



MAŁOPOLSKI KONKURS INFORMATYCZNY
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO
W ROKU SZKOLNYM 2024/2025

ETAP WOJEWÓDZKI

GODZINA ROZPOCZĘCIA: 10:00
CZAS PRACY: 120 minut

Instrukcja dla ucznia

1. Wpisz swoje dane w pliku *metryczka.xls*.
2. Sprawdź, czy na kolejno ponumerowanych **6 stronach** są wydrukowane 4 zadania (A.1, A.2, B.1, B.2)
3. Sprawdź, czy w folderze konkursowym znajdują się pliki:
 - A1_odp.txt (plik z danymi wyjściowymi),
 - A2_20.txt, B_20.txt (przykładowe dane wejściowe),
 - A2_20_odp.txt, B1_20_odp.txt, B2_20_odp.txt (pliki z danymi wyjściowymi),
 - A2_1000.txt, B_1000.txt (dodatkowe pliki do testowania),
 - A2_1000_odp.txt, B1_1000_odp.txt, B2_1000_odp.txt (dane wyjściowe odpowiednio do plików testowych).
4. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś komisji konkursowej.
5. Czytaj uważnie treść zadań i wykonuj je zgodnie z poleceniami.
6. Rozwiązania zadań zapisuj regularnie w folderze konkursowym na pulpicie komputera.
7. Pamiętaj o poprawnym nazywaniu plików z rozwiązaniami zadań (zgodnie z instrukcją w treści zadań).
8. Rozwiązując zadania zadbaj o uniwersalność rozwiązań tak, **aby działały prawidłowo na innych zestawach danych wejściowych**.
9. Rozwiązując zadania, możesz tworzyć różne pliki traktując je, jako brudnopis. Zapisy w brudnopisach nie będą sprawdzane i oceniane.
10. Po zakończeniu pracy z zadaniami, zgłoś ten fakt Komisji poprzez podniesienie ręki.
11. W obecności przedstawiciela Komisji upewnij się że wgrałeś na platformę konkursową pliki z rozwiązaniami oraz plik *metryczka.xls*
12. Za prawidłowe rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie **60 punktów**.
13. Na 10 minut przed upływem czasu przeznaczanego na rozwiązywanie zadań zostaniesz poinformowany o zbliżającym się czasie zakończenia konkursu.
14. Podczas konkursu nie możesz korzystać z urządzeń mobilnych.
15. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym, spowoduje wykluczenie Cię z udziału w konkursie.

Na rozwiązanie wszystkich zadań masz **120 minut**.

Powodzenia!

Organizacja danych w plikach

Plik z przykładowymi danymi wejściowymi: **A2_20.txt**, **B_20.txt**.

Plik z danymi wyjściowymi: **A1_odp.txt**, **A2_20_odp.txt**, **B1_20_odp.txt**, **B2_20_odp.txt**.

*Dodatkowy plik do testowania rozwiązań z większą liczbą danych: **A2_1000.txt**, **B_1000.txt**.
(odpowiednio plik z danymi wyjściowymi: **A2_1000_odp.txt**, **B1_1000_odp.txt**,
B2_1000_odp.txt).*

Do oceny należy oddać plik zawierający w nazwie *Kod Ucznia oraz symbol zadania*
(np. K01_A1.cpp, K01_B1_B2.cpp).

Opis organizacji danych w pliku wejściowym

W pierwszym wierszu każdego pliku z danymi wejściowymi zapisana jest jedna liczba naturalna **N** oznaczająca ilość liczb znajdujących się w kolejnych wierszach pliku. Liczba **N** mieści się w przedziale obustronnie domkniętym od **1** do **10 000**. W kolejnym wierszu zapisanych jest **N** liczb z zakresu od **1** do **100 000** oddzielonych spacją. Liczby te stanowią dane do rozwiązania poniższych zadań.

Przykład organizacji danych w plikach:

20

25596 55 1700 7914 377 28748 144 16261 30875 23514 17098 26469 2817 89 28297 24644
233 11624 9625 2313

Korzystając z powyższych informacji napisz programy, które wykonają czynności wymienione w punktach A.1, A.2, B.1, B.2.

„liczby”

Otoczająca nas rzeczywistość, a także nasza codzienność wypełnione są liczbami: data, godzina, kwota, wynik gry, PESEL, długość trasy. Czy wiesz, że cyfry, które dziś znamy, zostały rozpowszechnione w Europie dopiero na początku XIII w. przez włoskiego matematyka Leonarda z Pizy, znanego również jako Fibonacci? Kolejni uczeni zafascynowani liczbami, odkrywali zbiory wyjątkowych liczb, łamali ich tajemnice, wyjątkowe właściwości, a opisując nadawali, czasem zaskakujące nazwy: pierwsze, bliźniacze, narcystyczne, szczęśliwe, zaprzyjaźnione. Sam Fibonacci stworzył ciąg liczb, którego odzwierciedlenie możemy znaleźć nawet w przyrodzie. Dziś zbiory tych liczb, ze względu na swoją unikalność, często wykorzystywane są w kryptografii do szyfrowania wiadomości, nieraz stanowią podstawę do wyznaczenia klucza, bez którego wiadomość nie zostanie odszyfrowana.

W poniższych zadaniach poznasz własności wybranych zbiorów liczb. Wykorzystaj je i wyznacz klucze kolejnych zadań. Pamiętaj, nie musisz znać zasad szyfrowania. Zadania w głównej mierze sprawdzają umiejętności przeszukiwania, analizowania ciągu liczb i wybierania spośród nich tych, które spełniają podane kryteria.

