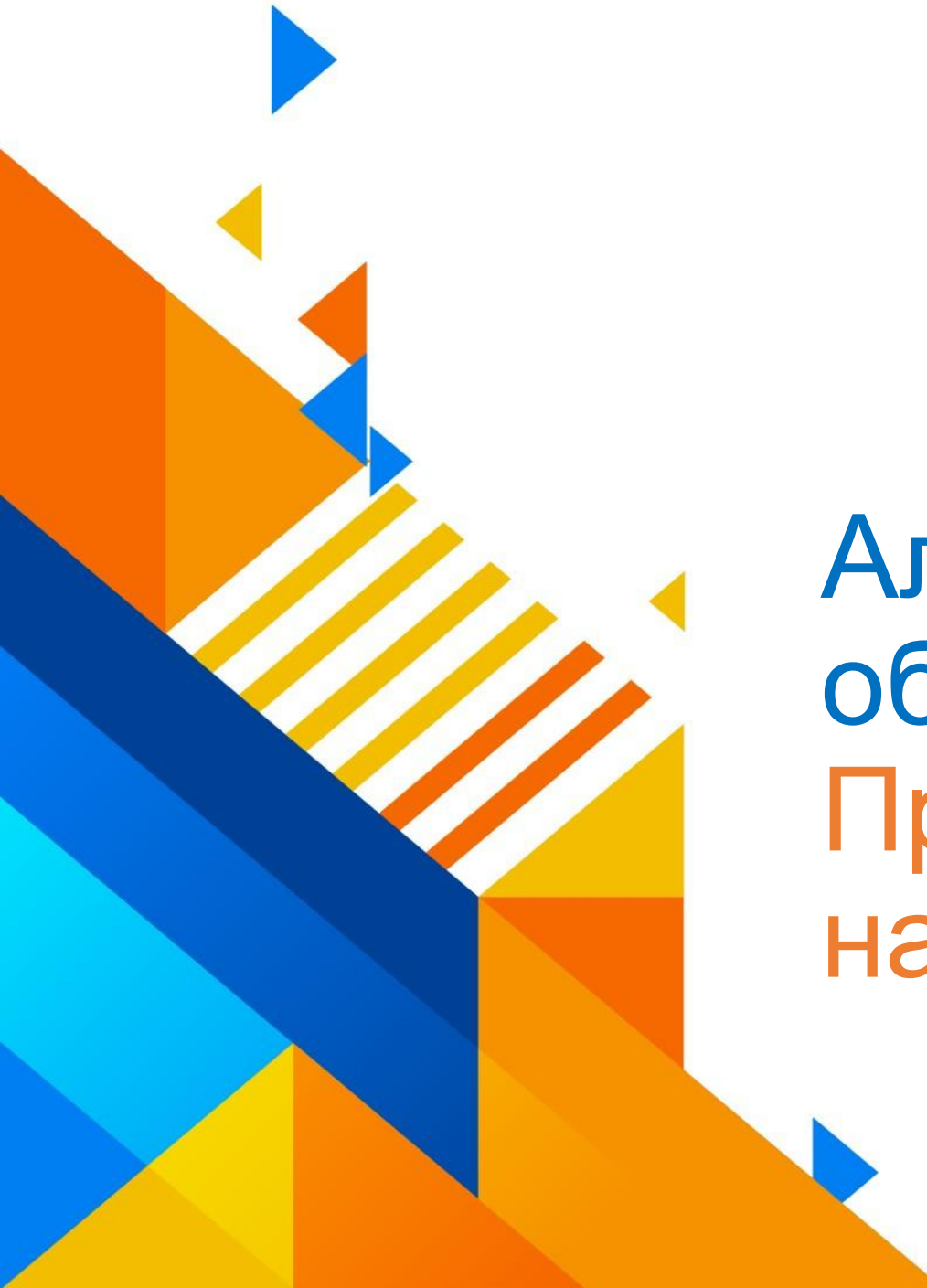


ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА # 777

Алгоритмы обработки массивов

Программирование на Python

Поиск в массиве

Найти элемент, равный X:

```
i = 0
while A[i] != X:
   i += 1
print ( "A[", i, "]=", X, sep = "" )
```

? Что плохо?

```
i = 0
while i < N and A[i] != X:
   i += 1
if i < N:
   print ( "A[", i, "]=", X, sep = "" )
else:
   print ( "Не нашли!" )
```

? Что если такого нет?

