

ΠΛΗ10

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Αλγόριθμοι και Ψευδογλώσσα

Μάθημα 2.2: Μεταβλητές και Σταθερές

Δημήτρης Ψούνης



www.psounis.gr



Περιεχόμενα Μαθήματος

A. Θεωρία

1. Μεταβλητές

1. Τύποι Δεδομένων Μεταβλητών
2. Δήλωση Μεταβλητών
3. Οι μεταβλητές στη μνήμη

2. Σταθερές

1. Δήλωση σταθερών

3. Ο τελεστής εκχώρησης

1. Ο Τελεστής Εκχώρησης
2. Χρήσεις του Τελεστή Εκχώρησης

4. Η μορφή ενός αλγόριθμου

B. Ασκήσεις

1. Πρόσθεση Αριθμών
2. Εμβαδόν κύκλου
3. Πρόγραμμα Υπολογισμού Ηλικίας
4. Διαχείριση Μεταβλητών



A. Θεωρία

1. Μεταβλητές

1. Τύποι Δεδομένων Μεταβλητών

- Κάθε πρόγραμμα που γράφουμε απαιτεί την αποθήκευση δεδομένων που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε στην μνήμη ώστε να είναι άμεσα προσπελάσιμα.
- Οι μεταβλητές δηλώνονται στην αρχή του προγράμματος αμέσως μετά την λέξη – κλειδί ΔΕΔΟΜΕΝΑ.

```
ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ variables
```

```
ΔΕΔΟΜΕΝΑ
```

```
    /* εδώ δηλώνουμε τις μεταβλητές του προγράμματος */
```

```
ΑΡΧΗ
```

```
    ... /* εδώ γράφουμε τις εντολές του προγράμματος */
```

```
ΤΕΛΟΣ
```



A. Θεωρία

1. Μεταβλητές

1. Τύποι Δεδομένων Μεταβλητών

- Κάθε μεταβλητή έχει έναν τύπο δεδομένων ανάλογα με το είδος των δεδομένων που θέλουμε να αποθηκεύσουμε σε αυτήν.
- Οι τύποι δεδομένων που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στην ψευδογλώσσα είναι οι ακόλουθοι:

Τύπος Δεδομένων	Επεξήγηση	Σύνταξη
INTEGER	Ακέραιος αριθμός	(Ονομα-Μεταβλητής) : INTEGER ;
REAL	Πραγματικός αριθμός	(Ονομα-Μεταβλητής) : REAL ;
CHAR	Χαρακτήρας	(Ονομα-Μεταβλητής) : CHAR ;
BOOLEAN	Δυαδικός αριθμός	(Όνομα-Μεταβλητής) : BOOLEAN ; *
ARRAY	Πίνακας δεδομένων	Περιγράφεται σε επόμενη ενότητα
LIST	Λίστα	Περιγράφεται σε επόμενη ενότητα *
POINTER	Δείκτης	Περιγράφεται σε επόμενη ενότητα *



A. Θεωρία

1. Μεταβλητές

2. Δήλωση Μεταβλητών

- Όταν θέλουμε να δηλώσουμε μία μεταβλητή ενός τύπου γράφουμε για π.χ.:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

```
X: REAL;
```

- Όταν θέλουμε να δηλώσουμε περισσότερες μεταβλητές έχουμε εναλλακτικούς τρόπους. Ο τρόπος που θα χρησιμοποιούμε για δύο μεταβλητές είναι:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

```
X, Y: REAL;
```

- Αλλά μπορούμε να δηλώσουμε και ξεχωριστά τις μεταβλητές:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

```
X: REAL;
```

```
Y: REAL;
```



A. Θεωρία

1. Μεταβλητές

3. Οι Μεταβλητές στη Μνήμη

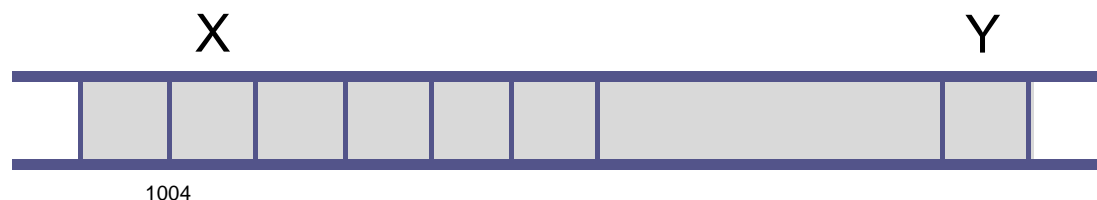
- Είναι σημαντικό, ότι όταν δηλώνονται οι μεταβλητές στο τμήμα δεδομένων, ο μεταγλωττιστής βρίσκει στην μνήμη τον χώρο για να αποθηκευτούν οι μεταβλητές.
- Κάθε μεταβλητή αποθηκεύεται σε ένα «κελί» στην μνήμη όπου και αποθηκεύεται η τιμή της μεταβλητής.
- Για παράδειγμα το εξής τμήμα κώδικα:

