

9:00

کنترل
خفای

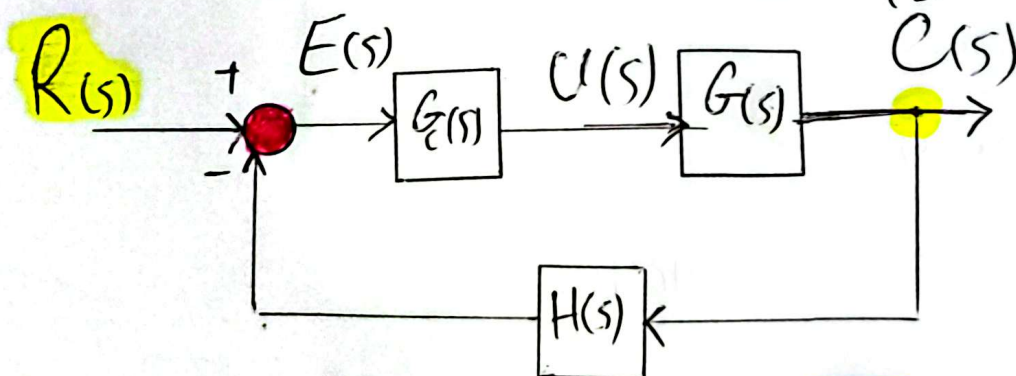
سیستم های کنترل خفای:

نیاز به همه جا حضور دارد: مثل در صورت بدن، فشار خون،
تنه خون و ...

سیستم: مجموعه ای از عناصر هستند که با هم یک کار را انجام می دهند انجام
اول کار به تنهایی امکان پذیر نیست.

دستگاه: قطعه ای یا مجموعه ای از سیستم ها که کار خاصی را انجام می دهد.
نمونه: گیرنده طبیعی یا پذیرنده مصنوعی که مجموعه ای از عملیات های کنترل
شده فائده مند برای انجام کار خاصی ترکیب شده اند. یا هر عملی که
باید کنترل شود را فرایند گویند.

امری یک سیستم کنترل:



* ورودی مرجع $R(s)$ خفای سیستم $E(s)$
ورودی یا سیگنال کنترل $U(s)$ کنترل کننده $G_c(s)$

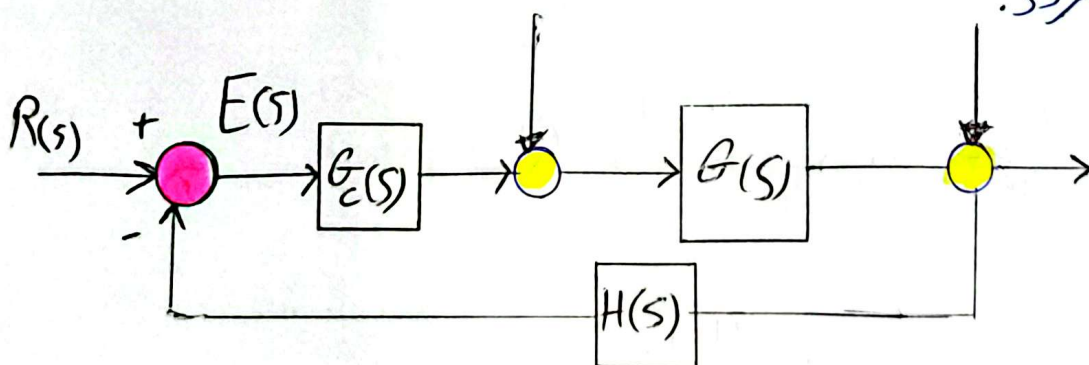
عنصر فیدبک } $H(s) = 1$ فیدبک واحد
 $H(s) \neq 1$ فیدبک غیر واحد

مسیر مستقیم: مسیری از ورودی کشتل تا خروجی سیستم $C(s)$
 را مسیری مستقیم گویند $G(s)$ ، $G_c(s)$ را نیز شامل می شود.

