

Тема: Процедурно ориентированное программирование в ML

(всего 22 балла)

Задание 1.

(3 балла)

Каждой букве соответствует ее номер в таблице кодировки (ASCII). Прибавив к этому номеру целое число, например, единицу, мы получим код соседнего (другого) символа. Выполнение такой операции над всеми буквами позволяет зашифровать текст. Расшифровка заключается в выполнении обратного алгоритма. Подобный способ шифрования известен как код Цезаря.

Зашифруйте короткую пословицу или поговорку, например, «**кому и намёк невдомёк**». Напишите две процедуры, кодировки и декодировки. Во входной параметр процедур кодировки и декодировки кроме строки пословицы добавьте параметр величины сдвига.

Задание 2.

(2 балла)

Площадь S произвольного треугольника вычисляется по формуле Герона

$$S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$$

где p — полупериметр, a , b и c длины его сторон.

Напишите процедуру вычисления площади треугольника, входными параметрами являются векторы координат вершин (три входных параметра, каждый из которых вектор), площадь — выходной параметр.

Задание 3.

(1 балл)

Напишите процедуру, вычисляющую конечную двойную сумму,

$$S = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{1}{i^2 + j^2}$$

предусмотрите необходимые входные параметры.

Задание 4.

(3 балла)

Напишите процедуру (с итерационным или рекурсивным алгоритмом), вычисляющую следующее бесконечное произведение с заданной точностью.

$$\sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{1}{2}}} \times \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{1}{2}}}} \dots$$

В пределе значение данного выражения равно 1.

Задание 5.

(2 балл)

Напишите программу, находящую все трехзначные числа, сумма квадратов первых двух цифр которых равна сумме кубов последних двух цифр. Запишите найденные числа в текстовый файл result.txt.

Задание 6.

(2 балла)

Напишите программу позволяющую определить, существует ли такая четверка последовательных натуральных чисел, сумма квадратов которых равна сумме квадратов трех следующих натуральных чисел.

Задание 7.

(3 балла)

Палиндромы — это слова, которые читаются одинаково слева направо и справа налево: довод, потоп, наган, казак, шалаш. Существуют также целые фразы и предложения палиндромы — Аргентина манит негра, Я иду с мечом, судия (Г.Державин), Удавы рвали лавры в аду, А роза упала на лапу Азора (А. Фет). Древнейший из сохранившихся палиндромов написан по-латыни и возник, и датируется IV веком нашей эры. Это фраза: Sator Arepo tenet opera rotas (Сеятель Арепос трудом держит колеса).

Напишите программу, которая запрашивала бы (с помощью функции input) у пользователя слово или фразу и проверяла, являются ли они палиндромами или нет. В каждом случае программа должна выводить соответствующее сообщение, содержащее как ответ на поставленный вопрос, так и введенный пользователем текст.

Задание 8.

(2 балл)

Напишите процедуру, выводящую на экран все натуральные числа, не превосходящие заданное число, которые являются суммой кубов цифр своей десятичной записи.

Задание 9.

(2 балла)

Сортировка — это процесс перестановки объектов данного множества в определенном порядке. Основное требование к методам сортировки

массивов — экономное использование памяти. Это означает, что переупорядочивание элементов нужно выполнять на том же месте, без создания нового массива. Сортировка обменом — это метод, при котором все соседние элементы массива попарно сравниваются друг с другом и меняются местами в том случае, если предшествующий элемент больше последующего. В результате этого максимальный элемент постепенно смещается вправо и в конце концов занимает крайнее правое место в массиве, после чего он исключается из дальнейшей обработки. Затем процесс повторяется и свое место занимает второй по величине элемент, который также исключается из дальнейшего рассмотрения. Так продолжается до тех пор, пока вся последовательность не будет упорядочена. Сортировку обменом называют еще пузырьковой, так как она похожа на всплытие пузырьков воздуха в стакане с водой.

Напишите функцию, реализующую метод пузырьковой сортировки, так чтобы с ее помощью можно было упорядочить любой одномерный массив, расположенный в рабочем пространстве MATLAB. Функция, выполняющая сортировку, возвращает отсортированный массив.

Задание 10.

(2 балла)

Средним для некоторого набора чисел $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ называется вычисляемое по определенному правилу число, заключенное между наименьшим и наибольшим из них.

Наиболее часто из них встречается арифметическое среднее, $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

геометрическое среднее $g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$

гармоническое среднее $h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/x_i}$ и квадратичное среднее $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$

Вычислите средние значения координат десятимерного вектора, полученного генератором целых чисел, значения которых принадлежат интервалу $(3, 9)$.