Единый государственный экзамен

по ИНФОРШАТИКЕ и ИКТ

Тренировочный вариант *№1801*

22 октября 2017 г.

## http://ege-int.ru

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

 Обозначения для логических связок (операций):

а) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается (например, *А),*

6) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается (на- пример, *А В)* либо & (например, *А&В),*

в) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается V (например, fi V Ф) либо (например, *А В),*

г) следование (импликация) обозначается (например, *А В),*

д) тождество обозначается (например, fi Ф). Выражение fi Ф истин- но тогда и только тогда, когда значения *А* и *В* совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);

е) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказыва- ния); символ 0 — для обозначения лжи (ложного высказывания).

2) Два логических выражения, содержащих переменные, называются равносиль- ными, если значения этих выражений совпадают при любых значениях пepe- менных. Так, выражения *А В* и *А В* равносильны, а *А В* и *А В* неравносильны (значения выражений разные, например, при *А —— I, В ——* 0).

 Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логи- ческое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следо- вание), тождество. Таким образом, *А В С D* означает то же, что и *А) В) D).* Возможна запись *А В* вместо *А В) U.* То же

относится и к дизъюнкции: возможна запись *А В* вместо *А В) С.*

## 4) Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики

смысле — как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей

«байт» выражается степенью двойки.

**Часть** I

## Сколько значащих нулей содержится в четверичной записи шестнадцатерич- ного числа 123ABC016'

Ответ:

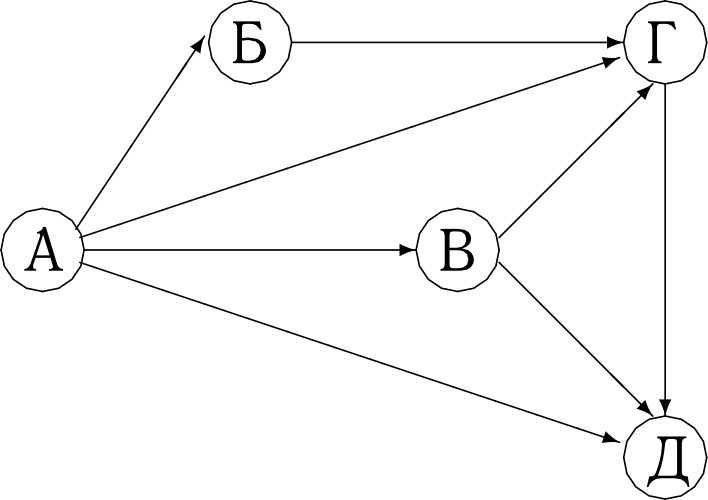
## Скажите количество различных логических функций трёх логических пepe- менных т, р, с, которые удовлетворяют приведённому ниже фрагменту таблицы ис-



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |

Ответ:

1. На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | П1 | П2 | ПЗ | П4 | П5 |
|  |  |  |  |  | i |
| П2 | 1 |  | 1 | 4 | 3 |
| ПЗ |  |  |  | 3 | 2 |
| П4 |  |  |  |  |  |
| П5 |  |  |  | 1 |  |

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населён- ных пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину самого протяженного маршрута от пункта А до пункта Г.

# Ответ:

1. При проектировании табличных баз данных для хранения и обработки иерар- хических структур может использоваться шаблон *Closure Table (‹•*таблица связей»). Согласно этому шаблону, структура страниц некоторого wеЬ-сайта хранится в двух таблицах. В таблице *poges* содержатся данные о страницах, а в таблице *poges\_/ree-* po/h — связи между ними. Таблица связей содержит два поля: ссылку на предка *(ancestor)* и ссылку на потомка *(descendant).*

По данным таблиц *pages* и *pages\_treepath* определите количество страниц wеЬ—сайта, имеющих первый уровень вложенности.

