

**Домашняя работа №2**  
**Вариант: 177**  
**Выполнил: Ясаков Артем Андреевич**

V/V	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12
e1	0	4	5		3	3				4	3	
e2	4	0	4	3	3					3	5	5
e3	5	4	0	5	3		2	1	3	3	2	
e4		3	5	0					3	1		1
e5	3	3	3		0		1	1	3		5	2
e6	3					0						
e7			2		1		0		3		1	4
e8			1		1			0		1		1
e9			3	3	3		3		0		2	5
e10	4	3	3	1				1		0		
e11	3	5	2		5		1		2		0	
e12		5		1	2		4	1	5			0

Найти кратчайшие пути от начальной вершины  $e_1$  ко всем остальным:

1. Положить  $l(e_1) = 0^+$  и считать эту пометку постоянной. Положить  $l(e_i) = \infty$ , для всех  $i \neq 1$  и считать эту пометку временной. Положить  $p = e_1$ . Результаты итерации запишем в таблицу:

	1
<b>e1</b>	$0^+$
<b>e2</b>	$\infty$
<b>e3</b>	$\infty$
<b>e4</b>	$\infty$
<b>e5</b>	$\infty$
<b>e6</b>	$\infty$
<b>e7</b>	$\infty$
<b>e8</b>	$\infty$
<b>e9</b>	$\infty$

<b>e<sub>10</sub></b>	$\infty$
<b>e<sub>11</sub></b>	$\infty$
<b>e<sub>12</sub></b>	$\infty$

2.  $\Gamma_P = \{e_2, e_3, e_5, e_6, e_{10}, e_{11}\}$  – все пометки временные, уточним их:

$$\begin{aligned} l(e_2) &= \min[\infty, 0^+ + 4] = 4; \\ l(e_3) &= \min[\infty, 0^+ + 5] = 5; \\ l(e_5) &= \min[\infty, 0^+ + 3] = 3; \\ l(e_6) &= \min[\infty, 0^+ + 3] = 3; \\ l(e_{10}) &= \min[\infty, 0^+ + 4] = 4; \\ l(e_{11}) &= \min[\infty, 0^+ + 3] = 3; \end{aligned}$$

3. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :  
 $l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_5) = 3^+$ ;

	1	2
<b>e<sub>1</sub></b>	$0^+$	
<b>e<sub>2</sub></b>	$\infty$	4
<b>e<sub>3</sub></b>	$\infty$	5
<b>e<sub>4</sub></b>	$\infty$	$\infty$
<b>e<sub>5</sub></b>	$\infty$	$3^+$
<b>e<sub>6</sub></b>	$\infty$	3
<b>e<sub>7</sub></b>	$\infty$	$\infty$
<b>e<sub>8</sub></b>	$\infty$	$\infty$
<b>e<sub>9</sub></b>	$\infty$	$\infty$
<b>e<sub>10</sub></b>	$\infty$	4
<b>e<sub>11</sub></b>	$\infty$	3
<b>e<sub>12</sub></b>	$\infty$	$\infty$

4. Положим  $p = e_5$

5. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_1, e_2, e_3, e_7, e_8, e_9, e_{11}, e_{12}\}$ .  
 Все вершины с временными пометками **e<sub>2</sub>, e<sub>3</sub>, e<sub>7</sub>, e<sub>8</sub>, e<sub>9</sub>, e<sub>11</sub>, e<sub>12</sub>** - уточним их:

$$l(e_2) = \min[4, 3^+ + 3] = 4;$$

$$\begin{aligned}
l(e_3) &= \min[5, 3^+ + 3] = 5; \\
l(e_7) &= \min[\infty, 3^+ + 1] = 4; \\
l(e_8) &= \min[\infty, 3^+ + 1] = 4; \\
l(e_9) &= \min[\infty, 3^+ + 3] = 6; \\
l(e_{11}) &= \min[3, 3^+ + 5] = 3; \\
l(e_{12}) &= \min[\infty, 3^+ + 2] = 5;
\end{aligned}$$

6. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :  
 $l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_{11}) = 3^+$ ;

	1	2	3
<b>e<sub>1</sub></b>	0 <sup>+</sup>		
<b>e<sub>2</sub></b>	∞	4	4
<b>e<sub>3</sub></b>	∞	5	5
<b>e<sub>4</sub></b>	∞	∞	∞
<b>e<sub>5</sub></b>	∞	3 <sup>+</sup>	
<b>e<sub>6</sub></b>	∞	3	3 <sup>+</sup>
<b>e<sub>7</sub></b>	∞	∞	4
<b>e<sub>8</sub></b>	∞	∞	4
<b>e<sub>9</sub></b>	∞	∞	6
<b>e<sub>10</sub></b>	∞	4	4
<b>e<sub>11</sub></b>	∞	3	3
<b>e<sub>12</sub></b>	∞	∞	5

7. Положим  $p = e_6$

8.  $\Gamma_p = \{e_1\}$ , временных отметок нет.

9. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :  
 $l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_2) = 3^+$ ;

	1	2	3	4
<b>e<sub>1</sub></b>	0 <sup>+</sup>			
<b>e<sub>2</sub></b>	∞	4	4	4
<b>e<sub>3</sub></b>	∞	5	5	5

<b>e4</b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
<b>e5</b>	$\infty$	$3^+$		
<b>e6</b>	$\infty$	3	$3^+$	
<b>e7</b>	$\infty$	$\infty$	4	4
<b>e8</b>	$\infty$	$\infty$	4	4
<b>e9</b>	$\infty$	$\infty$	6	6
<b>e10</b>	$\infty$	4	4	4
<b>e11</b>	$\infty$	3	3	$3^+$
<b>e12</b>	$\infty$	$\infty$	5	5

10. Положим  $p = e_{11}$

11. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_1, e_2, e_3, e_5, e_7, e_9\}$ .  
Все вершины с временными пометками **e2, e3, e7, e9** - уточним их:

$$l(e_2) = \min[4, 3^+ + 5] = 4;$$

$$l(e_3) = \min[5, 3^+ + 2] = 5;$$

$$l(e_7) = \min[4, 3^+ + 1] = 4;$$

$$l(e_9) = \min[6, 3^+ + 2] = 5;$$

12. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :  
 $l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_2) = 4^+;$

	1	2	3	4	5
<b>e1</b>	$0^+$				
<b>e2</b>	$\infty$	4	4	4	$4^+$
<b>e3</b>	$\infty$	5	5	5	5
<b>e4</b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
<b>e5</b>	$\infty$	$3^+$			
<b>e6</b>	$\infty$	3	$3^+$		
<b>e7</b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4
<b>e8</b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4

<b>e<sub>9</sub></b>	$\infty$	$\infty$	6	6	5
<b>e<sub>10</sub></b>	$\infty$	4	4	4	4
<b>e<sub>11</sub></b>	$\infty$	3	3	3 <sup>+</sup>	
<b>e<sub>12</sub></b>	$\infty$	$\infty$	5	5	5

13. Положим  $p = e_2$

14. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_1, e_3, e_4, e_5, e_{10}, e_{11}, e_{12}\}$ .

Все вершины с временными пометками **e<sub>3</sub>, e<sub>4</sub>, e<sub>10</sub>, e<sub>12</sub>** - уточним их:

$$l(e_3) = \min[5, 4^+ + 4] = 5;$$

$$l(e_4) = \min[\infty, 4^+ + 3] = 7;$$

$$l(e_{10}) = \min[4, 4^+ + 3] = 4;$$

$$l(e_{12}) = \min[5, 4^+ + 5] = 5;$$

15. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :

$$l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_7) = 4^+;$$

	1	2	3	4	5	6
<b>e<sub>1</sub></b>	0 <sup>+</sup>					
<b>e<sub>2</sub></b>	$\infty$	4	4	4	4 <sup>+</sup>	
<b>e<sub>3</sub></b>	$\infty$	5	5	5	5	5
<b>e<sub>4</sub></b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7
<b>e<sub>5</sub></b>	$\infty$	3 <sup>+</sup>				
<b>e<sub>6</sub></b>	$\infty$	3	3 <sup>+</sup>			
<b>e<sub>7</sub></b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4 <sup>+</sup>
<b>e<sub>8</sub></b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4
<b>e<sub>9</sub></b>	$\infty$	$\infty$	6	6	5	5
<b>e<sub>10</sub></b>	$\infty$	4	4	4	4	4
<b>e<sub>11</sub></b>	$\infty$	3	3	3 <sup>+</sup>		
<b>e<sub>12</sub></b>	$\infty$	$\infty$	5	5	5	5

16. Положим  $p = e_7$

17. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_3, e_5, e_9, e_{11}, e_{12}\}$ .  
Все вершины с временными пометками  $e_3, e_9, e_{12}$  - уточним их:

$$l(e_3) = \min[5, 4^+ + 2] = 5;$$

$$l(e_9) = \min[5, 4^+ + 3] = 5;$$

$$l(e_{12}) = \min[5, 4^+ + 4] = 5;$$

18. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :  
 $l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_8) = 4^+$ ;

	1	2	3	4	5	6	7
$e_1$	$0^+$						
$e_2$	$\infty$	4	4	4	$4^+$		
$e_3$	$\infty$	5	5	5	5	5	5
$e_4$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	7
$e_5$	$\infty$	$3^+$					
$e_6$	$\infty$	3	$3^+$				
$e_7$	$\infty$	$\infty$	4	4	4	$4^+$	
$e_8$	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4	$4^+$
$e_9$	$\infty$	$\infty$	6	6	5	5	5
$e_{10}$	$\infty$	4	4	4	4	4	4
$e_{11}$	$\infty$	3	3	$3^+$			
$e_{12}$	$\infty$	$\infty$	5	5	5	5	5

19. Положим  $p = e_8$

20. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_3, e_5, e_{10}, e_{12}\}$ .  
Все вершины с временными пометками  $e_3, e_{10}, e_{12}$  - уточним их:

$$l(e_3) = \min[5, 4^+ + 1] = 5;$$

$$l(e_{10}) = \min[4, 4^+ + 3] = 4;$$

$$l(e_{12}) = \min[5, 4^+ + 1] = 5;$$

21. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :

$$l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_{10}) = 4^+;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>e<sub>1</sub></b>	$0^+$							
<b>e<sub>2</sub></b>	$\infty$	4	4	4	$4^+$			
<b>e<sub>3</sub></b>	$\infty$	5	5	5	5	5	5	5
<b>e<sub>4</sub></b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	7	7
<b>e<sub>5</sub></b>	$\infty$	$3^+$						
<b>e<sub>6</sub></b>	$\infty$	3	$3^+$					
<b>e<sub>7</sub></b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	$4^+$		
<b>e<sub>8</sub></b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4	$4^+$	
<b>e<sub>9</sub></b>	$\infty$	$\infty$	6	6	5	5	5	5
<b>e<sub>10</sub></b>	$\infty$	4	4	4	4	4	4	$4^+$
<b>e<sub>11</sub></b>	$\infty$	3	3	$3^+$				
<b>e<sub>12</sub></b>	$\infty$	$\infty$	5	5	5	5	5	5

22. Положим  $p = e_{10}$

23. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_8\}$ .

Все вершины с временными пометками **e<sub>3</sub>**, **e<sub>4</sub>** - уточним их:

$$l(e_3) = \min[5, 4^+ + 3] = 5;$$

$$l(e_4) = \min[7, 4^+ + 1] = 5;$$

24. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :

$$l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_3) = 5^+;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>e<sub>1</sub></b>	$0^+$								
<b>e<sub>2</sub></b>	$\infty$	4	4	4	$4^+$				
<b>e<sub>3</sub></b>	$\infty$	5	5	5	5	5	5	5	$5^+$
<b>e<sub>4</sub></b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	7	7	5

