

Сборник самостоятельных работ по

дисциплине «Основы программирования»

для специальности 230115 «Программирование в компьютерных системах»
(базовый уровень)

Содержание

1	Введение	3
2	Самостоятельные работы	3
2.1	Требования к самостоятельным работам	3
2.2	Оценка самостоятельных работ (кроме докладов и эссе)	3
2.3	Оценка эссе	3
2.4	Оценка докладов	3
2.5	Самостоятельная работа №1. Эссе	4
2.6	Самостоятельная работа №2. Составление простых алгоритмов в форме блок-схем	5
2.7	Самостоятельная работа №3. Решение задач на тему «программирование алгоритмов линейной структуры» . . .	7
2.8	Самостоятельная работа №4. Решение задач на тему «программирование алгоритмов с ветвлениями»	8
2.9	Самостоятельная работа №5. Решение задач на тему «программирование циклических алгоритмов»	10
2.10	Самостоятельная работа №6. Составление программ, предназначенных для нахождения суммы ряда	15
2.11	Самостоятельная работа №7. Трассировка процедур и функций	18
2.12	Самостоятельная работа №8. Доклад по методам сортировки	38
2.13	Самостоятельная работа №9. Массивы	39
2.14	Самостоятельная работа №10. Строки	46
2.15	Самостоятельная работа №11. Комбинированный тип	48
2.16	Самостоятельная работа №12. Файлы	50
2.17	Самостоятельная работа №13. Динамическая память	60
2.18	Самостоятельная работа №14. Доклад по динамическим структурам данных	63
2.19	Самостоятельная работа №15. ООП	64
2.20	Самостоятельная работа №16. Доклад по направлению «тенденции развития практики программирования» . . .	65

1 Введение

Сборник содержит задания для самостоятельных работ по дисциплине «Основы программирования» специальности «Программирование в компьютерных системах».

2 Самостоятельные работы

2.1 Требования к самостоятельным работам

Распределением вариантов занимается староста или лицо, назначенное старостой. В случае недостатка количества заданий того или иного уровня, староста сообщает о проблеме преподавателю, который впоследствии выдает дополнительные варианты.

Самостоятельные работы выполняются дома, а потом сдаются преподавателю для проверки. Общая часть заданий обязательно пишется от руки, индивидуальная часть задания может выполняться на компьютере и сдаваться в печатной форме.

Во всех случаях надо хотя бы кратко писать текст задания (так, чтобы можно было осуществить проверку не пользуясь данным задачиком).

После проверки самостоятельная работа возвращается студенту. В случае наличия замечаний студент обязан их исправить. На зачёт студент приносит все самостоятельные работы, которые он выполнил в течении курса.

2.2 Оценка самостоятельных работ (кроме докладов и эссе)

В задачнике приведены задания трех уровней (0, 1 и 2). От уровня задания и максимального уровня заданий в работе зависит максимальная оценка, которая может быть получена студентом.

Максимальный уровень заданий в работе	Уровень заданий, выбранный студентом	Максимальная оценка за работу
0	0	5
1	0	3
1	1	5
2	0	3
2	1	4
2	2	5

На выполнение самостоятельной работы студенту даётся неделя (в некоторых случаях времени больше). В случае просрочки времени сдачи максимальная оценка за работу снижается на один балл каждую неделю (пока не дойдет до «3»). От количества и длительности повторных сдач самостоятельных работ в случае наличия ошибок, недоделок и т. п. оценка не зависит (при этом повторная сдача должна производиться так же в течение недели).

2.3 Оценка эссе

Время подготовки эссе составляет один месяц. В случае сдачи его в октябре максимальная оценка – 4, в ноябре и позже – 3. При этом при оценке эссе учитываются: раскрытие темы, понятность текста, наличие авторских суждений, знание темы студентом, качество оформления эссе.

В случае, если студент не ориентируется в собственном эссе, в нем использованы неизвестные ему термины, а также в случае несогласия студента с оценкой, эссе может быть возвращено на переработку.

2.4 Оценка докладов

Формат проведения

Доклады готовятся группами по 2-4 человека в зависимости от условий конкретной самостоятельной работы. На занятия, где будут заслушиваться доклады, необходимо принести: презентацию, печатную версию доклада, раздаточный материал (по желанию).

Каждый доклад заслушивается аудиторией, после чего студенты и/или преподаватель задает дополнительные вопросы. Во время ответов на вопросы предыдущей группы очередная группа студентов готовит оборудование.

Слушатели доклада конспектируют основные его моменты (содержание докладов входит в зачет и в опросы на занятиях).

Параметры, по которым оценивается самостоятельная работа

- качество доклада
 - раскрытие темы;
 - наличие презентации;
 - качество ответов на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории;
 - общая композиция (вступление – основная часть – выводы);
 - качество выступления (отсутствие чтения «по бумажке», грамотность речи, понятность, точность);

- соблюдение регламента – это требование обозначает, что надо выделить совсем главное и кратко его изложить, также требуется определенная репетиция;
- качество презентации
 - небольшое количество слайдов (примерно один слайд на минуту);
 - на слайдах представлены либо основные тезисы либо иллюстрирующие доклад материалы (ни в коем случае нельзя писать в них весь текст доклада или даже его значительную часть, текст должен быть виден всей аудитории);
 - отсутствие «изысков», отвлекающих внимание от главного;
- содержание
- активность как слушателя:
 - наличие вопросов;
 - возможность ответить по только что заслушанному докладу;
- качество печатного варианта доклада:
 - полнота;
 - оформление;
 - стиль изложения.

В случае, если студент не выступал на занятиях, где заслушивались доклады, то он впоследствии (до зачета) лично сдает в форме устного опроса (вне занятий) содержание всех тем докладов.

2.5 Самостоятельная работа №1. Эссе

В соответствии с новым стандартом (ФГОС) каждая дисциплина должна формировать общепрофессиональные компетенции, в том числе представление о роли и месте специальности в обществе и (для юношей) в обороноспособности страны.

Эссе представляет собой авторский текст, уместающийся на 3-4 страницах формата А4 (14 шрифт, двойной интервал). В случае цитирования вы должны явно указать, откуда цитата взята. В конце эссе должен быть приведен список литературы (он может содержать в том числе ссылки на страницы в сети Интернет).

Текст должен быть рассчитан на неподготовленного читателя, поэтому все специальные термины должны быть расшифрованы или заменены на более понятные выражения.

Темы эссе для юношей

- C1-0-1Ю Роль программиста в защите информации в структурах министерства обороны.
- C1-0-2Ю Роль программиста при использовании программ 1С в воинских частях
- C1-0-3Ю Особенности создания программных продуктов для нужд министерства обороны
- C1-0-4Ю Что нужно знать программисту, чтобы программировать под МСВС (мобильную систему вооруженных сил)?
- C1-0-5Ю Особенности тестирования программных продуктов для нужд министерства обороны.
- C1-0-6Ю Роль оборонных ведомств различных стран в развитии индустрии программирования.
- C1-0-7Ю Программистские задачи, решавшиеся (решающиеся) в вычислительных центрах министерства обороны России (СССР). Исторический или современный аспект выбирается студентом по собственному желанию.
- C1-0-8Ю Создание компьютерных вирусов по заказам оборонных ведомств.
- C1-0-9Ю Программный компонент системы управления ракетами.
- C1-0-10Ю Использование разработок сферы искусственного интеллекта в армиях различных стран.
- C1-0-11Ю Преимущества и недостатки использования свободных программных продуктов в оборонных ведомствах.
- C1-0-12Ю Как программист может применить свои знания, участвуя в кибервойне между государствами.
- C1-0-13Ю Задачи, решавшиеся создателями языка Ада.
- C1-0-14Ю Программная инженерия (обратите внимание на историю появления этой отрасли).
- C1-0-15Ю Использование имитационного моделирования в военном деле. Роль программиста в процессе имитационного моделирования.

- C1-0-16Ю Элементная база российской военной техники (обратите внимание на сложные устройства, для которых необходимо писать программы).
- C1-0-17Ю Математическое программирование в военном деле (надо разобраться что такое математическое программирование). Роль программиста в решении задач линейного программирования.
- C1-0-18Ю Роль программиста в обеспечении функционирования спутников военного и двойного назначения.
- C1-0-19Ю Обратная разработка программ в военной промышленности.
- C1-0-20Ю Военная кибернетика. Роль программиста в разработках в этой сфере.
- C1-0-21Ю Робототехника для военных целей. Роль программиста в создании и использовании роботов.
- C1-0-22Ю Теория игр и ее использование для военных целей. Роль программиста в использовании теории игр.
- C1-0-23Ю Чем могли бы помочь российской армии программисты?
- C1-0-24Ю Роль программиста в создании симуляторов, используемых при обучении в структурах министерства обороны.
- C1-0-25Ю АСУ в вооруженных силах Российской Федерации
- C1-0-26Ю Роль программистов в создании систем предупреждения о ракетном нападении.
- C1-0-27Ю Антивирусы, используемые министерством обороны Российской Федерации. Знания, необходимые программистам, для разработки антивирусов.
- C1-0-28Ю Роль оборонных ведомств в создании сети Интернет. Какую роль играли программисты в этом процессе?
- C1-0-29Ю Автоматизированные системы управления войсками различных стран.

Варианты для девушек

- C1-0-1Д Роль программиста при внедрении системы 1С на предприятии.
- C1-0-2Д Роль программиста при разработке WEB-сайтов.
- C1-0-3Д Роль программиста при внедрении SAP на предприятии
- C1-0-4Д Роль программиста в разработке игровых приложений
- C1-0-5Д Роль программиста в физических научных исследованиях
- C1-0-6Д Роль программиста в математических научных исследованиях
- C1-0-7Д Роль программиста в работе образовательных учреждений
- C1-0-8Д Чем может помочь программист психологам?
- C1-0-9Д Участие программиста в тестировании программного обеспечения (автоматизация тестирования).
- C1-0-10Д Программирование как средство настройки готовых программных продуктов для нужд предприятия.

2.6 Самостоятельная работа №2. Составление простых алгоритмов в форме блок-схем

Общая часть задания

1. Нарисуйте блок-схему решения неравенства $ax + b < 0$
2. Нарисуйте блок-схему решения неравенства $ax + b \geq 0$
3. Нарисуйте блок-схему решения неравенства $ax + b \leq 0$
4. Нарисуйте блок-схему решения уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ (a может быть равно 0)

Индивидуальное задание

Нарисуйте блок-схему алгоритма решения неравенства, зависящего от параметров a и b – заданных вещественных чисел.

C2-0-1 $(x - a)(x - b) > 0$

C2-0-2 $(x - a)(x - b) < 0$

C2-0-3 $(x - a)(x - b) \geq 0$

C2-0-4 $(x - a)(x - b) \leq 0$

$$\text{C2-0-5 } a(x^2 - b) > 0$$

$$\text{C2-0-6 } a(x^2 - b) < 0$$

$$\text{C2-0-7 } a(x^2 - b) \geq 0$$

$$\text{C2-0-8 } a(x^2 - b) \leq 0$$

$$\text{C2-0-9 } ax^2 + b > 0$$

$$\text{C2-0-10 } ax^2 + b < 0$$

$$\text{C2-0-11 } ax^2 + b \geq 0$$

$$\text{C2-0-12 } ax^2 + b \leq 0$$

$$\text{C2-0-13 } ax^2 + bx > 0$$

$$\text{C2-0-14 } ax^2 + bx < 0$$

$$\text{C2-0-15 } ax^2 + bx \geq 0$$

$$\text{C2-0-16 } ax^2 + bx \leq 0$$

$$\text{C2-0-17 } (ax^2 + 1)b > 0$$

$$\text{C2-0-18 } (ax^2 + 1)b < 0$$

$$\text{C2-0-19 } (ax^2 + 1)b \geq 0$$

$$\text{C2-0-20 } (ax^2 + 1)b \leq 0$$

$$\text{C2-0-21 } (ax + 1)bx > 0$$

$$\text{C2-0-22 } (ax + 1)bx < 0$$

$$\text{C2-0-23 } (ax + 1)bx \geq 0$$

$$\text{C2-0-24 } (ax + 1)bx \leq 0$$

$$\text{C2-0-25 } (ax - 1)(x - b) > 0$$

$$\text{C2-0-26 } (ax - 1)(x - b) < 0$$

$$\text{C2-0-27 } (ax - 1)(x - b) \geq 0$$

$$\text{C2-0-28 } (ax - 1)(x - b) \leq 0$$

$$\text{C2-0-29 } (x + a)(x + b) > 0$$

$$\text{C2-0-30 } (x + a)(x + b) < 0$$

$$\text{C2-0-31 } (x + a)(x - b) < 0$$

$$\text{C2-0-32 } (x + a)(x - b) > 0$$

$$\text{C2-0-33 } (x + a)(x - b) \leq 0$$

$$\text{C2-0-34 } (x + a)(x - b) \geq 0$$

$$\text{C2-0-35 } (ax - 1)(bx - 1) < 0$$

2.7 Самостоятельная работа №3. Решение задач на тему «программирование алгоритмов линейной структуры»

Общая часть задания

1. Напишите выражение на языке Паскаль, которое в данном натуральном пятизначном числе n цифры записывает в обратном порядке
2. Напишите логическое выражение на языке Паскаль, которое проверяет, является ли данное число от 1 до 99999 палиндромом. Палиндром – это число, которое слева направо и справа налево читается одинаково.
3. Для чего предназначено выражение: $n \bmod 10 * 100 + n \div 10 \bmod 10 + n \div 100 \bmod 10 * 10$?
4. Укажите, какие из следующих выражений правильны, а какие не правильны. Подробно объясните свои ответы. Предполагается, что i – переменная типа `integer`, а x – `real`.

- (a) `i:=x`
- (b) `x:=i`
- (c) `i:=i+1.0`
- (d) `x:=i mod 2.0`
- (e) `i:=int(i)`
- (f) `x:=2x+1`
- (g) `i:=i div i`
- (h) `i:=sqr(i)`
- (i) `i:=sqrt(i)`
- (j) `i:=i/i`

5. Запишите следующие выражения на языке Паскаль:

- (a) $x^{\sin x}$
- (b) $\frac{e^{\sin x} - e^{\cos x}}{e^{\sin x} + e^{\cos x}}$
- (c) $\frac{x^2 + 1}{\frac{x^3}{x+1} + y}$

Индивидуальное задание

Придумайте выражение, которое с помощью `mod`, `div`, сложения, вычитания и умножения:

- C3-0-1 Переводит число от 1 до 31 в двоичную систему счисления
- C3-0-2 Переводит число, представляющее правильное двоичное число, в 10-ую систему счисления (например, число 101 в 5)
- C3-0-3 Переводит число от 1 до $3^4 - 1$ в троичную систему счисления
- C3-0-4 Переводит число, представляющее правильное троичное число, в 10-ую систему счисления
- C3-0-5 Переводит число от 1 до $4^4 - 1$ в четверичную систему счисления
- C3-0-6 Переводит число, представляющее правильное число в четверичной системе, в 10-ую систему счисления
- C3-0-7 Переводит число от 1 до $5^4 - 1$ в пятиричную систему счисления
- C3-0-8 Переводит число, представляющее правильное пятиричное число, в 10-ую систему счисления
- C3-0-9 Переводит число от 1 до $6^4 - 1$ в шестиричную систему счисления
- C3-0-10 Переводит число, представляющее правильное шестиричное число, в 10-ую систему счисления
- C3-0-11 Переводит число от 1 до $7^4 - 1$ в семиричную систему счисления
- C3-0-12 Переводит число, представляющее правильное семиричное число, в 10-ую систему счисления
- C3-0-13 Переводит число от 1 до $8^4 - 1$ в восьмиричную систему счисления
- C3-0-14 Переводит число, представляющее правильное восьмиричное число, в 10-ую систему счисления
- C3-0-15 Переводит число от 1 до $9^4 - 1$ в девятиричную систему счисления
- C3-0-16 Переводит число, представляющее правильное девятиричное число, в 10-ую систему счисления

СЗ-0-17 Переводит число из двоичной в четверичную систему счисления.

СЗ-0-18 Переводит число из двоичной в восьмеричную систему счисления.

СЗ-0-19 Переводит число из троичной в девятеричную систему счисления.

СЗ-0-20 Находит количество нечетных цифр в данном числе

СЗ-0-21 Находит количество четных цифр в данном числе

СЗ-0-22 Находит количество цифр, больших 5 в данном числе

СЗ-0-23 Находит количество цифр, меньших 5 в данном числе

СЗ-0-24 Находит количество цифр, больших 6 в данном числе

СЗ-0-25 Находит количество цифр, больших 7 в данном числе

СЗ-0-26 Находит количество цифр, больших 8 в данном числе

СЗ-0-27 Находит количество цифр, больших 4 в данном числе

СЗ-0-28 Находит сумму цифр, больших 5 в данном числе

СЗ-0-29 Находит сумму цифр, меньших 5 в данном числе

СЗ-0-30 Находит сумму цифр, больших 6 в данном числе

СЗ-0-31 Находит сумму цифр, больших 7 в данном числе

СЗ-0-32 Находит сумму цифр, больших 8 в данном числе

СЗ-0-33 Находит сумму цифр, больших 4 в данном числе

СЗ-0-34 Находит произведение цифр, больших 5 в данном числе

СЗ-0-35 Находит произведение цифр, меньших 5 в данном числе

2.8 Самостоятельная работа №4. Решение задач на тему «программирование алгоритмов с ветвлениями»

1. Напишите программы по блок-схемам самостоятельной работа №2.
2. Напишите программу вывода названия числа от 1 до 100 по самому числу.
3. Нарисуйте блок-схему и напишите программу в соответствии с вашим заданием. **0 уровень** Алгоритм нахождения дня недели по номеру дня в месяце.