مسیر فیدبک: مسیری که از خروجی از $H(s)$ گذر می کند تا به ورودی
 وارد اختلاف بین $R(s)$ و این مدار $E(s)$ را کشتل می دهد.

اغتشاش یا نویز

اغتشاش می تواند به خروجی $Plant$ وارد شود و هم به ورودی
 $Plant$ وارد شود.



این سیستم نامعلوم است و اثر مطلوب روی سیستم دارد از هر جایی
 در $Plant$ می تواند وارد شود اما از ورودی به $Plant$ نمی تواند وارد
 شود.

برای تحلیل یک سیم کنترل نیازمند به یک مدل ریاضی هستیم.

مدل ها معمولاً نمی توانند همه مبرنیات را به ما دهند این ضعف به در علت است:

۱- مدلی که خیلی دقیق است و برای کنترل کننده برای آن خیلی سخت است. معمولاً اگر بتوانیم سیم خود را با مدل های مرتبه پایین تخمین بزنیم. افزودن جلد لایه های به هم می رسد.

۲- مدل ساده خطی را که هر ادوات غیر خطی هم قادر به این نیستند سیم را مدل کنند.

مثلاً در یک مزانیز مدل سیم مرتبه ۱۵ است که مرتبه سیم خیلی خیلی بالاتر است. خوب برای آن که مدل سیم را به مرتبه های پایین تر تقلیل دهیم. توصیف سیم های خطی:

- ۱- نمایش تابع تبدیل
- ۲- نمایش فضای حالت ← برای سیم های MIMO, control modern
- ۳- نمایش معادله دیفرانسیل

نمایش تابع تبدیل در سیستم های خطی :

در مدل سازی متغایک سری اطلاعات ورودی خروجی داریم که باید
 با آن ها سیستم را شناسایی کنیم (رزش Black box)

ما می توانیم سیستم خود را بر اساس پاسخ پله و ضربه آن را توصیف کنیم.

همچنین می توانیم با یک معادلات دیفرانسیل مرتبه و نوع مدل سیستم را شناسایی

کنیم: فروغی ها

$$\frac{d^n y(t)}{dt^n} + \frac{d^{n-1} y(t)}{dt^{n-1}} a_{n-1} + \dots + a_1 \frac{dy}{dt} + a_0 y(t) =$$

$$\frac{d^m u(t)}{dt^m} + b_{m-1} \frac{d^{m-1} u(t)}{dt^{m-1}} + \dots + b_1 \frac{du(t)}{dt} + b_0 u(t)$$

ورودی ها

مرتبه سیستم همان n است.

حال اگر فرض کنیم برای یک رابطه ارادیه ما صفر است: تبدیل (لاپلاس)

بلایم \Leftarrow

$$s^n Y(s) + s^{n-1} a_{n-1} Y(s) + \dots + s a_1 Y(s) + a_0 Y(s) =$$

$$s^m U(s) + s^{m-1} b_{m-1} U(s) + \dots + s b_1 U(s) + b_0 U(s)$$

حال باقیم مانده سری داریم: خروجی ها

$$(s^n + s^{n-1}a_{n-1} + \dots + sa_1 + a_0)Y(s) = (s^m + s^{m-1}b_{m-1} + \dots + sb_1 + b_0)U(s)$$

ورودی ها

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{(s^m + s^{m-1}b_{m-1} + \dots + sb_1 + b_0)}{(s^n + s^{n-1}a_{n-1} + \dots + sa_1 + a_0)}$$

$G(s)$

Transfer function
in Matlab say tf

که به چیزی که حاصل شده تابع تبدیل نویسیم.

