**Zadanie 59.**

Wiązka zadań *Ciekawe liczby*

W pliku liczby.txt w oddzielnych wierszach znajduje się **1000** **różnych liczb**, każda o długości od 2 do 9 cyfr. **Napisz program(-y)**, który da odpowiedzi do poniższych zadań. Odpowiedzi zapisz do pliku wyniki\_liczby.txt, a każdą odpowiedź poprzedź numerem zadania.

59.1.

Czynnikiem pierwszym danej liczby naturalnej złożonej jest dowolna liczba pierwsza, która dzieli tę liczbę całkowicie. Podaj, ile jest w pliku liczby.txt liczb, w których rozkładzie na czynniki pierwsze występują **dokładnie trzy różne czynniki** (mogą się one powtarzać), z których każdy jest **nieparzysty**.

Przykład

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Liczba** | **Czynniki pierwsze** | **Czy w rozkładzie występują dokładnie trzy różne nieparzyste czynniki pierwsze?** |
| 32 | 2, 2, 2, 2, 2 | NIE |
| 210 | 2, 3, 5, 7 | NIE |
| 1331 | 11, 11, 11 | NIE |
| 1157625 | 3, 3, 3, 5, 5, 5, 7, 7, 7 | TAK |
| 105 | 3, 5, 7 | TAK |
| 429 | 3, 11, 13 | TAK |
| 1287 | 3, 3, 11, 13 | TAK |
| 3465 | 3, 3, 5, 7, 11 | NIE |
| 255255 | 3, 5, 7, 11, 13, 17 | NIE |

59.2.

Podaj, ile jest w pliku liczby.txt liczb, dla których suma danej liczby i liczby odwróconej jest liczbą palindromiczną, tzn. jej zapis dziesiętny jest palindromem.

Przykład

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Liczba | Liczba odwrócona | Suma | Czy suma jest palindromem? |
| 45 | 54 | 99 | TAK |
| 471046105 | 501640174 | 972686279 | TAK |
| 11264 | 46211 | 57475 | TAK |
| 19 | 91 | 110 | NIE |
| 8542 | 2458 | 11000 | NIE |

59.3.

Niech w(n) oznacza iloczyn cyfr liczby *n*. Dla danej liczby *n* tworzymy ciąg, w którym kolejny element jest iloczynem cyfr występujących w poprzednim elemencie:

n1=w(n)

n2=w(n1)

n3=w(n2)

...

Ciąg kończy się, gdy liczba nk jest liczbą jednocyfrową. Wówczas **mocą liczby *n*** jest liczba *k*.

Podaj, ile jest w pliku liczby.txt liczb o mocy 1, 2, 3, ..., 8. Dodatkowo podaj minimalną i maksymalną liczbę o mocy równej 1.

Przykład

Liczba 678 ma moc **4**, ponieważ:

6 \* 7 \* 8 = 336

3 \* 3 \* 6 = 54

5 \* 4 = 20

2 \* 0 = 0

Liczba 1991 ma moc **2**, ponieważ

1 \* 9 \* 9 \* 1 = 81

8 \* 1 = 8

**Modelowe odpowiedzi:**

**59.1.**

114

**59.2.**

181

**59.3.**

|  |  |
| --- | --- |
| moc | ile liczb |
| 1 | 381 |
| 2 | 344 |
| 3 | 171 |
| 4 | 76 |
| 5 | 22 |
| 6 | 4 |
| 7 | 0 |
| 8 | 2 |

Minimalna liczba o mocy 1 jest równa 11.

Maksymalna liczba o mocy 1 jest równa 999342708.

Zadanie 63.

***Ciągi zerojedynkowe***

W pliku ciagi.txt w oddzielnych wierszach znajduje się **1000 różnych ciągów zerojedynkowych**, każdy o długości od 2 do 18. **Napisz program(-y)**, który pozwoli rozwiązać poniższe zadania. Następnie je rozwiąż, a odpowiedzi do poszczególnych zadań zapisz w pliku tekstowym wyniki\_ciagi.txt. Wyniki do każdego zadania poprzedź numerem oznaczającym to zadanie.

63.1.

**Ciągiem dwucyklicznym** będziemy nazywać taki ciąg zerojedynkowy o długości parzystej, który składa się z dwóch fragmentów w1 oraz w2 , w=w1w2 , takich że w1=w2 . Podaj wszystkie ciągi dwucykliczne zapisane w pliku ciagi.txt.

