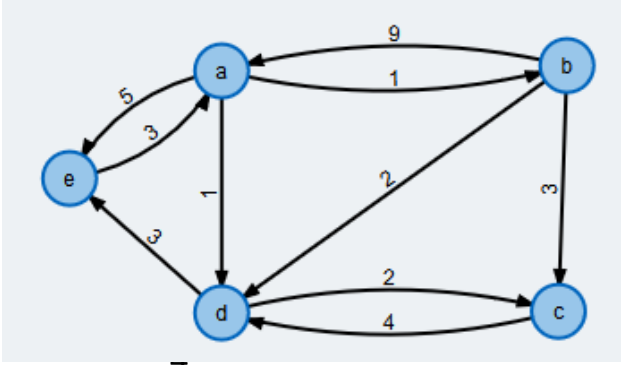


**Group Name:** Error 404  
**Group Leader:** Mark Decello  
**Group Members:** Mark Decello, Julius Lopez, Gene Olivia, Hanel Duran, Naglaa Saeid

- Find  $D_0$   $D_1$   $D_2$   $D_3$   $D_4$
- Find  $S_0$   $S_1$   $S_2$   $S_3$   $S_4$
- Specify the shortest path between any pair of vertices



$D_0 =$

	a	b	c	d	e
a	0	1	$\infty$	1	5
b	9	0	3	2	$\infty$
c	$\infty$	$\infty$	0	4	$\infty$
d	$\infty$	$\infty$	2	0	3
e	3	$\infty$	$\infty$	$\infty$	0

$S_0 =$

	a	b	c	d	e
a	a	b	c	d	e
b	a	b	c	d	e
c	a	b	c	d	e
d	a	b	c	d	e
e	a	b	c	d	e

$D_1 =$

	a	b	c	d	e
a	0	1	$\infty$	1	5
b	9	0	3	2	14
c	$\infty$	$\infty$	0	4	$\infty$
d	$\infty$	$\infty$	2	0	3
e	3	4	$\infty$	4	0

$S_a =$

	a	b	c	d	e
a	a	b	c	d	e
b	a	b	c	d	a
c	a	b	c	d	e
d	a	b	c	d	e
e	a	a	c	a	e

$D_2 =$

	a	b	c	d	e
a	0	1	4	1	5
b	9	0	3	2	14
c	$\infty$	$\infty$	0	4	$\infty$
d	$\infty$	$\infty$	2	0	3
e	3	4	7	4	0

$S_b =$

	a	b	c	d	e
a	a	b	b	d	e
b	a	b	c	d	a
c	a	b	c	d	e
d	a	b	c	d	e
e	a	a	b	a	e

$D_3 =$

	a	b	c	d	e
a	0	1	4	1	5
b	9	0	3	2	14
c	$\infty$	$\infty$	0	4	$\infty$
d	$\infty$	$\infty$	2	0	3
e	3	4	7	4	0

$S_c =$

	a	b	c	d	e
a	a	b	b	d	e
b	a	b	c	d	a
c	a	b	c	d	e
d	a	b	c	d	e
e	a	a	b	a	e

$D_4 =$

	a	b	c	d	e
a	0	1	3	1	4
b	9	0	3	2	5
c	$\infty$	$\infty$	0	4	7
d	$\infty$	$\infty$	2	0	3
e	3	4	6	4	0

$S_d =$

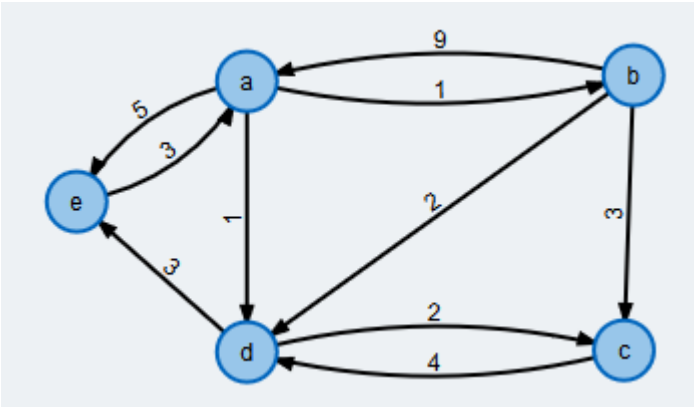
	a	b	c	d	e
a	a	b	d	d	d
b	a	b	c	d	d
c	a	b	c	d	d
d	a	b	c	d	e
e	a	a	d	a	e

