

# Εμβέλεια Μεταβλητών

Created by: Θεόδωρος Κοξάνογλου

# Τμηματικός Προγραμματισμός

Ο λόγος ύπαρξης των  
Υποπρογραμμάτων

Τμηματικός Προγραμματισμός ονομάζεται η τεχνική σχεδίασης και ανάπτυξης των προγραμμάτων σε ένα σύνολο από απλούστερα, μικρότερα και αυτόνομα τμήματα προγραμμάτων, τα **υποπρογράμματα**.

Κάθε **υποπρόγραμμα** έχει μόνο μια Είσοδο και μια Έξοδο, πρέπει να είναι ανεξάρτητο από τα άλλα υποπρογράμματα και να μην είναι πολύ μεγάλο.

Τα **υποπρογράμματα** ενεργοποιούνται από το κύριο πρόγραμμα και επικοινωνούν μαζί του.

Δέχονται τιμές από το τμήμα του προγράμματος που τα καλεί και μετά την εκτέλεση επιστρέφουν σε αυτό νέες τιμές, αποτελέσματα.

# Σταθερές- Μεταβλητές

## Ας θυμηθούμε:

Κάθε κύριο πρόγραμμα και κάθε υποπρόγραμμα περιλαμβάνει τις δικές του **μεταβλητές** και **σταθερές**.

Όλες οι μεταβλητές (και οι σταθερές) είναι **τοπικές** στο συγκεκριμένο τμήμα προγράμματος και έχουν συγκεκριμένο **τύπο** (Ακέραιες, Πραγματικές, Λογικές, Χαρακτήρες).

Οι **σταθερές** (constants) είναι προκαθορισμένες τιμές που δεν μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος πχ. Η τιμή  $\pi=3.14$ , απαραίτητη για τον υπολογισμό εμβαδού και της περιμέτρου του κύκλου.

Αφού όλες οι μεταβλητές είναι **τοπικές**, το ίδιο όνομα μεταβλητής μπορεί να εμφανίζεται σε διαφορετικά τμήματα προγράμματος, χωρίς να αντιστοιχεί στην ίδια μεταβλητή.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος μπορούμε **να αλλάξουμε** όσες φορές θέλουμε **την τιμή** της μεταβλητής.

Ο μόνος τρόπος να περάσει μια τιμή από το κυρίως πρόγραμμα σε ένα υποπρόγραμμα ή από ένα υποπρόγραμμα σε ένα άλλο είναι διαμέσου των παραμέτρων κατά το στάδιο κλήσης του υποπρογράμματος και μετά το τέλος της εκτέλεσης του.

# Παράμετρος

Παράμετρος είναι μια μεταβλητή που επιτρέπει το πέρασμα της τιμής της από ένα υποπρόγραμμα (**τυπικές παράμετροι**) στο κυρίως πρόγραμμα (**πραγματικές παράμετροι**).

Η λίστα των **πραγματικών παραμέτρων** καθορίζει τις παραμέτρους στη κλήση ενός υποπρογράμματος.

Η λίστα των **τυπικών παραμέτρων** καθορίζει τις παραμέτρους στη δήλωση του υποπρογράμματος.

# Προσοχή:

- Ο αριθμός πραγματικών και τυπικών παραμέτρων **πρέπει** να είναι ο ίδιος,
- Κάθε πραγματική παράμετρος **αντιστοιχεί** στην τυπική παράμετρο που βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση,
- Η τυπική παράμετρος και η αντίστοιχη πραγματική πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.



# Παράδειγμα

- Οι μεταβλητές **A, B, Διαφ1, Αθρ1**, Διαφ2, Αθρ2 είναι μεταβλητές του προγράμματος Παράδειγμα 3 και αποτελούν τις **πραγματικές παραμέτρους**
- Οι μεταβλητές **X,Y, Διαφορά, Άθροισμα** είναι μεταβλητές της διαδικασίας Πράξεις, και ονομάζονται **τυπικές παράμετροι**.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** Παράδειγμα\_3

...

