

## ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА



**Проект 3:** устойчивое развитие: человек-природа-культурное наследие

**Цель:** реализация инновационных образовательных программ для подготовки и переподготовки специалистов социально-экономической, медико-биологической и культурной сфер и для формирования у населения здорового образа жизни.

---

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Владимирский государственный университет  
Кафедра автоматических и мехатронных систем

ЗАДАНИЯ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ»

Составитель  
Н.А. НОВИКОВА

Владимир 2008

УДК 519.67

ББК 22.18

315

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент  
Владимирского государственного университета  
*А.А. Глушков*

Печатается по решению редакционного совета  
Владимирского государственного университета

**Задания** для рейтинг-контроля по дисциплине «Программирование  
315 и основы алгоритмизации» / сост. Н.А. Новикова; Владим. гос. ун-т. –  
Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 32 с.

Предназначены для студентов специальностей 220301 и 220401 дневной и заочной форм обучения при подготовке к рейтинг-контролю и экзамену по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации». Содержат подбор задач, предназначенных для отработки основных приемов программирования. Большая часть разделов включает задачи, не ориентированные на какой-либо конкретный язык.

УДК 519.67

ББК 22.18

Данная работа содержит задания для рейтинг-контроля по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации». Предлагаемые задачи дают материал для самостоятельных занятий и для практики работы по алгоритмизации. Диапазон сложности задач довольно широк. Разработанные задания отражают основные этапы создания алгоритмов (от простого к сложному): линейные, разветвляющиеся, циклические вплоть до подпрограмм.

Формулировка большинства задач достаточно универсальна и для написания программ могут использоваться разнообразные языки программирования. Задачи разбиты на 6 разделов, каждый из которых соответствует определенному этапу освоения типовых приемов программирования и может быть использован для оценки уровня подготовки.

## Рейтинг № 1

### 1. Программирование алгоритмов линейной структуры

Составить блок-схему алгоритма решения контрольного примера и программу на алгоритмическом языке.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

## 2. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры

1. 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.

2. 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.

3. Даны действительные положительные числа  $x, y, z$ . Выяснить, существует ли треугольник с длинами  $x, y, z$ .

4. 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.

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

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } -2 \leq x \leq 2, \\ 4 & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

6. 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  $x^3 - 2,25x$ .

## Рейтинг № 2

### Программирование алгоритмов циклической структуры

Составить блок-схему алгоритма решения контрольного примера и программу на алгоритмическом языке.

№ 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  $\frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^4} + \dots + \frac{1}{a^{2n}}$ .
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  $abs$ ), вычислить с точностью  $eps > 0$   $y = e^x = 1 + x/1! + x^2/2! + \dots + x^n/n! + \dots$ .  
Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $eps$ , все последующие слагаемые можно уже не учитывать.
13. Не используя стандартные функции (за исключением  $abs$ ), вычислить с точностью  $eps > 0$   $y = sh x = x + x^3/3! + x^5/5! + \dots + x^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$ .  
Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $eps$ , все последующие слагаемые можно уже не учитывать.

14. Не используя стандартные функции (за исключением *abs*), вычислить с точностью  $eps > 0$

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

15. Не используя стандартные функции (за исключением *abs*), вычислить с точностью  $eps > 0$

$$y = \ln(1+x) = x - x^2/2 + x^3/3 - \dots + (-1)^{n-1} x^n/n + \dots (|x| < 1) .$$

Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $eps$ , все последующие слагаемые можно уже не учитывать.

16. Не используя стандартные функции (за исключением *abs*), вычислить с точностью  $eps > 0$

$$y = \text{arctg } x = x - x^3/3 + x^5/5 - \dots + (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1) + \dots (|x| < 1) .$$

Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше  $eps$ , 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 радиусом  $R (R > 0)$  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. Вычислять произведение значений функции

$$Z = \frac{\operatorname{tg}^n(x - \phi^n)}{2^n}, n = 0, 1, 2, \dots \text{ пока знаменатель не превысит } 5 \cdot 10^4.$$

12. Вычислять 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  $\frac{R-1}{3}; \frac{R-2}{4}; \frac{R-3}{5}; \frac{R-4}{6} \dots$ , чье произведение не превышает по модулю 0,1.

### Рейтинг № 3

Составить блок-схему алгоритма решения контрольного примера и программу на алгоритмическом языке.

#### 1. 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  $x_0 = a; x_k = qx_{k-1} + b \quad (k = 1, 2, \dots)$ . 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.

## 2. 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.

## Рейтинг № 4

Составить блок-схему алгоритма решения контрольного примера и программу на алгоритмическом языке.

### 1. Программирование алгоритмов преобразования массивов

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  $i$ -й 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  $C_{ij}$  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  $i$ -й 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  $i$ -й строке матрицы диагональный элемент отрицателен, то  $a_i$  равно сумме элементов  $i$ -й строки, предшествующих первому отрицательно-му, в противном случае  $a_i$  равно последнему элементу  $i$ -й 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

$$\begin{cases} b_i = 1, & \text{если элемент } i\text{-й строки не превосходит } x; \\ b_i = 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

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

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

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  $+1$ , нулевые оставить без изменения.

