστό ΦΠΑ και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το ποσό του ΦΠΑ και την τελική τιμή του προϊόντος.

```
Αλγόριθμος Εμβαδό_κύκλου
Γράψε "Δώσε ακτίνα κύκλου:"
Διάβασε ρ
Εμβ ← 3.14*ρ^2
Γράψε "Εμβαδό κύκλου:", Εμβ
Τέλος Εμβαδό_κύκλου
```

```
Αλγόριθμος ασκ1
Γράψε "Δώσε τιμή προ φπα:"
Διάβασε προφπα
Γράψε "Δώσε ποσοστό ΦΠΑ %:"
Διάβασε πσιφπα
ΦΠΑ ← προφπα*πσιφπα/100
Γράψε "ΦΠΑ:", ΦΠΑ
τελιτιμή ← προφπα + ΦΠΑ
Γράψε "Τελική τιμή:", τελιτιμή
Τέλος ασκ1
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.2 Δομή ακολουθίας – οι πρώτες ασκήσεις

Άσκηση1: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το μήκος μιας πλευράς ενός τριγώνου και το ύψος που αντιστοιχεί σ' αυτή την πλευρά και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το εμβαδό του τριγώνου.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ		
Ενέργεια	Μέγεθος	Μεταβλητή
διαβάζεται	Μήκος μιας πλευράς τριγώνου	α
διαβάζεται	Ύψος προς την αντίστοιχη πλευρά	υα
ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ		
Ενέργεια	Μέγεθος	Μεταβλητή
υπολογίζεται	Εμβαδό τριγώνου	εμβ

Αλγόριθμος Άσκηση1

Διάβασε α

Διάβασε υα

εμβ ← α*υα/2

Γράψε εμβ

Τέλος Άσκηση1

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.2 Δομή ακολουθίας – οι πρώτες ασκήσεις

Άσκηση2: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάσει το ύψος h από το οποίο πέφτει ένα σώμα που κάνει ελεύθερη πτώση και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το χρόνο t της πτώσης και την ταχύτητα u με την οποία θα φτάσει στο έδαφος. Δίνονται οι τύποι με $g=10$: $t=\sqrt{2h/g}$ $u=g*t$

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ενέργεια

Μέγεθος

Μεταβλητή

διαβάζεται

Ύψος πτώσης

h

ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ

Ενέργεια

Μέγεθος

Μεταβλητή

υπολογίζεται

Χρόνος πτώσης

t

υπολογίζεται

Ταχύτητα πρόσκρουσης με το έδαφος

u

Αλγόριθμος Άσκηση2

```
g ← 10
```

```
Διάβασε h
```

```
t ← T_P (2*h/g)
```

```
Γράψε t
```

```
u ← g*t
```

```
Γράψε u
```

```
Τέλος Άσκηση2
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.2 Δομή ακολουθίας – οι πρώτες ασκήσεις

Άσκηση3: Μια τράπεζα παρέχει ετήσιο επιτόκιο 4.5% για τις προθεσμιακές καταθέσεις. Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το ποσό της προθεσμιακής κατάθεσης ενός καταθέτη και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει τους τόκους μετά από ένα χρόνο, καθώς και το τελικό ποσό.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ενέργεια	Μέγεθος	Μεταβλητή
διαβάζεται	Ποσό κατάθεσης	ΠΟΣΟΚ

ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ

Ενέργεια	Μέγεθος	Μεταβλητή
υπολογίζεται	Τόκοι μετά από ένα χρόνο	ΤΟΚΟΣ
υπολογίζεται	τελικό ποσό μετά τον τοκισμό	ΤΕΛΠΟΣΟ

