

Wstęp do Informatyki i Programowania

Laboratorium: Lista 2

Podstawowe instrukcje

Jacek Cichoń

Przemysław Kobylański

Zadanie 1 (4 pkt)

W Polsce używamy następujących monet i banknotów:

monety 1gr, 2gr, 5gr, 10gr, 20gr, 50gr, 1zł, 2zł, 5zł

banknoty 10 zł, 20 zł, 50 zł, 100 zł, 200 zł

Napisz w C program, który czyta kwotę podaną w postaci całkowitej liczby złotych i całkowitej liczby groszy a następnie drukuje w jaki sposób wypłacić ją jak najmniejszą liczbą banknotów i monet. Przykład:

```
./kwota
podaj liczbę złotych: 1765
podaj liczbę groszy: 54
banknoty:
  8 x 200 zł
  1 x 100 zł
  1 x 50 zł
  1 x 10 zł
monety:
  1 x 5 zł
  1 x 50 gr
  2 x 2 gr
```

Uwaga

Przyjmij, że wczytania liczba groszy jest mniejsza od 100.

Zadanie 2 (3 pkt)

Napisz program, który czyta liczbę całkowitą n a następnie wczytuje n liczb rzeczywistych x_1, x_2, \dots, x_n . Na koniec drukuje średnią arytmetyczną wczytanych wartości rzeczywistych.

Uwaga

Nie używaj tablicy.

Zadanie 3 (5 pkt)

Dla jakich liczb naturalnych n prawdziwa jest nierówność:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} > 10?$$

Napisz program wyznaczający najmniejszą z takich liczb n .

Jaki jest niezmiennik pętli wyliczającej najmniejszą wartość n ? Postaraj się go uzasadnić.

Zadanie 4 (3 pkt)

Wyznacz stosunkowo dobre przybliżenie liczby $\sqrt[1000]{1000!}$ - możesz założyć, że arytmetyka liczb typu `double` zapewni Ci odpowiednią dokładność.

Wskazówka

Postaraj się wyliczyć to przybliżenie bez obliczania wartości $1000!$.

Zadanie 5 (5 pkt)

Niech $\tau(n) = |\{(a, b) \in \{1, \dots, n\}^2 : NWD(a, b) = 1\}|$ będzie liczbą par liczb względnie pierwszych, gdzie obie liczby w parze są z zakresu od 1 do n .

1. Napisz w języku C program drukujący w kolejnych wierszach liczby n i $\tau(n)$, dla $n = 1, \dots, 1000$ (taki format danych nazywa się CSV).
2. Liczby drukowane przez program przekieruj do pliku `wykres.csv`.
3. Narysuj wykres $\{(n, \tau(n)) : n = 1, \dots, 1000\}$. (użyj Excela albo innego arkusza kalkulacyjnego, do którego zaimportujesz plik `wykres.csv`).
4. Jaki można wysnuć wniosek z uzyskanego wykresu?

Zadanie 6 (5 pkt)

Niech $\sigma(n)$ oznacza sumę wszystkich dzielników liczby naturalnej n mniejszych od liczby n (na przykład $\sigma(5) = 1$ oraz $\sigma(6) = 1 + 2 + 3 = 6$).

Liczbę n nazywamy doskonałą jeśli $\sigma(n) = n$. Parę liczb (n, m) , gdzie $n < m$, nazywamy zaprzyjaźnioną, jeśli $\sigma(n) = m$ oraz $\sigma(m) = n$.

Znajdź wszystkie liczby doskonałe mniejsze od 1000. Wyznacz wszystkie zaprzyjaźnione pary liczb mniejszych niż 1000.

Wskazówka

Obliczone wartości $\sigma(n)$ zapisz w tablicy aby program działał jak najszybciej.