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

X: REAL;

Y: REAL;

- Εντοπίζει στην μνήμη δύο θέσεις μνήμης στις οποίες θα αποθηκευτεί η τιμή των μεταβλητών:





A. Θεωρία

2. Σταθερές

1. Δήλωση Σταθερών

- Οι μεταβλητές χρησιμοποιούνται όταν γνωρίζουμε ότι οι τιμές τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος θα αλλάζουν.
- Αντίθετα θα χρησιμοποιούμε **σταθερές**, για μεταβλητές που δεν πρόκειται να αλλάξουν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.
- Για παράδειγμα αν ένα πρόγραμμα μας θα χρησιμοποιήσει το π (τη γνωστή μαθηματική σταθερά) τότε θα δηλωθεί σε ξεχωριστό τμήμα που είναι το **τμήμα σταθερών** του προγράμματος (ακριβώς πριν το τμήμα δεδομένων)
- Έτσι, το εξής τμήμα κώδικα:

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

```
PI=3.141592654;
```

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

```
X, Y: REAL;
```

- Ορίζει τη σταθερά π και δύο πραγματικές μεταβλητές x, y .



A. Θεωρία

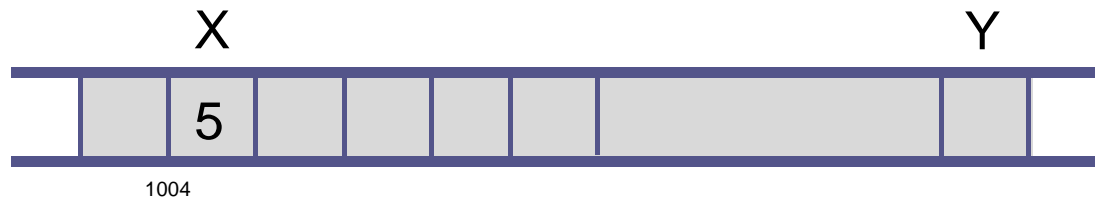
3. Ο Τελεστής Εκχώρησης

1. Ο τελεστής εκχώρησης

- Το εργαλείο που αποθηκεύει στο κουτί μιας μεταβλητής μία συγκεκριμένη τιμή, είναι ο τελεστής εκχώρησης (ή τελεστής καταχώρισης) :=
- Για παράδειγμα η εντολή:

```
X := 5 ;
```

- Αποθηκεύει στην μεταβλητή X την τιμή 5.



- Το συντακτικό του τελεστή εκχώρησης είναι:

```
ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ := (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ)
```




A. Θεωρία

3. Ο Τελεστής Εκχώρησης

2. Συντακτικό του τελεστή εκχώρησης

- Το συντακτικό του τελεστή εκχώρησης είναι:

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ := (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ) ;

- Στα αριστερά έχει πάντα μία μεταβλητή (στην οποία θα γίνει η αποθήκευση)
- Στα δεξιά ο υπολογισμός μπορεί να είναι
 - Μία σταθερά (οπότε και αποθηκεύεται η τιμή της σταθεράς)

X := 5 ;

Αποτέλεσμα: Το X έχει την τιμή 5

- Μία αριθμητική πράξη (πρώτα γίνεται η πράξη και έπειτα αποθηκεύεται το αποτέλεσμα)

X := 7 + 2 ;

Αποτέλεσμα: Το X έχει την τιμή 9

- Μία πράξη που ενσωματώνει μεταβλητές (πρώτα αντικαθίσταται η τιμή των μεταβλητών στα δεξιά με την τιμή τους, γίνεται η πράξη και έπειτα αποθηκεύεται το αποτέλεσμα)

X := Y + 2 ;

Αποτέλεσμα: (π.χ. αν το Y=2) Το X έχει την τιμή 4

- Το αποτέλεσμα της κλήσης μιας συνάρτησης (θα το δούμε σε επόμενο μάθημα)

X := SQRT (4) ;

Αποτέλεσμα: Το X έχει την τιμή 2



A. Θεωρία

4. Η μορφή ενός αλγορίθμου

Συνοψίζοντας τα δύο πρώτα μαθήματα αποτυπώνουμε την μορφή ενός αλγορίθμου:

- Αρχικά έχουμε τις δηλώσεις των μεταβλητών και σταθερών που θα χρησιμοποιήσουμε
- Έπειτα ακολουθούν οι εντολές η μία κάτω από την άλλη χωρισμένες με ερωτηματικό (για την ώρα έχουμε τις εντολές ΔΙΑΒΑΣΕ, ΤΥΠΩΣΕ και ΤΟΝ ΤΕΛΕΣΤΗ ΕΚΧΩΡΗΣΗΣ()).

