

# TEST ON COMPUTER SCIENCE

## Question 1

In Python we use the `file = open(fname, mode)` function to access files. First parameter is a filename. Second parameter 'r' specifies that we read a text file from the beginning. In this mode method `file.read(size)` accesses the file sequentially, from the beginning. `size` parameter specifies how many bytes you want to read from the file. E.g.

```
f = open('file.txt', 'r')
f.read(10)
b = f.read(7)
```

will read 10 bytes, and then **next 7 bytes** will be stored into **b**.

Your text file `file.txt` consists of 100 integer numbers starting from 1 separated by spaces ("1 2 3 4 ... 100"). What will the following code print to the screen?

```
f = open('file.txt', 'r')
f.read(20)
f.read(8)
print(f.read(3))
```

- a) "1 2 3"
- b) "1 2"
- c) "3 1"
- d) "29 30 31"

## Question 1.RUS

В языке Python мы используем функцию `file = open(fname, mode)` для открытия файла. Первый параметр — имя файла, второй, если он равен 'r' означает, что мы открывает файл как текстовый и читаем с самого начала. В таком режиме вызов метода `file.read(size)` используется для последовательного доступа к данным файла, начиная сначала. Параметр `size` задаёт, сколько байтов вы хотите прочитать из файла. Например,

```
f = open('file.txt', 'r')
f.read(10)
b = f.read(7)
```

прочитает 10 байтов с начала файла, а затем следующие 7 положит в переменную **b**.

Представьте, что данный вам текстовый файл `file.txt` содержит 100 первых целых чисел, начиная с 1, разделенных пробелами ("1 2 3 4 ... 100"). Что напечатает на экране следующий код?

```
f = open('file.txt', 'r')
f.read(20)
f.read(8)
print(f.read(3))
```

- a) "1 2 3"
- b) "1 2"
- c) "3 1"
- d) "29 30 31"

## Question 2

Imagine duodecimal number system which use symbols "0-9", "⊙" (10), and "\_" (11) to represent digits (duodecimal means with base 12). Which decimal number corresponds to the duodecimal number ⊙\_⊙?

- a) 1120
- b) 1582
- c) 1739
- d) 1231

## Question 2.RUS

Представьте двенадцатеричную (с основанием 12) систему счисления, в которой для представления цифр используются "0-9", "⊙" (10) и "\_" (11). Какое десятичное число соответствует двенадцатеричному числу ⊙\_⊙?

- a) 1120
- b) 1582
- c) 1739
- d) 1231

## Question 3

There are many books to choose from in the bookstore, and their prices are represented in the array **pricesArray**, sorted ascendingly. Inna regularly visits the store with the amount of money **m**. In one visit, she buys as many books as possible, but their total price should not exceed the cost of the most expensive book in the store (the last in the array). The algorithm **f** returns the number of books that Inna purchases given restrictions, and the corresponding number of store visits. You are given the beginning of the algorithm. Please, determine the correct sequence of actions in the second half of it.

```
define function f(pricesArray: [Int], m: Int) -> (Int, Int):  
    pricesArray = pricesArray.sorted();  
    Int n = pricesArray.count;  
    Int currentVisit = 0;  
    Int numberOfVisits = 1;  
    Int mostExpensive = pricesArray[n-1];
```

```

(a) for i in pricesArray.length {
(b) if (currentVisit > mostExpensive) {
    currentVisit = 0;
    numberOfVisits = numberOfVisits + 1;
}
(c) }
(d) return (n, numberOfVisits);
(e) currentVisit = currentVisit + priceArray[i];
    m = m - currentVisit;
(f) if (m < 0) return (i, numberOfVisits);

```

- a) AEFBCD
- b) ACBEFD
- c) AEBCFD
- d) ABCEDF

### Question 3.RUS

В книжном магазине множество книг, цены которых хранятся в массиве **pricesArray**. Массив отсортирован по возрастанию. У Инны  $m$  денег, и она постоянно заходит в книжный. Каждый раз, когда она заходит, она покупает как можно больше книг, чья совокупная цена не превышает цену самой дорогой книги в магазине (самой последней в массиве). Алгоритм  $f$  возвращает число книг, которые может купить Инна с учетом ограничений, а также необходимое для этого число посещений магазина. Вам дано начало алгоритма, определите правильную последовательность частей его продолжения.

```

define function f(pricesArray: [Int], m: Int) -> (Int, Int):
    pricesArray = pricesArray.sorted();
    Int n = pricesArray.count;
    Int currentVisit = 0;
    Int numberOfVisits = 1;
    Int mostExpensive = pricesArray[n-1];

```

```

(a) for i in pricesArray.length {
(b) if (currentVisit > mostExpensive) {
    currentVisit = 0;
    numberOfVisits = numberOfVisits + 1;
}
(c) }
(d) return (n, numberOfVisits);
(e) currentVisit = currentVisit + priceArray[i];
    m = m - currentVisit;
(f) if (m < 0) return (i, numberOfVisits);

```

- a) AEFBCD
- b) ACBEFD**
- c) AEBCFD
- d) ABCEDF

## Question 4

You wrote a program which is doing the following:

1. Reads 4GB file "A.txt" data from the hard drive into the array A.
2. Copies the array A in the reverse order into the new array B.
3. Write the array B back to the new file "B.txt".

