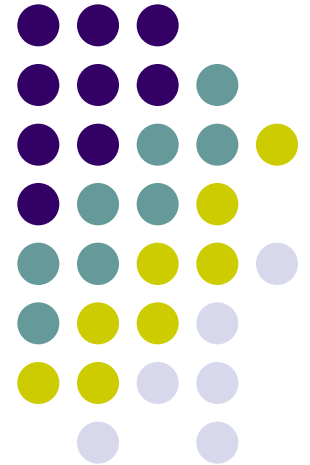
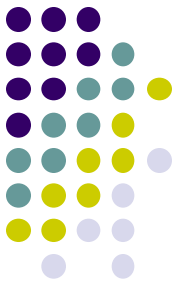


# Κλασικοί Αλγόριθμοι II

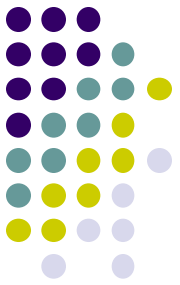
---

Ταξινόμηση Φυσαλίδας  
Γ' Πληροφορική





# Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής ή ταξινόμηση φουσαλίδας (bubble short)



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας”

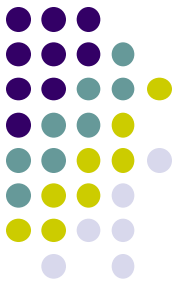
Έστω ότι θέλουμε να ταξινομήσουμε μία λίστα που έχει τα στοιχεία: **11, 5, 3, 8, 1** με αύξουσα σειρά.

Ξεκινάμε από το τέλος και συγκρίνουμε, προχωρώντας προς την αρχή, δύο-δύο τα στοιχεία.

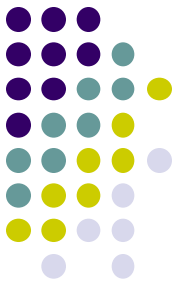
Αν δεν βρίσκονται στη σωστή σειρά, τα αντιμετωπίζουμε.

Επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω μέχρι η λίστα να έχει πλήρως ταξινομηθεί!

# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (1)



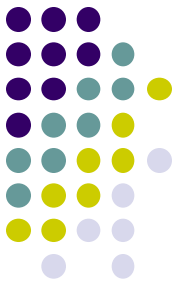
|           |
|-----------|
| <b>11</b> |
| <b>5</b>  |
| <b>3</b>  |
| <b>8</b>  |
| <b>1</b>  |



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (2)

|    |
|----|
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 8  |
| 1  |

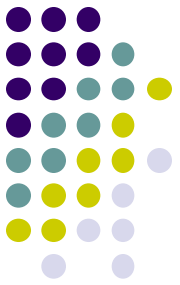
πρώτα ελέγχουμε τα δύο τελευταία στοιχεία (4ο και 5ο)



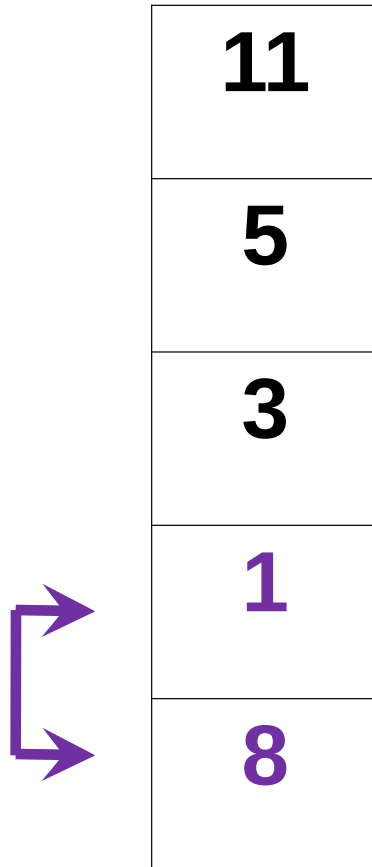
# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (3)

|    |
|----|
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 8  |
| 1  |

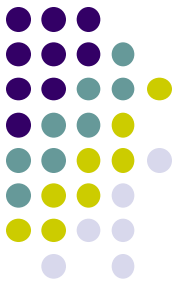
εάν το 5ο είναι μικρότερο του 4ου, τα αντιμεταθέτουμε



