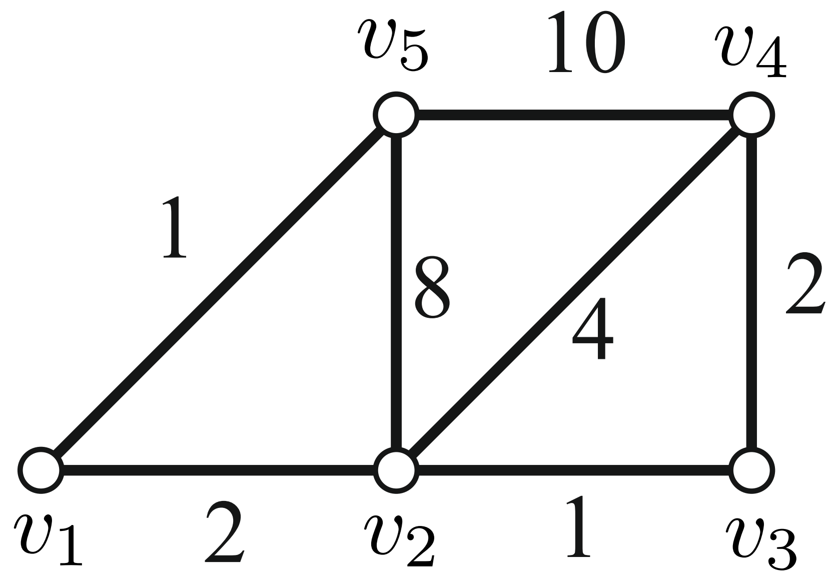
Algorytm Floyda-Warshalla

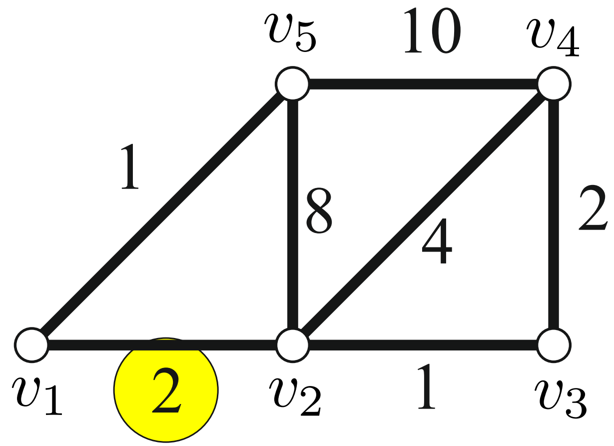
$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 8 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 8 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix}$$



Znajduje najkrótsze ścieżki między każdą parą wierzchołków

Algorytm Floyda-Warshalla

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 8 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 8 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix}$$



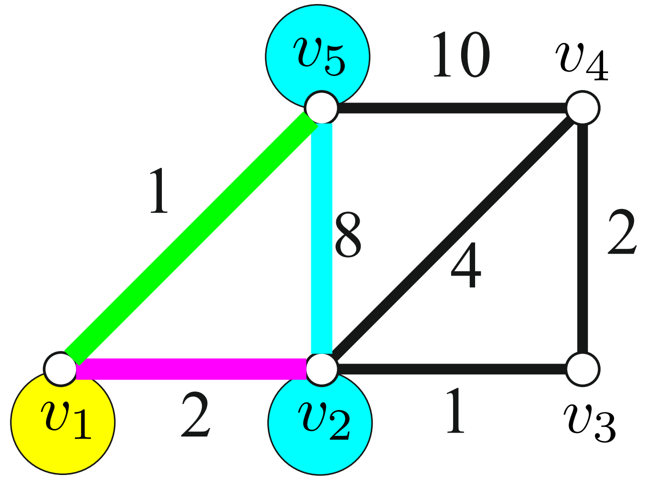
$$W^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 8 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 8 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(0)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & \text{Nil} & \text{Nil} & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_2 \\ \text{Nil} & v_3 & v_3 & v_3 & \text{Nil} \\ \text{Nil} & v_4 & v_4 & v_4 & v_4 \\ v_5 & v_5 & \text{Nil} & v_5 & v_5 \end{bmatrix}$$

