

ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации»

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКЕ
«МИССИЯ ВЫПОЛНИМА. ТВОЕ ПРИЗВАНИЕ – ФИНАНСИСТ!»

ОЧНЫЙ ЭТАП, 2020 год

Инструкция участнику олимпиады

Продолжительность олимпиады – 180 минут (3 астрономических часа). Олимпиадное задание состоит из пяти задач. Для каждой задачи указан ее вес. Участник олимпиады самостоятельно определяет последовательность выполнения задач. Бумага для черновиков выдается членом комиссии.

На одном из языков программирования – C/C++, C#, Basic, Pascal или Python – разработайте *консольные* программы для решения перечисленных ниже задач.

Перед началом выполнения задания создайте на рабочем столе компьютера **папку решений** с именем, имеющим следующий формат:

Олимпиада_ФамилияУчастника

например, для участника Иванов И.И.:

Олимпиада_Иванов И.И.

Внутри указанной папки должны быть представлены разработанные программы на языке выбранной среды программирования. Необходимо представить на проверку только файлы с исходными текстами программ, которые должны быть названы участником олимпиады в соответствии с выполняемым заданием, например, для языка Python:

Задача1.py

Расширение файла должно соответствовать языку. Переименуйте файлы перед сдачей работы, если это необходимо.

В начале каждой программы должен находиться комментарий с фамилией участника и номером задачи. Например, для C-подобных языков:

// Иванов, задача 1

Если участник олимпиады разработал проект, то для проверки он должен из папки проекта скопировать в папку решений файл с исходным текстом, например, для языка C# – файл **Program.cs** и переименовать его по описанному выше правилу.

Также вместе с исходным файлом программы должен быть скопирован *файл с исходными данными*, например, **Задача1.txt**, если он используется программой для ввода данных (см. Задачи 1 и 2).

Сообщите члену жюри об окончании ответа на задание и ждите его указаний.

При оценивании решения задачи члены жюри могут снизить баллы за следующие недостатки: неполное соответствие решения условию; применение неэффективного алгоритма; решение задачи только для частного случая; отсутствие проверок, приводящих к снижению надежности программы; низкое качество интерфейса пользователя; отсутствие повторения программы для решения задачи с другими исходными данными; плохая читабельность текста программы и т.д.

Локальная сеть и сеть Интернет на время проведения олимпиады недоступны.

Использование участниками олимпиады смартфонов, планшетов и других приемопередающих устройств запрещено.

Олимпиадное задание по информатике

Вариант 1

Задача 1, 30 баллов

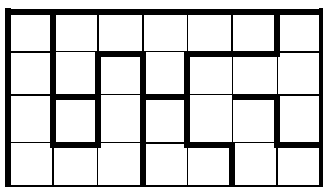
При раскопках древнего города археологи обнаружили фундамент здания. Для передачи информации в Центр план этого здания был закодирован в виде матрицы, в которой стороной клетки матрицы является стена, часть стены или проход, то есть каждая клетка может иметь от 0 до 4 стен. Стены и проходы по длине кратны стороне клетки.

Описание матрицы для его передачи в виде сообщения было закодировано следующим образом. Первые два числа – число клеток в направлении с севера на юг и число клеток в направлении с запада на восток (количество строк и количество столбцов матрицы). Левая граница матрицы – западная сторона, верхняя – северная. Каждая следующая строка сообщения содержит описание клеток соответствующей строки матрицы по следующему правилу: информация о клетке кодируется суммой следующих чисел: 1, если клетка имеет западную стену; 2 – северную; 4 – восточную; 8 – южную; 0 – нет стен. Внутренняя стена считается принадлежащей обеим смежным клеткам. Здание содержит не менее двух комнат. Комнатой считается замкнутая площадь (без прохода в другую комнату).

В Центре была поставлена задача, программным способом определить количество комнат в здании и площадь наибольшей комнаты.

Требуется разработать программу для чтения сообщения, представленного текстовым файлом Задача1.txt (создать самостоятельно с помощью Блокнота), и вывода на экран двух чисел – количество комнат в здании и площадь наибольшей комнаты (измеряется количеством клеток). Числа в файле разделяются одним или несколькими пробелами.

Пример плана здания и его описания:



Входные данные (содержимое файла Задача1.txt):

4 7

7 3 10 2 10 14 7

5 5 7 13 3 10 4

5 15 5 7 9 6 13

9 10 12 9 14 9 14

Вывод результатов на экран:

Количество комнат = 5

Площадь наибольшей комнаты = 9

Задача 2. Вес 35 баллов

Рабочие прокладывают железнодорожную ветку метро, состоящую из рельсов. Осталось проложить последний участок длиной L метров. В распоряжении рабочих имеются рельсы разных размеров: S_1, S_2, \dots, S_k . Единицей измерения длины (размера) является метр. Каждого размера может быть произвольное количество рельсов.

Необходимо найти все допустимые комбинации рельсов для укладки указанного участка дороги так, чтобы количество этих рельсов было точно равно N .

