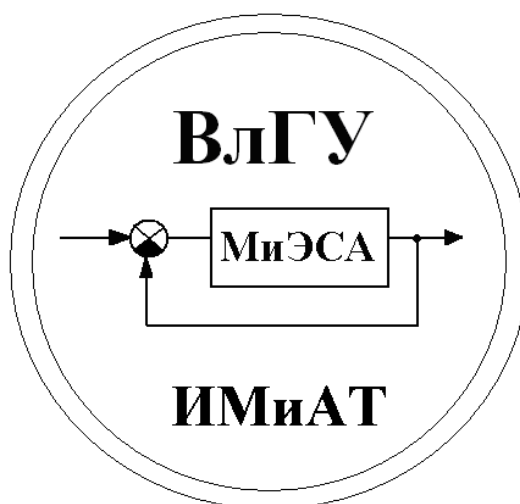


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Кафедра «Мехатроника и электронные системы автомобилей»

## **ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

*Методические указания к лабораторным работам*



Владимир 2015

Рассмотрено и одобрено на  
заседании кафедры «Мехатроника  
и электронные системы  
автомобилей»

протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_  
2015 г.

Зав. кафедрой                      А.А. Кобзев

Составитель к. т. н., доцент Новикова Н.А.

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «ОСНОВЫ  
АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ» предназначены для студентов  
направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

Учебное издание

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Владимирский государственный университет, 2015

## Оглавление.

Лабораторная работа № 1.....	3
Программирование алгоритмов линейной структуры	
Лабораторная работа № 2.....	4
Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры.	
Лабораторная работа № 3.....	5
Программирование алгоритмов циклической структуры.	
Лабораторная работа № 4.....	8
Программирование алгоритмов, сочетающих циклы и разветвления.	
Лабораторная работа № 5.....	10.
Программирование вложенных циклов.	
Лабораторная работа № 6.....	12
Программирование алгоритмов преобразования матриц.	
Лабораторная работа № 7.....	16
Программирование алгоритмов определения max и min значений массивов.	
Лабораторная работа № 8.....	19
Программирование алгоритмов с подпрограммами.	

## Лабораторная работа № 1

### Программирование алгоритмов линейной структуры.

1. Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$  если

$$a = \frac{\sqrt{(|x-1|)} - \sqrt{(|y|)}}{1 + x^2/2 + y^2/4}, \quad b = x(\arctg z + e^{-(x+3)});$$

2. Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$  если

$$a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2|y - \operatorname{tg}(z)|}, \quad b = 1 + |y - x| + \frac{(y - x)^2}{2} + \frac{|y - x|^3}{3};$$

3. Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$  если

$$a = (1 + y) \frac{x + y/(x^2 + 4)}{e^{-x-2} + 1/(x^2 + 4)}, \quad b = \frac{1 + \cos(y - 2)}{x^4/2 + \sin^2(z)};$$

4. Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$  если

$$a = y + \frac{x}{y^2 + |x^2/(y + x^3/3)|}, \quad b = (1 + \operatorname{tg}^2 \frac{z}{2});$$

5. Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$  если

$$a = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{1/2 + \sin^2(y)}, \quad b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2/5};$$

6. Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$  если

$$a = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + |x - 2x/1 + x^2 y^2|} + x, \quad b = \cos^2(\arctg \frac{1}{z});$$

7. Даны  $x, y, z$ . Вычислить  $a, b$  если

$$a = \ln \left| (y - \sqrt{|x|}) \left( x - \frac{y}{z + x^2/4} \right) \right|, \quad b = x - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^5}{5!};$$

8. Найти сумму членов арифметической прогрессии  $a, a+d, \dots, a+(n-1)d$  по данным значениям  $a, d, n$ .

9. Даны действительные числа  $c, d$ . Вычислить

$$\left| \frac{\sin^3 |cx_1^3 + dx_2^2 - cd|}{\sqrt{(cx_1^3 + dx_2^2 - cd)^2 + 3.14}} + \operatorname{tg}(cx_1^3 + dx_2^2 - x_1) \right|,$$

где  $x_1$  - больший, а  $x_2$  - меньший корни уравнения  $x^2 - 3x - |cd| = 0$ .

10. Даны действительные числа  $x, y$ . Не пользуясь никакими операциями кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить

$$3x^2y^2 - 2xy^2 - 7x^2y - 4y^2 + 15xy + 2x^2 - 3x + 10y + 6.$$

Разрешается использовать не более восьми умножений и восьми сложений и вычитаний.

## Лабораторная работа № 2.

### Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры.

- Если сумма трёх попарно различных действительных чисел  $x, y, z$  меньше единицы, то наименьшее из этих трёх чисел заменить полусуммой двух других; в противном случае заменить меньшее из  $x$  и  $y$  полусуммой двух оставшихся значений.
- Даны действительные числа  $a, b, c, d$ . Если  $a \leq b \leq c \leq d$ , то каждое число заменить наибольшим из них; если  $a > b > c > d$ , то числа оставить без изменения; в противном случае все числа заменяются их квадратами.
- Даны действительные положительные числа  $x, y, z$ . Выяснить, существует ли треугольник с длинами  $x, y, z$ .
- Даны действительные числа  $a, b, c, (a \neq 0)$ . Выяснить, имеет ли уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$  действительные корни. Если действительные корни имеются, то найти их. В противном случае ответом должно служить сообщение, что действительных корней нет.
- Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если
 
$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } -2 \leq x \leq 2, \\ 4 & \text{в противном случае;} \end{cases}$$
- Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 5 & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5} & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

7. Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^4 & \text{в остальных случаях;} \end{cases}$$

8. Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , если

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 - x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2 - \sin \pi x^2 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

9. Даны целые числа  $k, m$ , действительные числа  $x, y, z$ . При  $k < m^2, k = m^2$  или  $k > m^2$  заменить модулем соответственно значения  $x, y$  или  $z$ , а два других значения уменьшить на  $0.5$ .

10. Дано действительное число  $a$ . Вычислить  $f(a)$ , где  $f$  - периодическая функция с периодом  $1.5$ , совпадающая на отрезке  $[0, 1.5]$  с функцией  $x^3 - 2.25x$ .