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица pages | |
| id | title |
| 1 | О компании |
| 2 | Цены |
| з | Контакты |
| 4 | Вакансии |
| s | Менеджер по рекламе |
| s | Веб-дизайнер |
| 7 | Сайты |
| 8 | Логотипы |
| 9 | Знаки |
| 10 | ВизиТКа |
| 11 | Корпоративный |

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица pages\_treepath | |
| ancestor | descendant |
| i | 3 |
| 1 | 4 |
| i | 5 |
| i | 6 |
| 4 | 5 |
| 4 | 6 |
| 2 | 7 |
| 2 | 10 |
| 2 | 11 |
| 2 | 8 |
| 2 | 9 |
| 7 | 10 |
| 7 | i i |

# Ответ:

1. Некоторое сообщение содержит только буквы А, Б, В, Г, Д, причём известно их количество: А — 179, Б — 89, В — 72, Г — 53 и Д — 50. Сколько бит содержит оптимальный префиксный код даиного сообщения?

# Ответ:

1. Автомат получает на вход четырёхзначное десятичное число *N. to* этому

## числу строится новое число по следующим правилам.

* 1. Строятся числа *Nu.* 3 34. которые образованы соответственно двумя левыми и двумя правыми цифрами числа *N* (в числах *N ,*3 34 цифры идут в том же порядке, что и в числе *N).*
  2. Вычисляется и печатается в качестве результата поразрядная конъюнкция

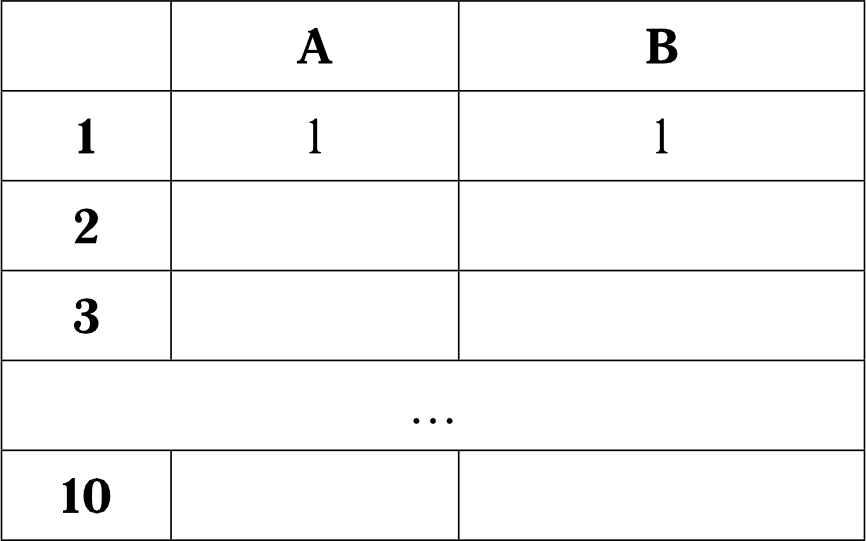
N i 2 N з4

*Мример. Исходное* чпfЛО? *N ——* 1206. Ni2 = 12; Nз4 = 06. Ni2 N з4 = Ï2 6 == 4.

*Результат:* 4.

## Скажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 50.

Ответ:

1. Ячейки диапазона AI:B2 электронной таблицы имеют значения, как показано на рисунке ниже.

=$A1\*2 =$BI+A2

Чему станет равно значение в ячейке B8, если формулы из ячеек A2 и B2 скопировать во все ячейки диапазонов АЗ:А10 и В3:В10 соответственно?