Αλγόριθμος Άσκηση3

Διάβασε ΠΟΣΟΚ

ΤΟΚΟΣ ← ΠΟΣΟΚ * 4.5 / 100

Γράψε ΤΟΚΟΣ

ΤΕΛΠΟΣΟ ← ΠΟΣΟΚ + ΤΟΚΟΣ

Γράψε ΤΕΛΠΟΣΟ

Τέλος Άσκηση3

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

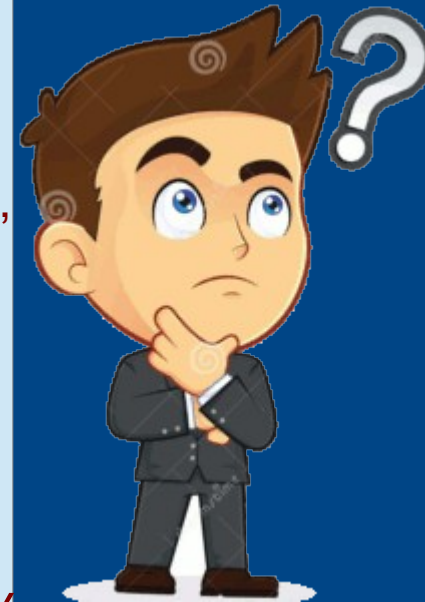
2.2.7.3 Δομή επιλογής

Πολύ λίγα προβλήματα λύνονται μόνο με δομή ακολουθίας. Στην πράξη πολύ συχνά λαμβάνονται αποφάσεις – εκτελούνται ενέργειες βάσει δεδομένων κριτηρίων που μπορεί να είναι διαφορετικά για κάθε στιγμιότυπο ενός προβλήματος.

Παραδείγματα από την καθημερινότητα:

- Αν βρέχει θα πάρω ομπρέλα (**μορφή 1**)
- Αν έχω χρήματα θα πάω στο θέατρο αλλιώς θα κάτσω στο σπίτι (**μορφή 2**)
- Αν το βάρος μου είναι >95 θα επισκεφτώ διαιτολόγο, αλλιώς_αν το βάρος μου είναι >85 θα κάνω μόνος μου δίαιτα, αλλιώς_αν το βάρος μου είναι >80 θα κάνω συντήρηση αλλιώς τρώω ελεύθερα... (**μορφή 3**)

Πώς όμως συντάσσονται αυτές οι μορφές της επιλογής στην ψευδογλώσσα που μαθαίνουμε;



Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.3 Μορφή1 δομής επιλογής στην ψευδογλώσσα

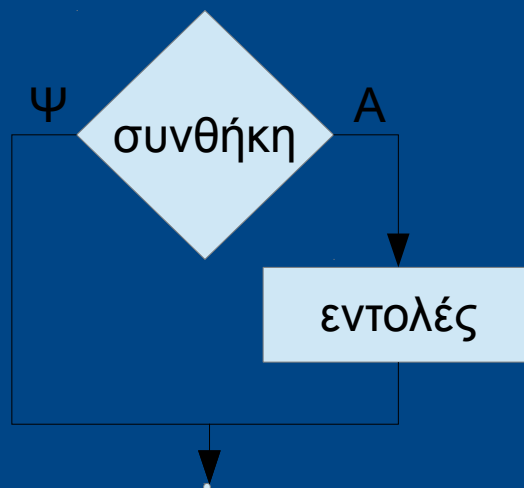
Απλή επιλογή

γενική μορφή

```
Αν συνθήκη τότε  
    εντολές  
Τέλος_αν
```

Παράδειγμα1: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει έναν αριθμό και αν αυτός είναι πολλαπλάσιο του 3 θα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

διάγραμμα ροής



```
Αλγόριθμος παραδ1  
Διάβασε χ  
Αν χ mod 3 = 0 τότε  
    Γράψε χ, " πολλαπλάσιο του 3"  
Τέλος_αν  
Τέλος παραδ1
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.3 Μορφή2 δομής επιλογής στην ψευδογλώσσα

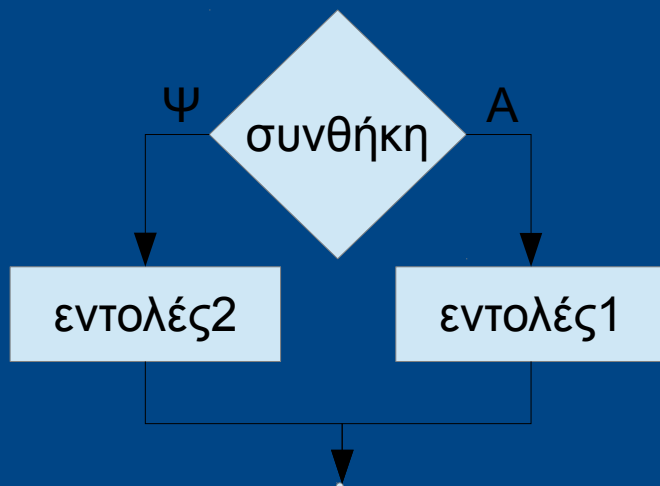
Σύνθετη επιλογή

γενική μορφή

