

# **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ДНЕВНОЙ, ВЕЧЕРНЕЙ, ЗАОЧНОЙ ФОРМ  
ОБУЧЕНИЯ,**

**ВЕЧЕРНЕЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,  
ИНТЕГРИРОВАННОГО СО СРЕДНИМ СПЕЦИАЛЬНЫМ  
ОБРАЗОВАНИЕМ**

На практических занятиях студент должен выполнить два индивидуальных задания. Номер варианта индивидуального задания выдается преподавателем или рассчитывается по номеру зачетной книжки студента. Номер индивидуального задания совпадает для заданий №1 и №2.

## **Указания к определению варианта индивидуального задания для заданий №1 и №2 по номеру зачетной книжки:**

Номер варианта индивидуального задания студента для заданий №1 и №2 определяется *по правилу*:

1 плюс остаток от *целочисленного деления* номера зачетной книжки студента (его двух последних цифр) на тридцать.

### **Например:**

Номер варианта студента, имеющего номер зачетки 5510172, равен:  $1 + 72 \bmod 30 = 13$ .

Номер варианта студента, имеющего номер зачетки 2023018, равен:  $1 + 18 \bmod 30 = 19$ .

Номер варианта для студента, имеющего зачетку с номером 801021-35, равен:  $1 + 35 \bmod 30 = 6$ .

## **Правила оформления отчетов по индивидуальным заданиям**

Отчеты по заданиям №1 и №2 выполняются в текстовом редакторе Word. Необходимо установить следующие размеры страницы:

Размер страницы – 21 x 29,7 см

Поле слева – 2,5 см

Поле справа – 1,5 см

Поле сверху – 2,5 см

Поле снизу – 2,2 см.

Размер шрифта Times New Roman 14, интервал между буквами обычный, интервал между строчками одинарный, выравнивание по ширине.

Объем каждого из отчетов должен составлять 5 - 7 страниц. Файл с заданием № 1 должен иметь имя ФамилияПЗ1.doc, с заданием № 2 – ФамилияПЗ2.doc.

### **Образец титульного листа**

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ  
Кафедра \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_  
Специальность \_\_\_\_\_

Индивидуальное практическое задание № 1  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация  
в информационных технологиях»  
Вариант № \_\_\_\_\_

Выполнил студент: \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_  
группа \_\_\_\_\_  
Зачетная книжка № \_\_\_\_\_

Минск 2015

# ЗАДАНИЕ №1

## Тема задания

### **Метрики сложности потока управления программ**

Для полученного варианта индивидуального задания разработать детализированную схему алгоритма, представленную в соответствии с положениями *ГОСТ 19.701–90*. По данному алгоритму рассчитать метрики сложности потока управления программ (метрики Маккейба, Джилба, максимальный уровень вложенности условного оператора и оператора цикла, метрику граничных значений). В алгоритме предусмотреть вывод на экран всех входных и выходных данных.

### **Методические указания к выполнению задания №1**

Перед выполнением задания необходимо изучить подразд. 5.2 из темы 5 теории ЭРУД.

Для полученного варианта индивидуального задания следует разработать схему алгоритма с максимальным уровнем детализации. Это означает, что каждому блоку схемы алгоритма должен соответствовать один оператор языка программирования (применительно к заданному преподавателем для второй лабораторной работы языку). Например, для языков Delphi и C ввод или вывод двухмерного массива в алгоритме должен быть представлен не одним символом ввода (параллелограмм), а сложным циклом (во внешнем цикле изменяется номер строки, во внутреннем цикле – номер столбца массива).

Схема алгоритма должна быть описана. В описании должно быть приведено назначение входных, выходных и внутренних переменных, назначение блоков алгоритма.

На основании разработанного алгоритма рассчитываются значения метрик сложности потока управления будущей программы (примеры расчетов приведены в п. 5.2.2 темы 5 теории ЭРУД):

- рассчитывается метрика Маккейба и определяются базовые независимые пути в алгоритме;
- рассчитываются абсолютная  $CL$  и относительная  $cl$  сложности программы, а также максимальный уровень вложенности условного и циклического операторов  $CLI$ , используя метрику Джилба;
- рассчитываются абсолютная  $S_a$  и относительная  $S_o$  граничные сложности программы по метрике граничных значений. Результаты расчетов метрики граничных значений должны быть представлены в виде таблиц, аналогичных табл. 5.8 и 5.9 темы 5 теории ЭРУД;
- значения всех рассчитанных метрик сложности потока управления для разработанного алгоритма должны быть сведены в итоговую таблицу

(аналогичную табл. 5.12 темы 5 теории ЭРУД, но включающую не три столбца для трех схем алгоритмов, а один столбец, соответствующий разработанному алгоритму).

