

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ГБУ ДО Республиканский детский образовательный технопарк
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы»

Кафедра «Информационные и полиграфические системы и технологии»
XXII Республиканская техническая олимпиада «Шаг в будущее»

Задания по направлению «Программирование»

Заочный этап

Уфа, 2016-2017 учебный год

Задача 1. Бинарное дерево

Дано бинарное дерево, в вершине которого содержится строка и два указателя на элементы-потомки. В программе должны быть разработаны минимум две функции. Первая функция должна определять количество ветвей n-го уровня для этого дерева. Вторая функция выполняет вывод элементов дерева на экран.

Задача 2. Разреженная матрица

Необходимо разработать программу, которая предоставляет удобный функционал для работы с разреженной матрицей. Разреженная матрица - матрица с большим количеством нулевых элементов. Требуется написать следующие функции:

- Ввода матрицы;
- Печати матрицы;
- Суммирования двух матриц;
- Умножения двух матриц.

Представлять матрицы можно в виде списка или в виде динамического массива.

Задача 3. Длинное слово

Дана строка символов. Признак конца строки — символ 'n' (переход на новую строку). Строка состоит из слов, которые отделены друг от друга пробелами. Вывести самое длинное слово и его порядковый номер.

Задача 4. Ходы слона

Есть координаты двух клеток шахматной доски. Вывести Yes, если слон может за один ход перейти с одной клетки в другую. В другом случае вывести No.

Входные данные (например): 1 1 3 3

Выходные данные: Yes

Задача 5. Зоомагазин

Необходимо создать класс — зоомагазин. В классе должны быть следующие поля: животное (напр. волк, пингвин, собака), пол, имя , цена, количество. Включить в состав класса необходимый минимум методов, обеспечивающий полноценное функционирование объектов указанного класса:

1. Конструкторы (по умолчанию, с параметрами, копирования).
2. Деструктор.
3. Переопределить возможные для класса операции, продумать порядок их выполнения.
4. Добавить необходимые методы.

5. Предоставить возможность вводить данные с клавиатуры или из файла (с помощью конструктора или операцией).

Задача 6. График

Разработать программу для построения графика функции $y = 2 \cdot \sin(x) \cdot e^{4/5}$. Считать из файла x функции. График функции построить в интервале от -50 до 50. Результатом работы программы будут считаться два массива, которые содержат значения промежуточные значения x и y для интервала $[-50; 50]$. По возможности построить график по этим значениям.

Задача 7. Решето Эратосфена

С клавиатуры вводится число N (типа `int`). Используя алгоритм «Решето Эратосфена», необходимо найти все простые числа (т.е. делящиеся только на себя и на единицу) в интервале $[0; N]$.

Задача 8. Манипуляции с битами

Написать программу, которая будет считывать с клавиатуры 4 десятичных числа x , y , m , n . В числе x младшие m бит заменить на старшие m бит из числа y , потом инвертировать n младших бит в числе y . Все смещения бит указываются начиная с младшего (нулевого) бита. Программа должна выводить исходные данные в десятичном виде, а полученные значения x , y вывести в двоичном виде в табличной форме, напротив двоичного числа выведите имя соответствующей переменной. Программа не должна содержать более одного цикла. Также запрещается использовать различные библиотеки и классы для работы с битами. Программа должна работать корректно, вне зависимости от используемой архитектуры.

Задача 9. Угловая скорость

Составить программу моделирующую полет спутника вокруг небесного тела большой массы. Массы спутника и небесного тела могут меняться случайно. Смена масс происходит плавно.

Задача 10. Стрелочки

(Время: 1 сек. Память: 16 Мб Баллы: 100)

На бумаге нарисовали клетчатое поле $N \times M$ клеток. В каждой клетке нарисовали стрелочку в одном из четырех направлений «вправо», «вверх», «влево» или «вниз». Далее в некоторую клетку этого поля ставят фишку. Затем эту фишку сдвигают в соседнюю клетку в направлении стрелочки, нарисованной в клетке, где стоит фишка. Затем ее снова сдвигают по стрелке, нарисованной в той клетке, где она оказалась. Так продолжается до тех пор, пока фишка не окажется за пределами поля. Однако возможно, что фишка будет бесконечно ходить по полю.

←	→	→	↓	↑
→	↑	↓	←	→
↓	↑	→	→	↓
→	↑	←	←	←
←	→	↓	↓	↓
↑	↑	←	↓	↑

Далее в некоторую клетку этого поля ставят фишку.

Затем эту фишку сдвигают в соседнюю клетку в направлении стрелочки, нарисованной в клетке, где стоит фишка. Затем ее снова сдвигают по стрелке, нарисованной в той клетке, где она оказалась. Так продолжается до тех пор, пока фишка не окажется за пределами поля. Однако возможно, что фишка будет бесконечно ходить по полю.

Напишите программу, которая по заданному полю определит количество клеток, начав с которых фишка никогда не покинет пределы поля.

Входные данные

Во входном файле INPUT.TXT заданы сначала размеры поля – число строк N и число столбцов M ($1 \leq N, M \leq 1000$). Далее идет N строк по M чисел в каждой, задающих направления стрелочек в клетках. Число 1 обозначает стрелочку вправо, 2 – вверх, 3 – влево, 4 – вниз. Числа в строке разделяются пробелами.

Выходные данные

В выходной файл OUTPUT.TXT выведите одно число – количество клеток, начав с которых фишка никогда не покинет пределы поля.

Примеры

№	INPUT.TXT	OUTPUT.TXT
	T	T
1	6 5	23
	3 1 1 4 2	
	1 2 4 3 1	
	4 2 1 1 4	
	1 2 3 3 3	
	3 1 4 4 4	
	2 2 3 4 2	
2	2 2	0
	1 2	
	3 4	

Разработчики - Кафедра «Информационные и полиграфические системы и технологии»:

- Максимов Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент;
- Сайтов Раиль Идиятович, заведующий кафедрой ИПСИТ, доктор технических наук, профессор.