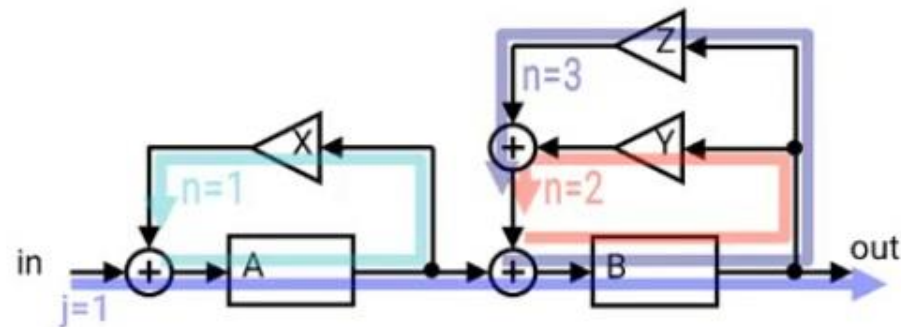


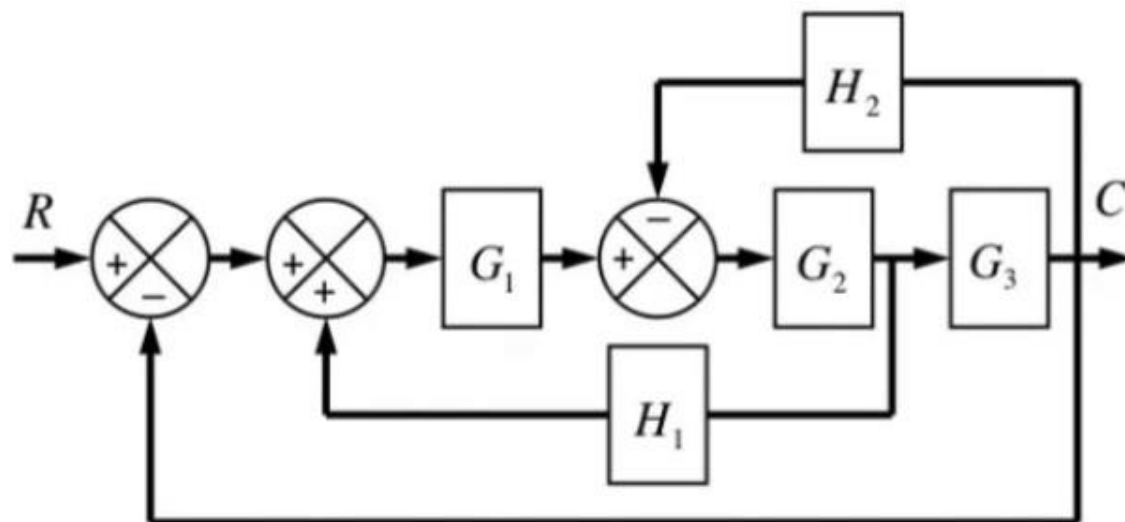
قاعده میسون

Mason's gain formula



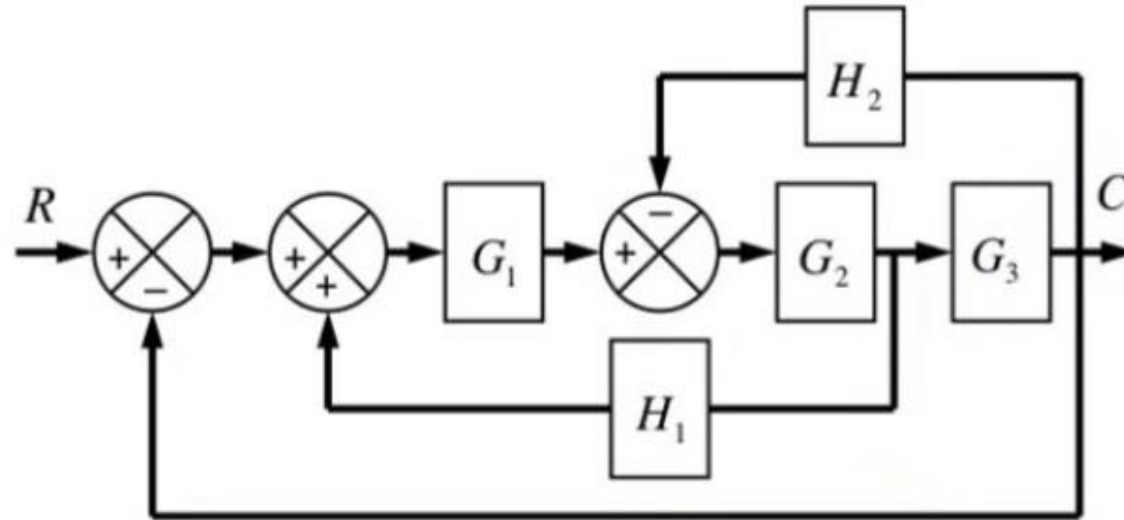
قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.



قاعده میسون

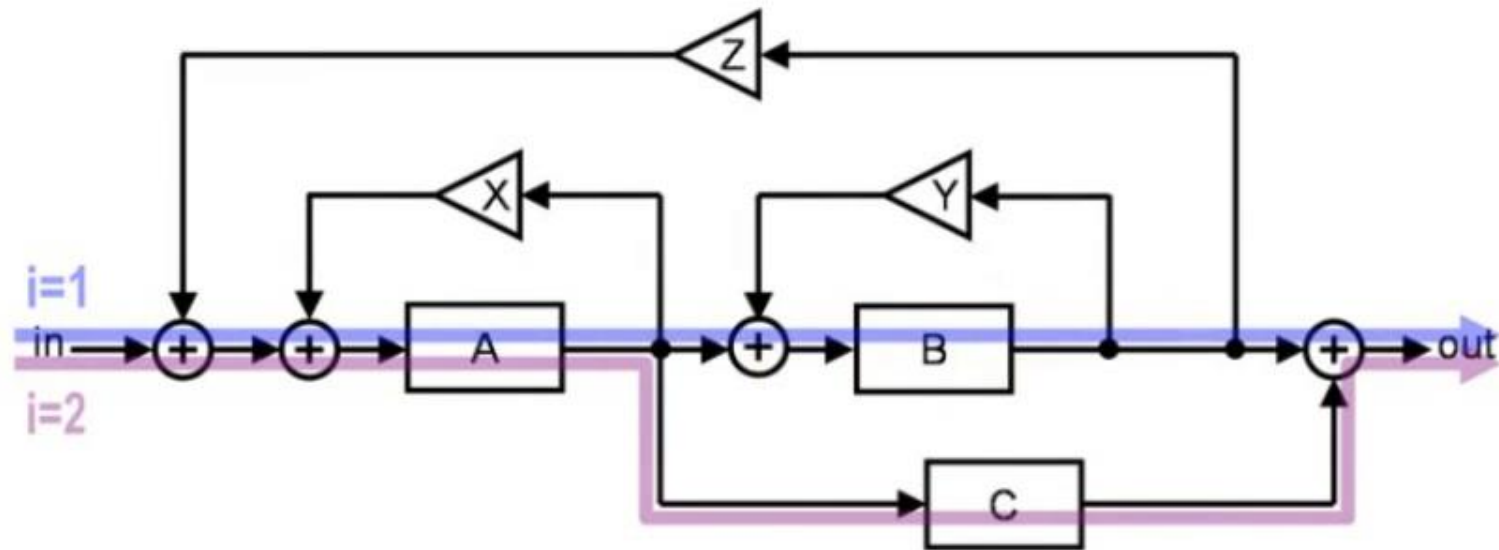
- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.



$$H(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$$

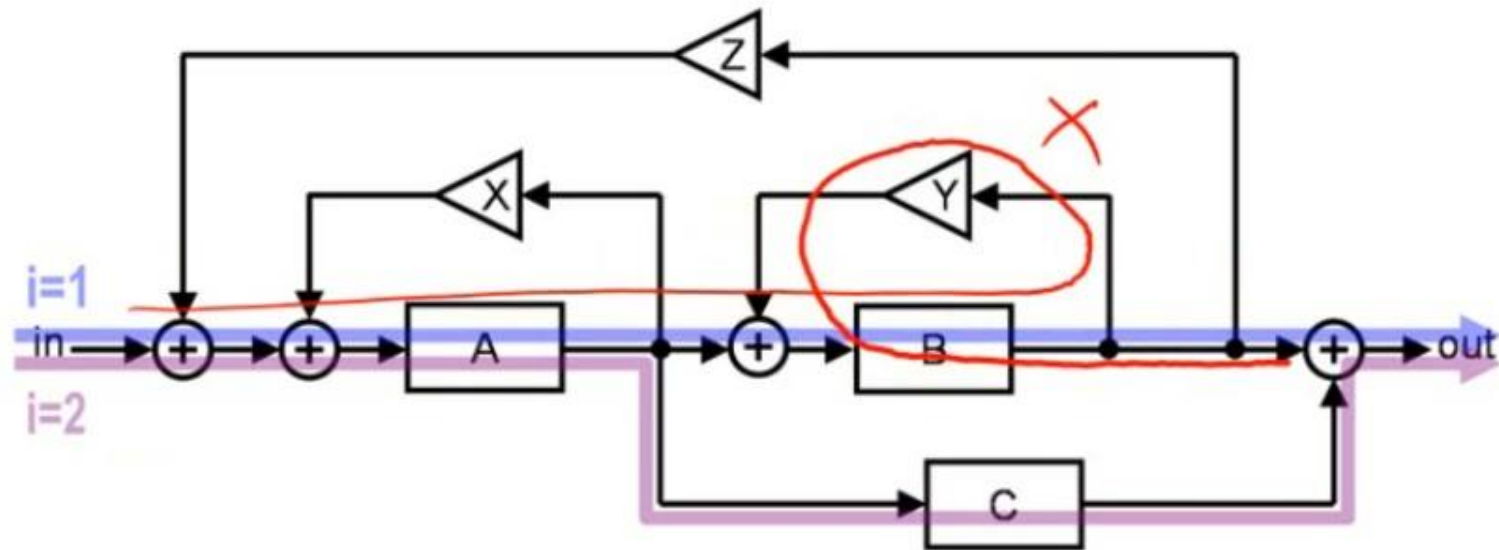
قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- مسیر مستقیم (Forward Paths): مسیر مستقیم از ورودی به خروجی



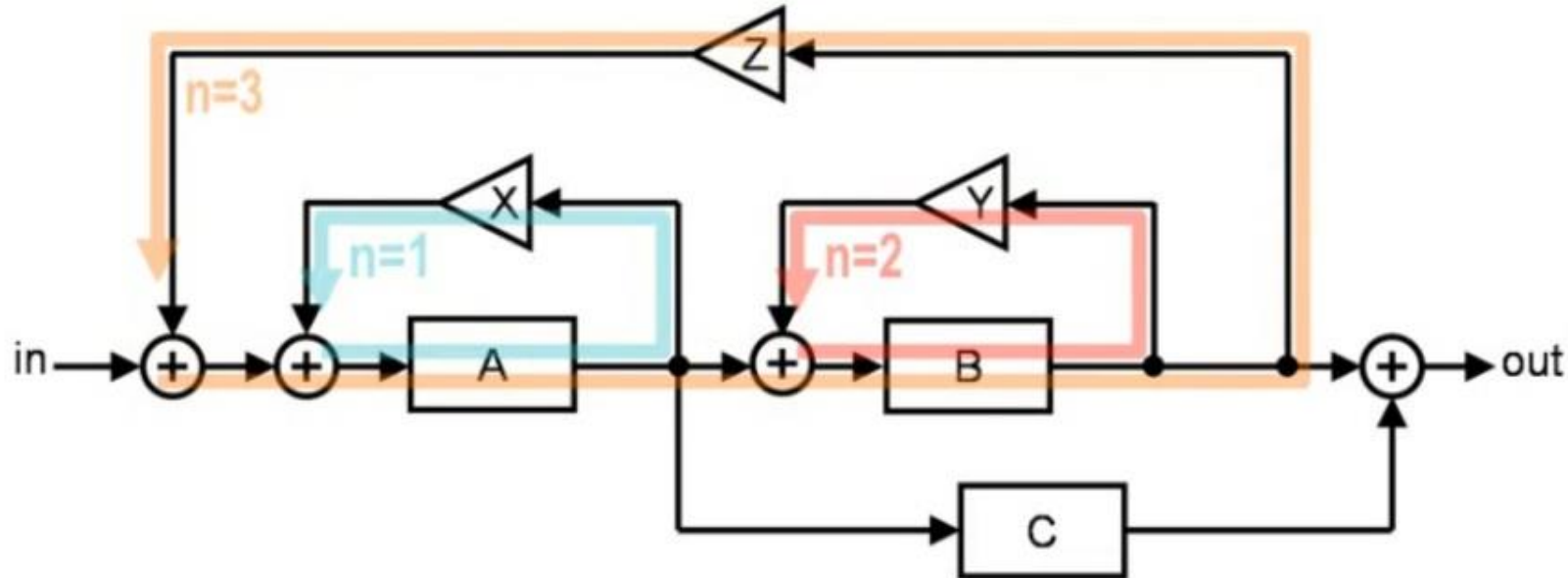
قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- مسیر مستقیم (Forward Paths): مسیر مستقیم از ورودی به خروجی
- مسیر مستقیم خودش را نباید قطع کند.