С4-0-0 Январь 1990 года

С4-0-1 Январь текущего года

С4-0-2 Февраль текущего года

С4-0-3 Март текущего года

С4-0-4 Апрель текущего года

С4-0-5 Май текущего года

С4-0-6 Июнь текущего года

С4-0-7 Июль текущего года

С4-0-8 Август текущего года

С4-0-9 Сентябрь текущего года

С4-0-10 Октябрь текущего года

С4-0-11 Ноябрь текущего года

С4-0-12 Декабрь текущего года

С4-0-13 Январь предыдущего года

С4-0-14 Февраль предыдущего года

С4-0-15 Март предыдущего года

С4-0-16 Апрель предыдущего года

- C4-0-17 Май предыдущего года
- C4-0-18 Июнь предыдущего года
- C4-0-19 Июль предыдущего года
- C4-0-20 Август предыдущего года
- C4-0-21 Сентябрь предыдущего года
- C4-0-22 Октябрь предыдущего года
- C4-0-23 Ноябрь предыдущего года
- C4-0-24 Декабрь предыдущего года
- C4-0-25 Январь будущего года
- C4-0-26 Февраль будущего года
- C4-0-27 Март будущего года
- C4-0-28 Апрель будущего года
- C4-0-29 Май будущего года
- C4-0-30 Июнь будущего года
- C4-0-31 Июль будущего года
- C4-0-32 Август будущего года
- C4-0-33 Сентябрь будущего года
- C4-0-34 октябрь будущего года
- C4-0-35 ноябрь будущего года

1 уровень

- C4-1-1 Дано целое число от 1 до 1000. Вывести на экран текстовое представление этого числа на русском языке. Например, для числа 121 на экран должно быть выведена строка «Сто двадцать один».
- C4-1-2 Дано целое число от 1 до 1000. Вывести на экран текстовое представление этого числа на английском языке.
- C4-1-3 В еврейском календаре используются следующие месяцы: тишрей (30 дней), хешван (29 или 30 дней), кислев (29 или 30 дней), тевет (29 дней), шват (30 дней), адар (29 дней), адар бет (29 дней), нисан (30 дней), ияр (29 дней), сиван (30 дней), таммуз (29 дней), ав (30 дней), элул (29 дней). 5760 год по еврейскому календарю начинается 11 сентября 1999 года, в этом году хешван и кислев имеют 30 дней. По номеру месяца и номеру дня в 5760 году найдите номер дня, месяц и год по григорианскому (то есть обычному) календарю.
- C4-1-4 Напишите программу вывода на экран времени по часу (от 0 до 23)и минуте (от 0 до 59). Например, для входных данных 5,6 надо вывести на экран: пять часов шесть минут.
- C4-1-5 Напишите программу вывода на экран даты по числу, месяцу и году XXI века на английском языке
- C4-1-6 Напишите программу вывода на экран времени по часу (от 0 до 23)и минуте (от 0 до 59)
- C4-1-7 В еврейском календаре используются следующие месяцы: тишрей (30 дней), хешван (29 или 30 дней), кислев (29 или 30 дней), тевет (29 дней), шват (30 дней), адар (29 дней), адар бет (29 дней), нисан (30 дней), ияр (29 дней), сиван (30 дней), таммуз (29 дней), ав (30 дней), элул (29 дней). 5761 год по еврейскому календарю начинается 30 сентября 2000 года, в этом году хешван и кислев имеют 29 дней, а месяц адар бет отсутствует. По номеру месяца и номеру дня в 5761 году найдите номер дня, месяц и год по григорианскому (то есть обычному) календарю.
- C4-1-8 Юлианский и григорианский (обычный) календарь почти одинаковы, но в настоящее время отличаются на 13 дней (1 января по юлианскому календарю – 14 января по григорианскому). Напишите программу перевода даты (месяц и число) из юлианского летоисчисления в григорианское.
- C4-1-9 Юлианский и григорианский (обычный) календарь почти одинаковы, но в настоящее время отличаются на 13 дней (1 января по юлианскому календарю – 14 января по григорианскому). Напишите программу перевода даты (месяц и число) из григорианского летоисчисления в юлианское.
- C4-1-10 Написать программу решения уравнения вида $ax^2+bx+c=0$, где x – переменная, a, b, c – заданные вещественные числа.

2 уровень

- C4-2-1 Пара носков стоит 1.05 руб., связка (12 пар) стоит 10.25 руб., а коробка (12 связок) стоит 114 руб. Составьте программу, которая по числу n пар носков, которые хочет купить покупатель, вычисляет числа n_1, n_2, n_3 коробок, связок и пар носков, которые ему следует купить. *Вместо 11 пар носков следует, например, покупать связку – это обойдется дешевле. Циклы использовать нельзя*¹

¹Задача Московской олимпиады по программированию 1980 года

C4-2-2 Напишите программу решения неравенства $ax^2 + bx + c > 0$

C4-2-3 Напишите программу решения неравенства $ax^2 + bx + c < 0$

C4-2-4 Напишите программу решения неравенства $ax^2 + bx + c \geq 0$

C4-2-5 Напишите программу решения неравенства $ax^2 + bx + c \leq 0$

C4-2-6 Напишите программу решения неравенства $a(bx + c) > 0$

C4-2-8 Напишите программу решения неравенства $a(bx + c) < 0$

C4-2-9 Напишите программу решения неравенства $a(bx + c) \leq 0$

C4-2-10 Напишите программу решения неравенства $a(bx + c) \geq 0$

2.9 Самостоятельная работа №5. Решение задач на тему «программирование циклических алгоритмов»

Общая часть задания

1. Пусть a и b – переменные целого типа. Чему будет равна переменная b после выполнения следующего фрагмента программы? Приведите несколько примеров ее работы (что будет получено при задании конкретных данных), после чего сформулируйте общее правило. Подробно опишите способ вашего решения.

```
b:=1;while a>0 do begin b:=b*a;a:=a-1;end;
```

2. Пусть a и b – переменные целого типа. Пусть $a > 0$. Чему будет равна переменная b после выполнения следующего фрагмента программы? Приведите несколько примеров его работы (что будет получено при задании конкретных данных), после чего сформулируйте общее правило. Подробно опишите способ вашего решения.

```
b:=0;while a>0 do begin b:=b+a mod 10;a:=a div 10;end;
```

3. Пусть a , b и c – переменные целого типа (integer). Пусть $a > 0$ (то есть ее значение не превышает 32767). Чему будет равна переменная b после выполнения следующего фрагмента программы? Приведите несколько примеров ее работы (что будет получено при задании конкретных данных), после чего сформулируйте общее правило. Подробно опишите способ вашего решения.

```
c:=10000;b:=0;while c>0 do begin b:=b+a div c mod 10; c:=c div 10; end;
```

4. Пусть a и b – переменные целого типа. Чему будет равна переменная b после выполнения следующего фрагмента программы? Приведите несколько примеров ее работы (что будет получено при задании конкретных данных), после чего сформулируйте общее правило. Подробно опишите способ вашего решения.

```
b:=0;while a>0 do begin b:=b+3*a*a-3*a+1;a:=a-1;end;
```

5. Пусть a и b – переменные целого типа. Чему будет равна переменная b после выполнения следующего фрагмента программы? Приведите несколько примеров ее работы (что будет получено при задании конкретных данных), после чего сформулируйте общее правило. Подробно опишите способ вашего решения.

```
b:=0;while a>0 do begin b:=b+(a mod 2)*2-1;a:=a-1;end;
```

6. Преобразуйте следующий фрагмент программы таким образом, чтобы в нем использовался оператор цикла WHILE вместо FOR

```
for i:=1 to n do writeln (i);
```

7. Для чего предназначен следующий фрагмент программы?

```
repeat readln (a) until a<0;
```

8. Для чего предназначен следующий фрагмент программы? В нем b – исходное данное, s – результат.

```
s:=1; for i:=1 to b do s:=s*i;
```

9. Для чего предназначен следующий фрагмент программы? В нем a – исходное данное, b – результат.

```
b:=1;while a>0 do begin b:=b*a;a:=a-2;end;
```

Индивидуальная часть задания

1. Нарисуйте блок-схему алгоритма и напишите программу нахождения номера элемента последовательности по его значению. Формула для вычисления представлена в индивидуальном задании. Массивами пользоваться запрещено.

Во всех заданиях запрещено использовать операции возведения в степень, экспоненту (кроме явно указанной такой функции в задании) и логарифм (кроме явно указанной такой функции в задании).

Нулевой уровень

C5.1-0-1 $a_n = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$ (факториал)

C5.1-0-2 $a_1 = 1, a_2 = 1, a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$ (последовательность Фибоначчи)

C5.1-0-3 $a_n = 2^n$ (логарифмом и операцией возведения в степень пользоваться нельзя)

C5.1-0-4 $a_1 = 1, a_n = a_{n-1} \cdot n^2$

C5.1-0-5 $a_1 = 2, a_2 = 3, a_{n+1} = 2a_n + a_{n-1}$

C5.1-0-6 $a_n = (2n)!$, где $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$

C5.1-0-7 $a_1 = 2, a_2 = 3, a_{n+1} = a_n \cdot a_{n-1}$

C5.1-0-8 $a_n = 3^n$ (логарифмом и операцией возведения в степень пользоваться нельзя)

C5.1-0-9 $a_n = 2 \cdot n \cdot n!$, где $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$

C5.1-0-10 $a_1 = 1, a_2 = 2, a_{n+1} = 2a_n + a_{n-1}$

C5.1-0-11 $a_n = n \cdot 4^n$

C5.1-0-12 $a_1 = 1, a_n = a_{n-1} \cdot (n^2 - n)$

C5.1-0-13 $a_1 = 1, a_2 = 1, a_{n+1} = a_n + \frac{1}{2}a_{n-1}$

C5.1-0-14 $a_n = n!!$, где $n!! = n \cdot (n-2) \cdot (n-4) \dots 2$ для четного n и $n!! = n \cdot (n-2) \cdot (n-4) \dots 1$ для нечетного n .

C5.1-0-15 $a_n = (2n-1) \cdot n!$, где $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$

C5.1-0-16 $a_1 = 1, a_{n+1} = a_n \cdot n^3$

C5.1-0-17 $a_1 = 1, a_2 = 1, a_{n+1} = a_n \cdot (3 - \sin(a_{n-1}))$

C5.1-0-18 $a_n = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n}$

C5.1-0-19 $a_1 = 1, a_n = a_{n-1} + \text{последняя цифра числа}(a_{n-1}) + 1$

C5.1-0-20 $a_1 = 1, a_2 = 2, a_{n+1} = a_n^2 / a_{n-1}$

C5.1-0-21 $a_n = 9^n$

C5.1-0-22 $a_1 = 1, a_{n+1} = 2a_n$

C5.1-0-23 $a_1 = 2, a_{n+1} = a_n^2$

C5.1-0-24 $a_1 = 1, a_2 = 2, a_{n+1} = 3a_n + a_{n-1}$

C5.1-0-25 $a_n = 1 + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$

C5.1-0-26 $a_n = 1 \cdot (2 \cdot 2 - 1) \cdot (3 \cdot 2 - 1) \cdot (n \cdot 2 - 1)$

C5.1-0-27 $a_n = 1 + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{n^3}$

C5.1-0-28 $a_n = 1 \cdot (2 - \frac{1}{2}) \cdot (2 - \frac{1}{3}) \cdot \dots \cdot (2 - \frac{1}{n})$

C5.1-0-29 $a_n = 1 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$

C5.1-0-30 $a_n = 1 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3$

Первый уровень

Во всех заданиях запрещено использовать операции возведения в степень, экспоненту (кроме явно указанной такой функции в задании) и логарифм (кроме явно указанной такой функции в задании).

C5.1-1-1 $a_n = f_n^n$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$.

C5.1-1-2 $a_n = f_n^n$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$.

C5.1-1-3 $a_n = f_{3^n}$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$. Возведением в степень и логарифмами пользоваться нельзя.

C5.1-1-4 $a_n = f_n!$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$; а $n!$ – произведение всех натуральных чисел от 1 до n .

C5.1-1-5 $a_n = f_n!!$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$; а $n!!$ – для четного n произведение всех четных чисел от 2 до n ; для нечетного n произведение нечетных чисел от 1 до n .

C5.1-1-6 $a_n = (n!)^n$, где $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$.

C5.1-1-7 $a_n = (n^n)!$, где $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$.

C5.1-1-8 $a_n = (n^n)!!$, где $n!!$ – для четного n произведение всех четных чисел от 2 до n ; для нечетного n произведение нечетных чисел от 1 до n .

C5.1-1-9 $a_n = f_{f_n}$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$.

C5.1-1-10 $a_n = (n!)!$, где $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$.

C5.1-1-11 $a_n = f_{n!}$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$; а $n!$ – произведение всех натуральных чисел от 1 до n .

C5.1-1-12 $a_n = f_{n!!}$, где f_n – последовательность Фибоначчи: $f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$; а $n!!$ – для четного n произведение всех четных чисел от 2 до n ; для нечетного n произведение нечетных чисел от 1 до n .

C5.1-1-13 $a_n = (n!)!!$, где $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$; а $n!!$ – для четного n произведение всех четных чисел от 2 до n ; для нечетного n произведение нечетных чисел от 1 до n .

C5.1-1-14 $a_n = (n!!)!$, где $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$; а $n!!$ – для четного n произведение всех четных чисел от 2 до n ; для нечетного n произведение нечетных чисел от 1 до n .

C5.1-1-15 $a_n = (n!!)^n$, где $n!!$ – для четного n произведение всех четных чисел от 2 до n ; для нечетного n произведение нечетных чисел от 1 до n .

C5.1-1-16 $a_n = 5^{n!}$, где $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$.

2. Нарисуйте блок-схему алгоритма и напишите программу, осуществляющего действия согласно вашему варианту. Массивы пользоваться запрещено.

Задания нулевого уровня

C5.2-0-1 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа, последовательность оканчивается числом 0. Вывести максимальное число и количество чисел, больших 5.

C5.2-0-2 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа, последовательность оканчивается числом 0. Вывести минимальное число и количество чисел, в которых последняя цифра - 0.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

C5.2-0-3 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести сумму синусов всех чисел и третье число последовательности.

C5.2-0-4 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести сумму всех нечетных чисел среди них и количество чисел, делящихся на 3.

Указание. Остаток при делении a на b можно найти с помощью выражения $a \bmod b$.

C5.2-0-5 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Выведите на экран количество двузначных натуральных чисел и минимальную последнюю цифры в числах.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

C5.2-0-6 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести количество трехзначных чисел, являющихся палиндромами (то есть которые слева направо и справа налево читаются одинаково).

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

C5.2-0-7 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести сумму всех чисел и предпоследнее число последовательности.

C5.2-0-8 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести произведение всех чисел (кроме последнего 0) и второе число в последовательности.

C5.2-0-9 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее арифметическое всех чисел (кроме последнего 0) и максимум модуля введенных чисел.

C5.2-0-10 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее геометрическое всех чисел (кроме последнего 0) и минимум модуля введенных чисел.

Среднее геометрическое последовательности a_1, \dots, a_n :

$$(a_1 a_2 \dots a_n)^{\frac{1}{n}}$$

Возведение в степень обозначьте знаком $^$.

С5.2-0-11 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее квадратическое всех чисел (кроме последнего 0) и минимум квадрата введенных чисел.

Среднее квадратическое последовательности a_1, \dots, a_n :

$$\sqrt{\frac{a_1^2 + \dots + a_n^2}{n}}$$

С5.2-0-12 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее гармоническое всех чисел (кроме последнего 0) и максимум квадрата введенных чисел.

Среднее гармоническое последовательности a_1, \dots, a_n :

$$\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \dots + \frac{1}{a_n}}$$

С5.2-0-13 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее арифметическое модулей всех чисел (кроме последнего 0) и максимум синусов введенных чисел.

С5.2-0-14 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее гармоническое (см. выше) модулей всех чисел (кроме последнего 0) и минимум синусов введенных чисел.

С5.2-0-15 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее квадратическое (см. выше) модулей всех чисел (кроме последнего 0) и минимум косинусов введенных чисел.

С5.2-0-16 Последовательно вводятся исходные данные – вещественные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее геометрическое (см. выше) модулей всех чисел (кроме последнего 0) и максимум косинусов введенных чисел.

С5.2-0-17 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее арифметическое квадратов всех чисел (кроме последнего 0) и максимальную последнюю цифру введенных чисел.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

С5.2-0-18 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее геометрическое (см. выше) квадратов всех чисел (кроме последнего 0) и минимальную последнюю цифру введенных чисел.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

С5.2-0-19 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее квадратическое (см. выше) квадратов всех чисел (кроме последнего 0) и максимальную предпоследнюю цифру введенных чисел.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

С5.2-0-20 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее гармоническое (см. выше) квадратов всех чисел (кроме последнего 0) и минимальную предпоследнюю цифру введенных чисел.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

С5.2-0-21 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа от 1 до 999. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести максимальную сумму цифр в числах и среднее арифметическое сумм цифр.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

С5.2-0-22 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа от 1 до 999. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести минимальную сумму цифр в числах и среднее гармоническое (см. выше) сумм цифр.

Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).

- C5.2-0-23 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа от 1 до 999. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести минимальную сумму количества сотен и единиц в числах и среднее геометрическое (см. выше) сумм цифр.
Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).
- C5.2-0-24 Последовательно вводятся исходные данные – натуральные числа от 1 до 999. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести максимальную сумму количества сотен и единиц в числах и среднее квадратическое (см. выше) сумм цифр.
Указание. Найти последнюю цифру числа n можно с помощью выражения $n \bmod 10$ (\bmod – остаток при делении; в данном случае остаток при делении на 10). Предпоследнюю цифру: $n \div 10 \bmod 10$ (\div – целая часть частного при делении).
- C5.2-0-25 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее геометрическое всех четных чисел (кроме последнего 0; см. выше) и максимум среди нечетных чисел.
Указание. Остаток при делении a на b можно найти с помощью выражения $a \bmod b$.
- C5.2-0-26 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее квадратическое всех нечетных чисел (см. выше) и максимум среди четных чисел (кроме последнего 0).
Указание. Остаток при делении a на b можно найти с помощью выражения $a \bmod b$.
- C5.2-0-27 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее гармоническое (см. выше) первого, третьего, пятого и т. д. чисел (кроме последнего нуля) и максимум среди всех чисел (кроме последнего 0).
- C5.2-0-28 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести среднее арифметическое второго, четвертого, шестого и т. д. чисел (кроме последнего нуля) и минимум среди всех чисел (кроме последнего 0).
- C5.2-0-29 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести минимум второго, четвертого, шестого и т. д. чисел (кроме последнего нуля) и среднее геометрическое всех чисел (кроме последнего 0).
- C5.2-0-30 Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Последовательность оканчивается числом 0. Вывести максимум первого, третьего, пятого и т. д. чисел (кроме последнего нуля) и среднее квадратическое всех чисел (кроме последнего 0).

Задания первого уровня

Алгоритм обработки последовательности. Последовательно вводятся исходные данные – целые числа. Признак окончания последовательности – число 0, которое само в последовательность не входит. Выведите на экран информацию о последовательности в соответствии с вашим номером варианта.