Поиск в массиве

Вариант с досрочным выходом:

номер найденного элемента

```
nX = -1
for i in range ( N ):
   if A[i] == X:
      nX = i
      break
if nX >= 0:
   print ( "A[", nX, "]=", X, sep = "" )
else:
   print ( "Не нашли!" )
```

досрочный выход из цикла

Поиск в массиве

Варианты в стиле Python:

```
for i in range( N ):
  if A[i]==X:
    print( "A[", i, "]=", X, sep="" )
    break
else:
  print( "Не нашли!" )
```

если не было досрочного выхода из цикла

```
if X in A:
  nX=A.index(X)
  print( "A[", nX, "]=", X, sep="" )
else:
  print( "Не нашли!" )
```

Задачи

«А»: Заполните массив случайными числами в интервале [0,5]. Введите число X и найдите все значения, равные X.

Пример:

```
Массив:
1 2 3 1 2
Что ищем:
2
Нашли: A[2]=2, A[5]=2
```

Пример:

```
Массив:
1 2 3 1 2
Что ищем:
6
Ничего не нашли.
```

Задачи

«В»: Заполните массив случайными числами в интервале [0,5]. Определить, есть ли в нем элементы с одинаковыми значениями, стоящие рядом.

Пример:

```
Массив:
1 2 3 3 2 1
Есть: 3
```

Пример:

```
Массив:
1 2 3 4 2 1
Нет
```

Задачи

«С»: Заполните массив случайными числами. Определить, есть ли в нем элементы с одинаковыми значениями, не обязательно стоящие рядом.

Пример:

```
Массив:
3 2 1 3 2 5
Есть: 3, 2
```

Пример:

```
Массив:
3 2 1 4 0 5
Нет
```

Максимальный элемент

```
M=A[0]
for i in range(1,N):
   if A[i]>M:
      M=A[i]
print( M )
```

? Если `range(N)`?

Варианты в стиле Python:

```
M=A[0]
for x in A:
   if x>M:
      M=x
```

? Как найти его номер?

```
M=max( A )
```

Максимальный элемент и его номер

```
M = A[0]; nMax = 0
for i in range(1,N):
    if A[i] > M:
        M = A[i]
        nMax = i
print ( "A[", nMax, "]=", M, sep = "" )
```

? Что можно улучшить?

! По номеру элемента можно найти значение!

```
nMax = 0
for i in range(1,N):
    if A[i] > A[nMax]
        nMax = i
print ( "A[", nMax, "]=", A[nMax], sep = "" )
```

Максимальный элемент и его номер

Вариант в стиле Python:

```
M = max(A)
nMax = A.index(M)
print ( "A[", nMax, "]=", M, sep = "" )
```

номер заданного элемента (первого из…)

Задачи

«A»: Заполнить массив случайными числами и найти минимальный и максимальный элементы массива и их номера.

Пример:

```
Массив:
1 2 3 4 5
Минимальный элемент: A[1]=1
Максимальный элемент: A[5]=5
```

«B»: Заполнить массив случайными числами и найти два максимальных элемента массива и их номера.

Пример:

```
Массив:
5 5 3 4 1
Максимальный элемент: A[1]=5
Второй максимум: A[2]=5
```