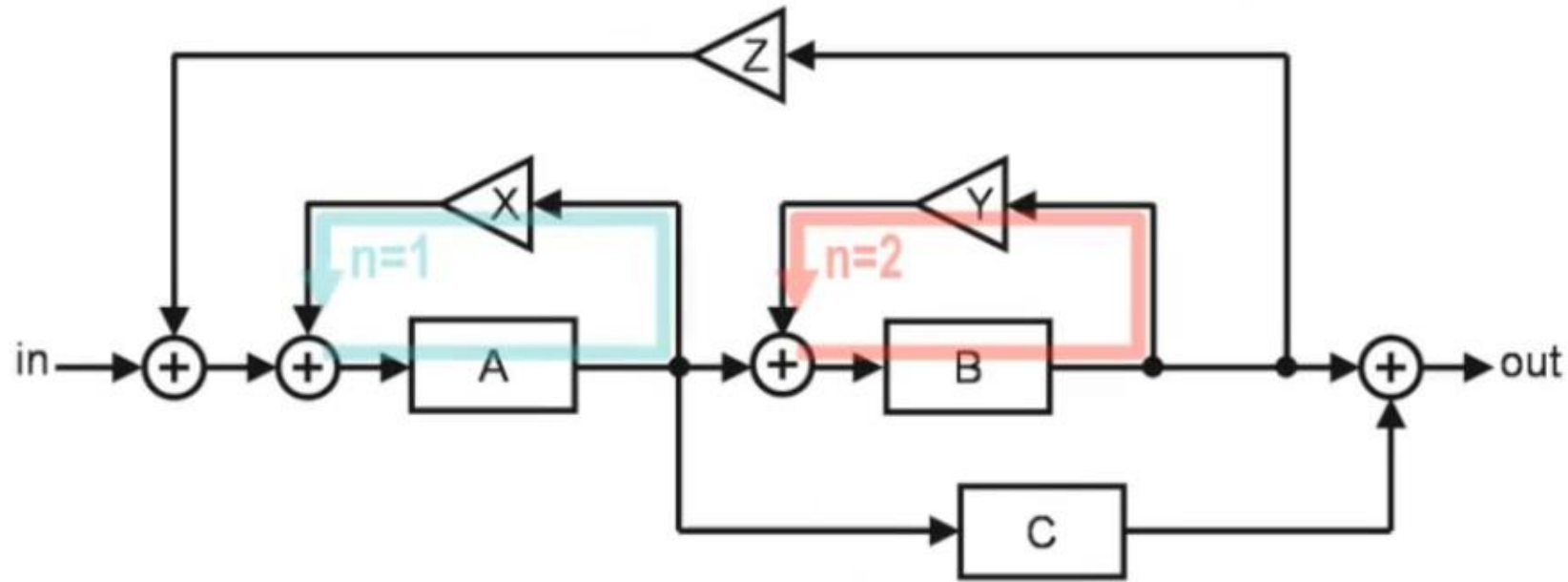
قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- حلقه فیدبک (Feedback Loop): هر مسیر بسته در بلوک دیاگرام
- از هر نقطه فقط یک بار عبور می‌کنیم.



قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- حلقه‌های بسته غیرمجاور: سیگنال‌ها در دو حلقه نباید مشترک باشند.



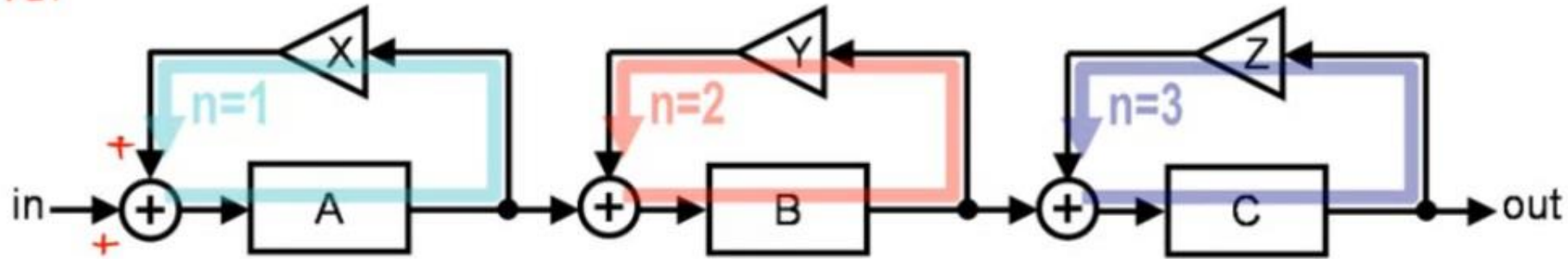
قاعده میسون

• قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.

• دترمینان سیستم:

$$\Delta = 1 - \sum_{i=1}^N L_i + \sum L_i L_j - \sum L_i L_j L_k + \dots + (-1)^m \sum \dots + \dots$$

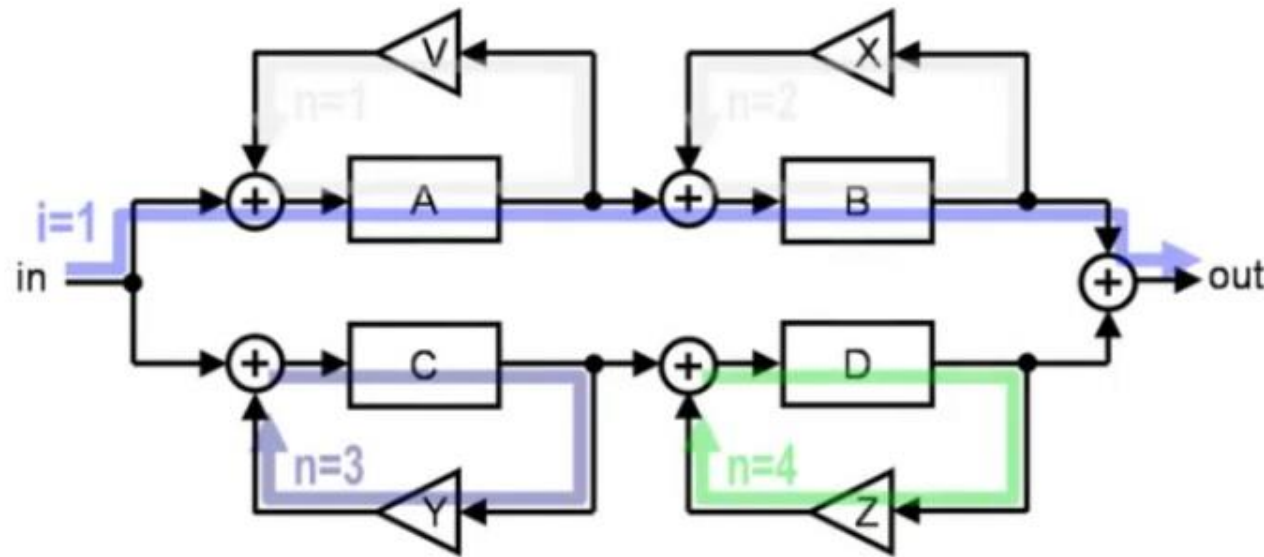
غیرمجاور



$$\Delta = 1 - (AX + BY + CZ) + (AXBY + AXCZ + BYCZ) - (AXBYCZ)$$

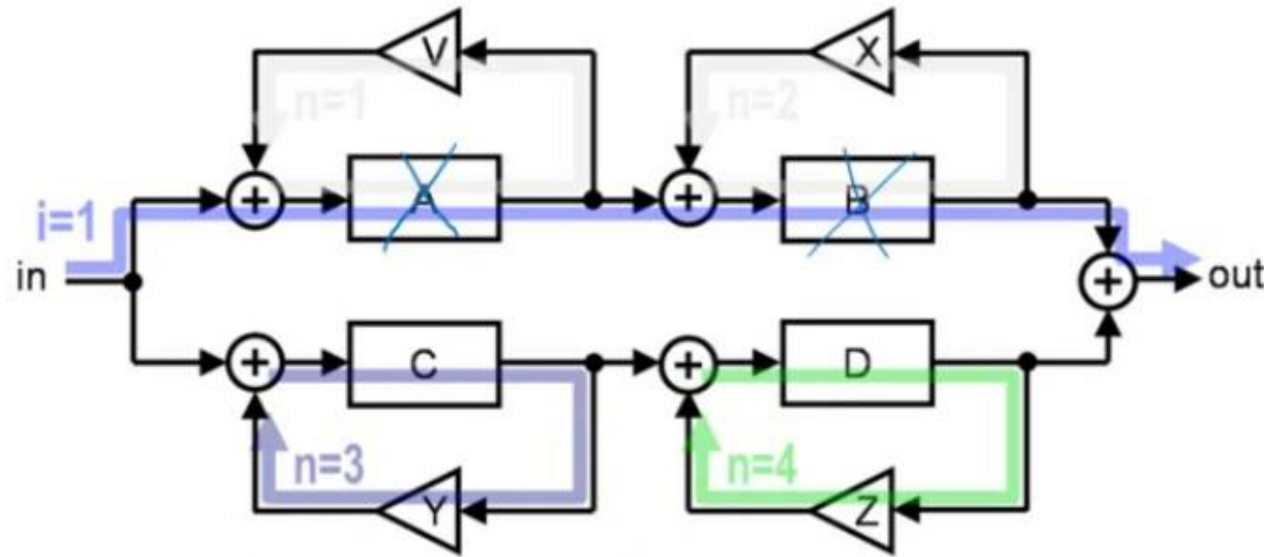
قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- دترمینان سیستم اصلاح شده: همان دترمینال سیستم با شرط حذف مسیر مستقیم نام



قاعده میسون

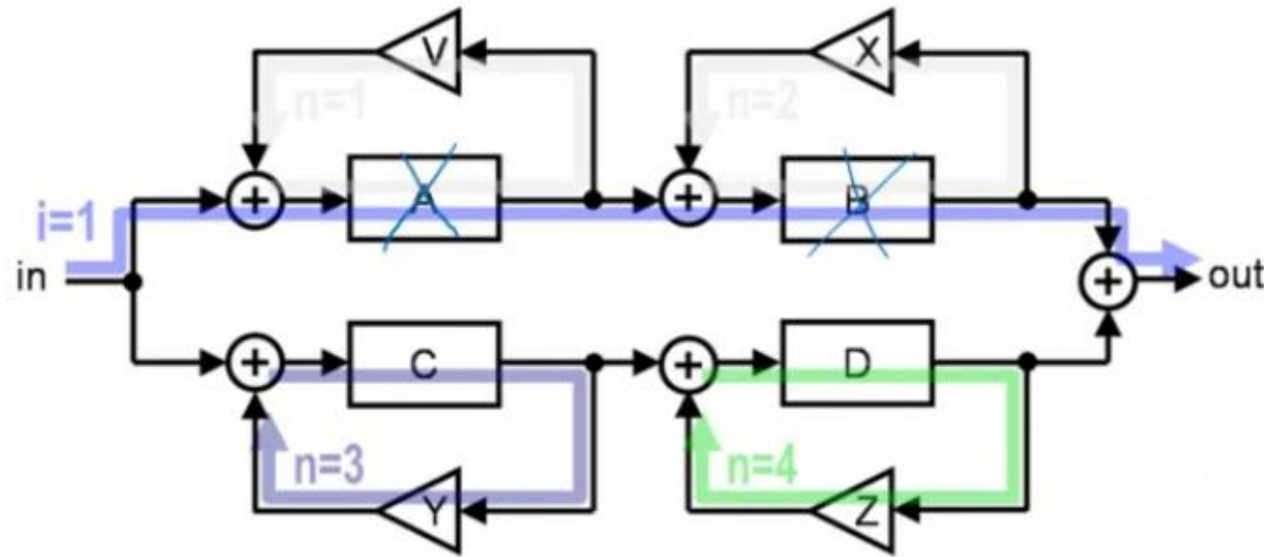
- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- دترمینان سیستم اصلاح شده: همان دترمینال سیستم با شرط حذف مسیر مستقیم نام



$$\Delta_1 = 1 - (CY + DZ) + CXYZ$$

قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- دترمینان سیستم اصلاح شده: همان دترمینال سیستم با شرط حذف مسیر مستقیم نام

