

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ  
УКАЗАНИЯ  
К ЛАБОРАТОРНОМУ  
ПРАКТИКУМУ  
НА ЭВМ**

*(по курсу Алгоритмические языки и программирование)*

Составители: Л.С. Зеленко, Т.И. Михеева

УДК 681.3

*Методические указания к лабораторному практикуму на ЭВМ* / Самар  
гос. аэрокосм. ун-т; Сост. Л.С. Зеленко, Т.И. Михеева<sup>1</sup> Самара, 1999, 40 с.

Приводятся варианты индивидуальных заданий к лабораторному практикуму на ЭВМ.

Предназначены для студентов первого курса заочного отделения факультета информатики (специальности 22.02), выполняющих лабораторные работы по дисциплинам "Информатика", "Алгоритмические языки". Будут также полезны для студентов других специальностей.

Составлены: на кафедре информационных систем и технологий.

Рецензент: канд. техн. наук, доц. Л.А. Жаринова

*Цель лабораторного практикума* - обучить студентов основам программирования с использованием алгоритмического языка Паскаль. Студенты должны получить знания, умения и навыки по проектированию и разработке программного продукта, тестированию и отладке его на ЭВМ. Готовый программный продукт должен представлять собой законченный модуль, синтаксически; семантически-и структурно-правильный.

Решение задачи с помощью ЭВМ - сложная комплексная проблема, в которой собственно программирование является лишь одним из элементов. Процесс составления программы является творческим и, разумеется, не сводится к механической записи операторов языка, а требует знания соответствующих приемов и методов, то есть технологии программирования. Технология программирования во многом определяется комплексом возникающих проблем - от постановки содержательной задачи до отладки и сопровождения программного продукта.

*Постановка задачи.* У специалиста в области применения ЭВМ не было бы проблем, если бы ему формулировали задачу примерно в таком виде: "Введи несколько чисел, сложи их, используй заданную формулу ...", то есть прямо описывали бы алгоритм решения (последовательность действий). Как правило, задача формулируется в общем виде, в нескольких словах, а остальное - это уже работа программиста, разумеется, во взаимодействии с заказчиком.

Первоначально строится модель. Модель - это формальное (как правило, приближенное) описание изучаемого объекта или явления, отражающее интересующие нас аспекты. *Математическая модель* (формулы + методы + правила) является основой построения *информационной модели* задачи, которое подразумевает определение вида, структуры, последовательности обработки и подачи на экран информации, необходимой для работы программного продукта.

После разработки модели и определения применяемых математических методов решения задачи строится алгоритм. Алгоритм - это точный план

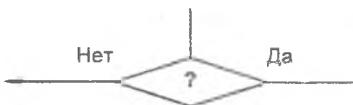
действий по решению поставленной задачи. Алгоритм, в отличие от численного метода, включает в себя аспекты решения, связанные с реализацией на ЭВМ: порядок диалога с пользователем, порядок использования устройств машины и т.п. На этапе формулировки алгоритма вновь может возникнуть необходимость корректировки постановки задачи, модели и метода решения. Разработка алгоритма также, как и создание модели и метода решения задачи, - творческий, неформализуемый процесс. Однако существуют некоторые правила и рекомендации, облегчающие решение сложной проблемы. Фундаментальным приемом является **иерархическое разбиение** сложной задачи на ряд подзадач.

Следующий этап - запись разработанного алгоритма на каком-либо языке программирования, то есть написание **программы**. Любая программа "складывается" как из "кирпичиков" из последовательности языковых структур.

1. **Следование**



2. **Ветвление**



3. **Циклические структуры:**

А. Цикл с предусловием

В. Цикл с постусловием



**Отладка.** Многошаговый процесс решения задачи не может быть свободен от ошибок, которые в конечном счете отражаются в программе. Источники ошибок многочисленны и связаны с неадекватным моделированием, некорректностью метода и алгоритма, неправильным применением средств программирования и т.п.

Типы ошибок принято разделять на два класса. Один из них - это класс **синтаксических** ошибок, то есть ошибок, связанных с неправильной записью или употреблением языковых конструкций. Такие ошибки легко исправимы, так как соответствующее программное обеспечение - транслятор языка - осуществляет автоматический контроль синтаксической правильности программы пользователя. С помощью контекстно-зависимой помощи можно получить разъяснение ошибки и узнать вид языковой конструкции.

Другой вид ошибок, действительно представляющий проблему программирования, - это **семантические** (смысловые) ошибки. Обнаружение и исправление их, что собственно и представляет собой процесс отладки, - дело сложное.

Как определить, что программа имеет смысловую ошибку? В лучшем случае программа не работает, то есть ее работа прерывается в некоторый момент и система выдает какое-либо сообщение. В худшем случае программа успешно завершает свою работу и выдает результаты, отвечающие интуитивным представлениям о характере решения задачи, а о наличии ошибки становится известно после практического внедрения результатов.

Как обнаружить такие скрытые ошибки? Самый распространенный метод - это **тестирование**. На первых этапах тестирования необходимо взять такие исходные данные, правильный результат расчета для которых известен заранее, и выполнить программу с этими данными. Затем попробовать протестировать программу на данных, заведомо некорректных. Можно провести несколько тестов, но это означает, что необходимо знать все особые случаи. Для сложных алгоритмов такая информация, как правило, неизвестна.

"Последняя ошибка в программе на самом деле - предпоследняя" (закон Мерфи).

**Модификация.** Программы, рассчитанные на долгий срок применения, требуют периодического усовершенствования. Это может быть связано с

дополнительными требованиями к ее возможностям, сменой оборудования и т.п. Кроме того, программа постоянно модифицируется как на этапе разработки, так и в период ее опытной эксплуатации. При этом возникает естественное требование, чтобы программа была реализована таким образом, что необходимость в ее модификации не приводила бы к необходимости повторной полной реализации. То есть, в основе написания легко модифицируемой программы должен лежать принцип модульности.

Подводя итог рассмотрению общих проблем, которые встают перед разработчиком при решении содержательных задач на ЭВМ, следует отметить их взаимосвязанность, взаимное влияние выбранных подходов к решению отдельных проблем.

### ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ

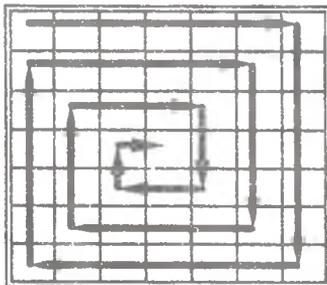
*Готовый программный продукт должен содержать:*

- *текст задания и фамилию исполнителя;*
- *ввод исходных данных в режиме диалога;*
- *возможность повторного тестирования программы без выхода в операционную систему;*
- *основной алгоритм, оформленный в виде процедуры;*
- *дополнительный модуль, содержащий процедуры:*
  - *создания "окна" произвольного размера,*
  - *проверки корректности ввода целых, действительных и символьных данных,*
  - *проверки существования файла.*

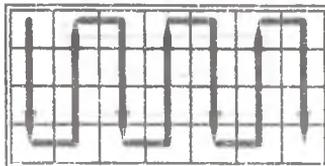
## 1. ОБРАБОТКА МАТРИЦ

Ввод и вывод векторов и матриц на экран должен осуществляться с полным расчерчиванием и подсветкой вводимого элемента. Ввод исходных данных проводить с контролем на соответствие типов. Размерность исходных векторов и матриц задает пользователь, при этом максимально возможное значение размерности вводимых элементов должно быть указано. На экране сохранить протокол работы: исходные данные и результат.

