

РЕАЛЬНОСТЬ. ЗАДАЧА. АЛГОРИТМ – 2018

ИНФОРМАТИКА

1. Вычислите: $10101010_2 - 252_8 + 7_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

2. Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе:

10001011, 10111000, 10011011, 10110100.

Сколько среди них чисел, больших, чем $A4_{16} + 20_8$?

3. Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 222 бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 90% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 14 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого. Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

4. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = 2 \times F(n - 1) + F(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции $F(6)$? В ответе запишите только натуральное число.

5. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» - символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Лебедь & (Рак Щука)	320
Лебедь & Рак	200
Лебедь & Рак & Щука	50

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Лебедь & Щука

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

6. 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. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданным IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 224.34.225.134

Маска: 255.255.252.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без использования точек.

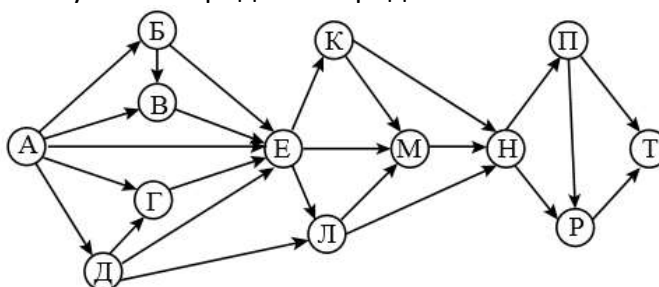
A	B	C	D	E	F	G	H
255	254	244	224	134	34	8	0

Пример. Пусть искомый IP-адрес 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде HBAF.

7. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети - в этих разрядах маски стоит 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел - по тем же правилам, что и IP-адреса. Для некоторой подсети используется маска 255.255.255.128. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?
8. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



9. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [1, 39]$ и $Q = [23, 58]$. Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

- 1) [5, 20]
- 2) [25, 35]
- 3) [40, 55]
- 4) [20, 40]

10. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python	Си++
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 78 N = 0 WHILE N < 12 S = S - 8 N = N + 2 WEND PRINT(S)</pre>	<pre>s = 78 n = 0 while n < 12: s = s - 8 n = n + 2 print(s)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(void) { int s, n; s = 78; n = 0; while (n < 12) { s = s - 8; n = n + 2; } cout << s << endl; }</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык	
<pre>var s, n: integer; begin s := 78; n := 0; while n < 12 do begin s := s - 8; n := n + 2; end; writeln(s) end.</pre>	<pre>алг нач цел s, n s := 78 n := 0 нц пока n < 12 s := s - 8 n := n + 2 кц вывод s кон</pre>	

11. В велокроссе участвуют 915 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая номер участника с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для всех спортсменов. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 560 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.)
12. Каждое из логических выражений F и G содержит 6 переменных. В таблице истинности выражений F и G есть ровно 6 одинаковых строк, причем ровно в 5 из них в столбце значений стоит 0. Сколько строк таблицы истинности для выражений F & G содержит 0 в столбце значений?
13. Сколько существует различных символьных последовательностей длины 3 в четырёхбуквенном алфавите {А,Б,Г,Д}, если известно, что одним из соседей А обязательно является Д, а буквы Б и Г никогда не соседствуют друг с другом?
14. Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x, этот алгоритм печатает число М. Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x, при вводе которого алгоритм печатает 1.

Паскаль
<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x - 12; M := x + 12; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end.</pre>

15. Исполнитель РобоФКиФМН преобразует число на экране. У исполнителя есть четыре команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на два и отнять 1 (Команду для каждого числа можно использовать ровно один раз, кроме 1 – для нее использовать команду нельзя.)
4. Прибавить 5

Программа для исполнителя РобоФКиФМН – это последовательность команд. Найдите и запишите число на выходе программы, если на вход ему подали «1», и известно, что для достижения этого числа существует 49 программ.

16. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв И, К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Н использовали кодовое слово 0, для буквы К – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех пяти кодовых слов?

17. Функция $F(n)$, где n – натуральное число, задана следующим образом:

Паскаль	Python	Си
<pre>function F(n: integer): integer; begin if n < 5 then F := F(3*n) + F(n + 3) + F(n + 1) else F := n div 2; end;</pre>	<pre>def F(n): if n < 5: return F(3*n) + F(n + 3) + F(n + 1) else: return n // 2</pre>	<pre>void F(int n) { if (n < 5) return F(3*n) + F(n + 3) + F(n + 1); else return n // 2; }</pre>

18. Сколько единиц в двоичной записи числа $4^{2016} - 2^{2018} + 8^{800} - 80$?

19. Дан фрагмент электронной таблицы. Из одной из ячеек диапазона В1:В4 в одну из ячеек диапазона А1:А4 была скопирована формула. При этом адреса в формуле автоматически изменились и числовое значение в ячейке, куда производилось копирование, стало равным 215. В какую ячейку была скопирована формула? В ответе укажите только одно число – номер строки, в которой расположена ячейка.

	A	B	C	D	E
1		=D\$1+\$D1	1	35	100
2		=D\$2+\$D2	50	45	200
3		=D\$3+\$D3	150	55	300
4		=D\$4+\$D4	200	65	400

20. Элементами множеств A , P , Q являются натуральные числа, причём $P=\{1,3,7\}$, $Q=\{1,2,4,5,6\}$. Известно, что выражение $((x \notin A) \rightarrow (x \notin P)) \vee ((x \notin Q) \wedge (x \in P))$ истинно (т.е. принимает значение 1 при любом значении переменной x). Определите наименьшее возможное количество элементов в множестве A .