مفهوم تابع تبدیل یعنی چی؟

$$y(t) = g(t) * u(t)$$

یعنی اگر یک سیستم داشته باشیم و یک ورودی به آن دهیم تا می توانیم از آن سیستم تابع یا ورودی ما در سری شود یا یکسری ورودی کارولوشن می شود. پس تبدیل (اپلاکاس) کارولوشن به ضرب می شود

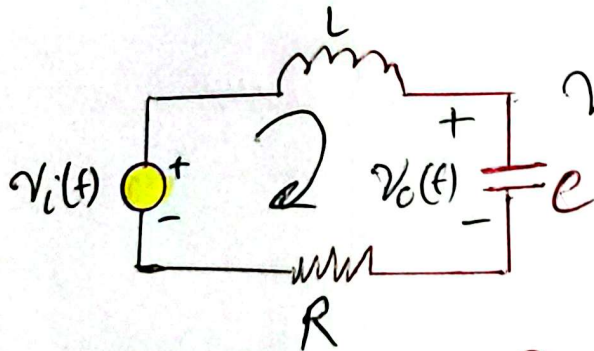
$$Y(s) = G(s)U(s)$$

مراحل محاسبه تابع تبدیل یک سیستم:

- ۱- محاسبه معادله دیفرانسیل سیستم (یعنی مدلسازی سیستم با استفاده از قوانین بقای موم، انرژی، مومنتوم، یا کنونی الکتریسیته)
- ۲- محاسبه تبدیل لاپلاس معادله دیفرانسیل با فرض صفر بودن تمام شرایط اولیه

مرتب‌بندی خروجی $Y(s)$ به ورودی $U(s)$

مثال: مدار RLC گسسته تابع تبدیل منبع سین و ولتاژ بار را بدست آورید.



$$v_i(t) = L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t) dt + Ri(t)$$

$$\frac{d^n}{dt^n} = D$$

$$D \rightarrow s \text{ Laplace}$$

$$Dv_i = \left(LD^2 + RD + \frac{1}{C} \right) i(t)$$

$$CDv_i = (CLD^2 + RC + 1)i$$

$$\Rightarrow \text{Laplace} \quad e s v(s) = (CLs^2 + RCs + 1)I(s)$$

$$I_o(s) = \frac{Cs}{Lcs^2 + Rcs} V_i(s)$$

تابع تبدیل
مدار RLC

$$V_o(t) = \frac{1}{C} \int i(\tau) d\tau$$

بین جریان و ولتاژ

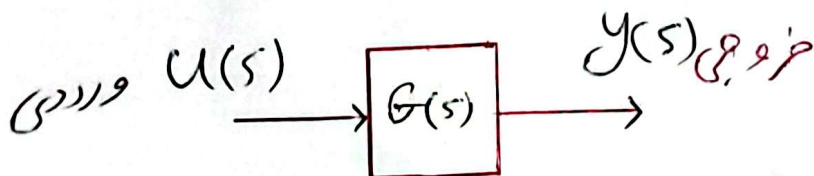
$$DV_o = \frac{1}{C} i(t) \rightarrow \text{رابطه مشتق برای خازن}$$

$$D \rightarrow s, t \rightarrow s \quad V_o(s) = \frac{1}{sC} I(s)$$

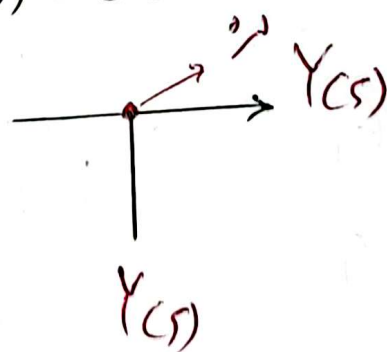
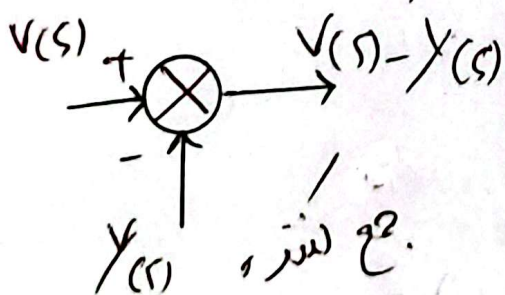
$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{Lcs^2 + Rcs + 1}$$