- C5.2-1-1 Вывести второе число среди самых больших (оно может совпадать с самым большим, если их два). Для последовательности: 3, 4, 5, 3, 4, 0 ответ – 4.
- C5.2-1-2 Вывести количество случаев, когда одно и то же число повторяется 2 и более раз подряд.
- C5.2-1-3 Вывести второе по малости число (оно может совпадать с самым маленьким, если их два).
- C5.2-1-4 Проверьте, отсортирована ли последовательность в порядке возрастания
- C5.2-1-5 Проверьте, отсортирована ли последовательность в порядке убывания
- C5.2-1-6 Выведите на экран число, которое повторяется наибольшее число раз подряд.
- C5.2-1-7 Введенная последовательность неубывающая. Выведите на экран количество различных чисел в ней.
- C5.2-1-8 Введенная последовательность невозрастающая. Выведите на экран количество различных чисел в ней.
- C5.2-1-9 Выведите на экран длину наиболее длинной возрастающей части последовательности.
- C5.2-1-10 Выведите на экран длину наиболее длинной убывающей части последовательности.
- C5.2-1-11 Выведите на экран длину наиболее длинной части, состоящей из одинаковых элементов.
- C5.2-1-12 Выведите на экран длину наиболее длинной части, состоящей из четных чисел.
- C5.2-1-13 Выведите на экран длину наиболее маленькой части, состоящей из нечетных чисел.
- C5.2-1-14 Выведите на экран длину наиболее маленькой части, состоящей из одинаковых элементов.
- C5.2-1-15 Выведите на экран длину наиболее маленькой возрастающей части последовательности.
- C5.2-1-16 Выведите на экран длину наиболее маленькой части последовательности, в которой все числа оканчиваются на 0.
- C5.2-1-17 Выведите на экран длину наиболее маленькой части последовательности, в которой все числа совпадают с их номерами.

2.10 Самостоятельная работа №6. Составление программ, предназначенных для нахождения суммы ряда

Самостоятельная работа подразумевает сдачу отчета, состоящего из шести частей: три блок-схемы (по одной на каждый ряд) и три программы (по одной на каждый ряд). Распределение вариантов заданий совпадает с нумерацией в журнале (33, 34 и 35 студент выбирают номера вариантов соответственно для первого, второго и третьего переведенного студента из группы).

Общая формулировка: написать программу (блок-схему) нахождения суммы ряда, суммирование прекращается, когда модуль слагаемого меньше $\epsilon > 0$ (входное данное). В алгоритме может быть максимум 1 цикл.

Далее f_i – последовательность Фибоначчи ($f_1 = 1, f_2 = 1, f_{n+1} = f_n + f_{n-1}$), $n!$ – факториал числа n (произведение всех целых чисел от 1 до n), $n!!$ – двойной факториал n (если n нечетно, то произведение всех нечетных чисел от 1 до n ; если n четно, то произведение четных чисел от 1 до n).

Задание 1

$$\text{C6.1-0-1 } \frac{f_1 \cdot 2^1}{1!} + \frac{f_2 \cdot 2^2}{2!} + \frac{f_3 \cdot 2^3}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-2 } \frac{f_2 \cdot 3^1 \sqrt{2}}{1!} + \frac{f_3 \cdot 3^3 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_4 \cdot 3^5 \sqrt{4}}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-3 } \frac{f_2 \cdot 3^1}{1!} + \frac{f_3 \cdot 3^2}{2!} + \frac{f_4 \cdot 3^3}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-4 } \frac{f_1 \cdot 4^1 \sqrt{2}}{1!} + \frac{f_2 \cdot 4^3 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_3 \cdot 4^5 \sqrt{4}}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-5 } \frac{f_3 \cdot 4^1}{2!} + \frac{f_4 \cdot 4^2}{3!} + \frac{f_5 \cdot 4^3}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-6 } \frac{f_1 \cdot 4^2 \sqrt{2}}{2!} + \frac{f_2 \cdot 4^3 \sqrt{3}}{3!} + \frac{f_3 \cdot 4^4 \sqrt{4}}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-7 } \frac{f_1 \cdot 3^1}{1!} + \frac{f_2 \cdot 3^2}{2!} + \frac{f_3 \cdot 3^3}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-8 } \frac{f_3 \cdot 4^2 \sqrt{2}}{1!} + \frac{f_4 \cdot 4^3 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_5 \cdot 4^4 \sqrt{4}}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-9 } \frac{f_1 \cdot 6^2 \sqrt{2}}{1!} + \frac{f_2 \cdot 6^3 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_3 \cdot 6^4 \sqrt{4}}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-10 } \frac{f_1 \cdot 7^1}{2!} - \frac{f_2 \cdot 7^2}{3!} + \frac{f_3 \cdot 7^3}{4!} - \frac{f_4 \cdot 7^4}{5!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-11 } \frac{f_2 \cdot 6^2 \cdot 2^3}{1!} + \frac{f_3 \cdot 6^3 \cdot 3^3}{2!} + \frac{f_4 \cdot 6^4 \cdot 4^3}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-12 } \frac{f_1}{4^2 \cdot 1!} - \frac{f_2}{4^3 \cdot 2!} + \frac{f_3}{4^4 \cdot 3!} - \dots$$

$$\text{C6.1-0-13 } \frac{f_1}{6^1 \cdot 1!} + \frac{f_2}{6^2 \cdot 2!} + \frac{f_3}{6^3 \cdot 3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-14 } \frac{f_1}{5^2 \cdot 1!} + \frac{f_2}{5^3 \cdot 2!} + \frac{f_3}{5^4 \cdot 3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-15 } \frac{f_2 \cdot e^2}{1!} + \frac{f_3 \cdot e^3}{2!} + \frac{f_4 \cdot e^4}{3!} + \frac{f_5 \cdot e^5}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-16 } \frac{f_2 \cdot 2^2}{2!} + \frac{f_3 \cdot 2^3}{3!} + \frac{f_4 \cdot 2^4}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-17 } \frac{f_3 \cdot 4^1 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_4 \cdot 4^3 \sqrt{4}}{3!} + \frac{f_5 \cdot 4^5 \sqrt{5}}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-18 } \frac{f_3 \cdot 3^2}{2!} + \frac{f_4 \cdot 3^3}{3!} + \frac{f_5 \cdot 3^4}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-19 } \frac{f_2 \cdot 4^2 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_3 \cdot 4^4 \sqrt{4}}{3!} + \frac{f_4 \cdot 4^6 \sqrt{5}}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-20 } \frac{f_4 \cdot 4^2}{3!} + \frac{f_5 \cdot 4^3}{4!} + \frac{f_6 \cdot 4^4}{5!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-21 } \frac{f_2 \cdot 4^3 \sqrt{3}}{3!} + \frac{f_3 \cdot 4^4 \sqrt{4}}{4!} + \frac{f_4 \cdot 4^5 \sqrt{5}}{5!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-22 } \frac{f_2 \cdot 3^2}{2!} + \frac{f_3 \cdot 3^3}{3!} + \frac{f_4 \cdot 3^4}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-23 } \frac{f_4 \cdot 4^3 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_5 \cdot 4^4 \sqrt{4}}{3!} + \frac{f_6 \cdot 4^5 \sqrt{5}}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-24 } \frac{f_2 \cdot 6^3 \sqrt{3}}{2!} + \frac{f_3 \cdot 6^4 \sqrt{4}}{3!} + \frac{f_4 \cdot 6^5 \sqrt{5}}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-25 } \frac{f_2 \cdot 7^2}{3!} - \frac{f_3 \cdot 7^3}{4!} + \frac{f_4 \cdot 7^4}{5!} - \frac{f_5 \cdot 7^5}{6!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-26 } \frac{f_3 \cdot 6^3 \cdot 2^4}{2!} + \frac{f_4 \cdot 6^4 \cdot 3^4}{3!} + \frac{f_5 \cdot 6^5 \cdot 4^4}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-27 } \frac{f_2}{4^3 \cdot 2!} - \frac{f_3}{4^4 \cdot 3!} + \frac{f_4}{4^5 \cdot 4!} - \dots$$

$$\text{C6.1-0-28 } \frac{f_2}{6^2 \cdot 2!} + \frac{f_3}{6^3 \cdot 3!} + \frac{f_4}{6^4 \cdot 4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-29 } \frac{f_2}{5^3 \cdot 2!} + \frac{f_3}{5^4 \cdot 3!} + \frac{f_4}{5^5 \cdot 4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-30 } \frac{f_3 \cdot e^3}{2!} + \frac{f_4 \cdot e^4}{3!} + \frac{f_5 \cdot e^5}{4!} + \frac{f_6 \cdot e^6}{5!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-31 } \frac{f_2 \cdot 4^2 2^2}{2!} + \frac{f_3 \cdot 4^3 3^2}{3!} + \frac{f_4 \cdot 4^4 4^2}{4!} + \dots$$

$$\text{C6.1-0-32 } \frac{f_1 \cdot 3^1 \sqrt{2}}{1!} + \frac{f_3 \cdot 3^3 \sqrt{4}}{3!} + \frac{f_5 \cdot 3^5 \sqrt{6}}{5!} + \dots$$

Задание 2

$$\text{C6.2-0-1 } \frac{f_2}{1!!} + \frac{f_4}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-2 } \frac{f_1}{2!!} + \frac{f_3}{4!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-3 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_3}{2!!} + \frac{f_5}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-4 } \frac{f_2}{1!!} + \frac{f_4}{2!!} + \frac{f_6}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-5 } \frac{f_1}{1!} + \frac{f_3}{3!} + \frac{f_5}{5!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-6 } \frac{f_1}{2!} + \frac{f_3}{4!} + \frac{f_5}{6!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-7 } \frac{f_1}{1!} + \frac{f_4}{3!} + \frac{f_7}{5!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-8 } \frac{f_2}{1!} + \frac{f_5}{3!} + \frac{f_8}{5!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-9 } \frac{f_1}{2!} + \frac{f_4}{4!} + \frac{f_7}{6!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-10 } \frac{f_2}{2!} + \frac{f_5}{4!} + \frac{f_8}{6!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-11 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_3}{2!!} + \frac{f_5}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-12 } \frac{f_1}{2!!} + \frac{f_3}{3!!} + \frac{f_5}{4!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-13 } \frac{f_2}{1!!} + \frac{f_4}{2!!} + \frac{f_6}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-14 } \frac{f_2}{2!!} + \frac{f_4}{3!!} + \frac{f_6}{4!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-15 } \frac{f_2}{1!!} + \frac{f_2}{3!!} + \frac{f_3}{5!!} + \frac{f_3}{7!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-16 } \frac{f_1}{2!!} + \frac{f_1}{4!!} + \frac{f_2}{6!!} + \frac{f_2}{8!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-17 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_3}{2!!} + \frac{f_5}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-18 } \frac{f_2}{1!!} + \frac{f_4}{2!!} + \frac{f_6}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-19 } \frac{f_1}{1!} + \frac{f_1}{3!} + \frac{f_2}{5!} + \frac{f_2}{7!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-20 } \frac{f_1}{2!} + \frac{f_1}{4!} + \frac{f_2}{6!} + \frac{f_2}{8!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-21 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_1}{2!!} + \frac{f_2}{3!!} + \frac{f_2}{4!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-22 } \frac{f_1}{2!!} + \frac{f_1}{3!!} + \frac{f_2}{4!!} + \frac{f_2}{5!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-23 } \frac{f_2}{1!!} + \frac{f_2}{2!!} + \frac{f_3}{3!!} + \frac{f_3}{4!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-24 } \frac{f_2}{2!!} + \frac{f_2}{3!!} + \frac{f_3}{4!!} + \frac{f_3}{5!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-25 } \frac{f_1}{1!} + \frac{f_3}{1!} + \frac{f_5}{2!} + \frac{f_7}{2!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-26 } \frac{f_1}{2!} + \frac{f_3}{2!} + \frac{f_5}{3!} + \frac{f_7}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-27 } \frac{f_2}{1!} + \frac{f_4}{1!} + \frac{f_6}{2!} + \frac{f_8}{2!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-28 } \frac{f_2}{2!} + \frac{f_4}{2!} + \frac{f_6}{3!} + \frac{f_8}{3!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-29 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_3}{1!!} + \frac{f_5}{2!!} + \frac{f_7}{2!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-30 } \frac{f_1}{2!!} + \frac{f_3}{2!!} + \frac{f_5}{3!!} + \frac{f_7}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-31 } \frac{f_2}{1!!} + \frac{f_4}{1!!} + \frac{f_6}{2!!} + \frac{f_8}{2!!} + \dots$$

$$\text{C6.2-0-32 } \frac{f_2}{2!!} + \frac{f_4}{2!!} + \frac{f_6}{3!!} + \frac{f_8}{3!!} + \dots$$

Задание 3

$$\text{C6.3-0-1 } \frac{f_1 f_3}{1!!} + \frac{f_2 f_4}{2!!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-2 } \frac{f_2 f_4}{1!!} + \frac{f_3 f_5}{2!!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-3 } \frac{f_1 f_3}{2!!} + \frac{f_2 f_4}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-4 } \frac{f_1}{1!4!} + \frac{f_3}{3!6!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-5 } \frac{f_2}{1!4!} + \frac{f_4}{3!6!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-6 } \frac{f_3}{1!4!} + \frac{f_5}{3!6!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-7 } \frac{f_1}{2!5!} + \frac{f_3}{4!7!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-8 } \frac{f_2}{2!5!} + \frac{f_4}{4!7!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-9 } \frac{f_3}{2!5!} + \frac{f_5}{4!7!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-10 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_2}{2!!} + \dots, \text{ где } f_1 = 2, f_2 = 3, f_3 = 4, f_{n+1} = 2f_n + 3f_{n-1} + f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-11 } \frac{f_1}{1!} + \frac{f_2}{3!} + \dots, \text{ где } f_1 = 1, f_2 = -1, f_3 = 2, f_{n+1} = f_n - 3f_{n-1} + f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-12 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_2}{4!!} + \dots, \text{ где } f_1 = 2, f_2 = -1, f_3 = 2, f_{n+1} = 3f_n - f_{n-1} + f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-13 } \frac{f_1 f_4}{1!!} + \frac{f_2 f_5}{2!!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-14 } \frac{f_2 f_5}{1!!} + \frac{f_3 f_6}{2!!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-15 } \frac{f_1 f_4}{2!!} + \frac{f_2 f_5}{3!!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-16 } \frac{f_1}{1!5!} + \frac{f_3}{3!7!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-17 } \frac{f_2}{1!5!} + \frac{f_4}{3!7!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-18 } \frac{f_3}{1!5!} + \frac{f_5}{3!7!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-19 } \frac{f_1}{2!6!} + \frac{f_3}{4!8!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-20 } \frac{f_2}{2!6!} + \frac{f_4}{4!8!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-21 } \frac{f_3}{2!6!} + \frac{f_5}{4!8!} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-22 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_2}{2!!} + \dots, \text{ где } f_1 = 4, f_2 = 2, f_3 = 1, f_{n+1} = f_n * f_{n-1} * f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-23 } \frac{f_1}{1!} + \frac{f_2}{3!} + \dots, \text{ где } f_1 = 3, f_2 = -1, f_3 = 5, f_{n+1} = f_n * f_{n-1} + f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-24 } \frac{f_1}{1!!} + \frac{f_2}{4!!} + \dots, \text{ где } f_1 = 3, f_2 = 3, f_3 = 6, f_{n+1} = f_n - f_{n-1} * f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-25 } \frac{f_1 f_2}{1!} + \frac{f_2 f_3}{2!} + \dots, \text{ где } f_1 = 2, f_2 = 4, f_3 = 1, f_{n+1} = f_n * f_{n-1} * f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-26 } \frac{f_1 f_2}{1!!} + \frac{f_2 f_3}{3!!} + \dots, \text{ где } f_1 = 1, f_2 = 6, f_3 = -3, f_{n+1} = f_n * f_{n-1} + f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-27 } \frac{f_1 f_2}{2!!} + \frac{f_2 f_3}{4!!} + \dots, \text{ где } f_1 = 3, f_2 = 3, f_3 = -3, f_{n+1} = f_n - f_{n-1} * f_{n-2}$$

$$\text{C6.3-0-28 } \frac{f_1}{1!^{25!}} + \frac{f_3}{3!^{27!}} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-29 } \frac{f_2}{1!^{5!^2}} + \frac{f_4}{3!^{7!^2}} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-30 } \frac{f_3}{(5!-1!)} + \frac{f_5}{(7!-3!)} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-31 } \frac{f_3}{(6!-2!)} + \frac{f_5}{(8!-4!)} + \dots$$

$$\text{C6.3-0-32 } \frac{f_3}{(6!3!!)} + \frac{f_6}{(8!7!!)} + \frac{f_9}{(10!11!!)} + \dots$$

2.11 Самостоятельная работа №7. Трассировка процедур и функций

В данной работе все студенты выполняют задание 0-го уровня.

Задание №1

7.1-0-1 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```
var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x+a+b;
    a:=b;
    b:=x;
end;
begin
    a:=2;b:=3;writeln (f(4)*f(5));
    a:=2;b:=3;writeln (f(5)*f(4));
end.
```

7.1-0-2 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```
var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x+a-b;
    a:=b-1;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=2;b:=3;writeln (f(4)*f(5));
    a:=2;b:=3;writeln (f(5)*f(4));
end.
```

7.1-0-3 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```
var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x-a+b;
    a:=b-2;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=1;b:=4;writeln (f(4)*f(5));
    a:=1;b:=4;writeln (f(5)*f(4));
end.
```

7.1-0-4 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```
var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x+2*a+b;
    a:=b-1;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=2;b:=4;writeln (f(4)*f(5));
    a:=2;b:=4;writeln (f(5)*f(4));
end.
```

7.1-0-5 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x+2*a+2*b;
  a:=b-1;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=5;b:=3;writeln (f(4)*f(5));
  a:=5;b:=3;writeln (f(5)*f(4));
end.

```

7.1-0-6 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x+3*a-2*b;
  a:=b-2;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=4;b:=6;writeln (f(4)*f(5));
  a:=4;b:=6;writeln (f(5)*f(4));
end.

```

7.1-0-7 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-2*a-b;
  a:=b-1;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=3;b:=5;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=5;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-8 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a-b;
  a:=b-2;
  b:=x-1;
end;
begin
  a:=2;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=2;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-9 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x+a-b;
  a:=b+2;
  b:=x-1;
end;
begin
  a:=1;b:=2;writeln (f(1)*f(5));

```

```

a:=1;b:=2;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-10 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a+b;
  a:=b-2;
  b:=x-1;
end;
begin
  a:=2;b:=2;writeln (f(1)*f(5));
  a:=2;b:=2;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-11 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a+b;
  a:=b-3;
  b:=x-2;
end;
begin
  a:=5;b:=2;writeln (f(1)*f(5));
  a:=5;b:=2;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-12 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a+b;
  a:=b+3;
  b:=x+2;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-13 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a+b;
  a:=b-3;
  b:=x-2;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-14 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a+b;

```

```

a:=b-4;
b:=x+2;
end;
begin
a:=5;b:=2;writeln (f(2)*f(3));
a:=5;b:=2;writeln (f(3)*f(2));
end.

```

7.1-0-15 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
f:=x-a-b;
a:=b-1;
b:=x+1;
end;
begin
a:=4;b:=5;writeln (f(2)*f(5));
a:=4;b:=5;writeln (f(5)*f(2));
end.