# Ответ:

## Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

|  |  |
| --- | --- |
| Паскаль | С++ |
| **var** р, i integer;  **begin**  p:=1: i:=4;  **while i<=14 do begin** p:=p\*(i **div** 4); i:=i+1  **end;**  write(p)  **end.** | #1лсІude<ї ost:сеанс  **int** main()(  **int** p=l, i=4;  **while(i<=14)** { p\*=i/4; i++;    sFd : : coub << р i |
| **Ьеисик** | Python |
| **DIM** Р, I **AS INTEGER**  P=1 : I=4  **NHILE I<=14 P=P\*(I\4)** I=I+1  **NEND**  PRINT Р | р, i=1, 4  **while** i<=l4 p\*=i//4 **i+=1**  **print(p)** |

Ответ:

1. Камера видеорегистратора имеет скорость записи 25 кадров/сек. и разреше- ние Full HD (l920x1080 пикселей) в режиме TrueColor (24 бита/пиксель). Также регистратор оснащён жёстким диском объёмом 250 Fбайт. Скажите максимальную продолжительность видео (в минутах), которое может снять регистратор, если сжа- тие данных не используется. Ответ округлите до 10 минут.

# Ответ:

Для передачи сообщений используются 5—буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, D, причём каждая из букв А, В, С может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допу- стимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько раз в слове должна встречаться буква D, если известно, что всего имеется 405 различных ко- довых слов?

# Ответ:

EQI4Haiti rocyqapcTBCH HbI oKsaMeH I4HQopMaTri Ka u I4KT, TQCHflQOBO'4 HbIii BapriaHT 1801



HHMC Ha ueTaIpex nsaIKax sanricaH peKypciiBHaifi as ropriTM F.

|  |  |
| --- | --- |
| Hacxans | C++ |
| **function F(n:** integer) :integer;  **begin**  **if n>2 then**  F : = F ( n — 1 ) — F ( n — 2 )  **else**  if n=2 then  F:=F(n-1) \*F(n-1)  **else**  F:=3  **end;** | int F(int n)(  if(n>2)  return F(n-1)-F(n-2);  else  if(n==2)  return F(n-1)\*F(n-1);  else  return 3: |
| beéc x | Python |
| **FUNCTION F(N)**  IF N>2 **THEN**  F=F(N-1) -F(N-2)  **ELSE**  IF N=2 **THEN**  F=F(N-1) \*F(N-1)  **ELSE**  F=3  **ENDIF**  **ENDIF**  **ENDFUNCTION** | **def F(n)**  if n>2  **return F(n-1)-F(n-2)**  **else:**  if  **return** F(n-1) **\*F(n-1)**  **else**  **return** 3 |

UeMy 6yqeT pa BHO 3HaueH we, Bala iicneHHoe upto BbI HOW HCH Al II BbI3OBfi F(200)?

### OTseT:

Qnn yesa c IP-aqpecOM 111.3. 129.27 aqpec ceTH paBeH 111.3.128. 0. lKOnoKo cy-

ruecTByeT BO3MOMHbIX 3HfiNeHH() TQeTsero caeBa 6aiiTa MacKH?

**OTBeT:**

Для хранения строк, содержащих только заглавные буквы латинского алфа- вита, можно использовать алгоритм кодирования повторов (RLE), который заменяет повторяющиеся буквы (серии) на саму букву и число её повторов. Положительные числа используют для записи количества повторов одной буквы, а отрицательные — для записи количества неодинаковых букв, следующих друг за другом. Если длина серии превосходит 16, она разбивается на несколько серий длиной 16 и, возмож- но, ещё одну длиной меньше 16. Например, строка ABDDD после сжатия примет вид -2AB3D. После сжатия производится поразрядное кодирование, все числа и символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Сколько байт потребуется для сжатия и кодирования указанным способом

строки BC BAA ААА ААА ААА EEE?

