

## Лабораторная 5. Мультимодульное программирование в ML. Циклы без необходимости не используем!

### Лабораторная работа подгруппе 1.

Напишите вместо головного скрипта процедуру без параметров, из которой, вы будете обращаться как к внешним процедурам, подпроцедурам или функциям, в т.ч. это могут быть процедуры класса `function_handle`.

#### Задание 1.

Каждой букве, знаку и т.п. соответствует номер в таблице кодировки (ASCII), например, `double('x')` равно 120; прибавив к коду натуральное число, мы получим код некоторого (другого) символа таблицы. Выполнение такой операции над всеми элементами, составляющими текст, позволяет зашифровать его. Расшифровка заключается в выполнении обратного алгоритма. Подобный способ шифрования известен как код Цезаря.

Зашифруйте любимую поговорку или пословицу, например, «**кому и намёк невдомёк**». Напишите две процедуры, кодировки и декодировки. Во входной к параметру процедуры кодировки и декодировки кроме строки поговорки добавьте параметр величины сдвига.

#### Задание 2.

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; **только** в случае необходимости используйте циклы, здесь можно обойтись без них.

#### Задание 3.

Напишите рекурсивную процедуру, зависящую от натурального параметра, определяющего количество повторений, следующего бесконечного выражения.

$$y = x - x^3/3 + x^5/5 - \dots + (-1)^{n+1} x^{2n+1} / (2n+1) + \dots$$

Определите значение, к которому сходится выражение при  $x=1$ , покажите сходимость графически.

#### Задание 4.

Напишите программу, находящую все трехзначные числа, сумма квадратов первых двух цифр которых равна сумме кубов последних двух цифр. Запишите найденные числа в текстовый файл `resultGr1.txt`, используя форматированный вывод `fprintf`, в первой строке – поясняющий заголовок.

### **Задание 5.**

Напишите процедуру с одним входным параметром, выводящую на экран все натуральные числа, не превосходящие заданного числа, которые являются суммой кубов цифр своей десятичной записи.

### **Задание 6.**

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

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

### **Задание 7.**

Сортировка — это процесс перестановки объектов данного множества в определенном порядке. Основное требование к методу — экономное использование памяти. Это означает, что переупорядочивание элементов нужно выполнять без создания нового массива. Сортировка обменом — это метод, при котором все соседние элементы массива попарно сравниваются друг с другом и меняются местами; в случае, если предшествующий элемент больше последующего. В результате, максимальный элемент смещается вправо и в конце концов занимает крайнее правое место, после этого он исключается из дальнейшей обработки. 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 – модель всплытия 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.

## Лабораторная работа подгруппе 2.

Напишите вместо головного скрипта процедуру без параметров, из которой, вы будете обращаться как к внешним процедурам, подпроцедурам или функциям, в т.ч. это могут быть процедуры класса `function_handle`.

### Задание 1.

Каждой букве, знаку и т.п. соответствует номер в таблице кодировки (ASCII), например, `double('x')` равно 120; прибавив к коду натуральное число, мы получим код некоторого (другого) символа. Выполнение такой операции над всеми элементами, составляющими текст, позволяет зашифровать его. Расшифровка заключается в выполнении обратного алгоритма. Подобный способ шифрования известен как код Цезаря.

Зашифруйте любимую поговорку или пословицу, например, «*Не плюй в колодец – пригодится водицы напиться*». Напишите две процедуры, кодировки и декодировки. Во входные параметры процедур кодировки и декодировки кроме строки пословицы добавьте параметр величины сдвига.

### Задание 2.

Напишите процедуру, вычисляющую **конечную** двойную сумму,

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

предусмотрите необходимые входные параметры; циклы используйте **только** в случае острой необходимости, здесь можно обойтись без них.

### Задание 3.

Напишите рекурсивную процедуру, зависящую от натурального параметра, определяющего количество повторений, следующего бесконечного выражения:

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

Определите, к чему сходится выражение  $y$ , прекратите вычисление, когда  $(\text{abs}(y(n+1)-y(n))) < 10^{-6}$ , определите число итераций, потребовавшееся для достижения заданной точности.

*Замечание:* Рекурсия в *MatLab* программируется в соответствии с логикой рекурсии, независимо от языка программирования.

*Следует программировать предлагаемое задание справа налево (с конца).*

#### **Задание 4.**

Напишите программу, находящую все трехзначные числа, которые делятся на шесть такие, при этом и числа, полученные из них сортировкой своих цифр по возрастанию тоже делятся на шесть. Запишите найденные числа в текстовый файл resultGr2.txt, используя форматированный вывод fprintf, в первой строке – поясняющий заголовок.

#### **Задание 5.**

Напишите программу позволяющую определить, существует ли такая четверка последовательных натуральных чисел, сумма квадратов которых равна сумме квадратов трех следующих натуральных чисел (найдите первую из них).