10. Получить действительную матрицу  $A_{ij}$  ( $i, j = 1, \dots, 7$ ), 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-го порядка магическим квадратом, т. е. такой, в которой суммы элементов во всех строках и столбцах одинаковы.

12. Заданы массивы  $b_i, a_{ij}, x_j, i = \overline{1, n}; j = \overline{2, m}$ . Вычислить

$$y = \prod_{i=1}^n b_i \left\{ \sum_{j=1}^m a_{ij}^2 x_j z_j \right\}, \text{ где } z_j = \begin{cases} x_j, & \text{если } x_j \leq 0, \\ -x_j, & \text{если } x_j > 0. \end{cases}$$

13. Вычислить и напечатать  $Z = \prod_{i=1}^m \left( \sum_{j=1}^i |y_{ij}| \right)$ , где  $y_{ij}$  – 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  $B$  длиной 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  $y_1, y_2, \dots, y_n$

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

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  $i$ -й строки матрицы  $Z$ ;

$c_i$  – произведения положительных элементов  $i$ -го столбца матрицы  $Z$ .

23. По заданным коэффициентам  $a_{ij}(i=1,n; j=1,n)$  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

$$\begin{cases} a_{11}x_1 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

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 действитель-

ная матрица  $X$  размером  $m \times n$ ,  $a_i$  – произведение положительных элементов  $i$ -го столбца матрицы  $X$ ;  $z_i=1$ , если 1-й элемент  $i$ -го столбца матрицы  $X$  положителен в другом случае  $z_i=0$ .

26. Для целочисленной квадратной матрицы  $A[n \times n]$  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.

## 2. 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  $i$ -й 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  $j$ -м 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, 5 и 7-й 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 размером  $10 \times 15$ .

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 размером  $8 \times 9$  найти наибольшее.

15. В каждом столбце действительной матрицы размером  $7 \times 8$  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  $i$ -м столбце  $> 0$ , в противном случае  $b_i = |a_{ii}|$ .

17. Дана действительная матрица размером  $n \times m$ . 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 размером  $n \times m$ , 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 размером  $6 \times 6$  поменять местами строку, содержащую элемент с наибольшим по модулю значением, со строкой, содержащей наименьший по модулю элемент.
27. Дана действительная матрица размером  $6 \times 9$ . Найти среднее арифметическое наибольшего и наименьшего значений её элементов в строках.
28. Дана действительная матрица размером  $n \times m$ . 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 ( $n - \text{чётное}$ ) 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.

### Рейтинг № 5

#### Программирование алгоритмов с подпрограммами

Составить блок-схему алгоритма решения контрольного примера и программу на алгоритмическом языке.

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  $j$ -го 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  $i$ -й 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 элементы  $i$ -й 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  $i$ -й 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  $j$ -го 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  $i$ -й строки матрицы.

7. Вычислить и напечатать массив  $S$

$$C_j = \begin{cases} |x_j|, & \text{если } K_j \text{ - чётное} \\ \sin|x_j|, & \text{если } K_j \text{ - нечётное,} \end{cases} \quad X_j = \begin{cases} \prod_{i=1}^m a_{i,j} & \text{если } a_{1j} \geq 0 \\ \sum_{i=1}^m a_{i,j} & \text{если } a_{1j} < 0. \end{cases}$$

$K_j$  - минимальный элемент  $j$ -го столбца целочисленной матрицы  $A[m \times n]$ .

8. Вычислить и напечатать массив  $B$ :

$$B_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^n |\min x_j|, & \text{если } S_j \geq P_j \\ \prod_{j=1}^n \max x_j, & \text{если } S_j < P_j \end{cases}$$

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

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

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

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

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

11. Вычислить и напечатать  $B = \sum_{j=1}^m \left[ k_j \cdot \prod_{i=1}^n a_i \cdot \sin(a_i/i) \right]$ , где  $k_i$  - элементы массива  $k$  из  $m$  элементов;  $a_i = \min_i(x_{i,j})$ ;  $x$  – матрица  $[m \times n]$ ;  $a_i$  - минимальный элемент  $i$ -й строки матрицы  $X$ .

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

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



13. Вычислить и напечатать  $Z_i = x_i^2 + y_i^2 - \sin x_i y_i$ , 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  $i$ -й строки матрицы.

14. Вычислить элементы последовательности

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

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

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

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

16. Вычислить и напечатать массив  $B$

$$B_i = \begin{cases} \max_i, & \text{если } \prod_{j=1}^i R_{i,j} \geq S_d \\ \min_i, & \text{если } \prod_{j=1}^i R_{i,j} < S_d, \end{cases}$$

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  $i$ -й строки матрицы  $R$ .

