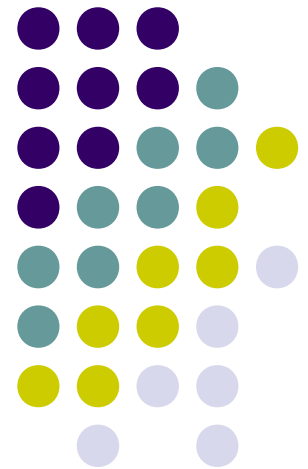
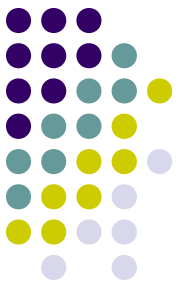


# Υποπρογράμματα

---

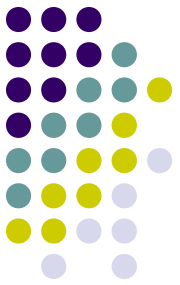
Διαδικασίες  
ΕΠΑ.Λ Αλίμου  
Γ' Πληροφορική  
Δομημένος Προγραμματισμός  
Κων/νος Φλώρος





# Υποπρογράμματα

- Υποπρόγραμμα
  - ένα σύνολο εντολών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί (κληθεί) σε διάφορα σημεία ενός προγράμματος, παρόλο που δηλώνεται (γράφεται) μια μόνο φορά.
- Δήλωση υποπρογράμματος
  - περιλαμβάνει το όνομα του υποπρογράμματος, τις εντολές του και τις μεταβλητές, που υφίστανται επεξεργασία από τις εντολές αυτές.
  - η δήλωση ενός υποπρογράμματος γίνεται στο τμήμα δηλώσεων του προγράμματος.
- Κλήση υποπρογράμματος
  - η εμφάνιση του ονόματος του υποπρογράμματος σε κάποιο άλλο σημείο του προγράμματος (στο τμήμα εντολών του κυρίως προγράμματος ή υποπρογράμματος)
  - οι εντολές του υποπρογράμματος εκτελούνται μόνο όταν κληθεί το υποπρόγραμμα
  - κάθε υποπρόγραμμα μπορεί να καλεί οποιοδήποτε άλλο υποπρόγραμμα (ακόμα και τον εαυτό του)
- Η Pascal χρησιμοποιεί 2 τύπους υποπρογραμμάτων, τις διαδικασίες (procedure) και τις συναρτήσεις (function).



# Δομή προγράμματος

- Κάθε πρόγραμμα Pascal αποτελείται από 3 βασικά μέρη:

```
Program Ονομα (input, output);
```

```
const  
var  
procedure  
function
```

```
Begin
```

```
end.
```

***Επικεφαλίδα***

***Τμήμα Δηλώσεων***

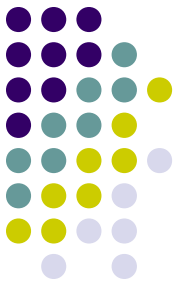
***Τμήμα Εντολών***

# (α) Διαδικασίες οριζόμενες από το χρήστη



- Η διαδικασία(procedure) είναι ένα υποπρόγραμμα που έχει την ίδια δομή όπως ένα πρόγραμμα. Επειδή όμως είναι μέρος ενός μεγαλύτερου προγράμματος η επικεφαλίδα αρχίζει με τη λέξη **procedure** αντί για τη λέξη **program** και μετά το τελευταίο **end** έχουμε «;» αντί «.».
- Σύνταξη procedure:

# (β) Διαδικασίες οριζόμενες από το χρήστη



- Η σύνταξη της procedure είναι:

(χωρίς παραμέτρους)

```
Procedure όνομα;
```

```
Τοπικές δηλώσεις
```

```
Begin  
    Εντολές;  
End;
```

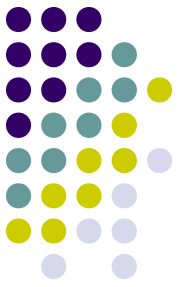
(με παραμέτρους)

```
Procedure όνομα(τυπικοί παράμετροι);
```

```
Τοπικές δηλώσεις
```