A<-5

B<-7

**ΚΑΛΕΣΣΕ** Πράξεις(A, B, Διαφ1, Αθρ1)

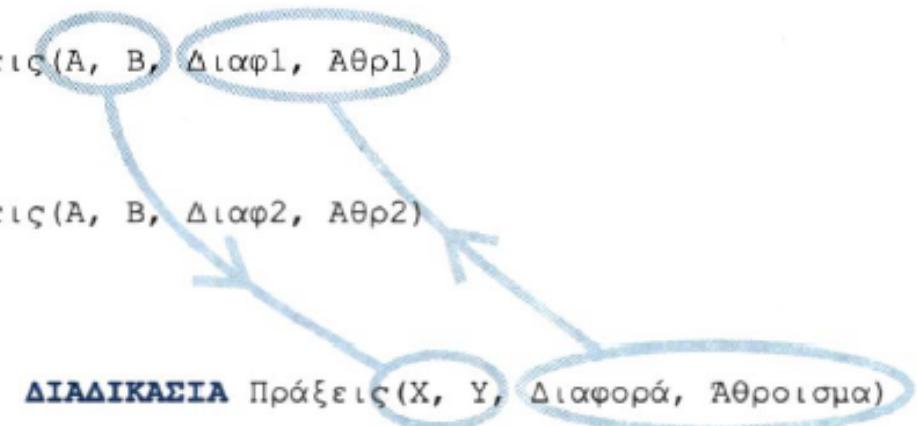
...

A<-9

B<-6

**ΚΑΛΕΣΣΕ** Πράξεις(A, B, Διαφ2, Αθρ2)

...



**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Πράξεις(X, Y, Διαφορά, Άθροισμα)

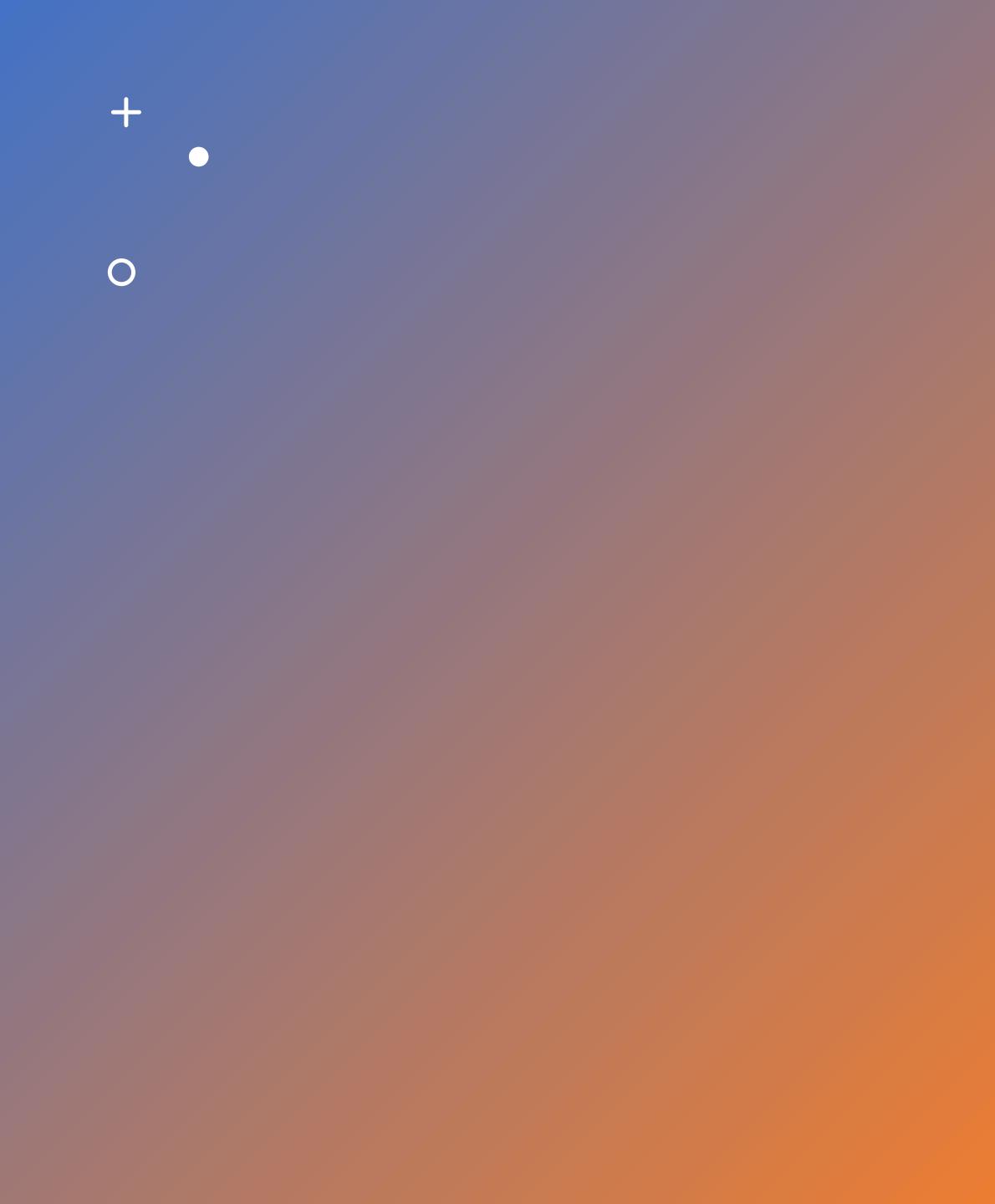
**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ** : X, Y, Διαφορά, Άθροισμα