```
Αν συνθήκη τότε  
    εντολές1  
αλλιώς  
    εντολές2  
Τέλος αν
```

Παράδειγμα2: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει την ηλικία ενός ανθρώπου και αν αυτή είναι τουλάχιστο 18 θα εμφανίζει το μήνυμα “ενήλικος” αλλιώς το μήνυμα “ανήλικος”

διάγραμμα ροής



```
Αλγόριθμος παραδ2  
Διάβασε ηλ  
Αν ηλ  $\geq$  18 τότε  
    Γράψε "ενήλικος"  
αλλιώς  
    Γράψε "ανήλικος"  
Τέλος_αν  
Τέλος παραδ2
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

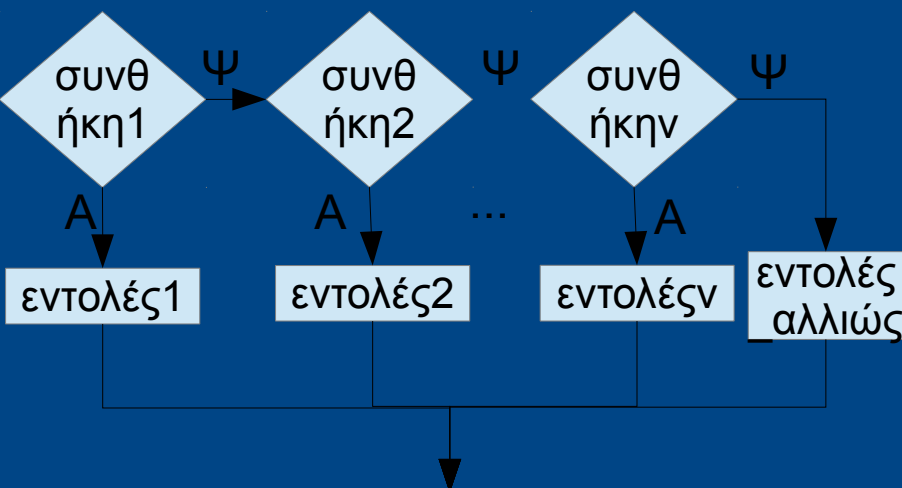
2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.3 Μορφή3 δομής επιλογής στην ψευδογλώσσα

Πολλαπλή επιλογή γενική μορφή

```
Αν συνθήκη1 τότε  
  εντολές1  
αλλιώς_αν συνθήκη2 τότε  
  εντολές2  
....  
αλλιώς_αν συνθήκηn τότε  
  εντολέςn  
αλλιώς  
  εντολές_αλλιώς  
Τέλος_αν
```