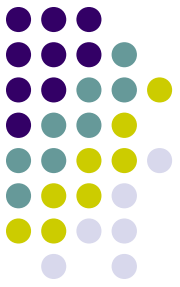
```
Begin  
    Εντολές;  
End;
```

# Διαδικασίες με τοπικές μεταβλητές



- Μια διαδικασία μπορεί να δηλώσει και να χρησιμοποιήσει τις δικές της μεταβλητές.
- Οι μεταβλητές αυτές ανήκουν στην διαδικασία μέσα στην οποία έχουν δηλωθεί και ονομάζονται τοπικές.
- Οι τοπικές μεταβλητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε εντός των **begin** και **end** της διαδικασίας.

# Παράδειγμα Διαδικασίας χωρίς παραμέτρους



{ Εισάγουμε δύο αριθμούς από το πληκτρολόγιο και υπολογίζουμε και εμφανίζουμε το άθροισμα τους. }

**Program subroutine1;**

**Uses wincrt;**

**var num1, num2 : integer;** {καθολικές μεταβλητές}

**procedure add\_sum;**

**Var result : integer;** {τοπική μεταβλητή}

**begin**

    result:=num1+num2;

**writeln**('Το αποτέλεσμα είναι: ',result);

**end;**

**begin**           {αρχή κυρίως προγράμματος}

**writeln**('Δώστε δύο προσθετέους: ');

**readln**(num1, num2);

        add\_sum; {κλήση διαδικασίας}

**end.**

# Διαδικασίες με παραμέτρους



- Οι διαδικασίες μπορούν να κληθούν με παραμέτρους
- Δήλωση παραμέτρων
  - Οι παράμετροι των διαδικασιών μπαίνουν μέσα σε παρενθέσεις
  - Η δήλωση των παραμέτρων γίνεται αμέσως μετά το όνομα της διαδικασίας και πριν το ερωτηματικό
- Κλήση διαδικασίας και πέρασμα τιμών (ή μεταβλητών) σε αυτή
  - Η διαδικασία καλείται με το όνομά της ακολουθούμενο από παρενθέσεις
  - Μέσα στις παρενθέσεις γράφονται οι τιμές (ή μεταβλητές) που θέλουμε να περάσουν στη διαδικασία
  - Οι τιμές (ή μεταβλητές) γράφονται με την ίδια σειρά όπως ακριβώς είναι στη δήλωση της διαδικασίας



# Παράδειγμα Διαδικασίας με παραμέτρους



{ Εισάγουμε δύο αριθμούς από το πληκτρολόγιο και υπολογίζουμε και εμφανίζουμε το άθροισμα τους. }

**Program subroutine2;**

**Uses wincrt;**

**var num1, num2 : integer;**

**procedure add\_sum(n1, n2: integer);**

**Var result : integer;**

**begin**

    result:=n1+n2;

**writeln**('Το αποτέλεσμα είναι: ',result);

**end;**

**begin**

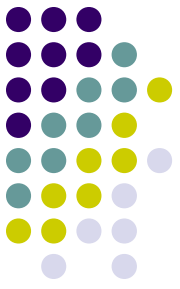
**writeln**('Δώστε δύο προσθετέους: ');