<b>e5</b>	$\infty$	$3^+$							
<b>e6</b>	$\infty$	3	$3^+$						
<b>e7</b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	$4^+$			
<b>e8</b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4	$4^+$		
<b>e9</b>	$\infty$	$\infty$	6	6	5	5	5	5	5
<b>e10</b>	$\infty$	4	4	4	4	4	4	$4^+$	
<b>e11</b>	$\infty$	3	3	$3^+$					
<b>e12</b>	$\infty$	$\infty$	5	5	5	5	5	5	5

25. Положим  $p = e_3$

26. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_1, e_2, e_4, e_5, e_7, e_8, e_9, e_{10}, e_{11}\}$ .  
Все вершины с временными пометками **e4**, **e9** - уточним их:

$$l(e_4) = \min[5, 5^+ + 5] = 5;$$

$$l(e_9) = \min[5, 5^+ + 3] = 5;$$

27. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :  
 $l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_4) = 5^+;$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>e1</b>	$0^+$									
<b>e2</b>	$\infty$	4	4	4	$4^+$					
<b>e3</b>	$\infty$	5	5	5	5	5	5	5	$5^+$	
<b>e4</b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	7	7	5	$5^+$
<b>e5</b>	$\infty$	$3^+$								
<b>e6</b>	$\infty$	3	$3^+$							
<b>e7</b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	$4^+$				
<b>e8</b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4	$4^+$			
<b>e9</b>	$\infty$	$\infty$	6	6	5	5	5	5	5	5
<b>e10</b>	$\infty$	4	4	4	4	4	4	$4^+$		



<b>e<sub>11</sub></b>	$\infty$	3	3	3 <sup>+</sup>						
<b>e<sub>12</sub></b>	$\infty$	$\infty$	5	5	5	5	5	5	5	5

28. Положим  $p = e_4$

29. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_2, e_3, e_9, e_{10}, e_{12}\}$ .

Все вершины с временными пометками **e<sub>9</sub>**, **e<sub>12</sub>** - уточним их:

$$l(e_9) = \min[5, 5^+ + 3] = 5;$$

$$l(e_{12}) = \min[5, 5^+ + 1] = 5;$$

30. Среди всех вершин с временными пометками найдем такую, что  $l(e_i^+) = \min[l(e_i)]$ :

$$l(e_i^+) = \min[l(e_i)] = l(e_9) = 5^+;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>e<sub>1</sub></b>	0 <sup>+</sup>										
<b>e<sub>2</sub></b>	$\infty$	4	4	4	4 <sup>+</sup>						
<b>e<sub>3</sub></b>	$\infty$	5	5	5	5	5	5	5	5 <sup>+</sup>		
<b>e<sub>4</sub></b>	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	7	7	5	5 <sup>+</sup>	
<b>e<sub>5</sub></b>	$\infty$	3 <sup>+</sup>									
<b>e<sub>6</sub></b>	$\infty$	3	3 <sup>+</sup>								
<b>e<sub>7</sub></b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4 <sup>+</sup>					
<b>e<sub>8</sub></b>	$\infty$	$\infty$	4	4	4	4	4 <sup>+</sup>				
<b>e<sub>9</sub></b>	$\infty$	$\infty$	6	6	5	5	5	5	5	5	5 <sup>+</sup>
<b>e<sub>10</sub></b>	$\infty$	4	4	4	4	4	4	4 <sup>+</sup>			
<b>e<sub>11</sub></b>	$\infty$	3	3	3 <sup>+</sup>							
<b>e<sub>12</sub></b>	$\infty$	$\infty$	5	5	5	5	5	5	5	5	5

31. Положим  $p = e_9$

32. Не все вершины имеют постоянную длину,  $\Gamma_p = \{e_3, e_4, e_5, e_7, e_{11}, e_{12}\}$ .

Все вершины с временными пометками **e<sub>12</sub>** - уточним их:

$$l(e_{12}) = \min[5, 5^+ + 5] = 5;$$

### 33. Осталась последняя вершина

[illegible]