διάγραμμα ροής



Παράδειγμα3: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το βαθμό ενός μαθητή (20θμια κλ.) και θα τυπώνει χαρακτηρισμό επίδοσης όπως παρακάτω:
[18,20): άριστα
[16,18): πολύ καλά
[13,16): καλά
[10,13): σχεδόν καλά
[0,10): απορρίπτεται

```
Αλγόριθμος παραδ3  
Διάβασε βαθμός  
Αν βαθμός ≥ 18 τότε  
  Γράψε "άριστα"  
αλλιώς_αν βαθμός ≥ 16 τότε  
  Γράψε "Πολύ καλά"  
αλλιώς_αν βαθμός ≥ 13 τότε  
  Γράψε "Καλά"  
αλλιώς_αν βαθμός ≥ 10 τότε  
  Γράψε "Σχεδόν καλά"  
αλλιώς  
  Γράψε "απορρίπτεται"  
Τέλος_αν  
Τέλος παραδ3
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Δομή Επανάληψης

Στα ρεαλιστικά προβλήματα χρειάζεται συνήθως μια σειρά εντολών να επαναληφθεί πολλές φορές. Άλλωστε ουσιαστικά σε τέτοια προβλήματα αξίζει να υλοποιηθεί κάποιος αλγόριθμος. Τα υπόλοιπα μπορεί να τα λύσει κι ένας άνθρωπος με το μυαλό του...

ΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙ...

Μπορείτε να βρείτε τι πρέπει να επαναλάβει 3 φορές το πουλί για να φάει το γουρούνι;



μπλοκ

προχώρησε μπροστά

στρίψε αριστερά 5

στρίψε δεξιά 5

επανάλαβε 5 φορές
κάνε

όταν εκτελείται
επανάλαβε 3 φορές
κάνε

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Δομή Επανάληψης

Στην ψευδογλώσσα που μαθαίνουμε φέτος δεν υπάρχουν εντολές βέβαια όπως στο προηγούμενο παράδειγμα. Μην μπερδεύεστε!!!

Εμείς έχουμε μάθει ως τώρα τις εξής εντολές τις οποίες μπορούμε να συνδυάσουμε στην επίλυση προβλημάτων:

Διάβασε λίστα_μεταβλητών

Γράψε λίστα_εκφράσεων

Μεταβλητή ← Έκφραση

Αν συνθήκη **τότε**
 Εντολές
Τέλος_αν

Αν συνθήκη **τότε**
 Εντολές1
Αλλιώς
 Εντολές2
Τέλος_αν

Αν συνθήκη1 **τότε**
 Εντολές1
Αλλιώς_αν συνθήκη2 **τότε**
 Εντολές2
...
Αλλιώς
 Εντολές_αλλιώς
Τέλος_αν

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Δομή επανάληψης

Ας πούμε ότι θέλουμε να γράψουμε τους αριθμούς 1 2 10 στην οθόνη μας. Θα μπορούσαμε να κάνουμε τα εξής:

Τι επαναλαμβάνεται το ίδιο στη 2η περίπτωση που παρουσιάστηκε;

Οι εξής εντολές

Γράψε i

$i \leftarrow i+1$

Αυτές οι εντολές επαναλαμβάνονται όσο το i είναι μικρότερο ή ίσο 10.

Δε θα ήταν πιο κομψό, σύντομο και απλό να γράφαμε:

Γράψε 1
Γράψε 2
Γράψε 3
Γράψε 4
Γράψε 5
Γράψε 6
Γράψε 7
Γράψε 8
Γράψε 9
Γράψε 10

$i \leftarrow 1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$
Γράψε i
 $i \leftarrow i+1$

$i \leftarrow 1$

Όσο $i \leq 10$ επανάλαβε

Γράψε i

$i \leftarrow i+1$

Τέλος_επανάληψης

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

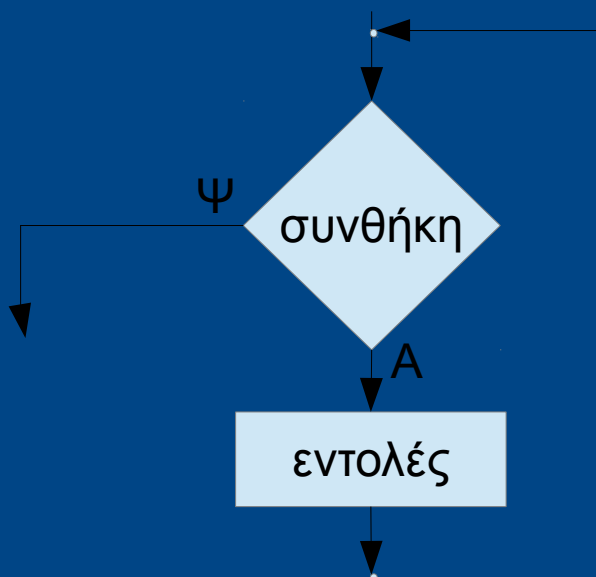
2.2.7.4 Μορφή1 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα

Επανάληψη Όσο
γενική μορφή

