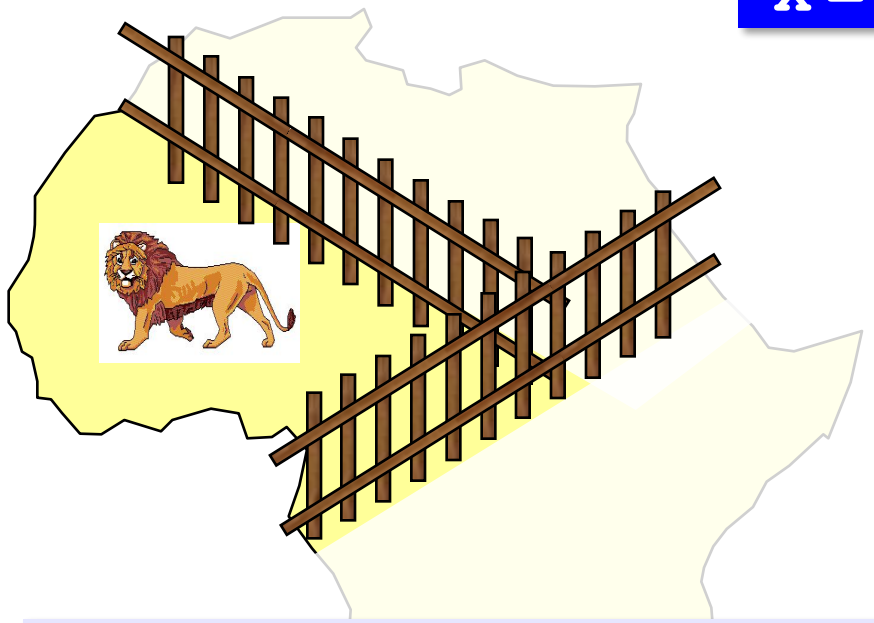
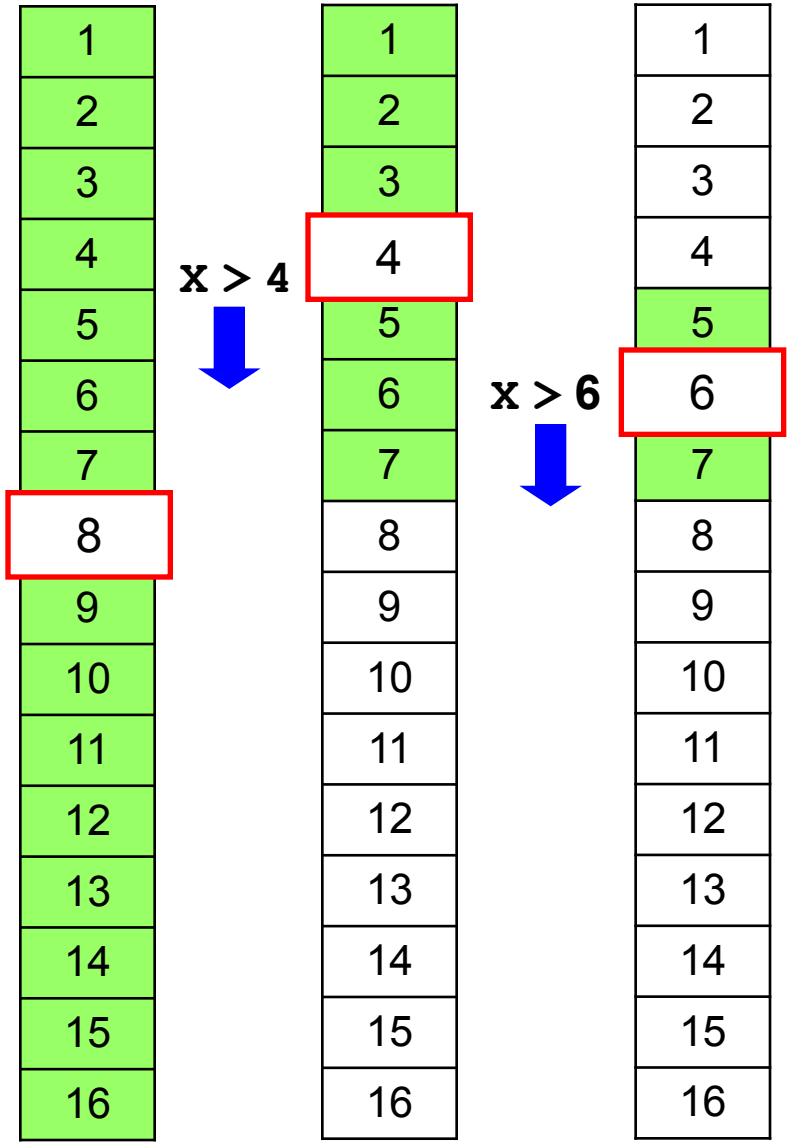
Программирование на языке Python