$D_5 =$

	a	b	c	d	e
a	0	1	3	1	4
b	8	0	3	2	5
c	10	11	0	4	7
d	6	7	2	0	3
e	3	4	6	4	0

$S_e =$

	a	b	c	d	e
a	a	b	d	d	d
b	e	b	c	d	d
c	e	e	c	d	d
d	e	e	c	d	e
e	a	a	d	a	e



$D_5 =$

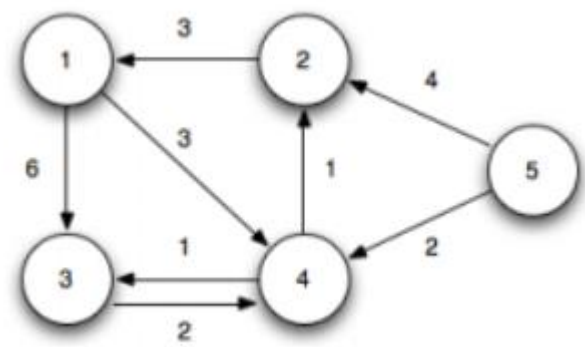
	a	b	c	d	e
a	0	1	3	1	4
b	8	0	3	2	5
c	10	11	0	4	7
d	6	7	2	0	3
e	3	4	6	4	0

$S_e =$

	a	b	c	d	e
a	a	b	d	d	d
b	e	b	c	d	d
c	e	e	c	d	d
d	e	e	c	d	e
e	a	a	d	a	e

Source Vertex	Destination Vertex	Distance	Shortest Path
a	b	1	a->b
a	c	3	a->d->c
a	d	1	a->d
a	e	4	a->d->e
b	a	8	b->e->a
b	c	3	b->c
b	d	2	b->d
b	e	5	b->d->e
c	a	10	c->e->a
c	b	11	c->e->b
c	d	4	c->d
c	e	7	c->d->e
d	a	6	d->e->a
d	b	7	d->e->b
d	c	2	d->c
d	e	3	d->e
e	a	3	e->a
e	b	4	e->a->b
e	c	6	e->d->c
e	d	4	e->a->d

**Exercise A**



$D_0 =$

	1	2	3	4	5
1	0	$\infty$	6	3	$\infty$
2	3	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$
3	$\infty$	$\infty$	0	2	$\infty$
4	$\infty$	1	1	0	$\infty$
5	$\infty$	4	$\infty$	2	0

$D_1 =$

	1	2	3	4	5
1	0	$\infty$	6	3	$\infty$
2	3	0	9	6	$\infty$
3	$\infty$	$\infty$	0	2	$\infty$
4	$\infty$	1	1	0	$\infty$
5	$\infty$	4	$\infty$	2	0

$S_0 =$

	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	4	5
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	5
5	1	2	3	4	5

$S_1 =$

	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	1	2	1	1	5
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	5
5	1	2	3	4	5

$D_2 =$

	1	2	3	4	5
1	0	$\infty$	6	3	$\infty$
2	3	0	9	6	$\infty$
3	$\infty$	$\infty$	0	2	$\infty$
4	4	1	1	0	$\infty$
5	7	4	13	2	0

$D_3 =$

	1	2	3	4	5
1	0	$\infty$	6	3	$\infty$
2	3	0	9	6	$\infty$
3	$\infty$	$\infty$	0	2	$\infty$
4	4	1	1	0	$\infty$
5	7	4	13	2	0

$D_4 =$

	1	2	3	4	5
1	0	4	4	3	$\infty$
2	3	0	7	6	$\infty$
3	6	3	0	2	$\infty$
4	4	1	1	0	$\infty$
5	6	3	3	2	0

$D_5 =$

	1	2	3	4	5
1	0	4	4	3	$\infty$
2	3	0	7	6	$\infty$
3	6	3	0	2	$\infty$
4	4	1	1	0	$\infty$
5	6	3	3	2	0

$S_2 =$

	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	1	2	1	1	5
3	1	2	3	4	5
4	2	2	3	4	5
5	2	2	2	4	5