Ответ:

Исполнитель Шифровщик производит поразрядное преобразование натураль- ных десятичных чисел, используя представленную ниже таблицу шифрования.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходная цифра | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Результат шифрования | 3 | 7 | 6 | 1 | 8 | 9 | 4 | 5 | 2 | 0 |

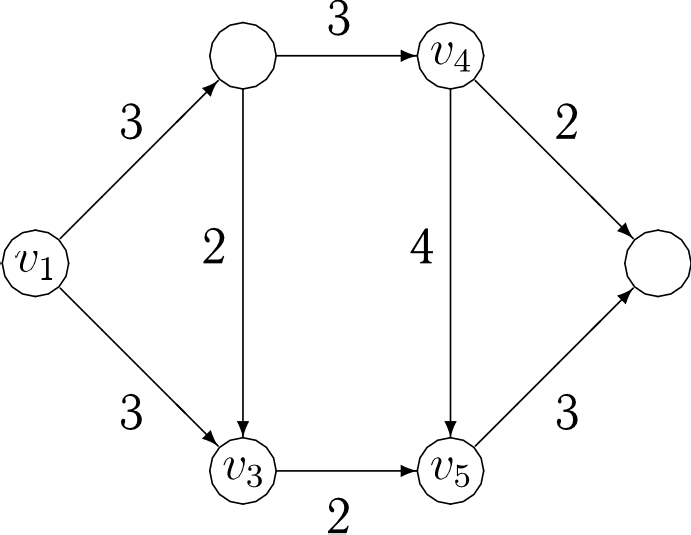
*Мример. Исходное* чиfлo: 1025. *Преобразование разрядов:* 1 7, 0 3,

2 6, 5 9. *Результат:* 7369.

Какое минимальное число п 0 раз необходимо зашифровать с помощью Шифровщика число 32006, чтобы снова получить это число?

Ответ:

На рисунке изображена схема дорог, связывающих города г , . . . , г 6 . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Числа- ми обозначены пропускные способности перевозки грузов каждой дороги. Какова максимальная величина потока грузов из города п в город г 6?

2

#6

# Ответ:

Сколько нечётных цифр в восьмеричной записи числа 4' 0 — 2' 0 + 1 82 — 16'?

Ответ:

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции

«ИЛИ» используется символ «Ј», а для обозначения логической операции «И» символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц.

|  |  |
| --- | --- |
| Запрос | Копи•lество страііііц |
| *пролог* | 100 |
| *пролог алгоритм* | іб0 |
| *пролог паскаль* | 200 |
| *алгоритм & паскаль* | 30 |
| MdfKdЛb | 100 |

Какое количество страниц будет найдено по запросу

*ИQ ОЛOН ОЛTOQtIШM ИOCK ОЛд*

# Ответ:

На вещественной плоско3сти 2 заданы две области: fi (т, р) — (р т } и

Q (т, р) р 4к — т2 $ . Скажите наибольшую возможную площадь обла- сти *А,* такой, что формула

ff= v) е *A)* ‹ fff• v) • 6) \* ff• v) • +'))

тождественно ложна для любой пары чисел (т, 3р) С 2 .

# Ответ:

В программе используется одномерный целочисленный массив *А с* индекса- ми от 0 до 20. Известно, что в массиве хранятся натуральные двузначные числа. Определите наибольшее возможное значение переменной k после выполнения сле- дующего фрагмента программы.

|  |  |
| --- | --- |
| Hacaana |  |
| k:=0;  **for i:=0 to** 20 do  **k:=k+(3-i mod** 6)\*А[i]; | k=0;  **for(i=0;i<=20;i++)**  k+=(3-i%6)\*А[i]: |
| Бейсіы | Python |
| K=0  **FOR** I=0 ТО 20  К=К+(3-I **MOD** 6)\*А(I)  **NEXT** I | k=0  **for i in range(21)**  k+=(3-i%6)\*А[i] |

# Ответ:

20 YKfiMHTe a Me suiee HaTypanaHoe micro z, riper BBope KoToporo 6yqyT Haneua-

TaHbI uHcna 5 H 6.