**ΑΡΧΗ**

Διαφορά <- X-Y

Άθροισμα <- X+Y



Τόσο το κυρίως πρόγραμμα όσο και τα  
υποπρογράμματα εκτός από τις  
παραμέτρους χρησιμοποιούν και  
μεταβλητές.

# Παράμετρος- Μεταβλητές



Οι **παράμετροι** χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τιμών από τα υποπρογράμματα στο κυρίως πρόγραμμα και αντίστροφα, ενώ οι **μεταβλητές** χρησιμοποιούνται για καταχώρηση τιμών ξεχωριστά για το κυρίως πρόγραμμα και τα υποπρογράμματα.

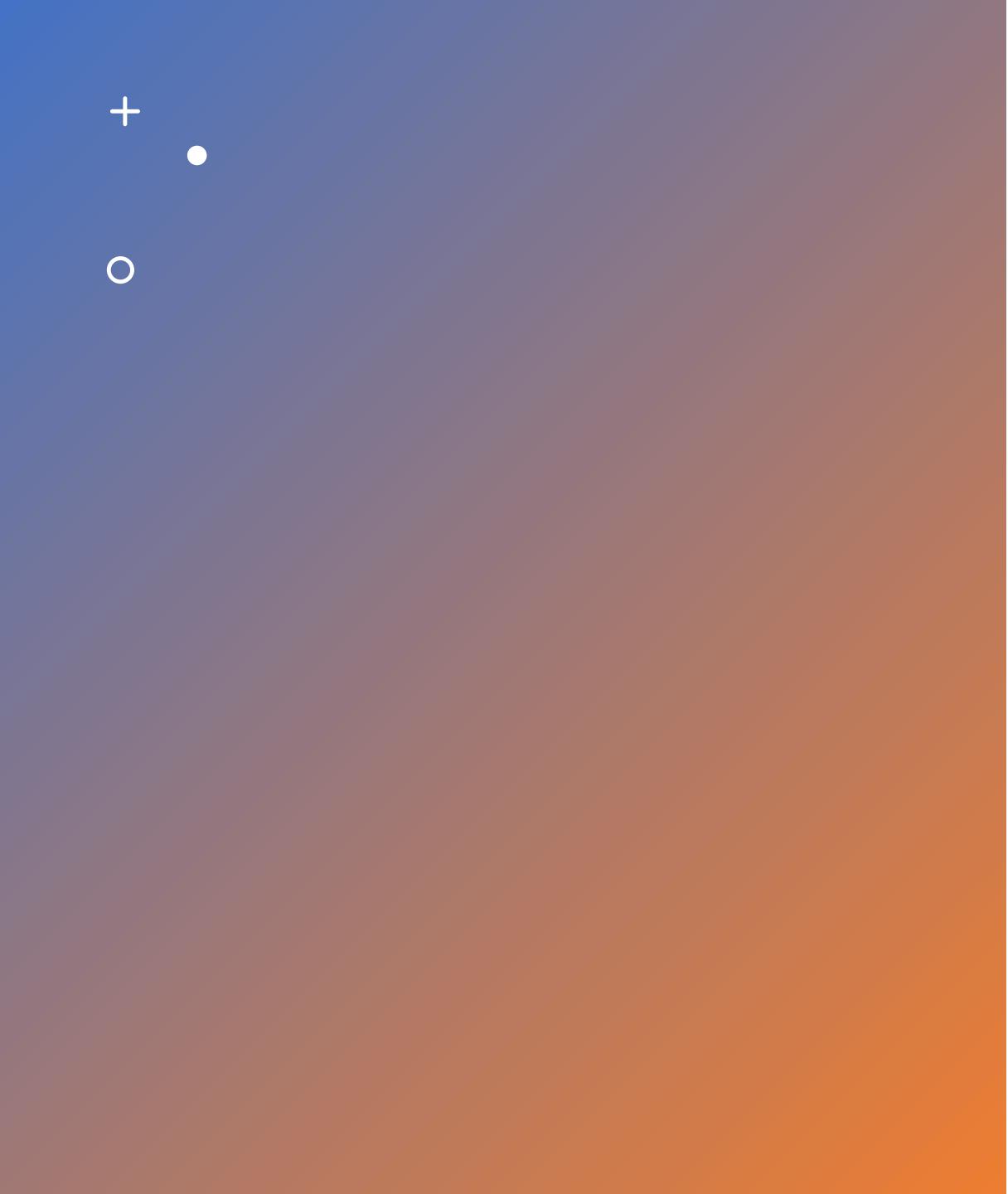
Μια **μεταβλητή** παριστάνει μια ποσότητα που η τιμή της μπορεί να μεταβάλλεται.

