UNIFEI - UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SIN110 - ALGORITMOS E GRAFOS

RESOLUÇÃO DOS EXERCÍCIOS E08 DO DIA 09/10/2015

ITAJUBÁ

2015

<u>Exercícios E08 – 09/10/15</u>

<u>Aluna:</u> Karen Dantas **<u>Número de matrícula:</u>** 31243

1) **a)** <u>Execução do algoritmo de Bellmann-Ford:</u>

Arco (u, v)	Peso
1-2	1
2-3	1
2-4	3
2-5	2
3-1	3
3-4	2
4-6	2
5-4	-3
6-5	3

<u>1ª iteração</u>		
Vértice	**Predecessores**	**d[v]**
1	-	0
2	1	~~∞~~ / 1
3	2	~~∞~~ / 2
4	~~2~~ / 5	~~∞~~ / ~~4~~ / 0
5	2	~~∞~~ / 3
6	4	~~∞~~ / 6

<u>2ª iteração</u>		
Vértice	**Predecessores**	**d[v]**
1	-	0
2	1	1
3	2	2
4	5	0
5	2	3
6	4	~~6~~ / 2

3ª iteração		
Vértice	**Predecessores**	**d[v]**
1	-	0
2	1	1
3	2	2
4	5	0
5	2	3
6	4	2

4ª iteração		
Vértice	**Predecessores**	**d[v]**
1	-	0
2	1	1
3	2	2
4	5	0
5	2	3
6	4	2

5ª iteração		
Vértice	**Predecessores**	**d[v]**
1	-	0
2	1	1
3	2	2
4	5	0
5	2	3
6	4	2

Verifica existência de ciclo negativo			
Arco (u, v)	**Peso**	**d[v] > d[u] + w(u, v)**	**Resposta**
1-2	**1**	1 > 1	Não
2-3	**1**	2 > 2	Não
2-4	**3**	0 > 4	Não
2-5	**2**	3 > 3	Não
3-1	**3**	0 > 5	Não
3-4	**2**	0 > 4	Não
4-6	**2**	2 > 2	Não
5-4	**-3**	0 > 0	Não
6-5	**3**	3 > 5	Não

A partir da análise da tabela acima, como nenhuma resposta contida na 4ª coluna é afirmativa, conclui-se que o dígrafo não possui ciclos negativos.

b) Execução do algoritmo de Floyd-Warshall:

D0:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	1	3	2	∞
3	3	∞	0	2	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	2
5	∞	∞	∞	-3	0	∞
6	∞	∞	∞	∞	3	0

D1:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	1	3	2	∞
3	3	4	0	2	6	5
4	∞	∞	∞	0	∞	2
5	∞	∞	∞	-3	0	∞
6	∞	∞	∞	∞	3	0

D2:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	2	4	3	2
2	∞	0	1	3	2	∞
3	3	4	0	2	6	5
4	∞	∞	∞	0	∞	2
5	∞	∞	∞	-3	0	∞
6	∞	∞	∞	∞	3	0

D3:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	2	4	3	2
2	4	0	1	3	2	5
3	3	4	0	2	6	5
4	∞	∞	∞	0	∞	2
5	∞	∞	∞	-3	0	∞
6	∞	∞	∞	∞	3	0

D4:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	2	4	3	2
2	4	0	1	3	2	1
3	3	4	0	2	6	4
4	∞	∞	∞	0	∞	2
5	∞	∞	∞	-3	0	-1
6	∞	∞	∞	∞	3	0

D5:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	2	0	3	2
2	4	0	1	-1	2	1
3	3	4	0	2	6	4
4	∞	∞	∞	0	∞	2
5	∞	∞	∞	-3	0	-1
6	∞	∞	∞	0	3	0

D6:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	2	0	3	2
2	4	0	1	-1	2	1
3	3	4	0	2	6	4
4	∞	∞	∞	0	5	2
5	∞	∞	∞	-3	0	-1
6	∞	∞	∞	0	3	0

Mariz de predecessores ∏:

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	NIL	1	2	5	2	4
2	3	NIL	2	5	2	4
3	3	1	NIL	3	2	4
4	NIL	NIL	NIL	NIL	6	4
5	NIL	NIL	NIL	5	NIL	4
6	NIL	NIL	NIL	5	6	NIL

Caminho mais curto para todos os pares de vértices:

(1, 2): 1 → 2

(1, 3): 1 → 2 → 3

(1, 4): 1 → 2 → 5 → 4

(1, 5): 1 → 2 → 5

(1, 6): 1 → 2 → 5 → 4 → 6

(2, 1): 2 → 3 → 1

(2, 3): 2 → 3

(2, 4): 2 → 5 → 4

(2, 5): 2 → 5

(2, 6): 2 → 5 → 4 → 6

(3, 1): 3 → 1

(3, 2): 3 → 1 → 2

(3, 4): 3 → 4

(3, 5): 3 → 1 → 2 → 5

(3, 6): 3 → 4 → 6

(4, 5): 4 → 6 → 5

(4, 6): 4 → 6

(5, 4): 5 → 4

(5, 6): 5 → 4 → 6

(6, 4): 6 → 5 → 4

(6, 5): 6 → 5

Os pares de vértices que não foram citados acima não possuem ligação.