$S_3 =$

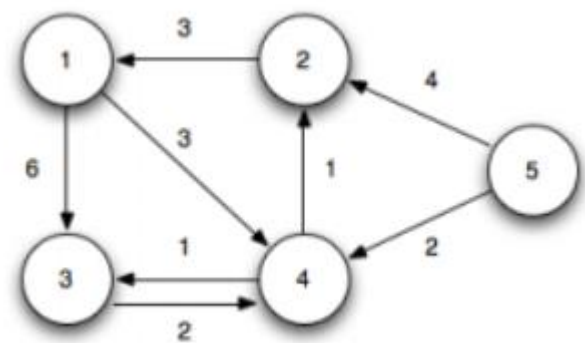
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	1	2	1	1	5
3	1	2	3	4	5
4	2	2	3	4	5
5	2	2	2	4	5

$S_4 =$

	1	2	3	4	5
1	1	4	4	4	5
2	1	2	4	1	5
3	4	4	3	4	5
4	2	2	3	4	5
5	4	4	4	4	5

$S_5 =$

	1	2	3	4	5
1	1	4	4	4	5
2	1	2	4	1	5
3	4	4	3	4	5
4	2	2	3	4	5
5	4	4	4	4	5



$D_5 =$

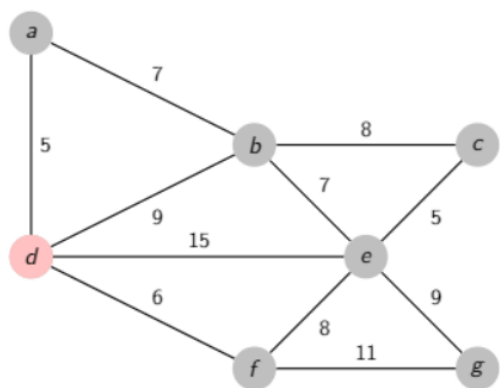
	1	2	3	4	5
1	0	4	4	3	$\infty$
2	3	0	7	6	$\infty$
3	6	3	0	2	$\infty$
4	4	1	1	0	$\infty$
5	6	3	3	2	0

$S_5 =$

	1	2	3	4	5
1	1	4	4	4	5
2	1	2	4	1	5
3	4	4	3	4	5
4	2	2	3	4	5
5	4	4	4	4	5

Source Vertex	Destination Vertex	Distance	Shortest Path
1	2	4	1->4->2
1	3	4	1->4->3
1	4	3	1->4
1	5	$\infty$	null
2	1	3	2->1
2	3	7	2->4->3
2	4	6	2->1->4
2	5	$\infty$	null
3	1	6	3->4->1
3	2	3	3->4->2
3	4	2	3->4
3	5	$\infty$	null
4	1	4	4->2->1
4	2	1	4->2
4	3	1	4->3
4	5	$\infty$	null
5	1	6	5->4->2->1
5	2	3	5->4->2
5	3	3	5->4->3
5	4	2	5-4

## Exercise B



$$D_2 =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	0	7	∞	5	∞	∞	∞
b	7	0	8	9	7	∞	∞
c	∞	8	0	∞	5	∞	∞
d	5	9	∞	0	15	6	∞
e	∞	7	5	15	0	8	9
f	∞	∞	∞	6	8	0	11
g	∞	∞	∞	∞	9	11	0

$$D_6 =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	0	7	∞	5	∞	∞	∞
b	7	0	8	9	7	∞	∞
c	∞	8	0	∞	5	∞	∞
d	5	9	∞	0	15	6	∞
e	∞	7	5	15	0	8	9
f	∞	∞	∞	6	8	0	11
g	∞	∞	∞	∞	9	11	0

$$S_d =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	a	b	c	d	d	d	d
b	a	b	c	d	e	d	d
c	a	b	c	d	e	d	d
d	a	b	d	d	e	f	d
e	a	b	c	d	e	f	g
f	a	b	c	d	e	f	g
g	a	d	d	d	e	f	g

$$D_3 =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	0	7	∞	5	∞	∞	∞
b	7	0	8	9	7	∞	∞
c	∞	8	0	∞	5	∞	∞
d	5	9	∞	0	15	6	∞
e	∞	7	5	15	0	8	9
f	∞	∞	∞	6	8	0	11
g	∞	∞	∞	∞	9	11	0

$$S_a =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	a	b	c	d	e	f	g
b	a	b	c	d	e	f	g
c	a	b	c	d	e	f	g
d	a	b	c	d	e	f	g
e	a	b	c	d	e	f	g
f	a	b	c	d	e	f	g
g	a	b	c	d	e	f	g

