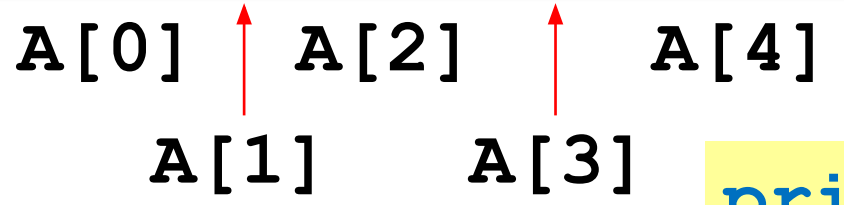
Программирование на языке Python

Обработка массивов

Массивы (списки) в Python

Создание массива:

```
A = [1, 5, 0, -1, 12]
```




```
print(A[1])
```

```
5
```

```
print(2*A[0]+A[3])
```

```
1
```

```
A = 5*[0]
```

⟺

```
A = [0,0,0,0,0]
```

Вывод массива на экран

Как список:

```
print ( A )
```

```
[1, 2, 3, 4, 5]
```

В строчку через пробел:

```
for i in range(N):
  print ( A[i], end=" " )
```

```
1 2 3 4 5
```

пробел после вывода очередного числа

или так:

```
for x in A:
  print ( x, end=" " )
```

```
1 2 3 4 5
```

или так:

```
print ( *A )
```

⟷

```
print (1, 2, 3, 4, 5)
```

разбить список на элементы

Заполнение случайными числами

```
from random import randint
A = []
for i in range(5):
  A.append(randint(1,6))
print(A)
```

наращиваем с каждым шагом

? В чём отличие?

Или так:

```
from random import randint
A = 5*[0]
for i in range(5):
  A[i] = randint(1,6)
print(A)
```

сначала выделили память, потом меняем

Подсчёт элементов

```
A = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
k = 0
for i in range(7):
    if A[i] > 3: k += 1
print(k)
```

Что выведет?

4

Кумир:

```
k := 0
нц для i от 1 до 7
  если A[i] > 3 то
    k := k + 1
  все
кц
вывод k
```

Паскаль:

```
k := 0;
for i:=1 to 7 do
  if A[i] > 3 then
    k = k + 1;
writeln(k);
```

Элементы массива нумеруются с 1!

Подсчёт элементов

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 17]
k = 0
for i in range(7):
    if A[i] % 3 == 0: k += 1
print(k)
```

Что выведет?

3

Варианты условий:

```
    if A[i] % 10 == 6: k += 1
```

2

```
    if(A[i] % 10 == 6 and
       A[i] % 3 == 0): k += 1
```

1

```
    if(A[i] >= 10 and
       A[i] < 100): k += 1
```

4

Суммирование элементов

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 115]
s = 0
for i in range(7):
    if A[i] % 3 == 0: s += A[i]
print(s)
```

Что выведет?

30

Варианты условий:

```
    if A[i] % 10 == 6: s += A[i]
```

52

```
    if(A[i] % 10 == 6 and
       A[i] % 3 == 0): s += A[i]
```

6

```
    if(A[i] >= 10 and
       A[i] < 100): s += A[i]
```

120

Задачи

«3»: Напишите программу, которая находит в массиве количество элементов, делящихся на 5.

«4»: Напишите программу, которая находит среднее арифметическое всех элементов массива, которые делятся на 3 и заканчиваются на 1.

«5»: Напишите программу, которая находит среднее арифметическое всех элементов массива, двоичная запись которых содержит ровно 4 цифры.

«6»: Напишите программу, которая находит элемент массива, двоичная запись которого содержит больше всего единиц.

Максимум

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 117]
m = 0
for i in range(7):
    if A[i] > m: m = A[i]
print(m)
```

меньше всех

Что выведет?

117

Кумир:

```
m := 0
нц для i от 1 до 7
  если A[i] > m то
    m := A[i]
  все
кц
вывод m
```

Паскаль:

```
m := 0;
for i:=1 to 7 do
  if A[i] > m then
    m = A[i];
writeln(m);
```

Минимум

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 117]
m = 999
for i in range(7):
    if A[i] < m: m = A[i]
print(m)
```

больше всех

? Что выведет?

