Problem dystrybucji towarów z najpóźniejszymi terminami dostaw

Piotr Rzepecki, Krzystof Zielonka, Krzysztof Dąbrowski

24 październik 2012

Opis problemu (orginalny)

Mamy dany ważony graf pełny miast z magazynem (punktem startowym). Wagi na krawędziach interpretujemy jako czasy potrzebne na przemieszczenie sie między miastami. Dodatkowo każdy wierzchołek ma przypisany najpóźniejszy czas dostawy za przekroczenie którego otrzymujemy karę. Ciężarówka ma nieskończoną pojemność wiec raz załadowana może jeździć dowolnie długo. Znamy również maksymalny czas podróży ciężarówki po jakim żadne zadanie nie jest dopuszczalne. Należny znaleść ciag miast, taki że każde miasto jest odwiedzone i suma kar jest minimalna.

Instancja problemu

Miastom przyporządkowujmey kolejno numery $2, \cdots, n$. Dla uproszczenia będziemy zakładać, że magazyn zawsze ma numer 1. Instancją problemu jest trójka:

$$P = \langle T, K, D \rangle \tag{1}$$

Macierz czasu przejazdów

$$T = [t_{ij}]_{n \times n} \tag{2}$$

Kwadratowa maciarz gdzie element t_{ij} to czas potrzebny na przejazd z miasta i do j.

K i D

Wektory K i D przyporządkowują wierzchołkom odpowiednio najpóźniejsze czasy dostawy oraz karę za ich przekroczenie.

Rozwiązania dopuszczalne

Rozwiązaniem dopuszczalnym (spełniającym warunki zadania) jest permutacja liczb $1, \cdots, n$.

Uzasadnienie

- W rozwiąznniu musza znaleść sie wszystkie miasta. (definicja problemu)
- W rozwiązaniu miasta nie mogą sie powtarzać. (nierówność trójkąta + założenie o nieskończonej ładowności ciężarówki)
- W rozwiązaniu magazyn musi być pierwszym wierzchołkiem.

Funkcja celu

Jeśli przez t_i oznaczymy czas dotarcia do wierzchołka v_i to rozwiązanie możemy ocenić za pomocą funkcji celu której interpretacja to suma kar jakie ponieśliśmy:

$$f = \sum_{i=2}^{n} m_i \tag{3}$$

$$m_i = \text{if } t_i > d_i \text{ then } k_i \text{ else } 0 \tag{4}$$