

Анализ результатов тестирования

Входное тестирование по информатике проводилось среди студентов первого курса факультета информатики и вычислительной техники (приняло участие 96 студентов). Предлагаемые варианты, которые были составлены из задания демонстрационного теста по информатике 2007 года [1] и варианта единого государственного экзамена по информатике, включали 30 заданий. В первых 14 заданиях нужно было определить правильный ответ из четырёх предложенных. Следующие четырнадцать заданий предполагали получение ответа на предложенный вопрос. 29-е задание предполагало проведение анализа предложенной программы, исключение лишних операторов и устранение ошибок в программе. В последнем задании требовалось составить алгоритм и программу предложенной задачи. На выполнение теста отводилось 100 минут. Попытку выполнить все задания предпринял лишь один тестируемый, двадцать девять заданий – 4 студента, двадцать восемь – 7 студентов, двадцать семь заданий – 10 тестируемых, наименьшее (14) количество ответов на задания представил один студент. Во всех представленных ответах имелись неправильные ответы от двух до восемнадцати. В табл. 1 приведено распределение тестируемых по числу правильно выполненных заданий, в табл. 2 – количество, решивших соответствующего задания и решивших его.

Таблица 1

К-во реш. задач	К-во тестируемых
5	1
6	0
7	0
8	2
9	3
10	5
11	7
12	7
13	10
14	4
15	6
16	8
17	8
18	6
19	3
20	5
21	8
22	4
23	3
24	3
25	2
26	0
27	1

Таблица 2

№ задания	К-во студ., решивших задание	К-во правильных ответов
1	94	55
2	94	63
3	75	17
4	94	71
5	85	59
6	95	80
7	92	72
8	89	47
9	74	42
10	76	35
11	79	42
12	78	65
13	93	62
14	96	95
15	67	29
16	95	54
17	70	38
18	79	46
19	93	72
20	41	21
21	49	28
22	48	33
23	87	86
24	80	68
25	83	69
26	77	40
27	90	84
28	79	55
29	40	3+15+14
30	10	1+3+1

Тринадцать заданий выполнили правильно менее половины тестируемых студентов. Кроме 29 и 30 заданий, на которые дали полный ответ три и один студент соответственно, особые затруднения вызвали задания 3, 20, 21, которые правильно решили менее трети студентов. Ниже представлены задания с вариантами решений.

Разбор заданий теста

1. Считая, что каждый символ кодируется 16-ю битами, оцените информационный объем следующего предложения в кодировке Unicode:

Алгоритм – это организованная последовательность допустимых действий.

- 1) 69 байт; 2) 67 байт; 3) 544 бит; 4) 1104 бит.

Решение. Подсчитываем количество символов в предложении и умножаем 16 на это количество: $16 \cdot 69 = 1104$. Ответ: 4.

2. Бросаются три игральные кости. Сколько существует вариантов раскладов, сумма очков в которых равна 5?

- 1) 6; 2) 3; 3) 10; 4) 4.

Решение. Посмотрим, как можно получить пять, используя три слагаемых, которые могут принимать значения от 1 до 6. $5 = 1 + 1 + 3 = 1 + 2 + 2$. Мы получили две комбинации. Теперь надо учесть, что тройка может выпасть первой, второй и третьей, т.е. первая комбинация может возникнуть три раза, аналогично и вторая комбинация, следовательно, существуют шесть вариантов. Ответ: 1.

3. Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает пять видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающий желтый, красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 60 сигналов светофора. В байтах данный информационный объем составляет

- 1) 8; 2) 22; 3) 60; 4) 23.

Решение. Для кодирования пяти цветов можно использовать числа 0, 1, 2, 3, 4, а для представления 4 требуется 3 бита (100). Поэтому для записи 60 сигналов требуется $3 \cdot 60 = 180$ бит, что соответствует 23 байтам. Ответ: 4.

4. Сколько единиц в двоичной записи числа 296?

- 1) 6; 2) 5; 3) 4; 4) 3.

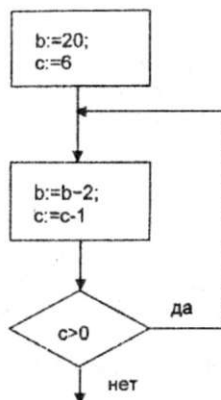
Решение. Представим данное число в двоичной системе счисления, предварительно запишем его в восьмеричной системе $296 = 4 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8 + 0 = 100101000_2$. Единиц в двоичном представлении 296 – три. Ответ: 4.

