

ПРОБНЫЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задание 1

Для каждого из перечисленных ниже десятичных чисел построили двоичную запись. Укажите число, двоичная запись которого содержит ровно 4 единицы.

- 1) 35 2) 21 3) 32 4) 15

(укажите номер правильного варианта ответа и предоставьте развернутое решение)

Решение

Переведем каждое из чисел в десятичную СС

1) Делим исходное число на основание искомого числа и записываем остаток до тех пор, пока неполное частное не будет равно нулю. Полученные остатки записываем в обратном порядке.

Деление	Целое частное	Остаток
$35 \div 2$	17	1
$17 \div 2$	8	1
$8 \div 2$	4	0
$4 \div 2$	2	0
$2 \div 2$	1	0
$1 \div 2$	0	1

$35_{10} = 100011_2$ содержит 3 единицы

2) Делим исходное число на основание искомого числа и записываем остаток до тех пор, пока неполное частное не будет равно нулю. Полученные остатки записываем в обратном порядке.

Деление	Целое частное	Остаток
$21 \div 2$	10	1
$10 \div 2$	5	0
$5 \div 2$	2	1
$2 \div 2$	1	0
$1 \div 2$	0	1

$21_{10} = 10101_2$ – двоичная запись содержит 3 единицы

3) Делим исходное число на основание искомого числа и записываем остаток до тех пор, пока неполное частное не будет равно нулю. Полученные остатки записываем в обратном порядке.

Деление	Целое частное	Остаток
$32 \div 2$	16	0

$16 \div 2$	8	0
$8 \div 2$	4	0
$4 \div 2$	2	0
$2 \div 2$	1	0
$1 \div 2$	0	1

$32_{10} = 100000_2$ двоичная запись содержит 1 единицу

4) Делим исходное число на основание искомого числа и записываем остаток до тех пор, пока неполное частное не будет равно нулю. Полученные остатки записываем в обратном порядке.

Деление	Целое частное	Остаток
$15 \div 2$	7	1
$7 \div 2$	3	1
$3 \div 2$	1	1
$1 \div 2$	0	1

$15_{10} = 1111_2$ двоичная запись содержит 4 единицы.

Ответ: правильный ответ указан под номером 4.

Задание 2

Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F. Какое выражение соответствует F?

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

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

(укажите номер варианта с правильным ответом и предоставьте развернутое решение)

Решение

Решаем подстановкой

X	Y	Z	$\neg(X \wedge Y) \wedge Z$	$\neg(X \vee \neg Y) \vee Z$	$\neg(X \wedge Y) \vee Z$	$(X \vee Y) \wedge Z$
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1			1	
0	1	0			1	
			-	-	+	-

Ответ: правильный ответ указан под номером 3.

Задание 3

Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F. Какое выражение соответствует F?

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

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

(укажите номер варианта с правильным ответом и предоставьте развернутое решение)

Решение

Решаем подстановкой

X	Y	Z	$\neg(X \wedge Y) \wedge Z$	$\neg(X \vee \neg Y) \vee Z$	$\neg(X \wedge Y) \vee Z$	$(X \vee Y) \wedge Z$
0	0	0	0	0	1	0

0	0	1			1	
0	1	0			1	
			-	-	+	-

Ответ: правильный ответ указан под номером 3.

Задание 4

В этом фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите фамилию и инициалы дедушки Чацкой С.А.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
1885	Горенко А.А.	ж
1738	Кирсанова В.А.	ж
1725	Коваль Л.П.	ж
1770	Король Е.К.	ж
1797	Король И.К.	м
1726	Король К.К.	м
1876	Король П.И.	м
1854	Король Т.И..	ж
1791	Ларина О.Д.	ж
1808	Никитина Т.Х.	ж
1829	Турянчик А. П.	м
1915	Турянчик П.А.	м
1900	Чацкая С.А.	ж
1759	Чацкий А.А.	м

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
1770	1738
1829	1738
1885	1759
1725	1770
1726	1770
1885	1791
1725	1797
1726	1797
1797	1876
1808	1876
1770	1900
1829	1900
1770	1915
1829	1915