Οι τιμές των μεταβλητών και των σταθερών που χρησιμοποιούμε και επεξεργαζόμαστε αποθηκεύονται στη **μνήμη** του υπολογιστή.

Κάθε τιμή δεσμεύει μια **περιοχή** της μνήμης για την οποία δίνουμε κάποιο **όνομα**. Το όνομα αυτό είναι το **όνομα της μεταβλητής**.

Μπορούμε να παρομοιάσουμε τη μεταβλητή και την αντίστοιχη θέση μνήμης σαν ένα γραμματοκιβώτιο, το οποίο εξωτερικά έχει ως όνομα της μεταβλητής και ως περιεχόμενο εσωτερικά την τιμή που έχει εκείνη τη συγκεκριμένη στιγμή η μεταβλητή.

Στο τέλος του υποπρογράμματος ο **χώρος μνήμης** που έχει δεσμευτεί, αποδεσμεύεται.



Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι δεν ταυτίζονται ο όρος μεταβλητή όπως χρησιμοποιείται στα Μαθηματικά με την μεταβλητή ενός προγράμματος υπολογιστή

## Διαδικασίες και Συναρτήσεις

- Τα υποπρογράμματα είναι **δύο ειδών, οι διαδικασίες και οι συναρτήσεις.**
- Η **συνάρτηση** είναι ένας τύπος υποπρογράμματος που υπολογίζει και επιστρέφει μόνο μία τιμή με το όνομα της, όπως οι μαθηματικές συναρτήσεις
- Η **διαδικασία** είναι ένας τύπος υποπρογράμματος που εκτελεί όλες τις εργασίες ενός προγράμματος. Δηλαδή εισάγονται δεδομένα, εκτελούνται υπολογισμοί, μεταβάλλοντας τις τιμές των μεταβλητών, εμφανίζουν αποτελέσματα.

Κάθε συνάρτηση έχει την ακόλουθη δομή.

**ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ** όνομα (λίστα παραμέτρων) : τύπος συνάρτησης  
Τμήμα δηλώσεων  
**ΑΡΧΗ**

...  
όνομα <- έκφραση

...  
**ΤΕΛΟΣ\_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ**

Κάθε διαδικασία έχει την ακόλουθη δομή.