### Лабораторная работа № 3.

#### Программирование алгоритмов циклической структуры.

##### № 1.

1. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $n!$ .
2. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $\left(1 + \frac{1}{1^2}\right)\left(1 + \frac{1}{2^2}\right)\dots\left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$ .
3. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $\frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \dots + \sin n}$ .
4. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $\frac{\cos 1}{\sin 1} \cdot \frac{\cos 1 + \cos 2}{\sin 1 + \sin 2} \cdot \dots \cdot \frac{\cos 1 + \dots + \cos n}{\sin 1 + \dots + \sin n}$ .
5. Даны действительное число  $a$ , натуральное число  $n$ . Вычислить  $a(a+1)\dots(a+n-1)$ .

6. Даны действительное число  $a$ , натуральное число  $n$ . Вычислить  $\frac{1}{a} + \frac{1}{a(a+1)} + \dots + \frac{1}{a(a+1)\dots(a+n)}$ .
7. Даны действительное число  $a$ , натуральное число  $n$ . Вычислить  $\frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^4} + \dots + \frac{1}{a^{2^n}}$ .
8. Даны действительное число  $a$ , натуральное число  $n$ . Вычислить  $a(a-n)(a-2n)\dots(a-n^2)$ .
9. Вычислить  $(1 + \sin 0.1)(1 + \sin 0.2)\dots(1 + \sin 10)$ .
10. Дано действительное число  $x$ . Вычислить  $\frac{(x-2)(x-4)(x-8)\dots(x-64)}{(x-1)(x-3)(x-7)\dots(x-63)}$ .
11. Вычислить  $y$  – первое из чисел  $\sin x, \sin \sin x, \sin \sin \sin x, \dots$ , меньшее по модулю  $10^{-4}$ .
12. Не используя стандартные функции (за исключением  $\text{abs}$ ), вычислить с точностью  $\text{eps} > 0$   $y = e^x = 1 + x/1! + x^2/2! + \dots + x^n/n! + \dots$ .  
Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $\text{eps}$ , - все последующие слагаемые можно уже не учитывать.
13. Не используя стандартные функции (за исключением  $\text{abs}$ ), вычислить с точностью  $\text{eps} > 0$   $y = \text{sh } x = x + x^3/3! + x^5/5! + \dots + x^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$ .  
Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $\text{eps}$ , - все последующие слагаемые можно уже не учитывать..
14. Не используя стандартные функции (за исключением  $\text{abs}$ ), вычислить с точностью  $\text{eps} > 0$   $y = \cos x = 1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots + (-1)^n x^{2n}/(2n)! + \dots$ .
15. Не используя стандартные функции (за исключением  $\text{abs}$ ), вычислить с точностью  $\text{eps} > 0$   $y = \ln(1+x) = x - x^2/2 + x^3/3 - \dots + (-1)^{n-1} x^n/n + \dots (|x| < 1)$ .  
Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $\text{eps}$ , - все последующие слагаемые можно уже не учитывать.
16. Не используя стандартные функции (за исключением  $\text{abs}$ ), вычислить с точностью  $\text{eps} > 0$   $y = \text{arctg } x = x - x^3/3 + x^5/5 - \dots + (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1) + \dots (|x| < 1)$ .  
Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $\text{eps}$ , - все последующие слагаемые можно уже не учитывать.
17. Вычислить  $y = \sin 1 + \sin 1.1 + \sin 1.2 + \dots + \sin 2$ .

18. Вычислить  $s$  – сумму квадратов всех целых чисел, попадающих в интервал  $(\ln x, e^x)$ ,  $x > 1$ .
19. Вычислить  $k$  – количество точек с целочисленными координатами, попадающих в круг радиуса  $R (R > 0)$  с центром в начале координат.
20. Если среди чисел  $\sin x^n$  ( $n=1, 2, \dots, 30$ ) есть хотя бы одно отрицательное число, то логической переменной  $t$  присвоить значение *true*, а иначе – значение *false*.

## № 2.

1. Вычислить сумму членов бесконечного ряда до члена ряда меньшего  $10^3$   

$$S = \frac{1}{x+1} + \frac{4}{x+4} + \frac{9}{x+9} .$$
2. Вычислить сумму членов бесконечного ряда до члена ряда меньшего  $10^{-3}$   

$$\frac{n-1}{2}; \frac{n-4}{4}; \frac{n-9}{6}; \frac{n-16}{8} \dots .$$
3. Вычислить количество членов ряда  $z^n; \frac{z^{n-2}}{2}; \frac{z^{n-4}}{3}; \frac{z^{n-6}}{4}$  в сумме не превышающих  $10^3$ .
4. Вычислить количество членов суммы  $S = 1 = \frac{x}{2} + \frac{x^3}{4} + \frac{x^5}{6} + \dots$  составляющих  $S \leq 2 \cdot 10^4$ .
5. Вычислять произведение значений функции  $Z = \frac{R^n}{n!(R+n^2)}$  для  $n=0, 1, \dots$ , пока знаменатель не превысит  $10^6$ .
6. Вычислить сумму членов ряда  $f = \operatorname{tg} x + 1/2 \operatorname{tg} \left(\frac{x}{2}\right) + 1/3 \operatorname{tg} \left(\frac{x}{3}\right) + \dots$  до члена ряда по модулю меньшего  $10^{-5}$ .
7. Вычислить сумму членов ряда  $z = \cos x + \frac{\cos^2 x}{4} + \frac{\cos^3}{9} + \dots$  до члена ряда по модулю меньшего  $10^{-6}$ .
8. Вычислить сумму членов ряда  $R = 1 + \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{2}{3 \cdot 6} + \frac{3}{4 \cdot 8} + \dots$  до члена ряда по модулю меньшего  $10^{-4}$ .
9. Определить сумму членов ряда  $F = \frac{x^2}{4} + \frac{x^4}{16} + \frac{x^8}{64} + \dots$  до члена ряда меньшего  $10^8$ .
10. Вычислить сумму членов ряда  $F = \frac{n}{x^n} + 2 \frac{n+1}{x^{n-1}} + 3 \frac{n+2}{x^{n-2}} + \dots$  до члена ряда по модулю не меньшего  $10^3$ .
11. Вычислить произведение значений функции  $Z = \frac{\operatorname{tg}^n(x - \phi^n)}{2^n}$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$  пока знаменатель не превысит  $5 \cdot 10^4$ .