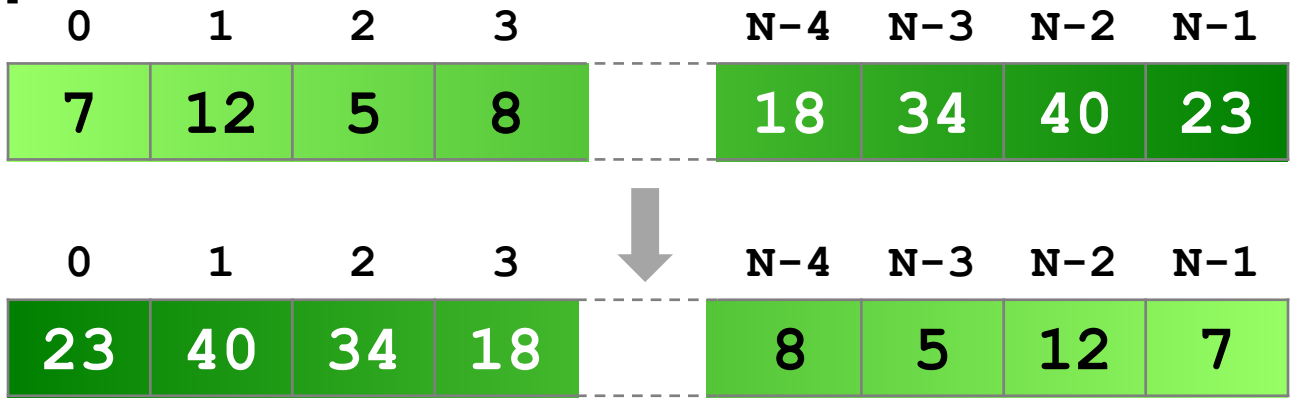
Задачи

«С»: Введите массив с клавиатуры и найдите (за один проход) количество элементов, имеющих максимальное значение.

Пример:

```
Массив:
3 4 5 5 3 4 5
Максимальное значение 5
Количество элементов 3
```

Реверс массива



«Простое» решение:

остановиться на середине!

```
for i in range( N//2 ):
    поменять местами A[i] и A[N-1-i]
```

? Что плохо?

Реверс массива

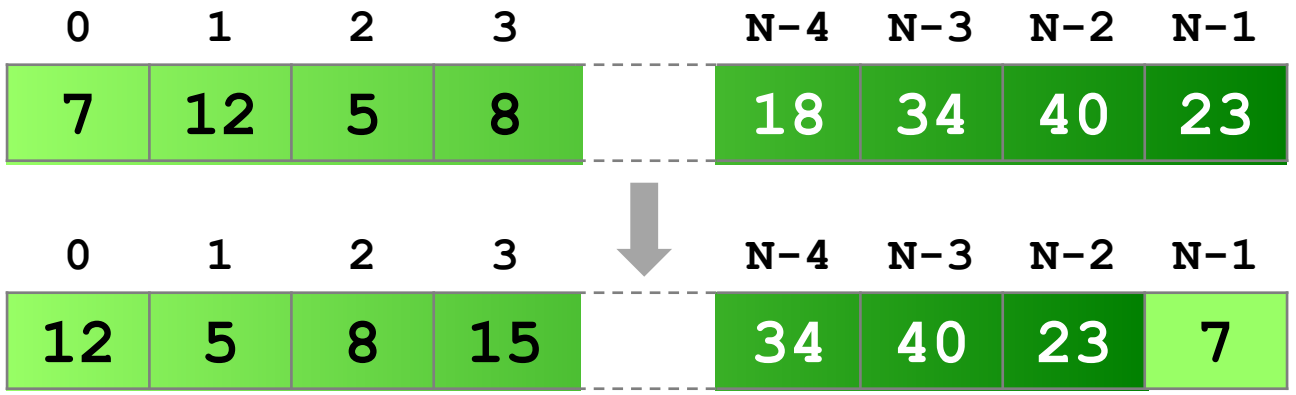
```
for i in range(N//2):
  c=A[i]
  A[i]=A[N-1-i]
  A[N-1-i]=c
```

Варианты в стиле Python:

```
for i in range(N//2):
  A[i],A[N-i-1]=A[N-i-1],A[i]
```

```
A.reverse()
```

Циклический сдвиг элементов



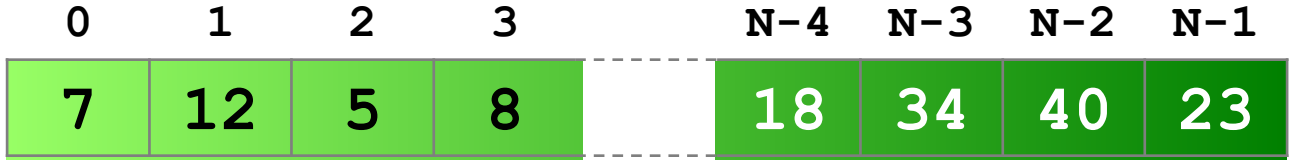
«Простое» решение:

```
for  i in range(N-1):
  A[i]=A[i+1]
```

? Почему не до N?