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

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

18. Вычислить и напечатать массив  $Y$

$$Y_i = \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{i,j}, & \text{если } \left( \prod_{j=1}^n x_{i,j} \right) \geq 0 \vee a_i > 0 \\ \sum_{j=1}^n |x_{i,j}|, & \text{если } \left( \prod_{j=1}^n x_{i,j} \right) < 0 \vee a_i > 0 \\ a_{ii} & \text{- в остальных случаях,} \end{cases}$$

$x_{i,j}$  - элементы матрицы  $X[m \times n]$ ;  $y$  - массив из  $m$  элементов;  $a_i$  - массив из минимальных элементов строк матрицы  $X$ .

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

$x$  - 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  $i$ -й строки матрицы  $a$ .

20. Вычислить и напечатать массив  $Y$

$$y_i = \begin{cases} \prod_{i=1}^n (b_i \cdot \operatorname{tg} b_i), & \text{если } x_i = 0; \\ \sum_{i=1}^m (b_i^3 \cdot \sin b_i^2 \cdot \sqrt{x_i}), & \text{если } x_i > 0 ; \\ \sqrt{\prod_{i=1}^m (b_i \cdot \cos b_i^3 \sqrt[3]{x_i})}, & \text{если } x_i < 0. \end{cases}$$

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

где  $\min_i$ ,  $\max_i$  - соответственно минимальный и максимальный элементы  $i$ -й 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  $b[n]$

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

$z_j$  - максимальный элемент  $j$ -го 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  $i$ -й строки до первого отрицательного элемента;  $z_i$  - минимальный элемент  $i$ -й 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  $j$ -го столбца матрицы  $b$ .

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

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

$$25. \text{ Вычислить и напечатать } y_i = \begin{cases} |x_i|, & \text{если } x_i \leq 0 \\ \sin x_i, & \text{если } x_i > 0 \end{cases},$$

где  $x_i = \sum_{j=1}^{20} (a_{i,j} \cdot a_{j \max})$ ;  $a_{i,j}$  - элемент матрицы  $A[15 \times 20]$ ;  $a_{j \max}$  - макси-

мальный элемент  $j$ -го столбца матрицы.

26. Вычислить и напечатать функцию, заданную массивом

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

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.

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

$a_i$  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.

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

Если даны массивы  $c, d, b$  - матрица  $[m \times n]$ ;  $x$  ( $1 \dots n$ ),  $a$  ( $1 \dots m$ );  $x$  - 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  $i$ -й строки матрицы, делённому на диагональный элемент, если последний - чётный, в противном случае -  $b_i = a_{ii}$ .

### Рейтинг № 6. Численные методы

Для указанного численного метода составить:

1. Блок-схему алгоритма.
2. Программу решения примера общего вида на алгоритмическом языке с использованием подпрограмм.

### **Можно выделить следующие численные методы**

1. Отделение корней уравнений.
2. Метод половинного деления решения нелинейных уравнений.
3. Метод хорд решения нелинейных уравнений .
4. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений.
5. Метод секущих решения нелинейных уравнений.
6. Метод последовательных приближений решения нелинейных уравнений.
7. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений.
8. Метод простой итерации решения систем нелинейных уравнений.
9. Области существования корней алгебраических уравнений.
10. Схемы Горнера деления многочленов на двучлен и трехчлен.
11. Определение корней алгебраических уравнений методом Лина.
12. Определение корней алгебраических уравнений методом Берстоу.
13. Решение систем линейных уравнений методом Якоби.
14. Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.
15. Линейная интерполяция.
16. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
17. Интерполяционный многочлен Лагранжа для равноотстоящих узлов.
18. Первая интерполяционная формула Ньютона.
19. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.
20. Численное интегрирование функций методом трапеций.
21. Численное интегрирование функций методом Симпсона.
22. Численное интегрирование функций методом Гаусса.
23. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера.
24. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге - Кутта.
25. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом прогноза и коррекции.

## Оглавление

Рейтинг № 1 .....	3
1. Программирование алгоритмов линейной структуры .....	3
2. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры... ..	5
Рейтинг № 2. Программирование алгоритмов циклической структуры .....	6
Рейтинг № 3 .....	10
1. Программирование алгоритмов, сочетающих циклы и разветвления .....	10
2. Программирование вложенных циклов .....	12
Рейтинг № 4 .....	15
1. Программирование алгоритмов преобразования массивов.....	15
2. Программирование алгоритмов определения max и min значений массивов .....	18
Рейтинг № 5. Программирование алгоритмов с подпрограммами ...	22
Рейтинг № 6. Численные методы .....	28

ЗАДАНИЯ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ»

Составитель  
**НОВИКОВА Наталья Александровна**

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор А.А. Кобзев

Подписано в печать 26.05.08.  
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 1,86. Тираж 150 экз.  
Заказ  
Издательство  
Владимирский государственный университет.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.