- 1) Коваль Л.П.
- 2) Король К.К.
- 3) Турянчик А.П.
- 4) Чацкий А.А

(в ответе укажите номер правильного варианта ответа, предоставьте развернутое решение)

Решение

По таблице 1 Чацкая С.А имеет ID 1900. По таблице 2 ее родителями является 1770 (Король Е.К., ж, значит мать) и 1829 (Турянчик А.П., М, значит отец). Король Е.К. является дочерью 1725 (Коваль Л.П., Ж, бабушка Чацкой С.А.) и 1726 (Король К.К., М, дедушка Чацкой С.А.). О родителях отца Чацкой С.А. – Турянчика А.П с ID 1829 в таблице 2 нет информации). Поэтому можно найти только одного дедушку – Король К.К.

Ответ: правильный ответ указан под номером 2.

Задание 5

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе Л может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: ?ell*??

- 1) yello.w
- 2) bell.c

3) yellow.color

4) mellon.ac

(в ответе укажите номер правильного ответа и предоставьте развернутое решение)

Решение

После «.» должно стоять ровно два знака, следовательно, подходит только вариант 4.

Ответ: правильный ответ указан под номером 4.

Задание 6

В кафе для безопасности установили камеру. Она снимает 30 кадров в секунду с разрешением 1024*512 пикселей в чёрно-белом режиме. Её подключили к серверной, которая оснащена 27-ю жёсткими дисками объёмом по 12 Тбайт.

Укажите максимальную продолжительность видео в днях (округленную до целого), которое может снять эта камера.

1) 1024

2) 2048

3) 2097

4) 2098

Решение

Для хранения растрового изображения нужно выделить в памяти $I = N * i$ бит, где N количество пикселей и i количество бит, отводимое на 1 пиксель.

$I_{\text{видео}} = N * i * v * t$, где v частота кадров в секунду.

Так как всего 2 цвета - черный и белый, глубина цвета равна 1 ($2^1 = 2$)

$$I_{\text{видео}} = 1024 * 51230 * t \leq 27 * 12 * 2^{43}$$

$$t \leq \frac{3^4 * 2^{25}}{15} \text{ с.}$$

$$t \leq \frac{3^4 * 2^{25}}{15 * 60 * 60 * 24} = \frac{2^{18}}{5^3} = 2097,152$$

$$t \sim 2097 \text{ д}$$

Ответ: правильный ответ указан под номером 3.

Задание 7

В кафе для безопасности установили камеру. Она снимает 30 кадров в секунду с разрешением 1024*512 пикселей в чёрно-белом режиме. Её подключили к серверной, которая оснащена 27-ю жёсткими дисками объёмом по 12 Тбайт.

Укажите максимальную продолжительность видео в днях (округленную до целого), которое может снять эта камера.

1) 1024

2) 2048

3) 2097

4) 2098

Решение

Для хранения растрового изображения нужно выделить в памяти $I = N * i$ бит, где N количество пикселей и i количество бит, отводимое на 1 пиксель.

$I_{\text{видео}} = N * i * v * t$, где v частота кадров в секунду.

Так как всего 2 цвета - черный и белый, глубина цвета равна 1 ($2^1 = 2$)

$$I_{\text{видео}} = 1024 * 51230 * t \leq 27 * 12 * 2^{43}$$

$$t \leq \frac{3^4 * 2^{25}}{15} \text{ с.}$$

$$t \leq \frac{3^4 \cdot 2^{25}}{15 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24} = \frac{2^{18}}{5^3} = 2097,152$$

$t \sim 2097 \text{ д}$

Ответ: правильный ответ указан под номером 3.

Задание 8

Первая строка состоит из одного символа – латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку вначале записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется « i »-я буква алфавита), к ней справа дважды подряд приписывается предыдущая строка.

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) А
- (2) БАА
- (3) СВААБАА
- (4) DCBAABAACBAABAА

Латинский алфавит (для справки):

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Запишите восемь символов подряд, стоящие в седьмой строке со 119-го по 126-е место (считая слева направо).