- 1.1 Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Перелिसать в вектор  $D(n^2)$  элементы матрицы в следующем порядке:



- 1.2. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. Переписать в вектор  $D(n \times m)$  элементы матрицы в следующем порядке:



- 1.3. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Поменять местами элементы главной и побочной диагонали матрицы. Элементы, находящиеся в секторах 1 и 3, обнулить, а элементы, находящиеся в секторах 2 и 4, удвоить. При работе с

секторами элементы, принадлежащие диагоналям матрицы, не изменять (См. рис 1.1).



Рисунок 1.1

- 1.4. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Получить вектор, элементы которого равны сумме минимального и максимального элементов соответствующих строк 1 и 3 секторов. (См. рис 1.1).
- 1.5. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Получить вектор, элементы которого равны сумме минимального и максимального элементов соответствующих столбцов 2 и 4 секторов. (См. рис 1.1)
- 1.6. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Поменять местами четверти матрицы по следующему принципу: элементы первой четверти должны стать элементами третьей, элементы четвертой - второй и наоборот.

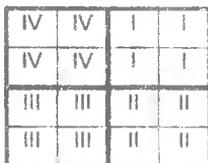


Рисунок 1.2

- 1.7. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. Определить ее «седловую точку», т. е. значение, являющееся одновременно максимальным в своей строке и минимальным в своем столбце. При выводе матрицы на экран выделить цветом строку и столбец, в которых находится «седловая точка».

- 1.8. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел, составленная из чисел  $1, 2, \dots, n^2$ .  
 Определить, является ли она «магическим квадратом» (т.е. суммы по каждому столбцу, каждой строке и каждой из двух диагоналей равны между собой).

- 1.9. В матрице символов  $A(n \times m)$  подсчитать количество фрагментов вида:

o	*	o
*	o	*
o	*	o

- 1.10. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Найти среднее арифметическое наибольшего и наименьшего значений ее элементов. Если полученный результат больше нуля, то поменять местами элементы главной и побочной диагоналей. Если результат отрицательный, то изменить знаки элементов, расположенных выше главной диагонали на противоположный.
- 1.11. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Получить вектор  $C(n)$ , элементы которого равны произведениям элементов, стоящих на главной и побочной диагоналях матрицы. В полученном векторе найти минимальный и максимальный элементы. На место минимального элемента, записать 0, а на место максимального элемента, записать максимально возможное целое число.
- 1.12. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Найти минимальный элемент в главной диагонали и максимальный элемент в побочной диагонали. Все элементы матрицы, находящиеся ниже побочной диагонали, увеличить на максимальный элемент, а элементы, находящиеся выше побочной диагонали, уменьшить на минимальный элемент.
- 1.13. Дана матрица  $A(n \times n)$  целых чисел. Найти минимальный и максимальный элементы матрицы. Если минимальный элемент - четный, то обнулить часть матрицы, находящуюся над главной диагональю, а

если нечетный и кратный заданному значению, то сменить знак на противоположный у элементов, находящихся над побочной диагональю.

- 1.14. Даны две матрицы  $A(n \times k)$  и  $B(k \times m)$  целых чисел. Получить матрицу - произведение заданных матриц.
- 1.15. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. Получить вектор, элементы которого равны произведениям элементов соответствующих столбцов матрицы. Если элемент вектора - величина отрицательная, то минимальный и максимальный элементы соответствующего столбца матрицы обнулить.
- 1.16. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. В столбцах с номерами  $p$  и  $q$  найти элементы, равные между собой в текущей строке. Элементы строк, в которых находятся найденные значения, обнулить. Если равные элементы не будут найдены, то обнулить заданные столбцы.
- 1.17. Даны матрица  $A(n \times m)$  и вектор  $B(n)$ . Получить два новых вектора  $C(n)$  и  $D(n)$ . В вектор  $C$  поместить индекс первого вхождения элемента вектора  $B$  в соответствующую строку исходной матрицы. В вектор  $D$  поместить индекс последнего вхождения элемента вектора  $B$  в соответствующую строку исходной матрицы. Если в строке матрицы элемент из вектора  $B$  отсутствует, то в соответствующие элементы векторов  $C$  и  $D$  записать нули.
- 1.18. Даны матрица  $A(n \times m)$  и вектор  $B(n)$ . Получить матрицу  $C(n \times m)$  такую, что:

$$c_{ij} = b_i, \quad \text{при } a_{ij} > 0$$

$$c_{ij} = -b_i, \quad \text{при } a_{ij} < 0$$

$$c_{ij} = 0, \quad \text{при } a_{ij} = 0$$

- 1.19. Даны две матрицы  $A(n*m)$  и  $D(n*m)$  целых чисел. Получить матрицу  $B(n*m)$  по следующему правилу:

$$b_{ij} = 1 \quad a_{ij} = d_{ij}, \quad \text{и } a_{ij} > 0$$

$$b_{ij} = -1 \quad a_{ij} = d_{ij}, \quad \text{и } a_{ij} \leq 0$$

$$b_{ij} = 0 \quad a_{ij} \neq d_{ij}$$

- 1.20. Дана матрица  $A(n*m)$  целых чисел. Получить вектор, элементы которого равны суммам элементов соответствующих строк матрицы. Если сумма  $\geq$  заданной величины, элементы матрицы в данной строке обнулить, в противном случае сменить их знак на противоположный.
- 1.21. Дана матрица  $A(n*m)$  целых чисел. Получить два новых вектора логических значений  $B(n)$  и  $C(m)$ . Положить  $b_j$  равным истине, если в  $i$ -ой строке матрицы есть положительные элементы, и ложь, если нет. Аналогично, элемент вектора  $c_j$  должен показывать наличие в соответствующем столбце отрицательных элементов.
- 1.22. Дана матрица  $A(n*m)$  целых чисел. Получить вектор  $C(m)$ , каждый элемент которого равен количеству элементов, стоящих до нулевого элемента в соответствующих столбцах матрицы. Получить вектор  $B(n)$ , каждый элемент которого равен сумме элементов, стоящих до нулевого элемента в соответствующих строках матрицы.
- 1.23. Дана матрица  $A(n*m)$  действительных чисел. Заменить нулями все элементы, отличающиеся от среднего значения более, чем на заданную величину.
- 1.24. Дана матрица  $A(n*m)$  целых чисел. Получить вектор  $C(m)$ , элементы которого равны максимальным элементам соответствующих столбцов матрицы. Найти сумму элементов матрицы и минимальный элемент

вектора увеличить на полученное значение, а максимальный элемент заменить на максимальное целое число.

- 1.25. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. Получить новую матрицу, симметричную исходной относительно вертикальной оси. Вывести обе матрицы рядом. Пронумеровать строки и столбцы так, чтобы нумерация столбцов новой матрицы шла в обратном порядке. (См. рис 1.3).

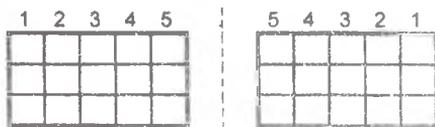


Рисунок 1.3

- 1.26. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. Определить максимальный элемент и количество максимальных элементов, минимальный элемент и количество минимальных элементов за один просмотр матрицы.
- 1.27. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. Получить вектор  $B(n)$ , где  $b_k$  - сумма наибольшего и наименьшего элементов  $k$ -ой строки.
- 1.28. Дана матрица  $A(n \times m)$  целых чисел. Получить вектор  $X(n)$ , элементы которого равны номерам максимальных элементов соответствующих строк матрицы.
- 1.29. Даны два вектора  $X(n)$  и  $Y(m)$  целых чисел. Получить "таблицу умножения" этих векторов: каждый элемент вектора  $X$  умножается на каждый элемент вектора  $Y$ .
- 1.30. Даны два вектора  $A(n)$  и  $B(n)$  целых чисел. Ввести их элементы поочередно:  $a(1), b(1), a(2), b(2), \dots$ . Если  $a_j < b_j$ , то поменять значения местами так, чтобы максимальные значения были в векторе  $A$ . При выводе векторов на экран выделить цветом элементы, подвергшиеся обмену.

