

Исходная матрица соединений R:

	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆	e ₇	e ₈	e ₉	e ₁₀	e ₁₁	e ₁₂	r _i
e ₁	0	4	2	1	1	4							5
e ₂	4	0			2		4		4		3		5
e ₃	2		0	4		3	4	3	4	1	4		8
e ₄	1		4	0		1	1		4	4	3		7
e ₅	1	2			0	4	4	2	1	3			7
e ₆	4		3	1	4	0		1	4	1	5	2	9
e ₇		4	4	1	4		0	4	1		4	4	8
e ₈			3		2	1	4	0			5	1	6
e ₉		4	4	4	1	4	1		0				6
e ₁₀			1	4	3	1				0	4		5
e ₁₁		3	4	3		5	4	5		4	0	2	8
e ₁₂						2	4	1			2	0	4

Найти кратчайшие пути от начальной вершины e₁ ко всем остальным вершинам:

1. $l(e_1) = 0^+$; $l(e_i) = \infty$, для всех $i \neq 1$, $p = e_1$

Результаты итерации запишем в таблицу

	1
e ₁	0+
e ₂	∞
e ₃	∞
e ₄	∞
e ₅	∞
e ₆	∞
e ₇	∞
e ₈	∞
e ₉	∞
e ₁₀	∞
e ₁₁	∞
e ₁₂	∞

2. $Гр = \{e_2, e_3, e_4, e_5, e_6\}$ - все пометки временные, уточним их:

$$l(e_2) = \min[\infty, 0^*+4] = 4;$$

$$l(e_3) = \min[\infty, 0^*+2] = 2;$$

$$l(e_4) = \min[\infty, 0^*+1] = 1;$$

$$l(e_5) = \min[\infty, 0^*+1] = 1;$$

$$l(e_6) = \min[\infty, 0^*+4] = 4;$$

	1	2
e1	0*	
e2	∞	4
e3	∞	2
e4	∞	1*
e5	∞	1
e6	∞	4
e7	∞	∞
e8	∞	∞
e9	∞	∞
e10	∞	∞
e11	∞	∞
e12	∞	∞

3. Постоянную метку получает вершина e4. $p = e_4$

4. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_1, e_3, e_6, e_7, e_9, e_{10}, e_{11}\}$.

Вершины с временными отметками: e3, e6, e7, e9, e10, e11 - уточняем их:

$$l(e_3) = \min[2, 1^++4] = 2;$$

$$l(e_6) = \min[4, 1^++1] = 2;$$

$$l(e_7) = \min[\infty, 1^++1] = 2;$$

$$l(e_9) = \min[\infty, 1^++4] = 5;$$

$$l(e_{10}) = \min[\infty, 1^++4] = 5;$$

$$l(e_{11}) = \min[\infty, 1^++3] = 4;$$

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

5. Постоянную пометку получает вершина e5. $p = e_5$

6. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_1, e_2, e_6, e_7, e_8, e_9, e_{10}\}$.

Вершины с временными отметками: e2, e6, e7, e8, e9, e10 - уточняем их:

$$l(e_2) = \min[4, 1^++2] = 3;$$

$$l(e_6) = \min[2, 1^++4] = 2;$$

$$l(e_7) = \min[2, 1^++4] = 2;$$

$$l(e_8) = \min[\infty, 1^{+}+2] = 3;$$

$$l(e_9) = \min[5, 1^{+}+1] = 2;$$

$$l(e_{10}) = \min[5, 1^{+}+3] = 4;$$

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

7. Постоянную пометку получает вершина e3. $p = e3$

8. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_1, e_4, e_6, e_7, e_8, e_9, e_{10}, e_{11}\}$. Вершины с временными отметками: e6, e7, e8, e9, e10, e11 - уточняем их:

$$l(e_6) = \min[2, 2^{+}+3] = 2;$$

$$l(e_7) = \min[2, 2^{+}+4] = 2;$$

$$l(e_8) = \min[3, 2^{+}+3] = 3;$$

$$l(e_9) = \min[2, 2^{+}+4] = 2;$$

$$l(e_{10}) = \min[4, 2^{+}+1] = 3;$$

$$l(e_{11}) = \min[4, 2^{+}+1] = 3;$$

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

9. Постоянную пометку получает вершина e_6 . $p = e_6$

10. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_1, e_3, e_4, e_5, e_8, e_9, e_{10}, e_{11}, e_{12}\}$. Вершины с временными отметками: $e_8, e_9, e_{10}, e_{11}, e_{12}$ - уточняем их:

$$l(e_8) = \min[3, 2^+ + 1] = 3;$$

$$l(e_9) = \min[2, 2^+ + 4] = 2;$$

$$l(e_{10}) = \min[3, 2^+ + 1] = 3;$$

$$l(e_{11}) = \min[3, 2^+ + 5] = 3;$$

$$l(e_{12}) = \min[\infty, 2^+ + 2] = 4;$$

	1	2	3	4	5	6
e_1	0^*					
e_2	∞	4	4	3	3	3
e_3	∞	2	2	2^*		
e_4	∞	1^*				
e_5	∞	1	1^*			
e_6	∞	4	2	2	2^*	
e_7	∞	∞	2	2	2	2^*
e_8	∞	∞	∞	3	3	3
e_9	∞	∞	5	2	2	2
e_{10}	∞	∞	5	4	3	3
e_{11}	∞	∞	4	4	3	3
e_{12}	∞	∞	∞	∞	∞	4