# Ταξινόμηση “φυσάλιδας” (4)



εάν το 5ο είναι μικρότερο του 4ου, τα αντιμεταθέτουμε

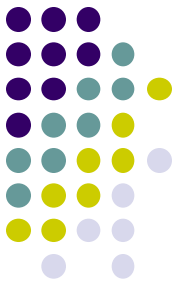


# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (5)

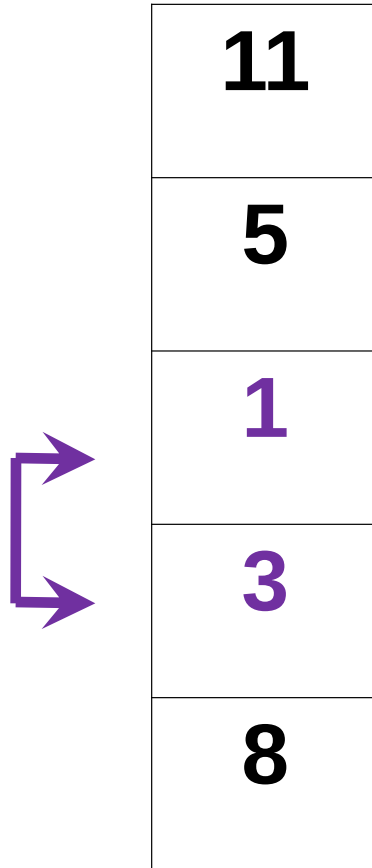
|    |
|----|
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 1  |
| 8  |

συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 3ου με το 4ο

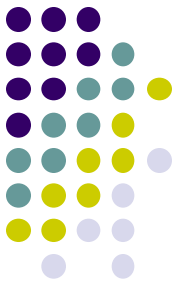




# Ταξινόμηση “φυσάλιδας” (6)



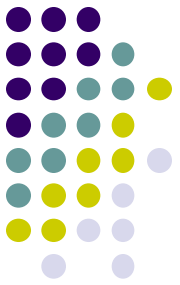
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 3ου με το 4ο και  
αντιμεταθέτουμε και πάλι



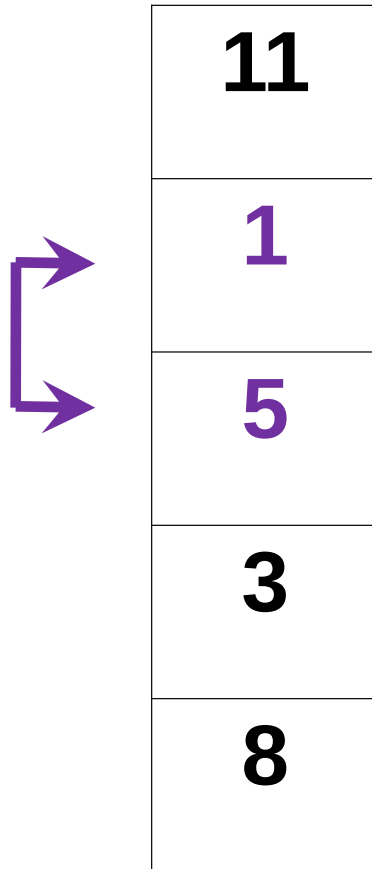
# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (7)

|    |
|----|
| 11 |
| 5  |
| 1  |
| 3  |
| 8  |

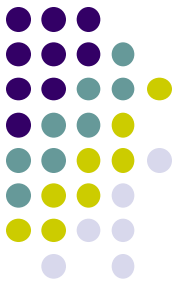
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 2ου με το 3ο



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (8)



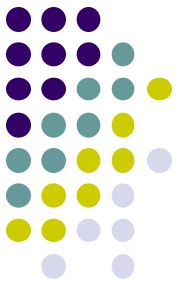
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 2ου με το 3ο και  
αντιμεταθέτουμε και πάλι