Algorytm Floyda-Warshalla

$$8 > 2+1 = 3$$

$v_2 \to v_5$

$v_2 \to v_1 \to v_5$



$$W^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 8 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 8 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(0)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & \text{Nil} & \text{Nil} & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_2 \\ \text{Nil} & v_3 & v_3 & v_3 & \text{Nil} \\ \text{Nil} & v_4 & v_4 & v_4 & v_4 \\ v_5 & v_5 & \text{Nil} & v_5 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$W^{(1)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 3 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 3 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(1)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & \text{Nil} & \text{Nil} & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_1 \\ \text{Nil} & v_3 & v_3 & v_3 & \text{Nil} \\ \text{Nil} & v_4 & v_4 & v_4 & v_4 \\ v_5 & v_1 & \text{Nil} & v_5 & v_5 \end{bmatrix}$$

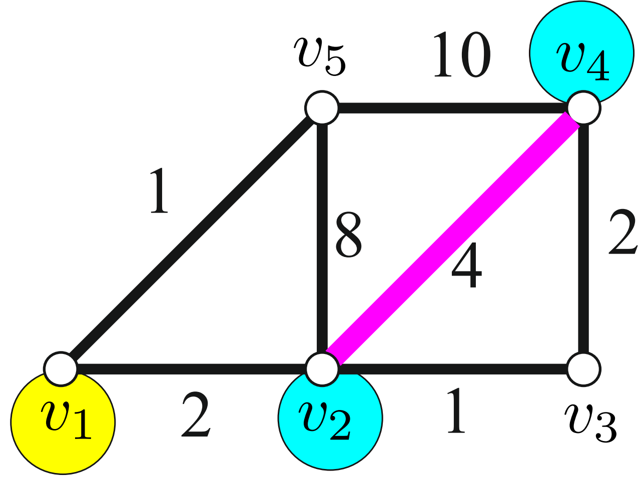
ścieżki przechodzące przez v_1

Algorytm Floyda-Warshalla

$$4 \leqslant 1 + \infty = \infty$$

$v_2 \to v_4$

$v_2 \to v_1 \to v_4$



$$W^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 8 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 8 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(0)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & \mathrm{Nil} & \mathrm{Nil} & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_2 \\ \mathrm{Nil} & v_3 & v_3 & v_3 & \mathrm{Nil} \\ \mathrm{Nil} & v_4 & v_4 & v_4 & v_4 \\ v_5 & v_5 & \mathrm{Nil} & v_5 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$W^{(1)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 3 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 3 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(1)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & \mathrm{Nil} & \mathrm{Nil} & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_1 \\ \mathrm{Nil} & v_3 & v_3 & v_3 & \mathrm{Nil} \\ \mathrm{Nil} & v_4 & v_4 & v_4 & v_4 \\ v_5 & v_1 & \mathrm{Nil} & v_5 & v_5 \end{bmatrix}$$

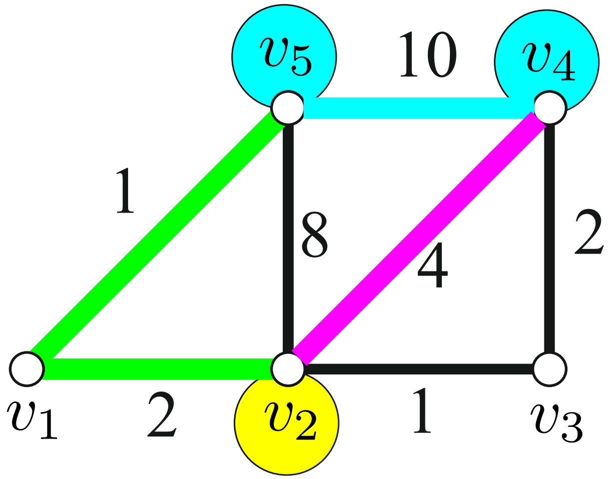
ścieżki przechodzące przez v_1 v_2

Algorytm Floyda-Warshalla

$$10 > 4 + 3 = 7$$

$v_4 \to v_5$

$v_4 \to v_2 \to v_5$



$$W^{(1)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & \infty & \infty & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 3 \\ \infty & 1 & 0 & 2 & \infty \\ \infty & 4 & 2 & 0 & 10 \\ 1 & 3 & \infty & 10 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(1)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & \mathrm{Nil} & \mathrm{Nil} & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_1 \\ \mathrm{Nil} & v_3 & v_3 & v_3 & \mathrm{Nil} \\ \mathrm{Nil} & v_4 & v_4 & v_4 & v_4 \\ v_5 & v_1 & \mathrm{Nil} & v_5 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$W^{(2)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 6 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 2 & 0 & 7 \\ 1 & 3 & 4 & 7 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(2)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_2 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_4 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_2 & v_5 \end{bmatrix}$$