1

Кумир:

```
m := 999
нц для i от 1 до 7
  если A[i] < m то
    m := A[i]
  все
кц
вывод m
```

Паскаль:

```
m := 999;
for i:=1 to 7 do
  if A[i] < m then
    m = A[i];
writeln(m);
```

Если значения в массиве неизвестны…

```
A = [...как-то получили...]
N = len(A) # длина массива
m = A[0]
for i in range(N):
    if A[i] < m: m = A[i]
print(m)
```

? Что записать в m?

? Как сэкономить один шаг цикла?

```
for i in range (1,N):
    ...
```

пропустить A[0]

Python: `m = min(A)`

Задачи

«3»: Напишите программу, которая находит минимальный и максимальный из чётных элементов массива. Гарантируется, что все элементы массива находятся в диапазоне [-100;100] и среди них есть хотя бы один чётный элемент.

«4»: Напишите программу, которая находит минимальный и максимальный из элементов массива, заканчивающихся на "**5**". Если в массиве нет таких элементов, нужно вывести слово "нет".

Задачи

«5»: Напишите программу, которая находит минимальный из чётных элементов массива и его номер. Если в массиве нет таких элементов, нужно вывести слово "нет".

Пример:

```
Массив: [1, 12, 3, 4, 5, 18, 24]
Минимум: A[3] = 4
```

Пример:

```
Массив: [1, 13, 3, 19, 5, 71, 241]
Минимум: нет
```

Сортировка

Сортировка – это расстановка элементов массива в заданном порядке (возрастания, убывания, …).

Было:

```
9 6 2 7 3 1 5 4 8 0
```

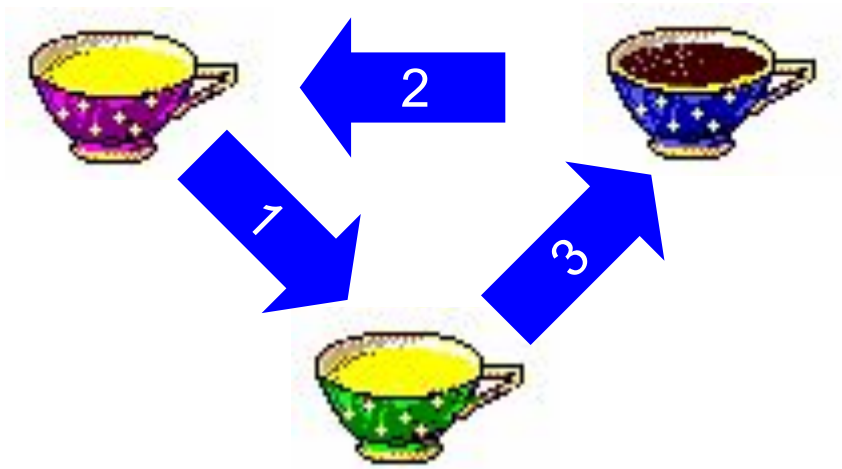
Стало:

```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

Основная операция – перестановка элементов!

Перестановка элементов

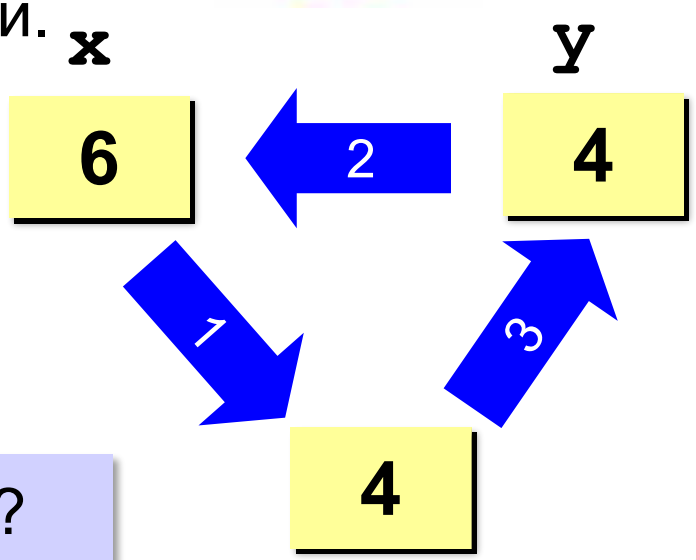
Задача: поменять местами содержимое двух чашек.



Задача: поменять местами содержимое двух ячеек памяти.