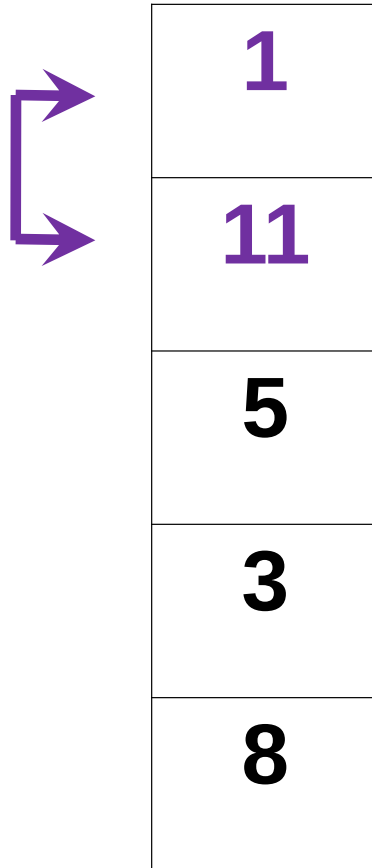
# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (9)

|    |
|----|
| 11 |
| 1  |
| 5  |
| 3  |
| 8  |

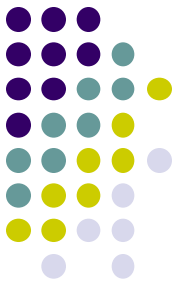
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 1ου με το 2ο



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (10)



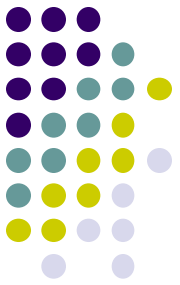
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 1ου με το 2ο και  
αντιμεταθέτουμε και πάλι



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (11)

|    |
|----|
| 1  |
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 8  |

έχουμε κάνει 4 συγκρίσεις

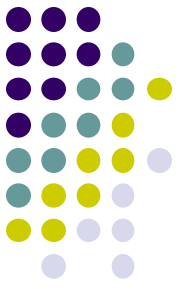


# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (12)

|    |
|----|
| 1  |
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 8  |

μετά από ένα πέρασμα  
το μικρότερο στοιχείο  
έχει ανέβει πάνω-πάνω  
σαν φυσαλίδα στο νερό

έχουμε κάνει 4 συγκρίσεις  
και στην 1η θέση έχει τοποθετηθεί το μικρότερο στοιχείο

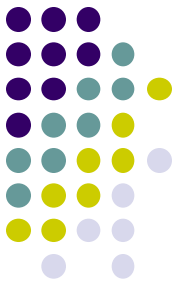


# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (13)

|    |
|----|
| 1  |
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 8  |

συνεχίζουμε τις συγκρίσεις πάλι από τα κάτω

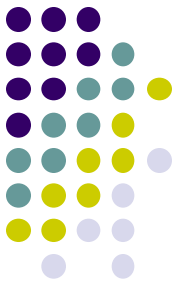




# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (14)

|    |
|----|
| 1  |
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 8  |

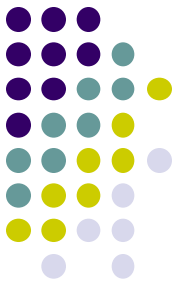
συνεχίζουμε τις συγκρίσεις πάλι από τα κάτω  
τα στοιχεία στην 4η και 5η θέση είναι διατεταγμένα



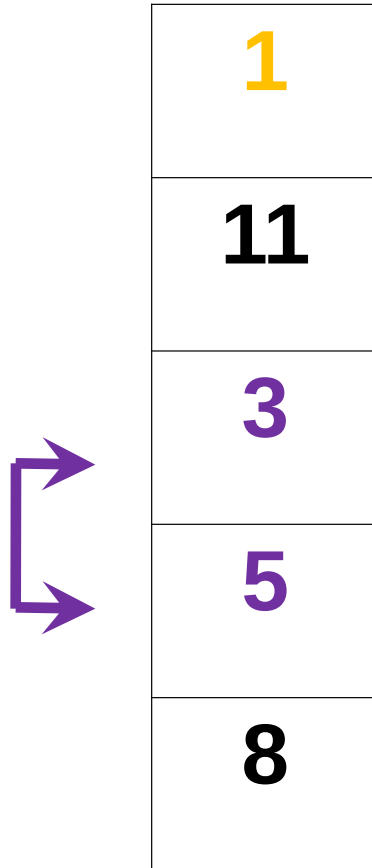
# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (15)

|    |
|----|
| 1  |
| 11 |
| 5  |
| 3  |
| 8  |

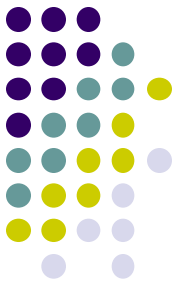
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 3ου με το 4ο