## 2. РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

- 2.1. Получить таблицу значений функции  $f(x)$  с заданным шагом  $h>0$  на отрезке  $[a, b]$  ( $[a, b] \in [0, 1]$ ) с заданной точностью  $\epsilon>0$  (с заданным числом цифр после запятой). Функция представлена в виде ряда заданного вида

$$f(x) = x + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(2n-1)!!}{2n!!} \frac{x^{2n+1}}{2n+1},$$

Проверить полученные значения, зная, что  $f(x) = \ln(x + \sqrt{1+x^2})$ .

- 2.2. Получить таблицу значений функции с заданным шагом  $h>0$  на отрезке  $[a, b]$  с заданной точностью  $\epsilon>0$  (с заданным числом цифр после запятой). Функция представлена в виде ряда заданного вида

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n \cdot x^{2n+1}}{(2n+1)!}.$$

Проверить полученные значения, зная, что

$$f(x) = (x - \operatorname{tg} x) \cdot \cos x = x \cdot \cos x - \sin x.$$

- 2.3. Получить таблицу значений функции с заданным шагом  $h>0$  на отрезке  $[a, b]$  ( $[a, b] \in (-1, 1]$ ) с заданной точностью  $\epsilon>0$  (с заданным числом цифр после запятой). Функция представлена в виде ряда заданного вида

$$f(x) = 1 - \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{3^n n!} x^{3n}.$$

Проверить полученные значения, зная, что  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{1+x^3}}$ .

- 2.4. Вычислить интеграл Фурье, представленный в виде ряда, с заданной точностью  $\epsilon>0$  (с заданным числом цифр после запятой):

1 вид интеграла Фурье

$$\Phi(x) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{u^2}{2}} du \approx 1 - \frac{1}{x\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \left\{ 1 - \frac{1}{x^2} + \frac{1 \cdot 3}{x^4} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{x^{2n}} \right\},$$

2 вид интеграла Фурье

$$\Phi(x) \frac{1}{\sqrt{2\pi-x}} \int_0^x \frac{e^{-t^2}}{\sqrt{2}} dt \approx x \sqrt{\frac{2}{\pi}} \left\{ 1 - \frac{x^2}{2 \cdot 1! \cdot 3} + \frac{x^4}{2^2 \cdot 2! \cdot 5} - \frac{x^6}{2^3 \cdot 3! \cdot 7} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n}}{2^n \cdot n! \cdot (2n+1)} \right\}.$$

- 2.5. Вычислить функцию  $\sin x$ , представленную в виде ряда Маклорена, с заданной точностью  $\epsilon > 0$  (с заданным числом цифр после запятой) или с заданным числом членов разложения  $N > 10$ .

$$\sin x = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}.$$

Используя полученный результат, вычислить все функции заданного угла ( $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ ).

- 2.6. Вычислить функцию  $\cos x$ , представленную в виде ряда Маклорена с заданной точностью  $\epsilon > 0$  (с заданным числом цифр после запятой) или с заданным числом членов разложения  $N > 10$ .

$$\cos x = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}.$$

Используя полученный результат, вычислить все функции заданного угла ( $\sin x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ ).

- 2.7. Вычислить функцию  $e^x$ , представленную в виде ряда Маклорена,

$$e^x = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}.$$

взяв  $N$  членов разложения,  $\epsilon > 0$  (с заданным числом цифр после запятой) или с заданным числом членов разложения  $N > 10$ .

- 2.8. Вычислить функцию  $\ln x$ , представленную в виде ряда Маклорена,

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n}, \quad |x| < 1$$

с заданной точностью  $\epsilon > 0$  (с заданным числом цифр после запятой).

- 2.9. Вычислить число  $\pi$  с заданной точностью, воспользовавшись формулой

Грегори: 
$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + (-1)^n \frac{1}{2n-1} + \dots$$

Распечатать число  $\pi$  с заданным числом цифр после запятой.

- 2.10. Вычислить квадратный корень из натурального числа с заданной точностью  $\varepsilon > 0$ , используя итерационную формулу метода последовательных приближений Ньютона:

$$\sqrt{x} = a_{i+1} = \frac{1}{2} \left( a_i + \frac{x}{a_i} \right), \quad i = 0, 1, 2, \dots,$$

в качестве начальной точки  $a_0$  взять число, квадрат которого равен ближайшему целому, которое меньше заданного.

- 2.11. Вычислить корень  $n$ -ой степени из натурального числа с заданной точностью  $\varepsilon > 0$ , используя итерационную формулу метода последовательных приближений Ньютона:

$$\sqrt[n]{x} = a_{i+1} = \frac{1}{n} \left( (n-1)a_i + \frac{x}{a_i^{n-1}} \right), \quad i = 0, 1, 2, \dots,$$

в качестве начальной точки  $a_0$  взять число, равное среднему значению двух целых чисел: первое -  $n$ -ая степень данного числа равна ближайшему целому, которое меньше заданного; второе -  $n$ -ая степень данного числа равна ближайшему целому, которое больше заданного.

- 2.12. Вычислить число сочетаний  $C_n^m = \frac{m!}{n!(m-n)!}$ , число перестановок

$$A_n^m = \frac{m!}{(m-n)!}$$

и число размещений  $R_n = n!$  для заданных  $n$  и  $m$ . Если  $C_n^m < A_n^m$ , то подсчитать количество нулей и единиц в полученных результатах.

- 2.13. Дан массив коэффициентов многочлена и значение  $X$ . Вычислить многочлен по схеме Горнера:

$$\sum a_i x^i = (((x_n a_n + a_{n-1})x + a_{n-2})x + \dots + a_1)x + a_0.$$

- 2.14. Получить все **числа Армстронга** из указанного пользователем диапазона. Натуральное число из  $n$  цифр является числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенных в  $n$ -ю степень, равна самому числу (например,  $371 = 3^3 + 7^3 + 1^3$ ). При решении задачи использовать операторы целочисленной арифметики.
- 2.15. Получить все **«совершенные»** натуральные числа из указанного пользователем диапазона. Натуральное число  $n$  является «совершенным», если оно равно сумме всех своих делителей. При решении задачи использовать операторы целочисленной арифметики.
- 2.16. Найти все **простые числа**, меньшие некоторого наперед заданного натурального числа  $n$ , используя **«решето Эратосфена»**. «Решето Эратосфена» называется следующий способ: выписываются подряд все числа от двух до  $n$ . Первое простое число - два. Подчеркиваем его, а все большие числа, кратные двум, зачеркиваем. Первое из оставшихся чисел - три - простое. Подчеркиваем его как простое, а все числа, кратные трем, зачеркиваем и т. д.

( 2   3   ~~4~~ / 5   ~~6~~ / 7   ~~8~~ / ~~9~~ / ~~10~~ / ... )

При решении задачи использовать операторы целочисленной арифметики.

