

Zajęcia 10

Temat: Zawody 1. Powtórzenie i podsumowanie. Sparing.

Czas trwania: 2X45 min

Cel zajęć:

projektuje i programuje proste problemy z różnych dziedzin, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, tablice, rekurencję, pisze własne funkcje, testuje poprawność programów dla różnych danych, posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów;

Efekty:

- umie uruchomić potrzebne oprogramowanie,
- umie napisać program z wykorzystaniem instrukcji warunkowej i iteracyjnej i tablic, rekurencji, własnych funkcji w C++,
- zna podstawowe algorytmy: Euklidesa, NWD

Formy i metody pracy: praca samodzielna w formie zawodów, sparingu

Zadania do wykonania na zajęciach	Treści programowe
1. Cyfry 2356	M.2, P.2.10, A.1
2. Podatki	M.2, P.2.10, A.1
3. Pogotowie lotnicze	M.2, P.2.13, A.3.2
4. Kolorowe żaróweczki	M.2, P.2.13, A.3.2

Podpowiedzi do rozwiązań:

Zadanie 1. Znaleźć najmniejszą liczebność cyfr 2, 5 i 6 (liczba liczb 256). Pozostałe 2 i 3 to liczba liczb 32 (instrukcja jeżeli)

Zadanie 2. Należy wykorzystać hipotezę Goldbacha. Wówczas łatwo zauważyć, że wynik to 1, 2 lub 3.

Zadanie 3. Sumy prefiksowe. Wskazujemy jedno lub dwa środkowe miasta.

Zadanie 4. Jeden ze sposobów: Musimy pamiętać pierwsze, bieżące oraz ostatnie wystąpienie każdej z liczb oraz ostatnią minimalną odległość każdej z liczb do poprzedniego wystąpienia.

ZADANIA

Zadanie 1. Cyfry 2356

Dostępna pamięć: 32MB

Pan Integer znalazł w swoim pokoju pudełko z cyframi. W pudełku jest k_2 cyfr 2, k_3 cyfr 3, k_5 cyfr 5 i k_6 cyfr 6.

Ulubionymi liczbami całkowitymi pana Integera są 32 i 256. Postanowił poskładać te liczby z cyfr znajdujących się w pudełku. Każda cyfra może być użyta nie więcej niż jeden raz, tzn. wszystkie liczby powinny zawierać nie więcej niż k_2 cyfr 2, k_3 cyfr 3 i tak dalej. Chce przy tym, aby suma uzyskanych liczb była jak największa. Cyfry nieużywane nie są doliczane do sumy. Pomóż mu rozwiązać to zadanie!

Wejście

Jedyna linia wejścia zawiera cztery liczby całkowite k_2, k_3, k_5 i k_6 - odpowiednio liczbę cyfr 2, 3, 5 i 6 ($0 \leq k_2, k_3, k_5, k_6 \leq 5 \cdot 10^6$).

Wyjście

Wypisz jedną liczbę całkowitą - maksymalną możliwą sumę ulubionych liczb całkowitych pana Integera, które można uzyskać za pomocą cyfr z pudełka.

Przykład

Wejście 5 1 3 4 Wejście 800	Wejście 1 1 1 1 Wejście 256
--------------------------------------	--------------------------------------

Wyjaśnienie do przykładu pierwszego: Mamy pięć cyfr 2, jedną 3, trzy 5 i cztery 6. Pan Integer może złożyć 3 liczby 256 i jedną 32, co daje $3 \cdot 256 + 32 = 800$.

Zadanie 2. Podatki

Dostępna pamięć: 64MB

Pan Longint zamieszkał w Bitolandii. Bardzo lubi tamtejsze widoki. Bitolandia to kraj o bardzo dziwnym systemie podatkowym. Kwota podatku, jaką musi zapłacić pan Longint od umowy opiewającej na n bitów (miejskowa waluta), jest równa maksymalnemu dzielnikowi właściwemu n . Na przykład dla trzech umów odpowiednio na 25, 6 i 2 bity należy zapłacić 9 bitów (5 bitów dla umowy na 25 bitów, 3 dla 6 i 1 dla 2 bitów).