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (16)



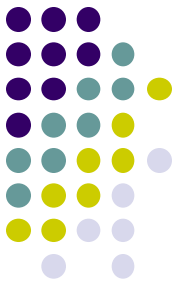
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 3ου με το 4ο και  
αντιμεταθέτουμε και πάλι



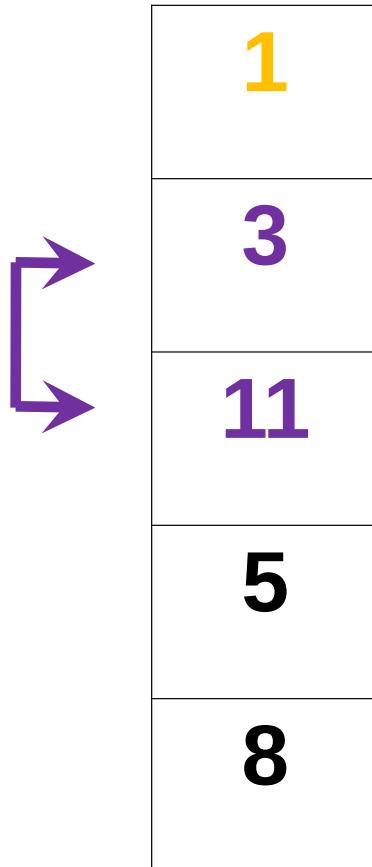
# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (17)

|    |
|----|
| 1  |
| 11 |
| 3  |
| 5  |
| 8  |

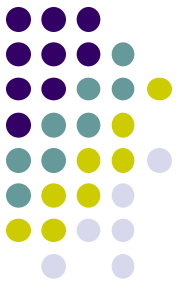
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 2ου με το 3ο



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (18)



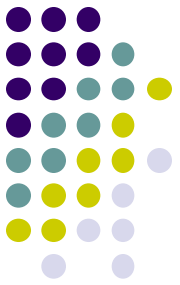
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 2ου με το 3ο και  
αντιμεταθέτουμε και πάλι



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (19)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 11 |
| 5  |
| 8  |

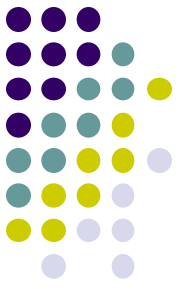
αν συνεχίζαμε με τη σύγκριση του 1ου με το 2ο, δεν θα  
κάναμε αντιμετάθεση



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (20)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 11 |
| 5  |
| 8  |

στην ουσία, μετά από δύο “περάσματα”,  
στις δύο πρώτες θέσεις έχουν τοποθετηθεί τα δύο μικρότερα στοιχεία

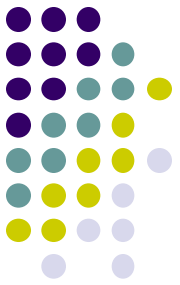


# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (21)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 11 |
| 5  |
| 8  |

θα συνεχίσουμε με τα υπόλοιπα τρία...

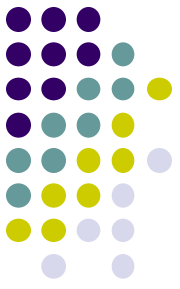




# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (22)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 11 |
| 5  |
| 8  |

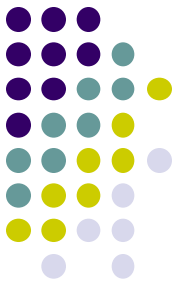
εξετάζουμε τα στοιχεία στην 4η και 5η θέση και είναι διατεγμένα



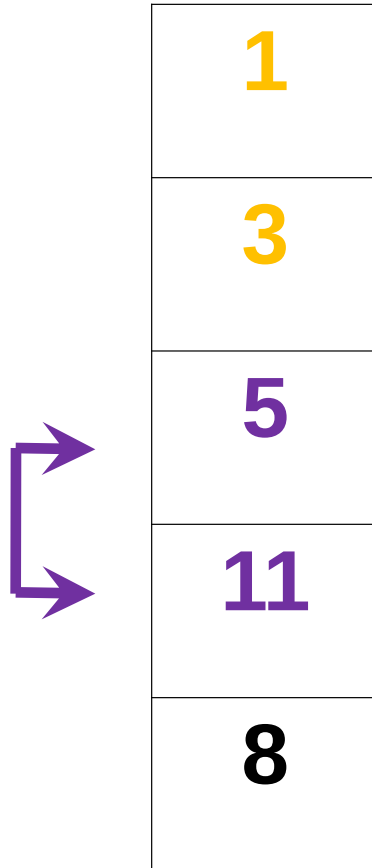
# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (23)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 11 |
| 5  |
| 8  |