ZADANIE A.1 (9 PUNKTÓW)

Ciąg Fibonacciego jest ciągiem liczb naturalnych, którego dwa początkowe elementy to: 0, 1. Każdy kolejny jego element możemy obliczyć jako sumę dwóch poprzednich. Zatem, jeśli przez n będziemy rozumieć kolejność (indeks) elementu w ciągu począwszy od 0, to dla $n > 1$ jego wartość możemy obliczyć według wzoru: $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$.

Oto pierwsze 10 liczb w ciągu Fibonacciego: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34

Zapoznaj się z powyższą informacją, a następnie napisz program, który wypisuje do pliku wyjściowego 30 kolejnych liczb z ciągu Fibonacciego. W następnym kroku wyznacz i wypisz sumę cyfr największej spośród znalezionych liczb Fibonacciego. Wyznaczona liczba stanowi klucz tego zadania.

Przykład

Dane wyjściowe:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946, 17711, 28657, 46368, 75025, 121393, 196418, 317811, 514229

KLUCZ: 23

ZADANIE A.2 (19 PUNKTÓW)

W pliku tekstowym A2_20.txt znajduje się zbiór liczb, pośród których ukryte są liczby należące do ciągu Fibonacciego. Napisz program, który wczyta wszystkie liczby z pliku do odpowiednich struktur danych (umieść w kodzie źródłowym w postaci komentarzy nazwy zmiennych wraz z typami danych jakie zostały użyte do zapamiętania powyższych informacji).

Niech program znajdzie wśród wczytanych danych wszystkie ukryte liczby Fibonacciego i wyznaczy ich indeks n w ciągu Fibonacciego (pamiętaj, że pierwsza liczba w ciągu Fibonacciego ma indeks $n = 0$). Kluczem w tym zadaniu będzie indeks n największej spośród ukrytych liczb.

Wyświetl na ekranie oraz zapisz do pliku wyjściowego:

- znalezione liczby Fibonacciego wraz z ich indeksami n ,
- klucz zadania.

Przykład:

Dane wejściowe:

10

22 **55 89** 23 24 **233** 25 26 27 28

Dane wyjściowe:

Liczba: 55 indeks: 10

Liczba: 89 indeks: 11

Liczba: 233 indeks: 13

KLUCZ: 13

ZADANIE B.1 (14 PUNKTÓW)

Liczba pierwsza to liczba naturalna większa od 1, która ma dokładnie dwa dzielniki: 1 i samą siebie. Oznacza to, że liczba pierwsza nie może być podzielona przez żadną inną liczbę naturalną oprócz 1 i siebie samej bez reszty.

Przykłady liczb pierwszych to: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29...

Liczy bliźniacze to para kolejnych liczb pierwszych różniących się o 2. Parami liczb bliźniaczych są na przykład liczby:

3 5

11 13

17 19

Zapoznaj się z powyższą informacją a następnie napisz program, który po wczytaniu danych z pliku tekstowego B_20.txt wyznacza i zlicza wszystkie znajdujące się tam pary liczb bliźniaczych. Liczby ułożone są losowo, co oznacza, że liczby z danej pary nie muszą występować obok siebie. Pary liczb bliźniaczych na pewno występują bez powtórzeń w danym pliku, każdą liczbę możemy przyporządkować tylko raz do pary (np. dla liczb: 3 5 5 występuje jedna para liczb bliźniaczych). Kluczem tego zadania będzie liczba oznaczająca ilość par liczb bliźniaczych (znajdujących się wśród danych w pliku wejściowym) przedstawiona **w postaci binarnej**.

Przykład:

Dane wejściowe:

10

3 156 220 5 534 11 284 13 28 325

Dane wyjściowe:

3 5

11 13

KLUCZ: 10

ZADANIE B.2 (18 PUNKTÓW)

W tym zadaniu wciąż będziesz potrzebować danych z pliku B_20.txt. Tym razem musisz wyznaczyć w powyższym zbiorze liczb tylko te, których wartość odpowiada sumie dwóch liczb pierwszych. (np. **5** bo $5 = 2+3$; **8** bo $8 = 3+5$; **13** bo $13 = 2+11$).

Napisz program, który analizując dane z pliku wejściowego wyznaczy i zliczy wszystkie znajdujące się wśród danych liczby, których wartość odpowiada sumie dwóch dowolnych liczb pierwszych.

Program powinien wpisać znalezione liczby do odpowiedniej struktury danych. Kluczem tego zadania będzie liczba, której indeks k w wyznaczonym zbiorze spełnia warunek $k = N/2$ gdzie N oznacza ilość znalezionych liczb. N i k są liczbami naturalnymi. Przyjmij, że pierwsza liczba w wyznaczonym zbiorze ma indeks 0.

Przykład

Dane wejściowe:

10

55 11 21 61 17 23 63 27 29 73

Dane wyjściowe:

KLUCZ: 61

Wyjaśnienie:

Znaleziony zbiór liczb spełniających warunki zadania to: 55, 21, 61, 73. W strukturze danych wygląda to następująco (dolny wiersz oznacza indeks liczby w strukturze danych):

55	21	61	63	73
0	1	2	3	4

$N = 5$, ponieważ znaleziono 5-cio elementowy zbiór liczb.

Indeks liczby k jest liczbą naturalną, więc $k = \frac{N}{2} = \frac{5}{2} = 2$.

Liczby indeksowane są od zera, w naszym przykładzie indeks 2 ma liczba 61.