



INFORMATYCZNY KONKURS TEMATYCZNY
„OD ALGORYTMU DO PROGRAMU”

Etap Wojewódzki
rok szkolny 2020/2021

Instrukcja dla ucznia

1. Sprawdź, czy arkusz konkursowy z treścią zadań zawiera 6 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś Komisji.
2. Sprawdź, czy na pulpicie utworzony został folder o nazwie zgodnej z wylosowanym przez Ciebie kodem (numerem komputera) oraz czy znajdują się w nim pliki: *zad1.xlsx*, *dane.in*, *dane100.in*
3. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania.
4. Rozwiązania zadań zapisuj regularnie w folderze o nazwie zgodnej z wylosowanym przez Ciebie kodem.
5. Pamiętaj o poprawnym nazywaniu plików (zgodnie z instrukcją) z rozwiązaniami zadań.
6. Rozwiązując zadania zadbaj o uniwersalność rozwiązań tak, aby działały prawidłowo **na innych zestawach danych wejściowych**.
7. Po zakończeniu pracy z zadaniami, zgłoś ten fakt Komisji poprzez podniesienie ręki.
8. W obecności przedstawiciela Komisji upewnij się że wgrałeś na platformę konkursową wszystkie wymagane pliki.

Czas pracy:

120 minut

Liczba punktów do uzyskania:

60 punktów

P O W O D Z E N I A

ZADANIE 1. (0 – 20)

Plik źródłowy: **zad1.xlsx** (Zadanie można wykonać w programie MS Excel lub LibreOffice Calc)

Do oceny należy oddać plik, zawierający w nazwie Kod Ucznia

(np. K01_zad1.xlsx lub K01_zad1.odt)

W arkuszu **DANE** skoroszytu **zad1.xlsx** umieszczono liczby całkowite z przedziału od **1** do **999**. Liczby te będą stanowiły **dane** do rozwiązania zadań z punktów od **A** do **E**.

Dodatkowo w zakresach **B1:U1** oraz **A2:A21** umieszczono kolejne **litery alfabetu** od **a** do **u**.

Dane do zadania wyróżniono szarym kolorem tła – nie należy ich zmieniać. W pozostałych arkuszach (A, B, C, D, E) należy umieścić rozwiązania. **Wszelkie dodatkowe obliczenia pomocnicze należy umieścić bezpośrednio w arkuszach, których dotyczą - nie należy ich ukrywać.**

Na podstawie powyższych informacji wykonaj poniższe polecenia za pomocą odpowiednich **formuł, funkcji i funkcjonalności** jakie oferuje arkusz kalkulacyjny.

W tabeli z pliku zad1.xls zawarto odległości wyrażone w kilometrach, pomiędzy dwudziestoma różnymi miastami (nazwanymi: a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, r, s, t, u).

A. (0 – 4)

Wyznacz największą z odległości. Jej wartość wpisz do arkusza A w komórce A1.

Wyznacz najmniejszą z odległości. Jej wartość wpisz do arkusza A w komórce A2.

Wyznacz wartość średnią wszystkich odległości. Wynik zaokrąglaj, zgodnie z zasadami zaokrąglania, do jedności. Wartość zaokrągloną wpisz do arkusza A w komórce A3.

Wyznacz medianę odległości. Wartość mediany wpisz do komórki A4 arkusza A (Definicję mediany podano w zadaniu 2 A).

B. (0 – 4)

Rozważmy następujące domknięte przedziały liczbowe: 1-100, 101-200, 201-300, 301-400, 401-500, 501-600, 601-700, 701-800, 801-900, 901-1000.

Wyznacz, ile odległości należy do każdego z tych przedziałów. Uzyskane liczby wpisz do komórek A1:A10 arkusza B (zgodnie z kolejnością wyróżnionych przedziałów).

C. (0 – 4)

Posortuj odległości między miastami od najmniejszej do największej. Posortowane odległości umieść w kolejnych komórkach pierwszego wiersza arkusza C.

Oblicz kwadrat różnicy odległości 17-stej i 132-iej. Wynik umieść w komórce A2 arkusza C.