12. Вычислить сумму значений функции  $Z = \frac{\sin^n(x - z^n)}{n!(n-2)^2}$  ДЛЯ  $n = 1, 2, 3, \dots$  пока знаменатель не превысит  $10^7$ .
13. Вычислить количество членов ряда  $\frac{f^2}{2!}; \frac{f^3}{3!}; \frac{f^4}{4!} \dots$ , произведение которых не превышает  $10^4$ .
14. Вычислить сколько членов ряда  $\frac{z}{a}; \frac{z+a}{a^2}; \frac{z+2a}{a^3}; \frac{z+3a}{a^4} \dots$  в сумме не превышают  $10^5$ .
15. Вычислить количество членов ряда  $P = x^2 + \frac{x^4}{2} + \frac{x^6}{3} + \frac{x^8}{4} + \dots$  составляющих в сумме  $P < 10^4$ .
16. Вычислить количество членов ряда  $\frac{R-1}{3}; \frac{R-2}{4}; \frac{R-3}{5}; \frac{R-4}{6} \dots$ , чьё произведение не превышает по модулю 0.1.

## Лабораторная работа № 4.

### Программирование алгоритмов, сочетающих циклы и разветвления.

1. Даны целые числа  $a_1, \dots, a_{50}$ . Получить сумму тех чисел данной последовательности, которые кратны 5.
2. Даны натуральное число  $n$ , целые числа  $a_1, \dots, a_n$ . Найти количество и сумму тех членов данной последовательности, которые делятся на 5 и не делятся на 7.
3. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . Получить удвоенную сумму всех положительных членов последовательности  $a_1, \dots, a_n$ .
4. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . Вычислить обратную величину произведения тех членов  $a_i$  последовательности  $a_1, \dots, a_n$ , для которых выполнено  $i+1 < a_i < i!$ .
5. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $x_1, \dots, x_n$ . В последовательности  $x_1, \dots, x_n$  все члены, меньшие двух, заменить нулями. Кроме того, получить сумму членов, принадлежащих отрезку  $[3, 7]$ , а также число таких членов.
6. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . В последовательности  $a_1, \dots, a_n$  все неотрицательные члены, не принадлежащие

отрезку  $[1, 2]$ , заменить на единицу. Кроме того, получить число отрицательных членов и число членов, принадлежащих отрезку  $[1, 2]$ .

7. Даны натуральное число  $n$ , целые числа  $a_1, \dots, a_n$ . Получить сумму положительных и число отрицательных членов последовательности  $a_1, \dots, a_n$ .
8. Даны натуральное число  $n$ , целые числа  $a_1, \dots, a_n$ . Заменить все большие семи члены последовательности  $a_1, \dots, a_n$  числом 7. Вычислить количество таких членов.
9. Пусть  $x_0 = a; x_k = qx_{k-1} + b$  ( $k = 1, 2, \dots$ ). Даны неотрицательное целое  $n$ , действительные  $a, b, c, d, q$  ( $c < d$ ). Принадлежит ли  $x_n$  интервалу  $(c, d)$ ?
10. Даны целые числа  $p, q, a_1, \dots, a_{67}$  ( $p > q \geq 0$ ). В последовательности  $a_1, \dots, a_{67}$  заменить нулями члены, модуль которых при делении на  $p$  даёт в остатке  $q$ .
11. Даны целые числа  $a_1, \dots, a_{50}$ . Получить последовательность  $b_1, \dots, b_{50}$ , которая отличается от исходной тем, что все нечётные члены удвоены.

12. Вычислить  $\sum_{i=1}^{30} (a_i - b_i)^2$ , где

$$a_i = \begin{cases} i, & \text{если } i - \text{нечётное,} \\ i/2 & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

$$b_i = \begin{cases} i^2, & \text{если } i - \text{нечётное,} \\ i^3, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

13. Даны натуральные числа  $n, b_0, \dots, b_n$ . Вычислить  $f(b_0) + f(b_1) + \dots + f(b_n)$ , где

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \text{ кратно } 3, \\ x, & \text{если } x \text{ при делении на } 3 \text{ даёт остаток } 1, \\ [x/3] & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

14. Даны целые числа  $a, n, x_1, \dots, x_n$  ( $n > 0$ ). Определить, каким по счёту идёт в последовательности  $x_1, \dots, x_n$  член, равный  $a$ . Если такого члена нет, то ответом должно быть число 0.
15. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . Верно ли, что отрицательных членов в последовательности  $a_1, \dots, a_n$  больше, чем положительных?
16. Пусть  $x_1 = y_1 = 1; x_i = x_{i-1} + \frac{y_{i-1}}{i^2}; y_i = y_{i-1} + \frac{x_{i-1}}{i}, i = 2, 3, \dots$ . Получить  $x_8, y_{18}$ .
17. Пусть  $a_0 = \cos^2 1; a_1 = -\sin^2 1; a_k = 2a_{k-1} - a_{k-2}, k = 2, 3, \dots$ . Найти сумму квадратов тех чисел  $a_1, \dots, a_{100}$ , которые не превосходят двух.

18. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . В последовательности  $a_1, \dots, a_n$  определить число соседств двух положительных чисел.
19. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $a_1, \dots, a_n$ . В последовательности  $a_1, \dots, a_n$  определить число соседств двух чисел разного знака.
20. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $x_1, \dots, x_n$ . Получить  $(1+r)/(1+s)$ , где  $r$  – сумма всех тех членов последовательности  $x_1, \dots, x_n$ , которые не превосходят 1, а  $s$  – сумма членов, больших 1.

## Лабораторная работа № 5.

### Программирование вложенных циклов.

1. Дано натуральное число  $n$ . Получить  $f_0 f_1 \dots f_n$ , где

$$f_i = \frac{1}{i^2 + 1} + \frac{1}{i^2 + 2} + \dots + \frac{1}{i^2 + i + 1}.$$

2. Даны действительные числа  $a_1, \dots, a_{24}$ . Получить последовательность  $b_1, \dots, b_{10}$ , где

$$b_1 = a_1 + a_2 + \dots + a_{24},$$

$$b_2 = a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_{24}^2, \dots, b_{10} = a_1^{10} + a_2^{10} + \dots + a_{24}^{10}$$

3. Вычислить  $\sum_{k=1}^{10} k^3 \sum_{l=1}^{15} (k-l)^2$ .

4. Вычислить  $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{50} \frac{1}{i+j^2}$ .

5. Вычислить  $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{60} \sin(i^3 + j^4)$ .

6. Вычислить  $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{100} \frac{j-i+1}{i+j}$ .