$$S_e =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	a	b	c	d	e	f	g
b	a	b	c	d	e	e	e
c	a	b	c	e	e	e	e
d	a	b	e	d	e	f	e
e	a	b	c	d	e	f	g
f	a	e	e	d	e	f	g
g	a	e	e	e	e	f	g

$$D_4 =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	0	7	∞	5	∞	∞	∞
b	7	0	8	9	7	∞	∞
c	∞	8	0	∞	5	∞	∞
d	5	9	∞	0	15	6	∞
e	∞	7	5	15	0	8	9
f	∞	∞	∞	6	8	0	11
g	∞	∞	∞	∞	9	11	0

$$S_b =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	a	b	b	d	b	f	g
b	a	b	c	d	e	f	g
c	b	b	c	b	e	f	g
d	a	b	b	d	e	f	g
e	b	b	c	d	e	f	g
f	a	b	c	d	e	f	g
g	a	b	c	d	e	f	g

$$S_f =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	a	b	c	d	e	f	g
b	a	b	c	d	e	f	g
c	a	b	c	d	e	f	g
d	a	b	c	d	e	f	f
e	a	b	c	d	e	f	g
f	a	b	c	d	e	f	g
g	a	b	c	f	e	f	g

$$D_5 =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	0	7	∞	5	∞	∞	∞
b	7	0	8	9	7	∞	∞
c	∞	8	0	∞	5	∞	∞
d	5	9	∞	0	15	6	∞
e	∞	7	5	15	0	8	9
f	∞	∞	∞	6	8	0	11
g	∞	∞	∞	∞	9	11	0

$$S_c =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	a	b	c	d	e	f	g
b	a	b	c	d	e	f	g
c	a	b	c	d	e	f	g
d	a	b	c	d	e	f	g
e	a	b	c	d	e	f	g
f	a	b	c	d	e	f	g
g	a	b	c	d	e	f	g

$$S_g =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	a	b	c	d	e	f	g
b	a	b	c	d	e	f	g
c	a	b	c	d	e	f	g
d	a	b	c	d	e	f	g
e	a	b	c	d	e	f	g
f	a	b	c	d	e	f	g
g	a	b	c	d	e	f	g

$$D_0 =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	0	7	∞	5	∞	∞	∞
b	7	0	8	9	7	∞	∞
c	∞	8	0	∞	5	∞	∞
d	5	9	∞	0	15	6	∞
e	∞	7	5	15	0	8	9
f	∞	∞	∞	6	8	0	11
g	∞	∞	∞	∞	9	11	0

$$D_1 =$$

	a	b	c	d	e	f	g
a	0	7	∞	5	∞	∞	∞
b	7	0	8	9	7	∞	∞
c	∞	8	0	∞	5	∞	∞
d	5	9	∞	0	15	6	∞
e	∞	7	5	15	0	8	9
f	∞	∞	∞	6	8	0	11
g	∞	∞	∞	∞	9	11	0

# Exercise C

$D^0 =$ 

	1	2	3	4	5
1	-	5	∞	2	∞
2	∞	-	2	∞	∞
3	3	∞	-	∞	7
4	∞	∞	3	-	1
5	1	3	∞	∞	-

	1	2	3	4	5
1	-	5	∞	2	∞
2	∞	-	2	∞	∞
3	3	8	-	5	7
4	∞	∞	3	-	1
5	1	3	∞	3	-

$D^1 =$ 

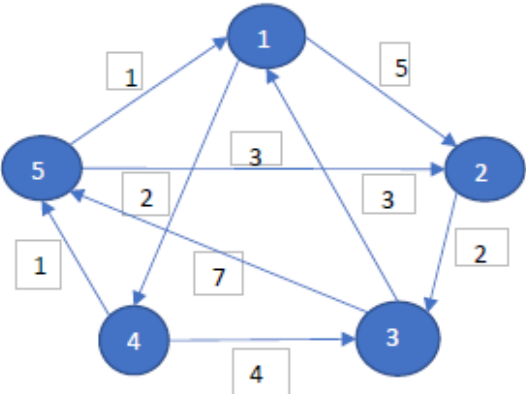
	1	2	3	4	5
1	-	5	∞	2	∞
2	∞	-	2	∞	∞
3	3	8	-	5	7
4	∞	∞	3	-	1
5	1	3	∞	3	-