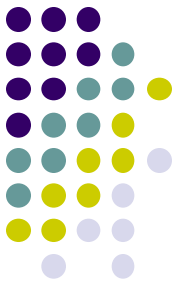
εξετάζουμε τα στοιχεία στην 3η και 4η θέση



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (24)



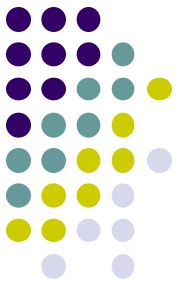
συνεχίζουμε με τη σύγκριση του 3ου με το 4ο και  
αντιμεταθέτουμε και πάλι



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (25)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 5  |
| 11 |
| 8  |

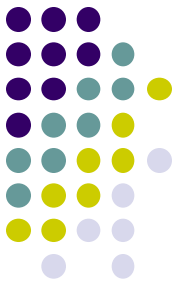
τα τρία πρώτα στοιχεία έχουν μπει στη θέση του  
μετά από τρία “περάσματα και



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (26)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 5  |
| 11 |
| 8  |

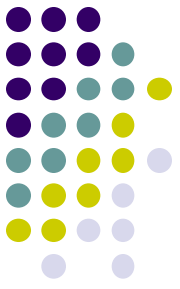
Έχουν απομείνει μόνο δύο



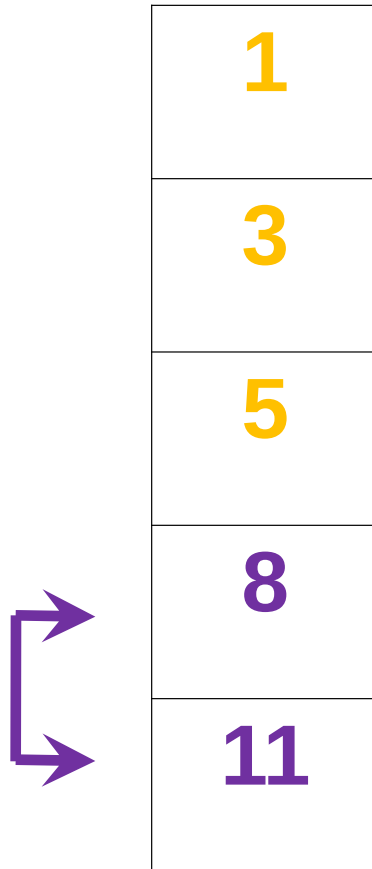
# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (27)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 5  |
| 11 |
| 8  |

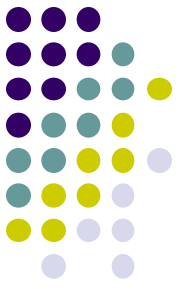
Εξετάζουμε τα στοιχεία στη 4<sup>η</sup> και 5<sup>η</sup> θέση



# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (28)