**readln** (num1, num2);

    add\_sum (num1, num2); {κλήση διαδικασίας}

**end.**

# Τυπικές και πραγματικές παράμετροι

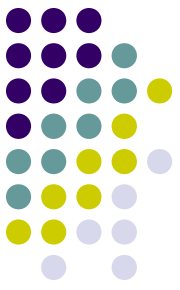


- Δήλωση διαδικασίας
  - Η πρώτη γραμμή μιας διαδικασίας ονομάζει τη διαδικασία και προσδιορίζει τις μεταβλητές (παραμέτρους) που χρησιμοποιούνται για την είσοδο των δεδομένων και την έξοδο των αποτελεσμάτων
    - **procedure** athroisma (m: **integer**; var athr: **integer**);
  - Οι μεταβλητές αυτές καλούνται **τυπικές** (formal) παράμετροι
- Κλήση διαδικασίας
  - Η διαδικασία καλείται με το όνομά της
    - **athroisma (3, sum)**;
  - Οι μεταβλητές αυτές λέγονται **πραγματικές** (actual) παράμετροι και αντικαθιστούν τις τυπικές παραμέτρους της διαδικασίας
  - Κάθε πραγματική παράμετρος αντιστοιχεί στην τυπική παράμετρο που έχει την ίδια σειρά
  - Έχει σημασία η σειρά των παραμέτρων!
- Οι τυπικές παράμετροι διακρίνονται σε:
  - Παράμετροι τιμών (value parameters)
  - Παράμετροι μεταβλητών (variable parameters)



# Παράμετροι τιμών

- Μια τέτοια παράμετρος είναι τοπική (local) για τη διαδικασία
- Οι παράμετροι τιμών μεταφέρουν δεδομένα μέσα σε μια διαδικασία
  - μερικές φορές καλούνται παράμετροι εισόδου
- Η τυπική παράμετρος παίρνει αρχική τιμή από την πραγματική παράμετρο όταν καλείται η διαδικασία
  - χώρος στη μνήμη δεσμεύεται κάθε φορά που ενεργοποιείται η διαδικασία και αποδεσμεύεται, μόλις τελειώσει η εκτέλεση της διαδικασίας
- Η αλλαγή της τιμής της παραμέτρου μέσα στη διαδικασία δεν επηρεάζει την τιμή της πραγματικής παραμέτρου



# Παράμετροι μεταβλητών

- Οι διαδικασίες μπορούν να υλοποιηθούν με τρόπο ώστε να μεταβάλουν την τιμή της μεταβλητής που της περνάμε σαν παράμετρο
  - Για να «επιβάλλουμε» σε μια διαδικασία να χρησιμοποιεί μεταβλητές παραμέτρους, θα πρέπει πριν την δήλωση των παραμέτρων να βάλουμε την δεσμευμένη λέξη **var**.
  - Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η διαδικασία κατά την κλήση της να χρησιμοποιεί την ίδια την μεταβλητή που της περνάμε σαν παράμετρο (κι όχι αντίγραφό της).
- Παράδειγμα:  
**procedure** synolikes\_krathseis( **var** kratiseis, foros: **real**; akatharista:**real**);
  - kratiseis, foros είναι παράμετροι μεταβλητών
  - akatharista είναι παράμετρος τιμής
- Η παράμετρος μεταβλητής ορίζει το όνομα μιας περιοχής για τη χρήση από την πραγματική μεταβλητή
  - Η περιοχή παραμένει δεσμευμένη στη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος
- Οι παράμετροι μεταβλητών μεταφέρουν πληροφορίες έξω από τη διαδικασία
  - Μεταφέρουν μια τιμή στη διαδικασία ή δε διαδικασία αλλάζει την τιμή της παραμέτρου και η αλλαγή αυτή μεταφέρεται στην πραγματική παράμετρο
  - Γι' αυτό λέγονται και παράμετροι εξόδου

# Παράδειγμα Διαδικασίας και με παράμετρο μεταβλητής



{ Εισάγουμε δύο αριθμούς από το πληκτρολόγιο και υπολογίζουμε και εμφανίζουμε το άθροισμα τους. }

**Program subroutine3;**

**Uses wincrt;**

**var num1, num2, sum : integer;**

**procedure add\_sum(n1, n2: integer; var result: integer);**

**begin**

    result:=n1+n2;

**end;**

**begin**

**writeln**('Δώστε δύο προσθετέους: ');

**readln** (num1, num2);

    add\_sum (num1, num2, sum); {κλήση διαδικασίας}

**writeln**('Το αποτέλεσμα είναι: ',sum);

**end.**