```
Όσο συνθήκη επανάλαβε  
εντολές  
Τέλος_επανάληψης
```

Λειτουργία: Ελέγχεται η συνθήκη και αν βγει Αληθής εκτελούνται οι εντολές, έπειτα ξαναελέγχεται η συνθήκη κοκ. Όταν βγει η συνθήκη Ψευδής δεν εκτελούνται οι εντολές αλλά συνεχίζεται η εκτέλεση μετά το Τέλος_επανάληψης

διάγραμμα ροής



Παράδειγμα1: Να γραφεί αλγόριθμος που θα εμφανίζει τους άρτιους αριθμούς από το 2 έως το 100

```
Αλγόριθμος αρτιοι  
i ← 2  
Όσο i ≤ 100 επανάλαβε  
  Γράψε i  
  i ← i + 2  
Τέλος_επανάληψης  
Τέλος αρτιοι
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή1 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα (Όσο) – Φτιάξτε πίνακες τιμών και προσδιορίστε τι θα εμφανίσουν οι παρακάτω αλγόριθμοι στην οθόνη;

```

Αλγόριθμος ασκπιντιμ1
z ← 1
w ← 3
Όσο z ≤ 35 επανάλαβε
    z ← z + w
    w ← w + 2
Γράψε w, z
Τέλος_επανάληψης
Τέλος ασκπιντιμ1
    
```

	z	w	οθόνη
	1	3	
1η	4	5	5 4
2η	9	7	7 9
3η	16	9	9 16
4η	25	11	11 25
5η	36	13	13 36

```

Αλγόριθμος ασκπιντιμ2
K ← 35
Λ ← 19
M ← 0
Όσο Λ > 0 επανάλαβε
    Αν Λ mod 2 = 1 τότε
        M ← M + K
    Τέλος_αν
    K ← K*2
    Λ ← Λ div 2
Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε M
Τέλος ασκπιντιμ2
    
```

	K	Λ	M
	35	19	0
1η	70	9	35
2η	140	4	105
3η	280	2	
4η	560	1	665
5η	1120	0	
			665

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή1 δομής επανάληψης (Όσο) στην ψευδογλώσσα -

Παραδείγματα

Παράδειγμα2: Να γραφεί αλγόριθμος που θα υπολογίζει το άθροισμα των περιττών αριθμών από το 1 ως το 99

```
Αλγόριθμος αθροισμαπεριττων
Σ ← 0
i ← 1
'Όσο i ≤ 99 επανάλαβε
    Σ ← Σ + i
    i ← i + 2
Τέλος_επανάληψης
Γράψε Σ
Τέλος αθροισμαπεριττων
```

Παράδειγμα4: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το ύψος για τα 20 παιδιά ενός τμήματος και θα εμφανίζει το ποσοστό των παιδιών με ύψος ≥ 180 .

```
Αλγόριθμος υψημαθ
π ← 0
i ← 1
'Όσο i ≤ 20 επανάλαβε
    Διάβασε υψ
    Αν υψ ≥ 180 τότε
        π ← π + 1
    Τέλος_αν
    i ← i + 1
Τέλος_επανάληψης
ποστ ← π/20*100
Γράψε ποστ, '%'
Τέλος υψημαθ
```

Παράδειγμα3: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει τους 14 βαθμούς ενός μαθητή στο Α' τετράμηνο και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το μέσο όρο του.

```
Αλγόριθμος μοιειτ
Σ ← 0
i ← 1
'Όσο i ≤ 14 επανάλαβε
    Διάβασε β
    Σ ← Σ + β
    i ← i + 1
Τέλος_επανάληψης
ΜΟ ← Σ/14
Γράψε ΜΟ
Τέλος μοιειτ
```