Przykład

Dla zestawu ciągów:

10010101010011001010101001

11001101001

1001000

11001100

101010011100

110011110011

3 podkreślone ciągi są dwucykliczne.

63.2.

Podaj liczbę ciągów z pliku ciagi.txt, w których nie występują obok siebie dwie jedynki.

Przykład

Dla zestawu ciągów:

10101010100101001010010101

11001101001

10001000

101010011100

000011

wynikiem jest liczba 2 (w dwóch podkreślonych ciągach dwie jedynki nie występują obok siebie).

63.3.

**Liczbą półpierwszą** nazywamy taką liczbę, która jest iloczynem dwóch liczb pierwszych. Podaj, ile ciągów z pliku ciagi.txt jest reprezentacją binarną liczb półpierwszych. Dodatkowo podaj największą i najmniejszą liczbę półpierwszą w zapisie dziesiętnym.

Przykład

Dla zestawu ciągów:

100010

1101001001

1100101

1111111111

10010110000010010010

podkreślone ciągi są zapisem binarnym liczb półpierwszych, ponieważ:

(100010)2 = 34= 2 \* 17, więc jest liczbą półpierwszą;

(1101001001)2 = 841= 29 \* 29, więc jest liczbą półpierwszą;

(1100101)2 = 101 = 101 \* 1;

(1111111111)2 = 1023 = 3 \* 11 \* 31;

(10010110000010010010)2 = 614546 = 2 \* 307273, więc jest liczbą półpierwszą.

Modelowa odpowiedź:

Zadanie 1

11

101000101000

10110001011000

1010

110110110110

100100

11001100

111111

10111011

101101

100100100100

110110

1100110011001100

1111

10011001

1001110011

1100111001

110110110110110110

Zadanie 2

93

Zadanie 3

Liczb polpierwszych jest 259

Min = 6

Max = 248667

**Zadanie 58**

***Systemy liczbowe***

Centralny ośrodek meteorologiczny planety Cyfrak codziennie w południe rejestruje wskazania zegarów oraz temperaturę w trzech stacjach pogodowych: S1, S2, S3. Zegary w stacjach pogodowych odliczają liczbę godzin, które upłynęły od uruchomienia stacji. W stacji S1 wszystkie wartości (wskazania zegara i temperatury) zapisywane są w systemie binarnym, w stacji S2 — w systemie czwórkowym (czyli systemie pozycyjnym o podstawie 4), a w stacji S3 — w systemie ósemkowym (czyli systemie pozycyjnym o podstawie 8). Temperatury ujemne poprzedzone są znakiem „-”, np. -1101 w systemie dwójkowym oznacza liczbę o zapisie dziesiętnym -13.

Pliki dane\_systemy1.txt***,*** dane\_systemy2.txt***,*** dane\_systemy3.txt zawierają wyniki 1095 kolejnych pomiarów przeprowadzonych w stacjach S1, S2, S3 od czasu ich uruchomienia. Każdy wiersz pliku zawiera wyniki jednego pomiaru: stan zegara i temperaturę. Wartości w wierszach rozdzielone są spacjami.

Przykład

Wiersz opisujący pomiar, w którym zegar wskazuje liczbę 36, a termometr temperaturę –7, wyglądałby następująco:

Plik dane\_systemy1.txt

100100 -111

Plik dane\_systemy2.txt

210 -13

Plik dane\_systemy3.txt

44 -7

**Napisz program(-y)**, który pozwoli rozwiązać poniższe zadania. Odpowiedzi zapisz w pliku wyniki\_systemy.txt. Odpowiedź do każdego zadania podaj w osobnym wierszu, poprzedzając ją numerem zadania.

**58.1.**

Dla każdej stacji pogodowej podaj najniższą zarejestrowaną temperaturę, a wszystkie wyniki zapisz w systemie binarnym (dwójkowym).

**58.2**.

Zgodnie z harmonogramem pomiary wykonywane są co 24 godziny, począwszy od pierwszego pomiaru. Oznacza to, że wyrażone dziesiętnie stany zegarów w kolejnych pomiarach powinny wynosić 12, 12+24=36, 12+2×24=60 itd.