## Содержание отчета по заданию №1

Отчет по заданию №1 должен содержать:

- титульный лист;
- номер и условие индивидуального задания;
- детализированную схему алгоритма по ГОСТ 19.701–90;
- описание схемы алгоритма;
- расчет метрики Маккейба для разработанного алгоритма и определение базовых независимых путей;
- расчет метрики Джилба для разработанного алгоритма;
- расчет метрики граничных значений для разработанного алгоритма с результатами, представленными в виде таблиц;
- результаты расчетов метрик в виде итоговой таблицы.

## ЗАДАНИЕ №2

### Тема задания

#### ***Метрики Холстеда. Метрики сложности потока данных***

Для разработанной в первом задании схемы алгоритма написать текст программы на языке программирования, заданном преподавателем. По тексту программы рассчитать метрики Холстеда и метрики сложности потока данных (спен и метрику Чепина).

### Методические указания к выполнению задания №2

Перед выполнением задания необходимо изучить подразд. 5.2 из темы 5 теории ЭРУД.

Для разработанной (в соответствии с индивидуальным заданием) в первом задании схемы алгоритма следует написать исходный текст программы на заданном языке программирования. В программе предусмотреть вывод на экран всех входных и выходных данных. Программа должна быть хорошо прокомментирована.

Программа должна быть описана. В описании должно быть приведено назначение входных, выходных и внутренних переменных, назначение основных блоков программы.

На основании разработанного исходного текста программы рассчитываются значения метрик Холстеда (см. п. 5.2.1 из темы 5 теории ЭРУД):

- шесть базовых метрик Холстеда (результаты должны быть сведены в таблицу, аналогичную табл. 5.6, 5.7 из темы 5 теории ЭРУД);
- словарь программы;
- длина программы;
- объем программы.

При анализе исходного текста программы следует руководствоваться табл. 5.4, 5.5 из темы 5 теории ЭРУД.

На основании разработанного исходного текста программы рассчитываются значения метрик сложности потока данных (см. п. 5.2.3 из темы 5 теории ЭРУД):

- спены идентификаторов и суммарный спен программы (результаты должны быть сведены в таблицу, аналогичную табл. 5.13 из темы 5 теории ЭРУД);
- полная метрика Чепина и метрика Чепина ввода/вывода (результаты должны быть сведены в таблицу, аналогичную табл. 5.14 из темы 5 теории ЭРУД с соответствующими пояснениями по распределению переменных по группам).

## Содержание отчета по заданию №2

Отчет по заданию №2 должен содержать:

- титульный лист;
- номер и условие индивидуального задания;
- исходный текст программы на заданном преподавателем языке программирования с соответствующими комментариями;
- копию экрана с результатами работы программы;
- описание программы;
- расчет метрик Холстеда для разработанной программы с результатами, представленными в виде таблицы;
- расчет спена разработанной программы с результатами, представленными в виде таблицы;
- расчет полной метрики Чепина и метрики Чепина ввода/вывода с результатами, представленными в виде таблицы.

## ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЗАДАНИЙ №1 И №2

1. Из последовательности вводимых чисел выбрать отрицательные четные числа. Их значения поместить в массив **B(30)**. Остаток массива **B** заполнить нулями. Вывести исходные числа и массив **B**.

2. Ввести массив **A(10, 10)**. Вычислить элементы массива **Y** по формуле  $Y_{ik} = \begin{cases} 2 * A_{ik}, & \text{если } A_{ik} < 0 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$

$$2 * A_{ik}, \text{ если } A_{ik} < 0 ;$$

$$Y_{ik} = \begin{cases} 0, & \text{если } A_{ik} = 0; \\ \square -A_{ik}, & \text{если } A_{ik} > 0. \end{cases}$$

Вывести исходный и результирующий массивы и количество элементов массива **Y**, получивших значение 0.

3. Ввести массив **A(5, 7)**. Найти сумму элементов каждой строки, максимальную и минимальную из этих сумм. Вывести массив, полученные суммы, номера строк, где находятся максимальная и минимальная суммы.