§ 65. Двоичный поиск

Двоичный поиск

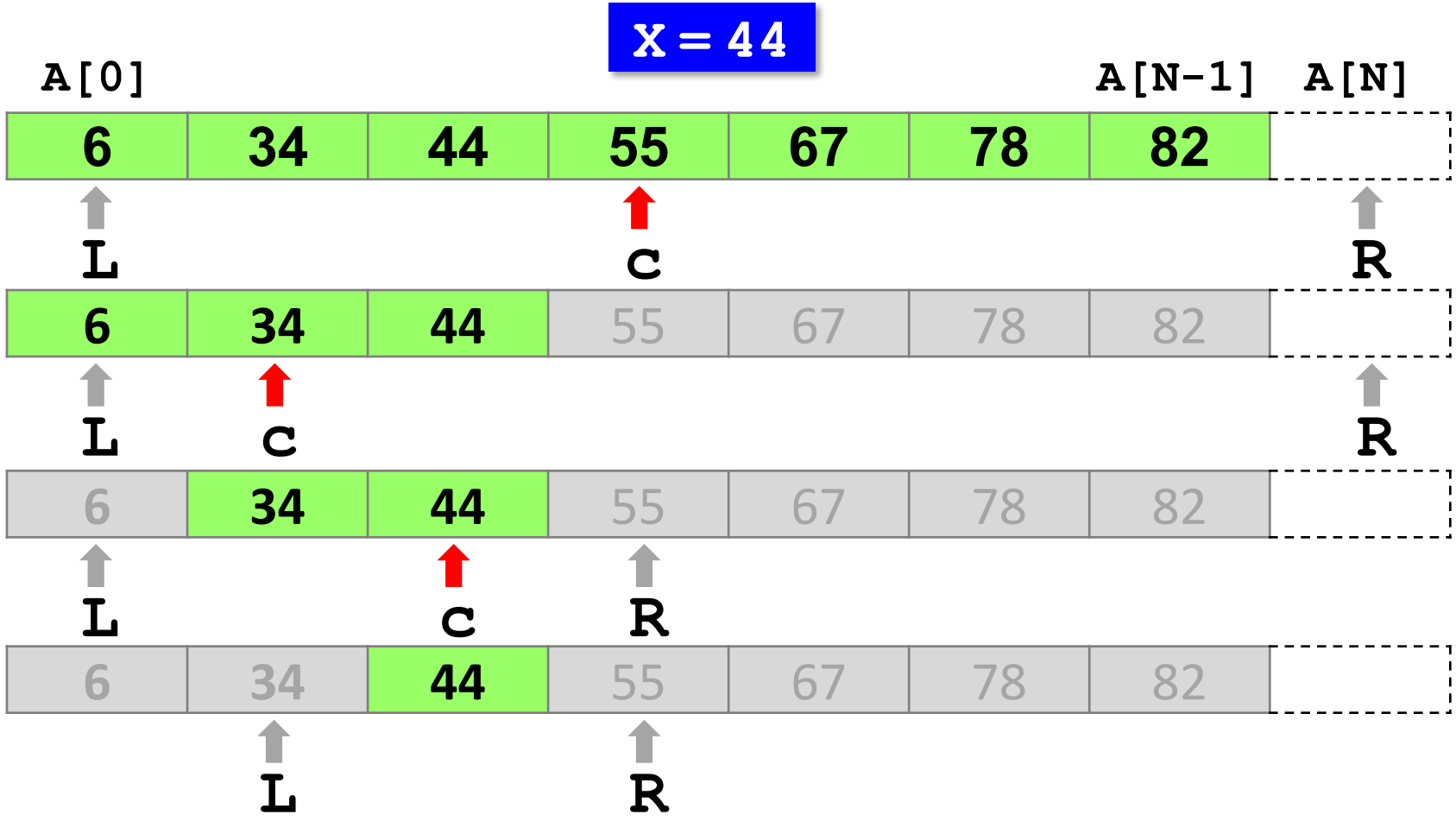


X = 7



1. Выбрать средний элемент `A[c]` и сравнить с `X`.
2. Если `X == A[c]`, то нашли (стоп).
3. Если `X < A[c]`, искать дальше в первой половине.
4. Если `X > A[c]`, искать дальше во второй половине.

Двоичный поиск



! L = R−1 : поиск завершен!

Двоичный поиск

```
L = 0; R = N        # начальный отрезок
while L < R-1:
   c = (L+R) // 2 # нашли середину
   if X < A[c]:     # сжатие отрезка
          R = c
   else: L = c
if A[L] == X:
   print ( "A[", L, "]=", X, sep = "" )
else:
   print ( "Не нашли!" )
```

Двоичный поиск

Число сравнений:

N	линейный поиск	двоичный поиск
2	2	2
16	16	5
1024	1024	11
1048576	1048576	21

- скорость выше, чем при линейном поиске

- нужна предварительная сортировка

Когда нужно применять?

Задачи

«А»: Заполнить массив случайными числами и отсортировать его. Ввести число X. Используя двоичный поиск, определить, есть ли в массиве число, равное X. Подсчитать количество сравнений.

Пример:

```
Массив:
1 4 7 3 9 2 4 5 2
После сортировки:
1 2 2 3 4 4 5 7 9
Введите число X:
2
Число 2 найдено.
Количество сравнений: 2
```

Задачи

«B»: Заполнить массив случайными числами и отсортировать его. Ввести число X. Используя двоичный поиск, определить, сколько чисел, равных X, находится в массиве.

Пример:

```
Массив:
1 4 7 3 9 2 4 5 2
После сортировки:
1 2 2 3 4 4 5 7 9
Введите число X:
4
Число 4 встречается 2 раз(а).
```

Пример:

```
Массив:
1 4 7 3 9 2 4 5 2
После сортировки:
1 2 2 3 4 4 5 7 9
Введите число X:
14
Число 14 не встречается.
```

Задачи

«С»: Заполнить массив случайными числами и ввести число и отсортировать его. Ввести число X. Используя двоичный поиск, определить, есть ли в массиве число, равное X. Если такого числа нет, вывести число, ближайшее к X.

Пример:

```
Массив:
1 4 7 3 9 2 4 5 2
После сортировки:
1 2 2 3 4 4 5 12 19
Введите число X:
12
Число 12 найдено.
```

Пример:

```
Массив:
1 4 7 3 9 2 4 5 2
После сортировки:
1 2 2 3 4 4 5 12 19
Введите число X:
11
Число 11 не найдено. Ближайшее число 12.
```