	1	2	3	4	5
1	-	5	7	2	∞
2	∞	-	2	∞	∞
3	3	8	-	5	7
4	∞	∞	3	-	1
5	1	3	5	3	-

$D^2 =$ 

	1	2	3	4	5
1	-	5	7	2	∞
2	∞	-	2	∞	∞
3	3	8	-	5	7
4	∞	∞	3	-	1
5	1	3	5	3	-

	1	2	3	4	5
1	-	5	7	2	14
2	5	-	2	7	9
3	3	8	-	5	7
4	6	11	3	-	1
5	1	3	5	3	-



Vertex	Destination Vertex	Distance	Shortest Path
1	1	-	
1	2	5	1->2 ; 5 = 5
1	3	7	1->2->3 ; 5->2 = 7
1	4	2	1->4 ; 2 = 2
1	5	5	1->4->5 ; 2->1 = 3
2	1	5	2->3->1 ; 2->3 = 5
2	2	-	
2	3	2	2->3 ; 2 = 2
2	4	7	2->1->4 ; 2->3->2 = 7
2	5	9	2->3->5 ; 2->7 = 9
3	1	3	3->1 ; 3 = 3
3	2	8	3->1->2 ; 3->5 = 8
3	3	-	
3	4	5	3->1->4 ; 3->2 = 5
3	5	7	3->5 ; 7 = 7
4	1	6	4->5->1 ; 1->1 = 2
4	2	11	4->5->2 ; 1->3 = 4
4	3	3	4->3 ; 4 = 4
4	4	-	
4	5	1	4->5 ; 1 = 1
5	1	1	5->1 ; 1 = 1
5	2	3	5->2 ; 3 = 3
5	3	5	5->2->3 ; 3->2 = 5
5	4	3	5->1->4 ; 1->2 = 3
5	5	-	

 $S^0 =$ 

	1	2	3	4	5
1	-	2	3	4	5
2	1	-	3	4	5
3	1	1	-	1	5
4	1	2	3	-	5
5	1	2	3	1	-

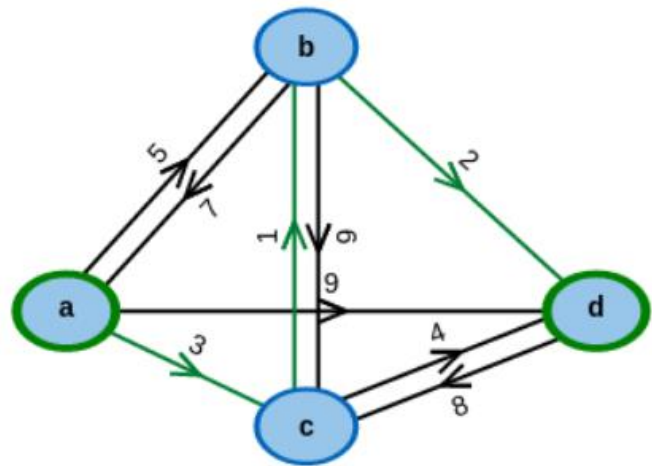
 $S^a =$ 

	1	2	3	4	5
1	-	2	2	4	5
2	1	-	3	4	5
3	1	1	-	1	5
4	1	2	3	-	5
5	1	2	2	1	-

 $S^b =$ 

	1	2	3	4	5
1	-	2	2	4	3
2	3	-	3	3	3
3	1	1	-	1	5
4	3	3	3	-	5
5	1	2	2	1	-

Exercise D



$D_0 =$

	a	b	c	d
a	0	5	3	9
b	7	0	9	2
c	$\infty$	1	0	4
d	$\infty$	$\infty$	8	0

$S_0 =$

	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	a	b	c	d
c	a	b	c	d
d	a	b	c	d

$D_1 =$

	a	b	c	d
a	0	5	3	9
b	7	0	9	2
c	$\infty$	1	0	4
d	$\infty$	$\infty$	8	0

$S_a =$

	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	a	b	c	d
c	a	b	c	d
d	a	b	c	d