```

7.1-0-16 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
f:=x+2*a+b;
a:=b+1;
b:=x-1;
end;
begin
a:=1;b:=2;writeln (f(1)*f(5));
a:=1;b:=2;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-17 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
f:=x-a+b;
a:=b-4;
b:=x+1;
end;
begin
a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-18 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
f:=x-a*b;
a:=b-4;
b:=x+1;
end;
begin
a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-19 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x*a+b;
  a:=b-4;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-20 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x*b-a;
  a:=b-4;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-21 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x*(a+b);
  a:=b-4;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-22 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=a*(x+b);
  a:=b-4;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-23 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=b*(x+a);
  a:=b-4;
  b:=x+1;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));

```

```

a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-24 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a+b;
  a:=b-2;
  b:=x+4;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-25 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a*b;
  a:=b-2;
  b:=x+4;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-26 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=(x-a)*b;
  a:=b-2;
  b:=x+4;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-27 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=(x+a)*b;
  a:=b+2;
  b:=x+3;
end;
begin
  a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
  a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-28 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
  f:=x-a+b+2;

```

```

    a:=b-4;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
    a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-29 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

    var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x-a+b+3;
    a:=b-1;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
    a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-30 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

    var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x-a+b*2;
    a:=b-4;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
    a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-31 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

    var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x*5-a+b;
    a:=b-4;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
    a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```

7.1-0-32 Определите, что выведет следующая программа на экран. Максимально подробно объясните свой ответ.

```

    var a,b: integer;
function f(x:integer):integer;
begin
    f:=x*3-a-b;
    a:=b-4;
    b:=x+1;
end;
begin
    a:=3;b:=1;writeln (f(1)*f(5));
    a:=3;b:=1;writeln (f(5)*f(1));
end.

```


Задание №2

C7.2-0-1 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```
var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b+2*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.
```

C7.2-0-2 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```
var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b+3*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+3*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+3*d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+3*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.
```

C7.2-0-3 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```
var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b-2*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
```

```

    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-4 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b+2*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=4;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-5 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b+4*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,

```

```

        ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-6 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b-2*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b-d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a, ' b:', b, ' c:', c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-7 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=2*b+d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=2*b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a, ' b:', b, ' c:', c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-8 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=3*b+2*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=3*b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-9 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b+4*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=2;b:=1;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-10 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=3*b-d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;

```

```

begin
  a:=3*b-d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;
begin
  a:=1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-11 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;
begin
  a:=-1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-12 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b+3*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+3*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+3*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+3*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;
begin

```

```

a:=-1;b:=2;c:=3;
f(a,b);
writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-13 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b-2*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a, ' b:', b, ' c:', c,
          ' d:', d);
end;
begin
  a:=-1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-14 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a, ' b:', b, ' c:', c,
          ' d:', d);
end;
begin
  a:=-4;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-15 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;

```

```

begin
  a:=b+4*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;
begin
  a:=-1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-16 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b-2*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b-d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;
begin
  a:=-1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-17 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=2*b+d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=2*b+d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);

```

```

    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=-1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-18 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=3*b+2*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=3*b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=-1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-19 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b+4*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=-2;b:=1;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```


C7.2-0-20 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```
var a,b,c: integer;
procedure f(var d:integer;c:integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=3*b-d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=3*b-d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
    ' d:', d);
end;
begin
  a:=-1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.
```

C7.2-0-21 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```
var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
    ' d:', d);
end;
begin
  a:=1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.
```

C7.2-0-22 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```
var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b+3*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+3*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
```

```

end;
begin
  a:=b+3*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+3*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;
begin
  a:=1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-23 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b-2*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;
begin
  a:=1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-24 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('p:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
  a:=b+2*d;writeln ('pp:a:',a);
  b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
  d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
  c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
           ' d:', d);
end;

```

```

begin
  a:=4;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-25 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b: integer; d: integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b+4*d; writeln ('p:a:', a);
  b:=d+2*a; writeln ('p:b:', b);
  d:=a+b+d; writeln ('p:d:', d);
  c:=d-a; writeln ('p:c:', c);
end;
begin
  a:=b+d; writeln ('pp:a:', a);
  b:=d+2*a; writeln ('pp:b:', b);
  d:=a+b+d; writeln ('pp:d:', d);
  c:=d-a; writeln ('pp:c:', c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a, ' b:', b, ' c:', c,
    ' d:', d);
end;
begin
  a:=1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-26 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b: integer; d: integer);
  var a: integer;
begin
  a:=b-2*d; writeln ('p:a:', a);
  b:=d+2*a; writeln ('p:b:', b);
  d:=a+b+d; writeln ('p:d:', d);
  c:=d-a; writeln ('p:c:', c);
end;
begin
  a:=b-d; writeln ('pp:a:', a);
  b:=d+2*a; writeln ('pp:b:', b);
  d:=a+b+d; writeln ('pp:d:', d);
  c:=d-a; writeln ('pp:c:', c);
  p(c,b);
  writeln ('pp: a:', a, ' b:', b, ' c:', c,
    ' d:', d);
end;
begin
  a:=1;b:=2;c:=3;
  f(a,b);
  writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.

```

C7.2-0-27 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b: integer; d: integer);

```

```

    var a: integer;
begin
    a:=2*b+d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=2*b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-28 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=3*b+2*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=3*b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
    p(c,b);
    writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
            ' d:', d);
end;
begin
    a:=1;b:=2;c:=3;
    f(a,b);
    writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-29 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
    a:=b+4*d;writeln ('p:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
    d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
    c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
    a:=b+d;writeln ('pp:a:',a);
    b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);

```

```

d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
p(c,b);
writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
        ' d:', d);
end;
begin
a:=2;b:=1;c:=3;
f(a,b);
writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-30 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
a:=3*b-d;writeln ('p:a:',a);
b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
a:=3*b-d;writeln ('pp:a:',a);
b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
p(c,b);
writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
        ' d:', d);
end;
begin
a:=1;b:=2;c:=3;
f(a,b);
writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-31 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```

var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b:integer;d:integer);
    var a: integer;
begin
a:=3*b-d;writeln ('p:a:',a);
b:=d+2*a;writeln ('p:b:',b);
d:=a+b+d;writeln ('p:d:',d);
c:=d-a;writeln ('p:c:',c);
end;
begin
a:=3*b-d;writeln ('pp:a:',a);
b:=d+2*a;writeln ('pp:b:',b);
d:=a+b+d;writeln ('pp:d:',d);
c:=d-a;writeln ('pp:c:',c);
p(c,b);
writeln ('pp: a:', a,' b:', b,' c:',c,
        ' d:', d);
end;
begin
a:=1;b:=2;c:=3;
f(b,a);
writeln ('a:', a,' b:', b,' c:',c);
end.

```

C7.2-0-32 Определить, что выведет следующая программа на экран (проведя ручную трассировку):

```
var a,b,c: integer;
procedure f(d: integer; var c: integer);
procedure p(var b: integer; d: integer);
  var a: integer;
begin
  a:=3*b-d; writeln ('p:a:', a);
  b:=d+2*a; writeln ('p:b:', b);
  d:=a+b+d; writeln ('p:d:', d);
  c:=d-a; writeln ('p:c:', c);
end;
begin
  a:=3*b-d; writeln ('pp:a:', a);
  b:=d+2*a; writeln ('pp:b:', b);
  d:=a+b+d; writeln ('pp:d:', d);
  c:=d-a; writeln ('pp:c:', c);
  p(c, b);
  writeln ('pp: a:', a, ' b:', b, ' c:', c,
          ' d:', d);
end;
begin
  a:=1; b:=2; c:=3;
  f(b, c);
  writeln ('a:', a, ' b:', b, ' c:', c);
end.
```

Задание №3 (общая часть задания)

1. Опишите, для чего предназначена следующая функция. Подробно объясните свой ответ

```
function f(n: integer): integer;
begin
  if n<=1 then f:=1 else f:=f(n-1)*n;
end;
```

2. Опишите, для чего предназначена следующая функция. Подробно объясните свой ответ

```
function f(n: integer): integer;
begin
  if n<=1 then f:=1 else f:=f(n-1)+2*n-1;
end;
```

3. Опишите, для чего предназначена следующая функция. Подробно объясните свой ответ

```
function f(n: integer): integer;
begin
  if n<=0 then f:=0 else f:=f(n-1)+2*(n mod 2)-1;
end;
```

2.12 Самостоятельная работа №8. Доклад по методам сортировки

Работа выполняется подгруппами по 4 человека (регламент – 10 минут).

1. Подготовить доклад с презентацией «Метод сортировки пузырьком». Доклад должен содержать:

- описание алгоритма сортировки на примере;
- блок-схему алгоритма;
- программу алгоритма;
- оценку сложности алгоритма.

2. Подготовить доклад с презентацией «Метод сортировки вставками». Доклад должен содержать:

- описание алгоритма сортировки на примере;

- блок-схему алгоритма;
 - программу алгоритма;
 - оценку сложности алгоритма.
3. Подготовить доклад с презентацией «Метод быстрой сортировки». Доклад должен содержать:
- описание алгоритма сортировки на примере;
 - блок-схему алгоритма;
 - оценку сложности алгоритма.
4. Подготовить доклад с презентацией «Метод сортировки с помощью двоичного дерева». Доклад должен содержать:
- описание алгоритма сортировки на примере;
 - блок-схему алгоритма;
 - оценку сложности алгоритма.
5. Подготовить доклад с презентацией «Метод сортировки Шелла». Доклад должен содержать:
- описание алгоритма сортировки на примере;
 - блок-схему алгоритма;
 - программу алгоритма;
 - оценку сложности алгоритма.
6. Подготовить доклад с презентацией «Метод сортировки слиянием». Доклад должен содержать:
- описание алгоритма сортировки на примере;
 - блок-схему алгоритма;
 - оценку сложности алгоритма.
7. Подготовить доклад с презентацией «Пирамидальный метод сортировки». Доклад должен содержать:
- описание алгоритма сортировки на примере;
 - блок-схему алгоритма;
 - оценку сложности алгоритма.
8. Подготовить доклад с презентацией «Поразрядная сортировка». Доклад должен содержать:
- описание алгоритма сортировки на примере;
 - блок-схему алгоритма;
 - оценку сложности алгоритма.

2.13 Самостоятельная работа №9. Массивы

Для данной работы разработаны задания только 0-го и 1-го уровня.

Общая часть задания

1. Что выведет следующая программа на экран?

```
var a: array[1..10] of integer;  
    i: integer;  
begin  
    a[1]:=1;  
    for i:=2 to 10 do a[i]:=a[i-1]+1;  
    for i:=1 to 10 do write (a[i]:3);  
end.
```

2. Что выведет следующая программа на экран?

```
var a: array[1..5,1..5] of integer;  
    i,j,k: integer;  
begin  
    k:=1;  
    for i:=1 to 5 do for j:=1 to 5 do begin a[i,j]:=k; k:=k+1;end;  
    for i:=1 to 5 do begin for j:=1 to 5 do write (a[i,j]:3);writeln;end;  
end.
```

Индивидуальная часть задания

Задания нулевого уровня

Первое задание Нарисуйте блок-схему и напишите программу, которая организует ввод с клавиатуры одномерного массива целых чисел, преобразует его в соответствии с заданием и выводит его на экран. Этапы решения задачи (ввод, обработка, вывод) смешивать нельзя.

Для чисел a_1, a_2, \dots, a_n определены:

среднее геометрическое: $\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n}$;

среднее квадратическое: $\sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}{n}}$;

среднее арифметическое: $\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$.

В задании предполагается, что задан массив целых чисел, размер которого не превышает 10. Каждое число находится в интервале от -32768 до 32767 .

C9.1-0-0 Замена всех элементов, имеющих количество десятков равное двум, на произведение всех элементов массива

C9.1-0-1 Замена всех максимальных элементов на 0

C9.1-0-2 Замена всех минимальных элементов на 0

C9.1-0-3 Замена всех элементов, больших среднего арифметического, на 0

C9.1-0-4 Замена всех элементов, меньших среднего арифметического, на 0

C9.1-0-5 Замена всех элементов, больших среднего геометрического, на 0.

C9.1-0-6 Замена всех элементов, меньших среднего геометрического, на 0.

C9.1-0-7 Замена всех элементов, больших среднего квадратического, на 0.

C9.1-0-8 Замена всех элементов, меньших среднего квадратического, на 0.

C9.1-0-9 Замена всех элементов, больших среднего арифметического максимума и минимума, на 0.

C9.1-0-10 Замена всех элементов, меньших среднего арифметического максимума и минимума, на 0.

C9.1-0-11 Замена всех элементов, кратных 3, на среднее арифметическое элементов массива

C9.1-0-12 Замена всех элементов, кратных 5, на среднее геометрическое элементов массива.

C9.1-0-13 Замена всех элементов, кратных 7, на среднее квадратическое элементов массива.

C9.1-0-14 Замена всех элементов, кратных 11 на максимальный элемент в массиве

C9.1-0-15 Замена всех элементов, кратных 13 на минимальный элемент в массиве

C9.1-0-16 Замена всех элементов, имеющих последнюю цифру равную единице, на сумму всех элементов массива

C9.1-0-17 Замена всех двузначных чисел на сумму всех элементов массива, за вычетом данного числа.

C9.1-0-18 Замена всех трехзначных чисел на произведение всех элементов массива без учета данного числа.

C9.1-0-19 Замена всех чисел, равных максимальному числу, на номер вхождения максимального числа.

C9.1-0-20 Замена всех чисел, равных минимальному числу, на номер вхождения максимального числа.

C9.1-0-21 Замена всех нулей на сумму четных элементов массива.

C9.1-0-22 Замена всех положительных чисел на произведение максимального числа и данного числа.

C9.1-0-23 Замена всех отрицательных чисел на сумму минимального числа и данного числа.

C9.1-0-24 Увеличение всех чисел, меньших половины максимального, в два раза.

C9.1-0-25 Увеличение всех чисел, больших двух минимальных, на минимальное число.

Второе задание Нарисуйте блок-схему и напишите программу, которая организует ввод с клавиатуры одномерного массива натуральных чисел, преобразует его в соответствии с заданием и выводит его на экран. Вспомогательными массивами и вложенными циклами пользоваться запрещено. Этапы решения задачи (ввод, обработка, вывод) смешивать нельзя.

В задании предполагается, что задан массив целых чисел, размер которого не превышает 10. Каждое число находится в интервале от -32768 до 32767 .

C9.2-0-0 Удалить из массива все числа, в которых число десятков больше числа единиц

C9.2-0-1 Удалить из массива все числа, пропорциональные 5

C9.2-0-2 Удалить из массива все положительные числа

C9.2-0-3 Удалить из массива все отрицательные числа

C9.2-0-4 Удалить из массива все числа, в которых последняя цифра -5

C9.2-0-5 Удалить из массива все числа, в которых количество десятков -2

C9.2-0-6 Удалить из массива все нечетные числа

C9.2-0-7 Удалить из массива все числа, стоящие на четных местах

C9.2-0-8 Удалить из массива все числа, принадлежащие промежутку $[-10; 10]$

C9.2-0-9 Удалить из массива все двузначные числа

C9.2-0-10 Удалить из массива все трехзначные числа

C9.2-0-11 Удалить из массива все числа, в которых количество сотен -3

C9.2-0-12 Удалить из массива все числа, являющиеся делителями числа 24

C9.2-0-13 Удалить из массива все числа, являющиеся квадратом целого числа

C9.2-0-14 Удалить из массива все числа, оканчивающиеся на 0

C9.2-0-15 Удалить из массива все числа, в которых сумма десятков и единиц больше 10

C9.2-0-16 Удалить из массива все числа, которые пропорциональны своей последней цифре

C9.2-0-17 Удалить из массива все числа, в которых число десятков меньше числа единиц

C9.2-0-18 Удалить из массива все числа, равные номеру элемента

C9.2-0-19 Удалить из массива все числа, большие номера элемента

C9.2-0-20 Удалить из массива все числа, меньшие номера элемента

C9.2-0-21 Удалить из массива все числа, в которых число десятков и единиц совпадает

C9.2-0-22 Удалить из массива все числа, в которых число десятков равно нулю

C9.2-0-23 Удалить из массива все числа, пропорциональные числу, составленному из его последних двух цифр

C9.2-0-24 Удалить из массива все числа, равные квадрату номера элемента

C9.2-0-25 Удалить из массива все числа, квадрат которых равен номеру элемента

Указание. Самый простой метод следующий: просматриваются все элементы массива, когда встречается элемент, подлежащий удалению, все последующие числа сдвигаются на один элемент. Однако такой способ решения нарушает условие отсутствия вложенных циклов. Поэтому следует в одном и том же цикле читать элементы исходного массива и сразу записывать те встреченные элементы, которые не надо удалять, в тот же массив.

Третье задание Нарисуйте блок-схему и напишите программу, которая организует ввод с клавиатуры одномерного массива натуральных чисел, преобразует его в соответствии с заданием и выводит его на экран. Вспомогательными массивами и вложенными циклами пользоваться запрещено. Этапы решения задачи (ввод, обработка, вывод) смешивать нельзя.

В задании предполагается, что задан массив целых чисел, размер которого не превышает 10. Каждое число находится в интервале от -32768 до 32767 .

C9.3-0-0 Вставьте в массив перед каждым элементом число «1»

C9.3-0-1 После каждого четного числа вставьте в массив число «0»

C9.3-0-2 После каждого нечетного числа вставьте в массив число «0»

C9.3-0-3 После каждого числа, кратного трем, вставьте это же число, увеличенное в два раза

C9.3-0-4 Перед каждым четным числом вставьте в массив число «0»

C9.3-0-5 Перед каждым нечетным числом вставьте в массив число «0»

C9.3-0-6 Перед каждым числом, кратным трем, вставьте это же число, увеличенное в два раза

C9.3-0-7 Удвойте вхождение четных чисел в массиве

C9.3-0-8 Удвойте вхождение нечетных чисел в массиве

C9.3-0-9 После каждого числа, оканчивающегося на 1, вставьте число десятков этого числа

C9.3-0-10 Перед каждым числом, оканчивающегося на 2, вставьте число десятков этого числа

C9.3-0-11 После каждого трехзначного числа вставьте количество сотен в нем.

C9.3-0-12 Перед каждым трехзначным числом вставьте количество сотен в нем.

C9.3-0-13 После каждого положительного числа вставьте то же число, округленное до десятков.

C9.3-0-14 Перед каждым положительным числом вставьте то же число, округленное до десятков.

C9.3-0-15 После каждого отрицательного числа вставьте модуль этого числа.

C9.3-0-16 Перед каждым отрицательным числом вставьте модуль этого числа.

C9.3-0-17 Вставьте в массив после каждого элемента число «0»

C9.3-0-18 После каждого четного числа вставьте то же число, уменьшенное в два раа

C9.3-0-19 После каждого нечетного числа вставьте то же число, увеличенное в два раа

C9.3-0-20 Перед каждым нечетным числом вставьте то же число, увеличенное в два раа

C9.3-0-21 После каждого числа, являющегося квадратом целого числа a , вставьте a

C9.3-0-22 Перед каждым числом, являющимся квадратом целого числа a , вставьте a

C9.3-0-23 После каждого максимального числа вставьте номер его вхождения в массив

C9.3-0-24 После каждого минимального числа вставьте номер его вхождения в массив

C9.3-0-25 Перед каждым минимальным числом вставьте номер его вхождения в массив

Указание. Идея алгоритма для данного задания такая же, как и при удалении элементов. Отличие состоит в том, что элементы надо записывать не с начала массива, а с конца (иначе можно перезаписать еще не обработанные элементы). Соответственно в большинстве вариантов нужно использовать вспомогательный цикл, определяющий количество элементов в массиве-результате до осуществления вставок.