#### **Задание 6.**

Палиндромы — это слова, которые читаются одинаково слева направо и наоборот: довод, потоп, наган, казак, шалаш. Существуют также целые фразы и предложения палиндромы — Аргентина манит негра, Я иду с мечем, судия (Г.Державин, его же грамматика), Удавы рвали лавры в аду, А роза упала на лапу Азора (А. Фет). Древнейший (IV в. н. э.) из сохранившихся палиндромов написан по-латыни. 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, является она палиндромом или нет. В каждом случае программа должна выводить соответствующее сообщение, содержащее как ответ на поставленный вопрос, так и проанализированный текст.

#### **Задание 7.**

Сортировка — это процесс перестановки объектов данного множества в определенном порядке. Основное требование к методу — экономное использование памяти. Это означает, что переупорядочивание элементов нужно выполнять без создания нового массива. Сортировка обменом — это метод, при котором все соседние элементы массива попарно сравниваются друг с другом и меняются местами; в случае, если предшествующий элемент больше последующего. В результате, максимальный элемент смещается вправо и в конце концов занимает крайнее правое место, после этого он исключается из дальнейшей обработки. 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 – модель всплытия 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.

### **Лабораторная работа подгруппе 3.**

Напишите вместо головного скрипта процедуру без параметров, из которой, вы будете обращаться как к внешним процедурам, подпроцедурам или функциям, в т.ч. это могут быть процедуры класса `function_handle`.

#### **Задание 1.**

Каждой букве, знаку и т.п. соответствует номер в таблице кодировки (ASCII), например, `double('x')` равно 120; прибавив к коду натуральное число, мы получим код некоторого (другого) символа. Выполнение такой операции над всеми элементами, составляющими текст, позволяет зашифровать его. Расшифровка заключается в выполнении обратного алгоритма. Подобный способ шифрования известен как код Цезаря.

Зашифруйте любимую пословицу или поговорку, например, «*Что хорошо для русского, то смерть для немца*». Напишите две процедуры, кодировки и декодировки. Во входной параметр процедур кодировки и декодировки кроме строки пословицы добавьте параметр величины сдвига.

#### **Задание 2.**

Напишите процедуру, вычисляющую конечную двойную сумму  $S$ , предусмотрите

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

необходимые входные параметры; используйте векторное «программирование».

#### **Задание 3.**

Напишите рекурсивную процедуру, зависящую от натурального параметра, определяющего количество повторений, следующего бесконечного выражения  $y = 1/(1*2) + 1/(2*3) + 1/(3*4) \dots + 1/(n*(n+1))$ .

Определите значение, к которому сходится выражение и постройте график зависимости  $y(n)$  при  $n=2,4,6,8,\dots,30$ .

#### **Задание 4.**

Напишите программу, находящую все трехзначные числа, которые делятся на шесть и являются «цифровыми палиндромами», например, 252. Запишите найденные числа в текстовый файл `resultGr3.txt`, используя форматированный вывод `fprintf`, в первой строке – поясняющий заголовок.

#### **Задание 5.**

Напишите процедуру с одним входным параметром, выводящую на экран все натуральные числа, не превосходящие заданного числа, которые являются суммой кубов цифр своей десятичной записи.

### **Задание 6.**

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 мечем, судия (Г.Державин, его же грамматика), Удавы рвали лавры в аду, А роза упала на лапу Азора (А. Фет). Древнейший из сохранившихся палиндромов написан по-латыни 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, является она палиндромом или нет. В каждом случае программа должна выводить соответствующее сообщение, содержащее как ответ на поставленный вопрос, так и проанализированный текст.

### **Задание 7.**

Сортировка — это процесс перестановки объектов данного множества в определенном порядке. Основное требование к методу — экономное использование памяти. Это означает, что переупорядочивание элементов нужно выполнять без создания нового массива. Сортировка обменом — это метод, при котором все соседние элементы массива попарно сравниваются друг с другом и меняются местами; в случае, если предшествующий элемент больше последующего. В результате, максимальный элемент смещается вправо и в конце концов занимает крайнее правое место, после этого он исключается из дальнейшей обработки. 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 – модель всплытия 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.

## Лабораторная работа подгруппе 4.

Напишите вместо головного скрипта процедуру без параметров, из которой, вы будете обращаться как к внешним процедурам, подпроцедурам или функциям, в т.ч. это могут быть процедуры класса `function_handle`.

### Задание 1.

Каждой букве, знаку и т.п. соответствует номер в таблице кодировки (ASCII), например, `double('x')` равно 120; прибавив к коду натуральное число, мы получим код некоторого (другого) символа. Выполнение такой операции над всеми элементами, составляющими текст, позволяет зашифровать его. Расшифровка заключается в выполнении обратного алгоритма. Подобный способ шифрования известен как код Цезаря.

Зашифруйте любимую пословицу или поговорку, например, «*Не всё коту масленица, придёт и Великий пост*». Напишите две процедуры, кодировки и декодировки. Во входной параметр процедур кодировки и декодировки кроме строки пословицы добавьте параметр величины сдвига.

### Задание 2.

Напишите процедуру, вычисляющую **конечную** двойную сумму  $S$ , предусмотрите

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

необходимые входные параметры; используйте векторное «программирование».