تابع تبدیل
سیستم

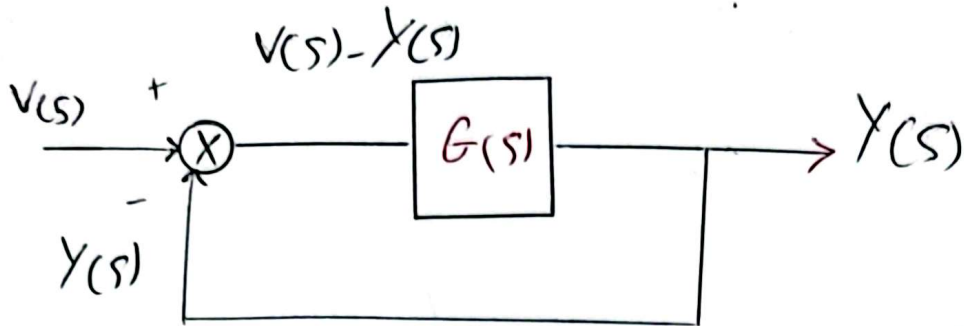
پارامترهای بلوکی



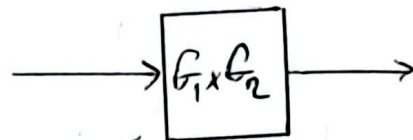
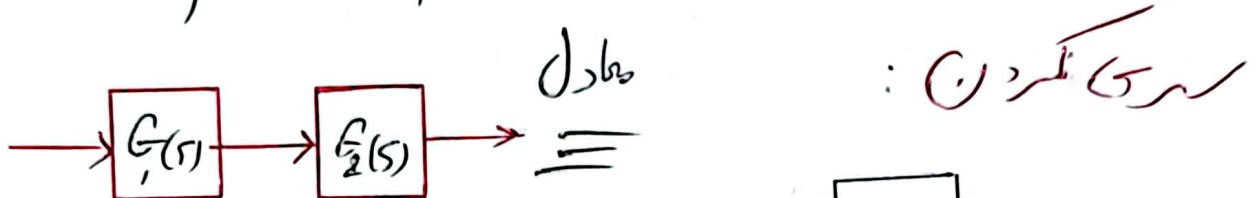
$$Y(s) = U(s) G(s)$$



دیاگرام بلوکی معادله :

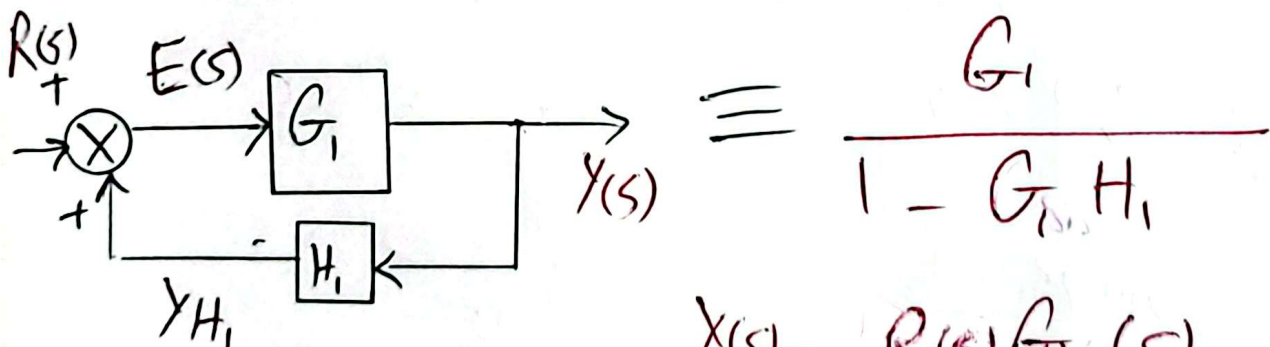
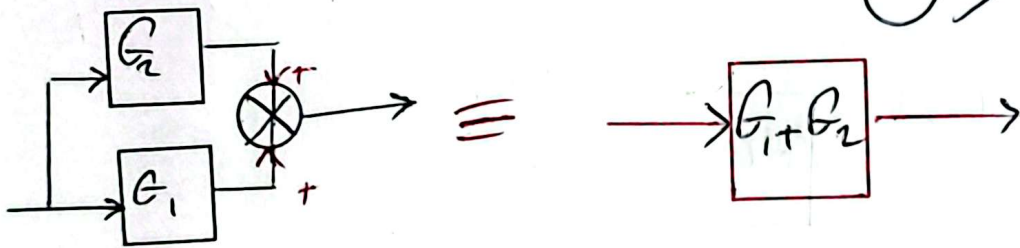