5. Значение выражения $10_8 \cdot 100_2 + 10_{16}$ в двоичной системе счисления равно

- 1) 100000; 2) 101000; 3) 110000; 4) 10000.

Решение. Для ответа на данный вопрос можно все компоненты привести к одной системе счисления, например десятичной. $8 \cdot 4 + 16 = 48$. Затем результат представим в двоичной системе: $48_{10} = 110000_2$. Ответ: 3.

6. Определите значение переменной **b** после выполнения фрагмента алгоритма



Примечание: знаком := обозначена операция присваивания.

- 1) 14; 2) 12; 3) 10; 4) 8.

Решение. Анализируем фрагмент алгоритма и замечаем, что цикл повторяется пока c положительно. Уменьшая в цикле c на единицу, получаем, что чтобы получить c , равным нулю, необходимо единицу вычесть 6 раз, а тогда b уменьшится на $2 \cdot 6 = 12$, т.е. $b = 8$. Ответ: 4.

7. Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы (ниже представлена одна и та же программа, записанная на разных языках программирования):

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
$a=2070$ $b=a \setminus 100 * 10 + 19$ $a=10 * b - a \text{ MOD } 100$ \ и MOD — операции, вычисляющие результат деления нацело первого аргумента на второй и остаток от деления соответственно	$a:=2070;$ $b:=a \text{ div } 100 * 10 + 19;$ $a:=10 * b - a \text{ mod } 100;$ {div и mod — операции, вычисляющие результат деления нацело первого аргумента на второй и остаток от деления соответственно}	$a:=2070$ $b:=\text{div}(a,100)*10+19$ $a:=10*b - \text{mod}(a,100)$ div и mod — функции, вычисляющие результат деления нацело первого аргумента на второй и остаток от деления соответственно

- 1) $a=2120, b=219$; 2) $a=140, b=21$; 3) $a=1, b=219$; 4) $a=2, b=229$.

Решение. $A=2070; b=(2070 \text{ div } 100) \cdot 10 + 19 = 20 \cdot 10 + 19 = 219;$
 $a=(10 \cdot 219) - (2070 \text{ mod } 100) = 2190 - 70 = 2120.$

Ответ: 1.

8. Значения двух массивов $A[1..50]$ и $B[1..50]$ задаются с помощью следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
FOR n=1 TO 50 $A(n)=n-21$ NEXT n FOR n=1 TO 50 $B(n)=A(n)*n$ NEXT n	for n:=1 to 50 do $A[n]:=n-21;$ for n:=1 to 50 do $B[n]:=A[n]*n$	нц для n от 1 до 50 $A[n]=n-21$ кц нц для n от 1 до 50 $B[n]=A[n]*n$ кц

Сколько элементов массива В будут иметь неотрицательные значения?

- 1) 29; 2) 20; 3) 50; 4) 30.

Решение. В массиве В будет столько же неотрицательных элементов, сколько и в массиве А. Первый неотрицательный элемент в массиве А будет 21. Значит, неотрицательными элементами массива А будут элементы с 21-го номера по 50-й, т.е. 30 элементов.

Ответ: 4.

9. Для какого числа X истинно высказывание

$$((X>3) \vee (X \leq 2)) \rightarrow (X>4)?$$

- 1) 1; 2) 4; 3) 2; 4) 3.

Решение. Используя равносильность выражений $(A \rightarrow B)$ и $(\neg A) \vee B$, преобразуем исходное высказывание $\neg((X>3) \vee (X \leq 2)) \vee (X>4) = (\neg(X>3)) \wedge (\neg(X \leq 2)) \vee (X>4) = (X \leq 3) \wedge (X > 2) \vee (X>4)$. Последнее выражение истинно для предложенных значений X только при X=3.

Ответ: 4.

10. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg((A \wedge \neg B) \vee \neg C)$?

- 1) $\neg A \vee B \vee \neg C$; 2) $(\neg A \vee \neg B) \wedge \neg C$; 3) $(\neg A \vee B) \wedge C$; 4) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$.

Решение. Используя равносильность выражений $(A \rightarrow B)$ и $(\neg A) \vee B$, будем иметь $\neg((A \wedge \neg B) \vee \neg C) = \neg(A \wedge \neg B) \wedge C = \neg A \vee B \wedge C$.

Ответ: 3.

11. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z.

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

X	Y	Z	F
0	1	1	1
1	1	0	1
1	0	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$; 2) $X \wedge \neg Y \vee Z$; 3) $\neg X \wedge Y \wedge Z$; 4) $X \wedge Y \vee Z$.

