



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΑΝΟΙΚΤΑ** ακαδημαϊκά  
μαθήματα **ΠΠ**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Ι**

ΕΝΟΤΗΤΑ: **SUBROUTINES/FUNCTIONS**

ΟΝΟΜΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: **ΦΡ. ΚΟΥΤΕΛΙΕΡΗΣ**

ΤΜΗΜΑ: **Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος  
και Φυσικών Πόρων**

**ΑΓΡΙΝΙΟ**

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



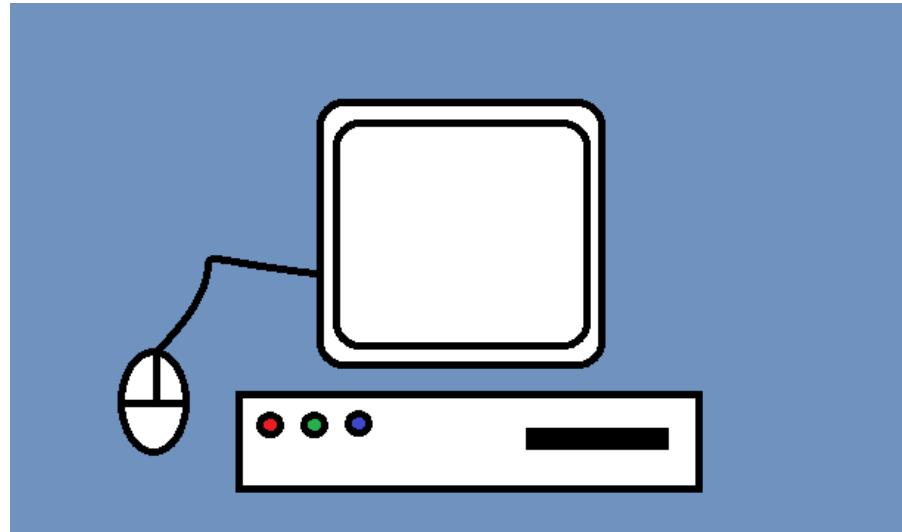
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Ι