Рельсу любой длины можно использовать неограниченное количество раз, но можно не использовать совсем. Вывести эти комбинации на экран. Значение k не следует ограничивать для упрощения алгоритма.

Если точная укладка N рельсов невозможна, выдать об этом сообщение.

В работе должен быть создан текстовый файл **Задача2.txt** (создать самостоятельно с помощью Блокнота) для ввода следующих исходных данных:

L – длина последнего участка;

N – количество рельсов, используемых для укладки;

k – количество разных размеров рельсов;

S_1, S_2, \dots, S_k – размеры рельсов (одной строкой, разделяя числа пробелом).

Исходные данные желательно также вывести на экран.

Пример.

Входные данные (содержимое файла Задача2.txt):

33

5

6

1 3 5 15 10 2

Вывод на экран допустимых комбинаций:

0 шт. по 1 м; 1 шт. по 3 м; 2 шт. по 5 м; 0 шт. по 15 м; 2 шт. по 10 м; 0 шт. по 2 м;

0 шт. по 1 м; 1 шт. по 3 м; 3 шт. по 5 м; 1 шт. по 15 м; 0 шт. по 10 м; 0 шт. по 2 м;

0 шт. по 1 м; 2 шт. по 3 м; 0 шт. по 5 м; 1 шт. по 15 м; 1 шт. по 10 м; 1 шт. по 2 м;

1 шт. по 1 м; 0 шт. по 3 м; 0 шт. по 5 м; 0 шт. по 15 м; 3 шт. по 10 м; 1 шт. по 2 м;

1 шт. по 1 м; 0 шт. по 3 м; 1 шт. по 5 м; 1 шт. по 15 м; 1 шт. по 10 м; 1 шт. по 2 м;

3 шт. по 1 м; 0 шт. по 3 м; 0 шт. по 5 м; 2 шт. по 15 м; 0 шт. по 10 м; 0 шт. по 2 м;

Задача 3. Вес 12 баллов

Хозяйка решила купить в магазине N пар хозяйственных перчаток. Отдельная пара перчаток стоит 30 руб., за связку из 10 пар перчаток дают скидку в 35 руб., а за упаковку из 10 связок – 270 руб. Составить программу, которая вычисляет, сколько необходимо купить упаковок, связок и отдельных пар перчаток, чтобы стоимость покупки была минимальной.

В программе необходимо:

1. Ввести с клавиатуры значение N . Найти оптимальный состав покупки без излишков, имеющей минимальную цену и состоящей ровно из N пар перчаток.

2. Попытаться выполнить оптимизацию покупки таким образом, чтобы стоимость покупки стала еще меньше, а общее количество покупаемых пар перчаток при этом стало больше введенного ($>N$). Стоимость должна рассматриваться как основной минимизируемый параметр.

3. Сравнить варианты 1 и 2 и вывести на экран полученную покупателем выгоду по стоимости покупки и общему количеству покупаемых пар перчаток.

Выполните тестирование программы для значений $N=9$ и $N=92$.

Задача 4. Вес 8 баллов

Ребенок пытается вручную определить, есть ли среди четырехзначных натуральных чисел такое число, сумма цифр которого в 77 раз меньше самого числа? Помогите ребенку: разработайте программу, выводющую все такие числа на экран. Если таких чисел нет, выведите сообщение "Числа не найдены!".

Задача 5. Вес 15 баллов

Вывести на экран таблицу истинности логической функции четырех переменных

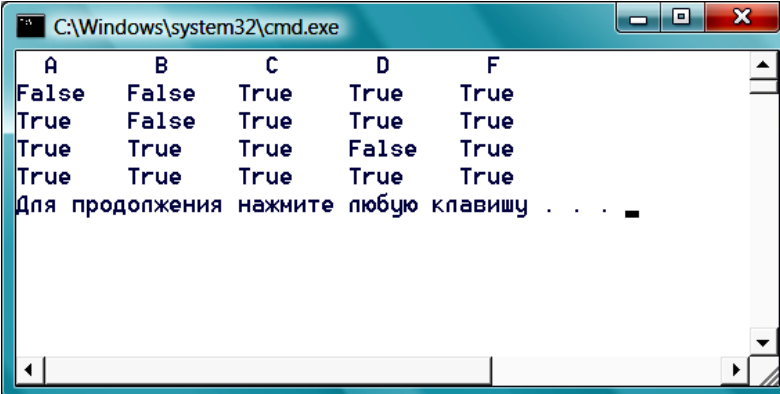
$$F = (A \text{ and } C \text{ or } C \text{ or } D) \text{ and } (B \text{ xor not } A)$$

только для тех значений аргументов, на которых функция принимает значение "истина".

or – логическое ИЛИ (дизъюнкция), **and** – логическое И (конъюнкция), **not** – логическое отрицание (НЕ), **xor** – исключающее ИЛИ.

Значение **F** должно вычисляться в программе, а не быть результатом устного решения.

Пример вывода (для другого выражения):



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
A      B      C      D      F
False  False  True   True   True
True   False  True   True   True
True   True   True   False  True
True   True   True   True   True
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```