

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

TECHNIKI ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

1 Mnożenie długich liczb

Zadanie:

Należy obliczyć iloczyn dwóch długich liczb. Liczby te mają być pamiętane w tablicach w systemie dziesiętnym. Obliczenia także przeprowadzaj w dziesiętnym systemie liczbowym.

Wskazówka:

Zastosuj algorytm typu “dziel i zwyciężaj” z podziałem danych na dwie części. Jeśli jedna liczba jest istotnie krótsza od drugiej, to zastosuj odpowiednią modyfikację algorytmu.

Dane:

W pierwszym wierszu z danymi jest podana liczba n ($1 \leq n \leq 1000000$) oznaczająca długość pierwszej liczby, a w drugim wierszu jest zapisana n -cyfrowa liczba w systemie dziesiętnym. Kolejne dwa wiersze wyglądają podobnie. W trzecim jest podana liczba m ($1 \leq m \leq 1000000$) oznaczająca długość drugiej liczby, a w czwartym jest zapisana m -cyfrowa liczba w systemie dziesiętnym. Żadna z podanych liczb nie rozpoczyna się od cyfry 0.

Wyniki:

W wyniku należy wypisać w pierwszym i jedynym wierszu iloczyn podanych liczb w systemie dziesiętnym (bez zer wiodących).

Sprawozdanie:

W sprawozdaniu należy zamieścić opis algorytmu i przeprowadzonych testów. Podziel testy na dwie grupy związane z długością mnożonych liczb: (i) obie liczby są podobnej długości, (ii) jedna liczba jest dużo krótsza od drugiej. Napisz, jakie czasy otrzymałeś/otrzymałaś testując oba przypadki.

2 Najdłuższy wspólny podciąg

Zadanie:

Należy znaleźć najdłuższy wspólny podciąg dwóch ciągów. Oba ciągi mają być pamiętane w tablicach znakowych.

Wskazówka:

Zastosuj programowanie dynamiczne.

Dane:

W pierwszym wierszu z danymi jest podana liczba n ($1 \leq n \leq 1000000$) oznaczająca długość pierwszego ciągu, a w drugim wierszu jest zapisany n -literowy ciąg. Kolejne dwa wiersze wyglądają podobnie. W trzecim jest podana liczba m ($1 \leq m \leq 1000000$) oznaczająca długość drugiego ciągu, a w czwartym jest zapisany m -ciąg. Liczby n i m są tak dobrane, aby $nm \leq 1000000$. Oba ciągi składają się ze znaków ASCII o kodach z zakresu 33...126.

Wyniki:

W wyniku należy wypisać w pierwszym wierszu długość najdłuższego wspólnego podciągu, a w drugim ów podciąg.

Sprawozdanie:

W sprawozdaniu należy zamieścić opis algorytmu i przeprowadzonych testów. Napisz, jakie czasy otrzymałeś/otrzymałaś testując różne zestawy danych.

3 Kody Huffmana

Zadanie:

Należy wyznaczyć optymalne kodowanie binarne dla zbioru symboli, dla których znane są prawdopodobieństwa ich wystąpień. Ma to być jednoznaczny kod prefiksowy.

Wskazówka:

Zastosuj technikę zachłanną.

Dane:

W pierwszym wierszu z danymi jest podana liczba n ($2 \leq n \leq 1000000$) oznaczająca ilość symboli w zbiorze $S = \{s_1, \dots, s_n\}$. W kolejnych n wierszach są podane częstości wystąpień poszczególnych symboli d_1, \dots, d_n . Wszystkie wartości d_i , dla $i = 1 \dots n$, są liczbami naturalnymi $d_i > 0$, a ich sumę $\sum_{i=1}^n d_i$ można zapisać w 8-bajtowej liczbie całkowitej ze znakiem.

Wyniki:

W wyniku należy wypisać w n pierwszych wierszach kody binarne przypisane kolejnym symbolom (w i -tym wierszu kod przypisany symbolowi s_i).

Sprawozdanie:

W sprawozdaniu należy zamieścić opis algorytmu i przeprowadzonych testów. Napisz, jakie czasy otrzymałeś/otrzymałaś testując różne zestawy danych.