

知识点K1.24

梅森 (Mason) 公式

主要内容:

- 1.梅森公式及其各符号含义
- 2.梅森公式求解信号流图的系统函数步骤

基本要求:

- 1.掌握梅森公式
- 2.掌握由梅森公式求信号流图的系统函数



梅森 (Mason) 公式

K1.24 梅森公式

思考：意义？

系统函数 $H(s)$ 记为 H 。梅森公式为：
$$H = \frac{1}{\Delta} \sum_i p_i \Delta_i$$

$$\Delta = 1 - \sum_j L_j + \sum_{m,n} L_m L_n - \sum_{p,q,r} L_p L_q L_r + \cdots$$
 流图的特征行列式

$\sum_j L_j$ — 所有不同回路的增益之和；

$\sum_{m,n} L_m L_n$ — 所有两两不接触回路的增益乘积之和；

$\sum_{p,q,r} L_p L_q L_r$ — 所有三三不接触回路的增益乘积之和； ...

i 表示由源点到汇点的第 i 条前向通路的标号；

P_i 是由源点到汇点的第 i 条前向通路增益；

Δ_i 称为第 i 条前向通路的剩余特征行列式。消去接触回路



梅森 (Mason) 公式

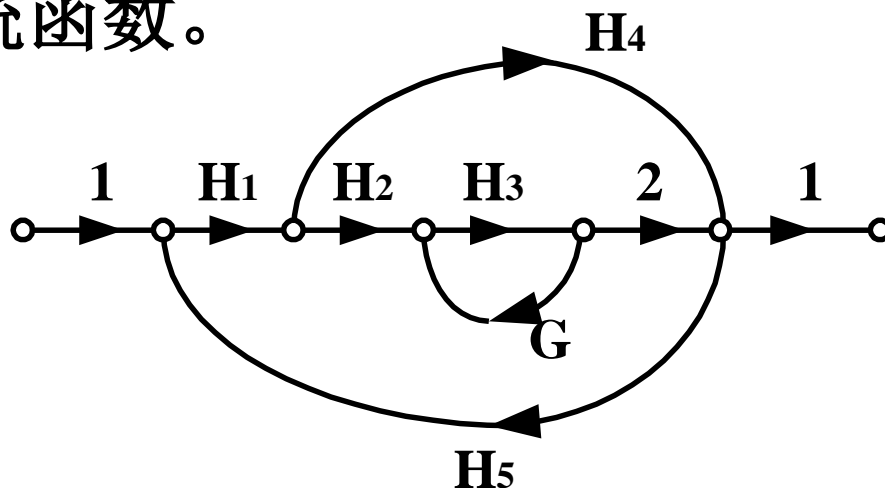
例：求下列信号流图的系统函数。

解：(1) 首先找出所有回路：

$$L_1 = H_3 G$$

$$L_2 = 2H_1 H_2 H_3 H_5$$

$$L_3 = H_1 H_4 H_5$$



(2) 求特征行列式

$$\Delta = 1 - (H_3 G + 2H_1 H_2 H_3 H_5 + H_1 H_4 H_5) + H_3 G H_1 H_4 H_5$$

(3) 然后找出所有的前向通路：

$$p_1 = 2H_1 H_2 H_3$$

$$p_2 = H_1 H_4$$

$$H = \frac{1}{\Delta} (p_1 \Delta_1 + p_2 \Delta_2)$$

(4) 求各前向通路的余因子： $\Delta_1 = 1$, $\Delta_2 = 1 - GH_3$