Παράδειγμα5: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει τις θερμοκρασίες 15 πόλεων της Ελλάδας στις 8 το πρωί και θα εμφανίζει τη μικρότερη από αυτές.

```
Αλγόριθμος χαμηλθερ
μιν ← 1000
i ← 1
'Όσο i ≤ 15 επανάλαβε
    Διάβασε θ
    Αν θ < μιν τότε
        μιν ← θ
    Τέλος_αν
    i ← i + 1
Τέλος_επανάληψης
Γράψε μιν
Τέλος χαμηλθερ
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή1 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα – Προβλήματα με συγκεκριμένο αριθμό επαναλήψεων

Άσκηση1: Να γραφεί αλγόριθμος που θα εμφανίζει τους περιττούς αριθμούς από το 0 έως το 100.

Άσκηση2: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει 2 ακεραίους αριθμούς και θα εμφανίζει το άθροισμα όλων των ακεραίων αριθμών μεταξύ των αριθμών που διάβασε (συμπεριλαμβανομένων).

Άσκηση 3: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει 1 ακέραιο αριθμό και θα εμφανίζει το άθροισμα των άρτιων αριθμών από το 0 έως τον αριθμό που διάβασε.

Άσκηση 4: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει 2 ακεραίους αριθμούς α , β και θα εμφανίζει το πλήθος των αριθμών μεταξύ των α , β που είναι πολλαπλάσια του 5 και διαιρούνται και με το 3 ταυτόχρονα.

Άσκηση5: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το Φύλο ('Α' ή 'Κ') των 180 μαθητών ενός σχολείου και θα εμφανίζει το ποσοστό των κοριτσιών και τον ποσοστό των αγοριών. Έπειτα αν το ποσοστό των κοριτσιών είναι άνω του 70% θα εμφανίζει “γυναικοκρατούμενο σχολείο”, αλλιώς αν το ποσοστό των αγοριών είναι άνω του 70% θα εμφανίζει “ανδροκρατούμενο σχολείο”.

Άσκηση6: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το όνομα και το βαθμό αποφοίτησης 100 φοιτητών σε μια τελετή ορκομωσίας και θα εμφανίζει το όνομα και τη βαθμολογία αυτού που θα πει τον όρκο (αυτού με τη μεγαλύτερη βαθμολογία). Υποθέτουμε ότι δεν υπάρχουν ισοβαθμίες.

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

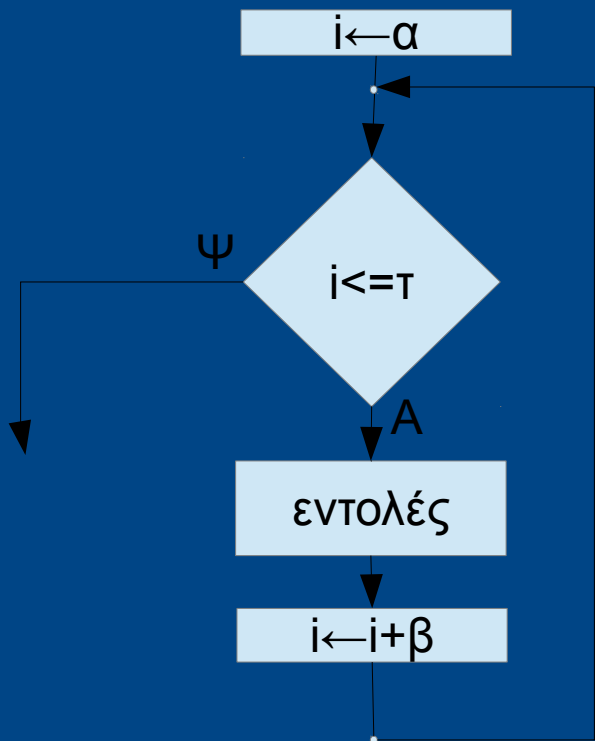
2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή3 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα (Για). Χρησιμοποιείται για γνωστό αριθμό επαναλήψεων

Επανάληψη Για
γενική μορφή

Για i από α μέχρι τ με_βήμα β
εντολές
Τέλος_επανάληψης

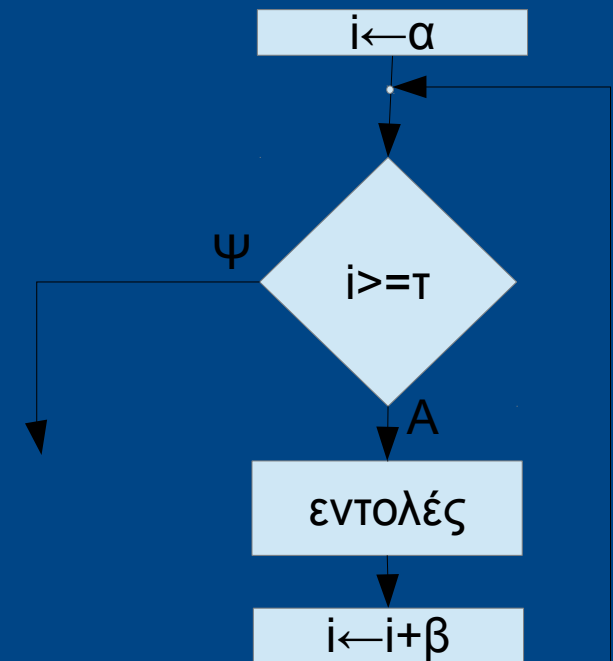
διάγραμμα ροής $\beta > 0$



Λειτουργία: Η μεταβλητή i παίρνει αρχικά την τιμή α . Αν το $\beta > 0$ τότε όσο το $i \leq \tau$ εκτελούνται οι εντολές και προστίθεται στο i το β .

Αν το $\beta < 0$ τότε όσο το $i \geq \tau$ εκτελούνται οι εντολές και προστίθεται στο i το β (ουσιαστικά δηλ. το i μειώνεται)

διάγραμμα ροής $\beta < 0$



Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή3 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα (Για) – Φτιάξτε πίνακες τιμών και προσδιορίστε τι θα εμφανίσουν οι παρακάτω αλγόριθμοι στην οθόνη;