Εξετάζουμε το 4ο στοιχείο με το 5ο και τα αντιμεταθέτουμε

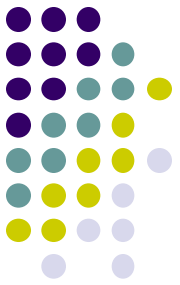


# Ταξινόμηση “φυσαλίδας” (29)

|    |
|----|
| 1  |
| 3  |
| 5  |
| 8  |
| 11 |

**Τέλος, όλα τα στοιχεία είναι διατεταγμένα!**



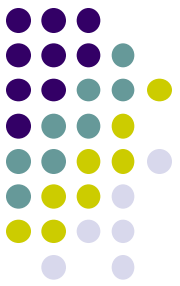


# Ταξινόμηση “φυσάλιδας” (30)

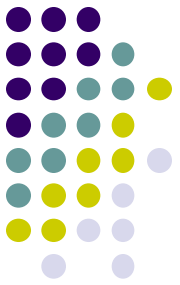
|   |                 |                           |                           |                           |                           |
|---|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 0 | 11              | 1                         | 1                         | 1                         | 1                         |
| 1 | 5               | 11                        | 3                         | 3                         | 3                         |
| 2 | 3               | 5                         | 11                        | 5                         | 5                         |
| 3 | 8               | 3                         | 5                         | 11                        | 8                         |
| 4 | 1               | 8                         | 8                         | 8                         | 11                        |
|   | Αρχική<br>λίστα | 1 <sup>ο</sup><br>πέρασμα | 2 <sup>ο</sup><br>πέρασμα | 3 <sup>ο</sup><br>πέρασμα | 4 <sup>ο</sup><br>πέρασμα |

**Περάσματα: 4 (N-1)**

1ο πέραςμα: 4 συγκρίσεις  
2ο πέραςμα: 3 συγκρίσεις  
3ο πέραςμα: 2 συγκρίσεις  
4ο πέραςμα: 1 σύγκριση



|   |                 | i=0                       | i=1                       | i=2                       | i=3                       |
|---|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 0 | 11              | 1                         | 1                         | 1                         | 1                         |
| 1 | 5               | 11                        | 3                         | 3                         | 3                         |
| 2 | 3               | 5                         | 11                        | 5                         | 5                         |
| 3 | 8               | 3                         | 5                         | 11                        | 8                         |
| 4 | 1               | 8                         | 8                         | 8                         | 11                        |
|   | Αρχική<br>λίστα | 1 <sup>ο</sup><br>πέρασμα | 2 <sup>ο</sup><br>πέρασμα | 3 <sup>ο</sup><br>πέρασμα | 4 <sup>ο</sup><br>πέρασμα |



# Ταξινόμηση “φυσάλιδας”

```
array = [11, 5, 3, 8, 1]
```

```
N = len(array)
```

```
for i in range(N-1):
```

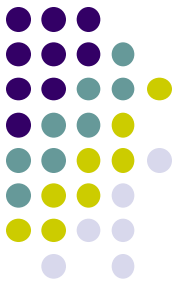
```
    for j in range(N-1,i,-1):
```

```
        if array[j] < array[j-1]:
```

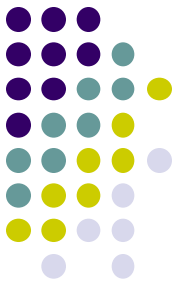
```
            array[j],array[j-1] = array[j-1],array[j]
```

```
print array
```

# Άσκηση 2 - Ταξινόμηση “φυσάλιδας” (με συνάρτηση)



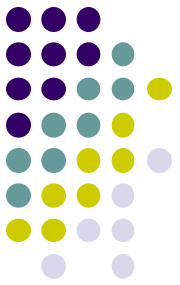
```
def BubbleSort(array):  
    N = len(array)  
    for i in range(N-1):  
        for j in range(N-1,i,-1):  
            if array[j] < array[j-1]:  
                array[j], array[j-1] = array[j-1], array[j]  
    return array  
  
a = [10, 5, 2, 9, 1]  
print BubbleSort(a)
```



## Άσκηση 3

- Να μετατρέψετε τον αλγόριθμο φυσαλίδας (στη μορφή με το `for`) ώστε να κάνει φθίνουσα ταξινόμηση.

# Άσκηση 3 - “φυσάλιδας”-φθίνουσα



Η γενικευμένη του μορφή είναι:

```
array = [10, 5, 2, 9, 1]
```

```
N = len(array)
```

```
for i in range(N-1):
```

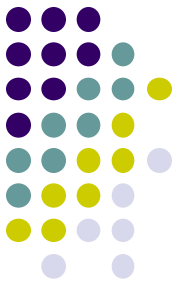
```
    for j in range(N-1,i,-1):
```

```
        if array[j] > array[j-1]:
```

```
            array[j],array[j-1] = array[j-1],array[j]
```

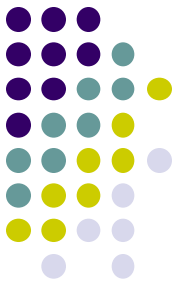
```
print array
```

# Δραστηριότητα 4 -Ταξινόμηση “βελτιωμένη φυσαλίδας”



- Να δώσετε τη βελτιωμένη έκδοση του αλγορίθμου ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής η οποία τερματίζει, όταν διαπιστώσει ότι η λίστα είναι ταξινομημένη, ώστε να αποφεύγονται περιττές συγκρίσεις.
- Υπόδειξη: Χρησιμοποιήστε μια λογική μεταβλητή η οποία θα αλλάζει τιμή, αν υπάρχουν τουλάχιστον δύο στοιχεία τα οποία δεν βρίσκονται στην επιθυμητή σειρά, καθώς η “φυσαλίδα ανεβαίνει στην επιφάνεια”.