Podaj liczbę pomiarów, w których zarejestrowany stan zegara był niepoprawny jednocześnie we wszystkich stacjach pogodowych.

Przykład

Rozważmy dane, w których pierwsze 3 wiersze pliku ***dane\_systemy1.txt*** są następujące:

1100 -11

100100 -111

111101 1

Ponieważ zapisane binarnie stany zegara: 1100,100100 i 111101 to odpowiednio wartości: 12, 36 i 61, to tylko stany podane w dwóch pierwszych wierszach są poprawne, zaś w trzecim wierszu stan jest nieprawidłowy.

**58.3.**

*Rekordem temperatury* dla danej stacji pogodowej nazywać będziemy pomiar temperatury, który jest większy od wszystkich wcześniejszych pomiarów dokonanych w tej stacji.

**Przykład**

Dla następujących wyników kolejnych pomiarów temperatur dokonanych od pierwszego pomiaru w danej stacji (podanych w zapisie dziesiętnym):

1, -1, 0, 2, 1, 1, 3, 4, 4, 3, 1, 7, 2, 1

rekordami temperatury są wszystkie podkreślone wyniki.

Dniem rekordowym jest dzień, w którym **w co najmniej jednej** stacji pogodowej zarejestrowano rekord temperatury. Podaj liczbę dni rekordowych.

Przykład: przyjmijmy, że — podane w zapisie dziesiętnym — wyniki pomiarów dokonywanych w kolejnych dniach były w trzech stacjach następujące:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dzień** | **S1** | **S2** | **S3** |
| 1 | **1** | **0** | **-1** |
| 2 | **2** | **1** | -1 |
| 3 | 1 | -1 | -1 |
| 4 | 0 | -2 | **0** |
| 5 | 1 | **2** | **1** |

Dla powyższych danych liczba dni rekordowych wynosi: **4**.

**58.4.**

Oznaczmy kolejne zarejestrowane temperatury w stacji pogodowej S1 przez *t*1, *t*2, *t*3,… Niech *rij* oznacza kwadrat różnicy między temperaturami w *i*-tym i *j*-tym pomiarze pierwszej stacji pogodowej, *rij=*(*ti – tj*)*2*. *Skokiem temperatury* między *i*-tym a *j*-tym pomiarem nazywać będziemy zaokrąglenie w górę do liczby całkowitej ułamka *rij* / |*i* – *j*|.

Przykład

Dla następujących kolejnych pomiarów temperatur (zapisanych dziesiętnie):

3, 5, 4, 7,

skoki temperatur opisuje poniższa tabela

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***i, j*** | ***ti*, *tj*** | ***rij*** | **|*i* – *j*|** | **Skok temperatury między *i*-tym a *j*-tym pomiarem** |
| 1, 2 | 3, 5 | 22=4 | 1 | 4 |
| 1, 3 | 3, 4 | 12=1 | 2 | 1 |
| 1, 4 | 3, 7 | 42=16 | 3 | 6 |
| 2, 3 | 5, 4 | 12=1 | 1 | 1 |
| 2, 4 | 5, 7 | 22=4 | 2 | 2 |
| 3, 4 | 4, 7 | 32=9 | 1 | 9 |

Podaj największy skok temperatury w stacji pogodowej S1. Wynik podaj w systemie dziesiętnym.

Modelowa odpowiedź:

**58.1.**

Min temp w stacji S1: –1011

Min temp w stacji S2: –1001100

Min temp w stacji S3: –1001011

Wartości minimów podane w systemie dziesiętnym:

Min temp w stacji S1: –11

Min temp w stacji S2: –76

Min temp w stacji S3: –75

Wartości minimów podane w systemach, w których zapisane zostały w plikach wejściowych:

Min temp w stacji S1: –1011

Min temp w stacji S2: –1030

Min temp w stacji S3: –113

**58.2.**

Liczba dni, w których stan zegarów był niepoprawny: 182

Rozwiązanie, w którym zliczane są dni, w których co najmniej jeden zegar podaje błędną wartość (1018)

**58.3.**

Liczba dni rekordów: 42

Odpowiedź 2, wynikająca ze zliczania dni, w których jednocześnie wystąpił rekord w każdej stacji.

**58.4.**

Największy skok temperatury: 25

Odpowiedź 24, w której wynik został zaokrąglony w dół a nie w górę.