

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
Πληροφορική και Υπολογιστική Βιοϊατρική

# Θέματα Προγραμματισμού Η/Υ

## Ενότητα 9:

Θεματική Ενότητα: Αναδρομή και αναδρομική κλήση

# ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ Η/Υ

Θεματική Ενότητα 9

Αναδρομή και αναδρομική κλήση

Πληροφορική και Υπολογιστική Βιοϊατρική  
Α. Κακαρούντας, Γ. Σπαθούλας, Π. Κοντού

# Επιπλέον παραδείγματα δομών επανάληψης

- Ο βρόχος `for` επαναλαμβάνεται με βάση μία λίστα που δεν περιέχει απαραίτητα αριθμούς.
- Π.χ. λίστα συμβολοσειρών.

```
for day in ['Monday', 'Tuesday', 'Wednesday', \
            'Thursday', 'Friday', 'Saturday', 'Sunday']:  
    print(day)
```

# "Αντίστροφη" range

- Η παρακάτω δομή τυπώνει τις αριθμητικές τιμές από 0 έως 29 (σε αύξουσα σειρά):

```
for x in range(30) :      # ή for x in range(0,30,1) :  
    print(x)
```

- Για καταμέτρηση σε φθίνουσα σειρά:

```
for x in range(29, -1, -1) :  
    print(x)
```

# Υπολογισμός Τρέχοντος Αθροίσματος

## - Παράδειγμα

- Γράψτε ένα βρόχο που να ζητάει από το χρήστη να εισάγει 10 αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμά τους.

```
sum=0
```

```
for rep in range(10) :
```

```
    num= float( input('Δώσε αριθμό: ') )
```

```
    sum+=num
```

```
print('Το τελικό σύνολο είναι:', sum)
```

# Χρήση της Μεταβλητής Στόχου μέσα στη for - Παράδειγμα

- Γράψτε ένα βρόχο που να υπολογίζει το άθροισμα της ακόλουθης της σειράς αριθμών:

$$\frac{1}{30} + \frac{2}{29} + \frac{3}{28} + \dots + \frac{30}{1}$$

```
sum=0
```

```
for num in range(1,31) :
```

```
    sum+=num/(31-num)
```

```
print('Το τελικό σύνολο είναι:', sum)
```

# for – Εύρεση ελάχιστου/μέγιστου (1)

- Βρόχος εισαγωγής 10 αριθμών και να βρίσκει τον ελάχιστο και τον μέγιστο καθώς και σε ποια "θέση" βρίσκονται

1. Με την 1<sup>η</sup> input εκτός for-loop και 1 λιγότερη επανάληψη του loop

```
num = int( input('Δώσε ακέραιο αριθμό: ') )
minimum = num; maximum = num           # Το ; λειτουργεί σαν διαχωριστής
pos_min=1; pos_max=1                   # γραμμών κώδικα
for rep in range(9) :
    num= int( input('Δώσε ακέραιο αριθμό: ') )
    if num>maximum :
        maximum=num
        pos_max=rep+1
    if num<minimum :
        minimum=num
        pos_min=rep+1

print('Ο ελάχιστος είναι το', minimum, 'και ο μέγιστος το', maximum)
print('Ο ελάχιστος βρίσκεται', pos_min, '-ος και ο μέγιστος ', pos_max, '-ος')
```

# for – Εύρεση ελάχιστου/μέγιστου (2)

- Βρόχος εισαγωγής 10 αριθμών και να βρίσκει τον ελάχιστο και τον μέγιστο καθώς και σε ποια "θέση" βρίσκονται

2. Με έλεγχο μέσα στο for-loop για διαφοροποίηση στην πρώτη επανάληψη

```
for rep in range(10) :  
    num= int( input('Δώσε ακέραιο αριθμό: ') )  
    if rep == 0 :  
        minimum=num; maximum=num  
        pos_max=0; pos_min=0  
    if num>maximum :  
        maximum=num  
        pos_max=rep+1  
    if num<minimum :  
        minimum=num  
        pos_min=rep+1  
  
print('Ο ελάχιστος είναι το', minimum, 'και ο μέγιστος το', maximum)  
print('Ο ελάχιστος βρίσκεται', pos_min, '-ος και ο μέγιστος ', pos_max, '-ος')
```



# for – Καταμέτρηση τιμών

- Βρόχος εισαγωγής 10 αριθμών και να βρίσκει πόσοι είναι άρτιοι και πόσοι περιττοί

```
count_even=0; count_odd=0
```

```
for rep in range(10) :
```

```
    num= int( input('Δώσε ακέραιο αριθμό: ') )
```

```
    if rep%2 == 0 :
```

```
        count_even+=1
```

```
    else :
```

```
        count_odd+=1
```

```
print("Δόθηκαν", count_even, "άρτιοι και", count_odd, "περιττοί")
```