Решение. Один из способов решения определить значения выражений при данных значениях X, Y и Z.

X	Y	Z	$X \vee \neg Y \vee Z$	$X \wedge \neg Y \vee Z$	$\neg X \wedge Y \wedge Z$	$X \wedge Y \vee Z$	F
0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0

Ответ: 4.

12. Таблица стоимости перевозок устроена следующим образом: числа, стоящие на пересечениях строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие: "Минимальная стоимость проезда из А в Е не больше 6".

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

- 1)

	A	B	C	D	E
A		6		1	
B	6		4		2
C		4		2	
D	1		2		
E		2			

2)

	A	B	C	D	E
A			5	3	
B			4		2
C	5	4		2	2
D	3		2		
E		2	2		

3)

	A	B	C	D	E
A			3	1	7
B			4		1
C	3	4		2	
D			2		2
E	7	1		2	

4)

	A	B	C	D	E
A			3	1	
B			1		2
C	3	1		2	4
D	1		2		
E		2	4		

Решение. Рассмотрим, как можно попасть из А в Е для каждой схемы и оценим стоимость перевозки по каждому маршруту.

1. $A \xrightarrow{1} D \xrightarrow{2} C \xrightarrow{4} E$ $S=7$; $A \xrightarrow{6} B \xrightarrow{2} E$ $S=8$.

2. $A \xrightarrow{5} C \xrightarrow{2} E$ $S=7$; $A \xrightarrow{3} D \xrightarrow{2} C \xrightarrow{2} E$ $S=7$.

3. $A \xrightarrow{7} E$ $S=7$; $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} B \xrightarrow{1} E$ $S=8$; $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{2} D \xrightarrow{2} E$ $S=7$.

4. $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} E$ $S=7$; $A \xrightarrow{1} D \xrightarrow{2} C \xrightarrow{4} E$ $S=7$; $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{1} B \xrightarrow{2} E$ $S=6$.

Рассматривая представленные схемы, замечаем, что из А в Е можно попасть со стоимостью проезда не более 6 единиц используя 4-ю таблицу. Ответ: 4.

13. Перемещаясь из одного каталога в другой, пользователь последовательно посетил каталоги **INBOX**, **LETTER**, **SCHOOL**, **A:**, **USER**, **DOC**. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) **A:\SCHOOL\LETTER\INBOX**; 2) **A:\DOC**; 3) **A:\SCHOOL\USER\DOC**;
4) **A:\USER\DOC**.

Решение. Анализируя перемещение пользователя из одного каталога в другой и сопоставляя с именами вариантов каталогов, то замечаем, что начальный каталог носит имя **INBOX**. А потому полное имя, из которого начал перемещение пользователь,

A:\SCHOOL\LETTER\INBOX.

Ответ: 1.

14. Для составления цепочек разрешается использовать бусины 5 типов, обозначаемых буквами А, Б, В, Е, И. Каждая цепочка должна состоять из трех бусин, при этом должны соблюдаться следующие правила:

- 1) на первом месте стоит одна из букв: А, Б, Е;
- 2) после гласной буквы в цепочке не может снова идти гласная, а после согласной – согласная;
- 3) последней буквой не может быть А.

Какая из цепочек построена по этим правилам?

- 1) АИБ; 2) ЕВА; 3) БИВ; 4) ИБИ.

Решение. Определим, какому правилу не удовлетворяют представленные цепочки. В цепочке АИБ нарушено правило 2; ЕВА – 3; ИБИ – 1. В цепочке БИВ все правила соблюдены. Ответ: 3.

15. Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ВГБА и записать результат шестнадцатеричным кодом, то какое шестнадцатеричное число получится?

Решение. Буквы закодированы следующим образом: А – 00, Б – 01, В – 10, Г – 11. Используя данную кодировку, запишем данную последовательность символов: 10110100. Шестнадцатеричные цифры кодируются четырьмя битами, разбиваем полученную последовательность на четвёрки: 1011 0100. 1011 – В, 0100 – 4.

Ответ: В4₁₆.

16. Сколько записей в нижеследующем фрагменте турнирной таблицы удовлетворяют условию «Место <5 И (П<3 ИЛИ О>5 ½)»?