- 2.17. Даны два многочлена, заданные массивами своих коэффициентов. Получить произведение многочленов (массив коэффициентов)

$$(a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0) \cdot (b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} + \dots + b_0) = (\alpha x^k + \alpha_{-1} x^{k-1} + \dots + \alpha_0)$$

- 2.18. Задано натуральное число  $m$ . Найти такое натуральное число  $n$ , чтобы двоичная запись  $n$  получилась из двоичной записи  $m$  изменением порядка цифр на обратный ( $m$  задано в десятичной системе счисления,  $n$  также получить в десятичной системе, написав процедуры преобразования числа из двоичной системы счисления в десятичную и

обратно). При решении задачи использовать операторы целочисленной или битовой арифметики.

- 2.19. Перевести натуральное число  $n$  из одной системы счисления в другую (основания исходной и результирующей систем счисления задает пользователь в диапазоне от 2 до 9). При решении задачи использовать операторы целочисленной или битовой арифметики.
- 2.20. Заданы два натуральных числа  $n$  и  $m$ . Написать процедуры преобразования чисел в двоичную систему счисления и обратно. Написать алгоритмы сложения, вычитания и умножения чисел в двоичной системе счисления. Выполнить указанные операции над заданными значениями, результат проверить по десятичной системе счисления. При решении задачи использовать операторы целочисленной или битовой арифметики.
- 2.21. Заданы два натуральных числа  $n$  и  $m$ . Написать процедуры преобразования чисел из десятичной системы счисления в заданную (с основанием от 2 до 9) и обратно. Написать алгоритм сложения чисел в произвольной системе счисления. Выполнить указанную операцию над заданными значениями, результат проверить по десятичной системе счисления. При решении задачи использовать операторы целочисленной или битовой арифметики.
- 2.22. Задано натуральное число  $m$ . Найти такое натуральное число  $n$ , чтобы двоичная запись  $n$  получилась из двоичной записи  $m$  изменением порядка четных и нечетных цифр ( $m$  задано в десятичной системе счисления,  $n$  также получить в десятичной системе, написав процедуры преобразования числа из двоичной системы счисления в десятичную и обратно). При решении задачи использовать операторы целочисленной или битовой арифметики.
- 2.23. Функция  $f(x)$  представлена в виде таблицы значений, т.е. даны значения функции в некоторых точках  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , равные соответственно  $y_1, y_2, \dots$

,  $y_n$ . Определить значения функции в некоторой промежуточной точке  $x_k$ , используя интерполяционный многочлен Лагранжа:

$$f(x) = \sum_{i=0}^n f(x_i) L_i(x) = \sum_{i=0}^n y_i \cdot \prod_{k=0, k \neq i}^n \frac{(x - x_k)}{(x_i - x_k)}, \quad k \neq i.$$

Предусмотреть возможность «возврата» для получения различных промежуточных значений на одном наборе данных.

- 2.24. Функция  $f(x)$  представлена в виде таблицы значений, т.е. даны значения функции в некоторых точках  $x_1, x_2, \dots, x_n$  (причем  $x_{i+1} > x_i$ ), равные соответственно  $y_1, y_2, \dots, y_n$ . Определить значения функции в некоторой промежуточной точке  $x_k$ , используя линейную интерполяцию, т.е. считать, что функция между заданными точками изменяется линейно. Решение представить или в виде таблицы или в виде графика функции (по выбору пользователя).
- 2.25. Шарик движется по полю заданного размера из начальной точки  $(x_0, y_0)$  с заданной скоростью и отражается от «стенок». Выдать траекторию движения шарика в течение заданного интервала времени. Все параметры (размеры поля, координаты точки  $(x_0, y_0)$ , направление вектора скорости) задаются пользователем в режиме диалога.
- 2.26. Шарик движется в пространстве ограниченного объема из начальной точки  $(x_0, y_0, z_0)$  с заданной скоростью и отражается от «стенок». Выдать траекторию движения шарика в течение заданного интервала времени. Все параметры (размеры объема, координаты точки  $(x_0, y_0, z_0)$ , направление вектора скорости) задаются пользователем в режиме диалога.
- 2.27. На шахматной доске, представленной в виде символьной матрицы размером  $8 \times 8$ , расставить восемь ферзей, так чтобы они не «били» друг друга. Месторасположение первого ферзя определяет пользователь. Решение представить в графическом виде, алгоритм расстановки ферзей визуализировать.

- 2.28. На шахматной доске, представленной в виде символической матрицы размером  $8 \times 8$ , расставить произвольное (заданное пользователем) количество шахматных фигур так, чтобы они не «били» друг друга. Решение представить в графическом виде, выделив поля, которые «пробивают» фигуры, разными цветами.
- 2.29. На шахматной доске, представленной в виде символической матрицы размером  $8 \times 8$ , расставить четырех коней и четырех слонов так, чтобы они не «били» друг друга. Месторасположение первой фигуры определяет пользователь. Решение представить в графическом виде, алгоритм расстановки коней визуализировать.

### 3. СИМВОЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

Исходный текст вводится пользователем с экрана в виде одной или нескольких строк. На экране необходимо *сохранить протокол работы*: исходный и преобразованный текст. В исходном тексте *выделить цветом* заданные фрагменты.

- 3.1. Вставить во все слова текста символ переноса в позициях, где по правилам русского языка допустим перенос.
- 3.2. Записать звучание английского (немецкого, французского) текста русскими буквами.
- 3.3. Организовать принцип «Поиск и замена слов», т.е. найти в тексте все слова заданного вида, и заменить эти слова на новое заданное слово.
- 3.4. Организовать принцип «Поиск и замена фрагмента», т.е. найти в тексте все слова, которые содержат хотя бы один фрагмент заданного вида, и заменить этот фрагмент на новый
- 3.5. Найти в тексте слова, которые содержат хотя бы одну заданную букву. Если слово начинается на эту букву, то оставить его без изменения, если заканчивается, то слово «перевернуть», если «внутри», то заменить ее на новую заданную букву.
- 3.6. Организовать принцип «Форматирование абзаца» для строки текста (по ширине окна, по центру, по правому или левому краю без вставки символа переноса). Форматирование строки (абзаца) заключается в том, что между ее отдельными словами дополнительно вносятся пробелы. Пример форматирования по ширине:

необходимо равномерно вставить пробелы между словами таким образом, чтобы первое слово было прижато к левому краю окна, а последнее слово строки сдвинулось к ее правому краю.

- 3.7. Найти в тексте все глаголы, имеющие неопределенную форму.
- 3.8. Сложить два числа, записанных римскими цифрами. Результат получить в виде числа, записанного римскими числами, проверив его по десятичной системе счисления.
- 3.9. Перевести число, записанное римскими цифрами, в десятичную систему счисления, и наоборот. Проверить правильность записи римского числа.
- 3.10. Найти в тексте слова, которые содержат хотя бы один слог «НА», «ПРИ», «ЗА».
- 3.11. Найти в тексте все слова, которые содержат хотя бы один фрагмент заданного вида. Подсчитать их количество и выделить в исходном тексте другим цветом как слова, так содержащиеся в них фрагменты.
- 3.12. Найти в тексте все слова, равные заданному. Подсчитать их количество и выделить в исходном тексте другим цветом.
- 3.13. Найти в тексте все слова, которые являются палиндромами, т.е. читаемыми в прямом и обратном направлении (например, «шалаш», «кск» - палиндромы).
- 3.14. Найти в тексте все слова, которые содержат более, чем заданное, число букв (выделить их другим цветом в исходном тексте).
- 3.15. Все слова текста заключить в кавычки. Знаки препинания должны остаться за пределами кавычек.
- 3.16. Записать заданное натуральное число N русскими словами (семнадцать, триста семьдесят один, тысяча пятьсот сорок четыре и т. д. ).
- 3.17. Получить строку символов, являющуюся записью числа в десятичной системе счисления, из строки символов, являющейся записью этого числа в шестнадцатеричной системе счисления.