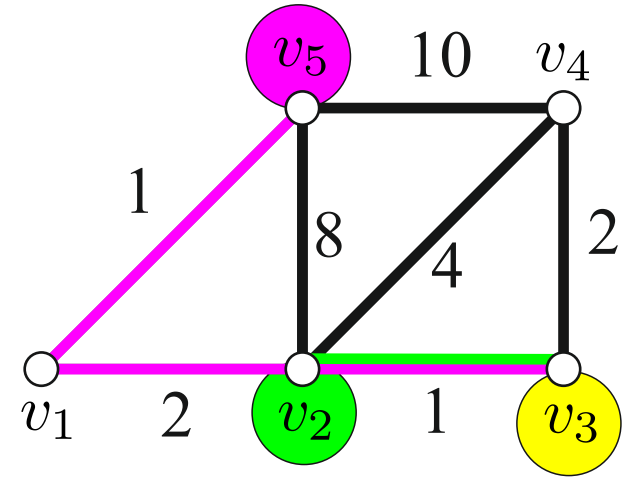
ścieżki przechodzące przez v_1 v_2

Algorytm Floyda-Warshalla

$$3 \leqslant 4 + 1 = 5$$

$v_5 \to v_2$

$v_5 \to v_3 \to v_2$



$$W^{(2)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 6 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 2 & 0 & 7 \\ 1 & 3 & 4 & 7 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(2)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_2 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_2 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_4 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_2 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$W^{(3)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 6 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(3)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_3 & v_5 \end{bmatrix}$$

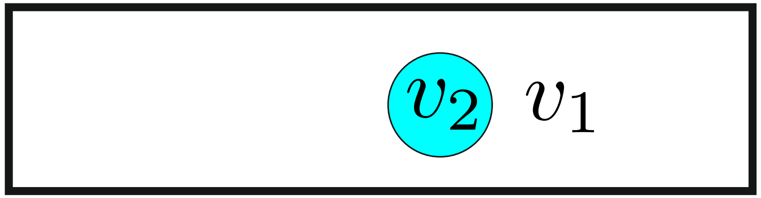
ścieżki przechodzące przez v_1 v_2 v_3

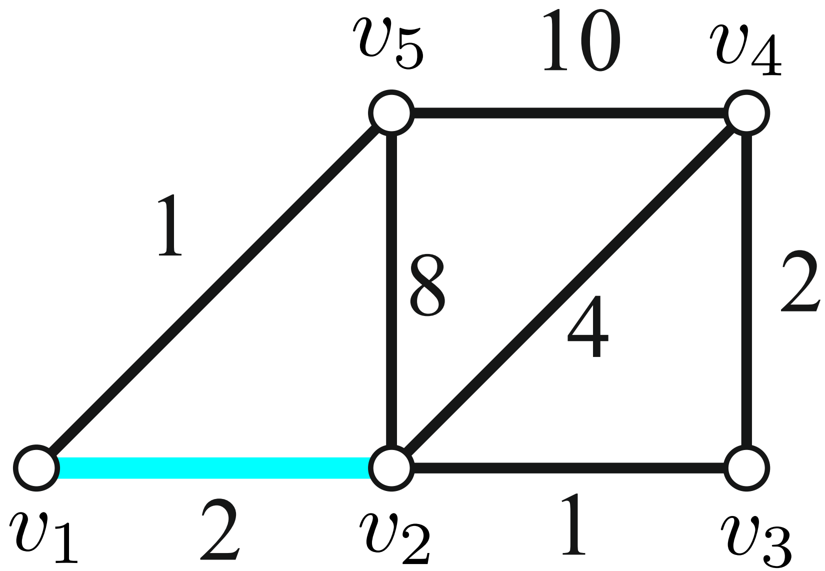
$$W^{(3)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 6 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(3)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_3 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$W^{(4)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 6 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(4)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_3 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$W^{(5)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 6 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(5)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_3 & v_5 \end{bmatrix}$$