---

2) No fim da execução do algoritmo de Floyd-Warshall observa-se que o vértice do dígrafo G que é percorrido por todos os outros vértices e as distâncias até ele são a menores possíveis se comparadas às distâncias até os outros vértices, é o vértice 4:

(1, 4): 1 → 2 → 5 → 4, distância 0.

(2, 4): 2 → 5 → 4, distância -1.

(3, 4): 3 → 4, distância 2.

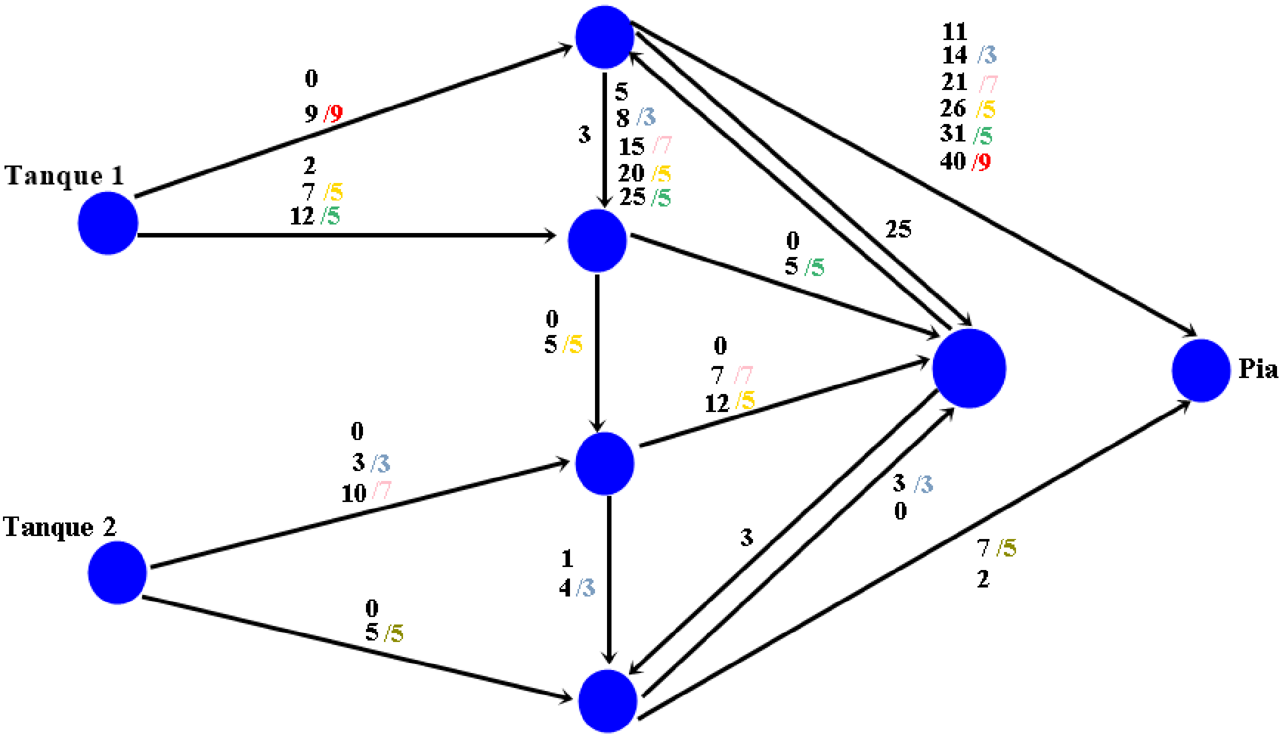
(5, 4): 5 → 4, distância -3.

(6, 4): 6 → 5 → 4, distância 0.

Pode-se observar que o caminhoneiro que estava na cidade 3 irá percorrer a maior distância que é 2 e que é a mínima possível. E o caminhoneiro que estava na cidade 5 irá percorrer uma distância -3 que será a menor distância dentre as distâncias percorridas pelos outros caminhoneiros.

---

3)



Através da análise da imagem acima, obtém-se o fluxo máximo: 9+ 5 + 5 + 7 + 3 + 5 = 34. Logo, o fluxo máximo é 34.