Во-вторых, выполните следующие задания.

0 уровень. 4 задание

C9.4-0-1 Проверить, является ли квадратный двумерный массив симметричным относительно главной диагонали (от левого верхнего до правого нижнего угла)

C9.4-0-2 Проверить, является ли квадратный двумерный массив симметричным относительно побочной диагонали (от правого верхнего до левого нижнего угла)

C9.4-0-3 Проверить, является ли двумерный массив симметричным относительно горизонтальной прямой, проведенной через середину массива.

- C9.4-0-4 Проверить, является ли двумерный массив симметричным относительно вертикальной прямой, проведенной через середину массива.
- C9.4-0-5 Отобразить симметрично квадратный двумерный массив относительно главной диагонали (от левого верхнего до правого нижнего угла)
- C9.4-0-6 Отобразить симметрично квадратный двумерный массив относительно побочной диагонали (от правого верхнего до левого нижнего угла)
- C9.4-0-7 Отобразить симметрично двумерный массив относительно горизонтальной прямой, проведенной через середину массива.
- C9.4-0-8 Отобразить симметрично двумерный массив относительно вертикальной прямой, проведенной через середину массива.
- C9.4-0-9 Проверить, является ли двумерный массив симметричным относительно центра массива
- C9.4-0-10 Отобразить двумерный массив симметрично относительно центра массива
- C9.4-0-11 В двумерном квадратном массиве поменять местами часть, которая лежит между главной и побочной диагональю выше середины массива, с частью, которая лежит между главной и побочной диагональю ниже середины массива.
- C9.4-0-12 В двумерном квадратном массиве поменять местами часть, которая лежит между главной и побочной диагональю слева от середины массива, с частью, которая лежит между главной и побочной диагональю справа от середины массива.
- C9.4-0-13 Проверить, являются ли симметрично расположенными элементы, расположенные между главной и побочной диагоналями выше середины массива, с элементами, расположенными между главной и побочной диагоналями ниже середины массива
- C9.4-0-14 Проверить, являются ли симметрично расположенными элементы, расположенные между главной и побочной диагоналями слева от середины массива, с элементами, расположенными между главной и побочной диагоналями справа от середины массива
- C9.4-0-15 Проверить, являются ли симметрично расположенными элементы, расположенные выше побочной диагонали, относительно главной диагонали.

0 уровень. 5 задание

- C9.5-0-1 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных выше главной диагонали
- C9.5-0-2 В данном двумерном квадратном массиве найдите произведение элементов и минимум элементов, расположенных выше главной диагонали
- C9.5-0-3 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных ниже главной диагонали
- C9.5-0-4 В данном двумерном квадратном массиве найдите произведение элементов и минимум элементов, расположенных ниже главной диагонали
- C9.5-0-5 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных выше побочной диагонали
- C9.5-0-6 В данном двумерном квадратном массиве найдите произведение элементов и минимум элементов, расположенных выше побочной диагонали
- C9.5-0-7 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных ниже побочной диагонали
- C9.5-0-8 В данном двумерном квадратном массиве найдите произведение элементов и минимум элементов, расположенных ниже побочной диагонали
- C9.5-0-9 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных между главной и побочной диагональю выше и ниже середины массива.
- C9.5-0-10 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных между главной и побочной диагональю слева и справа от середины массива.
- C9.5-0-11 В данном двумерном квадратном массиве найдите произведение элементов и минимум элементов, расположенных между главной и побочной диагональю выше и ниже середины массива.
- C9.5-0-12 В данном двумерном квадратном массиве найдите произведение элементов и минимум элементов, расположенных между главной и побочной диагональю слева и справа от середины массива.

C9.5-0-13 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных между главной и побочной диагональю выше середины массива.

C9.5-0-14 В данном двумерном квадратном массиве найдите сумму элементов и максимум элементов, расположенных между главной и побочной диагональю ниже середины массива.

C9.5-0-15 В данном двумерном квадратном массиве найдите произведение элементов и минимум элементов, расположенных между главной и побочной диагональю выше середины массива.

Задания первого уровня

Первое задание Напишите программу, которая организует ввод с клавиатуры одномерного массива целых чисел, преобразует его в соответствии с заданием и выводит его на экран. Этапы решения задачи (ввод, обработка, вывод) смешивать нельзя.

C9.1-1-1 Замена всех максимальных элементов и вторых по максимальнойности элементов в массиве на 0.

C9.1-1-2 Замена всех минимальных элементов и вторых по минимальности элементов в массиве на 0.

C9.1-1-3 Замена всех элементов, которые стоят после элемента с противоположным знаком на максимальный элемент массива.

C9.1-1-4 Замена всех элементов, которые стоят после элемента с другим остатком при делении на 2 на минимальный элемент массива.

C9.1-1-5 Замена всех элементов, после которых стоят элементы с противоположным знаком на сумму всех элементов массива.

C9.1-1-6 Замена всех элементов, стоящих между двумя нулями, на максимальный элемент массива.

C9.1-1-7 Замена всех элементов, стоящих между двумя нулями, на минимальный элемент массива.

C9.1-1-8 Замена всех элементов – простых чисел на номер простого числа в массиве.

C9.1-1-9 Замена вторых по максимальнойности элементов массива на максимальное значение.

C9.1-1-10 Замена вторых по минимальности элементов массива на минимальное значение.

C9.1-1-11 Замена элементов, рядом с которыми с обеих сторон стоят большие числа, на количество минимальных элементов в массиве.

C9.1-1-12 Замена элементов, рядом с которыми с обеих сторон стоят меньшие числа, на количество максимальных элементов в массиве.

C9.1-1-13 Замена элементов q , сразу после которых стоят элементы p , на которые q делятся, на первое простое число, находящееся в массиве.

C9.1-1-14 Замена рядом стоящих в исходном массиве взаимно простых чисел на минимальное из этих чисел.

C9.1-1-15 Замена рядом стоящих в исходном массиве не взаимно простых чисел на их наибольший общий делитель.

Второе задание Напишите программу, которая организует ввод с клавиатуры одномерного массива натуральных чисел, преобразует его в соответствии с заданием и выводит его на экран. Вспомогательными массивами и вложенными циклами пользоваться запрещено. Этапы решения задачи (ввод, обработка, вывод) смешивать нельзя.

C9.2-1-1 Удалить из массива все числа, в записи которых есть хотя бы одна цифра 4

C9.2-1-2 Удалить из массива все простые числа

C9.2-1-3 Удалить из массива все числа, состоящие из одинаковых цифр (включая однозначные)

C9.2-1-4 Удалить из массива все числа, в которых сумма цифр больше 15

C9.2-1-5 Удалить из массива все числа, у которых произведение цифр больше 125.

C9.2-1-6 Удалить из массива все числа, в которых есть хотя бы две цифры 9.

C9.2-1-7 Удалить из массива все числа, в которых есть ровно две цифры 7.

C9.2-1-8 Удалить из массива все числа, в которых максимальная и минимальная цифра отличаются не более, чем на 2.

C9.2-1-9 Удалить из массива все числа, в которых все цифры нечетные.

C9.2-1-10 Удалить из массива все числа, в которых все цифры четные.

- C9.2-1-11 Удалить из массива все числа, в которых цифры идут в порядке возрастания.
- C9.2-1-12 Удалить из массива все числа, в которых цифры идут в порядке убывания.
- C9.2-1-13 Удалить из массива все числа, в которых первая и последняя цифра совпадают.
- C9.2-1-14 Удалить из массива все числа, в которых первая и последняя цифра не совпадают.
- C9.2-1-15 Удалить из массива все числа, в которых четные и нечетные числа идут по очереди.

Указание. Самый простой метод следующий: просматриваются все элементы массива, когда встречается элемент, подлежащий удалению, все последующие числа сдвигаются на один элемент. Однако такой способ решения нарушает условие отсутствия вложенных циклов. Поэтому следует в одном и том же цикле читать элементы исходного массива и сразу записывать те встреченные элементы, которые не надо удалять, в тот же массив.

Третье задание. Напишите программу, которая организует ввод с клавиатуры одномерного массива целых чисел, преобразует его в соответствии с заданием и выводит его на экран. Этапы решения задачи (ввод, обработка, вывод) смешивать нельзя.

- C9.3-1-1 После каждого числа вставьте сумму его цифр
- C9.3-1-2 Перед каждым числом вставьте сумму его цифр
- C9.3-1-3 После каждого числа вставьте количество цифр в нем
- C9.3-1-4 Перед каждым числом вставьте количество цифр в нем
- C9.3-1-5 После каждого числа вставьте его факториал. В этой задаче массив – массив натуральных чисел, не больших 8.
- C9.3-1-6 Перед каждым числом вставьте его факториал. В этой задаче массив – массив натуральных чисел, не больших 8.
- C9.3-1-7 После каждого числа вставьте число Фибоначчи с данным номером. В этой задаче массив – массив натуральных чисел
- C9.3-1-8 Перед каждым числом вставьте число Фибоначчи с данным номером. В этой задаче массив – массив натуральных чисел
- C9.3-1-9 Перед каждым числом a вставьте его номер в последовательности Фибоначчи или 0, если a не является числом Фибоначчи.
- C9.3-1-10 После каждого числа a вставьте его номер в последовательности Фибоначчи или 0, если a не является числом Фибоначчи.
- C9.3-1-11 Вставить перед элементами, не являющимися простыми числами, количество его натуральных делителей.
- C9.3-1-12 Вставить перед элементами, содержащими несколько одинаковых цифр подряд, количество таких цифр. Если несколько одинаковых цифр подряд встречается несколько раз, то вставляется максимальное количество.
- C9.3-1-13 Вставить перед элементами, содержащими несколько одинаковых цифр подряд, количество таких цифр. Если несколько одинаковых цифр подряд встречается несколько раз, то вставляется минимальное количество.
- C9.3-1-14 Вставить перед элементами, содержащими цифры в возрастающем порядке, число состоящее из первой и последней цифры исходного числа.
- C9.3-1-15 Вставить перед элементами, содержащими цифры в убывающем порядке, число состоящее из первой и последней цифры исходного числа.

Указание. Идея алгоритма для данного задания такая же, как и при удалении элементов. Отличие состоит в том, что элементы надо записывать не с начала массива, а с конца (иначе можно перезаписать еще не обработанные элементы). Соответственно в большинстве вариантов нужно использовать вспомогательный цикл, определяющий количество элементов в массиве-результате до осуществления вставок.

1 уровень. 4 задание

- C9.4-1-1 Дан квадратный двумерный массив, повернуть его на 90 градусов по часовой стрелке.
- C9.4-1-2 Дан квадратный двумерный массив, повернуть его на 90 градусов против часовой стрелки.
- C9.4-1-3 Даны два квадратных двумерных массива. Проверить, можно ли получить второй из них поворотом первого на 90 градусов по часовой стрелке.

C9.4-1-4 Даны два квадратных двумерных массива. Проверить, можно ли получить второй из них поворотом первого на 90 градусов против часовой стрелки.

C9.4-1-5 Дан квадратный массив, в котором количество строк и столбцов – четно. Такой массив можно разбить на четыре равные по размерам части – левая верхняя, левая правая, нижняя левая и нижняя правая части. В массиве левую верхнюю часть перенесите в правую верхнюю, правую верхнюю в правую нижнюю и так далее (по кругу).

C9.4-1-6 Дан квадратный массив, в котором количество строк и столбцов – четно. Такой массив можно разбить на четыре равные по размерам части – левая верхняя, левая правая, нижняя левая и нижняя правая части. В массиве левую верхнюю часть перенесите в левую нижнюю, левую нижнюю в правую нижнюю и так далее (по кругу).

C9.4-1-7 Дан квадратный массив, в котором количество строк и столбцов – четно. Такой массив можно разбить на четыре равные по размерам части – левая верхняя, левая правая, нижняя левая и нижняя правая части. Поверните правую нижнюю часть по часовой стрелке на 90 градусов.

C9.4-1-11 В квадратном массиве поменять местами те элементы, которые стоят между главной и побочной диагональю выше середины массива, с теми элементами, которые стоят между главной и побочной диагональю правее середины массива: первый набор элементов меняет свое положение путем поворота на 90 градусов по часовой стрелке; а второй набор элементов – против часовой стрелки.

1 уровень. 5 задание

Напишите функцию и программу проверки правильности ее работы. В функции запрещено использовать операторы ввода и вывода и глобальные переменные. Проверять корректность исходных данных в работе не требуется.

C9.5-1-1 Напишите функцию, которая в данном двумерном массиве целых чисел ищет номер одного из столбцов, в котором все элементы содержатся в данном одномерном массиве целых чисел.

C9.5-1-2 Напишите функцию, которая в данном двумерном массиве целых чисел ищет номер одной из строк, в котором все элементы содержатся в данном одномерном массиве целых чисел.

C9.5-1-3 Напишите функцию, которая в данном двумерном массиве целых чисел ищет номер одного из столбцов, в котором все элементы не содержатся в данном одномерном массиве целых чисел.

C9.5-1-4 Напишите функцию, которая в данном двумерном массиве целых чисел ищет номер одной из строк, в котором все элементы не содержатся в данном одномерном массиве целых чисел.

C9.5-1-5 Напишите функцию, которая в данном двумерном массиве целых чисел ищет номер одного из столбцов, в котором максимальное количество элементов содержится в данном одномерном массиве целых чисел.

C9.5-1-6 Напишите функцию, которая в данном двумерном массиве целых чисел ищет номер одной из строк, в которой минимальное количество элементов содержится в данном одномерном массиве целых чисел.

C9.5-1-7 Напишите функцию, которая в данном двумерном массиве находит номер любой из строк, в которой максимальное количество элементов входит в данный одномерный массив.

2.14 Самостоятельная работа №10. Строки

Общая часть задания

1. Напишите программу, которая в данной строке находит количество заглавных латинских букв
2. Напишите программу, которая из данной строки выделяет строку, состоящую из заглавных латинских букв
3. Опишите, для чего предназначена следующая программа. Приведите несколько примеров ее работы (каков будет результат при вводе конкретных исходных данных) и сформулируйте общее правило. Подробно опишите свое решение.

```
var i: integer;
    b: boolean;
    s: string;
    j: integer;
begin
    readln(s);
    b:=false; j:=0;
    for i:=1 to length(s) do
        if b and (s[i]=' ')
            then b:=false
        else if (not b) and (s[i]<>' ')
            then begin b:=true; j:=j+1;end;
    writeln(j);
end.
```

4. Для чего предназначена следующая программа? Приведите несколько примеров ее работы (включая подробную ручную трассировку) и сформулируйте общее правило. Правильный ответ без решения оценивается в 0 баллов.

```

var i: integer;
    b: boolean;
    s: string;
    j: integer;
    j2: integer;
begin
    readln(s);
    b:=false; j:=0; j2:=0;
    for i:=1 to length(s) do
        if b and (s[i]=' ') then
            begin
                b:=false; if j2<j then j2:=j;
            end
        else if b and (s[i]<>' ') then
            j:=j+1
        else if (not b) and (s[i]<>' ')
            then begin b:=true; j:=1; end;
        if b then if j2<j then j2:=j;
        writeln(j2);
    end.

```

5. Опишите, для чего предназначена следующая программа. Приведите несколько примеров ее работы (каков будет результат при вводе конкретных исходных данных) и сформулируйте общее правило. Подробно опишите свое решение.

```

var i: integer;
    s: string;
    g: boolean;
    x: integer;
begin
    readln(s);
    i:=length(s); g:=false; x:=0;
    while (i>=1) and (not g) do
        begin
            g:=not (s[i] in ['0'..'9']);
            if not g then x:=x*10+ord(s[i])-48;
            i:=i-1;
        end;
    writeln(x);
end.

```

Индивидуальная часть

Задания нулевого уровня

C10-0-1 В строке заменить все вхождения «мама» на «папа»

C10-0-2 В строке удалить все вхождения «мама» и вставить после каждой буквы «а» еще одну букву «а».

C10-0-3 В строке заменить все вхождения «жы» или «шы» на «жи» или «ши» соответственно.

C10-0-4 В строке найти количество вхождений «мама» и удалить в ней все пробелы.

C10-0-5 В строке вставить после каждого вхождения «ма» еще одно вхождение «ма» и удалить (после этого) все вхождения «мала».

C10-0-6 Из строки исключить все вхождения «работа», а после каждого пробела вставить слово «отдых»

C10-0-7 В строке заменить все вхождения «чю» и «щю» на «чу» и «щу» соответственно.

C10-0-8 Заменить в строке все вхождения «молоко» на «кефир».

C10-0-9 Удалить из строки все вхождения «ля», после каждого пробела добавить «мяу».

C10-0-10 В строке найти количество вхождений «отлично» и удалить все «неудовлетворительно».

C10-0-11 В строке удалить все вхождения «учеба» и утроить вхождения буквы «о».

C10-0-12 Заменить в строке все вхождения «много» на «сто пятьсот».

C10-0-13 Удалить из строки все вхождения «мяу», вставить после каждого пробела «значит».

C10-0-14 Удалить из строки все вхождения «так», посчитать количество вхождений «значит».

C10-0-15 Заменить в строке все вхождения «Миша» на «Михаил Андреевич».

C10-0-16 Заменить в строке все вхождения «сто пятьсот» на «много».

C10-0-17 В строке заменить все вхождения «чя» или «щя» на «ча» или «ща» соответственно.

C10-0-18 В строке заменить все вхождения «много» на «сто пятьсот».

C10-0-19 В строке удалить все вхождения «ну », а добавить в начале строки: «На самом деле».

C10-0-20 В каждом вхождении «работа» первые три символа сделать заглавными буквами.

C10-0-21 В строке заменить все вхождения «100» на «сто».

C10-0-22 Вместо всех запятых вставить в строку « зпт ».

C10-0-23 Вместо всех точек вставить в строку « тчк ».

C10-0-24 В строке все вхождения нескольких подряд идущих пробелов заменить на один пробел.

C10-0-25 После каждого вхождения «так» добавить дефис и номер вхождения «так».

Задания первого уровня

Первое задание В следующих заданиях под словом понимается любая максимальная последовательность символов, не включающая пробел. В данных заданиях нельзя использовать какие-либо строковые процедуры/функции, кроме length.

C10-1-1 Во всех 5-буквенных словах удалите букву «а».

C10-1-2 В 6 буквенных словах удвойте вхождение буквы «а».

C10-1-3 Переставить первую и вторую букву всех 2 буквенных слов.

C10-1-4 В самом длинном слове (словах) удалите последнюю букву.