|  |  |
| --- | --- |
| Hacxans | C++ |
| **var x,** a,b integer;  **begin**  read(x); a:=0;  b:=0;  **while x>0 do begin**  a:=a+1;  **if x mod 10 mod a=1 then**  b:=b+a;  x :=x **div 10**  ‘end r  writeln(a, ’,b)  end. | Vinciude <1os Czeam>  **int main()** {  **int** x,a=0,b=0; std::cin>>x; **while(x>0)** (  a++;  **if(x%10%a==1)**  b+=a;  x/=10;    **std::cout<<a<<" "<<b;**  **return** 0; |
| **be8cxx** | Python |
| DIM X,A,B AS INTEGER INPUT X  A=0 :B=0 NHILE X>0  A=A+1  IF B MOD 10 MOD A=1 THEN B=B+A  END IF  X=X\10  NEND  PRINT A, " ", B | x=int(input())  a=b=0  **while x>0**  **a+=1**  **if x%10%a==l**  **b+=a**  x//=10 print(a,b) |

**OTBeT:**

OnpepenriTC, KfiKOC NHCno 6yqeT HaneuaTaHo B pesynsTaTe BSI HOJI HCH riz cneqyio- zero asroQPlTMfi.

|  |  |
| --- | --- |
| Hacnans | C++ |
| **function** f(x : integer) : integer;  **begin**  **f:=x\*x**  end r‘  **function** g(x : **integer) :integer;**  **begin**  **g:=2\*x+1**  **end;**  **var**  t **integer;**  **begin**  t:=f(4);  **while f(g(t))<>g(f(t)) do**  t:=t-3:  **writeln(t)**  end. | #1ncI ude <1ost: eazn>  **int f(int x)**( **return** x\*x;  **int g(int x)** {  **return 2\*x+1;**  l  **int** main() {  **int** t=f(4);  **while(f(g(t))** !=g(f(t)))  **t-=3T**  std::cout<<t;  ) |
| **be?cxx** | Python |
| **DIM T AS INTEGER**  T=F(4)  **NHILE F(G(T))<>G(F(T))**  T=T-3 **NEND** PRINT T  **FUNCTION F(X)**  **F=X\*X**  **ENDFUNCTION**  **FUNCTION G(X)**  **F=2\*X+1**  **ENDFUNCTION** | **def** f(x)  **return x\*x**  **def** g(x)  **return 2\*x+1**  t=f(4)  **while** f(g(t)) !=g(f(t)) t-=3  print(t) |

### OTseT:

Единый государственный экзамен Информатика и ИКТ, тренировочный вариант 1801



232 Для некоторого исполнителя, преобразующего число на экране, определены три команды:

1. при6авить 1 i
2. прибавить 2 ;
3. при6авить 3 .

Каждая из них увеличивает число на экране на 1, 2 и 3 соответственно. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

CKoNbKo существует ПporpaMМ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 15, при этом траектория вычислений содержит все числа отрезка 2; 15], кратные 4?

# Ответ:

2 Сколько существует различных наборов значений логических переменных

## =і. . =іо. при которых следующие выражения истинны?



((\*›\* \*) v += \*8) +(\*\* ›)

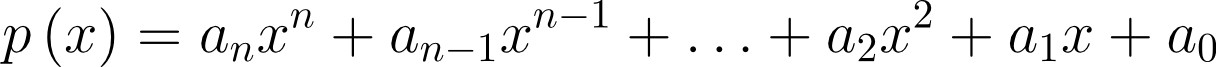
# Ответ:

EQI4Haiti rocyqapcTBCH HbI oKsaMeH

I4HQopMaTri Ka u I4KT, TQCHflQOBO'4 HbIii BapriaHT 1801

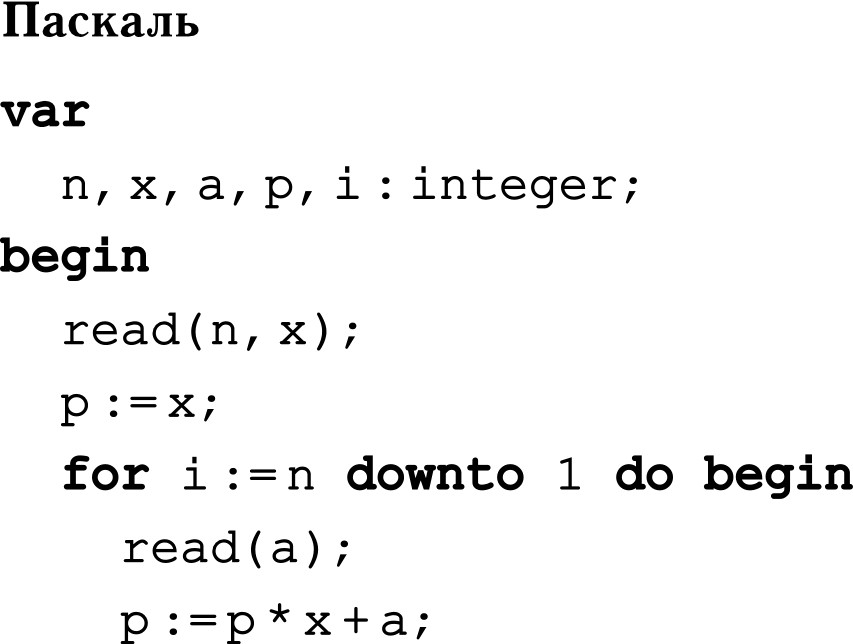
YacTi. 2

24 Tpe6oBanoca HanHcaTa nporpaMMy, KoTopfill BbIUHCNHCT 3HaueHHe MHorouneHa



rIpH sapaHHoM sHaueH H H apryMeHTa z. Ha Bxop nocnepoBfiTeNbHO HoqaioTcn HeoTpli-

uaTenaHan medau cTeneHa MHOrouneHa n, sHaueHrie apryMeHTa *X* ii n —l— 1 sHaueHrie

KO 3 H UHCHTOB M HOFouneHa up , . . . , n o .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| ‘end r  write(p)  end. | **int** main()(  **int** n,x,a; std:**:cin>>n>>x; int** p=x;  **for (int i=n; i>=l;** i--)( std::cin>>a; **p=p\*x+a;**  l std::cout<<p; **return** 0; |
| **be?cxx** | Python |
| **DIM N,X,A,** P, **I AS INTEGER**  INPUT N,X P=X  **FOR I=N TO 1 STEP** -1  INPUT A  **P=P\*X+A**  **NEXT** I  PRINT P | **n=int(input()) x=int(input())**  P'x  for i in range(n, 0, -1): **a=int(input())** p=p\*x+a  **print(p)** |

FlocnCQOBaTenbHO BbIfIONHHTe cnepyio ee.

1. HanHiuiiTe, CTO BbIBepeT sTa nporpaMMa ripii BBope uHcen 2 1 2 1 0.
2. YKamiiTe npi4MCQ BXO,QHbIx qaHHbIX, HQH KOTOpbIx, He cMoTps Ha or ii6KH, npo- rQaMMa BbIBeqeT BepHbIH oTBeT ii yKamHTe sToT oTBeT.
3. НайдиТе В програ ММе Все ошгlбКИ (ИХ МожеТ бЬІТЬ одНа или HecKoJl bKO) . Для KHMQOИ OIIIибКИ ВЫНИшиТе cTpoKy, В КОТОрОй оНа допущеНа, и приВедиТе эТу же cTpoKy В испраВлеНHoM Виде.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка про- граммирования. Обратите внимание: необходимо исправить приведённую програм- му, а не написать свою. Требуется заменить только ошибочные строки, но нельзя удалять строки или добавлять новые. За исправления, внесённые в строки, не co- держащие ошибок, баллы будут сниматься.