4. Ввести массив **A(6, 7)**. Вычислить элементы массива **X** по формуле

$$X_{ij} = \begin{cases} A_{ij} * \cos A_{ij}, & \text{если } A_{ij} > 0; \\ 0, & \text{если } A_{ij} = 0; \\ -1, & \text{если } A_{ij} < 0. \end{cases}$$

Вывести исходный и результирующий массивы и количество элементов массива **X<sub>ij</sub>**, получивших значение -1.

5. Ввести массивы **A(20)** и **B(20)**. Образовать массив **C(20)** из элементов, встречающихся в обоих массивах. Остаток массива **C** заполнить нулями. Вывести исходные и результирующий массивы.

6. Ввести массивы **A(8)** и **B(8)**. Получить массив **C(8)**, элементы которого получают значения по правилу

$$C_i = \max(A_i, B_i),$$

и подсчитать, сколько элементов **C<sub>i</sub>** получило значение **A<sub>i</sub>**. Вывести исходные массивы и результаты вычислений.

7. Ввести массив **A(10)**, первые девять элементов которого упорядочены по возрастанию. Поместить последний элемент массива в соответствующее место массива, чтобы не нарушить его упорядоченность. Вывести исходный и результирующий массивы и номер помещенного элемента.

8. Для значений **X**, изменяющихся от -1 до 2 с шагом 0,1, вычислить значения функции **Y**:

$$Y = \begin{cases} \sin X * \cos X, & \text{если } 1 > X \geq -1; \\ X^2 * \sin X, & \text{если } 1,5 > X \geq 1; \\ \square \square 0, & \text{если } 2 \geq X \geq 1,5. \end{cases}$$

Полученные значения **Y** занести в массив. Вывести значения **X** и соответствующие им значения элементов результирующего массива.

9. Ввести массив из 40 элементов. Посчитать количество положительных элементов в массиве. Сформировать массив, у которого первым элементом

будет последний (40) элемент исходного массива. Вторым – предпоследний (39) элемент и т. д. (т. е. расположить элементы в обратном порядке). Новый массив сформировать на месте исходного. Вспомогательный массив не использовать. Вывести исходный и результирующий массивы и количество положительных элементов.

10. Ввести массив **A(10, 10)**. Найти максимальный элемент в главной диагонали и минимальный элемент в побочной диагонали массива **A** и поменять данные элементы местами. Вывести найденные максимальный и минимальный элементы, исходные номера строк и столбцов, в которых они находились, исходный и результирующий массивы.

11. Для значений **X**, изменяющихся от  $-2$  до  $2$  с шагом  $0,2$ , вычислить значения функции **Y**:

$$Y = \begin{cases} e^X + 1, & \text{если } 2 \geq X > 1; \\ \ln X, & \text{если } 1 \geq X > 0; \\ \sin X + X * \cos X, & \text{если } 0 \geq X \geq -2. \end{cases}$$

Полученные значения **Y** занести в массив. Вывести значения **X** и соответствующие им значения элементов результирующего массива.

12. Ввести массив **A(100)**. Найти в нем первые десять элементов, которые больше 15. Вывести их значения и их номера в исходном массиве. Если их меньше десяти, вывести текст «Таких значений больше нет». Если их нет вообще, вывести текст «Таких значений нет».

13. Ввести массив **A(8, 8)**. Если минимальный элемент данного массива отрицателен, поменять местами главную и побочную диагонали массива. Вывести минимальный элемент, номера строки и столбца, в которых он находится, исходный и результирующий массивы.

14. Для значений **X**, изменяющихся от  $-1$  до  $3$  с шагом  $0,25$ , вычислить значения функции **Y**:

$$Y = \begin{cases} e^X - 1, & \text{если } 3 \geq X > 1; \\ \sin^2 X, & \text{если } 1 \geq X > 0,5; \\ 1, & \text{если } 0,5 \geq X \geq -1. \end{cases}$$

Полученные значения **Y** занести в массив. Вывести значения **X** и соответствующие им значения элементов результирующего массива.

15. Ввести матрицу **A(10, 10)**. Найти максимальные элементы в строках и максимальный элемент матрицы. Вывести исходную матрицу, найденные значения элементов и номера строк и столбцов, где они находятся.

16. Ввести массив **A(8, 8)**. Найти минимальный элемент в побочной диагонали массива **A**. Поменять местами столбец, в котором находится данный

элемент, с первым столбцом массива **A**. Вывести минимальный элемент, номера строки и столбца, в которых он находится, исходный и результирующий массивы.