7. Вычислить  $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^i \frac{1}{2j+i}$ .

8. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $\sum_{k=1}^n k(k+1) \dots k^2$ .
9. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $\sum_{k=1}^n k^k$ .
10. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $\sum_{k=1}^n \frac{1}{(k^2)!}$ .
11. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить  $\sum_{k=1}^n (-1)^k (2k^2 + 1)!$ .
12. Даны натуральное число  $n$ , действительное число  $x$ . Вычислить  $\sum_{i=1}^n \frac{(2i)! + |x|}{(i^2)!}$ .
13. Даны натуральное число  $n$ , действительное число  $x$ . Вычислить  $\frac{1}{n!} \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{x^k}{(k+1)!}$ .
14. Даны натуральное число  $n$ , действительное число  $x$ . Вычислить  $\sum_{k=1}^n k^k x^{2k}$ .
15. Даны натуральное число  $n$ , действительное число  $x$ . Вычислить  $\sum_{k=1}^n \sum_{m=k}^n \frac{x+k}{m}$ .
16. Даны целые числа  $a_1, \dots, a_n$  (в этой последовательности могут быть повторяющиеся члены). Получить все числа, которые входят в последовательность по одному разу.
17. Даны целые числа  $a_1, \dots, a_n$  (в этой последовательности могут быть повторяющиеся члены). Найти число различных членов последовательности.
18. Даны целые числа  $a_1, \dots, a_n$  (в этой последовательности могут быть повторяющиеся члены). Выяснить, сколько чисел входит в последовательность по одному разу.
19. Даны целые числа  $a_1, \dots, a_n$  (в этой последовательности могут быть повторяющиеся члены). Выяснить, сколько чисел входит в последовательность более чем по одному разу.

20. Даны целые числа  $a_1, \dots, a_n$  (в этой последовательности могут быть повторяющиеся члены). Выяснить, имеется ли в последовательности хотя бы одна пара совпадающих чисел.

## Лабораторная работа № 6.

### Программирование алгоритмов преобразования матриц.

1. Найти суммы элементов левой и правой диагоналей матрицы  $X(30 \times 30)$ .
2. Даны натуральное число  $n$  и символьная квадратная матрица порядка  $n$ . Получить последовательность  $b_1, b_2, \dots, b_n$  из нулей и единиц, в которой  $b_i = 1$ , когда в  $i$ -ой строке число символов  $\times$  не меньше числа пробелов.
3. Для целочисленной матрицы  $A[n \times m]$  найти матрицу  $C[n \times m]$  из нулей и единиц, элемент которой  $C_{i,j}$  равен 1, когда соседние элементы  $A_{i,j}$  и сам элемент  $A_{i,j}$  равны нулю (по строкам).
4. Даны натуральное число  $n$  и действительная квадратная матрица порядка  $n$ . Построить последовательность  $b_1, b_2, \dots, b_n$  из нулей и единиц, в которой  $b_i = 1$ , когда в  $i$ -ой строке матрицы есть хотя бы один отрицательный элемент.
5. Дана действительная квадратная матрица порядка 9. Получить матрицу того же порядка, в которой элемент равен 1, если соответствующий ему элемент исходной матрицы больше диагонального и равен нулю в противном случае.
6. Дана действительная квадратная матрица порядка  $n$ . Построить последовательность действительных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  по правилу: если в  $i$ -ой строке матрицы диагональный элемент отрицателен, то  $a_i$  равно сумме элементов  $i$ -ой строки, предшествующих первому отрицательному, в противном случае  $a_i$  равно последнему элементу  $i$ -ой строки.
7. Даны натуральное число  $n$ , действительное число  $x$  и действительная матрица  $n \times 2n$ . Получить последовательность  $b_1, b_2, \dots, b_n$  из нулей и единиц, где
 
$$\begin{cases} b_i = 1, & \text{если элемент } i\text{-ой строки не превосходит } x; \\ b_i = 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

8. Даны действительные числа  $x_1, x_2, \dots, x_8$ . Получить действительную квадратную матрицу порядка 8.

$$\begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_8 \\ x_1^2 & x_2^2 & x_8^2 \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ x_1^8 & x & x_8^8 \end{bmatrix}$$

9. Даны натуральное число  $m$  и целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_m$  и целочисленная квадратная матрица порядка  $m$ . Все отрицательные элементы строк матрицы с номером  $i$ , для которого  $a_i > 0$ , заменить на  $-1$ , а положительные на  $+1$ , а нулевые оставить без изменения.
10. Получить действительную матрицу  $A_{i,j}$  ( $i, j = 1, \dots, 7$ ), первая строка которой задаётся формулой  $a_{1,j} = 2j + 3$ , вторая строка задаётся формулой  $a_{2,j} = j - \frac{3}{2 + 1/j}$ ; ( $j = 1, 2, \dots, 7$ ), а каждая следующая строка есть сумма двух предыдущих.
11. Определить является ли заданная целая квадратная матрица 9 – ого порядка магическим квадратом, т. е. такой, в которой суммы элементов во всех строках и столбцах одинаковы.
12. Заданы массивы  $b_i, a_{i,j}, x_j, i = \overline{1, n}; j = \overline{2, m}$ . Вычислить  $y = \prod_{i=1}^n b_i \left\{ \sum_{j=1}^m a_{ij}^2 x_j z_j \right\}$ ,  
где  $z_j = \begin{cases} x_j, & \text{если } x_j \leq 0, \\ -x_j, & \text{если } x_j > 0. \end{cases}$
13. Вычислить и напечатать  $Z = \prod_{i=1}^m \left( \sum_{j=1}^i |y_{ij}| \right)$ , где  $y_{i,j}$  – элемент матрицы  $Y[m \times n]$ .
14. Вычислить и напечатать для каждого столбца матрицы  $F(15 \times 7)$  среднее арифметическое положительных элементов и произведение отрицательных.
15. Определить количество и среднее арифметическое значение элементов каждой строки матрицы  $B(15 \times 20)$ , удовлетворяющих условию  $-1 \leq B_{i,j} < 2$ .
16. Дан вещественный массив  $K$  из 40 элементов. Перераспределить элементы в массиве таким образом, чтобы отрицательные элементы были в начале.
17. Найти среднее арифметическое отрицательных элементов каждого столбца матрицы  $X(15 \times 25)$ .