C10-1-5 В каждом слове, имеющем нечетную длину, сделайте все нечетные буквы заглавными.

C10-1-6 В каждом слове, имеющем четную длину, сделайте все четные буквы заглавными.

C10-1-7 Все 5-буквенные слова замените на слова, в которых буквы следуют в обратном порядке.

C10-1-8 После каждого слова поставьте дефис и количество символов, сколько в нем содержится

C10-1-9 Перед каждым словом поставьте количество символов, сколько в нем содержится, и двоеточие

C10-1-10 Из каждого слова, имеющего нечетную длину, удалите среднюю букву.

2.15 Самостоятельная работа №11. Комбинированный тип

В данной самостоятельной работе надо написать одну программу, предназначенную для работы с набором однотипных объектов (в 1-ом уровне – объектов двух типов; во 2-ом уровне – трех типов). Везде предполагается, что достаточно использовать массивы с 30 элементами.

Программа должна осуществлять ввод информации, некоторую обработку и вывод информации на экран. В варианте указаны: типы объектов, свойства, которые надо вводить, и что надо вывести на экран. Проверять данные на корректность надо, но проверять на то, что пользователь вводит именно числа, а не строки вместо них, не требуется.

Необходимо использовать в программе записи с вариантами.

0 уровень

C11-0-1 Вводится информация о CD-дисках: исполнитель, название, и для части дисков количество треков (integer) или длительность звучания (real), стоимость. Вывести на экран всю информацию о десяти наиболее дорогих CD-дисках. Если несколько дисков имеют одинаковую стоимость и это не позволяет определить именно 10 наиболее дорогих дисков, то выводится большее количество. Использовать более одного массива в этом задании запрещено.

C11-0-2 Вводится информация об учащихся: ФИО, средний балл в аттестате о неполном среднем образовании, пол, для юношей – категория годности (А, Б, В, Г, Д) и возраст, а для девушек – информация о наличии навыков первой помощи. Вывести на экран всю информацию о 10 наиболее успешных учащихся. Если несколько учащихся имеют одинаковый средний балл, то выводится информация о большем количестве учеников.

C11-0-3 Вводится информация об учащихся: ФИО, рост, вес, пол, для юношей – категория годности (А, Б, В, Г, Д), а для девушек – информация о наличии навыков первой помощи. Вывести на экран всю информацию о 10 учащихся с наиболее маленьким весом. Если несколько учащихся имеют одинаковый вес, то выводится информация о большем количестве учеников.

C11-0-4 Вводится информация о телефонах: производитель, название модели, вес, тип (обычный телефон, смартфон, коммуникатор). Для обычных телефонов вводится информация о наличии браузера, для смартфонов и коммуникаторов – тип операционной системы (Blackberry, Windows *, Andoid, IOS, MAEMO, Symbian). Вывести на экран всю информацию о 10 наиболее тяжелых телефонах. Если несколько телефонов имеют одинаковый вес, то выводится информация о большем количестве телефонов.

C11-0-5 Вводится информация о преподавателях: ФИО, возраст, пол, наличие ученой степени. В случае наличия ученой степени дополнительно вводится тема диссертации, в случае отсутствия – информация о категории (без категории, первая, высшая). Вывести на экран всю информацию о 10 преподавателях с наибольшим возрастом. Если несколько преподавателей имеют одинаковый возраст, то выводится информация о большем количестве преподавателей.

- C11-0-6 Вводится информация о высших учебных заведениях: название, количество учащихся, статус (институт, университет, технический университет, академия). Для университетов дополнительно вводится количество групп специальностей, по которым ведется обучение; а для институтов – название группы специальности, по которой ведется подготовка. Вывести на экран всю информацию о 10 ВУЗах с наименьших числом учащихся. Если несколько ВУЗов имеют одинаковое число учащихся, то выводится информация о большем количестве ВУЗов.
- C11-0-7 Вводится информация о коттеджных поселках: название поселка, название застройщика, площадь, количество домов, информация о текущем состоянии (проект, огорожен, построен частично, построен полностью). Для случая огороженного поселка дополнительно указывается стоимость участка за сотку; для построенного частично и полностью – средняя стоимость построенного дома. Для построенного частично – дополнительно время окончания строительства (год). Вывести информацию о 10 наиболее больших по площади поселках. Если несколько поселков имеют одинаковую площадь, то выводится информация о большем количестве поселков.
- C11-0-8 Вводится информация о книгах: название, стоимость, тип обложки (твердая, мягкая), либо количество авторов либо ФИО единственного автора. Вывести информацию о 10 наиболее дорогих книгах. Если несколько книг имеют одинаковую стоимость, то выводится информация о большем количестве книг.
- C11-0-9 Вводится информация об учебных курсах: название, автор, количество часов, тип итоговой аттестации (зачет, экзамен, контрольная работа). В случае, если тип аттестации – экзамен, то дополнительно указывается, комплексный он или нет. Если тип аттестации – контрольная работа, то указывается количество заданий в ней. Вывести информацию о 10 наиболее коротких курсах. Если несколько курсов имеют одинаковую длину, то выводится информация о большем количестве курсов.
- C11-0-10 Вводится информация об улицах: название, длина, количество полос, наличие выделенной полосы. В случае, если есть выделенная полоса, то указывается количество маршрутов общественного транспорта, проходящих хотя бы по части улицы, если нет – то информацию о наличии или отсутствии общественного транспорта и велосипедной дорожки. Вывести информацию о 10 наиболее длинных улицах. Если несколько улиц имеют одинаковую длину, то выводится информация о большем количестве улиц.

1 уровень

- C11-1-1 Вводится информация о CD-дисках: исполнитель, название, количество треков (integer), стоимость и либо название фирмы производителя, либо дата записи диска пользователем. Кроме того для каждого трека вводится его название и длительность. Вывести на экран всю информацию о десяти наиболее длинных (по времени) CD-дисках. Если несколько дисков имеют одинаковую длительность, то выводится большее количество.
- C11-1-2 Вводится информация о расписании электричек: номер, начальная станция, конечная станция, признак экспресса, в случае, если электричка – экспресс, также вводится стоимость проезда, в противном случае указывается количество вагонов в электричке. Для каждой электрички указываются названия станций и времена их прохождения. Вывести на экран пять наиболее долго проходящих электричек. Если времена прохождения совпадают, то выводится большее их количество.
- C11-1-3 Вводится информация о велосипедных покатушках: название, километраж, признак многодневности, для многодневных покатушек – категория (1–6), а для однодневных – время прохождения маршрута (в часах). Кроме того для каждой покатушки указываются участники: ФИО, возраст, пол. Вывести информацию о пяти наиболее длинных покатушках. Если несколько покатушек совпадает по длине, то количество выводимых покатушек увеличивается.
- C11-1-4 Вводится информация о программистах: ФИО, возраст, пол. Для каждого программиста также вводится информация о реализованных проектах. Для каждого из них: название, бюджет, признак WEB-проекта. Для WEB-проектов дополнительно указывается язык программирования для серверной компоненты, а для остальных – тип платформы (Windows, Linux, IOS). Вывести на экран 5 программистов, которые реализовали проекты на наибольшие суммы. В случае совпадения сумм выводится большее количество программистов.
- C11-1-5 Вводится информация о концертах: название, длительность концерта, стоимость билета с наименьшей стоимостью. Для каждого концерта также вводится информация о номерах: название номера, ФИО артиста, тип номера (рассказ или песня). Для песни вводится информация о наличии живого музыкального сопровождения, а для рассказов – название. Вывести информацию о пяти самых коротких концертах. Если несколько концертов имеют одинаковую длину, то выводится информация о большем числе концертов.
- C11-1-6 Вводится информация о кинофильмах: название, длительность. Для каждого кинофильма также вводятся задействованные в их создании лица: ФИО, суммарный доход, роль (артист, оператор, режиссер). Для артистов и режиссеров вводится дополнительно наиболее известный кинофильм, где они участвовали, а для оператора – число использованных видеокамер. Вывести на экран информацию о пяти наиболее высокобюджетных (в части оплаты персонала) фильмах. Если бюджет нескольких фильмов совпадает, то надо вывести информацию о большем числе фильмов.
- C11-1-7 Вводится информация о студентах: ФИО, пол, возраст. Для каждого студента вводится информация о практических работах, что он сдал: №практической работы, тип оценки (зачет/незачет) или оценка(3–5), собственно оценка, уровень заданий. Вывести на экран информацию о 5 студентах, которые сдали наибольшее число работ 2-го уровня. В случае, если количество сданных работ 2-го уровня у некоторых студентов совпадает, нужно вывести большее их число.

- C11-1-8 Вводится информация о телевизионных передачах: название, автор, возрастное ограничение. Для каждой телевизионной передачи вводится информация о выпусках: название, длительность, доля аудитории, наличие интерактива. Если есть интерактив, то указывается количество людей, участвовавших в передаче путем телефонных звонков или SMS; в противном случае указывается, идет ли она в прямом эфире.
- C11-1-9 Вводится информация об автомобилях: название, производитель. Для каждого автомобиля вводится информация о вариантах комплектации: название, стоимость, наличие кондиционера. Если он есть, то указывается его мощность, если нет – то наличие климат-контроля. Вывести информацию о пяти автомобилях, для которых есть наиболее дешевые комплектации. Если стоимости комплектаций совпадают, то выводится большее число автомобилей.
- C11-1-10 Вводится информация о колледжах: название, адрес. Для каждого колледжа вводятся специальности: номер, название, уровень (базовый/повышенный). Для базового уровня указывается тип государственной аттестации (диплом/гос. экзамены), а для повышенного уровня – ВУЗ, с которым производится сотрудничество. Вывести информацию о пяти колледжах с наибольшим числом специальностей. Если есть колледжи с равным числом специальностей, то количество выводимых колледжей может быть увеличено.
- C11-1-11 Вводится информация о блюдах в ресторане: название, вес, стоимость. Для каждого блюда указываются ингредиенты: название, количество, признак импортности. Если изделие отечественное, то указывается производитель и поставщик; для импортных – страна-экспортер. Вывести на экран 5 наиболее дорогих блюд. Если несколько блюд имеют одинаковую стоимость, то выводится информация о большем числе блюд.

2 уровень

- C11-2-1 Вводится информация о CD-дисках: название, количество треков (integer), стоимость и либо название фирмы производителя, либо дата записи диска пользователем. Кроме того для каждого трека вводится его название и длительность и список исполнителей (для каждого исполнителя – ФИО и комментарий). Вывести на экран всю информацию о десяти наиболее длинных (по времени) CD-дисках. Если несколько дисков имеют одинаковую длительность, то выводится большее количество.
- C11-2-2 Вводится информация о коттеджных поселках: название поселка и название застройщика. Для каждого поселка вводится информация о домах (площадь, количество этажей, тип (каменный, кирпичный, деревянный, другой вид)). Для деревянных домов указывается, оснащен ли он системой автоматического пожаротушения, а для остальных – страховая сумма, на которую застрахован дом при возникновении пожара. Кроме того, для каждого дома описывается каждая комната: площадь, количество окон. Вывести на экран всю информацию о 10 наиболее больших домов по площади. Если несколько домов имеют одинаковую площадь, то выводится информация о большем количестве домов.
- C11-2-3 Вводится информация о группах колледжа: название. Для каждой группы вводится информация о студентах (ФИО, пол, возраст, для юношей – категория годности (А-Д), для девушек – наличие или отсутствие военной подготовки). Для каждого студента вводятся оценки: название предмета, оценка, дата. Вывести всю информацию о трех группах с наибольшим количеством людей. Если несколько групп имеют одинаковое количество людей, то выводится информация о большем числе групп.
- C11-2-4 Вводится информация об олимпиаде по программированию: название, место проведения. Для каждой олимпиады по программированию указываются участники: ФИО, номер занятого места, для первых трех мест – название приза, а для остальных – наличие или отсутствие грамоты за оригинальность решения. Для каждого участника указываются номера решаемых задач и количество баллов за них. Вывести на экран информацию о пяти олимпиадах с наибольшим числом участников (если в некоторых олимпиадах количество участников совпадает, то выводится информация о большем числе олимпиад).
- C11-2-5 Вводится информация о банках: название банка, номер лицензии. Для каждого банка вводится информация о вкладах: название, наличие капитализации. Для каждого вклада указываются возможные длительности: длина в месяцах, процентная ставка, наличие бесплатной карты (если есть – то ее тип (Visa/MasterCard/Maestro/Visa Electron), если нет – то процент для вкладов «до востребования»). Вывести информацию о 5 банках, предлагающих наибольший процент по какому-либо вкладу. Если наибольшие проценты совпадают, то количество банков увеличивается.
- C11-2-6 Вводится информация об улицах: название улицы, длина улицы. Кроме того для каждой улицы вводится информация о домах: название дома (номер-корпус и т. п.), тип дома (панельный, кирпичный, монолитный, другое), для панельных домов указывается, был ли он утеплен, а для монолитных – стоимость обслуживания в месяц. Для каждого дома вводятся квартиры: номер, площадь, этаж. Вывести на экран информацию о 5 улицах, на которых находятся дома с наибольшими площадями. Если дома имеют одинаковые площади, то количество выводимых улиц может увеличиться.

2.16 Самостоятельная работа №12. Файлы

В данной работе студенты, работающие на 1-ом уровне, выполняют задания 0-го уровня (за задание нулевого уровня максимальная оценка в этой работе – «4»).

0 уровень

1 задание. Типизированные файлы

- C12.1-0-1 Даны два типизированных файла целых чисел. Записать в третий файл целых чисел числа из исходных файлов в следующем порядке: первое число первого файла, первое число второго файла, второе число первого файла, второе число второго файла и т. д. пока не закончится любой из данных файлов.
- C12.1-0-2 Дан типизированный файл целых чисел. Записать в первый выходной файл все числа, стоящие на нечетных позициях в файле, а в другой выходной файл – на чётных.
- C12.1-0-3 Дан типизированный файл вещественных чисел. В первый выходной файл целых чисел записать все округленные числа исходного файла, которые отличаются от целого числа не более, чем на 0,01; в другой файл вещественных чисел – все остальные числа.
- C12.1-0-4 Даны два файла целых чисел. В выходной файл целых чисел необходимо записать числа из первого файла, каждое из которых повторяется столько раз, сколько указано во втором файле. Первое число из первого файла должно повториться столько раз, сколько указано в первом числе второго файла, второе число из первого файла должно повториться столько раз, сколько указано во втором числе второго файла и т. д. Если во втором файле храниться отрицательное число, то в выходной файл соответствующее число из первого файла не записывается. Работа продолжается пока не закончиться любой из входных файлов.
- C12.1-0-5 Даны два типизированных файла целых чисел. Записать в третий файл целых чисел суммы соответствующих чисел из исходных файлов, пока не закончится любой из данных файлов.
- C12.1-0-6 Даны два типизированных файла вещественных чисел. Записать в третий файл наибольшие из соответствующих чисел, пока не закончится любой из данных файлов.
- C12.1-0-7 Дан файл целых чисел. В третий файл записать следующую информацию: очередное число исходного файла и сколько раз оно встретилось подряд. Пример: в исходном файле хранятся числа 2;2;2;3;3;2; тогда в результирующем файле должны быть записаны числа 2;3;3;2;2;1.
- C12.1-0-8 Даны два файла: файл целых чисел и файл логических значений. В выходной файл целых чисел записать только те числа из первого исходного файла, которым соответствует значение true во втором файле.
- C12.1-0-9 Даны два файла целых чисел. В третий файл логических значений запишите true, если соответствующие числа в первых файлах совпадают и false в противном случае. Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.
- C12.1-0-10 Даны два файла: файл целых чисел и файл значений перечислимого типа (`vInc`, `vDec`, `vConst`). В результирующий файл целых чисел запишите числа – результаты операций над числами исходного файла. Операции закодированы соответствующими значениями второго файла: `vInc` – увеличение на 1; `vDec` – уменьшение на 1; `vConst` – отсутствие изменения числа. Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.
- C12.1-0-11 Даны два файла вещественных чисел. В третий файл значений перечислимого типа (`vLess`, `vMore`, `vEqual`) запишите информацию о результате сравнения соответствующих вещественных чисел из исходных файлов (`vLess` – если первое число меньше второго; `vMore` – если больше; `vEqual` – если они равны). Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.
- C12.1-0-12 Дан файл целых чисел. Четные числа запишите в один выходной файл, а нечетные – в другой.
- C12.1-0-13 Дан файл символов. Записать в файл целых чисел (byte) коды символов и сколько раз они встречаются подряд. Например, для файла, содержащего AAABBCA в выходном файле должны храниться числа: 65;3;66;2;67;1;65;1.
- C12.1-0-14 Даны два файла, содержащие целые числа в порядке возрастания. Записать в третий файл числа из обоих файлов так же в порядке возрастания.
- C12.1-0-15 Даны два файла, содержащие строки и целые числа соответственно. Проверить, для каждого элемента файла строк, является ли он представлением соответственного элемента файла целых чисел. Если да, то в третий файл записать true, иначе false. Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.
- C12.1-0-16 Дан файл, содержащий символы. Запишите все цифры в первый выходной файл, а остальные символы – во второй.
- C12.1-0-17 Даны два файла вещественных чисел. Запишите в третий файл строк решение неравенства $ax + b > 0$, где a берется из первого файла, а b – из второго (два числа, стоящие на одинаковой позиции в соответствующих файлах). Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.
- C12.1-0-18 Дан файл строк и файл целых чисел. Сформировать новый файл – записей, содержащих строки и целые числа (в одну запись объединяются элементы, стоящие на одинаковых позициях в исходных файлах). Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.
- C12.1-0-19 Дан файл строк. Записать в файл целых чисел те его элементы, в которых записаны целые числа, а остальные элементы записать в другой файл строк.

C12.1-0-20 Дан файл целых чисел. Записать квадраты этих чисел в другой файл целых чисел, а корни – в файл вещественных чисел.

C12.1-0-21 Дан файл целых чисел. Записать в другие два файла целых чисел соответственно максимальные и минимальные значения: при записи в n -ый элемент файла находятся максимумы чисел, хранящихся на позициях от 1 до n .

C12.1-0-22 Даны два файла: логический и строковый. В случае если в соответствующих элементах строкового файла и логического файла хранятся одинаковые значения ("True" и True, например), то в третий файл записать True, а иначе False. Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.

C12.1-0-23 Даны два файла, хранящих целые значения. В случае, если соответствующий элемент второго файла находится в диапазоне от 0 до 31, запишите в выходной файл целых чисел результат сдвига элемента первого файла вправо на то количество бит, что указано во втором файле. Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.

C12.1-0-24 Даны два файла символов и целых чисел. Записать в третий файл символы, код которых отличается от соответствующего кода символа первого файла на число, указанное во втором файле. Если второй файл кончается раньше, чем первый, то он должен снова просматриваться с самого начала.