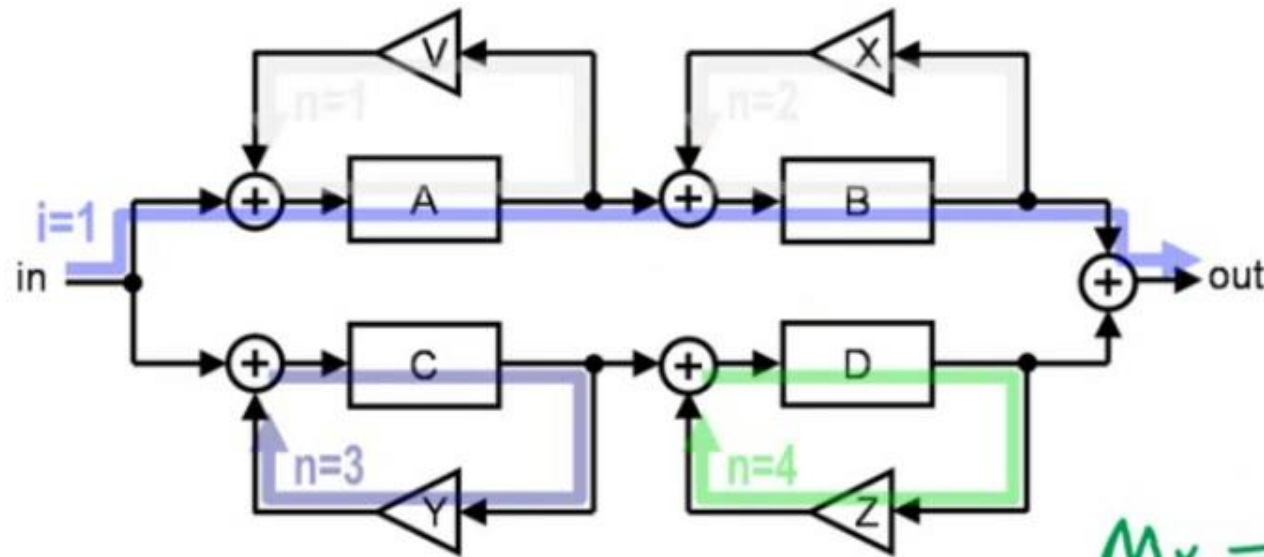


$$M_1 = AB$$

$$\Delta_1 = 1 - (CY + DZ) + CYDZ$$

قاعده میسون

- قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.
- دترمینان سیستم اصلاح شده: همان دترمینال سیستم با شرط حذف مسیر مستقیم نام



$$M_1 = AB$$

$$\Delta_1 = 1 - (CY + DZ) + CYDZ$$

$$M_2 = CD$$

$$\Delta_2 = 1 - (AV + BX) + AVBX$$

قاعده میسون

• قاعده میسون (بهره میسون) روشی سریع برای محاسبه تابع تبدیل از روی بلوک دیاگرام است.

• تابع تبدیل سیستم:

$$H = \frac{\sum_j M_j \Delta_j}{\Delta}$$

H = transfer function of the system

j = index number of a forward path from input to output

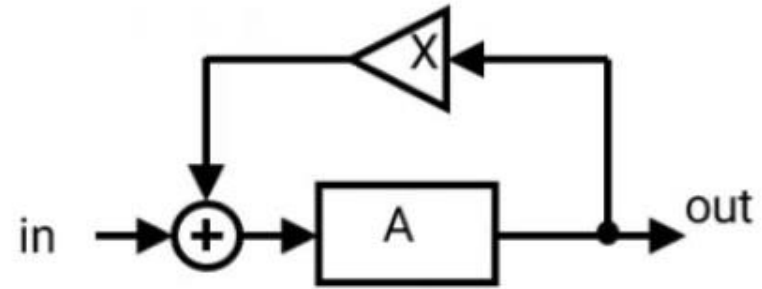
M_j = gain of forward path j from input to output

Δ = $1 - \sum$ (all loop gains)
+ $\sum$ (nontouching loop gains multiplied two at a time)
- $\sum$ (nontouching loop gains multiplied three at a time)
+ $\sum$ (nontouching loop gains multiplied four at a time) ...

Δ_j = Δ calculated after excluding all feedback loops that intersect with forward path j

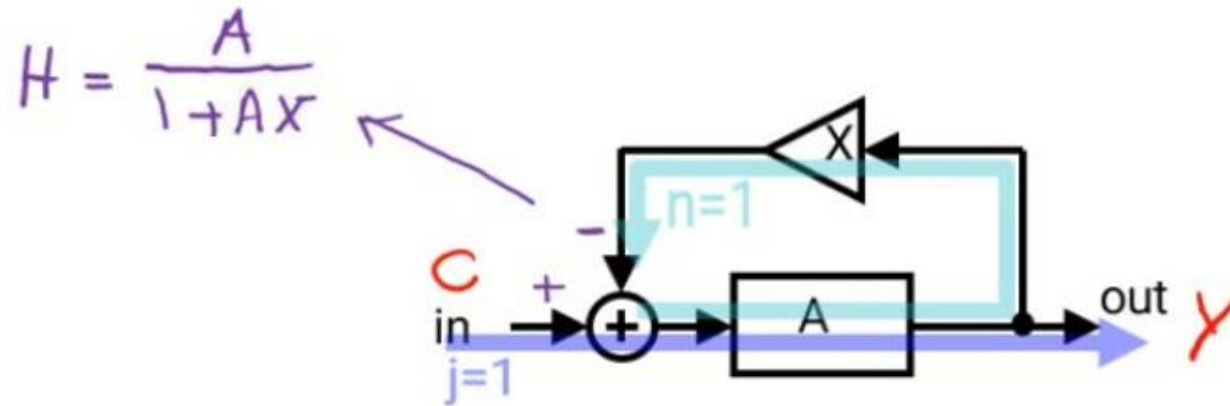
قاعده میسون

• مثال اول:



قاعده میسون

• مثال اول:



$$m_1 = A$$

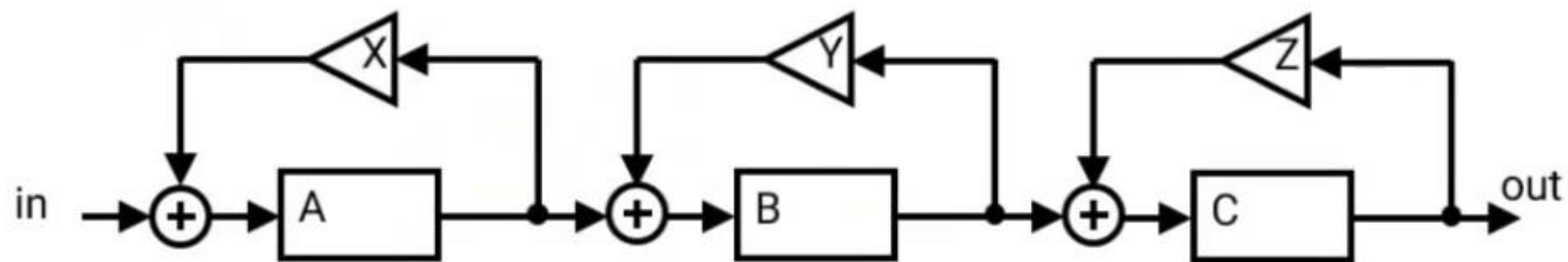
$$\Delta = 1 - AX$$

$$\Delta_1 = 1$$

$$\frac{Y}{C} = H = \frac{AX \cdot 1}{1 - AX} = \frac{A}{1 - AX}$$

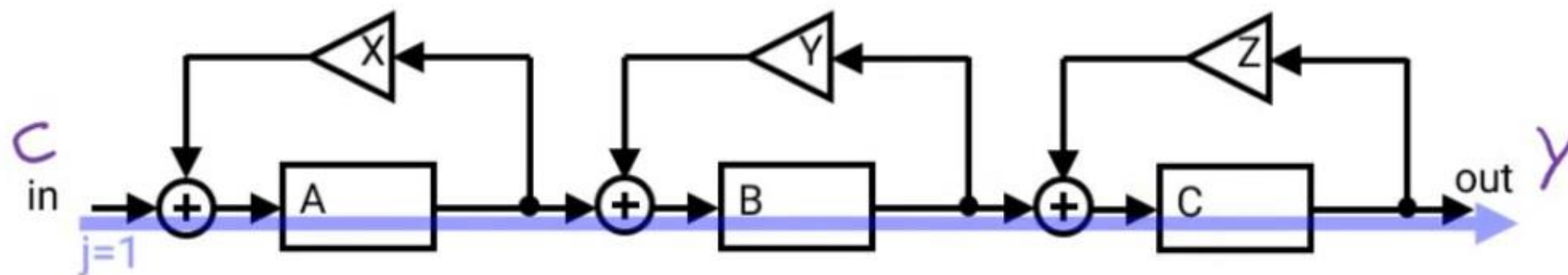
قاعده میسون

• مثال دوم:



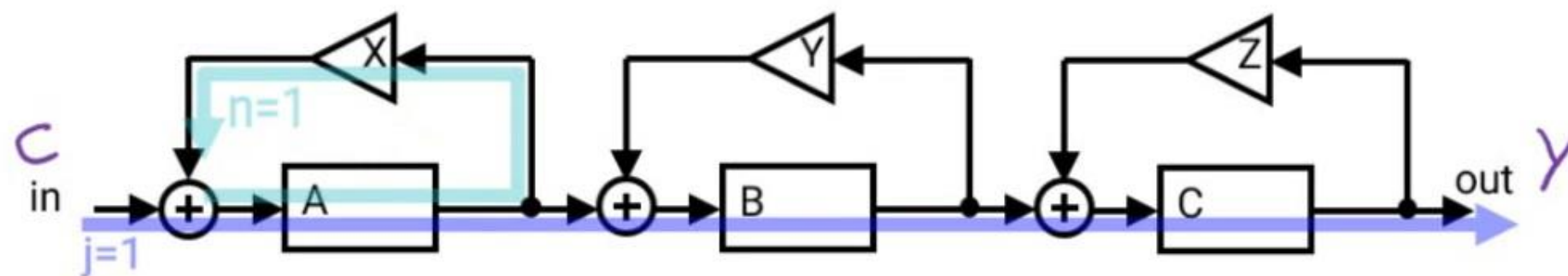
قاعده میسون

• مثال دوم:



قاعده میسون

• مثال دوم:

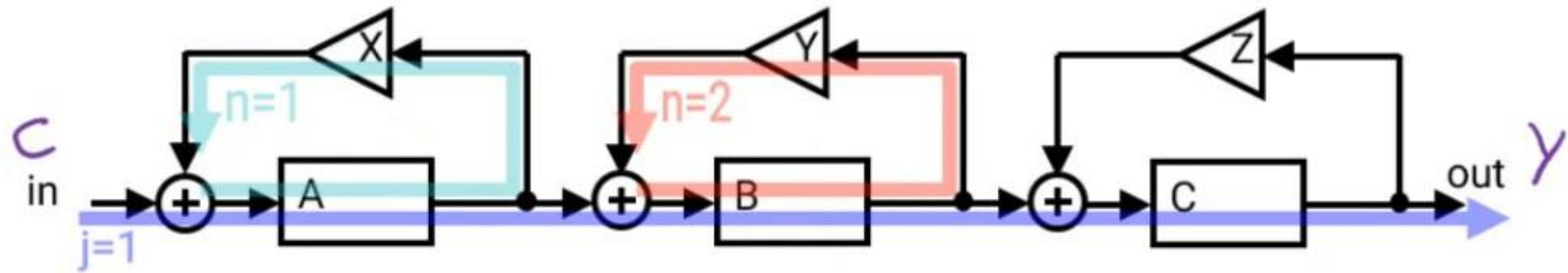


$$M_1 = ABC$$

$$L_1 = AX$$

قاعده میسون

• مثال دوم:



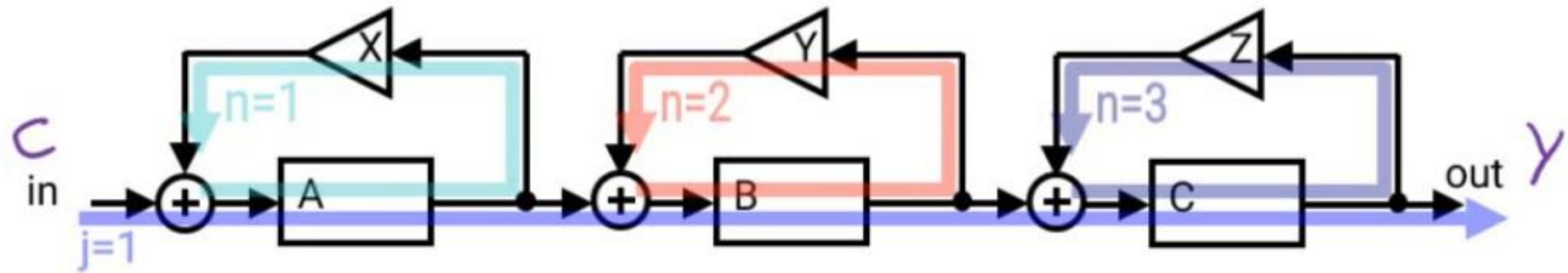
$$M_1 = ABC$$

$$L_1 = AX$$

$$L_2 = BY$$

قاعده میسون

• مثال دوم:



$$M_1 = ABC$$

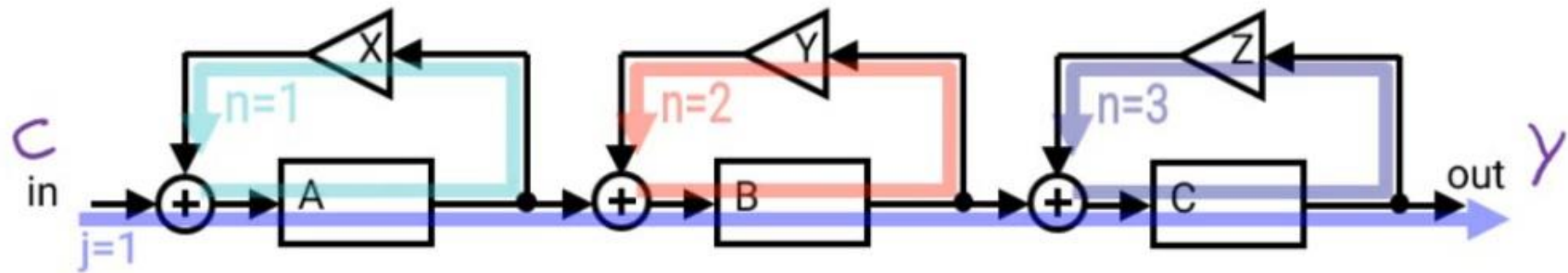
$$L_1 = AX$$

$$L_2 = BY$$

$$L_3 = CZ$$

قاعده میسون

• مثال دوم:



$$M_1 = ABC \quad L_1 = AX \quad L_2 = BY \quad L_3 = CZ$$

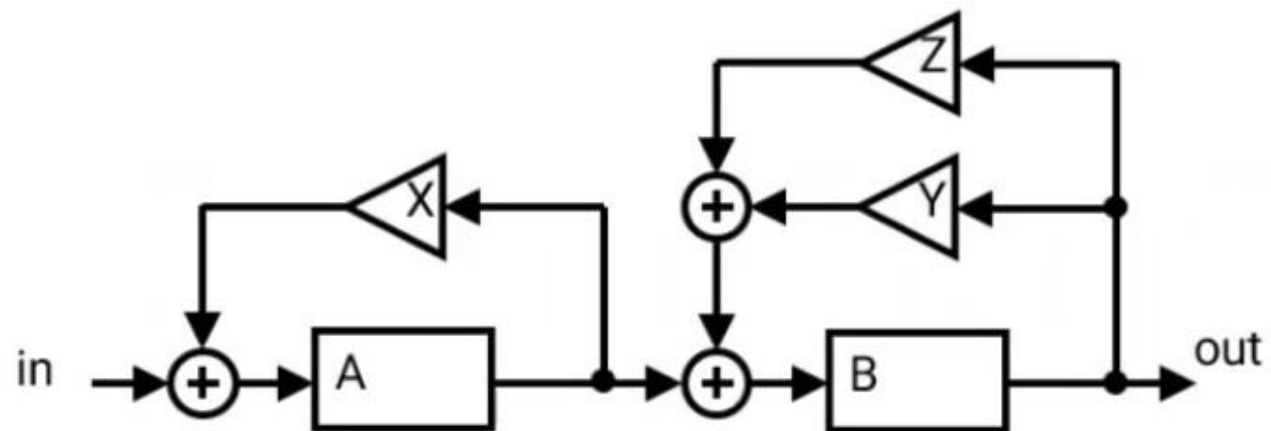
$$\Delta = 1 - (AX + BY + CZ) + (AXB + AXC + BYC) - ABC$$

$$\Delta_1 = 1$$

$$H(s) = \frac{ABC}{\Delta}$$

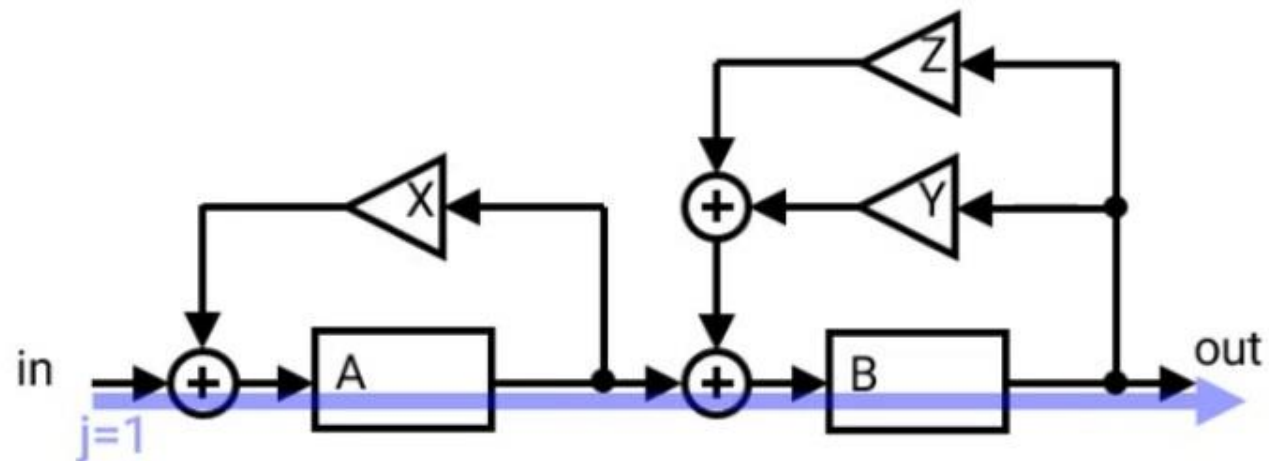
قاعده میسون

• مثال سوم:



قاعده میسون

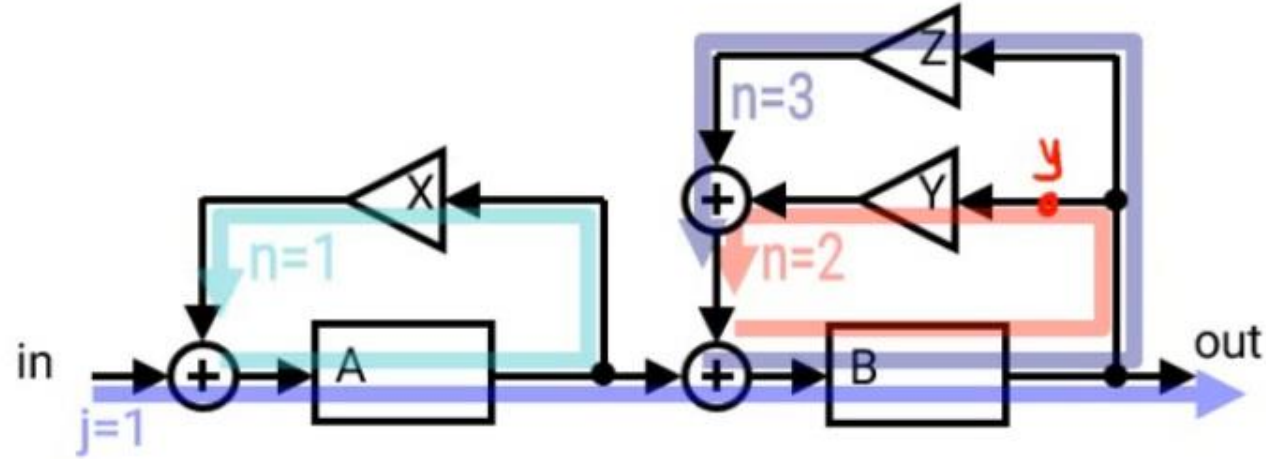
• مثال سوم:



$$M_1 = AB$$

قاعده میسون

• مثال سوم:

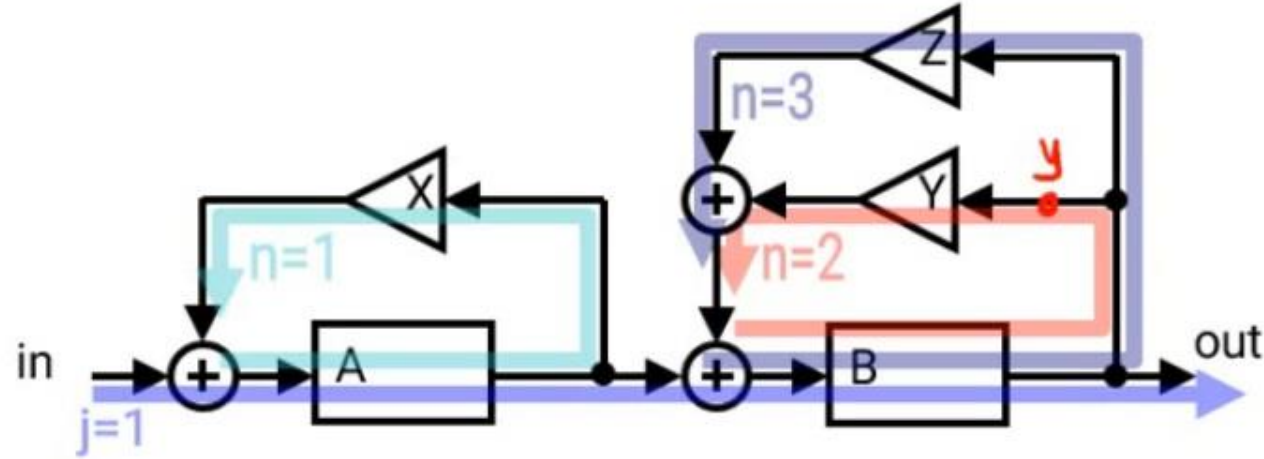


$$M_1 = AB$$

$$\Delta = 1 - (AX + BY + BZ) + (AXB Y + AXB Z)$$

قاعده میسون

• مثال سوم:



$$M_1 = AB$$

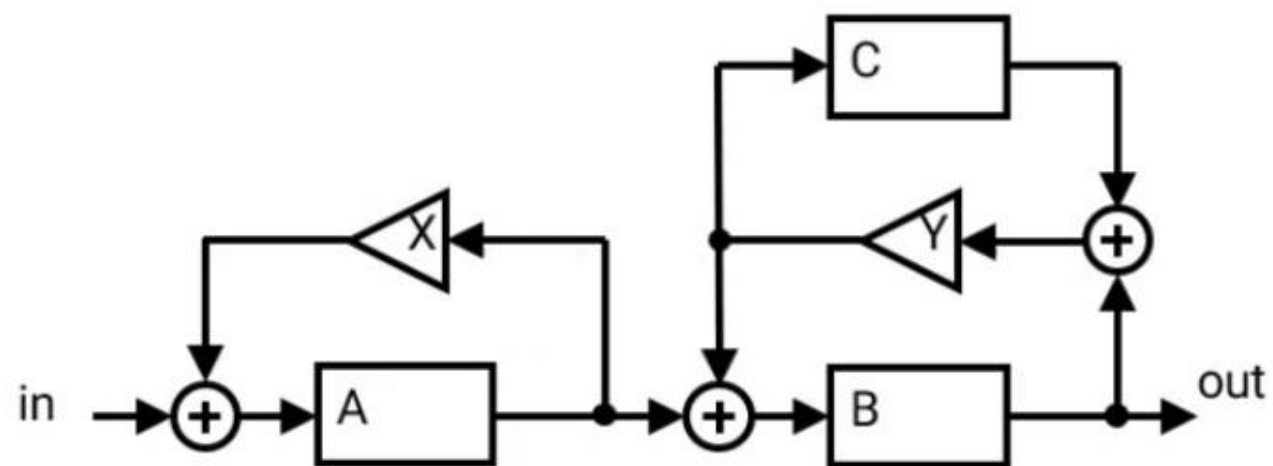
$$\Delta = 1 - (AX + BY + BZ) + (AXB Y + AXB Z)$$

$$\Delta_1 = 1$$

$$H(s) = \frac{AB}{1 - AX - BY - BZ + AX(BY + BZ)}$$

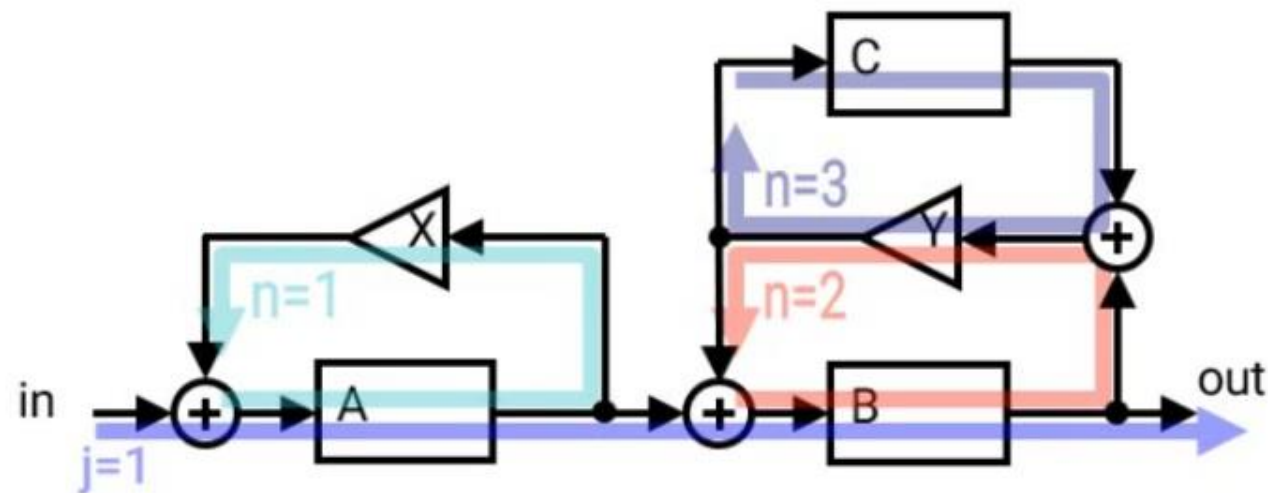
قاعده میسون

• مثال چهارم:



قاعده میسون

• مثال چهارم:



$$M_1 = AB$$

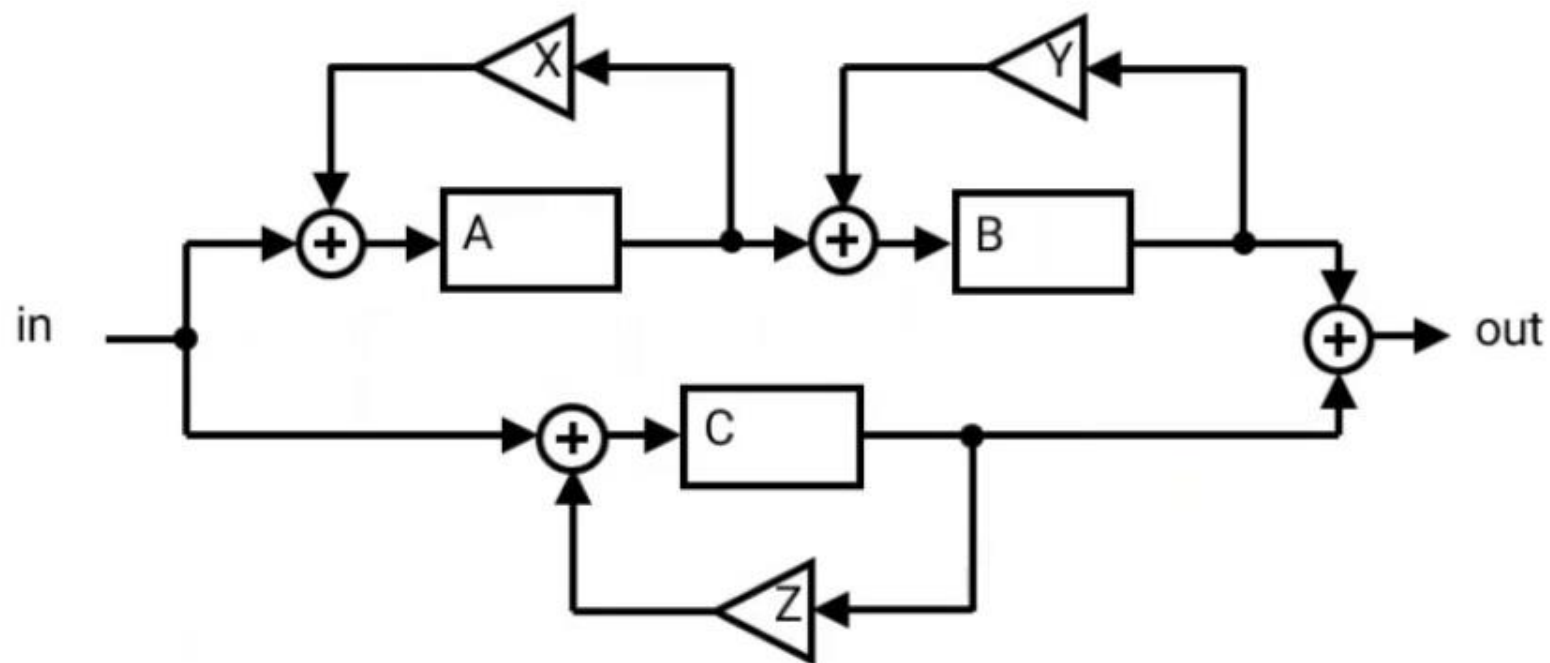
$$\Delta = 1 - (AX + BY + CY) + (AXBY + AXCX)$$

$$\Delta_1 = 1 - CY$$

$$H(s) = \frac{AB(1 - CY)}{1 - (AX + BY + CY) + AXY(B + C)}$$

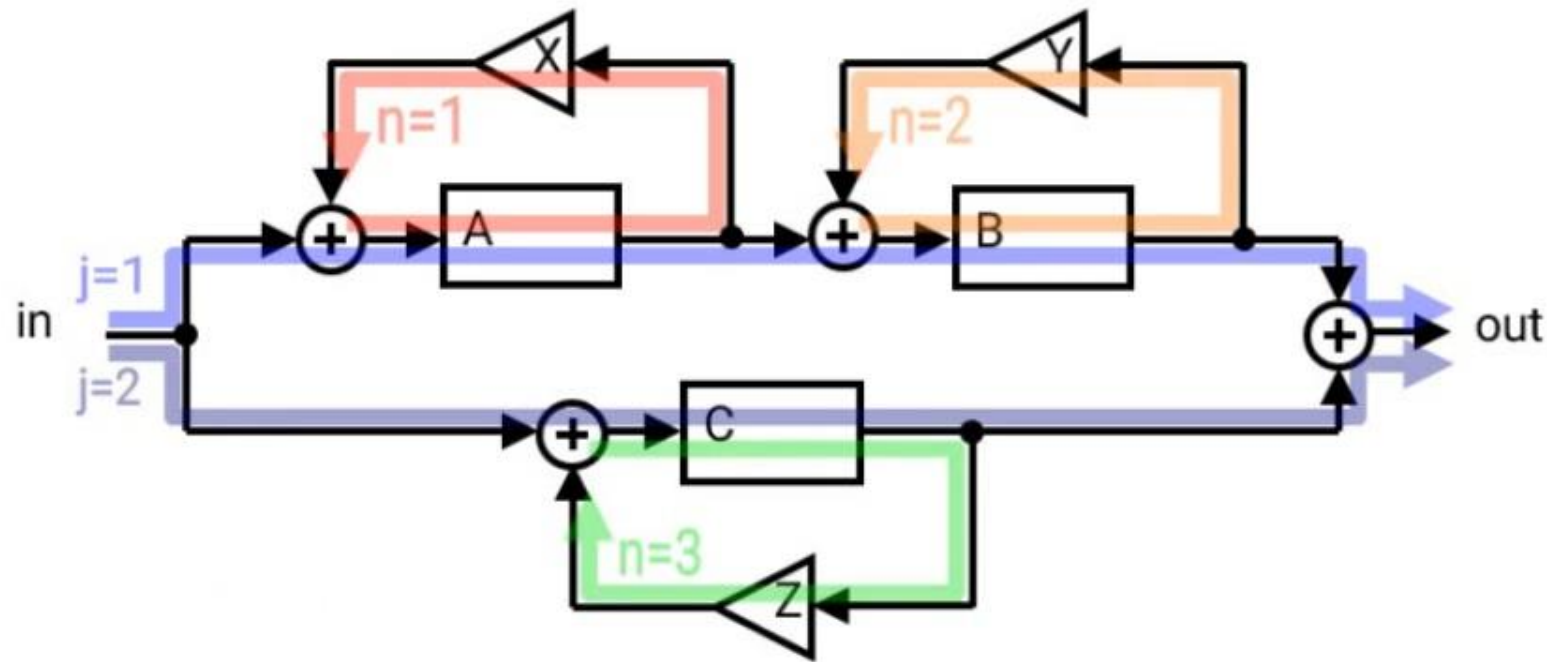
قاعده میسون

• مثال پنجم:



قاعده میسون

• مثال پنجم:



$$M_1 = AB$$

$$M_2 = C$$

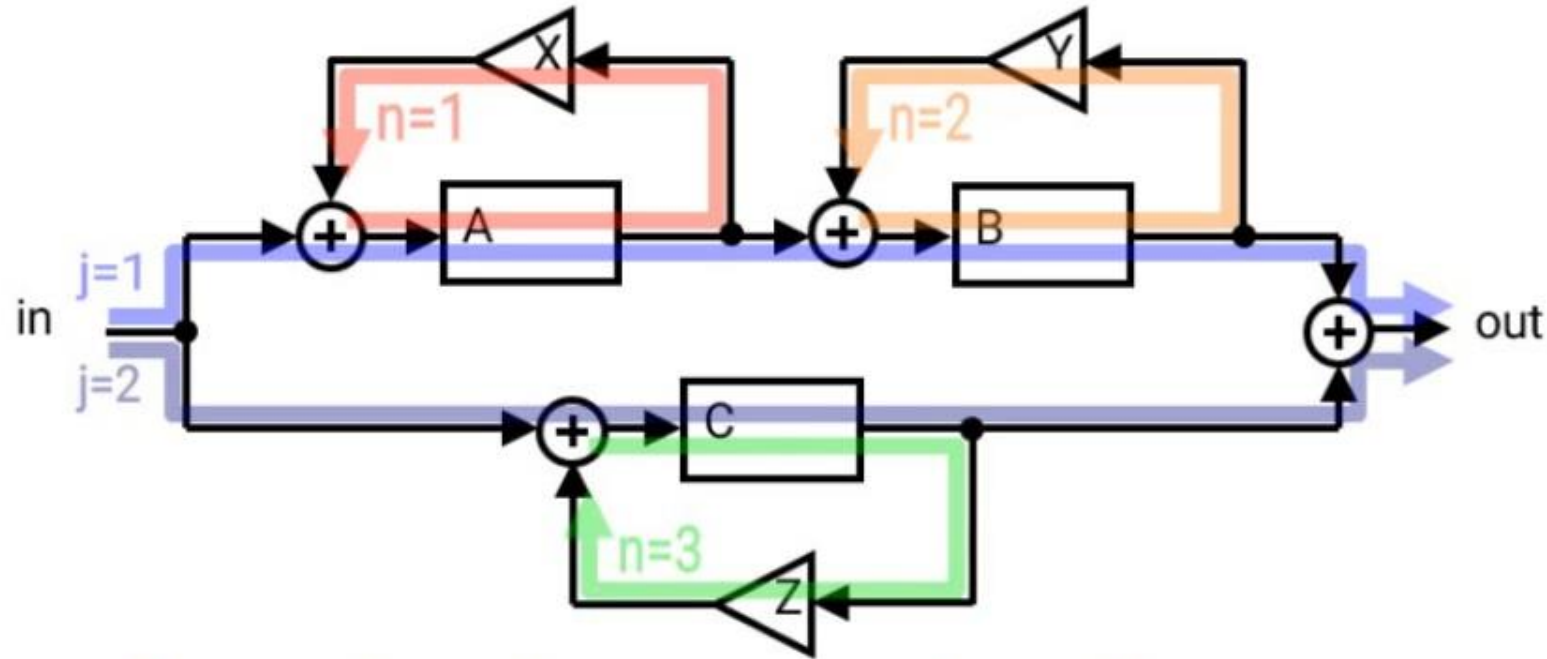
$$L_1 = AX$$

$$L_2 = BY$$

$$L_3 = CZ$$

قاعده میسون

• مثال پنجم:



$$M_1 = AB$$

$$M_2 = C$$

$$L_1 = AX$$

$$L_2 = BY$$

$$L_3 = CZ$$

$$L_1 L_2 L_3$$

$$\Delta = 1 - (L_1 + L_2 + L_3) + (L_1 L_2 + L_1 L_3 + L_2 L_3) -$$

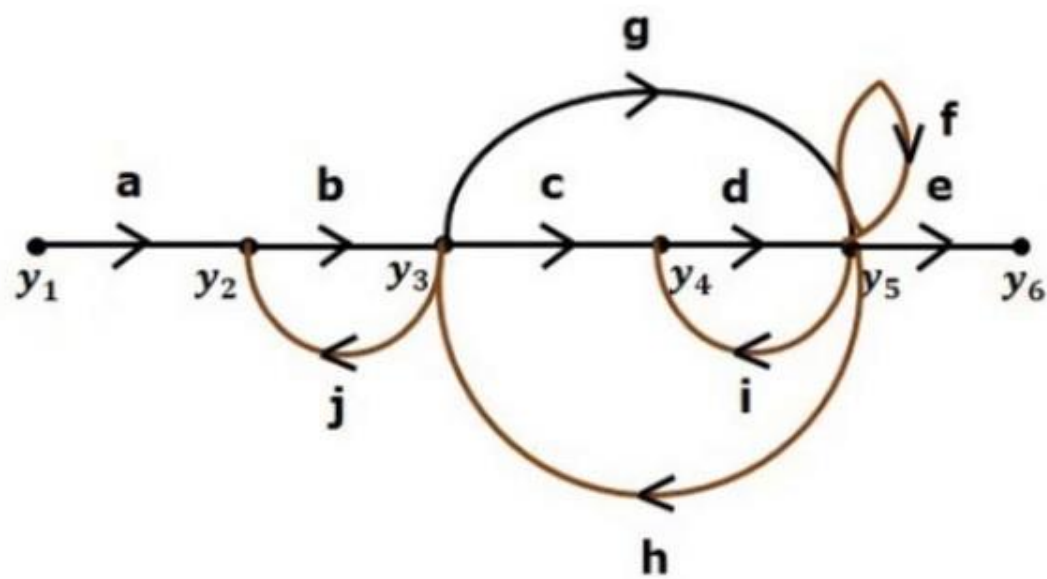
$$\Delta_1 = 1 - CZ$$

$$\Delta_2 = 1 - (L_1 + L_2) + L_1 L_2$$

$$H = \frac{M_1 \Delta_1 + M_2 \Delta_2}{\Delta}$$

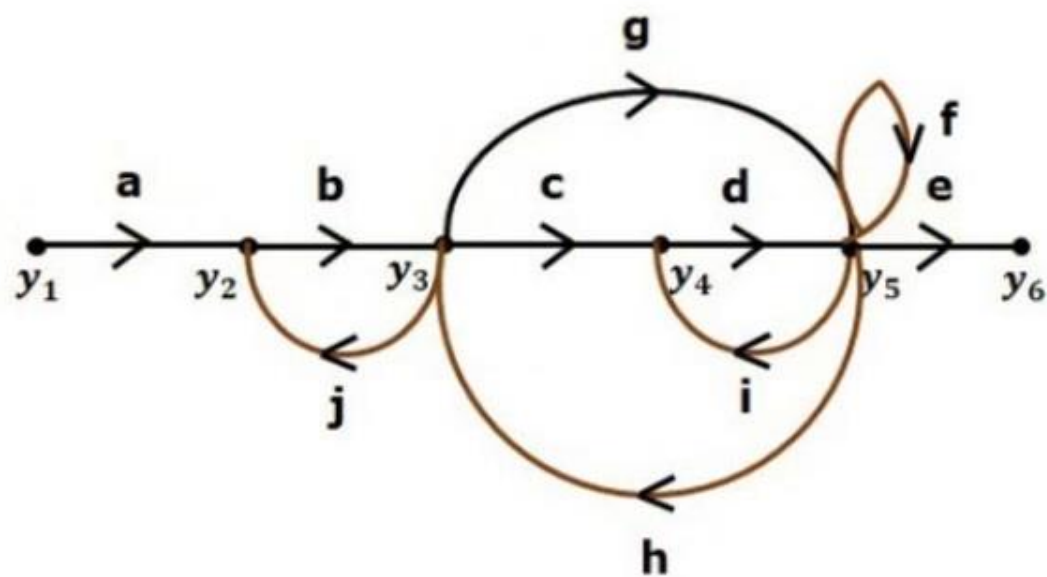
قاعده میسون

• مثال ششم:



قاعده میسون

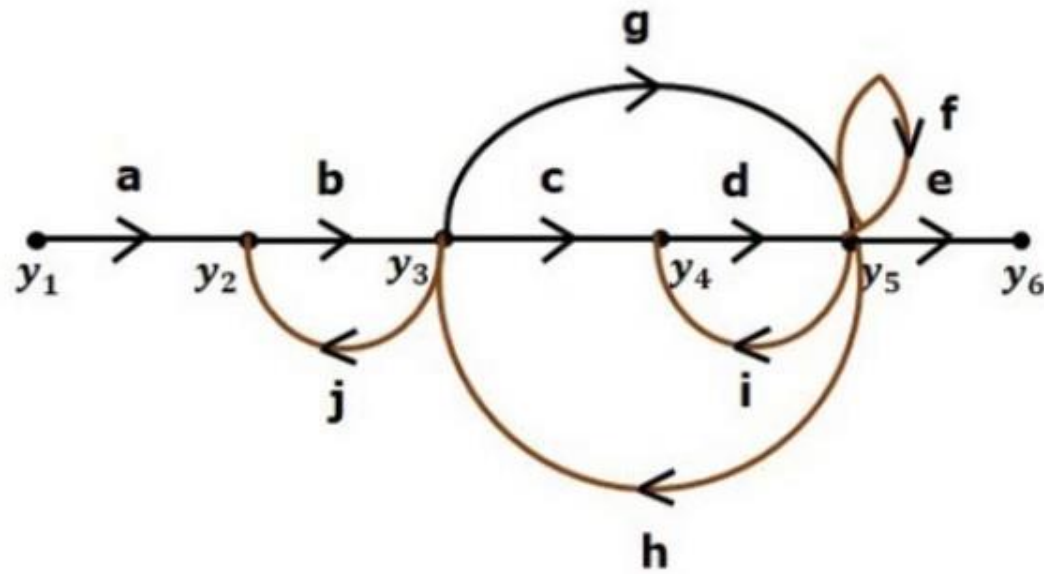
• مثال ششم:



$$H = \underline{abcde \times 1 +}$$

قاعده میسون

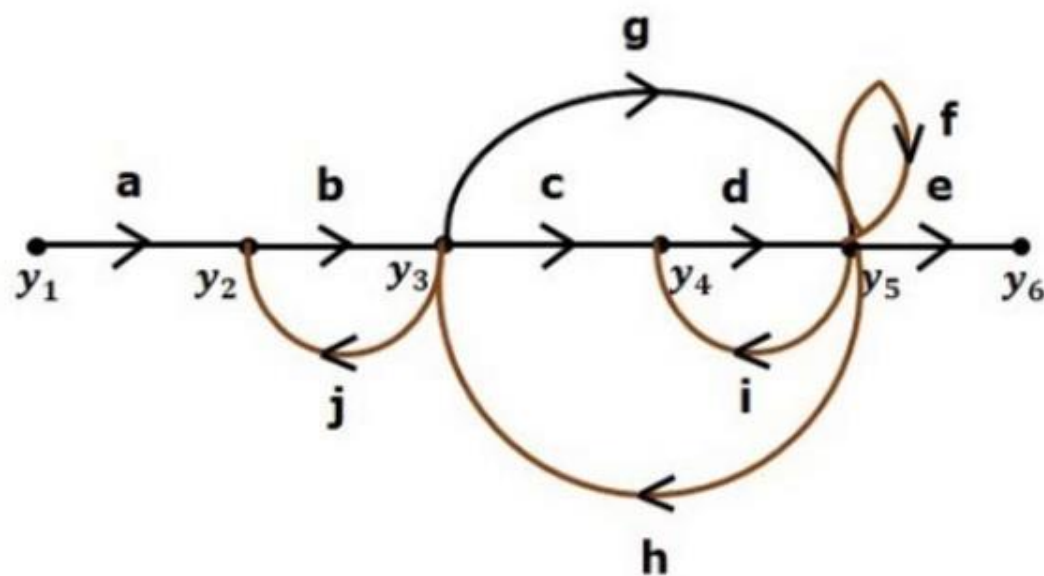
• مثال ششم:



$$H = \underline{abc d e x 1 + a b g e x 1}$$

قاعده میسون

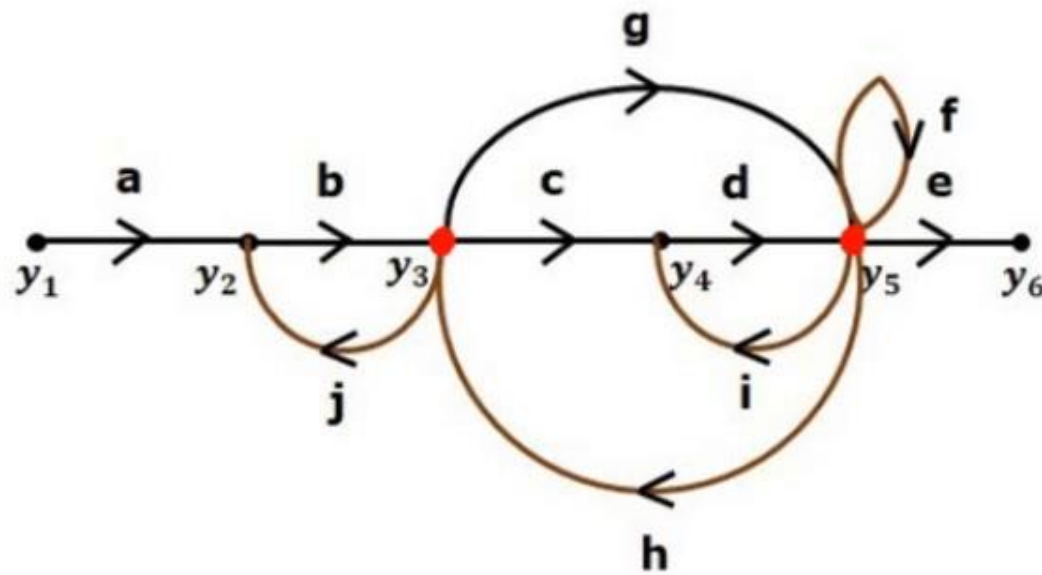
• مثال ششم:



$$H = \frac{abcde x1 + abgex1}{1 - (bj + gh + cdh + di + f) +}$$

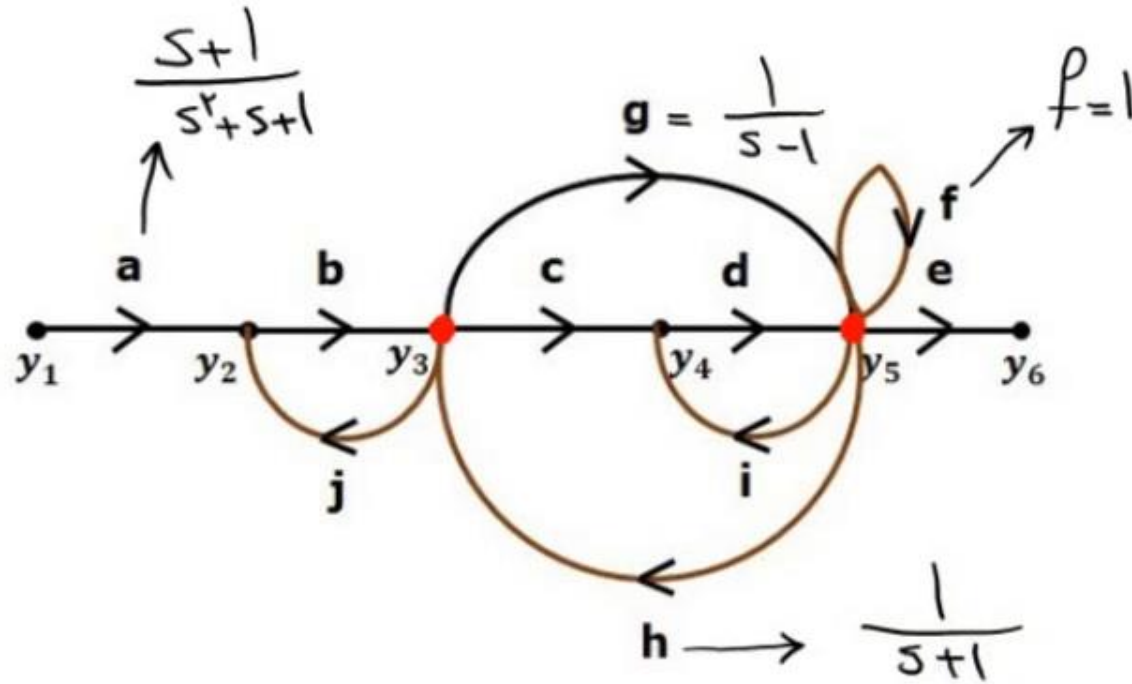
قاعده میسون

• مثال ششم:



$$H = \frac{abcde x1 + abgex1}{1 - (bj + gh + cdh + di + f) + bjd i + bj f}$$

قاعده میسون



• مثال ششم:

$$H = \frac{abcde + abge}{1 - (bj + gh + cdh + di + f) + bjdi + bjf}$$

فرمول بهره میسون برای نمودار گذر سیگنال

برای بدست آوردن تابع تبدیل از روی نمودار گذر سیگنال اگر بخواهیم با ساده سازی پیش برویم امکان دارد دچار اشتباه شویم. از همین رو می‌توانیم از روشی که به فرمول بهره میسون معروف است، استفاده کنیم.