D. (0 – 5)

Rozważ tabelę liczb będących odległościami pomiędzy miastami: a, b, c, d, e, f. Dla każdego z dwóch liczb z rozważanej tabeli utwórz ich sumę. Z uzyskanych sum utwórz jednowierszową tabelę. Jeśli się zdarzy, że pewna suma wystąpi więcej niż jeden raz to umieść ją w tabeli tyle razy, ile razy wystąpiła. Posortuj uzyskane sumy od najmniejszej do największej. Posortowane liczby umieść w kolejnych komórkach pierwszego wiersza arkusza D.

E. (0 – 3)

Trzy miasta x, y i z nazwijmy *współdrogowymi* jeśli odległość z miasta x do z jest równa sumie odległości: z miasta x do miasta y i z miasta y do miasta z. Trzy miasta x, y, z *współdrogowe*, dla których miasto y leży na szlaku drogowym pomiędzy miastami x i z będziemy kodować: x,y,z (na początku podajemy miasto, które jest pierwsze w kolejności alfabetycznej).

Wśród miast: a, b, c, d, e, f wskaż wszystkie trójki miast *współdrogowych*. Kod miast *współdrogowych* wpisz do arkusza E w komórce A2. W przypadku kilku trójek miast *współdrogowych*, kody rozdziel średnikiem.

UWAGI DO ROZWIĄZANIA ZADANIA 2

- Dane zawarte w przykładowych plikach wejściowych **dane.in**, **wyniki100.in** są poprawne (nie wymagają sprawdzania poprawności).
- W rozwiązaniach należy zadbać o odpowiednie dobranie struktur i typów danych do przechowywanych zawartości, poprawną inicjalizację zmiennych, czytelność i przejrzystość kodu i **zastosowanie algorytmu o jak najmniejszej złożoności czasowej**.
- Rozwiązania będą testowane i oceniane **na innych danych niż załączone do zadania** (zgodnych ze specyfikacją zadania).
- Do oceny należy przesłać tylko plik źródłowy (z rozszerzeniem **cpp** lub **c**), realizujący rozwiązanie zadań z punktów od A do D, nie należy załączać pliku wykonywalnego **exe**.
- Program powinien składać się tylko z jednego pliku i korzystać jedynie ze standardowych bibliotek (*iostream*, *fstream*, *cstdlib*, *stdio.h*, *cmath*, *algorithm*).
- Dane do programu powinny być pobierane z pliku wejściowego. Można to wykonać poprzez **wczytanie danych z pliku wejściowego** lub poprzez **przekierowanie standardowego wejścia**.
- Rozwiązania nie mogą tworzyć plików tymczasowych, procesów czy wątków, korzystać z funkcji sieciowych, oczekiwać na interakcję użytkownika, uruchamiać innych programów, korzystać z zewnętrznych bibliotek (oprócz wymienionych powyżej).
- Przed rozwiązaniami punktów zadania należy wyświetlić na ekranie i zapisać w pliku wyjściowym odpowiednią literę określającą poszczególne części zadania.

Przykład informacji, jaka powinna zostać zapisana w pliku wyjściowym oraz pojawić się na ekranie po uruchomieniu programu:

Dla pliku wejściowego **dane.in** o zawartości jak w opisie zadania, program powinien wyświetlić na ekranie oraz zapisać w pliku wyjściowym **wynik.out** następujące informacje:

A
3.0

B
brak

C
5

D
12

ZADANIE 2. (0 – 40)

Plik z przykładowymi danymi wejściowymi: **dane.in**

Plik wyjściowy: **wynik.out**

Dodatkowy plik do testowania rozwiązań z większą liczbą danych: **dane100.in**

Do oceny należy oddać plik, zawierający w nazwie Kod Ucznia

(np. K01_zad2.cpp lub K01_zad2.c)

Opis organizacji danych w pliku wejściowym

W pierwszym wierszu pliku **dane.in** jest zapisana jedna liczba naturalna **n** mówiąca o ilości liczb zapisanych w kolejnym wierszu pliku. Liczba **n** mieści się w przedziale domkniętym od **1** do **1 000 000**. W kolejnym wierszu zapisanych jest **n** liczb, oddzielonych spacją, z zakresu od **1** do **1 000 000**. Liczby te stanowią dane do rozwiązania zadań.