```
Αλγόριθμος ασκπιντιμ2
Διάβασε z
Για i από z μέχρι 3 με_βήμα -1
  z ← z*(i - 1)
Γράψε z
Τέλος_επανάληψης
Τέλος ασκπιντιμ2
```

	i	z	οθόνη
		6	
1η	6	30	30
2η	5	120	120
3η	4	360	360
4η	3	720	720
	2		

```
Αλγόριθμος ασκπιντιμ1
z ← 1
Για i από 1 μέχρι 10 με_βήμα 3
  Αν i mod 2 = 0 τότε
    z ← 3*i
  αλλιώς
    z ← z*i
Τέλος_αν
Γράψε z
Τέλος_επανάληψης
Τέλος ασκπιντιμ1
```

	i	z	οθόνη
		1	
1η	1	1	1
2η	4	12	12
3η	7	84	84
4η	10	30	30
	13		

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή3 δομής επανάληψης (Για) στην ψευδογλώσσα - Παραδείγματα

Παράδειγμα2: Να γραφεί αλγόριθμος που θα υπολογίζει το άθροισμα των περιττών αριθμών από το 1 ως το 99

```
Αλγόριθμος αθροπεριττών
Σ ← 0
Για i από 1 μέχρι 99 με_βήμα 2
    Σ ← Σ + i
Τέλος_επανάληψης
Γράψε Σ
Τέλος αθροπεριττών
```

Παράδειγμα3: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει τους 14 βαθμούς ενός μαθητή στο Α' τετράμηνο και θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το μέσο όρο του.

```
Αλγόριθμος μοιει
Σ ← 0
Για i από 1 μέχρι 14
    Διάβασε β
    Σ ← Σ + β
Τέλος_επανάληψης
ΜΟ ← Σ/14
Γράψε ΜΟ
Τέλος μοιει
```

Παράδειγμα4: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το ύψος για τα 20 παιδιά ενός τμήματος και θα εμφανίζει το ποσοστό των παιδιών με ύψος ≥ 180 .

```
Αλγόριθμος υψημαθ
π ← 0
Για i από 1 μέχρι 20
    Διάβασε υψ
    Αν υψ  $\geq$  180 τότε
        π ← π + 1
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
ποστ ← π/20*100
Γράψε ποστ, ' %'
Τέλος υψημαθ
```

Παράδειγμα5: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει τις θερμοκρασίες 15 πόλεων της Ελλάδας στις 8 το πρωί και θα εμφανίζει τη μικρότερη από αυτές.