Решение

- (1) А 1 символ
- (2) БАА 3 символа
- (3) СВААБАА (С)+3+3 = 1+3+3=7
- (4) DCBAABAACBAABAА 1+7+7=15
- (5) DCBAABAACBAABAА 1+15+15=31
- (6) DCBAABAACBAABAА 1+31+31=63
- (7) DCBAABAACBAABAА 1+63+63=127

Конец 7 строки DCBAABAACBAABAА последняя 127, нам нужно 8 символов до 126 символа

Ответ: ААСВААВА

Задание 9

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.88.27 адрес сети равен 111.81.80.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Решение

Заметим, что первые два байта IP-адреса совпадают с адресом сети, следовательно, маска сети для этих двух байт состоит только из единиц. Заметим также, что четвёртый байт IP-адреса отличен от нуля, но при этом четвёртый байт адреса сети равен нулю. Значит, нужно положить четвёртый байт маски равным нулю.

Рассмотрим третий байт IP-адреса и адреса сети в двоичной системе счисления:

$$88_{10} = 0101\ 1000_2,$$

$$80_{10} = 0101\ 0000_2.$$

Отсюда ясно, что четыре первых слева бита маски — единицы. Получаем, что третий слева байт маски равен 1111 0000.

Таким образом, искомый ответ $1111\ 0000_2 = 240$.

Примечание. В маске после нуля идут только одни нули.

Ответ: 240.

Задание 10

Запись числа 67_{10} в системе счисления с основанием N оканчивается на 1 и содержит 4 цифры. Укажите основание этой системы счисления N .

Решение:

- 1) поскольку запись в системе счисления с основанием N заканчивается на 1, то остаток от деления числа 67 на N равен 1, то есть при некотором целом k имеем

$$k \cdot N + 1 = 67 \Rightarrow k \cdot N = 66$$

- 2) следовательно, основание N – это делитель числа 66
3) с другой стороны, запись числа содержит 4 цифры, то есть

$$1000_N \leq 67 < 10000_N \Rightarrow N^3 \leq 67 < N^4$$

- 4) выпишем кубы и четвертые степени первых натуральных чисел, которые являются делителями числа 66:

$$2^3 = 8, \quad 3^3 = 27, \quad 6^3 = 216, \dots$$

$$2^4 = 16, \quad 3^4 = 81, \dots$$

- 5) видим, что из этого списка только для числа $N = 3$ выполняется условие $N^3 \leq 67 < N^4$

- 6) таким образом, верный ответ – 3.

можно сделать проверку, переведя число 67 в троичную систему $67_{10} = 2111_3$

Ответ: 3

Задание 11

Элементами множеств A , P , Q являются натуральные числа, причём $P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$, $Q = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$.

Известно, что выражение

$$((x \in P) \rightarrow (x \in A)) \vee (\neg(x \in A) \rightarrow \neg(x \in Q))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x . Определите наименьшее возможное значение суммы элементов множества A .

Решение

Раскроем две импликации. Получим:

$$(\neg(x \in P) \vee (x \in A)) \vee ((x \in A) \vee \neg(x \in Q))$$

Упростим:

$$(\neg(x \in P) \vee (x \in A) \vee \neg(x \in Q))$$

$\neg(x \in P) \vee \neg(x \in Q)$ дают 0 только, когда число лежит в обоих множествах. Значит, чтобы все выражение было истинно нам нужно все числа лежащие в P и Q занести в A . Такие числа 6, 12, 18. Их сумма 36.

Ответ: 36.

Задание 12

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

```
вправо  
вниз  
вправо  
вверх  
влево  
вверх  
вверх  
влево
```

Укажите наименьшее возможное число команд, которое необходимо для того, чтобы Робот вернулся в ту же клетку, из которой начал движение.

Решение

Задачу можно решить, повторив все движения Робота на бумаге. Затем соединить начальную клетку и конечную клетку пути Робота, используя имеющиеся команды, и посчитать их количество.

Заметим, что пары команд «вверх-вниз» и «влево-вправо» дают нулевой эффект, то есть, не перемещают Робота, поэтому все такие пары можно выкинуть из программы, вдобавок, поскольку стенок нет, все равно где стоят парные команды в программе. Вычеркнув все пары, видим, что остались только команды вверх, вверх. Их две.

Ответ: 2.