? Что плохо?

Срезы в Python



! Последний элемент не входит в срез!

```
A[1:3] → [12, 5]
A[2:3] → [5]
A[:3] → A[0:3] → [7, 12, 5]
```

с начала

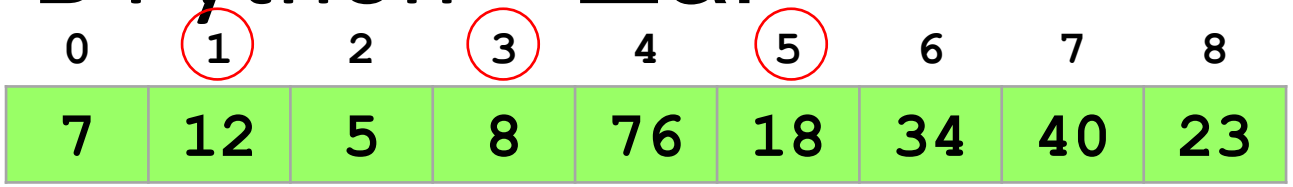
```
A[3:N-2] → [8,…,18,34]
A[3:] → A[3:N] → [8,…,18,34,40,23]
```

до конца

копия массива

```
A[:] → [7,12,5,8,…,18,34,40,23]
```

Срезы в Python – шаг



шаг

```
A[1:6:2] → [12, 8, 18]
  A[::3] → [7, 8, 34]
A[8:2:-2] → [23, 34, 76]
  A[::-1] → [23,40,34,18,76,8,5,12,7]
```

реверс!

```
A.reverse()
```

Задачи

«A»: Заполнить массив случайными числами и выполнить циклический сдвиг элементов массива вправо на 1 элемент.

Пример:

```
Массив:
1 2 3 4 5 6
Результат:
6 1 2 3 4 5
```

«B»: Массив имеет четное число элементов. Заполнить массив случайными числами и выполнить реверс отдельно в первой половине и второй половине.

Пример:

```
Массив:
1 2 3 4 5 6
Результат:
3 2 1 6 5 4
```

Задачи

«С»: Заполнить массив случайными числами в интервале [-100,100] и переставить элементы так, чтобы все положительные элементы стояли в начала массива, а все отрицательные и нули – в конце. Вычислите количество положительных элементов.

Пример:

```
Массив:
20 -90 15 -34 10 0
Результат:
20 15 10 -90 -34 0
Количество положительных элементов: 3
```

Отбор нужных элементов

Задача. Отобрать элементы массива **A**, удовлетворяющие некоторому условию, в массив **B**.

Простое решение:

```
B = []
сделать для i от 0 до N-1
  если условие выполняется для A[i] то
    добавить A[i] к массиву B
```

```
B = []
for x in A:
  if x % 2 == 0:
    B.append(x)
```

? Какие элементы выбираем?

добавить **x** в конец массива **B**

Отбор нужных элементов

Задача. Отобрать элементы массива **A**, удовлетворяющие некоторому условию, в массив **B**.

Решение в стиле Python:

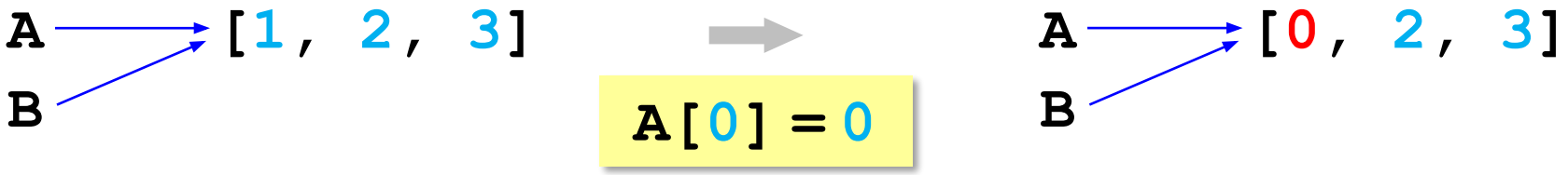
перебрать все элементы A

```
B = [ x for x in A
      if x % 2 == 0 ]
```