18. Вычислить и напечатать произведения отрицательных элементов в каждой строке матрицы  $X(4 \times 3)$ . Найти количество отрицательных элементов в каждой строке.
19. Дан двумерный массив  $X$ , у которого 7 строк и 5 столбцов. Найти среднее арифметическое значений элементов каждого столбца и записать в массив  $A$ . Напечатать исходный массив и вновь полученный.
20. Даны два массива  $A$  и  $B$  длины 20. Массив  $B$  состоит только из нулей и единиц. Построить массив  $C$ , состоящий из тех элементов массива  $A$ , которым соответствуют единичные элементы массива  $B$  и определить его длину. Печатать исходные массивы и результат.
21. Вычислить последовательность  $z_1, z_2, \dots, z_n$  ( $n=10$ )

$$Z_j = \begin{cases} c_j + m^{-1} \sum_{i=1}^m x_{i,j}, & \text{если } |d_j| \leq |c_j| \\ \prod_{i=1}^j y_i + m^{-1} \sum_{i=1}^m x_{i,j}, & \text{если } |d_j| > |c_j| \end{cases}$$

если заданы: целочисленная матрица  $X[n \times m]$ , действительные массивы  $y$ ,  $d$ ,  $c$  размером  $n$ .

22. Вычислить последовательность  $y_1, y_2, \dots, y_n$

$$Y_i = \sqrt{\left| \sin^3(x_i^{3/2} - a_i, b_i) + \frac{\operatorname{tg}(a_i x_i)}{a_i b_i c_i} \right|}$$

если заданы: массив  $a_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ); Матрица  $Z[n \times m]$ .

$$b_i = \begin{cases} a_i^2 & \text{если } |a_i| > 3; \\ -a_i & \text{если } |a_i| \leq 3. \end{cases}$$

$x_i$  – суммы элементов  $i$  – ой строки матрицы  $Z$

$c_i$  – произведения положительных элементов  $i$  – ого столбца матрицы  $Z$ .

23. По заданным коэффициентам  $a_{i,j}$  ( $i=1, n; j=1, n$ ) и  $b_i$  ( $i=1, 20$ ) найти

решение треугольной системы уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

24. Найти решение системы уравнений  $\begin{cases} a_{11}x_1 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \\ \dots\dots\dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$  если заданы вещественная матрица  $a[n \times n]$  и массив  $b[n]$ .

25. Вычислить значение  $y = \sum_{i=1}^n (a_i; z_i)$ . Если задана действительная матрица  $X$  размером  $m \times n$ .  $a_i$  – произведение положительных элементов  $i$  – ого столбца матрицы  $X$ ;  $z_i=1$ , если 1 – ый элемент  $i$  – ого столбца матрицы  $X$  положителен в другом случае  $z_i=0$ .

26. Для целочисленной квадратной матрицы  $A[n \times m]$  определить номера столбцов, в которых сумма элементов – чётное число.

27. Для целочисленной квадратной матрицы  $D[m \times m]$  определить номера тех строк, у которых произведение элементов кратно номеру строки.

## **Лабораторная работа № 7.**

### **Программирование алгоритмов определения max и min значений массивов.**

1. Найти наибольшее и наименьшее значения  $(X_i + Y_i)^2$  для массивов  $X(40)$  и  $Y(40)$ .
2. В каждой строке целочисленной квадратной матрицы порядка 10 элементы с наибольшим значением заменить нулями.
3. В каждом столбце матрицы  $R[15 \times 20]$  поменять местами максимальный и минимальный элементы.
4. Записать 1 вместо максимального элемента массива  $X(50)$ , и -1 вместо минимального. Напечатать исходный и полученный массивы.
5. Найти наименьший из положительных элементов массива  $Y[50]$ .
6. Для целочисленной квадратной матрицы порядка  $n$  найти номера строк, элементы которых образуют монотонно убывающую последовательность.
7. Вычислить  $B$



$$B = \begin{cases} C_{\max 3} & \text{если } C_{\max 5} \geq C_{\max 7} \\ C_{\min 3} & \text{если } C_{\max 5} < C_{\max 7} \end{cases}$$

Дана матрица  $C[m \times n]$ ,  $m \geq 7$ ;  $C_{\max i}$  - максимальный элемент  $i$ -ой строки.

8. Записать на место первого положительного элемента массива  $Z(13)$  максимальный элемент матрицы  $R[10 \times 15]$ .
9. Найти наибольший и наименьший элементы главной диагонали матрицы  $A[20 \times 20]$  и напечатать те строки, в которых они находятся.
10. Дана целая квадратная матрица  $B[n \times n]$ . Построить последовательность чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  по правилу: если в  $j$ -ом столбце сумма элементов кратна минимальному, то  $a_j = a_{jj}$ , в противном случае  $a_j = a_{jj}^2$ . ( $j=1, 2, \dots, n$ ).
11. Для 2-ой, 5-ой и 7-ой строк матрицы  $A[10 \times 15]$  найти наибольший и наименьший элементы.
12. Найти среднее арифметическое элементов массива, составленного из максимальных элементов каждого столбца действительной матрицы размера  $10 \times 15$ .
13. Дана действительная матрица размером  $5 \times 7$ . Упорядочить её строки по возрастанию сумм элементов её строк.
14. Среди произведений элементов каждой строки действительной матрицы размера  $8 \times 9$  найти наибольшее.
15. В каждом столбце действительной матрицы размера  $7 \times 8$  поменять местами первый и наибольший элементы.
16. Дана действительная матрица  $C[n \times m]$ . Получить последовательность чисел  $b_1, b_2, \dots, b_n$  по правилу:  $b_i = 1$ , если произведение  $\max$  и  $\min$  элементов в  $i$ -ом столбце  $> 0$ , в противном случае  $b_i = |a_{ii}|$ .
17. Дана действительная матрица размера  $n \times m$ . Найти сумму наибольших элементов её строк.
18. Для матрицы  $R[30 \times 40]$  найти наименьшую сумму среди сумм элементов каждого столбца.
19. Для матрицы  $D[20 \times 25]$  определить наибольшее значение суммы элементов в каждой строке.