$v_1 \rightarrow v_4$

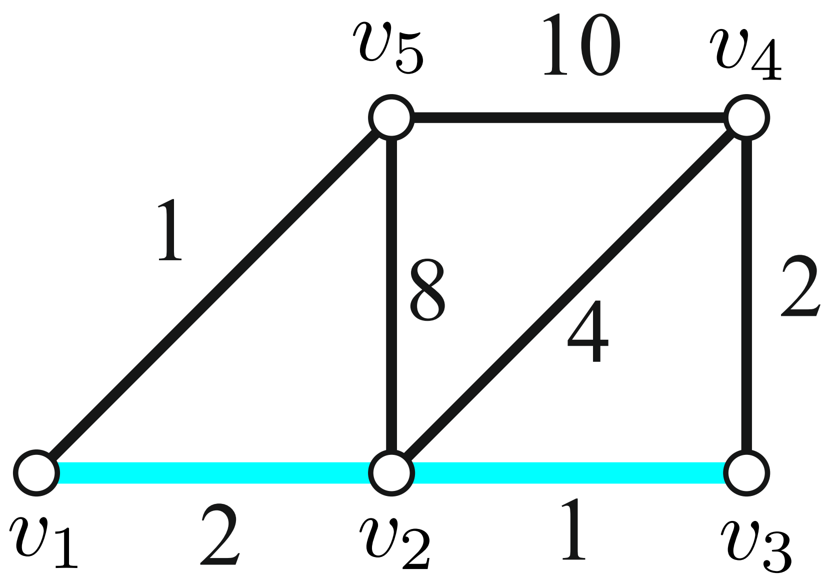




$$W^{(5)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 6 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(5)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_3 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$v_1 \longrightarrow v_4$$

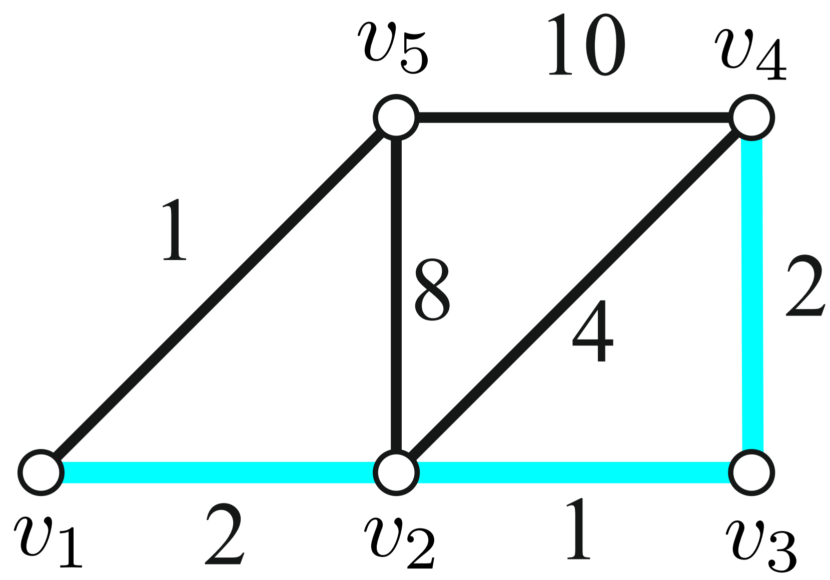
$$\boxed{\quad v_3 \quad v_2 \quad v_1 \quad}$$



$$W^{(5)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 6 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(5)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_3 & v_5 \end{bmatrix}$$

$$v_1 \longrightarrow v_4$$

$$\boxed{v_4 \quad v_3 \quad v_2 \quad v_1}$$



$$W^{(5)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 6 & 0 \end{bmatrix} \qquad P^{(5)} = \begin{bmatrix} v_1 & v_1 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_2 & v_2 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_3 & v_3 & v_1 \\ v_2 & v_3 & v_4 & v_4 & v_1 \\ v_5 & v_1 & v_2 & v_3 & v_5 \end{bmatrix}$$