- 3.18. Получить строку символов, являющуюся записью числа в десятичной системе счисления, из строки символов, являющейся записью этого числа в системе счисления с основанием от 2 до 9.
- 3.19. Даны глагол в неопределенной форме и список окончаний настоящего времени по обоим спряжениям. Определить спряжение глагола и выдать таблицу его спряжений на экран.
- 3.20. Даны существительное, его род и списки падежных окончаний. Определить склонение существительного и напечатать таблицу склонения.
- 3.21. Найти в тексте все слова, начинающиеся на заданную букву русского алфавита. Найденные слова «перевернуть». Определить их количество.
- 3.22. Найти в тексте слова, начинающиеся и заканчивающиеся на заданные буквы русского алфавита. Выделить их другим цветом в исходном тексте.
- 3.23. Провести частотный анализ текста. Построить столбиковую гистограмму, отражающую количество слов в тексте, начинающихся на буквы заданного алфавита.
- 3.24. Провести частотный анализ текста. Построить столбиковую гистограмму, отражающую количество слов в тексте, заканчивающихся на буквы заданного алфавита.
- 3.25. Провести частотный анализ текста. Построить столбиковую гистограмму, отражающую частоту появления символов в заданном тексте.
- 3.26. Получить все четырехзначные натуральные числа, в записи которых нет двух одинаковых цифр.
- 3.27. Получить все «счастливые» шестизначные номера из указанного пользователем диапазона. Про число  $n$  говорят, что оно представляет собой счастливый номер, если сумма его первых трех цифр равна сумме трех его последних цифр; если в числе меньше шести цифр, то недостающие начальные цифры считаются нулями.

- 3.28. Дан текст, записанный азбукой Морзе, буквы разделены пробелом, слова - двумя или более пробелами. Перевести его в обычную запись.
- 3.29. Определить, является ли строка текста палиндромом, т.е. читаемой в прямом и обратном направлении (например, строка «А роза упала на лапу Азора» - палиндром). При проверке строки убрать из нее все знаки препинания.
- 3.30. Дан текст, записанный азбукой Морзе, и время звучания точки, тире и промежутка. Определить время передачи сообщения в «эфир».
- 3.31. Перевести английский (французский, немецкий) текст в русскую запись по правилам транслитерации.
- 3.32. Определить, является ли заданный текст идентификатором или десятичной записью целого числа.
- 3.33. Даны два числа  $M$ ,  $K$  и символ. Сформировать в памяти и выдать на печать шахматную доску размером  $M \times M$  с клетками размером  $K \times K$ , где черные поля «закрашены» данным символом.

#### 4. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

- 4.1. Найти корень уравнения  $f(x)=0$  с заданной точностью методами дихотомии и хорд, предварительно отделив корень на отрезке  $[a, b]$ .
- 4.2. Найти корень уравнения  $f(x)=0$  с заданной точностью методом касательных и методом простой итерации, приведя уравнение к такому виду, чтобы итерационный процесс сходиллся.
- 4.3. Найти корень уравнения  $f(x)=0$  с заданной точностью комбинированным методом хорд и касательных, предварительно отделив корень на отрезке  $[a, b]$ .
- 4.4. Найти решение системы линейных уравнений методом Гаусса по схеме единственного деления.
- 4.5. Найти решение системы линейных уравнений методом Гаусса с выбором главного элемента по столбцу.
- 4.6. Найти решение системы линейных уравнений методом Жордана без выбора главного элемента.
- 4.7. Найти решение системы линейных уравнений методом Жордана с выбором главного элемента по столбцу.
- 4.8. Найти решение системы линейных уравнений с симметричной матрицей методом квадратного корня.
- 4.9. Найти решение системы линейных уравнений методом простой итерации, приведя систему к такому виду, чтобы итерационный процесс сходиллся с заданной точностью.
- 4.10. Найти решение системы линейных уравнений с заданной точностью методом Зейделя.
- 4.11. Найти решение системы двух нелинейных уравнений с двумя неизвестными методом Ньютона с заданной точностью.
- 4.12. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$ , разбив отрезок  $[a, b]$  на  $n$  равных частей, применив к каждому отрезку метод Гаусса при  $n=3$ .
- 4.13. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом правых прямоугольников, разбив отрезок  $[a, b]$  на  $2n$  равных частей. Оценить погрешность по принципу

Рунге, предусмотрев вычисление интеграла при делении  $[a, b]$  на  $n$  равных частей.

- 4.14. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом левых прямоугольников, разбив отрезок  $[a, b]$  на  $2n$  равных частей. Оценить погрешность по принципу Рунге, предусмотрев вычисление интеграла при делении  $[a, b]$  на  $n$  равных частей.
- 4.15. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом средних прямоугольников, разбив отрезок  $[a, b]$  на  $2n$  равных частей. Оценить погрешность по принципу Рунге, предусмотрев вычисление интеграла при делении  $[a, b]$  на  $n$  равных частей.
- 4.16. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом трапеций, разбив отрезок  $[a, b]$  на  $2n$  равных частей. Оценить погрешность по принципу Рунге, вычислив интеграл при делении отрезка на  $n$  равных частей.
- 4.17. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом Симпсона, разбив отрезок  $[a, b]$  на  $2n$  равных частей. Оценить погрешность по принципу Рунге, вычислив интеграл при делении отрезка на  $n$  равных частей.
- 4.18. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом правых прямоугольников с заданной точностью, применив принцип Рунге.
- 4.19. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом левых прямоугольников с заданной точностью, применив принцип Рунге.
- 4.20. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом средних прямоугольников с заданной точностью, применив принцип Рунге.
- 4.21. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом трапеций с заданной точностью, применив принцип Рунге.
- 4.22. Вычислить интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  методом Симпсона с заданной точностью, применив принцип Рунге.

## 5. ТЕКСТОВЫЕ ФАЙЛЫ

Исходные данные находятся в текстовом файле. Имя файла задает пользователь. Матрицы и векторы необходимо вывести на экран с полным расчерчиванием. Результаты записать в другой текстовый файл. Для тестирования задачи заготовить несколько текстовых файлов, содержащих различную информацию.

- 5.1. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. Переписать информацию в другой файл, выполнив операцию «Форматирование абзаца». Параметры абзаца: ширина строки -  $N$  символов, отступ справа -  $N_1$  символов, отступ слева -  $N_2$  символов, «красная строка» -  $N_3$  символов, «маркер абзаца» - заданный символ. Параметры «страницы»: высота страницы (количество строк) - заданное  $M$ , отступ сверху - количество строк  $M_1$ ; отступ снизу - количество строк  $M_2$ ; нумерация строк - признак «да»/ «нет», если «да» - месторасположение номера страницы: справа, слева, посередине.
- 5.2. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. Переписать информацию в другой файл, выполнив операцию «Форматирование». Ширина страницы -  $N$  символов, высота страницы -  $M$  строк, заданный пользователем символ показывает абзац, т.е. остаток строки за этим символом в новый файл не переписывается.
- 5.3. Файл содержит текст и размеры страницы (ширина страницы -  $N$  символов, высота страницы -  $M$  строк, отступ справа -  $N_1$  символов, отступ слева -  $N_2$  символов, отступ сверху -  $M_1$  строк, отступ снизу -  $M_2$  строк). Создать два файла, содержащих: первый файл - нечетные, второй - четные страницы текста. (Тогда можно распечатать первый файл, затем перевернуть бумагу и распечатать второй файл).
- 5.4. Из двух заданных файлов, содержащих строки произвольной длины, сформировать новый файл, содержащий строки по  $N$  символов. Каждая строка результирующего файла содержит  $N_1$  символов из 1-го файла,  $N_2$  пробелов и остальные символы  $(N - N_1 - N_2)$  из 2-го файла (так печатают параллельные двуязычные тексты).