17. Для значений **X**, изменяющихся от  $-1,5$  до  $2$  с шагом  $0,01$ , вычислить значения функции **Y**:

$$Y = \begin{cases} \sin X + \cos X + X, & \text{если } 1 > X \geq -1,5; \\ X^2 * \cos X, & \text{если } 1,5 > X \geq 1; \\ \sin X + X^2, & \text{если } 2 \geq X \geq 1,5. \end{cases}$$

Полученные значения **Y** занести в массив. Вывести значения **X** и соответствующие им значения элементов результирующего массива.

18. Ввести массив **A(10, 10)**. Заменить элементы массива, находящиеся на пересечении строк и столбцов с четными номерами, максимальным элементом данного массива. Вывести максимальный элемент, номера строки и столбца, в которых он находится в исходном массиве, исходный и результирующий массивы.

19. Вычислить элементы массива **S(10)** по формуле:

$$S_n = \max (A_n, B_n),$$

если

$$A_n = 3n^2 - 10n + 6;$$

$$B_n = 2n + 1;$$

$$n = 1, 2, \dots, 10.$$

Вывести значения **n, A<sub>n</sub>, B<sub>n</sub>, S<sub>n</sub>**.

20. Ввести массив **A(7, 5)**. Сформировать одномерный массив **B(35)** из четных положительных элементов массива **A**. Остаток массива **B** заполнить нулями. Вывести массивы **A** и **B**.

21. Ввести массивы **A(8)** и **B(8)**. Получить массив **C(8)**, элементы которого формируются по правилу:

$$C_i = \min (4 * A_i, B_i^2),$$

и подсчитать, сколько элементов **C<sub>i</sub>** получило значение **B<sub>i</sub><sup>2</sup>**. Вывести значения массивов **A, B, C** и полученное количество элементов.

22. Ввести массивы **A(4, 5)** и **B(5, 7)**. Поменять местами строку массива **A**, содержащую максимальный элемент данного массива, и столбец массива **B**, содержащий минимальный элемент массива **B**. Вывести максимальный и



минимальный элементы, номера строк и столбцов, в которых они находятся, исходные и результирующие массивы.

23. Ввести массивы **A(8)** и **B(8)**. Вычислить

$$C = \sum_{j=1}^8 (A_j / B_j)^2$$

для пар **A<sub>j</sub>** и **B<sub>j</sub>**, удовлетворяющих условию **A<sub>j</sub> > B<sub>j</sub>**. Вывести **A**, **B**, **C** и номера элементов массивов, участвующих в вычислениях **C**.

24. Ввести массив **A(7, 7)**. Найти максимальный и минимальный элементы в побочной диагонали и поменять местами столбцы массива, в которых они находятся. Вывести максимальный и минимальный элементы, номера столбцов, в которых они находятся в исходном массиве, исходный и результирующий массивы.

25. Ввести массивы **X(6)** и **Y(6)**. В массиве **X** заменить значения тех элементов **X<sub>i</sub>**, для которых абсолютное значение разности **X<sub>i</sub> - Y<sub>i</sub> ≤ 10**, значениями элементов **Y<sub>i</sub>**. Вывести исходные и результирующий массивы.

26. Ввести массивы **A(5, 7)** и **B(3, 6)**. Если максимальный элемент массива **A** больше минимального элемента массива **B**, поменять данные элементы местами. Вывести максимальный и минимальный элементы, номера строк и столбцов, в которых они находятся в исходном массиве, исходные и результирующие массивы.

27. Ввести массив **A(7, 8)**. Найти минимальные элементы в столбцах и минимальный элемент массива. Вывести исходный массив, найденные значения минимальных элементов и номера строк и столбцов, где они находятся.

28. Ввести массивы **A(10)** и **B(10)**. Получить массив **C(10)**, элементы которого получают значения по правилу

$$C_j = \begin{cases} B_i / A_i, & \text{если } A_i < B_i; \\ A_i / B_i, & \text{если } A_i > B_i; \\ 0, & \text{если } A_i = B_i. \end{cases}$$

Подсчитать, сколько элементов массива **C** получило значение 0. Вывести исходные массивы и результаты вычислений.

29. Ввести массив **A(6, 6)**. Найти максимальный и минимальный элементы в главной диагонали и поменять местами строки массива, в которых они находятся. Вывести максимальный и минимальный элементы, номера

строк и столбцов, в которых они находятся, исходный и результирующий массивы.

30. Ввести массив  $A(7, 8)$ . Найти сумму элементов каждого столбца, максимальную и минимальную из этих сумм. Вывести массив, полученные суммы, номера столбцов, где находятся максимальная и минимальная суммы.