Задание 13

При каком наименьшем значении входной переменной k программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 64$? Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM K, I AS LONG INPUT K I = 12 WHILE I > 0 AND F(I) > K I = I - 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N - 20 END FUNCTION</pre>	<pre>def f(n): return n * n - 20 k = int(input()) i = 12 while i > 0 and f(i) > k: i = i - 1 print(i)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var k, i : longint; function f(n: longint) : longint; begin f := n * n - 20 end; begin readln(k);</pre>	<pre>алг нач цел i, k ввод k i := 12 нц пока i > 0 и f(i) > k i := i - 1 кц</pre>

<pre> i := 12; while (i>0) and (f(i)> k) do i := i-1; writeln(i) end.</pre>	<pre> Вывод i кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n - 20 кон</pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n - 20; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 12; while (i>0 && f(i)>k) i--; cout << i << endl; return 0; }</pre>	

Решение

При $k = 64$ программа выведет число 9. Переменная k отвечает за количество выполнений цикла

«while ($i > 0$) and ($f(i) > k$) do

$i := i - 1$;».

Запишем неравенство: $i^{20} - 20 > x$. Для того, чтобы результат вывода программы был равен 9 при $i = 10$ неравенство ещё должно выполняться, а когда i станет равно 9 уже нет.

Получаем двойное неравенство: $61 \leq x < 80$. Следовательно, наименьшее число — 61.

Ответ: 61.

Задание 14

На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран количество неотрицательных чисел последовательности и их произведение. Если неотрицательных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 10. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> count = 0 p = 0 FOR I = 1 TO 4 INPUT x IF x >= 0 THEN p = p*x count = count + 1 END IF NEXT I IF count > 0 THEN PRINT x PRINT p ELSE</pre>	<pre> count = 0 p = 0 for i in range(1, 5): x = int(input()) if x >= 0: p = p*x count = count + 1 if count > 0: print(x) print(p) else: print("NO")</pre>

PRINT "NO" END IF	
Алгоритмический язык	Паскаль
алг нач цел p,i,x,count count := 0 p := 0 нц для i от 1 до 4 ввод x если x >= 0 то p := p*x count := count+1 все кц если count > 0 то вывод x, нс вывод p иначе вывод "NO" все кон	var p,i,x,count: integer; begin count := 0; p := 0; for i := 1 to 4 do begin read (x); if x >= 0 then begin p := p*x; count := count+1; end end; if count > 0 then begin writeln(x); writeln(p); end else writeln('NO'); end.
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(void) { int p, i, x, count; count = 0; p = 0; for (i = 1; i <= 4; i++) { cin >> x; if (x >= 0) { p = p*x; count = count+1; } } if (count > 0) { cout << x << "\n"; cout << p << "\n"; } else cout << "NO\n"; } </pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности -5 2 1 3.
2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно неотрицательное число, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.

3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;

2) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

Решение

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках.

1. Программа выведет два числа: 3 и 0.

2. Программа напечатает правильный ответ, например, для последовательности 0 -1 -1 2
Замечание для проверяющего. Программа будет работать верно, если в последовательности содержится 0 и при этом последнее число последовательности будет равно количеству неотрицательных чисел в последовательности.

3. **Первая ошибка.** Неверная инициализация произведения.

Строка с ошибкой:

```
p:=0;
```

Возможный вариант исправления:

```
p:=1;
```

4. **Вторая ошибка.** Вместо значения переменной count выводится значение переменной x:

```
writeln(x);
```

Возможный вариант исправления:

```
writeln(count);
```

Критерии проверки:

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Не выполнены условия, позволяющие поставить 4, 6 или 8 баллов	0
Не выполнены условия, позволяющие поставить 6 или 8 баллов. Выполнены два необходимых действия из четырёх	4
Не выполнены условия, позволяющие поставить 8 баллов. Имеет место одна из следующих ситуаций: а) выполнены три из четырёх необходимых действий. Ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной; б) выполнены все четыре необходимых действия. Указано в качестве ошибочной не более одной верной строки	6
Выполнены все четыре необходимых действия и ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной	8
Максимальный балл	8

Задание 15

Развернутый ответ на вопрос «Основные функции, назначение и принципы работы операционной системы»