- 5.5. В файле хранится информация, записанная азбукой Морзе («буквы» разделены пробелами). Переписать информацию из файла таким образом, чтобы каждая «буква» хранилась в отдельной строке. Текст зашифровать следующим образом: поменять первую строку с последней, а вторую – с предпоследней и т.д. Зашифрованный текст переписать в новый файл.
- 5.6. В файле хранится информация, записанная азбукой Морзе («буквы» разделены одним пробелом, а «слова» – произвольным числом пробелов). В новый файл записать информацию таким образом, чтобы каждое слово хранилось в отдельной строке (знаки препинания в новый файл не переписываются).
- 5.7. Файл содержит информацию в виде символьных строк (слова разделены произвольным числом пробелов и знаками препинания). Два других файла содержат целые числа. В новый файл переписать слово из первого файла и сумму соответствующих чисел из двух других файлов. Каждая «пара» должна располагаться в отдельной строке результирующего файла.
- 5.8. В файле хранится информация следующего вида: слово и число его повторений. В новый файл записать слова, повторив их столько раз, сколько указано. При формировании нового файла учесть, что он должен иметь заданную ширину страницы  $N$ .
- 5.9. В файле хранится информация о музыкальных группах в виде: название группы, количество голосов, отданных ей слушателями. В новом файле группы расположить в порядке, соответствующем занятому ими месту.
- 5.10. В файле хранится информация о студентах в виде: фамилия, группа. Создать новый файл, разделив студентов по группам.
- 5.11. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. В каждой строке поменять местами буквы с четными и нечетными номерами (первый-второй, третий-четвертый и т.д.). В новый файл записать измененные строки, при этом не записывая в него пробелы и знаки препинания.

- 5.12. В файле хранится информация о студентах в виде: фамилия, несколько оценок за последнюю сессию. Создать новый файл, содержащий информацию о студентах и размере стипендии, которую они получают. В начало результирующего файла поместить фамилии студентов-отличников, получающих повышенную стипендию (+50% к обычной стипендии), затем студентов-хорошистов - более половины отличных оценок (+25% к обычной стипендии), затем студентов-хорошистов, которые получают обыкновенную стипендию. В отдельные файлы поместить список отчисляемых студентов и студентов, не получающих стипендию.
- 5.13. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. Провести частотный анализ текста: посчитать количество слов, начинающихся на различные буквы русского и английского алфавита. В новый файл в каждую строку записать букву и количество слов, начинающихся на эти буквы. В начало файла поместить информацию о русском алфавите, затем об английском.
- 5.14. В файле хранится информация о ценах на некоторые промышленные товары в виде: наименование товара, цена в рублях и копейках. Создать новый файл, в котором товары будут разбиты по ценовым группам в порядке убывания (количество групп и верхняя цена в группе задаются пользователем).
- 5.15. В файле хранится информация об абонентах телефонных станций в виде: фамилия, телефон. В новом файле информацию хранить в виде: № АТС (две первые цифры номера), список абонентов.
- 5.16. В файле хранится информация о реках в виде: название, протяженность в километрах. Создать новый файл, в который поместить информацию о реках в порядке уменьшения их протяженности.
- 5.17. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. Подсчитать в тексте количество слов. В новый файл в каждую строку записать одно слово, заключенное в скобки.
- 5.18. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. Подсчитать в тексте количество слогов заданного вида. В новый

файл записать текст в виде слов, разделенных запятыми, сохранив структуру исходного файла.

5.19. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. В новый файл записать слова - палиндромы (палиндромом называется слово, которое читается в двух направлениях одинаково, например, «шалаш», «кок») или сообщение об отсутствии таковых в исходном файле. Каждое слово должно располагаться в отдельной строке файла.

5.20. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. Провести частотный анализ текста: посчитать, сколько различных символов встречается в данном тексте. В новый файл записать информацию в виде гистограммы: символ + количество \*, равное числу этих символов в тексте. Пример:

```
A *****
B *****
X *****
{ ***
```

5.21. Файл содержит информацию в виде символьных строк произвольной длины. Из строки получить матрицу заданного размера. Если матрица квадратная, то поменять местами элементы главной и побочной диагонали, в противном случае - элементы двух столбцов (размерность матрицы и номера столбцов хранятся в другом файле).

5.22. В файле хранится последовательность действительных чисел в произвольном формате (фиксированный или плавающий) произвольной длины. Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только чисел в достаточном количестве чисел (не менее  $n*n$ ). Получить матрицу  $A(n*n)$ . Преобразовать ее следующим образом: поменять местами элементы главной диагонали и заданного столбца, элементы побочной диагонали обнулить. Преобразованную матрицу записать в другой файл.

- 5.23. В файле хранится матрица  $A(n*n)$  целых чисел. Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только целых чисел, заданного числа строк, заданного числа элементов в каждой строке. Получить две матрицы  $A(n/2*n)$ , сложить их, а результат дописать в конец исходного файла.
- 5.24. В файле хранится матрица  $A(n*n)$  целых чисел. Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только целых чисел, заданного числа строк, заданного числа элементов в каждой строке. Получить три вектора, один из которых содержит все элементы матрицы, находящиеся над побочной диагональю, другой - под побочной диагональю (диагональ не учитывать), третий - содержит элементы самой диагонали. В новый файл записать три вектора, каждый в своей строке.
- 5.25. В файле хранится матрица  $A(2n*2n)$  действительных чисел. Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только чисел, заданного числа строк (четного), заданного числа элементов в каждой строке. Получить четыре матрицы  $A'(n/2*n/2)$ . Во второй и четвертой матрицах обнулить главную диагональ, а в первой и третьей - побочную. Результаты записать в четыре новых файла (см. рис. 1.2).
- 5.26. В файле хранится матрица  $A(2n*2n)$ . Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только чисел, заданного числа строк (четного), заданного числа элементов в каждой строке. Получить четыре матрицы  $A'(n/2*n/2)$ . Поменять местами элементы главной диагонали первой матрицы с элементами побочной диагонали четвертой матрицы, элементы побочной диагонали третьей матрицы с элементами главной диагонали второй матрицы. Результаты записать в четыре новых файла (см. рис. 1.2).
- 5.27. В файле хранится матрица символов  $A(n*n)$ . В матрице заменить все символы одного образца на символы другого. В другой текстовый файл переписать данную матрицу в обратном порядке (первая строка становится последней, вторая предпоследней и т. д.).

- 5.28. В файле хранится квадратная матрица нечетного размера  $A((2n-1)*(2n-1))$ . Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только чисел, заданного числа строк (нечетного), заданного числа элементов в каждой строке. В матрице перемножить соответствующие элементы главной и побочной диагоналей (по строкам и по столбцам). Полученные векторы значений записать в начало нового файла (каждый вектор в отдельной строке). Если «центральный» элемент матрицы равен нулю, то обнулить элементы в строке и в столбце, следующими за «центральными». После выполненных преобразований исходный файл «обновить».
- 5.29. В файле хранятся две матрицы  $A(n*n)$  в виде: первая матрица - вторая матрица. Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только чисел, двух матриц, заданного числа строк, заданного числа элементов в каждой строке. Перемножить эти матрицы, а результат записать в новый файл. В исходном файле матрицы хранятся в следующем виде: первая матрица, пустая строка, вторая матрица.
- 5.30. В файле хранится матрица  $A(n*n)$  действительных чисел. Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только чисел, заданного числа строк, заданного числа элементов в каждой строке. В новый файл записать матрицу и вектор, содержащий сумму элементов строк I и III секторов. Дописать в файл сумму положительных и количество отрицательных элементов матрицы (см. рис. 1.1).
- 5.31. В файле хранится матрица  $A(n*n)$  действительных чисел. Проверить правильность «структуры файла»: наличие в нем только чисел, заданного числа строк, заданного числа элементов в каждой строке. Поменять местами элементы главной и побочной диагоналей. В новый файл переписать результирующую матрицу и вектор, элементами которого будут индексы минимальных элементов строки.