**Φραγκίσκος Κουτελιέρης**  
Αναπληρωτής Καθηγητής Παν/μίου Πατρών

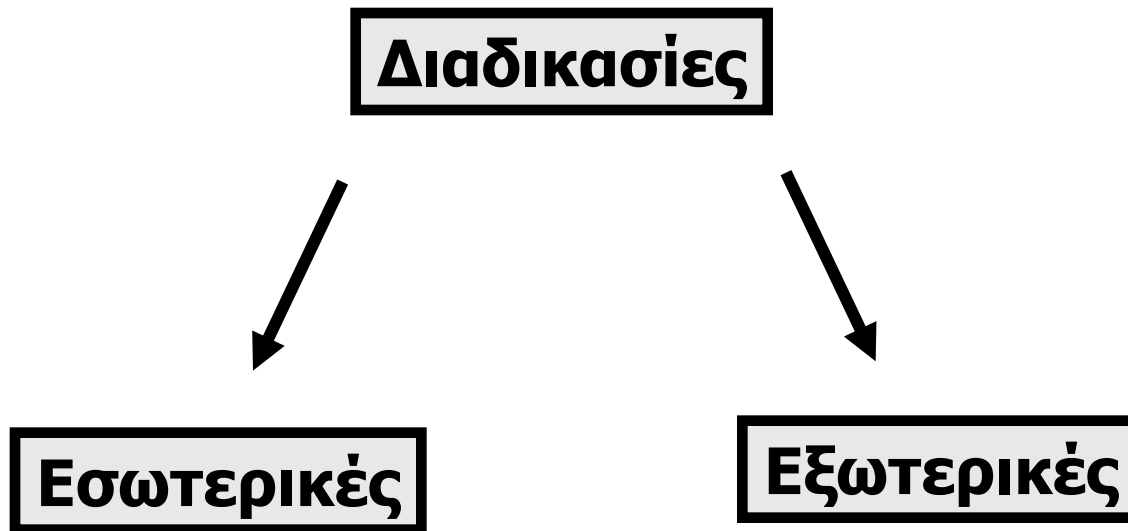


# Διαδικασίες

**Τμήματα του προγράμματος επαναλαμβάνονται περισσότερες από μια φορές.**

**Να βρεις τις 100 πρώτες τιμές της ακολουθίας  $a_{n+1} = f(a_n) + 2$ ,  $a_0 = 1$  και  $f(x) = \sin(x)/3$**

# Βασικοί διαχωρισμοί



# Διαδικασίες

## Εσωτερικές

```
PROGRAM onoma
```

```
...
```

```
CALL onoma_sub ( ό ρ ι σ μ α _ 1 , ... )
```

```
...
```

```
CONTAINS
```

```
    SUBROUTINE onoma_sub ( ό ρ ι σ μ α _ 1 , ... )
```

```
    ...
```

```
    END SUBROUTINE ό ν ο μ α
```

```
END PROGRAM onoma
```

# Διαδικασίες

## Εξωτερικές

```
PROGRAM onoma
```

```
...
```

```
CALL onoma_sub ( ό ρ ι σ μ α _ 1 , ... )
```

```
...
```

```
END PROGRAM onoma
```

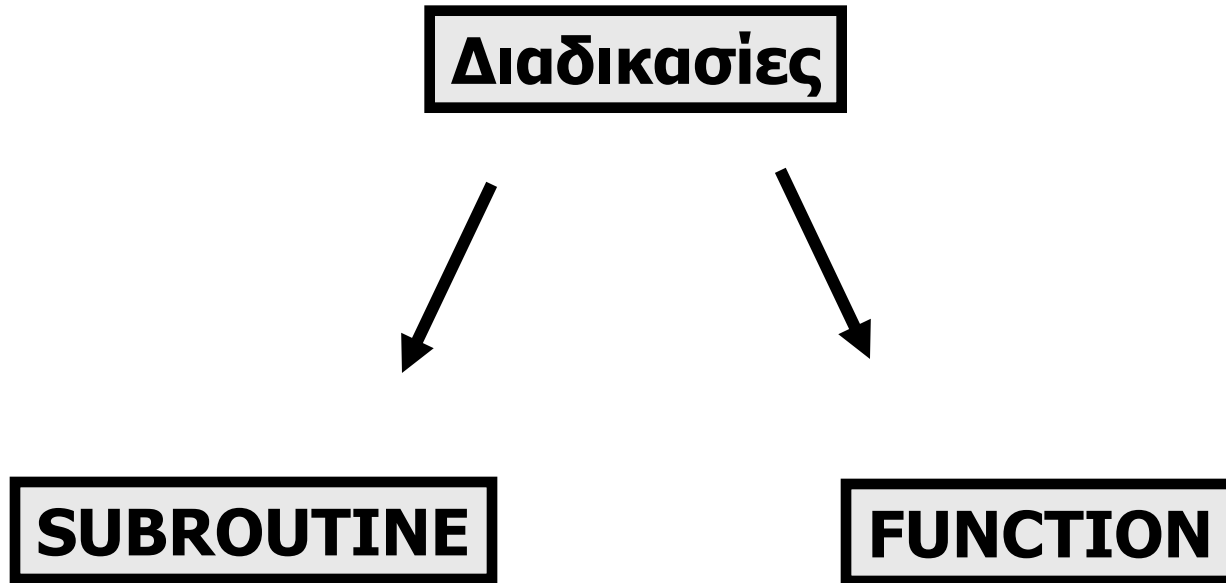
```
SUBROUTINE onoma_sub ( ό ρ ι σ μ α _ 1 , ... )
```

```
...
```

```
END SUBROUTINE ό ν ο μ α
```