عملیات جبری توان در دیاگرام بلوکی انجام داد :



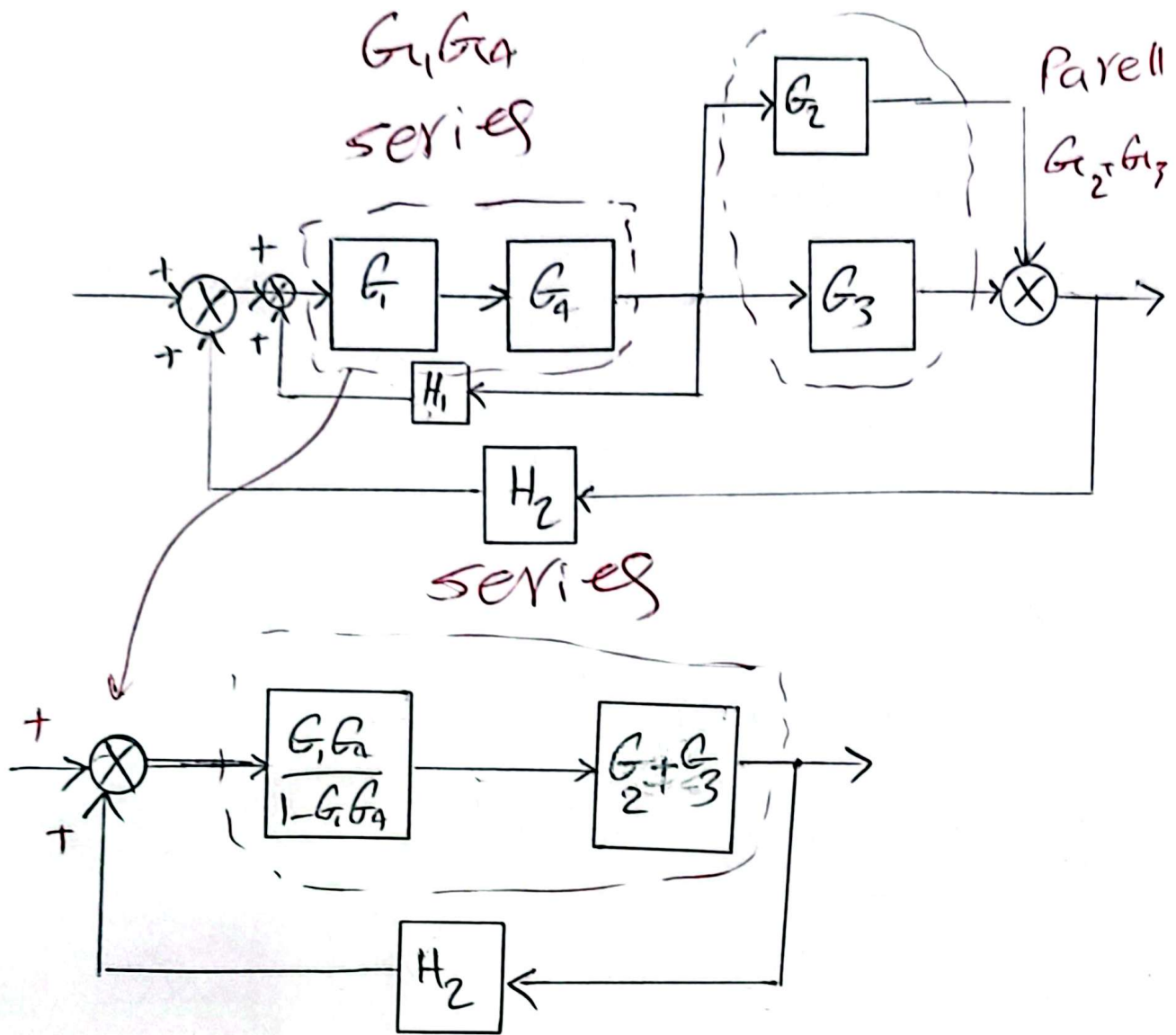
در سری کردن همه بلوک ها در هم ضرب می شود.

