

Sprawdzian z informatyki nr 2

Zadanie 1

Liczby Mersenne'a – liczby postaci $2^n - 1$, gdzie n jest liczbą naturalną.

Liczba Mersenne'a M_n jest równa sumie ciągu geometrycznego $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{n-1}$

- Napisz funkcję sprawdzającą czy podana liczba jest liczbą Mersenne'a.
- Wypisz wszystkie liczby Mersenne'a z zadanego przedziału (podajesz n - prawy koniec przedziału)

Zadanie 2

Napisz program, który wczyta z klawiatury dwa wielomiany, a następnie wyznaczy wielomian będący ich sumą i go wypisze.

Zadanie 3

Na planecie Kwartacja każda miara jest podzielona na 4 równe części i jej zapis odbywa się w następujący sposób: na początku wartości pojawia się duża litera alfabetu A, B, C lub D, określająca odpowiednio pierwszą, drugą, trzecią lub czwartą część jednostki, a następnie zapisana w systemie binarnym wartość z tej kwarty. Aby przetłumaczyć zapis Kwartacji na zrozumiały dla przeciętnego ziemianina, musimy przeliczyć zapis binarny na wartość dziesiętną i umieścić go w odpowiedniej kwarcie jednostki miary. W przypadku godziny A jest to pierwsza kwarta, czyli czas od 0 do 14 minut, w przypadku B – 15 do 29 minut, C – 30 do 44 minut, D – 45 do 59 minut.

Przykład 1.

Jeśli podany zostanie czas:

a) C11 kwartańskiej godziny, będzie to oznaczało wartość 3 min (112) znajdującą się w trzeciej kwarcie godziny, czyli $30 \text{ min} + 3 \text{ min} = 33 \text{ min}$;

b) kwartańska godzina B0110:C1010:A1100, będzie oznaczała 11:40:12 czasu ziemskiego, ponieważ: B0101 – B to druga kwarta 24-godzinnej doby, która zaczyna się od 6 godziny, a 1012 to 510, otrzymamy więc 11 godzinę;

C1010 – C to trzecia kwarta godziny, która zaczyna się od 30 minuty, a 10102 to 1010, otrzymamy więc 40 minut;

A1100 – A to pierwsza kwarta minuty, która zaczyna się od 0 sekundy, a 11002 to 1210, otrzymamy więc 12 sekund.

Podobnie wygląda zapis i przeliczanie masy.

Przykład 2.

Jeśli podana zostanie masa:

a) B101 kwartańskiego kilograma, będzie to oznaczało wartość 5 g (1012) znajdującą się w drugiej kwarcie kilograma, czyli $250 \text{ g} + 5 \text{ g} = 255 \text{ g}$;

b) C1011101 kwartańskiej tony, będzie to oznaczało wartość 93 kg (10111012) znajdującą się w 3 kwarcie tony, czyli $500 \text{ kg} + 93 \text{ kg} = 593 \text{ kg}$.

Ponieważ w fabryce zamontowano urządzenie z innej planety, wszystkie dane w pliku fabryka.txt są zapisane w systemie ósemkowym. Pierwszy wiersz stanowi liczbę pomiarów, a każdy kolejny – czas podany jako liczby ósemkowe rozdzielone dwukropkiem, oznaczające odpowiednio godziny, minuty i sekundy, oraz masę jako jedną liczbę całkowitą, oznaczającą ilość kilogramów czystego kwarcu.

- a) W pliku fabryka.txt są zawarte informacje o ilości czystego kwarcu schodzącego z linii produkcyjnej. Ponieważ w pliku dane są zapisane w systemie ósemkowym, napisz translator, który przetłumaczy zapis na system kwartański i stwórz jego odwzorowanie w tym systemie.

Zadanie 4

Napisz program znajdujący tzw. wypukłą otoczkę zbioru punktów wg dołączonego algorytmu. Wypukła otoczka to podzbiór zbioru punktów tworzący wielokąt wypukły zawierający wszystkie punkty zbioru. Dane do programu wczytaj z pliku tekstowego punkty_1.txt.

W pliku w pierwszym wierszu znajduje się jedna liczba całkowita dodatnia $n \geq 3$, określająca liczbę punktów, w następnych n wierszach pliku znajdują się po dwie liczby rzeczywiste oddzielone spacją, określające współrzędne kolejnych punktów w kartezjańskim układzie współrzędnych.

Wynik, czyli współrzędne punktów tworzących wypukłą otoczkę, zapisz w pliku tekstowym (np. punkty_1_wynik.txt) w każdym wierszu pliku współrzędne jednego punktu oddzielone spacją.

Algorytm wyznaczania otoczki wypukłej (Algorytm Jarvisa)

- P_1 – punkt na otoczce wypukłej o najmniejszej współrzędnej y (jeśli jest więcej niż jeden, wybierany jest ten o najmniejszej współrzędnej x),
- $P_0 := [-\infty, y(P_1)]$,
- $i := 1$,
- powtarzaj:
 - P_{i+1} – punkt N , dla którego kąt $P_{i-1}P_iN$ jest największy,
 - jeśli $N = P_1$, koniec iterowania,
 - $i := i + 1$,
- ostatecznie otoczkę tworzą punkty $P_1 \dots P_i$.

Implementację można usprawnić, odrzucając w każdej iteracji punkty znajdujące się po prawej stronie wektora P_1P_i , ponieważ na pewno nie będą należały do otoczki. Zabieg ten nie wpływa jednak na asymptotyczną złożoność obliczeniową algorytmu.