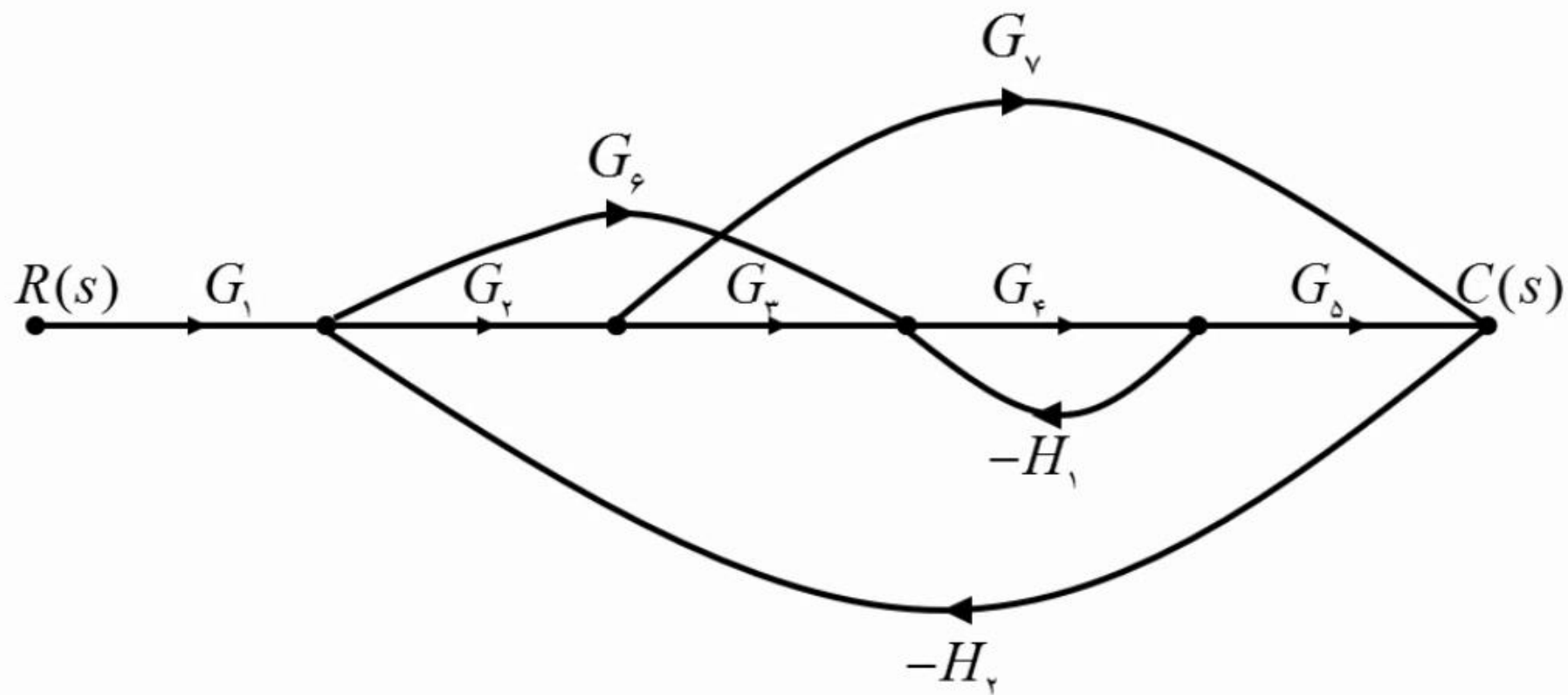
$$P = \frac{1}{\Delta} \sum_k P_k \Delta_k$$

$P_k =$ بهره مسیر یا انتقال k امین مسیر پیشرو

$$\Delta = 1 - \sum_a L_a + \sum_{b,c} L_b L_c - \sum_{d,e,f} L_d L_e L_f + \dots$$

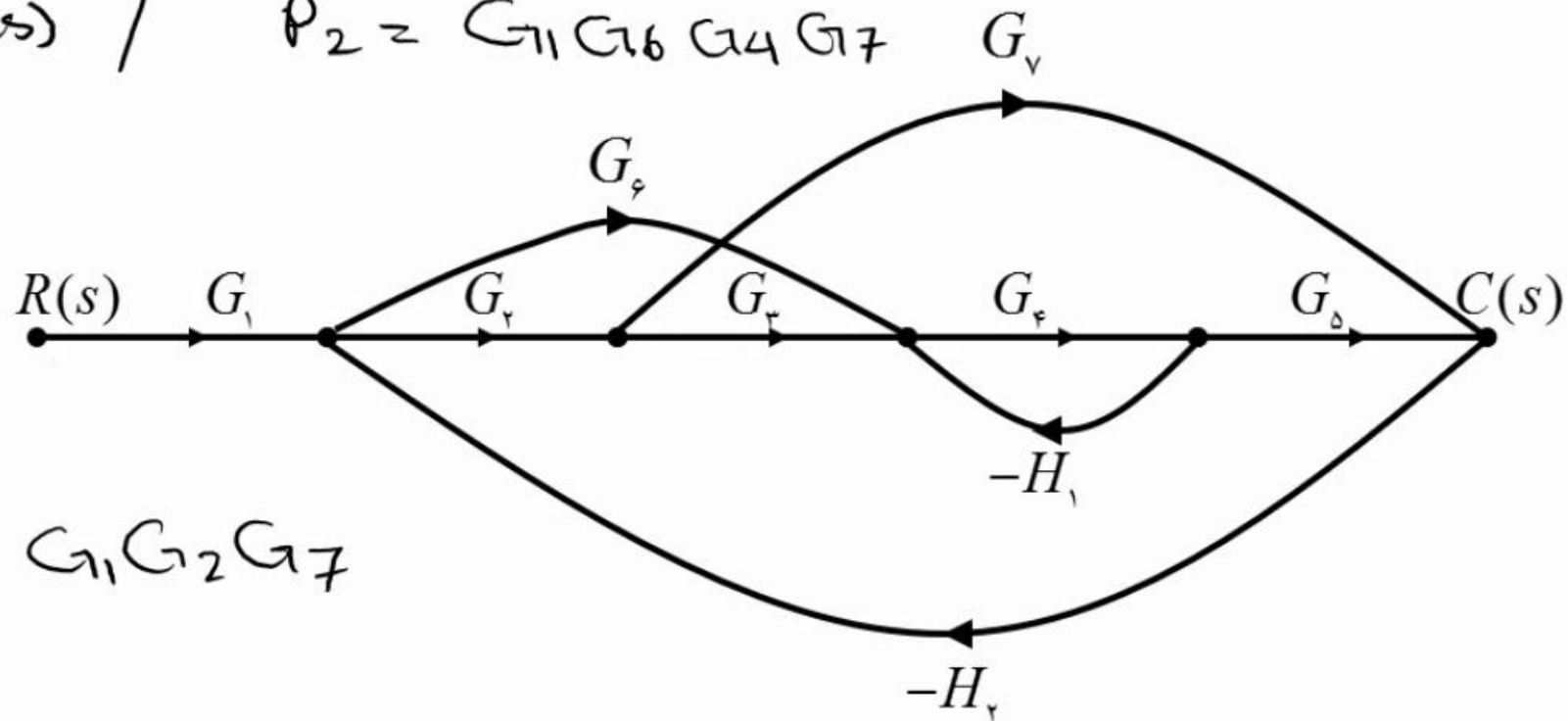
$\Delta_k =$ کوفاکتور K امین مسیر، دترمینان k امین مسیر پیشرو نمودار، پس از حذف حلقه‌هایی است که با آن مسیر پیشرو گره مشترک دارند

مثال



مثال

$$\frac{C(s)}{R(s)} \quad / \quad \begin{aligned} P_1 &= G_1 G_2 G_3 G_4 G_5 \\ P_2 &= G_1 G_6 G_4 G_7 \end{aligned}$$