Место	Участник	В	Н	П	О
1	Силин	5	3	1	6 ½
2	Клеменс	6	0	3	6
3	Холево	5	1	4	5 ½
4	Яшвили	3	5	1	5 ½
5	Бергер	3	4	2	5
6	Численко	3	2	4	4

Решение. Условие, которое определяет количество записей, есть конъюнкция. Первая компонента – сравнение, ему удовлетворяют четыре записи, вторая – дизъюнкция, компонентами которой также являются сравнения. Первому сравнению (П<3) удовлетворяют три записи (1 и 4) из первых четырёх, второму – удовлетворяют две записи (1 и 2), но первая запись удовлетворяет первому и второму сравнениям. Поэтому дизъюнкция истинна только для трёх записей из первых четырёх (1, 2 и 4). Ответ: 3.

17. Для хранения растрового изображения размером 32×64 пикселя отвели 512 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Решение. Определим количество бит, отведённых для кодирования цвета $\frac{2 \cdot 512 \cdot 8}{2^5 \cdot 2^6} = \frac{2^{13}}{2^{11}} = 2^2 = 4$. В четырех битах кодируется 16 цветов. Ответ: 16.

18. В ячейке С2 записана формула \$E3+D\$5. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку С2 скопируют в ячейку D1?

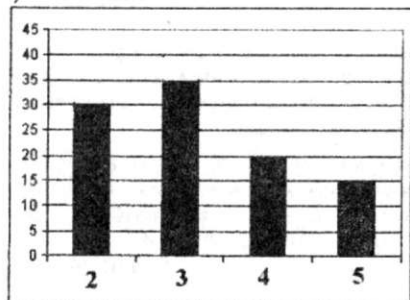
Примечание: знак \$ используется для обозначения абсолютной адресации.

Решение. Если перед параметром стоит знак абсолютной адресации (\$), то при копировании ячейки данный параметр в формуле не меняется, а остальные параметры изменяются на величину, соответствующую смещению при копировании. В задании формулу копируют из ячейки С2 в ячейку D1, то есть номер столбца увеличивается на единицу, а номер строки уменьшается на единицу. Поэтому D заменится на E, а 2 – на 1. И формула примет вид E2+E\$5. Ответ: E2+E\$5.

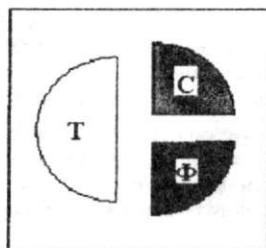
19. В цехе трудятся рабочие трех специальностей – токари (Т), слесари (С) и фрезеровщики (Ф). Каждый рабочий имеет разряд не меньший второго и не больший пятого. На диаграмме I отражено количество рабочих с различными разрядами, а на диаграмме II – распределение рабочих по специальностям в процентах.

Каждый рабочий имеет только одну специальность и один разряд.

I)



II)



Имеются четыре утверждения:

- А) Все рабочие третьего разряда могут быть слесарями.
- Б) Все рабочие второго разряда могут быть токарями.
- В) Все фрезеровщики могут иметь пятый разряд.
- Г) Все токари могут иметь третий разряд.

Какое из этих утверждений следует из анализа обеих диаграмм?

Решение. Количество рабочих второго разряда – 30 %, третьего – 35 %, четвертого – 20 %, пятого – 15 %; токарей – 50 %, слесарей – 25 % и фрезеровщиков – 25 %. Отсюда следует, что справедливо утверждение "Все рабочие второго разряда (30 %) могут быть токарями (50 %)".

Ответ: Б.

20. В приведенном ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные a, b, c имеют тип «строка», а переменные i, k – тип «целое». Используются следующие функции:

Длина (a) – возвращает количество символов в строке a (тип «целое»).

Извлечь (a, i) – возвращает i -й (слева) символ в строке a (тип «строка»).

Склеить (a, b) – возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки a , а затем все символы строки b (тип «строка»).

Значения строк записываются в одинарных кавычках (Например, $a := \text{'дом'}$).

Фрагмент алгоритма:

$i :=$ Длина (a)

$k := 1$

$b := \text{'Б'}$

пока $i > 0$

нц

$c :=$ Извлечь (a, i)

$b :=$ Склеить (b, c)

$i := i - 1$

$k := k + 1$

$i := i - k$

кц

$b :=$ Склеить ($b, \text{'Т'}$).

Какое значение будет у переменной b после выполнения вышеприведенного фрагмента алгоритма, если значение переменной a было 'ПОЕЗД'?

Решение. Начальное значение $i=5, k=1, a=b=\text{'Б'}$. В цикле изменяются параметры

i	c	b	i	k	i
5	Д	БД	6	2	4
4	З	БДЗ	5	3	2
2	О	БДЗО	3	4	-1

По окончании цикла k присписывается Т.

Ответ: 'БДЗОТ'.

21. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 29 содержит цифру 5.

Решение. Рассмотрим два случая: число оканчивается цифрой 5 и цифра 5 стоит в другом месте. Для определения системы счисления, в которой число оканчивается цифрой 5, вычтем из 29 число 5 и определим, на какие числа, большие 5, оно делится.

$29 - 5 = 24$. 24 делится на 6, 8, 12 и 24. Во втором случае используем то, что система позиционная: $5 \cdot b + r = 29$. Это уравнение имеет решение при $b=5, r=4$. Таким образом, $29 = 54_5$.

Ответ: 5, 6, 8, 12 и 24.

22. Каково наименьшее целое положительное число X , при котором истинно высказывание $(X \cdot X < 85) \rightarrow (X < (X - 1))$?

Решение. Данное высказывание равносильно высказыванию $(\neg(X^2 < 85) \vee (X < (X - 1))) = (X^2 \geq 85) \vee (X < (X - 1))$. Вторая компонента ложна при всех значениях X , поэтому выражение истинно, когда $X^2 \geq 85$. А это неравенство справедливо при наименьшем положительном X , равном 9. Ответ: 9.

23. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2

2. умножь на 3

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, утраивает его. Запишите порядок команд в программе получения из 1 числа 35, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. (Например, программа 21211 – это программа:

умножь на 3

прибавь 2

умножь на 3

прибавь 2

прибавь 2,

которая преобразует число 1 в 19.)

Решение. Очевидно, что последней командой, обеспечивающей получение 35, была команда **прибавь 2** (1) ($33+2=35$). 33 получено из 11 **умножением на 3** (2) ($11 \cdot 3=33$), 11 получено из 9 **командой 1** ($9+2$), преобразование $9=3 \cdot 3$ (**команда 2**), а тройку можно получить из единицы как **командой 1**, так и **командой 2**.

Ответ: 12121 или 22121.

24. В школьном первенстве по настольному теннису в четверку лучших вошли девушки: Наташа, Маша, Люда и Рита. Самые горячие болельщики высказали свои предположения о распределении мест в дальнейших состязаниях.

Один считает, что первой будет Наташа, а Маша будет второй.

Другой болельщик на третье место прочит Люду, а Рита, по его мнению, займет четвертое место.

Третий любитель тенниса с ними не согласился. Он считает, что Рита займет первое место, а Наташа будет второй.

Когда соревнования закончились, оказалось, что каждый из болельщиков был прав только в одном из своих прогнозов.

Какое место на чемпионате заняли Наташа, Маша, Люда, Рита?

(В ответе перечислите подряд без пробелов числа, соответствующие местам девочек в указанном порядке имен.)

Решение. Обозначим высказывания буквами и запишем логическое выражение, отражающее приведённые высказывания.

A="Наташа первая", B="Маша вторая", V="Люда третья",
Г="Рита четвёртая", Д="Рита первая", E="Наташа вторая".

По условию будем иметь :

$$(A \wedge \neg B \vee \neg A \wedge B) \wedge (B \wedge \neg \Gamma \vee \neg B \wedge \Gamma) \wedge (D \wedge \neg E \vee \neg D \wedge E) \wedge \neg(A \wedge D) \wedge \neg(B \wedge E) \wedge \neg(A \wedge E) \wedge \neg(\Gamma \wedge D) = 1.$$

Преобразуем это выражение:

$$\begin{aligned}
& (A \wedge \neg B \vee \neg A \wedge B) \wedge (B \wedge \neg \Gamma \vee \neg B \wedge \Gamma) \wedge (D \wedge \neg E \vee \neg D \wedge E) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (A \wedge E) \wedge \\
& \wedge \neg (\Gamma \wedge D) = (A \wedge \neg B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge D \wedge \neg E \vee A \wedge \neg B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg D \wedge E \vee A \wedge \neg B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge D \wedge \neg E \vee \\
& \vee A \wedge \neg B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \neg D \wedge E \vee \neg A \wedge B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge D \wedge \neg E \vee \neg A \wedge B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg D \wedge E \vee \\
& \vee \neg A \wedge B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge D \wedge \neg E \vee \neg A \wedge B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \neg D \wedge E) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) = \\
& = ((A \wedge D) \wedge (\neg B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg E \vee \neg B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \neg E) \vee (A \wedge E) \wedge (\neg B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg D \vee \neg B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \\
& \wedge \neg D) \vee (B \wedge E) \wedge (\neg A \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg D \vee \neg A \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \neg D) \vee (\Gamma \wedge D) \wedge (\neg A \wedge B \wedge \neg B \wedge \neg E) \vee \\
& \vee (\neg A \wedge B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge D \wedge \neg E)) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (A \wedge E) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) = \\
& = (\neg B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg E \vee \neg B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \neg E) \wedge (A \wedge D) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (A \wedge E) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) \vee \\
& \vee (\neg B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg D \vee \neg B \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \neg D) \wedge (A \wedge E) \wedge \neg (A \wedge E) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) \vee \\
& \vee (\neg A \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge \neg D \vee \neg A \wedge \neg B \wedge \Gamma \wedge \neg D) \wedge (B \wedge E) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (A \wedge E) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) \vee \\
& \vee (\neg A \wedge B \wedge B \wedge \neg E) \wedge (\Gamma \wedge D) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (A \wedge E) \vee \\
& \vee (\neg A \wedge B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge D \wedge \neg E) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (A \wedge E) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) = \\
& = 0 \vee 0 \vee 0 \vee 0 \vee (\neg A \wedge B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge D \wedge \neg E) \wedge \neg (A \wedge D) \wedge \neg (B \wedge E) \wedge \neg (A \wedge E) \wedge \neg (\Gamma \wedge D) = 1.
\end{aligned}$$

Отсюда $(\neg A \wedge B \wedge B \wedge \neg \Gamma \wedge D \wedge \neg E) = 1$, $(A \wedge D) = 0$, $(B \wedge E) = 0$, $(A \wedge E) = 0$, $(\Gamma \wedge D) = 0$.

Из первого равенства получаем, что $A=0$, $B=1$, $V=1$, $\Gamma=0$, $D=1$, $E=0$. При этих значениях следующие четыре выражения ложны. Таким образом, "Маша вторая", "Люда третья", "Рита первая", а для Наташи остаётся четвёртое место. Ответ: 4231.

25. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 мин. Определите размер файла в Килобайтах.

Решение. Размер файла определяется выражением

$$\frac{256000 \cdot 2 \cdot 60}{8 \cdot 1024} = \frac{2^8 \cdot 2^3 \cdot 5^3 \cdot 2 \cdot 2^2 \cdot 3 \cdot 5}{2^3 \cdot 2^{10}} = \frac{2^{14} \cdot 3 \cdot 5^4}{2^{13}} = 2 \cdot 3 \cdot 625 = 3750 \text{ Кбайт.}$$

Ответ: 3750 Кбайт.

26. Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа – цифры «1». Каждая из последующих цепочек создается следующим действием: в очередную строку дважды записывается предыдущая цепочка цифр (одна за другой, подряд), а в конец приписывается еще одно число – номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число « i »).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) 1
- (2) 112
- (3) 1121123
- (4) 112112311211234

Сколько раз в общей сложности встречаются в шестой строке четные цифры 2, 4, 6?

Решение. Чётные цифры появляются, начиная со второй строки, в которой имеется одна двойка. В третьей строке число двоек удваивается и становится равным двум. В четвёртой строке число двоек равно 4 и прибавляется 4, то есть количество чётных цифр равно пяти. Аналогично число чётных цифр пятой строки равно $5 \cdot 2 = 10$, а в шестой – $10 \cdot 2 + 1 = 21$.

Ответ: 21.

27. Доступ к файлу ftp.net, находящемуся на сервере txt.org, осуществляется по протоколу http. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла.

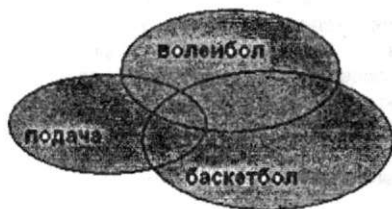
А	.net
Б	.org
В	ftp
Г	http
Д	://
Е	/
Ж	txt

Решение. Адрес файла на сервере начинается с названия протокола, имя его http (буква Г). Имя протокола отделяется от имени сервера последовательностью символов :// (Д). Имя сервера txt.org кодируется буквами Ж и Б, после чего следует наклонная черта (Е), которая отделяет его от имени файла (ВА). Итак, адрес файла <http://txt.org/ftp.net>.
 Ответ: ГДЖБЕВА.

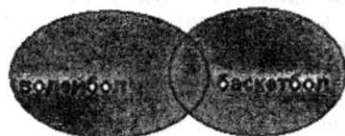
28. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции "ИЛИ" в запросе используется символ |, а для логической операции "И" – &.