1. Дан массив fi, содержащий 2018 целых чисел. Необходимо определить ко- личество элементов этого массива, для которых истинно логическое выражение *А)* 10) (3 *А) 9).* Например, в массиве из 4-х элементов, равных соот- ветственно 3; —2; 10; 0, имеется два числа — 3 и 10, для которых вышеуказанное логическое выражение истинно.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использо- вать не описанные переменные, но допускается не использовать некоторые из них.

|  |  |
| --- | --- |
| Паскаль | С++ |
| **const**  N=2018;  **var**  **a:array[0..N-1] of** integer;  **i,m: integer;**  **begin**  **for** i:=0 to N-1 do  **readln(a[i]);**  **end.** | #1лсЈ ude<ïosCzeam>  *Itde:Г::iлe N 201 8*  **int main()** (  **int a[N],** i,m;  **for (i=0;i<N; i++)**  std::cin>>a[i];  **return** 0; |
| **Ьейсик** | Python |
| **CONST N=2018**  **DIM** A(N-1), І,М AS INTEGER Р  **FOR** I=0 ТО N-1  INPUT А(I)  **NEXT** I  **END** | Н допускается также использование целочисленноіі переменноіі m  N=2018 а=[]  **for i in range(N)**  a.append(int(input())) |

В качестве ответа необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Допускается решение на другом языке програм- мирования. В этом случае укажите название языка и используемую версию. При этом необходимо использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

1. Два игрока играют в игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игро- ки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (т, р) в одну из трёх точек:
   * в точку с координатами (т + 3, р);
   * в точку с координатами (т, р + 2);
   * в точку с координатами (т, р + 4).

Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами (0, 0) больше 12 единиц. В начальный момент фишка находится

в точке с натуральными координатами (so vo). расстояние от которой до начала координат меньше 12.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может вы- играть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Скажите количество начальных точек (=о. го). при которых первый игрок может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные точки, и ука- ЖИТЬ выигрывающий ХОД ДЛЯ ТОЧКИ С минимальной С ММОЙ КООQДИНБТ Ш0 0.

6) Укажите такие начальные точки *( zo›* vo). при которых первый игрок не мо- жет выиграть за один ход, но при любом его ходе второй игрок может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию второго игрока.

1. Скажите хотя бы одну начальную точку t=o. vo). при которой у первого игрока есть выигрышная стратегия, причём первый игрок не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ХОДИТЬ ЯГО ПQОТИВНИК. ДЛЯ указанной ТОЧКИ $Ш0, Ц0) опишите ВЫИГQЫШН Ю стратегию первого игрока.
2. Скажите хотя бы одну начальную точку (т , р ), при которой:
   * у второго игрока есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре противника, и
   * у второго игрока нет стратегии, которая позволит ему гарантированно вы-



ДЛЯ ука з а иной ТОЧКИ $Ш0, Ц0) ОПИШИТС ВЫИГ ЫШН Ю стратегию ВТО]ЭОГО ИГ$О-

ка. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии второго игрока (в виде рисунка или таблицы).

Дан набор из *N* неотрицательных целых чисел. Необходимо определить, какое количество единиц в двоичной записи этих чисел встречается чаще всего. В ответе через пробел укажите найденное количество единиц и число из исходного набора, содержащее соответствующее количество единиц (если таких чисел несколько, то укажите наименьшее из них).

Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи. Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел *N* в *k* раз время работы программы увеличивается не более чем в *k* раз. Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения переменных программы, не превышает одного килобайта и не увеличивается с ростом *N.*

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N (I N* 10000). В каждой из последующих *N* строк записано одно неотрицательное целое число, не превышающее 1000.

## //рпжер вzобпыz бoппьiя:

5

7

5

8



2 5

В приведённом наборе из 5 чисел имеется один элемент — 8, который имеет одну единицу в двоичной записи; три элемента, которые имеют две единицы в двоичной записи — 5, 9, 9; один элемент — 7, который имеет три единицы в двоичной за- писи. Чаще всего встречаются числа, содержащие в двоичной записи две единицы, наименьшее из которых — 5.