C12.1-0-25 Даны два файла: строки и целых чисел. Записать в третий файл строки последовательно то элемент первого файла, то второго, то элемент первого, то второго. Запись прекращается, когда оканчивается любой из входных файлов.

2 задание. Текстовые файлы

Задания нулевого уровня

Приведенные ниже задания похожи на задание С4 ЕГЭ по информатике. Однако, в ЕГЭ ввод осуществляется с клавиатуры, а задания выполняются на листочке. Проверка заданий на ЕГЭ осуществляется очень строго в части оптимальности решения.

В данной работе проверять корректность текстового файла не требуется.

C12.2-0-1 В файле записана информация об успеваемости учащихся школы. Каждая строка записана в формате:

<Фамилия> <Имя> <Отчество> <оценки>

Фамилия, имя и отчество – это последовательность символов (кроме пробелов), длиной не более 20. Оценки – перечисленные через пробел числа от 1 до 5. Между фамилией и именем, именем и отчеством, отчеством и первой оценкой, а также между оценками ровно по одному пробелу.

Выведите в файл информацию о 30 процентах наиболее успешных учащихся (у которых наивысший средний балл). Каждая строка имеет формат:

<Фамилия> <Инициалы> <средний балл>

Средний балл должен быть округлен до 10-ых (например, 3.4); Инициалы – две подряд буквы без пробелов и точек.

C12.2-0-2 Студент занимается с репетиторами, поэтому решил записывать в текстовый файл информацию о количестве затраченных денег на них. Файл он ведет в следующем формате:

<Название дисциплины> <день>.<месяц>.<число> <количество потраченных денег>

По данному файлу сформируйте новый файл в формате (строки отсортируйте в порядке убывания сумм):

<Суммарное количество затраченных денег на дисциплину> <Название дисциплины>

C12.2-0-3 В текстовом файле записана информация о продажах магазина в формате:

<название товара> <цена> <количество проданных товаров>

В названии товаров цифр нету, но могут быть пробелы.

В результирующий файл выведите информацию о 20% товаров, принесших наибольший доход в формате:

<название товара> <доход>

C12.2-0-4 В текстовом файле хранится информация о времени прибытия электричек на станцию в формате:

<номер поезда> <час>:<минута>

С клавиатуры вводится удобный интервал времени для пассажира, выведите в файл список поездов, которые придут в этот интервал времени (интервал может быть, например, таким: 23:50-01:10) в формате:

поезд <номер поезда> придет в <час> часов <минута> минут

C12.2-0-5 Из пропускной системы колледжа сохранили файл со временем прохода студентов в колледж в формате:

<Фамилия> <Имя> <Номер группы> <Час>:<Минута>

Если студент пришел с 8:29 до 09:35, то можно предположить, что он опоздал на первую пару. Выведите в файл информацию о возможно опоздавших студентах в формате:

<Номер группы>
<Фамилия> <Имя> (<Час>:<Минута>)
<Фамилия> <Имя> (<Час>:<Минута>)
<Фамилия> <Имя> (<Час>:<Минута>)

<Номер группы>
<Фамилия> <Имя> (<Час>:<Минута>)
<Фамилия> <Имя> (<Час>:<Минута>)
<Фамилия> <Имя> (<Час>:<Минута>)

Строки, описывающие студентов, необходимо отсортировать по фамилии и имени.

C12.2-0-6 У преподавателя в текстовом файле хранится список заданий, которые не сдали студенты на данный момент, в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Номер задания> <Номер задания>...

Выведите в файл информацию о студентах, имеющих больше 7 «долгов» в формате (в результирующем файле информация о студентах должна быть отсортирована по алфавиту):

<Фамилия> <Имя> <Количество долгов>

C12.2-0-7 На отделении колледжа решили проанализировать, кто из преподавателей больше всего заполняет лишние ведомости. Если по определенному предмету в данной группе составлено несколько ведомостей, то вторая и последующие считаются «лишними». Информация о ведомостях хранится в следующем формате:

<Номер группы> <Название предмета>|<фамилия преподавателя> <номер семестра> <номер года>

Вывести в другой текстовый файл информацию в следующем формате:

<фамилия преподавателя> <количество лишних ведомостей>

C12.2-0-8 В файле записана информация о работе автобусов (в каждой строке информация об одном маршруте) в формате:

<Начальная остановка>|<Конечная остановка>|<Номер маршрута> <длина в километрах>

Начальная и конечная остановка – последовательность символ (не более 50). Признак окончания названия остановки – знак |. Номер маршрута – последовательность символов, признак конца номера маршрута – пробел. Длина в километрах – вещественное число.

В результирующий файл поместите информацию о 20 процентах самых длинных маршрутов в формате:

<Номер маршрута> <длина в километрах>

Маршруты должны быть отсортированы в порядке убывания длин.

C12.2-0-9 В текстовом файле хранится информация о велосипедных маршрутах в следующем формате:

<Название маршрута>|<Год>.<Месяц>.<Число>|<Название пункта>|<Название пункта>|...

С клавиатуры вводится название пункта, выведите в файл все маршруты, включающих данный пункт в формате (отсортируйте их по дате):

<Число>.<Месяц>.<Год>: <Название маршрута>

C12.2-0-10 Студент ведет телефонную книгу в текстовом файле в формате:

<Фамилия> <Имя> <Оператор связи> <Номер телефона>

Он решил узнать статистику использования операторов связи среди своих знакомых. Напишите программу, которая по данному файлу формирует новый файл в формате:

<Оператор связи> <Количество контактов>

Отсортируйте в этом файле строки по убыванию количества контактов.

C12.2-0-11 Студент очень много времени тратит на выполнение домашнего задания и решил изучить, кто же его так сильно загружает. Для этого он завел текстовый файл, куда записывает информацию в следующем формате:

<Название предмета>|<Фамилия преп.> <Час начала выполн.>:<Минута>-<Час окончания>:<Мин.>

Предполагается, что студент выполняет дз меньше суток подряд.

В качестве результирующего файла выведите общую информацию о количестве времени, что студент выполняет дз в формате:

<Фамилия преподавателя (<список предметов>) <время в часах>

Строки результирующего файла отсортируйте в порядке убывания времени.

C12.2-0-12 Студент очень любит играть в компьютерные игры, но решился «взяться за ум» и проанализировать сколько же времени он на них тратит. Для этого он завел текстовый файл, куда записывает информацию в следующем формате:

<Название игры>|<Час начала игры>.<Минута начала игры> <Час конца игры>.<Минута конца игры>

Предполагается, что студент играет меньше суток подряд.

В качестве результирующего файла выведите общую информацию о количестве времени, что играл студент в формате:

<Название игры> <Время в часах>

Строки результирующего файла отсортируйте в порядке убывания времени.

C12.2-0-13 Студент решил отдохнуть летом «по-настоящему», поэтому он хочет запланировать себе мероприятия на все лето (с 1 июля по 31 августа). Для сохранения списка мероприятий он завел текстовый файл в формате:

<Название мероприятия>|<День начала>.<Месяц> - <День окончания>.<Месяц>

По данному файлу сформируйте новый файл о тех днях, на которые он не запланировал мероприятия в формате:

<День начала> <название месяца> - <День окончания> <название месяца> (<количество дней>)

C12.2-0-14 Студент любит ходить на дни рождения, поэтому он создал текстовый файл в формате:

<Фамилия> <Имя> <число>.<номер месяца>

Напишите программу, которая по данному файлу формирует новый текстовый файл о днях рождениях, которые наступят в течении месяца начиная с даты, введенной с клавиатуры. Формат выходного файла:

<число> <название месяца> - <Фамилия> <Имя>

Отсортируйте информацию по дате.

C12.2-0-15 Результаты соревнований по бегу записаны в текстовом файле в формате:

<Номер участника> <Фамилия> <Имя> <Минуты>:<Секунды>.<Сотые доли секунды>

Выведите в файл информацию о победителях соревнования (три призовых места) в формате:

<Номер места> <Время в секундах> <Фамилия> <Имя> (<Номер участника>)

При этом, если несколько участников пробежали дистанцию за одно и то же время, то они занимают одно и то же призовое место.

C12.2-0-16 Девушка следит за своим весом, поэтому почти каждый день в текстовом файле она записывает следующую информацию:

<Номер дня>.<номер месяца>.<номер года> <вес в кг>

Выведите в файл информацию о тех днях, когда ее вес был меньше 120% наилучшего достигнутого результата в формате:

<вес в кг>: <номер дня> <название(!) месяца> <номер года>

Строчки отсортируйте в порядке возрастания веса.

C12.2-0-17 Среди студентов колледжа проводились соревнования по армрестлингу, о результатах которого была записана информация в текстовый файл в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Фамилия> <Имя> <Номер победителя (1 или 2)>

Каждая строчка описывает одну схватку. Выведите в файл информацию о наиболее успешных участниках в формате (отсортированную по количеству побед):

<Количество побед> <Фамилия> <Имя>

C12.2-0-18 В институт поступают абитуриенты по результатам ЕГЭ. Информация об абитуриентах хранится в текстовом файле в формате:

<Фамилия> <Имя> <Отчество> <Балл по математике> <Балл по информатике> <Балл по физике>

В институте есть 100 бюджетных мест. Сформируйте список претендентов на зачисление в формате (в порядке убывания суммарного балла):

<Суммарный балл> <Фамилия> <Имя> <Отчество>

C12.2-0-19 В файле хранится информация о времени последнего доступа к файлу в формате:

<Название файла>|<Дата>.<Месяц>.<Год> <Час>:<Минута>:<Секунда>

Выведите в файл названия файлов в алфавитном порядке, к которым производилось обращение раньше 2007 года в формате:

<Название файла>|<Год>-<Месяц>-<Дата>

C12.2-0-20 Олигарх хранит свои деньги во многих банках. Для учета количества денег на вкладах он пишет информацию о них в файл в следующем формате:

<Название банка>|<Число>.<Месяц>.<Год>|<Число>.<Месяц>.<Год>|<Сумма>|<Количество процентов>

Первая дата – день открытия вклада; вторая – закрытия. Запишите в другой текстовый файл информацию о суммарном количестве денег в банках и дате окончания последнего вклада в следующем формате:

<Название банка>|<Сумма>|<Год>-<Месяц>-<Число>

Строки отсортируйте в порядке убывания сумм.

C12.2-0-21 Организация по защите лесных насаждений записывает информацию о местах незаконной вырубки в текстовом файле в формате:

<Название места>|<Регион>|<Площадь>

Запишите в другой текстовый файл информацию о суммарной площади незаконной вырубки по регионам (в порядке убывания площадей) в формате:

<Площадь>|<Регион>

C12.2-0-22 Иван хранит информацию о телефонах своих друзей в текстовом файле в формате:

<Фамилия> <Имя> <Телефон>

Телефон записан в формате <код><телефон>.

Выведите в текстовый файл информацию о друзьях Ивана, имеющих одинаковый код телефонного номера в формате:

<Код> <Фамилия> <Инициал> <Фамилия> <Инициал>...

C12.2-0-23 Дан исходный текст программы на языке Паскаль. Записать текстовый файл, из которого исключены все комментарии (кроме управляющих директив).

C12.2-0-24 Преподавателю надоело проверять каждую программу студентов: используют они в ней оператор goto или нет. Напишите программу, которая проверяет отсутствие операторов goto в программе. Внимание: закоментированные операторы goto и операторы goto внутри строковых литералов, разумеется, разрешены.

C12.2-0-25 Дан исходный текст программы на языке Паскаль. Проверить, правильно ли в нем расставлены комментарии.

3 задание. Бестиповые файлы

Напишите программу, которая позволяет:

- 1. ввести с клавиатуры последовательность чисел (типы которых указаны в вариантах), между которыми вводятся знаки операций (указанные в вариантах) и записать в бестиповый файл введенную информацию (операции хранятся не в виде символов, а в виде значений типа byte: 0 – первая операция, 1 – вторая)
- 2. прочитать бестиповый файл и произвести вычисления

Программа должна управляться меню, работающем в текстовом режиме, содержащем пункты: «Ввод исходных данных», «Обработка файла» и «Выход»

Индивидуальные варианты заданий (здесь n – номер варианта):

$n \bmod 4$	типы данных	$n \bmod 4 \bmod 3$	операции	$n \bmod 12$	формат файла
0	integer и real	0	+ и *	0	<число><опер.><число><опер.><число>... ²
1	word и real	1	+ и -	1	<число><число><опер.><число><опер.>... ³
2	byte и word	2	- и *	2	<опер.><число><число><опер.><число>... ⁴
3	longint и real	—	—	—	—

2 уровень

1 задание. Типизированные файлы

Отсортируйте типизированный файл, хранящий значения типа integer.

C12.1-2-1 Реализуйте метод пирамидальной сортировки с использованием не зависящего от размера файла количества памяти.

C12.1-2-2 Реализуйте метод сортировки Шелла с использованием не зависящего от размера файла количества памяти.

C12.1-2-3 Реализуйте метод сортировки пузырьком с использованием не зависящего от размера файла количества памяти.

C12.1-2-4 Реализуйте метод сортировки простым выбором с использованием не зависящего от размера файла количества памяти.

C12.1-2-5 Реализуйте метод сортировки вставками с использованием не зависящего от размера файла количества памяти.

2 задание. Текстовые файлы

Данная работа сдается в вычислительном центре или с использованием компьютера студента.

²если в файле записана последовательность: 25,+,15,*,10, то подсчет осуществляется без учета приоритета: (25+15)*10

³если в файле записана последовательность: 25,15,+,10,*, то подсчет осуществляется так: (25+15)*10

⁴если в файле записана последовательность: +,25,15,*,10, то подсчет осуществляется так: (25+15)*10

C12.2-2-1 Преподаватель запретил использовать однобуквенные названия процедур и функций. Проверьте, используются ли в программе подпрограммы с именами, состоящими из одной буквы.

C12.2-2-2 Преподаватель запретил использовать однобуквенные названия переменных. Проверьте, используются ли в программе переменные с именами, состоящими из одной буквы.

C12.2-2-3 Преподаватель запретил использовать целые числа (кроме 0 и 1) в программе, кроме как в директивах описания констант. Проверьте, выполнено ли это условие в данной программе.

C12.2-2-4 Преподаватель запретил использовать строки (кроме пустой строки) в программе, кроме как в директивах описания констант. Проверьте, выполнено ли это условие в данной программе.

C12.2-2-5 Выведите на экран список всех глобальных переменных, использованных в программе.

3 задание. Бестиповые файлы

C12.3-2-1 В простейшем языке программирования всего три команды: г, w и s. Они имеют следующие назначения и форматы:

Команда	Синтаксис	Семантика
г	г <имя переменной>	ввод с клавиатуры значения переменной
w	w <имя переменной>	вывод на экран значения переменной
w	w «строка»	вывод строки на экран
s	s <имя переменной>,<выражение>	присваивание переменной значения выражения

Имя переменной – это последовательность любых латинских букв (не более 20); выражение – это целые числа и названия переменных, соединенные операцией сложения. Все переменные хранят целые числа. В одной программе не более 256 переменных.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
w "Введите x"
г x
w "Введите уу"
г уу
s x,x+уу
w "x+уу="
w x
```

C12.3-2-2 В простейшем языке программирования всего три команды: г, w и s. Они имеют следующие назначения и форматы:

Команда	Синтаксис	Семантика
г	г <имя переменной>	ввод с клавиатуры значения переменной
w	w <имя переменной>	вывод на экран значения переменной
w	w «строка»	вывод строки на экран
s	s <имя переменной>,<выражение>	присваивание переменной значения выражения

Имя переменной – это последовательность любых латинских букв (не более 20); выражение – это строки (в кавычках) и названия переменных, соединенные операцией сложения (конкатенации). Все переменные хранят строки (максимум – 255 символов). В одной программе не более 256 переменных.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
w "Введите x"
г x
w "Введите уу"
г уу
s x,x+уу
w "x+уу="
w x
```

C12.3-2-3 В простейшем языке программирования всего две команды: г, w. Они имеют следующие назначения и форматы:

Команда	Синтаксис	Семантика
г	г <имя переменной>	ввод с клавиатуры значения переменной
w	w <выражение>	вывод на экран значения выражения
w	w «строка»	вывод строки на экран

Имя переменной – это последовательность любых латинских букв (не более 20); выражение – это целые числа и названия переменных, соединенные операциями сложения и вычитания. Все переменные хранят целые числа. В одной программе не более 256 переменных.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
w "Введите x"
г x
w "Введите уу"
г уу
w "x+уу="
w x+уу
```

C12.3-2-4 В простейшем языке программирования всего две команды: г, w. Они имеют следующие назначения и форматы:

Команда	Синтаксис	Семантика
г	г <имя переменной>	ввод с клавиатуры значения переменной
w	w <выражение>	вывод на экран значения выражения

Имя переменной – это последовательность любых латинских букв (не более 20); выражение – это строки (в кавычках) и названия переменных, соединенные операциями сложения и повторения одной и той же строки много раз (обозначается *<кол-во раз>). Все переменные хранят строки. В одной программе не более 256 переменных.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
w "Введите x"
г x
w "Введите уу"
г уу
w "x+уу*2="
w x+уу*2
```

C12.3-2-5 Простейший язык программирования, предназначенный для преобразования строк, имеет следующие команды:

Команда	Синтаксис	Семантика
s	s/<строка>/<строка2>/	замена подстроки <строка> на строку <строка2>
d	d/<строка>/<число>/	вставка после каждой строки <строка> такой же строки <число>-1 раз

Программа на этом языке работает следующим образом. Сначала с клавиатуры вводится строка. После этого последовательно выполняются все команды программы, затем производится вывод на экран.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
s/чю/чу/
s/щю/щу/
d/ну, /2/
```

C12.3-2-6 Простейший язык программирования, предназначенный для преобразования строк, имеет следующие команды:

Команда	Синтаксис	Семантика
d	d/<строка>/	удаление подстроки <строка>
i	i/<строка>/<число>/	вставка строки <строка> начиная с позиции <число>

Программа на этом языке работает следующим образом. Сначала с клавиатуры вводится строка. После этого последовательно выполняются все команды программы, затем производится вывод на экран.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
d/ну, /  
i/Здравствуйте! /1/
```

C12.3-2-7 Простейший язык программирования, предназначенный для работы с массивом целых чисел, имеет следующие команды.

Команда	Синтаксис	Семантика
p	p<число>	вставить число в конце массива
a	a	сложить два последних числа в массиве, заменив результатом эти два числа
s	s	вычесть из предпоследнего числа в массиве последнее, заменив результатом эти два числа
d	d	напечатать содержимое массива

Изначально массив пуст.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
p10  
p20  
p30  
a  
s  
d
```

Эта программа выведет на экран число -40.

C12.3-2-8 Простейший язык программирования, предназначенный для работы с массивом целых чисел, имеет следующие команды.

Команда	Синтаксис	Семантика
p	p<число>	вставить число в начало массива
a	a<число>	заменить число, стоящее в начале массива, на его сумму с <число>
s	s<число>	заменить число, стоящее в начале массива, на его разность с <число>
d	d	напечатать содержимое массива

Изначально массив пуст.

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
p10  
a10  
p20  
s20  
d
```

Эта программа выведет на экран числа: 0 и 20.