А	волейбол баскетбол подача
Б	волейбол & баскетбол & подача & блок
В	волейбол баскетбол
Г	волейбол & баскетбол & подача

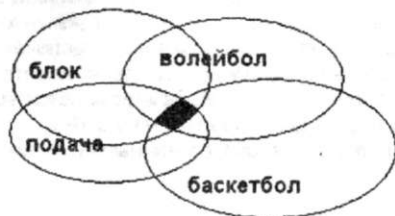
Решение. Запросу А&В соответствует пересечение множеств А и В, а запросу А|В – их объединение. Обозначим диаграммами запросы:
 Для А:



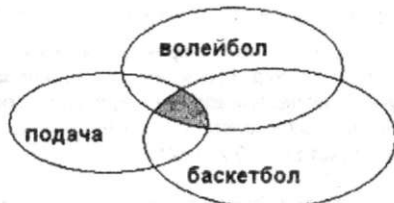
Для В:



Для Б:



Для Г:



Учитывая степень закрашенности диаграмм, получаем ответ БГВА.

Ответ: БГВА.

29. Требовалось написать программу, которая решает уравнение « $ax+b=0$ » относительно x для любых чисел a и b , введенных с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ	ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ	ПРОГРАММА НА СИ
<pre>var a, b, x: real; begin readln(a,b,x); if b = 0 then write('x = 0') else if a = 0 then write('нет решений') else write('x =',-b/a); end. end.</pre>	<pre>INPUT a, b, x IF b = 0 THEN PRINT "x = 0" ELSE IF a = 0 THEN PRINT "нет решений" ELSE PRINT "x=", -b/a ENDIF ENDIF END</pre>	<pre>void main(void) { float a,b,x; scanf("%f%f%f", &a,&b,&x); if (b==0) printf("x=0"); else if (a==0) printf("нет решений"); else printf("x=%f", -b/a); }</pre>

Последовательно выполните три задания:

- 1) Приведите пример таких чисел a , b , x , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
- 2) Укажите, какая часть программы является лишней.
- 3) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

Решение.

Варианты ответов на:

1. $a=0$, $b=0$, $x=1$.
2. Лишним является ввод x .
3. var a, b, x: real;

```
begin
  readln(a,b);
  if a2+b2 = 0 then
    write('x любое число')
  else
    if a = 0 then
      write('нет решений')
    else
      write('x =',-b/a);
    end.
```

30. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм определения номера строки, в которой находится максимальное значение среднего арифметического целочисленных элементов строки двумерного массива размером $N \times N$ ($N < 31$); если таких строк несколько, то вывести номер первой строки и количество строк с таким значением среднего арифметического. Все элементы неотрицательны, заданы случайным образом и не превосходят M .

Решение. Решение распадается на два этапа. На первом этапе задаются элементы матрицы размером $N \times N$, а на втором подсчитывается сумма элементов каждой строки и определяется строка с наибольшим значением суммы. Строка с наибольшим значением суммы будет содержать и наибольшее значение среднего арифметического элементов строки.

Вариант программы представлен ниже.

```

program mm;
var n,m:word;
procedure mmm;
var i,j,k,s,sm,l:word;
a:array[1..31,1..31] of word;
begin
(* формирование матрицы *)
  randomize;
  for i:=1 to n do
  for j:=1 to n do
  a[i,j]:=random(m+1);
(* определение суммы элементов строки и поиск строки
с наибольшей суммой*)
  sm:=0; (*задание начального значения наибольшей суммы и номера строки*)
  for i:=1 to n do
  begin
  s:=0;
  for j:=1 to n do s:=s+a[i,j];
  if s>sm then begin sm:=s; l:=1; k:=i end
  else if s=sm then l:=l+1
  end;
  write('наибольшее значение среднего арифметического в ',k);
  writeln('-ой строке', ' таких строк ',l);
end;
begin write ('n,m=');readln(n,m);
mmm
end.

```

Задача А. Покер.

Входной файл : INPUT.TXT.
Выходной файл : OUTPUT.TXT.
Ограничение по времени : 1 секунда на тест.
Баллы за задачу : 25

Напишите программу, которая для пяти заданных чисел определяет одну из комбинаций карточной игры "Покер". Возможны следующие комбинации:

- если 5 одинаковых чисел, то вывести "Impossible", иначе
- если 4 одинаковых числа, то вывести "Four of a Kind", иначе
- если 3 и 2 одинаковых числа, то вывести "Full House", иначе
- если 5 последовательных чисел, то вывести "Straight", иначе
- если 3 одинаковых числа, то вывести "Three of a Kind", иначе
- если 2 и 2 одинаковых числа, то вывести "Two Pairs", иначе
- если 2 одинаковых числа, то вывести "One Pair", иначе
- вывести "Nothing".