11. Постоянную пометку получает вершина e_7 . $p = e_7$

12. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_2, e_3, e_4, e_5, e_8, e_9, e_{11}, e_{12}\}$. Вершины с временными отметками: $e_2, e_8, e_9, e_{11}, e_{12}$ - уточняем их:

$$l(e_2) = \min[3, 2^+ + 4] = 3;$$

$$l(e_8) = \min[3, 2^+ + 4] = 3;$$

$$l(e_9) = \min[2, 2^+ + 1] = 2;$$

$$l(e_{11}) = \min[3, 2^+ + 4] = 3;$$

$$l(e_{12}) = \min[4, 2^+ + 4] = 4;$$

	1	2	3	4	5	6	7
e_1	0^*						
e_2	∞	4	4	3	3	3	3
e_3	∞	2	2	2^*			
e_4	∞	1^*					
e_5	∞	1	1^*				
e_6	∞	4	2	2	2^*		
e_7	∞	∞	2	2	2	2^*	
e_8	∞	∞	∞	3	3	3	3
e_9	∞	∞	5	2	2	2	2^*

e10	∞	∞	5	4	3	3	3
e11	∞	∞	4	4	3	3	3
e12	∞	∞	∞	∞	∞	4	4

13. Постоянную пометку получает вершина e9. $p = e9$

14. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7\}$.

Вершины с временными отметками: e_2 - уточняем их:

$$l(e_2) = \min[3, 2^+ + 4] = 3;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8
e1	0*							
e2	∞	4	4	3	3	3	3	3*
e3	∞	2	2	2*				
e4	∞	1*						
e5	∞	1	1*					
e6	∞	4	2	2	2*			
e7	∞	∞	2	2	2	2*		
e8	∞	∞	∞	3	3	3	3	3
e9	∞	∞	5	2	2	2	2*	
e10	∞	∞	5	4	3	3	3	3
e11	∞	∞	4	4	3	3	3	3
e12	∞	∞	∞	∞	∞	4	4	4

15. Постоянную пометку получает вершина e2. $p = e2$

16. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_1, e_5, e_7, e_9, e_{11}\}$.

Вершины с временными отметками: e_{11} - уточняем их:

$$l(e_{11}) = \min[3, 3^+ + 3] = 3;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
e1	0*								
e2	∞	4	4	3	3	3	3	3*	
e3	∞	2	2	2*					
e4	∞	1*							
e5	∞	1	1*						
e6	∞	4	2	2	2*				
e7	∞	∞	2	2	2	2*			
e8	∞	∞	∞	3	3	3	3	3	3*
e9	∞	∞	5	2	2	2	2*		
e10	∞	∞	5	4	3	3	3	3	3
e11	∞	∞	4	4	3	3	3	3	3
e12	∞	∞	∞	∞	∞	4	4	4	4

17. Постоянную пометку получает вершина e8. $p = e8$

18. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_3, e_5, e_6, e_7, e_{11}, e_{12}\}$.

Вершины с временными отметками: e_{11}, e_{12} - уточняем их:

$$l(e_{11}) = \min[3, 3^+ + 5] = 3;$$

$$l(e_{12}) = \min[4, 3^+ + 1] = 4;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
e1	0*									
e2	∞	4	4	3	3	3	3	3*		
e3	∞	2	2	2*						
e4	∞	1*								
e5	∞	1	1*							
e6	∞	4	2	2	2*					
e7	∞	∞	2	2	2	2*				
e8	∞	∞	∞	3	3	3	3	3	3*	
e9	∞	∞	5	2	2	2	2*			
e10	∞	∞	5	4	3	3	3	3	3	3*
e11	∞	∞	4	4	3	3	3	3	3	3
e12	∞	∞	∞	∞	∞	4	4	4	4	4

19. Постоянную пометку получает вершина e10. $p = e_{10}$

20. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_3, e_4, e_5, e_6, e_{11}\}$.

Вершины с временными отметками: e_{11} - уточняем их:

$$l(e_{11}) = \min[3, 3^+ + 4] = 3;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
e1	0*										
e2	∞	4	4	3	3	3	3	3*			
e3	∞	2	2	2*							
e4	∞	1*									
e5	∞	1	1*								
e6	∞	4	2	2	2*						
e7	∞	∞	2	2	2	2*					
e8	∞	∞	∞	3	3	3	3	3	3*		
e9	∞	∞	5	2	2	2	2*				
e10	∞	∞	5	4	3	3	3	3	3	3*	
e11	∞	∞	4	4	3	3	3	3	3	3	3*
e12	∞	∞	∞	∞	∞	4	4	4	4	4	4

21. Постоянную пометку получает вершина e11. $p = e_{11}$

22. Не все вершины имеют постоянные пометки, $\Gamma p = \{e_2, e_3, e_4, e_6, e_7, e_8, e_{10}, e_{12}\}$. Вершины с временными отметками: e_{12} - уточняем их:

$$l(e_{12}) = \min[4, 3^+ + 2] = 4;$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
e1	0*											
e2	∞	4	4	3	3	3	3	3*				
e3	∞	2	2	2*								
e4	∞	1*										
e5	∞	1	1*									
e6	∞	4	2	2	2*							
e7	∞	∞	2	2	2	2*						
e8	∞	∞	∞	3	3	3	3	3	3*			
e9	∞	∞	5	2	2	2	2*					
e10	∞	∞	5	4	3	3	3	3	3	3*		
e11	∞	∞	4	4	3	3	3	3	3	3	3*	
e12	∞	∞	∞	∞	∞	4	4	4	4	4	4	4*

23. Постоянную пометку получает вершина e12

Все вершины получили постоянные пометки.

24. Результат:

e ₁	0*
e ₂	3*
e ₃	2*
e ₄	1*
e ₅	1*
e ₆	2*
e ₇	2*
e ₈	3*
e ₉	2*
e ₁₀	3*
e ₁₁	3*
e ₁₂	4*