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Όνομα (λίστα παραμέτρων)  
Τμήμα δηλώσεων  
**ΑΡΧΗ**

εντολές

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

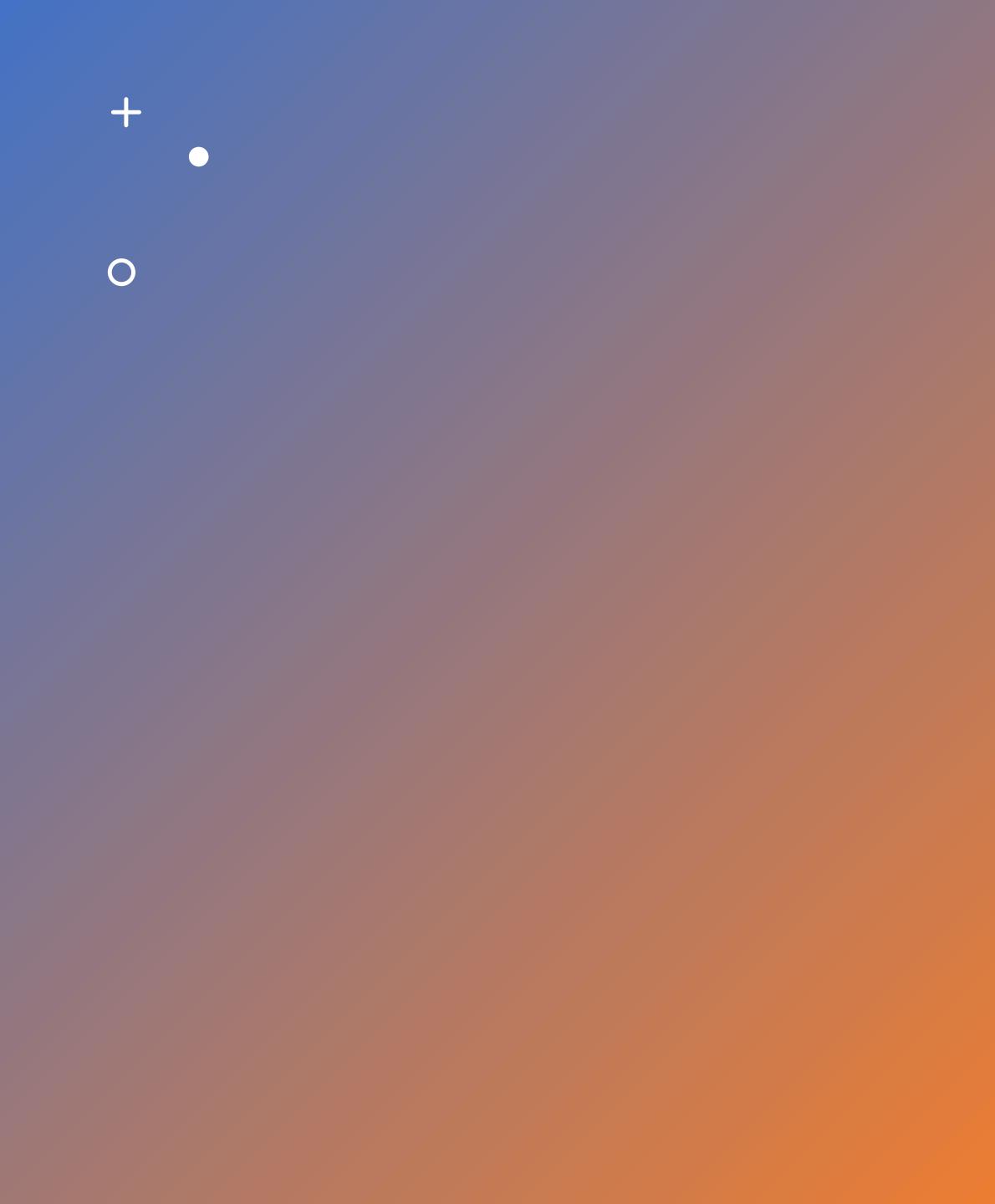
# Εμβέλεια των μεταβλητών

Η περιοχή (το τμήμα) του προγράμματος στο οποίο ισχύουν οι μεταβλητές και οι σταθερές είναι η **εμβέλεια** των μεταβλητών.

