

Листок VIII. Программирование

qnbhd

Апрель 2020

Задача 1. В массиве X длины N записаны целые числа. Напишите функцию, которая находит такой индекс i , что

$$\frac{1}{x_i} = \frac{1}{x_{i-1}} + \frac{1}{x_{i+1}}$$

Если такого i нет, функция возвращает 0.

Задача 2. Напишите функцию, которая по целому положительному числу N вычисляет количество положительных чисел меньше N , у которых сумма цифр больше суммы цифр числа N .

Задача 3. Даны два целочисленных упорядоченных массива X и Y . Напишите функцию, которая по числу s проверяет, найдутся ли такие индексы i и j , что $X_i + Y_j = s$.

Задача 4. Что выведет этот код при $a = 1, b = 2, c = 3$?

```
1  if (a + c >= b) {
2      if (a + b <= c) printf("%d\n", a);
3  } else if (a / 2 < c) {
4      printf("%d\n", b);
5  } else {
6      printf("%d\n", c);
7  }
```

Задача 5. Какое число вернет `foo(6, 2, 1)`?

```
1  int foo(int n, int a, int b)
2  {
3      if (n <= 0)
4          return 1;
5      else
6          return foo(n - 1, a, b) + a * foo(n / 2, a, b) + b;
7  }
```

Задача 6. Что выведет этот код при $a = 5, b = 3, c = 2$?

```
1  if (a - c >= b) {
2      if (a - b <= c) printf("%d\n", a);
3  } else if (2 * a < c) {
4      printf("%d\n", b);
5  } else {
6      printf("%d\n", c);
7  }
```

Задача 7. Опишите кратко словами, что вычисляет эта функция.

```
1  int foo(int a, int b)
2  {
3      if (a == 0 && b == 0)
4          return 0;
5      else
6          return (a % 2) * (b % 2) + 2 * foo(a / 2, b / 2);
7  }
```

Задача 8. Задан массив $A[0 \dots n-1]$, целое число z и натуральное число m . Напишите функцию, которая выдаёт значение многочлена $p(x) = A_0 + A_1x + A_2x^2 + \dots + A_{n-1}x^{n-1}$ в точке z по модулю m (A, m и z - параметры функции).

Задача 9. Напишите функцию, которая по натуральному числу n находит такое максимальное k , что n делится на p^k , где p - простое.

Задача 10. Даны строки s_1 и s_2 . Напишите функцию, которая проверяет, можно ли из s_1 вычеркнуть несколько символов так, чтобы получить s_2 .

Задача 11. Опишите кратко словами, что вычисляет эта функция.

```
1  int foo(int a, int b, int n)
2  {
3  if (n == 0)
4      return 0;
5  else
6      return a + foo(a * b, b, n - 1);
7  }
```

Задача 12. Дан массив целых чисел $A[1 \dots n]$ и число k . Напишите функцию, возвращающую индекс i ($1 \leq i \leq n - k$), для которого сумма $A_i + A_{i+1} + \dots + A_{i+k}$ ближе всего к нулю по модулю.

Задача 13. Напишите функцию, которая по натуральному числу n находит такой его простой делитель p , что сумма p и $\frac{n}{p}$ принимает минимальное возможное значение.

Задача 14. Дан упорядоченный массив натуральных чисел $A[1 \dots n]$ ($A_1 \leq A[2] \leq \dots \leq A[n]$). Постройте алгоритм, который проверяет, можно ли все числа разбить на две части так, чтобы суммы чисел в частях различались не более чем в два раза. Оцените время работы алгоритма, доказите его корректность.

Задача 15. Напишите программу для следующей задачи. Оцените время работы алгоритма.

1. **Вход:** целые числа c_0, c_1, \dots, c_{n-1} и целое число x .
2. **Выход:** последняя цифра значения многочлена

$$c_0 + c_1x + c_2x^2 + \dots + c_{n-1}x^{n-1}$$

в точке x .

Задача 16. Укажите чему равна функция $f(9; 21)$. Опишите словами, что вычисляет функция.

`abs` - функция, которая возвращает абсолютную величину (модуль числа);

`min` - функция, которая определяет минимальное число из двух элементов.

```
1  def f(a, b):
2      if a == 0 or b == 0:
3          return a + b
4      else:
5          if a % 2 == 0 and b % 2 == 0:
6              return 2 * f(a // 2, b // 2)
7          elif a % 2 == 0:
8              return f(a // 2, b)
9          elif b % 2 == 0:
10             return f(a, b // 2)
11         else:
12             return f(abs(a - b), min(a, b))
```