20. Составить массив  $b$  из сумм элементов строк действительной матрицы  $A[n \times m]$ , делённых на максимальный элемент матрицы и массив  $C$  из минимальных элементов строк той же матрицы.
21. Определить минимальное значение среди положительных элементов каждой строки матрицы  $D[10 \times 15]$ .
22. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = ax^3 + b \sin x + c \cos x$  и соответствующие значения аргумента, если  $x$  изменяется от 0 до  $\pi$  с шагом  $0.1\pi$ .
23. Дана целочисленная матрица  $R[n \times n]$ . Найти произведение элементов столбца, в котором находится наименьший элемент матрицы на сумму элементов строки, в которой находится наибольший элемент.
24. Дана целочисленная матрица  $M[n \times m]$ . В этой матрице заменить те строки нулями, в которых максимальный и диагональный элементы одного знака. Напечатать исходную матрицу и вновь полученную.
25. Дана действительная матрица размера  $n \times m$ , в которой не все элементы равны нулю. Получить новую матрицу путем деления всех элементов данной матрицы на её наибольший по модулю элемент.
26. В данной действительной матрице размера  $6 \times 6$  поменять местами строку, содержащую элемент с наибольшим по модулю значением, со строкой, содержащей наименьший по модулю элемент.
27. Дана действительная матрица размера  $6 \times 9$ . Найти среднее арифметическое наибольшего и наименьшего значений её элементов в строках.
28. Дана действительная матрица размера  $n \times m$ . Определить числа  $b_1, b_2, \dots, b_n$ , равные разностям наибольших и наименьших значений элементов в строках.
29. В каждом столбце матрицы  $A[10 \times 10]$  наибольшие по модулю элементы заменить нулями.
30. Дана вещественная матрица размером  $7 \times 7$ . Найти произведение элементов строки, в которой находится наибольший элемент матрицы, на произведение элементов столбца, в котором находится наименьший элемент.
31. Дана вещественная матрица  $B[n \times n]$ . Переставить местами те строки и столбцы, в которых максимальные элементы строк совпадают по знаку с диагональными. Напечатать новую и исходную матрицы.

32. Дана целочисленная матрица  $A[n \times n]$ . В парах соседних строк ( $n$  – чётное) на первое место поставить ту, в которой максимальный элемент больше.
33. Дана вещественная матрица размером  $20 \times 30$ . Упорядочить её строки по убыванию первых элементов.
34. Дана вещественная матрица размером  $7 \times 8$ . Упорядочить её строки по возрастанию сумм элементов.
35. Дана вещественная матрица размером  $8 \times 10$ . Упорядочить её строки по возрастанию их наибольших элементов.
36. Дана матрица  $Y[m \times n]$ . В каждой строке расположить элементы в убывающем порядке.
37. Дана матрица  $B[m \times n]$ . В каждом столбце расположить элементы в возрастающем порядке. Напечатать исходную матрицу и новую по строкам.

## Лабораторная работа № 8.

### Программирование алгоритмов с подпрограммами.

1. Вычислить и напечатать массив  $B$

$$B_j = \begin{cases} \sum_{j=1}^m \left[ K_j \prod_{i=1}^n (a_{i,j} \cdot \sin(a_{i,j}/i)) \right], & \text{если } a_{j_{\max}} > K_j \\ \prod_{j=1}^m \left[ K_j \sum_{i=1}^n \{a_{i,j} \cdot i\} \right], & \text{если } a_{j_{\max}} \leq K_j \end{cases}$$

Даны: действительная матрица  $A[n \times m]$ ;  $K$  – действительный массив из  $m$  элементов;  $a_{j_{\max}}$  – максимальный элемент  $j$  – ого столбца матрицы  $A$ .

2. Вычислить и напечатать  $Z_i = \begin{cases} \operatorname{tg}(\ln b_i), & \text{если } a_i \geq -0.5 \\ \cos(b_i), & \text{если } a_i < -0.5 \end{cases}$ , где  $a_i = \prod_{j=1}^i x_{i,j}$ ,  $x_{i,j}$  – элемент матрицы  $X$ ;  $b_i$  – максимальный элемент  $i$  – ой строки матрицы  $X$ .

3. Вычислить и напечатать  $S_i = \begin{cases} P_i & \text{если } (\sum_{j=1}^i x_{i,j}) \geq 0 \\ -R_i & \text{если } (\sum_{j=1}^i x_{i,j}) < 0 \end{cases};$   $X$

– матрица размером  $[n \times m]$ ;  $R_i$  – максимальный, а  $P_i$  – минимальный элемент  $i$  – ой строки матрицы.

4. Вычислить массив  $Z$ :  $Z_i = \begin{cases} b_i/a_i & \text{если } |a_i| > |x_{ii}| \\ \cos(\ln|b_i \cdot a_i|) & \text{если } |a_i| < |x_{ii}|; \\ b_i & \text{в остальных случаях} \end{cases}$

$a_i = \sum_{j=1}^i x_{i,j}$ ,  $b_i$  – минимальный элемент  $i$  – ой строки матрицы  $X[m \times m]$ .

5. Вычислить и напечатать массив  $P$ :  $P_j = \begin{cases} A_{1,j} & \text{если } \prod_{i=1}^n [A_{i,j}/K_j] \geq 10K_j \\ -A_{1,j} & \text{если } \prod_{i=1}^n [A_{i,j}/K_j] < 10K_j \end{cases};$

$A[n \times m]$  – действительная матрица;  $K_j$  – максимальный элемент  $j$  – ого столбца матрицы  $A$ , разделённый на количество положительных элементов этого столбца.

6. Вычислить и напечатать:

$$C_i = \begin{cases} \sqrt{|x_i|}, & \text{если } i \text{ - нечётное} \\ \arctg|x_i|, & \text{если } i \text{ - чётное} \end{cases} \quad X_i = \begin{cases} y_i \prod_{j=1}^n a_{i,j} & \text{если } a_{ii} > 0 \\ y_i \sum_{j=1}^n a_{i,j} & \text{если } a_{ii} \leq 0 \end{cases}$$

где  $a$  – матрица  $[m \times n]$ ;  $C$  – массив из  $m$  элементов;  $y$  – массив из максимальных элементов  $i$  – ой строки матрицы.