# Ασκηση 4 - Ταξινόμηση “βελτιωμένη φυσαλίδα”



```
array=[12, 6, 24, 5, 13, 22]
```

```
N=len(array)
```

```
isSorted=False
```

```
i=0
```

```
while i<N-1 and not isSorted:
```

```
    isSorted=True
```

```
    for j in range(N-1, i, -1):
```

```
        if array[j] < array[j-1]:
```

```
            array[j],array[j-1] = array[j-1],array[j]
```

```
            isSorted=False
```

```
i=i+1
```

```
print array
```



# Άσκηση 5 – Ταξινόμηση φυσαλίδας



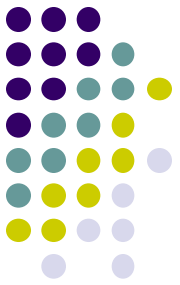
Δίνεται παρακάτω η λίστα **A** με 6 αριθμούς. Να εκτελέσετε τον αλγόριθμο ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής για την ταξινόμηση των αριθμών σε αύξουσα σειρά, συμπληρώνοντας παράλληλα τα κενά στον παρακάτω πίνακα, έτσι ώστε να φαίνονται τα στοιχεία της λίστας αμέσως μετά από κάθε πέρασμα του αλγορίθμου.

| A          | 55 | 34 | 5 | 2 | 2 | 1 |
|------------|----|----|---|---|---|---|
| 1ο πέρασμα |    |    |   |   |   |   |
| 2ο πέρασμα |    |    |   |   |   |   |
| 3ο πέρασμα |    |    |   |   |   |   |
| 4ο πέρασμα |    |    |   |   |   |   |
| 5ο πέρασμα |    |    |   |   |   |   |

# Άσκηση 5 – Ταξινόμηση φουσαλίδας (Λύση)



| Α          | 55 | 34 | 5  | 2  | 2  | 1  |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| 1ο πέρασμα | 1  | 55 | 34 | 5  | 2  | 2  |
| 2ο πέρασμα | 1  | 2  | 55 | 34 | 5  | 2  |
| 3ο πέρασμα | 1  | 2  | 2  | 55 | 34 | 5  |
| 4ο πέρασμα | 1  | 2  | 2  | 5  | 55 | 34 |
| 5ο πέρασμα | 1  | 2  | 2  | 5  | 34 | 55 |

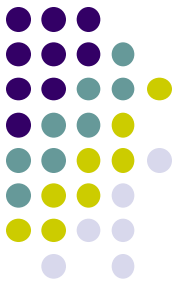


# Άσκηση 6

**Να γραφεί πρόγραμμα σε Python το οποίο:**

- να διαβάσει τα ονόματα και τον τελικό μέσο όρο της βαθμολογίας των 25 μαθητών ενός τμήματος και
- να εμφανίζει με φθίνουσα σειρά βαθμολογίας τα ονόματα και το βαθμό των μαθητών που έχουν τελικό μέσο όρο πάνω από 16.
- Σε περίπτωση ισοβαθμίας τα στοιχεία να εμφανίζονται με αλφαβητική σειρά.

# Άσκηση 6 - Λύση



O=[]

V=[]

N = 25

for i in range(N):

    onoma = raw\_input('Όνομα: ')

    O.append(onoma)

    vathmos = input('Βαθμός: ')

    V.append(vathmos)

for i in range(N-1):

    for j in range( N-1, i, -1 ):

        if V[j] > V[j-1]:

            V[j],V[j-1] = V[j-1],V[j]

            O[j],O[j-1] = O[j-1],O[j]

        elif V[j] == V[j-1] and O[j] < O[j-1]:

            O[j],O[j-1] = O[j-1],O[j]

i = 0

while V[i] > 16:

    print O[i], V[i]

    i += 1