```
x = y
y = x
```

```
c = x
x = y
y = c
```

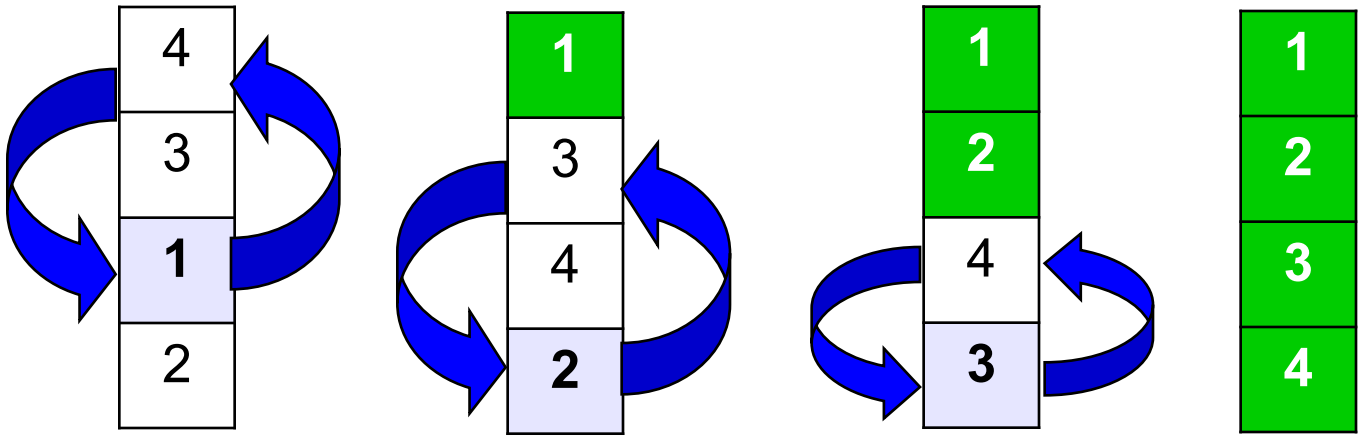


? Можно ли обойтись без **c**?

Python:

```
x, y = y, x
```

Метод выбора (минимального элемента)



Идея:

- найти минимальный элемент и поставить на первое место (поменять местами с **`A[0]`**)
- из оставшихся найти минимальный элемент и поставить на второе место (поменять местами с **`A[1]`**), и т.д.

? Сколько раз сделать цикл?

`N-1`

Как найти номер минимального элемента?

```
A = [1, 21, 3, -46, 53, -6, 117]
N = len(A) # длина массива
m = A[0]   # считаем A[0] = min
nM = 0     # номер минимального
for i in range(N):
    if A[i] < m:
        m = A[i]
        nM = i  # новый номер
print(nM)
```

Нельзя ли обойтись без переменной `m`?

```
m = A[nM]
```

Как найти номер минимального элемента?

```
A = [1, 21, 3, -46, 53, -6, 117]
N = len(A) # длина массива
nM = 0     # номер минимального
for i in range(N):
    if A[i] < A[nM]:
        nM = i  # новый номер
print(nM)
```

часть алгоритма сортировки

Python:

```
m = min(A)
nM = A.index(m)
```

Сортировка выбором

```
A = [1, 21, 3, -46, 53, -6, 117]
N = len(A) # длина массива
for k in range(N-1):
    nM = k
    for i in range (k,N):
        if A[i] < A[nM]:
            nM = i
    A[k],A[nM] = A[nM],A[k]
print(A)
```

поиск минимального

перестановка

? Почему эта программа не работает?

искать минимальный, начиная с номера **k**!

Python:

```
A.sort()
```

Задания

«3»: Заполнить массив из 10 элементов случайными числами в интервале [0..99] и отсортировать его по убыванию последней цифры.

Пример:

```
Исходный массив:
14  25  13  12  76  58  21  87  10  98
Результат:
98  58  87  76  25  14  13  12  21  10
```

Задания

«4»: Заполнить массив из 10 элементов случайными числами в интервале [0..99] и отсортировать его по возрастанию суммы цифр (*подсказка: их всего две*).

Пример:

```
Исходный массив:
14  25  13  12  76  58  21  87  10  98
Результат:
10  21  12  13  14  25  76  58  87  98
```

Задания

«5»: Заполнить массив из 10 элементов случайными числами в интервале [0..100] и отсортировать первую половину по возрастанию, а вторую – по убыванию.

Пример:

```
Исходный массив:
14  25  13  30  76 | 58  32  11  41  97
Результат:
13  14  25  30  76 | 97  58  41  32  11
```