# Βασικοί διαχωρισμοί



# Διαδικασία τύπου SUBROUTINE

## Κυρίως Πρόγραμμα

```
CALL ό ν ο μ α ( ό ρ ι σ μ α _ 1 , ό ρ ι σ μ α _ 2 , ... )
```

## Μετά ...

```
SUBROUTINE ό ν ο μ α ( ό ρ ι σ μ α _ 1 , ό ρ ι σ μ α _ 2 , ...  
)  
...  
END SUBROUTINE ό ν ο μ α
```

# Διαδικασία τύπου FUNCTION

## Κυρίως Πρόγραμμα

```
Μεταβλητή = όνομα (όρισμα_1, όρισμα_2, ... )
```

## Μετά ...

```
FUNCTION όνομα (όρισμα_1, όρισμα_2, ... )  
...  
END FUNCTION όνομα
```

# Άσκηση

Να γραφεί πρόγραμμα FORTRAN το οποίο θα διαβάζει από ένα αρχείο τις τιμές ενός πραγματικού πίνακα (4X7) και θα τυπώνει την μέγιστη τιμή κάθε γραμμής και την θέση στην οποία βρίσκεται. Ο υπολογισμός της μέγιστης τιμής να γίνει με χρήση εσωτερικής διαδικασίας τύπου subroutine.

# Πρόγραμμα FORTRAN για την εύρεση του μέσου όρου

```
PROGRAM askisi
IMPLICIT NONE
REAL:: A(4,7),V_max
INTEGER:: I,J,I_max

!DIABASMA
OPEN(UNIT=22,FILE= 'aaa.txt',STATUS='OLD')
DO I=1,4
    DO J=1,7
        READ (22,*) A(I,J)
    END DO
END DO
```

# Πρόγραμμα FORTRAN για την εύρεση του μέσου όρου

```
!EVRESH MAXIMUM
```

```
DO J=1,7
```

```
    V_max=A(1,J)
```

```
    I_max=1
```

```
    CALL MAX_MATRIX_SUB(J,A,V_max,I_max)
```

```
        WRITE(*,*)'Maximum of ', J,' row is ', V_max,  
' at position', I_max
```

```
END DO
```

# Πρόγραμμα FORTRAN για την εύρεση του μέσου όρου

```
!PWS EINAI H ESWTERIKH SUBROUTINE
```

```
CONTAINS
```

```
SUBROUTINE MAX_MATRIX_SUB(J,A,V_max,I_max)
```

```
...
```

```
END SUBROUTINE MAX_MATRIX_SUB
```

```
END PROGRAM askisi
```

# Πρόγραμμα FORTRAN για την εύρεση του μέσου όρου

```
!H SUBROUTINE
SUBROUTINE MAX_MATRIX_SUB(J,A,V_max,I_max)
REAL:: A(4,7),V_max
INTEGER:: I,J,I_max

DO I=2,4
    IF(A(I,J).GT.V_max) THEN
        I_max=I
        V_max=A(I,J)
    END IF
END DO

END SUBROUTINE MAX_MATRIX_SUB
```



# Πρόγραμμα FORTRAN για την εύρεση του μέσου όρου

```
!PWS ΕΙΝΑΙ Η ΕΚΣΩΤΕΡΙΚΗ SUBROUTINE
```

```
END PROGRAM askisi
```

```
SUBROUTINE MAX_MATRIX_SUB(J,A,V_max,I_max)
```

```
...
```

```
END SUBROUTINE MAX_MATRIX_SUB
```

# **Ερώτημα**

**Μπορεί να γίνει το ίδιο με διαδικασία τύπου `function`;**

**Γιατί;**

# Εργαστήριο

Να βρείτε τις 100 πρώτες τιμές της ακολουθίας

$$a_{n+1}=f(a_n)+2, a_0=1 \text{ και } f(x)=\sin(x)/3$$

**«Το υλικό της παρουσίασης προέρχεται από τις πανεπιστημιακές παραδόσεις του καθηγητή Φρ. Κουτελιέρη».**