```
Αλγόριθμος χαμηλθερ
μιν ← 1000
Για i από 1 μέχρι 15
    Διάβασε θ
    Αν θ  $\leq$  μιν τότε
        μιν ← θ
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Γράψε μιν
Τέλος χαμηλθερ
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή1 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα (Όσο) – Παραδείγματα με άγνωστο αριθμό επαναλήψεων (είσοδο δεδομένων) και τιμή φρουρό

Παράδειγμα6: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το ύψος για κάθε μαθητή ενός σχολείου. Η επανάληψη θα τερματίζεται όταν ως ύψος δοθεί η τιμή -1. Στο τέλος θα εμφανίζει το πλήθος των μαθητών που διάβασε και το μέσο όρο ύψους.

```
Αλγόριθμος ασκπαρ6
Σ ← 0
π ← 0
Διάβασε υψ
Όσο υψ ≠ -1 επανάλαβε
    π ← π + 1
    Σ ← Σ + υψ
    Διάβασε υψ
Τέλος_επανάληψης
Αν π ≠ 0 τότε
    ΜΟ ← Σ/π
Τέλος_αν
Τέλος ασκπαρ6
```

Παράδειγμα7: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει τον αριθμό πινακίδας και την ταχύτητα κάθε αυτοκινήτου που περνάει μπροστά από ένα ραντάρ. Η επαναληπτική διαδικασία θα τερματίζεται όταν ως αριθμός πινακίδας δοθεί η '-'. Στο τέλος θα εμφανίζεται το πλήθος των οχημάτων που ξεπέρασαν το όριο των 120Km/h

```
Αλγόριθμος ασκπαρ7
π ← 0
Διάβασε αρπιν
Όσο αρπιν ≠ '-' επανάλαβε
    Διάβασε ταχ
    Αν ταχ > 120 τότε
        Γράψε αρπιν, 'σ'έπιασα!', ταχ
        π ← π + 1
    Τέλος_αν
    Διάβασε αρπιν
Τέλος_επανάληψης
Γράψε π
Τέλος ασκπαρ7
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή1 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα – Παραδείγματα με άγνωστο αριθμό επαναλήψεων (είσοδο δεδομένων) και τιμή φρουρό

Παράδειγμα8: Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το όνομα και το μέσο όρο για κάθε παιδί της Γ' τάξης ενός ΓΕΛ. Η επαναληπτική διαδικασία θα σταματάει όταν ως όνομα δοθεί η '-'. Στη συνέχεια ο αλγόριθμος θα εμφανίζει τον μεγαλύτερο ΜΟ και το όνομα του μαθητή που τον έχει (υποθέτουμε ότι είναι μοναδικός).

```
Αλγόριθμος ασκπαρ8
μαχ ← -1
μαχον ← ' '
Διάβασε ον
Όσο ον ≠ '-' επανάλαβε
    Διάβασε ΜΟ
    Αν ΜΟ > μαχ τότε
        μαχ ← ΜΟ
        μαχον ← ον
Τέλος_αν
Διάβασε ον
Τέλος_επανάληψης
Γράψε μαχ, μαχον
Τέλος ασκπαρ8
```

Κεφ. 2 Θεωρητική Επιστήμη Υπολογιστών

2.2.7 Εντολές – δομές αλγορίθμων

2.2.7.4 Μορφή1 δομής επανάληψης στην ψευδογλώσσα – Παραδείγματα με άγνωστο αριθμό επαναλήψεων (είσοδο δεδομένων)

Παράδειγμα9: Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

Δ1. θα διαβάζει επαναληπτικά αριθμούς μέχρι το άθροισμα τους να γίνει μεγαλύτερο ή ίσο του 100.

Δ2. Στο τέλος να εμφανίζει το άθροισμα, το πλήθος των αριθμών που δόθηκαν και το ποσοστό αυτών που ήταν μεγαλύτεροι από 10.

```
Αλγόριθμος ασκπαρ9
Σ ← 0
π ← 0
π10 ← 0
Όσο Σ < 100 επανάλαβε
    Διάβασε αρ
    Σ ← Σ + αρ
    π ← π + 1
    Αν αρ > 10 τότε
        π10 ← π10 + 1
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
πστ10 ← π10/π*100
Γράψε Σ, π, πστ10, ' % '
Τέλος ασκπαρ9
```