$D_2 =$

	a	b	c	d
a	0	5	3	7
b	7	0	9	2
c	8	1	0	3
d	$\infty$	$\infty$	8	0

$S_b =$

	a	b	c	d
a	a	b	c	b
b	a	b	c	d
c	b	b	c	b
d	a	b	c	d

$D_3 =$

	a	b	c	d
a	0	4	3	6
b	7	0	9	2
c	8	1	0	3
d	16	9	8	0

$S_c =$

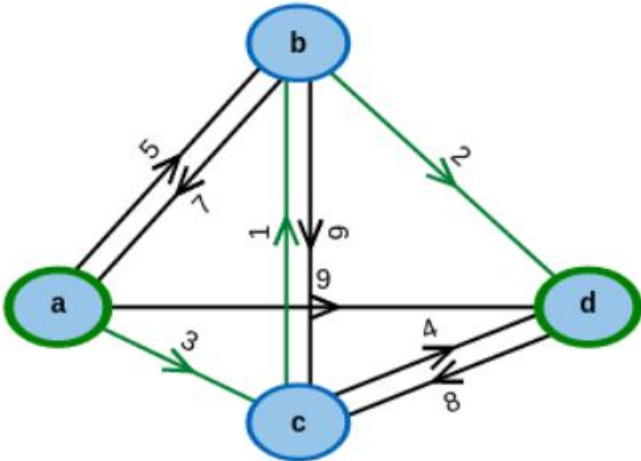
	a	b	c	d
a	a	c	c	c
b	a	b	c	d
c	b	b	c	b
d	c	c	c	d

$D_4 =$

	a	b	c	d
a	0	4	3	6
b	7	0	9	2
c	8	1	0	3
d	16	9	8	0

$S_d =$

	a	b	c	d
a	a	c	c	c
b	a	b	c	d
c	b	b	c	b
d	c	c	c	d



$D_4 =$

	a	b	c	d
a	0	4	3	6
b	7	0	9	2
c	8	1	0	3
d	16	9	8	0

	a	b	c	d
a	a	c	c	c
b	a	b	c	d
c	b	b	c	b
d	c	c	c	d

$S_d =$

Source Vertex	Destination Vertex	Distance	Shortest Path
a	b	4	a->c->b
a	c	3	a->c
a	d	6	a->c->d
b	a	7	b->a
b	c	9	b->c
b	d	2	b->d
c	a	8	c->b->a
c	b	1	c->b
c	d	3	c->b->d
d	a	16	d->c->b->a
d	b	9	d->c->b
d	c	8	d->c



$$D^0 =$$

a	-	9	3	4	00	00
b	00	-	4	00	00	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	00	-	00	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	00	00	8	00	-

	a	b	c	d	e	f
a	-	9	3	4	00	00
b	00	-	4	00	00	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	00	-	00	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	00	00	8	00	-

$$D^1 =$$

a	-	9	3	4	00	00
b	00	-	4	00	00	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	00	-	00	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	00	00	8	00	-

	a	b	c	d	e	f
a	-	9	3	4	00	00
b	00	-	4	00	00	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	6	-	00	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	00	00	8	00	-

$$D^2 =$$

a	-	9	3	4	00	00
b	00	-	4	00	00	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	6	-	00	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	00	00	8	00	-

	a	b	c	d	e	f
a	-	9	3	4	9	00
b	00	-	4	00	10	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	6	-	12	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	00	00	8	00	-

$$D^3 =$$

a	-	9	3	4	9	00
b	00	-	4	00	10	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	6	-	12	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	00	00	8	00	-

	a	b	c	d	e	f
a	-	9	3	4	9	00
b	00	-	4	00	10	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	6	-	12	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	10	14	8	20	-

$$D^4 =$$

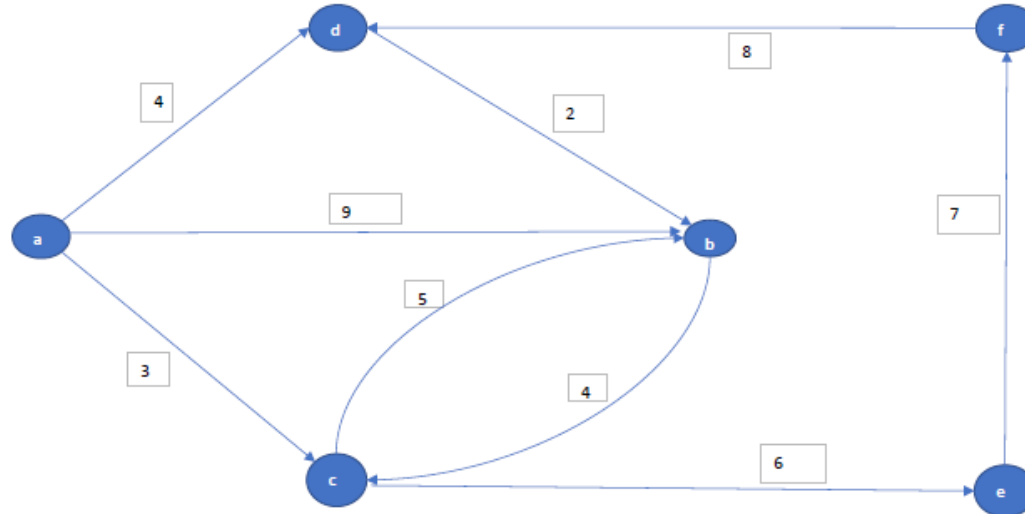
a	-	9	3	4	9	00
b	00	-	4	00	10	00
c	00	5	-	00	6	00
d	00	2	6	-	12	00
e	00	00	00	00	-	7
f	00	10	14	8	20	-