Which computer configuration will be **the fastest** to **successfully** run this program? Note, that your program may terminate due to the lack of memory.

- (a) RAM: 2 GB, HDD: 6 GB, CPU: 6 GHz
- (b) RAM: 9 GB, HDD: 10 GB, CPU: 3 GHz
- (c) RAM: 16 GB, HDD: 6 GB, CPU: 4 GHz
- (d) RAM: 4 GB, HDD: 100 GB, CPU: 3 GHz

## Question 4.RUS

Представьте, что Вы написали программу, которая делает следующее:

1. Читает с жесткого диска все данные из файла "A.txt" размером 4GB и сохраняет их в массиве A.
2. Копирует массив A в обратном порядке в новый массив B.
3. Записывает данные массива B на жесткий диск в файл "B.txt".

Какая конфигурация компьютера **быстрее всего** и **успешно** справится с исполнением вашей программы? Обратите внимание, что ваша программа может прерваться из-за нехватки памяти.

- (a) RAM: 2 GB, HDD: 6 GB, CPU: 6 GHz
- (b) RAM: 9 GB, HDD: 10 GB, CPU: 3 GHz
- (c) RAM: 16 GB, HDD: 6 GB, CPU: 4 GHz
- (d) RAM: 4 GB, HDD: 100 GB, CPU: 3 GHz

## Question 5

A delegation of aliens from Sirius came to Innopolis. From the first moment they all fell in love with at least one of three features of our town. **25** of them appreciated Wind, but were NOT very impressed with Sunsets. There were **67** of those who fell in love with Pines OR Sunsets. **15** of aliens agreed that they do NOT love Sunsets, but are very impressed by both Pines AND Wind. How many aliens from Sirius came to Innopolis?

- (a) 107
- (b) 102
- (c) 92
- (d) 77
- (e) 72
- (f) 67

## Question 5.RUS

Делегация инопланетян из звездной системы Сириус прилетела в Иннополис. С самого первого взгляда каждый из них влюбился как минимум в одну из особенностей нашего города. **25** инопланетян предпочли Ветер, но НЕ впечатлились Закатами. **67** инопланетян влюбились в Сосны

ИЛИ Закаты. 15 инопланетян согласны, что им НЕ нравятся Закаты, но они в восторге от Сосен И Ветра. Сколько всего инопланетян прилетало в Иннополис?

- (a) 107
- (b) 102
- (c) 92
- (d) 77
- (e) 72
- (f) 67

## Question 6

For stack data structure, "add" command appends the argument symbol to the "top", and "delete" removes the "top" symbol. For queue data structure, "add" appends the symbol to the "tail", and "delete" removes the "head" symbol. How will the sequence aaaabccdeef look like after applying the following list of operations to it:

- a. add "a"
- b. delete
- c. delete
- d. delete
- e. add "f"
- f. add "c"
- g. add "d"

Please answer the question above given that the sequence is:

- 1. a stack ("top" is on the left);
  - 2. a queue ("head" is on the left)
- (a) 1) afcdabccdeef, 2) aaaabccdafcd
  - (b) 1) fcdaabccdeef, 2) aaaabccdefcd
  - (c) 1) dcfaabccdeef, 2) daaaaabccdefc
  - (d) 1) dcfaabccdeef, 2) abccdeefafcd
  - (e) 1) abccdeefafcd, 2) dcfaabccdeef

## Question 6.RUS

В структуре данных **стек** команда "add" добавляет аргумент в "вершину", а команда "delete" удаляет один символ с "вершины". В структуре данных очередь команда "add" добавляет аргумент в "хвост", а команда "delete" удаляет символ из "головы". Выберите, как применение последовательности команд изменит последовательность aaaabccdeef:

- a. add "a"
- b. delete
- c. delete
- d. delete
- e. add "f"
- f. add "c"
- g. add "d"

Пожалуйста, ответьте на поставленный вопрос для случая если данная последовательность это:

- 1. стек ("вершина" слева);
- 2. очередь ("голова" слева)

- (a) 1) afcdabccdeef, 2) aaaabccdafcd
- (b) 1) fcdaabccdeef, 2) aaaabccdefcd
- (c) 1) dcfaabccdeef, 2) daaaabccdefc
- (d) 1) dcfaabccdeef, 2) abccdeefafcd
- (e) 1) abccdeefafcd, 2) dcfaabccdeef