ALGORYTM DIJKSTRY POSZUKIWANIA NAJKRÓTSZEJ ŚCIEŻKI, N.Deo, str.380

**CEL: znalezienie zbioru najlżejszych ścieżek od wierzchołka *B***

**Etap 1: Cechowanie wierzchołków**

Krok 1.Wierzchołek startowy B otrzymuje etykietę stała równą zeru, a wszystkie pozostałe wierzchołki etykietę tymczasową ∞.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| ∞ | **0** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

Krok 2. Lista następników wierzchołka B: A(7), C(1). Wierzchołek C otrzymuje etykietę tymczasową równą 0+1=1, a wierzchołek A etykietę tymczasową 0+7=7.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| 7 | **0** | 1 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

Etykieta tymczasowa o najmniejszej wartości staje się etykietą stałą (wierzchołek C)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| 7 | **0** | **1** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |

Krok 3. Wierzchołek C staje się nowym wierzchołkiem. Lista następników: A(3), E(4), F(3). Etykieta tymczasowa wierzchołka A: min(7,1+3)=4, wierzchołka E: 1+4=5, a wierzchołka F: 1+3=4.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| 4 | **0** | **1** | ∞ | 5 | 4 | ∞ |

Najniższą etykietę tymczasową mają wierzchołki A i F: dokonujemy wyboru wierzchołka F i jego etykieta tymczasowa staje się etykietą stałą.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| 4 | **0** | **1** | ∞ | 5 | **4** | ∞ |

Krok 4. Wierzchołek F staje się nowym wierzchołkiem. Lista następników: D(10), E(4), G(7). Etykieta tymczasowa wierzchołka D: 4+10=14, wierzchołka E: min(5,4+4)=5, wierzchołka G: 4+7=11.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| 4 | **0** | **1** | 14 | 5 | **4** | 11 |

Najniższą etykietę tymczasową ma wierzchołek A i jego etykieta tymczasowa staje się etykietą stałą.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| **4** | **0** | **1** | 14 | 5 | **4** | 11 |

Krok 5. Wierzchołek A staje się nowym wierzchołkiem. Lista następników: D(8), E(2).Etykieta tymczasowa wierzchołka D: min(14,4+8)=12 , wierzchołka E: min(5, 4+2)=5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| **4** | **0** | **1** | 12 | 5 | **4** | 11 |

Najniższą etykietę tymczasową ma wierzchołek E i jego etykieta tymczasowa staje się etykietą stałą.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| **4** | **0** | **1** | 12 | **5** | **4** | 11 |

Krok 6. Wierzchołek E staje się nowym wierzchołkiem. Lista następników: G(2). Etykieta tymczasowa wierzchołka G: min(11,7)=7 staje się etykietą ona etykietą stałą.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| **4** | **0** | **1** | 12 | **5** | **4** | **7** |

Krok 7. Wierzchołek G staje się nowym wierzchołkiem. Lista następników: D(2). Etykieta tymczasowa wierzchołka D: min(12,7+2)=9 staje się ona etykietą stałą.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| **4** | **0** | **1** | **9** | **5** | **4** | **7** |

Wszystkie wierzchołki otrzymały stałe etykiety. Koniec procedury cechowania wierzchołków. Jeżeli celem byłoby znalezienie najlżejszej ścieżki od wierzchołka B do np. wierzchołka G to powyższą procedurę można zakończyć po przypisaniu wierzchołkowi G stałej etykiety.

**Etap 2. Konstrukcja najlżejszej ścieżki**

Najkrótszą ścieżkę można skonstruować poruszając się wstecz od wierzchołka końcowego ścieżki („pod prąd krawędzi”), tak że każdorazowo idzie się do tego poprzednika, którego etykieta stała różni się dokładnie o wagę krawędzi łączącej poprzednik i następnik. Np. konstrukcja ścieżki od wierzchołka B do wierzchołka G

- Wierzchołek G ma dwa wierzchołki poprzedzające E i F. Waga krawędzi E-G:2. Ścieżka:E-G.

-Poprzednikami wierzchołka E są: A, C, D, F. Wierzchołek, którego etykieta jest równa: etykie-ta wierzchołka E minus waga krawędzi dochodzącej to wierzchołek C (bo 5-4=1). Ścieżka C-E-G. Koszt: 2+4=6.

-Poprzednikiem wierzchołka C jest wierzchołek B. Waga krawędzi C-B: 1. Ścieżka B-C-E-G. Koszt 6+1=7.

- Osiągnęliśmy wierzchołek początkowy ścieżki. Koniec procedury.