## 6. ФАЙЛЫ ЗАПИСЕЙ

Исходные данные находятся в файле записей. Имя файла задает пользователь или выбирает его из заданного каталога. Необходимо предусмотреть возможность заполнения файла с клавиатуры, дополнения файла новыми записями, редактирования записей, навигации по файлу в двух направлениях. Для тестирования задачи заготовить файлы, содержащие различную информацию.

- 6.1. В файле содержатся сведения о том, сколько изделий, каких видов продукции хранится на складе и когда продукция поступила на склад (дата: число, месяц, год). Во вспомогательном файле содержатся сведения о том, когда и какая продукция поступила на склад или была отгружена заказчику, то есть на сколько уменьшилось или увеличилось количество изделий по некоторым видам продукции. Вспомогательный файл может содержать несколько записей по продукции одного вида или не содержать ни одной такой записи. В новый файл записать обновленное содержимое инвентарного файла на основе вспомогательного на текущую дату.
- 6.2. В файле содержатся сведения о телефонах Ваших друзей или знакомых (в алфавитном порядке). Выяснить, записан ли у Вас телефон по заданной фамилии, если нет, то вставить в «записную книжку» этот номер. Если список представлен не в алфавитном порядке, то необходимо его упорядочить.
- 6.3. В файле хранится информация о книгах: шифр, фамилия автора, название книги, год издания. Составить алфавитный каталог. Предусмотреть возможность расширения каталога на случай поступления новых книг.
- 6.4. В файле хранится информация о студентах: фамилия, имя, номер группы, вид спорта, которым он занимается. В новый файл переписать эту же информацию, упорядочив ее по алфавиту относительно вида спорта.

- 6.5. В файле содержатся сведения об абитуриентах: фамилия, сумма баллов, набранных на экзаменах (два экзамена и зачет), факультет, выбранная специальность. Известен план приема в университет, на факультеты и на все специальности. Создать новые файлы со списками студентов, зачисленных в университет (по факультетам), предварительно определив проходной балл на каждую специальность.
- 6.6. В файле хранится информация о книгах, взятых в библиотеке: инвентарный номер, название, автор, срок возврата книги, признак того, сдана книга или нет. Необходимо проверить, есть ли среди несданных книг «просроченные» (на текущую дату). Если такие книги есть, то сдать их (изменить признак) или продлить еще на один срок (изменить срок возврата). В новый файл поместить информацию о всех несданных книгах.
- 6.7. В файле хранится информация о книгах: шифр, фамилия автора, название книги, год издания. В новый файл переписать информацию о книгах, в названии которых встречается заданное слово. На экран выдать информацию о книгах (исходного файла), год издания которых меньше заданного.
- 6.8. В файле хранится информация о книгах: шифр, фамилия автора, название книги, издательство, год издания. В новый файл переписать информацию о книгах, выпущенных заданным издательством. Если таковые имеются, то проверить, есть ли среди них книги 19пп года издания, если таких книг нет, то получить список авторов, фамилия которых начинается на заданную букву.
- 6.9. В файле хранится информация о пассажирах: фамилия пассажира, багаж пассажира: список вещей и вес каждой вещи. В новый файл переписать информацию о пассажирах, багаж которых по весу превышает заданный вес. Вывести на печать фамилию пассажира, имеющего багаж максимального веса, и общий вес его багажа.
- 6.10. В файле хранится информация о пассажирах: фамилия пассажира, багаж пассажира: список вещей и вес каждой вещи. В новый файл переписать

информацию о «контрабандистах», то есть о пассажирах, в багаже которых встретились вещи, запрещенные для перевозки. Список запрещенных вещей содержит несколько наименований и хранится в отдельном файле. Вывести на печать общий вес багажа пассажиров.

- 6.11. В файле хранится информация об учениках школы: имя, фамилия, дата рождения (число, месяц, год) и название класса (год обучения и буква). В новый файл переписать информацию об однофамильцах, которые родились в одном месяце. Вывести на печать информацию о самом молодом однофамильце.
- 6.12. В файле хранится информация об учениках школы: имя, фамилия, дата рождения (число, месяц, год) и название класса (год обучения и буква). В новый файл переписать информацию об учениках 10 и 11-х классов, поместив вначале сведения о десятых (10А, 10Б, 10В и т. д.), а затем об одиннадцатых классах. Вывести на печать информацию в каких классах более 25 учеников.
- 6.13. В файле хранится информация об учениках школы: имя, фамилия, дата рождения (число, месяц, год) и название класса (год обучения и буква). В новый файл переписать информацию об учениках из параллельных классов, у которых совпадают и имя, и фамилия. Вывести на печать информацию о самом молодом и самом старшем ученике школы.
- 6.14. В файле содержатся сведения о пассажирах авиалайнера: номер рейса, фамилия, имя, отчество, дата отлета, номер и серия паспорта. В новый файл переписать информацию о пассажирах, прилетевших одним рейсом, на печать выдать фамилии пассажиров, у которых совпадает серия паспорта.
- 6.15. В файле содержатся сведения об автомобилях: марка, номер, фамилия владельца, величина пробега и даты последнего техосмотра (число, месяц, год). В новый файл переписать информацию о владельцах автомобилей, которые прошли техосмотр вовремя (техосмотр проводится один раз в году).

- 6.16. В файле содержатся различные даты. Каждая дата - это число, месяц и год. В новый файл переписать все даты, которые предшествуют заданной. Выдать на печать те даты, которые приходятся на високосные года.
- 6.17. В файле хранится информация о студентах: фамилия, имя, номер группы и отметки, полученные в последнюю сессию. В новый файл переписать информацию о лучших студентах, т.е. о студентах, имеющих оценки не ниже 4 и по сумме баллов, не уступающих другим студентам своего курса. Сначала записать информацию о первом курсе, затем о втором и т.д.
- 6.18. В файле хранится информация о студентах: фамилия, имя, номер группы и отметки, полученные в последнюю сессию. Создать три новых файла, в которые поместить информацию о студентах, которые:
- будут получать стипендию (получены хорошие и отличные оценки);
  - будут отчислены по результатам сессии (получены три и больше неудовлетворительные оценки);
  - кому будет назначен «исправительный срок» (одна или две неудовлетворительные оценки).
- 6.19. В файле хранится информация о пассажирах, выезжающих за границу: фамилия пассажира, страна, количество вывозимой валюты, вид валюты (доллары, фунты стерлингов, марки и т.д.), наличие разрешения на вывоз валюты (справка из банка) и на какую сумму. В новый файл переписать информацию о «контрабандистах», то есть о пассажирах, которые пытаются вывести за границу валюты больше, чем разрешено.
- 6.20. В файле хранится информация о спортсменах: фамилия, вид спорта, которым он занимается, количество очков, набранных на соревнованиях. Даны два файла, записи в каждом файле упорядочены по результатам соревнований. Объединить их в один файл, сохранив упорядоченность.
- 6.21. В файле содержатся сведения об автомобилях: марки, номер, фамилия владельца, величина пробега, информация о нарушении владельцем

правил (количество «проколов»), дата последнего техосмотра (число, месяц и год). В новый файл переписать информацию о владельцах автомобилей заданного города (определяется по номеру). Выдать на печать информацию о нарушителях правил и о тех, кто прошел техосмотр в текущем году.