	a	b	c	d	e	f
a	-	9	3	4	9	16
b	00	-	4	00	10	17
c	00	5	-	00	6	13
d	00	2	6	-	12	19
e	00	00	00	00	-	7
f	00	10	14	8	20	-

$$D^5 =$$

a	-	9	3	4	9	23
b	00	-	4	00	10	17
c	00	5	-	00	6	13
d	00	2	6	-	12	19
e	00	00	00	00	-	7
f	00	10	14	8	20	-

	a	b	c	d	e	f
a	-	9	3	4	9	23
b	00	-	4	25	10	17
c	00	5	-	21	6	13
d	00	2	6	-	12	19
e	00	17	21	15	-	7
f	00	10	14	8	20	-



Source Vertex	Destination Vertex	Distance	Shortest Path
a	b	9	a->b ; 9 = 9
a	c	3	a->c ; 3 = 3
a	d	4	a->d ; 4 = 4
a	e	9	a->c->e ; 3->6 = 9
a	f	16	a->c->e->f ; 3->6->7 = 16
b	a	-	
b	c	4	b->c ; 4 = 4
b	d	25	b->c->e->f->d ; 4->6->7->8 = 25
b	e	10	b->c->e ; 4->6 = 10
b	f	17	b->c->e->f ; 4->6->7 = 17
c	a	-	
c	b	5	c->b ; 5 = 5
c	d	21	c->e->f->d ; 6->7->8 = 21
c	e	6	c->e = 6
c	f	13	c->e->f = 13
d	a	-	d->b->a ; -1->5 = 4
d	b	2	d->b ; 2 = 2
d	c	6	d->b->c ; 2->4 = 6
d	e	12	d->b->c->e ; 2->4->6 = 12
d	f	19	d->b->c->f ; 2->4->6->7 = 19
f	a	-	
f	b	10	f->d->b ; 8->2 = 10
f	c	14	f->d->b->c ; 8->2->4 = 14
f	d	8	f->d ; 8 = 8
f	e	20	f->d->b->c->e ; 8->2->4->6 = 20

$$S^0 =$$

a	a	b	c	d	e	f
b	a	b	c	d	e	f
c	a	b	c	d	e	f
d	a	b	c	d	e	f
e	a	b	c	d	e	f
f	a	b	c	d	e	f

$$S^a =$$

a	a	b	c	d	e	f
b	a	b	c	d	e	f
c	a	b	c	d	e	f
d	a	b	a	d	e	f
e	a	b	c	d	e	f
f	a	b	c	d	e	f

$$S^b =$$

a	a	b	c	d	e	f
b	a	b	c	d	b	f
c	a	b	c	d	e	f
d	a	b	a	d	b	f
e	a	b	c	d	e	f
f	a	b	c	d	e	f

$$S^c =$$

a	a	b	c	d	e	f
b	a	b	c	d	b	f
c	a	b	c	d	e	f
d	a	b	a	d	b	f
e	a	b	c	d	e	f
f	a	c	c	d	c	f

$$S^d =$$

a	a	b	c	d	e	d
b	a	b	c	d	e	d
c	a	b	c	d	e	d
d	a	b	a	d	e	d
e	a	b	c	d	e	f
f	a	c	c	d	c	f

$$S^e =$$

a	a	b	c	d	e	d
b	a	b	c	e	e	d
c	a	b	c	e	e	d
d	a	b	a	d	e	d
e	a	e	e	e	e	f
f	a	c	c	d	c	f