# while - Παράδειγμα

- Γράψτε ένα βρόχο while που να ζητάει από το χρήστη έναν αριθμό, να τον πολλαπλασιάζει με το 10 και να επαναλαμβάνει τη διαδικασία όσο το αποτέλεσμα είναι μικρότερο του 100.

```
num=float( input("Δώσε έναν αριθμό: ") )  
product = num*10  
while product < 100 :  
    num=float( input("Δώσε έναν αριθμό: ") )  
    product = num*10  
print("Τέλος προγράμματος")
```

# while - Τιμή Τερματισμού - Παράδειγμα

- Γράψτε ένα πρόγραμμα με ένα βρόχο που να ζητάει από το χρήστη μία σειρά από θετικούς αριθμούς και στο τέλος να εμφανίζει το άθροισμά τους. Ο χρήστης σηματοδοτήσει τον τερματισμό της σειράς με την εισαγωγή αρνητικού αριθμού.

```
num = int( input('Δώσε θετικό ακέραιο ή αρνητικό για τερματισμό: ') )
sum=0
while num >= 0 :
    sum+=num
    num = int( input('Δώσε θετικό ακέραιο ή αρνητικό για τερματισμό: ') )
print("Το άθροισμα είναι", sum)
```

# while – Ερώτηση Τερματισμού από τον χρήστη - Παράδειγμα

- Γράψτε ένα βρόχο while που να ζητάει από το χρήστη και να προσθέτει δύο αριθμούς. Ο βρόχος θα πρέπει να ρωτάει το χρήστη εάν επιθυμεί να επαναλάβει τη διαδικασία και αν ναι, να επαναλαμβάνεται, διαφορετικά να τερματίζεται.

```
cont = 'N'                # Δημιουργία μεταβλητής ελέγχου του βρόχου

# Υπολογισμός αθροίσματος.
while cont == 'N' :
    num1=float( input("Δώσε 1° αριθμό: ") )
    num2=float( input("Δώσε 2° αριθμό: ") )
    print("Το άθροισμα των 2 αριθμών είναι:", num1 +num2)

    cont = input('Θέλεις να υπολογίσεις κι άλλο άθροισμα; (Δώσε N για ναι): ')
print("Τέλος προγράμματος")
```

# While - Βρόχος Επαλήθευσης Εισόδου

## - Παράδειγμα

- Πρόγραμμα υπολογισμού δείκτη μάζας σώματος (βάρος / ύψος<sup>2</sup>). Να εκτελείται για μία τιμή ύψους αλλά πολλαπλές τιμές βάρους (επαναλαμβανόμενη ερώτηση βάρους και εξαγωγή του αντίστοιχου δείκτη). Να τερματίζει με τιμή βάρους 0 και να ελέγχει για μη αποδεκτές (αρνητικές) τιμές σε ύψος ή βάρος (αν δοθεί μη αποδεκτή τιμή να την ζητάει ξανά μέχρι να δοθεί αποδεκτή τιμή).

```
height = int( input('Δώσε το ύψος σου: ') )
while height < 0 :
    print("Μάλλον έδωσες λάθος ύψος, προσπάθησε ξανά!")
    height = int( input('Δώσε το ύψος σου: ') )
weight = int( input('Δώσε το βάρος σου (0 για έξοδο): ') )
while weight < 0 :
    print("Μάλλον έδωσες λάθος βάρος, προσπάθησε ξανά!")
    weight = int( input('Δώσε το βάρος σου (0 για έξοδο): ') )
while weight != 0 :
    bmi = weight/height**2
    print("Ο δείκτης μάζας σώματος σου είναι:", bmi)
    weight = int( input('Δώσε το βάρος σου (0 για έξοδο): ') )
while weight < 0 :
    print("Μάλλον έδωσες λάθος βάρος, προσπάθησε ξανά!")
    weight = int( input('Δώσε το βάρος σου (0 για έξοδο): ') )
```

# Πολλαπλά for-loops

- Γράψτε πρόγραμμα που να εμφανίζει το παρακάτω τρίγωνο μοτίβο:

```
*  
**  
***  
****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****
```

```
size = 8
```

```
for r in range(size):  
    for c in range(r + 1):  
        print('*', end='')  
    print()
```

Μπορώ να αποφύγω το 2<sup>ο</sup> for-loop με χρήση του τελεστή επανάληψης για *αλφαριθμητικά*:

```
size = 8
```

```
for r in range(size):  
    print('*' * r)
```

# ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ Η/Υ

Θεματική Ενότητα 9

Αναδρομή και αναδρομική κλήση

Πληροφορική και Υπολογιστική Βιοϊατρική  
Α. Κακαρούντας, Γ. Σπαθούλας, Π. Κοντού