6.22. В файле содержатся сведения о студентах, проживающих в общежитии: фамилия студента, номер комнаты, в которой он проживает, номер группы, в которой он учится, дата прописки. В новый файл переписать информацию о студентах, которые поселились в общежитии в последний год, на печать выдать информацию о студентах, проживающих в одной комнате.

6.23. В файле содержатся сведения о телевизорах: марка, признак цветности (цветной или черно-белый), размер экрана по диагонали (в см), дата покупки (число, месяц, год), срок гарантии (в месяцах). Выдать на печать:

- марки цветных телевизоров с указанием размера экрана;
- информацию о тех телевизорах, у которых закончился гарантийный срок (на текущую дату).

6.24. В файле хранится информация о студентах: фамилия, имя, номер группы, количество пропусков занятий по неуважительной причине. Создать три новых файла, в которые поместить информацию о студентах:

- вызвать в деканат (количество пропусков от  $K_1$  до  $K_2$ );
- объявить выговор (количество пропусков от  $K_2$  до  $K_3$ );
- отчислить (количество пропусков больше  $K_3$ ).

6.25. В файле содержатся сведения об абитуриентах: фамилия, номер группы и изучаемый язык. Создать три файла: «англичан», «французов», «немцев» - следующей структуры: фамилия, номер группы.

6.26. В файле содержатся сведения об автомобилях: марка, номер, фамилия, имя, отчество владельца и величина пробега. В новый файл переписать информацию о владельцах автомобилей заданной марки, у которых

пробег более 30 тыс. км. Выдать на печать полную информацию об однофамильцах.

6.27. В файле содержатся сведения о сотрудниках различных учреждений: название учреждения, фамилия, имя, отчество сотрудника, номера телефона. Найти телефон сотрудника по его фамилии; выдать на печать информацию о сотрудниках заданного учреждения.

6.28 В файле содержится информация об экспортируемых товарах: наименование товара, объем партии (в штуках), страна-экспортер, стоимость единицы товара. Выдать на печать список стран, в которые экспортируется данный товар и общий объем его экспорта (в штуках и рублях).

6.29. В файле содержится информация об экспортируемых товарах: наименование товара, объем партии (в штуках), страна-экспортер, стоимость единицы товара. Выдать на печать список товаров, имеющих минимальные объемы поставок по заданным странам (в штуках и рублях).

6.30. В файле содержатся сведения о кубиках: размер кубика (длина ребра), цвет (красный, желтый, зеленый или синий), материал (деревянный, металлический, картонный). Выдать на печать:

- количество кубиков каждого цвета и их суммарный объем;
- количество деревянных кубиков с ребром 3 см;
- количество металлических кубиков с ребром больше 5 см.

6.31. В файле содержатся сведения об игрушках: название, стоимость и возрастные границы детей, для которых игрушка предназначена. Выдать на печать:

- названия игрушек, цена на которые не превышает заданную и которые подходят детям до пяти лет;
- названия наиболее дорогих игрушек (цена которых отличается от цены самой дорогой игрушки не более чем на заданную сумму).

- 6.32. В файле содержатся сведения об игрушках: название, стоимость и возрастные границы детей, для которых игрушка предназначена. Выдать на печать список игрушек, подходящих ребенку трех лет, стоимость которых не превышала бы заданную.
- 6.33. В файле содержатся сведения о веществах: название вещества, удельный вес, проводимость (проводник, полупроводник, диэлектрик). Выдать на печать:
- удельные веса и названия всех полупроводников;
  - информацию о всех веществах, удельный вес которых не превышает заданного.
- 6.34. В файле содержатся сведения о веществах: название вещества, удельный вес и проводимость (проводник, полупроводник, диэлектрик). В новый файл переписать данные о полупроводниках, упорядочив их по убыванию удельных весов.
- 6.35. В файле содержатся сведения о студентах: фамилия, имя, номер группы, женат (замужем) или нет, количество детей. Выдать на печать фамилии студентов-«холостяков», а также информацию о том, сколько детей у студентов в каждой группе.
- 6.36. В файле содержатся сведения о телевизорах: марка, признак цветности (цветной или черно-белый), размер экрана по диагонали (в см), дата покупки (число, месяц, год). В новый файл переписать те записи, номера которых вводятся пользователем (последовательность вводимых номеров возрастает).
- 6.37. В файле содержатся сведения о промышленных товарах: номер отдела, название товара, стоимость, размер (если это необходимо). В новый файл переписать информации о товарах из указанного отдела; выдать на печать список товаров, стоимость которых превышает заданную цену.
- 6.38. В файле содержатся сведения о промышленных товарах: номер отдела, название товара, стоимость. В новый файл переписать записи, начиная с заданных на вводе номеров, в заданном количестве.

- 6.39 В файле содержатся сведения об абитуриентах: фамилия, сумма баллов и план приема. В новый файл переписать информацию об абитуриентах, зачисленных в университет, предварительно определив проходной балл.
- 6.40. В файле содержится информация в виде «строка-число». Даны два файла, получить третий файл, содержащий записи с теми строками, которые есть в обоих файлах, и с двумя числами: одно - из первого файла, второе - из второго (своеобразное пересечение файлов).
- 6.41. В файле содержатся различные даты. Каждая дата - это число, месяц и год. В новый файл переписать все весенние даты. Выдать на печать, самую позднюю дату.

### Список рекомендованной литературы

1. Поляков Д.Б., Круглов И.Ю. Программирование в среде Турбо Паскаль. Версия 5.5. М.: Издательство МАИ, А/О «Розвузнаука», 1992.
2. Фаронов В.В. Турбо Паскаль. Версия 7.0. Начальный курс. Учебное пособие. М.: Издательство Нолидж, 1997.
3. Епанишников А.М., Епанишников В.А. Программирование в среде Турбо Паскаль 7.0. М.: Диалог-МИФИ, 1995.
4. Йенсен К., Вирт Н. Паскаль. Руководство для пользователя. М.: Финансы и статистика, 1989.
5. Керниган Б., Плотджер Ф. Инструментальные средства программирования на языке ПАСКАЛЬ. М.: Радио и связь, 1985.
6. Волков Е. А. Численные методы. М.; Наука, 1982.
7. Копченова Н. В., Марон И. А. Вычислительная математика в примерах и задачах. М.: Наука, 1972.
8. Крылов В.И., Шульгина Л.Т. Справочная книга по численному интегрированию. М.: Наука, 1966.
9. Мысовских И. П. Лекции по методам вычислений. М.: Физматгиз, 1962.

Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ  
ПРАКТИКУМУ НА ЭВМ**

Составители: *Зеленко Лариса Сергеевна*  
*Михеева Татьяна Ивановна*

Редактор Н.С. Купринова  
Корректор Т.И. Щелокова

Подписано в печать 18.08.99г. Формат 60 × 84  $\frac{1}{16}$ .

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 2,3.

Усл. кр.-отг. 2,4. Уч.-изд. л. 2,5.

Тираж 200 экз. Заказ 101

Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С. П. Королева  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

---

ИПО Самарского аэрокосмического университета.  
443001 Самара, ул. Молодогвардейская, 151.