7. Вычислить и напечатать массив  $C$ :  $C_j = \begin{cases} |x_j|, & \text{если } K_j \text{ - чётное} \\ \sin|x_j|, & \text{если } K_j \text{ - нечётное} \end{cases}$

$$X_j = \begin{cases} \prod_{i=1}^m a_{i,j} & \text{если } a_{1j} \geq 0 \\ \sum_{i=1}^m a_{i,j} & \text{если } a_{1j} < 0 \end{cases} \quad K_j \text{ - минимальный элемент } j \text{ – ого}$$

столбца целочисленной матрицы  $A[m \times n]$ .

$$8. \text{ Вычислить и напечатать массив } B: \quad B_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^n |\min x_j|, & \text{если } S_j \geq P_j \\ \prod_{j=1}^n \max x_j, & \text{если } S_j < P_j \end{cases}$$

$\min x_j$ ,  $\max x_j$  - соответственно минимальный и максимальный элементы  $j$ -ого столбца матрицы  $R[m \times n]$ ,  $S_j, P_j$  - соответственно сумма и произведение  $j$ -ого столбца матрицы  $R[m \times n]$ .

$$9. \text{ Вычислить и напечатать массив } B: \quad B_j = \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{i,j} & \text{если } b_i \geq c_i \\ \prod_{j=1}^n a_{i,j} & \text{если } b_i < c_i \end{cases}$$

Дана вещественная матрица  $a [n \times n]$ ;  $b$  - массив из минимальных элементов строк матрицы  $a$ ;  $c$  - массив из минимальных элементов столбцов матрицы  $a$ .

$$10. \text{ Вычислить и напечатать массив } S: \quad S_i = \begin{cases} x_{i1} & \text{если } \sum_{j=1}^i x_{i,j} \leq \min_i \\ -x_{i1} & \text{если } \sum_{j=1}^i x_{i,j} > \min_i \end{cases}, \text{ если}$$

дана матрица  $X[m \times n]$ ,  $\min_i$  - минимальный по модулю элемент  $i$ -ой строки матрицы  $X$ .

$$11. \text{ Вычислить и напечатать: } B = \sum_{j=1}^m \left[ k_j \cdot \prod_{i=1}^n a_i \cdot \sin(a_i/i) \right], \text{ где } k_i - \text{элементы}$$

массива  $k$  из  $m$  элементов;  $a_i = \min_i(x_{i,j})$ ;  $x$  - матрица  $[m \times n]$ ;  $a_i$  - минимальный элемент  $i$ -ой строки матрицы  $X$ .

$$12. \text{ Вычислить и напечатать: } S_i = \begin{cases} \max_i(a_{i,j}), & \text{если } a_{i1} > a_{i2} \\ \min_i(a_{i,j}), & \text{если } a_{i1} \leq a_{i2} \end{cases} \quad a_{i,j} - \text{элементы}$$

матрицы  $a[m \times n]$ ;  $\max_i(a_{i,j})$ ,  $\min_i(a_{i,j})$  - соответственно минимальный и максимальный элементы  $i$ -ой строки матрицы  $a$ ;  $S_i$  - массив из  $m$  элементов.

$$13. \text{ Вычислить и напечатать } Z_i = x_i^2 + y_i^2 - \sin x_i y_i, \text{ где}$$

$$x_i = \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{i,j} & \text{если } a_{i1\max} \geq 0 \\ \prod_{j=1}^n & \text{если } a_{i1\max} < 0 \end{cases} \quad y_i = \begin{cases} \sqrt{|x_i|}, & \text{если } x_i \geq 0 \\ \sqrt[3]{|x_i|}, & \text{если } x_i < 0 \end{cases}$$

$a$  - матрица  $[m \times n]$ ;  $a_{i\max}$  - максимальный элемент  $i$ -ой строки матрицы.

14. Вычислить элементы последовательности

$$x_j = \begin{cases} \min_j & \text{если } \prod_{i=1}^n a_{i,j} \geq \sum_{i=1}^n a_{i,j} \\ \max_j & \text{если } \prod_{i=1}^n a_{i,j} < \sum_{i=1}^n a_{i,j} \end{cases} \quad \text{если дана вещественная квадратная}$$

матрица  $a [n \times n]$ ;  $\min_j, \max_j$  - соответственно минимальный и максимальный элементы  $j$ -ого столбца матрицы.

$$15. \text{ Вычислить и напечатать: } y_i = \begin{cases} \left| \sum_{j=1}^i x_{i,j} \right|, & \text{если } a_i \leq x_{i,\min} \\ \prod_{j=1}^i |x_{i,j}|, & \text{если } a_i > x_{i,\min} \end{cases} \quad \text{Если}$$

дана матрица  $x [m \times n]$ ;  $a_i$  - элементы массива  $a(m)$ ;  $x_{i,\min}$  - минимальный элемент  $i$ -ой строки матрицы.

$$16. \text{ Вычислить и напечатать массив } B: B_i = \begin{cases} \max_i, & \text{если } \prod_{j=1}^i R_{i,j} \geq S_d \\ \min_i, & \text{если } \prod_{j=1}^i R_{i,j} < S_d \end{cases} \quad \text{если}$$

дана матрица  $R [m \times n]$ ,  $S_d$  - произведение положительных элементов главной диагонали матрицы  $R$ ;  $\min_i, \max_i$  - соответственно минимальный и максимальный элементы  $i$ -ой строки матрицы  $R$ .

$$17. \text{ Вычислить и напечатать: } C = \sum_{i=1}^m \left[ \prod_{j=1}^n \cos x_{i,j} \right] \cdot R_i, \quad \text{где } x_{i,j} - \text{элементы}$$

матрицы  $X [m \times n]$ ,  $R_i = \max_i(x_{i,j})$  - максимальный элемент  $i$ -ой строки матрицы  $X$ .