Przykład organizacji danych pliku *dane.in*:

5
3 4 2 1 5

Korzystając z powyższych informacji napisz program, który wykona czynności wymienione w punktach od A do D (przy każdym z nich podano maksymalną punktację możliwą do uzyskania):

A. (0 - 9)

Wczytaj liczby z pliku wejściowego do odpowiednich struktur danych oraz umieść **w kodzie źródłowym w postaci komentarzy** nazwy zmiennych wraz z typami danych jakie zostały użyte do zapamiętania powyższych informacji. Wyświetl na ekranie i zapisz w pliku wyjściowym **medianę** wczytanych liczb z pliku wejściowego. Wynik wypisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Mediana – to wartość środkowa w uporządkowanym ciągu liczb. Jeżeli mamy parzystą liczbę liczb w uporządkowanym zbiorze, to mediana jest równa średniej arytmetycznej dwóch środkowych liczb.

Przykład 1

Dane wejściowe:

5
3 4 2 1 5

Wyjście:

3

Przykład 2

Dane wejściowe:

4
2 1 3 1

Wyjście:

1.5

B. (0 - 11)

Dominanta (wartość modalna, moda) to wartość, która występuje w zestawie danych najczęściej. Jeżeli w zestawie występuje kilka danych z najwyższą częstością, to przyjmujemy, że każda z nich jest dominantą. Jeżeli wszystkie dane występują z tą samą liczebnością, to przyjmujemy, że zestaw danych nie ma dominanty.

Dla wczytanego zestawu danych oblicz **dominantę** i ilość jej wystąpień w zbiorze. Jeśli jest więcej liczb będących dominantami w wyniku podaj najmniejszą z nich, jeśli dominanty nie ma wypisz słowo „brak”. Obliczony wynik wyświetl na ekranie w kolejności: obliczoną wartość dominanty a po spacji ilość jej wystąpień i zapisz do pliku wyjściowego.

Przykład 1.

Dane wejściowe:

5
3 4 2 1 5

Wyjście:

brak

Przykład 2

Dane wejściowe:

4

2 1 3 1

Wyjście:

1 2

C. (0 - 6)

Dla wczytanego zestawu danych, policz ile jest liczb których kolejne cyfry zaczynając od najbardziej znaczącej, są rosnące. Przyjmij że liczby jednocyfrowe są „rosnące”. Wynik, ilość liczb spełniających kryterium, wyświetl na ekranie i zapisz do pliku wyjściowego.

Przykład 1

Dane wejściowe:

5

31 44 2 13 579

Wyjście:

3

Wyjaśnienie przykładu: liczba 2,13,579 spełniają warunki zadania ponieważ każda kolejna cyfra tych liczb jest większa od poprzedniej.

Przykład 2

Dane wejściowe:

4

21 11 31 10

Wyjście:

0

D. (0 - 14)

Dla wczytanego zestawu danych wyznacz dwa takie elementy a i b , aby zmaksymalizować wartość $w=a+b+odl$, gdzie a , b to wartości wybranych liczb, odl to odległość między nimi w zbiorze (ile innych elementów je dzieli). Elementy nie muszą być różne, a odległość pomiędzy tym samym elementem wynosi 0.

Przy ocenie brana będzie pod uwagę sprawność Twojego rozwiązania, postaraj się aby jego złożoność obliczeniowa była jak najbardziej zbliżona do „liniowej”.

Przykład 1

Dane wejściowe:

5

3 4 2 1 5

Wyjście:

12

Wyjaśnienie dla przykładu 1: (element $a=3$, $b=5$, odległość pomiędzy nimi w zbiorze to $odl= 4$, wynik $w=12$) lub ($a=4$, $b=5$, $odl=3$, $w=12$).

Przykład 2

Dane wejściowe:

5

2 1 6 1 2

Wyjście:

12

Wyjaśnienie dla przykładu 2: (element $a=6$, $b=6$, odległość pomiędzy nimi w zbiorze to $odl=0$, wynik $w=12$).

Przykład 3

Dane wejściowe:

5

2 1 3 1 2

Wyjście:

8

Wyjaśnienie dla przykładu 3: (element $a=2$, $b=2$, odległość pomiędzy nimi w zbiorze to $odl=4$, wynik $w=8$).