

$$\begin{aligned}
(10) \quad & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = 1 & (11) \quad & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} = 1 & (12) \quad & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = -1 = 1 \pmod{2} \\
(13) \quad & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = 1 & (14) \quad & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} = 1 & (15) \quad & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = -1 = 1 \pmod{2} \\
(16) \quad & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = 1 & (17) \quad & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} = 0 & (18) \quad & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} = 2 = 0 \pmod{2} \\
(19) \quad & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = -1 & (20) \quad & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = -1 = 1 \pmod{2}
\end{aligned}$$

在所有的 3 边组合中, 除  $e_1, e_2, e_5$ ;  $e_1, e_4, e_6$ ;  $e_3, e_4, e_5$  和  $e_2, e_3, e_6$  的导出子图不是  $K_4$  的生成树外, 其它 3 条边的导出子图均为  $K_4$  的生成树。

#### 10.4

$$\begin{aligned}
A^1 &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} & A^2 &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
A^3 &= \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} & A^4 &= \begin{bmatrix} 5 & 6 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \\ 4 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

- (1)  $v_1$  到  $v_4$  长度为 1 的通路有 0 条;  
 $v_1$  到  $v_4$  长度为 2 的通路有 0 条;  
 $v_1$  到  $v_4$  长度为 3 的通路有 2 条;  
 $v_1$  到  $v_4$  长度为 4 的通路有 2 条。
- (2)  $v_1$  到  $v_4$  长度小于等于 3 的通路有 2 条。
- (3)  $v_1$  到  $v_1$  长度为 1 的回路有 1 条;  
 $v_1$  到  $v_1$  长度为 2 的回路有 1 条;  
 $v_1$  到  $v_1$  长度为 3 的回路有 3 条;  
 $v_1$  到  $v_1$  长度为 4 的回路有 5 条。
- (4)  $v_4$  到  $v_4$  长度小于等于 3 的回路有 1 条。
- (5)  $D$  中长度为 4 的通路 (不含回路) 有 33 条。
- (6)  $D$  中长度为 4 的回路有 11 条。
- (7)  $D$  中长度小于等于 4 的通路有 88 条;  
 $D$  中长度小于等于 4 的回路有 22 条。