Формат входных данных:

Во входном файле записаны пять целых чисел от 1 до 13 включительно в одной строке через пробел.

Формат выходных данных:

В первой и единственной строке выходного файла запишите результат анализа.

Примеры файлов входных и выходных данных:

INPUT.TXT	OUTPUT.TXT
1 5 2 4 3	Straight
10 11 12 13 1	Nothing

Решение для Turbo Pascal 7.0:

VAR

A, B : ARRAY[1..13] OF LongInt;
I, J : LongInt;

PROCEDURE WriteAnswer(S : String);
BEGIN
 WriteLn(S); Close(Input); Close(Output); Halt(0);
END;

BEGIN

Assign(Input, 'INPUT.TXT'); Reset(Input);
Assign(Output, 'OUTPUT.TXT'); Rewrite(Output);

FOR I := 1 TO 5 DO Read(A[I]);
FOR I := 1 TO 5 DO Inc(B[A[I]]);

FOR I := 1 TO 13 DO
 IF (B[I] = 5) THEN WriteAnswer('Impossible');
FOR I := 1 TO 13 DO
 IF (B[I] = 4) THEN WriteAnswer("Four of a Kind");
FOR I := 1 TO 13 DO
 FOR J := 1 TO 13 DO
 IF (I <> J) AND (B[J] = 3) AND (B[I] = 2) THEN WriteAnswer("Full House");

FOR I := 1 TO 13 DO
 IF (B[I] = 3) THEN WriteAnswer("Three of a Kind");

FOR I := 1 TO 13 DO
 FOR J := 1 TO 13 DO
 IF (I <> J) AND (B[J] = 2) AND (B[I] = 2) THEN WriteAnswer("Two Pairs");

FOR I := 1 TO 13 DO
 IF (B[I] = 2) THEN WriteAnswer("One Pair");

FOR I := 1 TO 9 DO
 IF (B[I] = 1) AND (B[I + 1] = 1) AND (B[I + 2] = 1) AND (B[I + 3] = 1) AND (B[I + 4] = 1)

THEN WriteAnswer('Straight');

 WriteAnswer('Nothing');

END.

Комментарии к решению.

Для решения данной задачи не требуются знания алгоритмов или специальных методов. В этой задаче необходимо качественно реализовать разбор комбинации карточной игры "Покер".

Задача В. Строки.

Входной файл : INPUT.TXT.
Выходной файл : OUTPUT.TXT.
Ограничение по времени : 1 секунда на тест.
Баллы за задачу : 25

Две строки **S** и **F** назовем *похожими*, если одну строку можно получить из другой путем нескольких циклических сдвигов вправо или влево. Например, строки "BAB" и "ABB" *похожи*, а строки "ABAB" и "AABB" нет.

Требуется написать программу, которая по заданным *похожим* строкам **S** и **F** определяет необходимое минимальное количество циклических сдвигов, чтобы получить одну строку из другой.

Формат входных данных:

Во входном файле записаны строки **S** и **F**. Строки состоят только из заглавных букв латинского алфавита, и их длины не превосходят 100 символов.

Формат выходных данных:

В первую и единственную строку выходного файла запишите одно число – искомое минимальное число циклических сдвигов.

Примеры файлов входных и выходных данных:

INPUT.TXT	OUTPUT.TXT
AACA ACAA	1
ACBCACCC CACCCACB	3

Решение для Turbo Pascal 7.0:

```
VAR  
S, F : String;  
  
FUNCTION Min(A, B : LongInt) : LongInt;  
BEGIN  
IF (A < B) THEN Min := A ELSE Min := B;  
END;  
BEGIN  
Assign(Input, 'INPUT.TXT'); Reset(Input);  
Assign(Output, 'OUTPUT.TXT'); Rewrite(Output);  
ReadLn(S); ReadLn(F);  
WriteLn(Min(Pos(S, F + F), Pos(F, S + S)) - 1); Close(Input); Close(Output);  
END.
```

Комментарии к решению.

Для решения данной задачи воспользуемся функцией Pos из стандартной библиотеки языка Turbo Pascal. Данная функция позволяет найти первое вхождение искомой подстроки в заданной строке. Для того чтобы учесть сдвиг, мы удвоим заданную строку. Так как в задаче не сказано, из какой строки нужно получить другую, то мы рассмотрим оба варианта и выберем наименьший.