

ASD Zad.10: 3 pkt. Wspólne dla wszystkich. Gotowe do 15.I.15

Bitoniczny komiwojażer - Opis problemu.

Ogólny problem komiwojażera to znalezienie takiego cyklu Hamiltona w grafie nieskierowanym z wagami krawędzi, że suma wag krawędzi tego cyklu jest minimalna. Dla tego problemu nie znaleziono dotychczas algorytmu działającego w czasie wielomianowym i powszechnie uważa się, że taki algorytm nie istnieje. Problem taki nazywamy NP-zupełnym. Euklidesowy problem komiwojażera to znalezienie najkrótszej łamanej zamkniętej łączącej punkty na płaszczyźnie. Zbiór punktów (n -elementowy) to wierzchołki grafu; odcinki łączące te punkty to krawędzie grafu (jest ich $n(n-1)/2$ - graf pełny) natomiast wagami krawędzi są (euklidesowe) odległości między tymi punktami (spełniony jest warunek trójkąta). Liczba wszystkich cykli Hamiltona w grafie pełnym $=n!/2$ (czemu $/2$?); Ten problem też jest NP-zupełny.

Bitoniczny problem komiwojażera dla punktów uporządkowanych rosnąco względem jednej współrzędnej P_1, P_2, \dots, P_n ($x_i < x_{i+1}$) to znalezienie najkrótszej ścieżki bitonicznej. Ścieżka bitoniczna to przejście z P_1 do P_n i z powrotem do P_1 przez wszystkie punkty; najpierw wskaźniki punktów (czyli ich odcięte) rosną, potem maleją. Liczba wszystkich ścieżek bitonicznych $= 2^{n-3}$ (dlaczego?). Jednak w tym przypadku istnieje algorytm złożoności $O(n^2)$ znajdujący najkrótszą ścieżkę bitoniczną [CLRS]. Zaprojektuj i zaimplementuj taki algorytm.

Dane do programu.

Liczba punktów n oraz współrzędne tych punktów:

$P_1(x_1, y_1), P_2(x_2, y_2), \dots, P_n(x_n, y_n)$. ($x_i < x_{i+1}$)

Oczekiwane wyniki.

Najkrótsza łamana bitoniczna oraz jej długość.

Przykład. (kolejne litery zamiast wskaźników)

Dane: $n=7$,

A(0,6) B(1,0) C(2,3) D(5,4) E(6,1) F(7,5) G(8,2)

Wynik: najkrótsza łamana **ABEGFDCA** , $d = 25.584$

Wszystkie ścieżki bioniczne ($16=2^4=2^{7-3}$):

ABCDEFGA, ABCDEGFA, ABCDFGEA, ABCEFGDA, ABDEFGCA, ABCDGFEA, ABCEGFDA, ABCFGEDA, ABDEGFCA, ABDFGECA, ABEFGDCA, ABCGFEDA, ABDGFECA, ABFGEDCA, ABGFEDCA.

Proszę sprawdzić, że wszystkie dłuższe od d .

3 pliki danych i wyników spakowane na przykłady.zip:
d1.txt, w1.txt, d2.txt, w2.txt, d3.txt, w3.txt.