$$P_3 = G_1 G_2 G_7$$

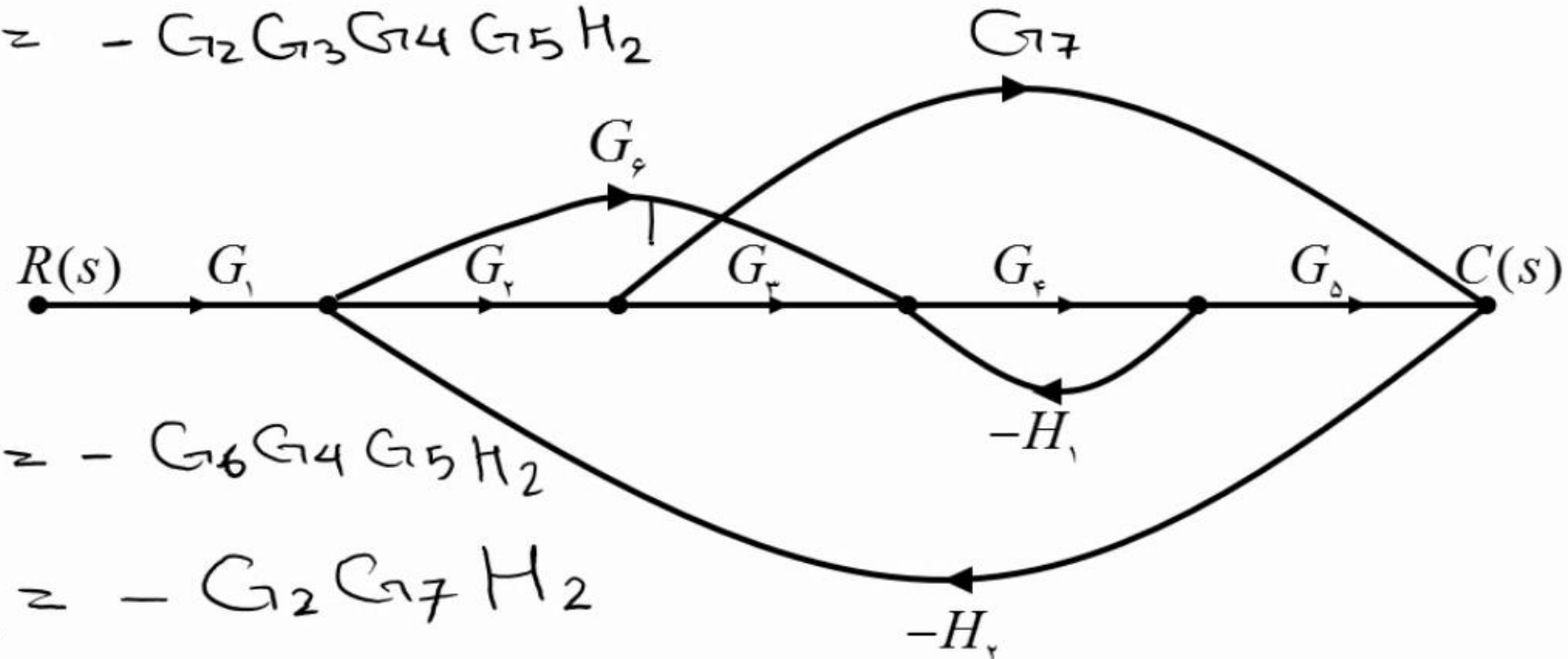
مثال

$$L_1 = -G_4 H_1$$

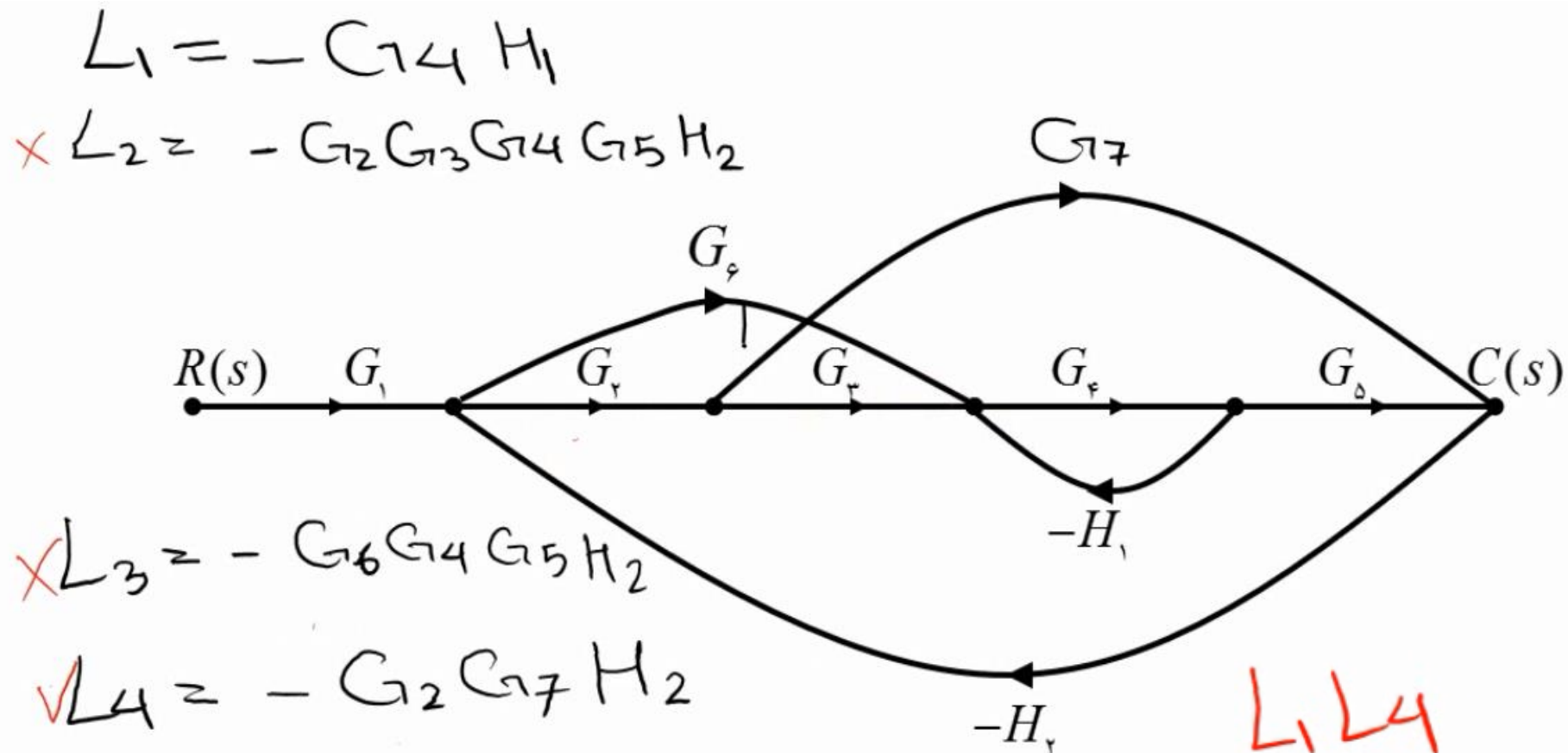
$$L_2 = -G_2 G_3 G_4 G_5 H_2$$

$$L_3 = -G_6 G_4 G_5 H_2$$

$$L_4 = -G_2 G_7 H_2$$



مثال

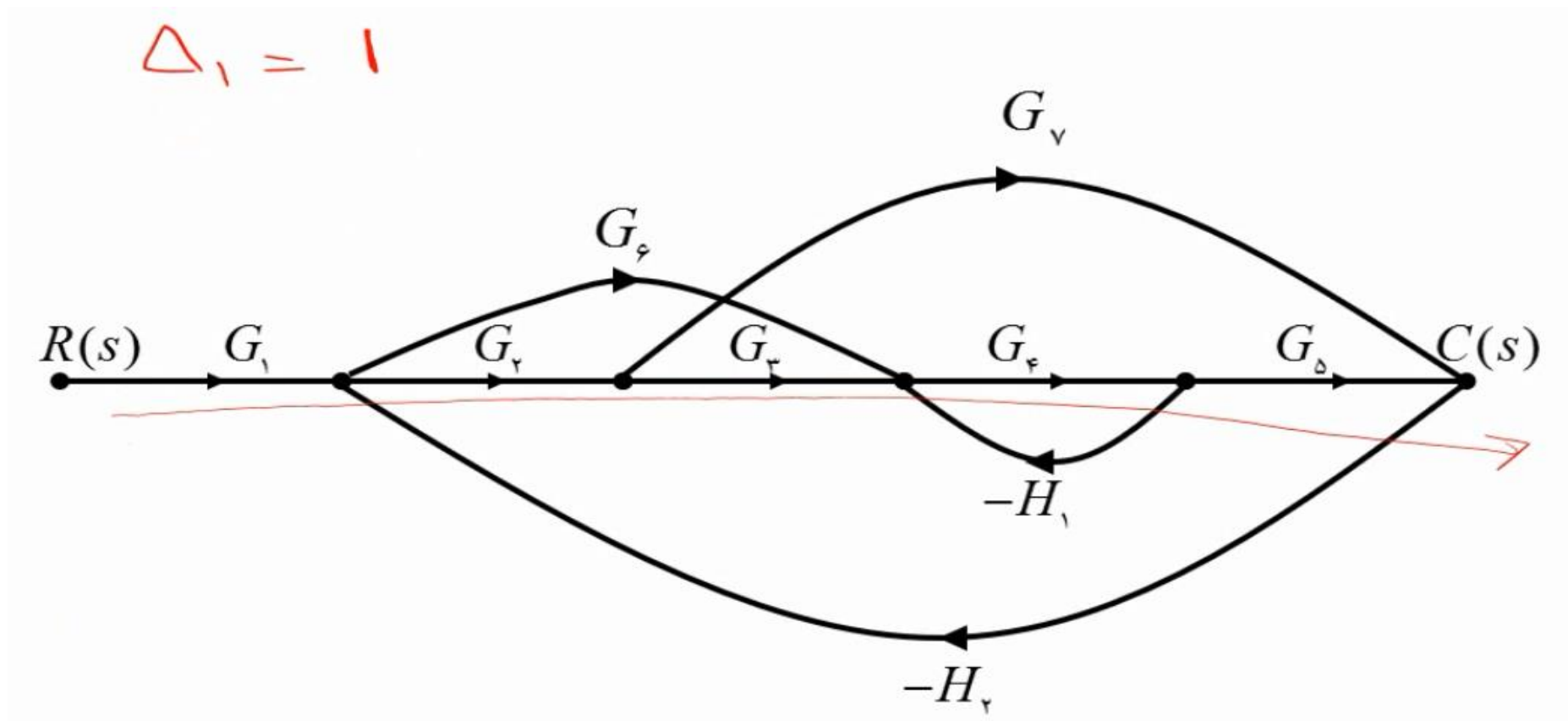


مثال

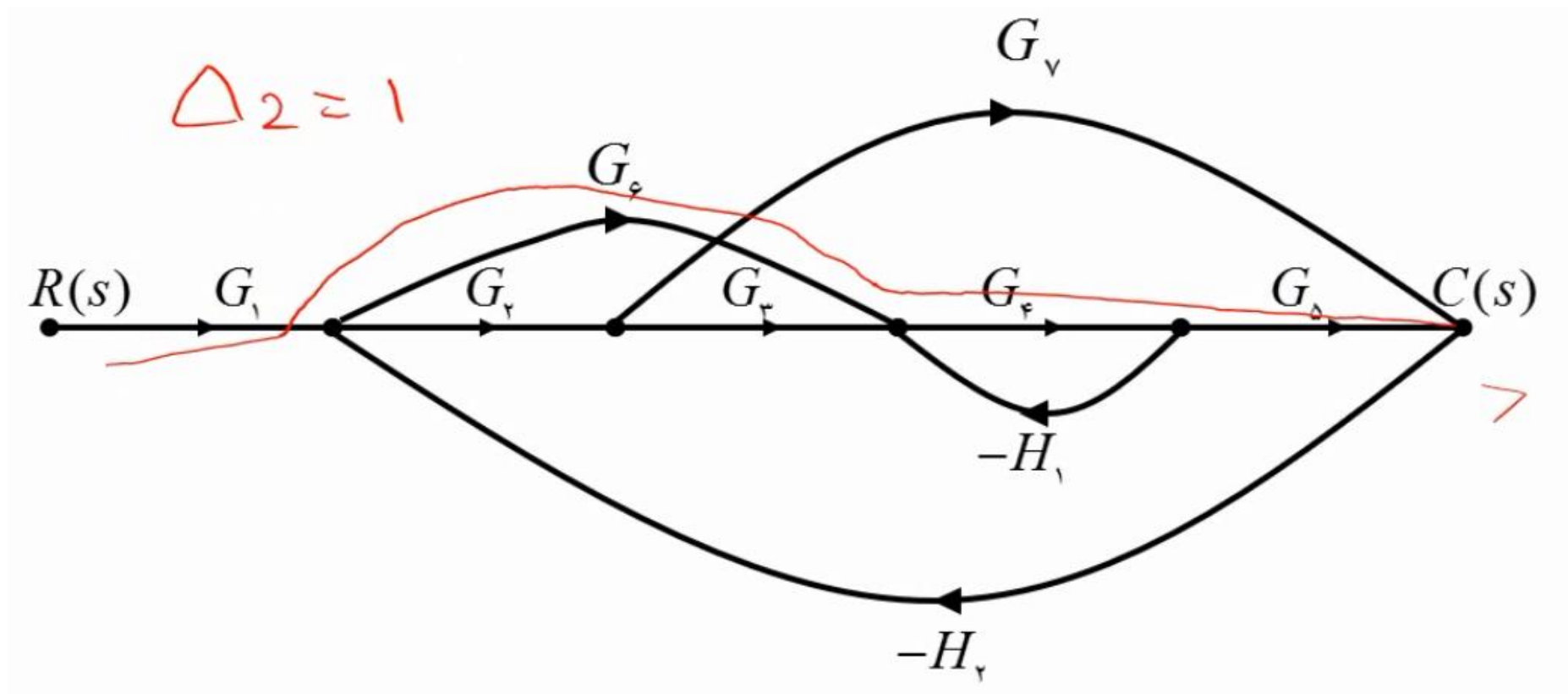
$$\frac{C(s)}{R(s)} = P = \frac{1}{\Delta} (P_1 \Delta_1 + P_2 \Delta_2 + P_3 \Delta_3)$$

$$= \frac{G_1 G_2 G_3 G_4 G_5 + G_1 G_6 G_4 G_5 + G_1 G_2 G_5 (1 + G_4 H_1)}{1 + G_4 H_1 + G_2 G_5 H_2 + G_6 G_4 G_5 H_2 + G_2 G_3 G_4 G_5 H_2 + G_4 H_1 G_2 G_5 H_2}$$

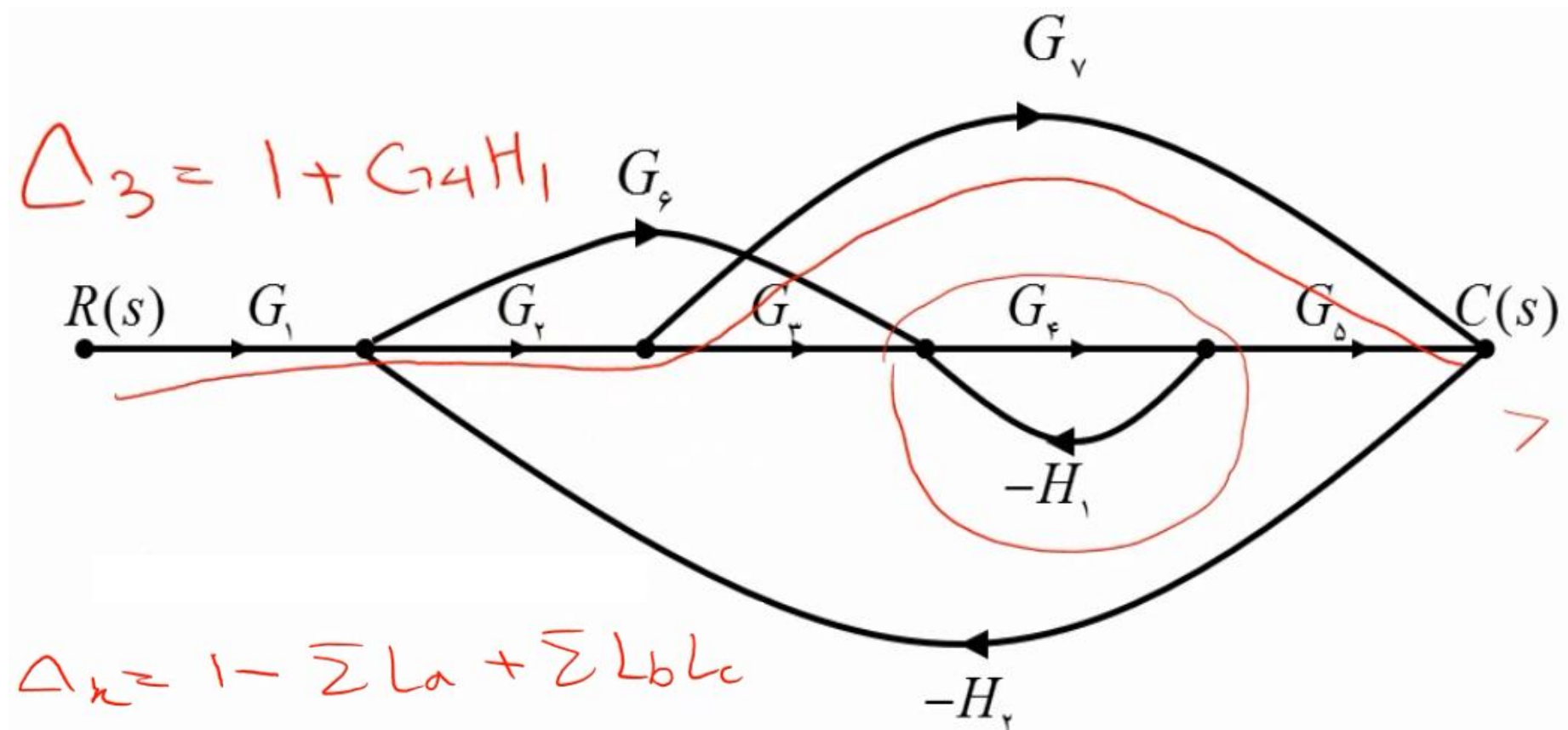
مثال



مثال



مثال



مثال

$$P = \frac{1}{\Delta} \sum_{k=1}^n P_k \Delta_k$$

$$\begin{aligned} \frac{C(s)}{R(s)} = P &= \frac{1}{\Delta} (P_1 \Delta_1 + P_2 \Delta_2 + P_3 \Delta_3) \\ &= \frac{G_1 G_2 G_3 G_4 G_5 + G_1 G_6 G_4 G_5 + G_1 G_2 G_3 (1 + G_4 H_1)}{1 + G_4 H_1 + G_2 G_3 H_2 + G_6 G_4 G_5 H_2 + G_2 G_3 G_4 G_5 H_2 + G_4 H_1 G_2 G_3 H_2} \end{aligned}$$