Τα παραπάνω συνοψίζονται στο σχήμα:

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΟΝΟΜΑ-ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

...(Δηλώσεις Σταθερών)...

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

...(Δηλώσεις Μεταβλητών)...

ΑΡΧΗ

(Εντολη 1);

(Εντολή 2);

....

(Εντολή n-1);

(Εντολή n);

ΤΕΛΟΣ

Μνήμη :



ΤΥΠΩΣΕ (Ορισμα);

ΔΙΑΒΑΣΕ(Ορισμα);

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ := (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ);



Β.Ασκήσεις

Εφαρμογή 1: Πρόσθεση Αριθμών

Το εξής πρόγραμμα διαβάζει από την είσοδο δύο ακραίους και τυπώνει το άθροισμα τους:

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ *prothesi*

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

X, Y, Z: INTEGER;

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ (*X*);

ΔΙΑΒΑΣΕ (*Y*);

Z := *X* + *Y*;

ΤΥΠΩΣΕ (*Z*);

ΤΕΛΟΣ

Τροποποιήστε το πρόγραμμα ώστε να προσθέτει δύο πραγματικούς αριθμούς.



Β.Ασκήσεις

Εφαρμογή 2: Υπολογισμός Εμβαδού Κύκλου

Γνωρίζουμε ότι αν ένας κύκλος έχει ακτίνα R , τότε το εμβαδόν του δίνεται από τον τύπο: πR^2

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ emvadonKiklou

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

PI= 3.141592654;

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

E,R: REAL;

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ (R) ;

E:=PI*R*R;

ΤΥΠΩΣΕ (E) ;

ΤΕΛΟΣ

Τροποποιήστε το πρόγραμμα ώστε να υπολογίζει την περίμετρο του κύκλου (ο τύπος είναι $2\pi R$)



Β.Ασκήσεις

Εφαρμογή 3: Πρόγραμμα Υπολογισμού Ηλικίας

Το ακόλουθο πρόγραμμα υπολογίζει την ηλικία ενός ατόμου το 2020

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ *ilikia*

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

YEAR, AGE: INTEGER;

ΑΡΧΗ

ΤΥΠΩΣΕ("Δώσε το έτος γέννησης σου: ");

ΔΙΑΒΑΣΕ(YEAR);

AGE:=2020-YEAR;

ΤΥΠΩΣΕ("Το 2020 θα είσαι ");

ΤΥΠΩΣΕ(AGE);

ΤΥΠΩΣΕ(" ΕΤΩΝ");

ΤΕΛΟΣ

Τροποποιήστε το πρόγραμμα ώστε να υπολογίζει επιπρόσθετα και την ηλικία του ατόμου το 2030.



Β.Ασκήσεις

Εφαρμογή 4: Διαχείριση Μεταβλητών

Το ακόλουθο πρόγραμμα αναδεικνύει τον τρόπο που δουλεύουν οι πράξεις στη μνήμη.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ prakseis

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

X, Y, Z : INTEGER;

ΑΡΧΗ

$X := 1$;

$Y := 2$;

$Z := X + Y$;

$X := 2 * Y + 1$;

$Y := 2 * Z + X$;

$Z := X + Y + Z$;

ΤΥΠΩΣΕ (Z) ;

ΤΕΛΟΣ

Επεξήγηση	X	Y	Z
Δηλώση των ακέραιων μεταβλητών X, Y, Z	--	--	--
Στην X αποθηκεύεται το 1	1	--	--
Στο Y αποθηκεύεται το 2	1	2	--
Αποθηκεύεται στο Z το $(X+Y)=(1+2)=3$	1	2	3
Αποθηκεύεται στο X το $(2*Y+1)=(2*2+1)=5$	5	2	3
Αποθηκεύεται στο Y το $(2*Z+X)=(2*3+5)=11$	5	11	3
Αποθηκεύεται στο Z το $(X+Y+Z)=(5+11+3)=19$	5	11	19
Τυπώνεται στην οθόνη το 19			



Β.Ασκήσεις

Εφαρμογή 4: Διαχείριση Μεταβλητών

Δείξτε τι κάνει ο ακόλουθος αλγόριθμος καταγράφοντας μετά από κάθε εντολή τις τιμές των μεταβλητών. Επαληθεύστε με την εκτέλεση στον μεταγλωττιστή και την προσθήκη κατάλληλων εντολών εκτύπωσης στο πρόγραμμά σας.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΠΡΑΞΕΙΣ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

X, Y, Z: INTEGER

ΑΡΧΗ

X := 1 ;

Y := 2 ;

Z := Y * Y ;

X := X + 1 ;

X := 2 * X ;

Z := X + Y + Z ;

ΤΥΠΩΣΕ (Z) ;

ΤΕΛΟΣ