صوابی کردن



$$E(s) = R(s) + Y(s) H(s)$$

$$X(s) = R(s) G_1(s) + Y(s) H(s) G(s)$$



$$\frac{G_1 G_4 (G_2 + G_3)}{1 - G_1 G_4 H_1(s)}$$

کندارند در سبیل لبری توصیف ساده تر سیستم استاندارد می‌باشد:

درودی x_i $\xrightarrow{t_{ij}}$ خروجی x_j

$$x_i = t_{ij} x_j$$

تاریف مداراتی برای SFE

نره: یک نقطه یا مکانی است که سیلان را نشان دهد.

انتقال: بهره حتمی یا مختلفه (مابین) دوره است.

شاف: بهره خطی جهت دار (مابین) دوره متصل: هم

نره ورودی یا ضعیف: نره ای است که نره های خارج کننده آن متصل

نره خروجی یا قوی: نره ای که به آن وارد می شود.
نره خلوها: ترکیب نره دارد شده و خارج نشده را خلوها گوئیم.

مسیر: جهت حرکت مکان است. اگر نره ای را طریقی بشیم دوباره

به مکان اولیه خرد بشیم نره بسته است. نره ای که بیش از

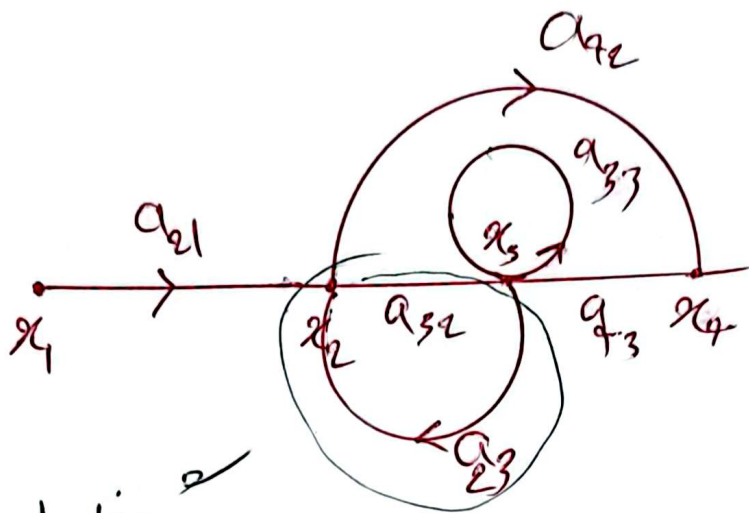
یک بار یک نقطه را قطع کند مسیر نه است نه بسته.

به هر مسیر بسته ای حلقه گوئید. (حلقه)

بهره حلقه مدارسی که در هر حلقه تعلق می گیرد به آن گوئیم.

خلفه های جزا حلقه های است که نقطه مشترکی را ندارند.

مسیر بسته ای است که بیش از یک بار نقطه ای را قطع نکند.



دره خلوصا x_2 است
م دارد، هم خارج شد

$$L_1 = a_{32} a_{23} = \text{حلقه}$$

۱- جبردارهای SFG

صداقت پذیر در آن برابر با مجموع تمام سیکل‌های آن باشد.

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ji} x_j$$

$$x_i = a_{i1} x_{i1} + a_{i2} x_{i2} + \dots + a_{in} x_{in}$$

۲- تاندانتال

هنگامی که از دره‌ای خارج می‌شود صداقت پذیر در آن دره با شیب درجه بین درگاه (تابع تبدیل یا انتقال) به دره بعدی انتقال می‌دهد.

$$x_k = a_{ki} x_i$$

$$x_1 = a_{1i} x_i$$

$$x_2 = a_{2i} x_i$$

⋮

$$x_k = a_{ki} x_i$$