Γενικότερα όλες οι μεταβλητές ενός υποπρογράμματος ή προγράμματος έχουν εμβέλεια μόνο εντός του προγράμματος ή υποπρογράμματος ή αλλιώς, όπως λέγεται, είναι **τοπικές μεταβλητές**.

Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η τιμή μιας μεταβλητής του υποπρογράμματος (ακόμη κι αν υπάρχει μεταβλητή με το ίδιο όνομα στο κύριο πρόγραμμα) είναι γνωστή μόνο μέσα στο υποπρόγραμμα.

Δηλαδή το ίδιο όνομα μεταβλητής μπορεί να εμφανίζεται σε διαφορετικά τμήματα προγράμματος, χωρίς να αντιστοιχεί στην ίδια μεταβλητή.



Στις διάφορες γλώσσες προγραμματισμού συναντάμε τα εξής **είδη εμβέλειας**:





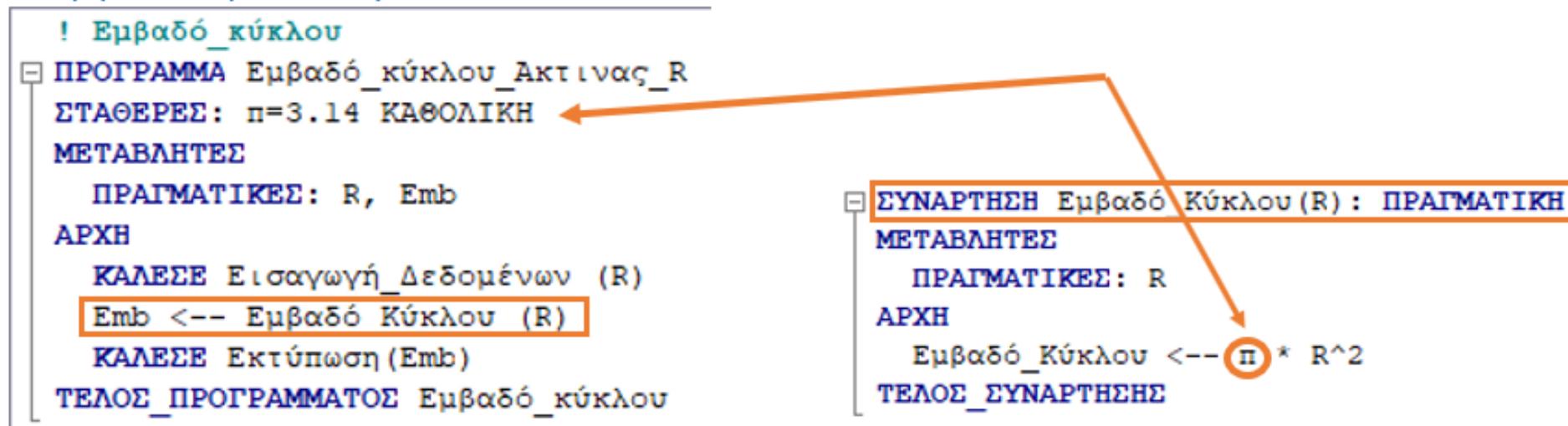
# Απεριόριστη εμβέλεια

---

- Κάποιες γλώσσες προγραμματισμού επιτρέπουν τη χρήση των μεταβλητών και των σταθερών, όχι μόνο στο τμήμα που δηλώνονται αλλά και σε άλλα ή και όλα τα υποπρογράμματα.
- Σύμφωνα με την απεριόριστη εμβέλεια, όλες οι μεταβλητές και όλες οι σταθερές είναι γνωστές και μπορούν να χρησιμοποιούνται σε οποιοδήποτε τμήμα του προγράμματος, άσχετα που δηλώθηκαν.
- Η μεταβλητή που έχει απεριόριστη εμβέλεια ονομάζεται "καθολική μεταβλητή" (global variable).
- Μπορείτε να δηλώσετε καθολικές μεταβλητές στην αρχή του προγράμματός σας, έξω από τις συναρτήσεις, και θα είναι προσβάσιμες από οποιαδήποτε συνάρτηση του προγράμματος.