### Задание 3.

Напишите рекурсивную процедуру, зависящую от натурального параметра, определяющего количество повторений, следующего бесконечного выражения.

$$y = 1 + 1/2 + 1/4 + \dots + (1/2)^{n-1} + \dots;$$

Определите, к чему сходится выражение  $y$  в зависимости от  $n$  и постройте график  $y(n)$ , от числа итераций  $n=5, 10, 25, \dots, 50$ .

*Замечание:* Рекурсия в *MatLab* программируется в соответствии с логикой рекурсии, независимо от языка программирования.

### Задание 4.

Напишите программу, находящую все трехзначные числа, которые делятся на шесть такие, что и числа, полученные из них сортировкой своих цифр по убыванию тоже делятся на шесть. Запишите найденные числа в текстовый файл `resultGr4.txt`, используя форматированный вывод `fprintf`, в первой строке – поясняющий заголовок.

### **Задание 5.**

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

### **Задание 6.**

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 мечем, судия (Г.Державин, его же грамматика), Удавы рвали лавры в аду, А роза упала на лапу Азора (А. Фет). Древнейший из сохранившихся палиндромов написан по-латыни 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, является она палиндромом или нет. В каждом случае программа должна выводить соответствующее сообщение, содержащее как ответ на поставленный вопрос, так и проанализированный текст.

### **Задание 7.**

Сортировка — это процесс перестановки объектов данного множества в определенном порядке. Основное требование к методу — экономное использование памяти. Это означает, что переупорядочивание элементов нужно выполнять без создания нового массива. Сортировка обменом — это метод, при котором все соседние элементы массива попарно сравниваются друг с другом и меняются местами; в случае, если предшествующий элемент больше последующего. В результате, максимальный элемент смещается вправо и в конце концов занимает крайнее правое место, после этого он исключается из дальнейшей обработки. 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 – модель всплытия 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.

## Лабораторная работа подгруппе 5.

Напишите вместо головного скрипта процедуру без параметров, из которой, вы будете обращаться как к внешним процедурам, подпроцедурам или функциям, в т.ч. это могут быть процедуры класса `function_handle`.

### Задание 1.

Каждой букве, знаку и т.п. соответствует номер в таблице кодировки (ASCII), например, `double('x')` равно 120; прибавив к коду натуральное число, мы получим код некоторого (другого) символа. Выполнение такой операции над всеми элементами, составляющими текст, позволяет зашифровать его. Расшифровка заключается в выполнении обратного алгоритма. Подобный способ шифрования известен как код Цезаря.

Зашифруйте любимую поговорку или пословицу, например, «*Не загадывай вперёд, как Бог приведёт*». Напишите две процедуры, кодировки и декодировки. Во входной параметр процедур кодировки и декодировки кроме строки пословицы добавьте параметр величины сдвига.

### Задание 2.

Напишите процедуру, вычисляющую **конечную** двойную сумму  $S$ , предусмотрите

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

необходимые входные параметры; максимально откажитесь от циклов, здесь можно обойтись без них.

### Задание 3.

Напишите рекурсивную процедуру, зависящую от натурального параметра, определяющего количество повторений, следующего бесконечного выражения.

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

Определите, к чему сходится выражение, прекратите вычисление, когда  $(\text{abs}(y(n+1)-y(n))) < 10^{-5}$ .

*Замечание:* Рекурсия в *MatLab* программируется в соответствии с логикой рекурсии, независимо от языка программирования.

*Следует программировать предлагаемое задание справа налево (с конца).*

#### **Задание 4.**

Напишите программу, находящую все трехзначные числа, сумма квадратов первых двух цифр которых равна сумме кубов последних двух цифр. Запишите найденные числа в текстовый файл resultGr5.txt, используя форматированный вывод fprintf, в первой строке – поясняющий заголовок.

#### **Задание 5.**

Напишите процедуру с одним входным параметром, выводящую на экран все натуральные числа, не превосходящие заданного числа, которые являются суммой кубов цифр своей десятичной записи.

#### **Задание 6.**

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 мечем, судия (Г.Державин, его же грамматика), Удавы рвали лавры в аду, А роза упала на лапу Азора (А. Фет). Древнейший из сохранившихся палиндромов написан по-латыни 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, является она палиндромом или нет. В каждом случае программа должна выводить соответствующее сообщение, содержащее как ответ на поставленный вопрос, так и проанализированный текст.

#### **Задание 7.**

Сортировка — это процесс перестановки объектов данного множества в определенном порядке. Основное требование к методу — экономное использование памяти. Это означает, что переупорядочивание элементов нужно выполнять без создания нового массива. Сортировка обменом — это метод, при котором все соседние элементы массива попарно сравниваются друг с другом и меняются местами; в случае, если предшествующий элемент больше последующего. В результате, максимальный элемент смещается вправо и в конце концов занимает крайнее правое место, после этого он исключается из дальнейшей обработки. 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 – модель всплытия 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.