Pan Longint dostrzegł jednak pewną lukę w przepisach. Otóż może on podzielić umowę na kilka różnych (mniejszych) umów i (być może) zapłacić mniejszy podatek opodatkowując każdą umowę oddzielnie! Czy mu się to opłaca?

Oblicz, jaki łączny (możliwie najmniejszy) podatek dla podanej kwoty zapłaci pan Longint!

Wejście

Pierwszy i jedyny wiersz wejścia zawiera jedną liczbę n ($2 \leq n \leq 10^{10}$) – kwota, na jaką opiewa umowa.

Wyjście

Wypisz jedną liczbę całkowitą – najniższy podatek, jaki może zapłacić Longint.

Przykład

Wejście 4	Wejście 27
Wejście 2	Wejście 3

Zadanie 3. Pogotowie lotnicze

Dostępna pamięć: 64MB

Bajtazar, król Bitolandii, chce podwyższyć poziom bezpieczeństwa w państwie. Postanowił powołać do życia lotnicze pogotowie ratunkowe. Ma nadzieję, że w ten sposób lekarze będą mogli śmigłowcami szybko dotrzeć do każdego mieszkańca. To na pewno podniesie poczucie bezpieczeństwa ludności.

Bitolandia to ciekawy kraj. Całe państwo przecina jedna prosta droga, a wszystkie miasta położone są wzdłuż tej drogi. Król Bajtazar chciałby umieścić bazę lotniczego pogotowia w takim mieście, żeby w razie nagłej potrzeby można było śmigłowcem jak najszybciej dolecieć w dowolne miejsce w kraju.

Pomóż mu i wskaż wszystkie miasta, które się do tego nadają!

Wyjście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się liczba miast w Bitolandii n ($1 \leq n \leq 10^6$). W drugiej linii wejścia znajduje się $n-1$ liczb całkowitych x_i ($1 \leq x_i \leq 10^6$), gdzie x_i oznacza odległość między miastami o numerze i oraz $i+1$.

Wyjście

W jednej linii wypisz w kolejności rosnącej wszystkie miasta, w których można umieścić bazę lotniczego pogotowia ratunkowego.

Przykład

Wejście 7 2 3 2 2 4 1	Wejście 4
-----------------------------	--------------

Zadanie 4. Kolorowe żaróweczki

Dostępna pamięć: 64MB

W Bitocji mieszkańcy lubią ozdabiać domy kolorowymi żaróweczkami. Tworzą z nich różne wzory, ale zawsze dbają o to, by żarówki znajdowały się w jednej linii obok siebie. Czasem trzeba dokonywać napraw i wówczas ważne jest, by żarówki w tym samym kolorze

znajdowały się blisko siebie. Każdy mieszkaniec chce więc wiedzieć, w jakiej odległości żarówki tego samego koloru są najbliżej oraz najdalej siebie.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się liczba n ($1 \leq n \leq 10^6$). W drugiej linii znajduje się n liczb całkowitych k_i – kolory żaróweczek ($1 \leq k_i \leq n$).

Wyjście

Twój program powinien zapisać dwie liczby całkowite oznaczające odpowiednio najmniejszą odległość pomiędzy dwoma żaróweczkami dowolnego ale tego samego koloru oraz największą możliwą odległość pomiędzy dwoma żaróweczkami dowolnego, ale tego samego koloru. Jeżeli nie jest możliwe wyznaczenie którejs z odległości, wypisz 0.

Przykład

Wejście 7 1 2 3 3 1 1 3	Wejście 1 5
-------------------------------	----------------

Wyjaśnienie: najbliższe żarówki w kolorze 3 znajdują się w odległości 1 (1 2 3 3 1 1 3), najdalsze żarówki w kolorze 1 znajdują się w odległości 5 (1 2 3 3 1 1 3).