если **x** – чётное число

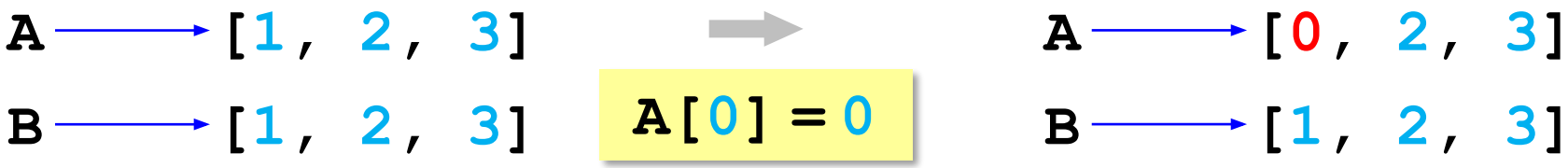
Особенности работы со

```
A = [1, 2, 3]
B = A
```




```
A = [1, 2, 3]
B = A[:]
```

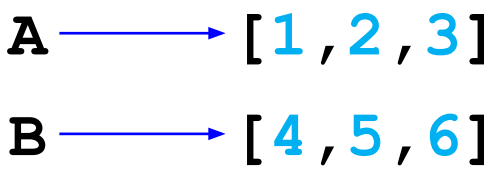
копия массива A



Копирование списков

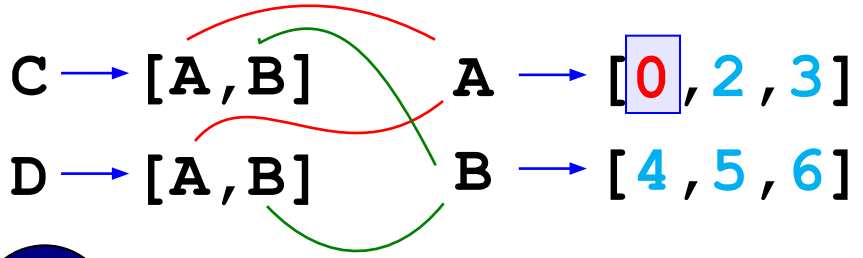
«Поверхностное» копирование:

```
import copy
A = [1, 2, 3]
B = copy.copy(A)
```




```
A = [1, 2, 3]
B = [4, 5, 6]
C = [A, B]
D = copy.copy(C)
C[0][0] = 0
```

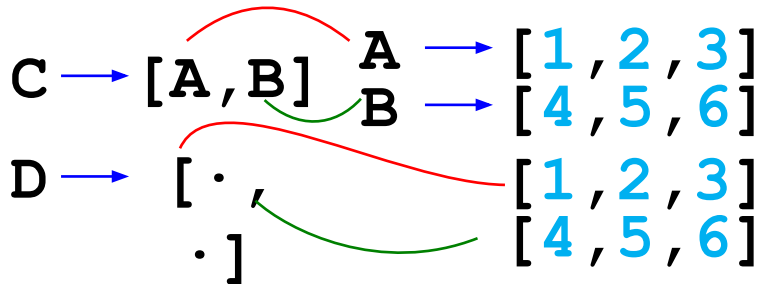
A



! Влияет на C и D!

«Глубокое» копирование:

```
D = copy.deepcopy(C)
```



Задачи

«A»: Заполнить массив случайными числами в интервале [-10,10] и отобрать в другой массив все чётные отрицательные числа.

Пример:

```
Массив A:
-5 6 7 -4 -6 8 -8
Массив B:
-4 -6 -8
```

«B»: Заполнить массив случайными числами в интервале [0,100] и отобрать в другой массив все простые числа. Используйте логическую функцию, которая определяет, является ли переданное ей число простым.

Пример:

```
Массив A:
12 13 85 96 47
Массив B:
13 47
```

Задачи

«С»: Заполнить массив случайными числами и отобрать в другой массив все числа Фибоначчи. Используйте логическую функцию, которая определяет, является ли переданное ей число числом Фибоначчи.

Пример:

```
Массив A:
12 13 85 34 47
Массив B:
13 34
```