C12.3-2-9 Простейший язык программирования, предназначенный для работы с одним целым числом, имеет следующие команды:

Команда	Синтаксис	Семантика
i	i	увеличить число на 1
m	m	увеличить число в 2 раза
r	r<число><команда>	повторить команду <число> раз (команда - i, m или d)
d	d	напечатать число

Изначально рабочее число равно нулю

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
i
m
i
r5m
r4i
d
```

Эта программа выведет на экран число 100.

C12.3-2-10 Простейший язык программирования, предназначенный для работы с одним целым числом, имеет следующие команды:

Команда	Синтаксис	Семантика
i	i<число>	увеличить рабочее число на <число>
m	m<число>	увеличить рабочее число в <число> раз
r	r<число><команда>	повторить команду <число> раз (команда - i, m или d)
d	d	напечатать число

Изначально рабочее число равно нулю

Придумайте сокращенный (практически оптимальный) формат хранения программы и напишите транслятор исходного текста программы в сокращенный формат; а также программу, которая будет исполнять программы, записанные в сокращенном формате.

Пример программы:

```
i5
m5
d
r2m5
r2d
```

Эта программа выведет на экран числа 25, 625, 625.

2.17 Самостоятельная работа №13. Динамическая память

В данной самостоятельной работе представлены задания только 0-го уровня.

Общая часть задания

1. Что выведет следующая программа на экран?

```
var p,p2: ^integer;
    a,b: integer;
begin
  a:=2;
  p:=@a;
  b:=3;
  p2:=p;
  p:=@b;
  p2^:=p^*10+p2^;
  writeln (a,' ',b);
end.
```

2. Что выведет следующая программа на экран?

```
type pt=^t;
t=record
  e: integer;
  n: pt;
end;
var
```

```

p: pt;
x: integer;
begin
  new (p);
  p^.e:=3;
  new (p^.n);
  p^.n^.n:=nil;
  p^.n^.e:=4;
  x:=0;
  while (p<>nil) do
    begin
      x:=x*10+p^.e;
      p:=p^.n;
    end;
  writeln (x);
end.

```

3. Что выведет следующая программа на экран?

```

type pt=^t;
  t=record
    e: integer;
    n: pt;
  end;
var
p,p2,p3: pt;
i: integer;
begin
  new (p);
  p^.e:=1;
  p^.n:=nil;
  p3:=p;
  for i:=2 to 3 do begin
    new (p2);
    p2^.e:=p^.e*3;
    p2^.n:=nil;
    p^.n:=p2;
    p:=p2;
  end;
  while (p3<>nil) do begin
    writeln (p3^.e);
    p3:=p3^.n;
  end;
end.

```

4. Напишите фрагмент программы, который добавляет новый элемент в конец следующего списка:

```

type PItem=^TItem;
  TItem=record
    el: integer;
    next: PItem;
  end;
var first: PItem;

```

5. Напишите фрагмент программы, который удаляет первый элемент из списка:

```

type PItem=^TItem;
  TItem=record
    el: integer;
    next: PItem;
  end;
var first: PItem;

```

В соответствии со своим вариантом выполните действия со списком, хранящимся с использованием следующих типов и переменных (в фрагменте программы должен быть максимум один цикл – до 22 варианта; после 23 варианта – максимум два):

```

type PItem=^TItem;
  TItem=record
    el: integer;
    next: PItem;
  end;
var first: PItem;

```

- C13.0-1 Нахождение суммы всех элементов исходного списка, удаление всех элементов, равных 0, добавление квадрата элемента после каждого элемента списка, полученного после завершения предыдущих преобразований.
- C13.0-2 Нахождение произведения всех элементов исходного списка, удаление всех элементов, меньших 0, добавление единицы после каждого четного элемента списка, полученного после завершения предыдущих преобразований.
- C13.0-3 Нахождение максимума всех элементов исходного списка, удаление всех четных элементов, добавление копии элемента после каждого элемента списка, пропорционального 3.
- C13.0-4 Нахождение минимума всех элементов исходного списка, удаление всех нечетных элементов, добавление после каждого элемента исходного списка его номера (каким он был в исходном списке).
- C13.0-5 Нахождение суммы всех четных элементов исходного списка, удаление всех чисел, оканчивающихся на 0, из списка, добавление после каждого элемента списка квадрата этого элемента.
- C13.0-6 Нахождение максимума всех четных элементов исходного списка, удаление всех нечетных элементов и добавление после каждого элемента списка, являющегося квадратом целого числа, значения -1 .
- C13.0-7 Нахождение минимума всех элементов, больших нуля; удаление всех отрицательных элементов и добавление после каждого элемента списка числа, на единицу большего.
- C13.0-8 Нахождение суммы всех элементов; удаление всех элементов, пропорциональных двум, добавление после каждого элемента списка куба этого элемента.
- C13.0-9 Нахождение суммы всех элементов, меньших нуля; удаление всех элементов, последняя цифра которых равна 5, добавление после каждого элемента списка числа, равного последней цифре данного элемента.
- C13.0-10 Нахождение наименьшего четного числа; удаление всех элементов, больших 10, добавление после каждого элемента списка квадрата данного числа.
- C13.0-11 Нахождение наименьшего числа, кратного трем; удаление всех элементов – двузначных натуральных чисел, добавление после каждого элемента, пропорционального двум, копии этого числа.
- C13.0-12 Нахождение наибольшего номера элемента списка (в исходном списке) числа, кратного трем; удаление всех элементов, в которых последние две цифры совпадают, добавление после каждого элемента числа, на единицу меньшего.
- C13.0-13 Нахождение суммы чисел, кратных трем; удаление всех элементов, оканчивающихся на 5, добавление после каждого положительного элемента, копии этого числа.
- C13.0-14 Нахождение произведения однозначных натуральных чисел; удаление всех элементов, меньших по модулю 5, добавление после каждого отрицательного элемента, копии этого числа.
- C13.0-15 Нахождение наибольшего номера элемента списка (в исходном списке) двузначного числа; удаление всех элементов, в которых последняя цифра больше 5, добавление после каждого элемента числа, на единицу большего.
- C13.0-16 Нахождение суммы всех чисел, кратных 5; удаление элементов, являющихся квадратом натурального числа, добавление после каждого положительного элемента его копии.
- C13.0-17 Нахождение произведения всех чисел, кратных 5; удаление элементов, стоящих на позиции, номер которой (в исходном списке) совпадает с самим элементом, добавление после каждого элемента его копии, уменьшенной в 10 раз (целой части полученного частного).
- C13.0-18 Нахождение наименьшего числа, кратного десяти; удаление всех двузначных натуральных чисел, добавление после трехзначных натуральных чисел копии.
- C13.0-19 Нахождение наибольшего числа, кратного десяти; удаление всех чисел, в которых разряд десятков и единиц совпадает, добавление после каждого числа, пропорционального последней цифре частного от деления числа на последнюю цифру.
- C13.0-20 Нахождение количества чисел, у которых последняя цифра -5 ; удаление всех чисел, стоящих после числа, на единицу большего (в исходном списке), добавление после положительных чисел элемента списка, равного единице.
- C13.0-21 Нахождение произведения однозначных чисел списка; удаление чисел, меньших предыдущего (в исходном списке), добавление после каждого элемента остатка от деления его на 3.

- C13.0-22 Нахождение суммы всех четных чисел списка; удаление чисел, в которых разряд сотен равен разряду единиц, вставка после каждого элемента списка суммы его и первого элемента списка.
- C13.0-23 Вставить после каждого элемента списка сумму всех элементов списка; удаление элементов, равных нулю.
- C13.0-24 Вставить после четных элементов списка произведение всех элементов списка; удаление элементов, пропорциональных трем.
- C13.0-25 Вставить после каждого третьего элемента списка (начиная с первого) максимальное число списка; удаление тех элементов, которые были максимальны в исходном списке.
- C13.0-26 Вставить после максимальных элементов списка их копии; удаление четных чисел.
- C13.0-27 Добавление после каждого числа списка очередного числа Фибоначчи; после чего удаление максимальных элементов списка.
- C13.0-28 Добавление после каждого элемента списка суммы всех элементов исходного списка до текущего числа включительно; после этого удаление минимальных элементов списка.
- C13.0-29 Добавление после четных элементов списка номера по порядку этого четного числа; после чего удаление всех чисел, содержащие максимальный разряд единиц.
- C13.0-30 Добавление после элементов, кратных трем, частного от деления этих элементов на три; после чего удаление элементов списка, на которые делится максимальный элемент.
- C13.0-31 Добавление после элементов, в которых совпадают последний и предпоследний разряд, значения последнего разряда; после чего удаление элементов списка, которые делятся на минимальный элемент.
- C13.0-32 Добавление после трехзначных элементов минимального положительного элемента списка; удаление четных чисел из списка.

2.18 Самостоятельная работа №14. Доклад по динамическим структурам данных

Доклад подготавливается группами по 4 человека. Требования к докладу:

- наличие презентации;
- наличие письменного отчета с текстом доклада;
- наличие программы или ее фрагмента, реализующего работу со структурой данных, которой посвящён доклад;
- наличие примеров использования этих структур на практике;
- время выступления не превышает 12 минут, с учетом вопросов – 20 минут.

C14-0-1 Очередь, дек, очередь с приоритетом.

C14-0-2 Бинарное дерево.

C14-0-3 Кольцевой буфер, стек.

C14-0-4 Ассоциативный массив.

C14-0-5 Хеш-таблица.

C14-0-6 Граф

C14-0-7 AVL-дерево.

C14-0-8 Список с пропусками.

2.19 Самостоятельная работа №15. ООП

Напишите программу осуществляющую ввод информации о сущностях, описанных в вашем варианте задания и вывод на экран некоторых из них. Количество вводимых сущностей не ограничено (нужно использовать списки); обязательно использовать ООП, инкапсуляцию, наследование и полиморфизм. Проверять корректность входных данных и делать проверку того, что хватает памяти не обязательно. Необходимо корректно освободить память от объектов и списка.

C15-0-1 Товары Интернет-магазина – книги и диски. Все товары определяются ценой, книги имеют название, автора, количество страниц; диски – название, количество треков. Выведите на экран все товары со стоимостью меньше 100 рублей.

C15-0-2 Преподаватели определяются ФИО. Для тех, кто имеет диссертацию дополнительно вводится ее название; для остальных – стаж работы. Вывести всех преподавателей, у которых ФИО начинается на букву «А».

C15-0-3 Телефоны определяются названием модели. Проводные телефоны дополнительно определяются типом номеронабирателя (диск или кнопки); а беспроводные – дальностью действия радиосигнала. Вывести все телефоны, название которых начинается на «А».

C15-0-4 Покатушки определяются названием и расстоянием. Однодневные катушки дополнительно определяются плановым временем поездки (в часах). Многодневные катушки определяются количеством дней и категорией сложности похода (от 1 до 6). Вывести все покатушки длиной более 100 км.

C15-0-5 Музыкальная композиция определяется названием и композитором. Дополнительно для песни указывается автор стихов. Выведите информацию о всех композициях, у которых композитор начинается на букву «А».

C15-0-6 Олимпиада определяется названием. Если олимпиада участвует в программе приема в ВУЗы дополнительно указывается уровень олимпиады (1–3), если олимпиада – этап всероссийской, то указывается название этапа (школьная, окружная, региональная, всероссийская), в остальных случаях – размер призового фонда. Выведите все олимпиады, название которых начинается на букву «А».

C15-0-7 Проездной билет определяется стоимостью. Билет на количество поездок определяется количеством поездок. Билет на неограниченное количество поездок определяется сроком действия (1 день, 5 дней, 10 дней, 15 дней, месяц, три месяца, 6 месяцев, год). Выведите информацию о билетах, стоимостью меньше 300 рублей.

C15-0-8 Информация о студенте определяется ФИО. Для студентов, не имеющих автомата, указывается балл, полученный на экзамене (2–5); для студентов, имеющих автомат указывается основание (олимпиада или контрольные работы). В случае, если контрольная работа – то также указывается средний балл за к/р. Выведите всю информацию о студентах с фамилией, начинающейся на буквы от А до К.

C15-0-9 Сотовый телефон определяется названием. Для смартфонов указывается операционная система. А для других телефонов – наличие браузера. Выведите информацию о телефонах, название которых содержит слово «Nokia».

C15-0-10 Куртка определяется названием модели, наличием капюшона. Для мембранных курток указывается степень водонепроницаемости (число в мм рт. ст.), для остальных – наличием пропитки. Выведите информацию обо всех куртках, имеющих капюшон.

C15-0-11 Жесткий диск определяется названием и емкостью. Внешние жесткие диски определяются дополнительно наличием системы, смягчающей последствия падения. Внутренние жесткие диски – размером (2.5/3.5 дюйма). Выведите информацию о дисках, емкостью больше 200 Гб.

C15-0-12 Велосипед определяется названием модели. Горному велосипеду соответствует количество скоростей, BMX – тип конструкции (фривил, кассетная, фрикостер). Выведите информацию обо всех велосипедах, содержащих в названии «Norco».

C15-0-13 Электронная книга определяется названием и размером экрана. Для EInk-дисплея указывается поколение (pearl, vizplex); для LCD – количество поддерживаемых цветов. Выведите информацию о всех книгах с размером экрана не менее 7 дюймов.

C15-0-14 GPS определяется названием, диагональю экрана. Для переносных GPS указывается наличие велосипедного крепления; для автомобильных – поддержка отображения пробок и наличие радар-детектора. Выведите информацию обо всех GPS с размером экрана менее 7 дюймов.

C15-0-15 Пылесос определяется названием модели. Для обычного пылесоса указывается мощность, для пылесоса-робота – размер убираемого помещения и количество виртуальных стен. Выведите информацию обо всех пылесосах, содержащих в названии слово Indesit.

C15-0-16 Туры определяются названием. Для пляжного тура указывается тип пляжа (галечный, песок); для экскурсионного – количеством экскурсий. Выведите информацию обо всех турах, содержащих слово Египет.

- C15-0-17 Язык программирования определяется названием. Алгоритмические языки определяются поддержкой ООП (отсутствует, на классах, прототипная), остальные языки – типом (функциональный, логический, стиль). Выведите информацию обо всех языках, название которых начинается с буквы «А».
- C15-0-18 Контрагенты определяются названием. Индивидуальные предприниматели дополнительно определяются наличием счета в банка, а юридические лица – формой организации (ООО, ОАО, ЗАО). Выведите информацию обо всех контрагентах, название которых начинается с буквы «А».
- C15-0-19 Счет в банке определяется номером. Для текущего счета указывается плата за обслуживание, для сберегательного счета – проценты годовых и наличие капитализации. Выведите информацию обо всех счетах, номер которого начинается с 408178...
- C15-0-20 Автомобильная дорога определяется названием и километражом. Бесплатная дорога определяется статусом автомагистрали (автомагистраль или нет), а платная – стоимостью за километр для обычных пользователей. Выведите информацию о дорогах, длина которых менее 100 км.
- C15-0-21 Офисное здание определяется адресом. В случае наличия стоянки указывается количество машиномест и стоимость аренды за месяц. Выведите информацию о зданиях, в адресе которых присутствует слово Тверская.
- C15-0-22 Товары Интернет-магазина – GPS-навигаторы и карты. Все товары определяются ценой и названием, GPS-навигаторы имеют назначение (ручной, автомобильный) и признак возможности загрузки карт; карты – размером (в Мб). Выведите информацию о всех товарах со стоимостью менее 4000 рублей.
- C15-0-23 Товары Интернет-магазина – чай и кофе. Все товары определяются ценой, названием и весом, кофе – типом (растворимый, молотый, в зернах), чай – типом (черный, зеленый). Выведите информацию о всех товарах с весом менее 150 г.
- C15-0-24 Объекты продаваемые в коттеджном поселке: участки (определяются площадью, стоимостью, наличием подряда), дома (определяются этажностью, площадью и стоимостью). Выведите все объекты со стоимостью меньше 1000000 рублей.
- C15-0-25 Вопросам теста соответствует формулировка и количество баллов за правильный ответ. Вопросам с вариантами правильных ответов соответствует 4 варианта ответа и номер правильного ответа; остальным вопросам – формулировка правильного ответа. Выведите все вопросы, оцениваемые в 10 баллов и выше.
- C15-0-26 Слова определяются собственно словом. Для существительных указывается род, для глаголов – спряжение. Выведите информацию обо всех словах, начинающихся на букву «А».
- C15-0-27 Операционная система определяется названием. Для операционной системы на базе Linux указывается название менеджера пакетов; для остальных – стоимость лицензии. Вывести все операционные системы, у которых название начинается на букву «А».
- C15-0-28 Рюкзаки определяются названием модели и емкостью. Для городских рюкзаков указывается наличие «вентилируемой спины» для походных – количество отделений и наличие крепления для трекинговых палок. Вывести информацию обо всех рюкзаках, в названии которых присутствует слово «Trek».
- C15-0-29 Автостоянка определяется названием, количеством машиномест. Для крытой автостоянки указывается количество этажей. Для открытой стоянки – наличие охраны. Вывести информацию обо всех автостоянках с количеством мест больше 20.
- C15-0-30 Партия определяется названием. Для тех партий, что финансируются из бюджета указывается размер ассигнований, а для остальных – количество депутатов в каких-либо представительных органах власти. Вывести информацию обо всех партиях с названиями, начинающимися на буквы от «А» до «К».

2.20 Самостоятельная работа №16. Доклад по направлению «тенденции развития практики программирования»

Доклад готовится группами по два человека. Наряду с собственно докладом необходимо подготовить письменный отчет, содержащий текст доклада, и презентацию. Время выступления каждой группы – 5 минут (несоблюдение регламента в части превышения времени выступления будет снижать оценку). Необходимо быть готовыми ответить на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.

C16-0-1 Особенности языка программирования Haskell

C16-0-2 Особенности языка программирования Python

C16-0-3 Особенности языка программирования JavaScript

C16-0-4 Особенности написания программ, работающих с использованием нескольких процессов (поток) (параллельное программирование).

C16-0-5 Особенности написания программ для .NET

C16-0-6 COM и DCOM.

C16-0-7 Паттерны (шаблоны) проектирования.

C16-0-8 Особенности языка программирования Ruby.

C16-0-9 Особенности языка программирования Prolog.

C16-0-10 Особенности языка программирования Lisp.

C16-0-11 Понятие и назначение интерфейсов (interface) при разработке в объектно-ориентированной парадигме.

C16-0-12 Особенности языка программирования Perl.

C16-0-13 Нейронные сети: обзор и применение в программировании.

C16-0-14 Графы: обзор и применение в программировании.

C16-0-15 Генетические алгоритмы: обзор и применение в программировании.

C16-0-16 Методы сжатия данных: обзор, краткие характеристики и описание идей.