# Απεριόριστη εμβέλεια

Θεωρητικά θα ήταν κάπως έτσι:



- Όπου η τιμή του  $\pi$  είναι γνωστή και ορισμένη ως **καθολική** στο πρόγραμμα και μπορεί να προσπελαστεί από τη συνάρτηση **ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Εμβαδό\_Κύκλου(R)**.
- Η απεριόριστη εμβέλεια δημιουργεί **μειονεκτήματα** γιατί καταστρατηγεί την αρχή της αυτονομίας των υποπρογραμμάτων, δημιουργεί πολλά προβλήματα και τελικά είναι αδύνατη για μεγάλα προγράμματα με πολλά υποπρογράμματα, αφού ο καθένας που γράφει κάποιο υποπρόγραμμα πρέπει να γνωρίζει τα ονόματα όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στα υπόλοιπα υποπρογράμματα.



Αν το επέτρεπε η ΓΛΩΣΣΑ θα θεωρούσαμε ως καθολική σταθερά το  $\pi=3.14$  ή τυχόν κάποια άλλη μεταβλητή, που θα την ορίζαμε στην αρχή του προγράμματος και θα μπορούσαμε να το χρησιμοποιήσουμε σε κάποιο υποπρόγραμμα όπως η **συνάρτηση υπολογισμού του εμβαδού του κύκλου** χωρίς να απαιτείται να οριστεί μέσα στη συνάρτηση.

# Περιορισμένη εμβέλεια

Στη **ΓΛΩΣΣΑ** έχουμε μεταβλητές περιορισμένης εμβέλειας. Όλες τις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται σε ένα τμήμα προγράμματος, πρέπει να έχουν δηλωθεί σε αυτό το τμήμα. Όλες οι μεταβλητές θα είναι τοπικές και θα ισχύουν δηλαδή για το υποπρόγραμμα στο οποίο δηλώθηκαν.

Τα **πλεονεκτήματα** της περιορισμένης εμβέλειας είναι η **απόλυτη αυτονομία** όλων των υποπρογραμμάτων και η δυνατότητα να χρησιμοποιείται **οποιοδήποτε όνομα**, χωρίς να ενδιαφέρει αν το ίδιο χρησιμοποιείται σε άλλο υποπρόγραμμα.

**Στην περιορισμένη εμβέλεια ασχοληθήκαμε και πειραματιστήκαμε με τις παρακάτω δραστηριότητες:**

**Δραστηριότητα 1:**  
Εμβέλεια μεταβλητών συνάρτησης

**Δραστηριότητα 2:**  
Εμβέλεια μεταβλητών κυρίως προγράμματος

**Δραστηριότητα 3:**  
Εμβέλεια μεταβλητών διαδικασίας

# Μερικώς περιορισμένη εμβέλεια

Στη μερικώς περιορισμένη εμβέλεια άλλες μεταβλητές είναι τοπικές και άλλες καθολικές.

Κάθε γλώσσα προγραμματισμού έχει τους δικούς της κανόνες και μηχανισμούς για τον τρόπο και τις προϋποθέσεις που ορίζονται οι μεταβλητές ως τοπικές ή καθολικές.

Η εμβέλεια των μεταβλητών μπορεί να είναι είτε τοπική είτε καθολική.

Οι μεταβλητές με τοπική εμβέλεια ορίζονται μέσα σε ένα τμήμα κώδικα και είναι προσβάσιμες μόνο μέσα σε αυτό, ενώ οι μεταβλητές με καθολική εμβέλεια είναι προσβάσιμες από οποιοδήποτε μέρος του προγράμματος.

Η μερικώς περιορισμένη εμβέλεια προσφέρει **μερικά πλεονεκτήματα** στον πεπειραμένο προγραμματιστή, **αλλά για τον αρχάριο** περιπλέκει το πρόγραμμα δυσκολεύοντας την ανάπτυξή του.

Σας ευχαριστώ