18. Вычислить и напечатать массив  $Y$ :

$$Y_i = \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{i,j}, & \text{если } (\prod_{j=1}^n x_{i,j}) \geq 0 \vee a_i > 0 \\ \sum_{j=1}^n |x_{i,j}|, & \text{если } (\prod_{j=1}^n x_{i,j}) < 0 \vee a_i > 0 \\ a_{ii} & \text{- в остальных случаях} \end{cases} \quad x_{i,j} - \text{элементы матрицы } X [m \times n];$$

$y$  - массив из  $m$  элементов;  $a_i$  - массив из минимальных элементов строк матрицы  $X$ .

$$19. \text{ Вычислить и напечатать } B_i = \begin{cases} \operatorname{tg}|x_i|, & \text{если } y_i - \text{чётное} \\ \sin^2 \operatorname{lg}|x_i|, & \text{если } y_i - \text{нечётное} \end{cases} \quad x$$

- массив из  $m$  элементов

$$x_i = \begin{cases} \sum_{j=1}^i a_{i,j}, & \text{если } |a_{i,1}| \geq |a_{i,2}| \\ \prod_{j=1}^i a_{i,j}, & \text{если } |a_{i,1}| < |a_{i,2}| \end{cases}$$

$a$  – целочисленная матрица  $[m \times n]$ ;  $y_i$  – минимальный элемент  $i$  – ой строки матрицы  $a$ .

$$20. \text{ Вычислить и напечатать массив } Y: \quad y_i = \begin{cases} \prod_{i=1}^n (b_i \cdot \operatorname{tg} b_i), & \text{если } x_i = 0 \\ \sum_{i=1}^m (b_i^3 \cdot \sin b_i^2 \cdot \sqrt{x_i}), & \text{если } x_i > 0 \\ \sqrt{\prod_{i=1}^m (b_i \cdot \cos b_i^3 \cdot \sqrt{x_i})}, & \text{если } x_i < 0 \end{cases}$$

$$\text{Если заданы массив } X[m]; \text{ и матрица } a[m \times n] \quad b_i = \begin{cases} a_{i,i}, & \text{если } x_i = 0 \\ \max_i, & \text{если } x_i > 0 \\ \min_i, & \text{если } x_i < 0 \end{cases}, \text{ где}$$

$\min_i, \max_i$  – соответственно минимальный и максимальный элементы  $i$  – ой строки матрицы  $a$ .

$$21. \text{ Вычислить } y = \prod_{i=1}^n b_i \left\{ \sum_{j=1}^m a_{ij}^2 \cdot x_j \cdot z_j \right\}.$$

Если заданы: вещественная матрица  $a[n \times m]$  и массив  $b[n]$

$$x_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^n a_{ij}, & \text{если } a_{i1} \geq a_{1m} \\ \prod_{i=1}^j a_{ij}, & \text{если } a_{i1} < a_{1m} \end{cases}$$

$z_j$  – максимальный элемент  $j$  – ого столбца матрицы  $a$ .

$$22. \text{ Вычислить } Y = \sum_{i=1}^n (a_i \cdot z_i), \text{ если задана действительная матрица } X[n \times m]/$$

$a_i$  – сумма элементов  $i$  – ой строки до первого отрицательного элемента;

$z_i$  – минимальный элемент  $i$  – ой строки.

23. Вычислить и напечатать:

$$Z_k = \begin{cases} \sum_{i=1}^m a_i \cdot \left\{ \prod_{j=1}^n (b_{i,j} \cdot x_j) \right\}, & \text{если } y_k < c_k^2 - d_k^2 \\ \sum_{i=1}^m a_i \cdot \left\{ \sum_{j=1}^n (b_{i,j} \cdot x_j) \right\}, & \text{если } y_k \geq c_k^2 - d_k^2 \end{cases}$$

Если даны массивы  $a, y, c, d, [m]$ ;  $b$  – матрица  $[m \times n]$ ;  $k[1 \dots m]$ ;  $x_j$  – минимальный элемент  $j$  – ого столбца матрицы  $b$ .

24. Вычислить  $Y_i = \begin{cases} \ln|x_i|, & \text{если } x_i \leq 0 \\ \operatorname{tg}(x_i), & \text{если } x_i > 0 \end{cases}$ , где  $x_i = \prod_{j=1}^i (b_{ij}/b_{j\max})$ ;

$b_{j\max}$  - максимальный элемент  $j$ -ого столбца матрицы  $b[n \times m]$ .

25. Вычислить и напечатать:  $y_i = \begin{cases} |x_i|, & \text{если } x_i \leq 0 \\ \sin x_i, & \text{если } x_i > 0 \end{cases}$ , где  $x_i = \sum_{j=1}^{20} (a_{i,j} \cdot a_{j\max})$ ;

$a_{i,j}$  - элемент матрицы  $A[15 \times 20]$ ;  $a_{j\max}$  - максимальный элемент  $j$ -ого столбца матрицы.

26. Вычислить и напечатать функцию, заданную массивом:

$$y_i = \sin \frac{x_i^2}{z_i^2}; i = 1, 2, \dots, n, \text{ где } x_i = \begin{cases} \sum_{j=1}^m \cos a_{ij}, & \text{если } |a_{i1}| > |a_{i\min}| \\ \prod_{j=1}^m \operatorname{tg}(a_{ij}), & \text{если } |a_{i1}| \leq |a_{i\min}| \end{cases}$$

Если даны: матрица  $A[n \times m]$  и массив  $Z(n)$ .

27. Составить массив  $b$  из минимальных элементов каждой строки матрицы  $A[m \times n]$  и массива  $C$  из максимальных элементов. Напечатать исходную матрицу по строкам и полученные массивы.

28. Вычислить и напечатать:  $y_i = \begin{cases} \prod_{i=1}^n [a_i \cdot \operatorname{tg}(a_i \cdot x_i)], & \text{если } a_i \leq x_i \\ \sum_{i=1}^n \left[ x_i \frac{\sin(a_i^2 \cdot x_i)}{a_i^2} \right], & \text{если } a_i > x_i \end{cases}$

$a_i$  и  $x_i$  - элементы массива. Массив  $x_i$  составлен из диагональных элементов матрицы  $b[n \times n]$ , массив  $x$  составлен из минимальных элементов строк матрицы.

29. Вычислить и напечатать:  $Z_i = \begin{cases} \sum_{i=1}^m \left[ a_i \cdot \prod_{j=1}^n (b_{i,j} \cdot x_j) \right], & \text{если } y_i < c_i^2 - d_i^2 \\ \sum_{i=1}^m \left[ a_i \cdot \sum_{j=1}^n (b_{i,j} \cdot x_j) \right], & \text{если } y_i \geq c_i^2 - d_i^2 \end{cases}$

Если даны массивы  $c, d, b$  - матрица  $[m \times n]$ ;  $x(1..n), a(1..m)$ ;  $x$  - массив составлен из минимальных элементов столбцов;  $y$  - массив составлен из минимальных элементов строк.

30. Дана целочисленная матрица  $A[n \times n]$ . Составить последовательность  $b_1, b_2, \dots, b_n$  по правилу:  $b_i$  равно максимальному элементу  $i$ -ой строки матрицы делённому на диагональный элемент, если последний - чётный, в противном случае -  $b_i = a_{ii}$ .