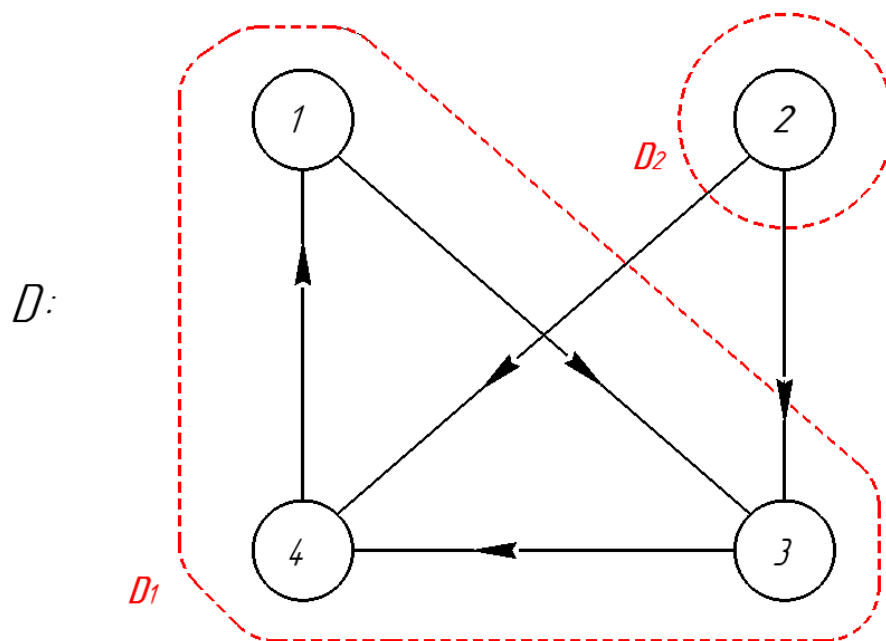


Пример решения №1 Курсовой работы

1. Определить для орграфа, заданного матрицей смежности:

- матрицу односторонней связности;
- матрицу сильной связности;
- компоненты сильной связности;
- орграф конденсации;
- матрицу контуров;
- решение задачи об оптимальном оповещении.



Матрица односторонней связности (достижимости):

$$A = A(D) =$$

	v_1	v_2	v_3	v_4
v_1	0	0	1	0
v_2	0	0	1	1
v_3	0	0	0	1
v_4	1	0	0	0

$$A^2 = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}_A \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}_A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

$$A^3 = A \cdot A^2 = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}_A \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}}_{A^2} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$T(D) = E \vee A \vee A^2 \vee A^3 = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}}_E \vee \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}_A \vee \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}}_{A^2} \vee \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}}_{A^3} =$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

Матрица сильной связности:

$$S(D) = T(D) \& [T(D)]^T = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}}_{T(D)} \& \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}}_{[T(D)]^T} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix},$$

Компоненты сильной связности:

$$S_1(D) = S(D) =$$

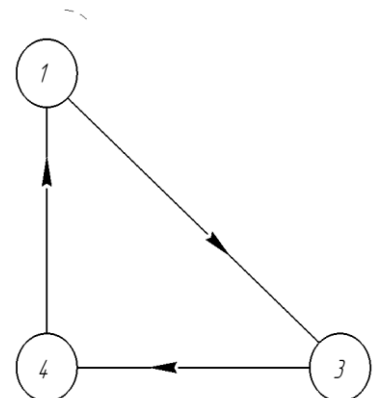
	v_1	v_2	v_3	v_4
v_1	1	0	1	1
v_2	0	1	0	0
v_3	1	0	1	1
v_4	1	0	1	1

$$D_1 = (V_1, X_1), \quad V_1 = \{v_1, v_3, v_4\},$$

$$A(D_1) =$$

	v_1	v_3	v_4
v_1	0	1	0
v_3	0	0	1
v_4	1	0	0

D_1 :



$$S_2(D) =$$

	v_2
v_2	1

D_2 :



$$D_2 = (V_2, X_2), \quad V_2 = \{v_2\}, \quad X_2 = \emptyset,$$

$$A(D_2) = \begin{array}{|c|c|} \hline & v_2 \\ \hline v_2 & 0 \\ \hline \end{array}.$$

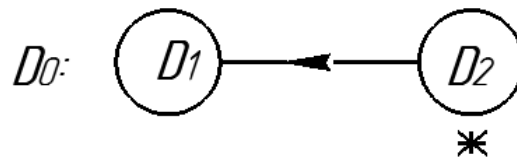
Контурная матрица:

$$K(D) = A(D) \& S(D) = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}_{A(D)} \& \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}}_{S(D)} = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}_{K(D)}$$

Оргграф конденсации:

$$D_0 = (V_0, X_0), \quad V_0 = \{D_1, D_2\}, \quad X_2 = \{(D_2, D_1)\},$$

$$A(D_0) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline & D_1 & D_2 \\ \hline D_1 & 0 & 0 \\ \hline D_2 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}.$$



Решение задачи об оптимальном оповещении:

$$v_2 \mapsto v_3 \mapsto v_4 \mapsto v_1$$