

## Homework 5: Network Layer

## Problem 1 (50 points)

Consider the following network. With the indicated link costs, use Dijkstra's shortest-path algorithm to compute the shortest path from

a) x to all network nodes.

Step	N'	D(t), p(t)	D(u), p(u)	D(v), p(v)	D(w), p(w)	D(y), p(y)	D(z), p(z)
0	x	$\infty$	$\infty$	3, x	6, x	6, x	8, x
1	xv	7, v	6, v		6, x	6, x	8, x
2	xvw	7, v	6, v			6, x	8, x
3	xvwy	7, v	6, v				8, x
4	xvwyu	7, v					8, x
5	xvwyut						8, x
6	xvwyutz						

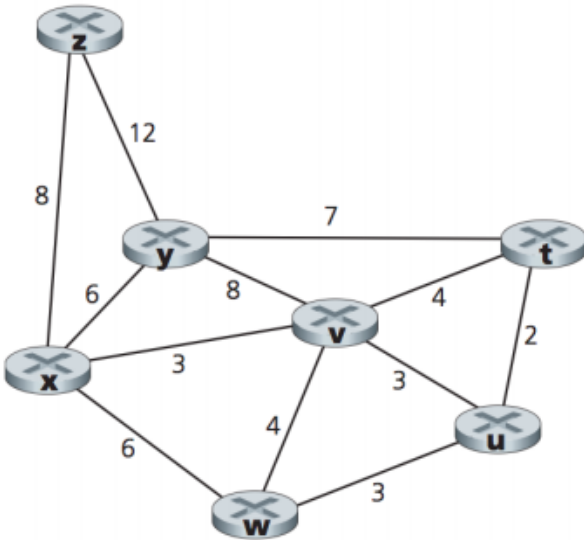
b) t to all network nodes.

Step	N'	D(u), p(u)	D(v), p(v)	D(w), p(w)	D(x), p(x)	D(y), p(y)	D(z), p(z)
0	t	2, t	4, t	$\infty$	$\infty$	7, t	$\infty$
1	tu		4, t	5, u	$\infty$	7, t	$\infty$
2	tuv			5, u	7, v	7, t	$\infty$
3	tuvw				7, v	7, t	$\infty$
4	tuvwx					7, t	15, x
5	tuvwxy						15, x
6	tuvwxyz						

c) v to all network nodes.

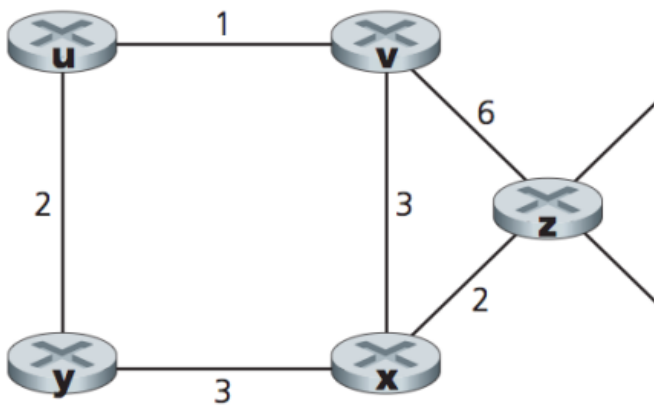
Step	N'	D(t), p(t)	D(u), p(u)	D(w), p(w)	D(x), p(x)	D(y), p(y)	D(z), p(z)
0	v	4, v	3, u	4, u	3, u	8, u	$\infty$
1	vx	4, v	3, u	4, u		8, u	11, x
2	vxu	4, v		4, u		8, u	11, x
3	vxut			4, u		8, u	11, x
4	vxutw					8, u	11, x
5	vxutwy						11, x
6	vxutwyz						

Show how the algorithm works by computing a table similar to Table 4.3.



## Problem 2 (50 points)

Consider the network shown below, and assume that each node initially knows the cost to each of its neighbors. Consider the distance-vector algorithm and show the working of the algorithm till it converges. You need to show all the steps (i.e., how the tables are being exchanged between the nodes and how they are being updated). You will not be given credit for just writing the final answer.



	U	V	X	Y	Z
U					
V					
X					
Y					
Z					

U table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
X	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Y	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Z	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

U table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	7
V	1	0	3	$\infty$	6
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

V table	U	V	X	Y	Z
U	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
V	1	0	3	$\infty$	6
X	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Y	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Z	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

V table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	3	5
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

X table	U	V	X	Y	Z
U	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
V	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Z	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

X table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	$\infty$	6
X	4	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

Y table	U	V	X	Y	Z
U	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
V	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
X	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

Y table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	$\infty$	6
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

Z table	U	V	X	Y	Z
U	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
V	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
X	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Y	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

Z table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	$\infty$	6
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	7	6	2	5	0

U table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	7
V	1	0	3	$\infty$	6
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

U table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

V table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	3	5
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

V table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

X table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	$\infty$	6
X	4	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

X table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

Y table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	$\infty$	6
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	$\infty$	6	2	$\infty$	0

Y table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

Z table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	$\infty$	2	$\infty$
V	1	0	3	$\infty$	6
X	$\infty$	3	0	3	2
Y	2	$\infty$	3	0	$\infty$
Z	7	6	2	5	0

Z table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	6	5	2	5	0

U table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

U table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	6	5	2	5	0

V table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	7
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

V table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	6	5	2	5	0

X table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	7
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

X table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	6	5	2	5	0

Y table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	7
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	7	6	2	5	0

Y table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	6	5	2	5	0

Z table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	7
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	6	5	2	5	0

Z table	U	V	X	Y	Z
U	0	1	4	2	6
V	1	0	3	3	5
X	4	3	0	3	2
Y	2	3	3	0	5
Z	6	5	2	5	0

