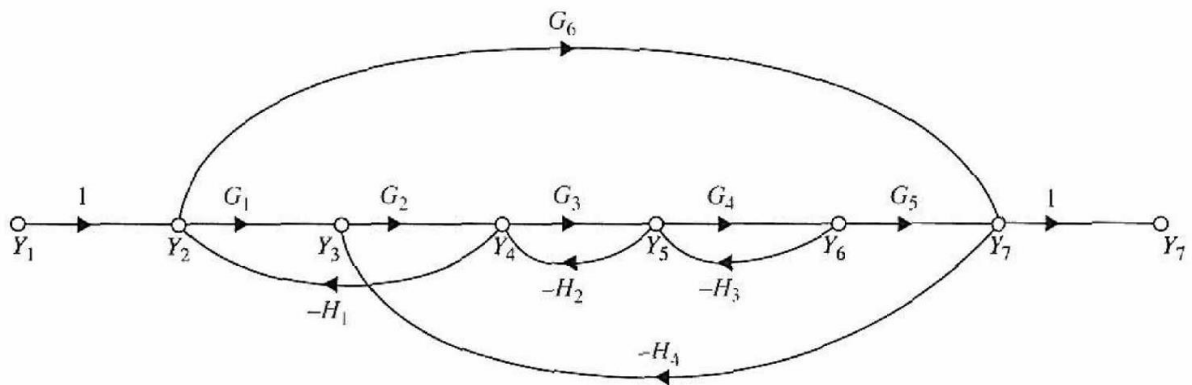
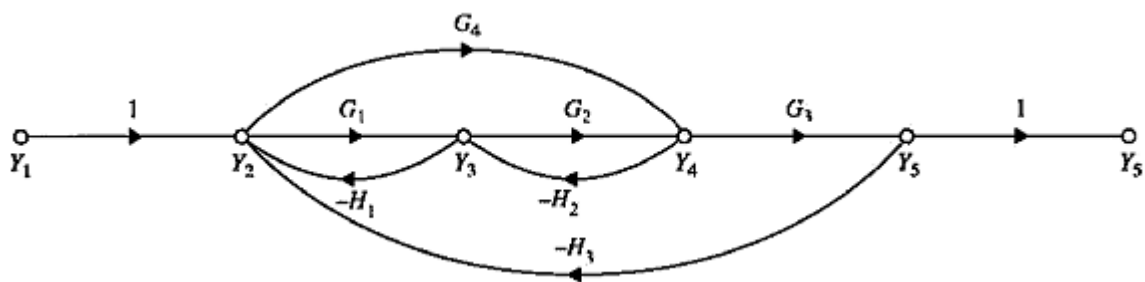
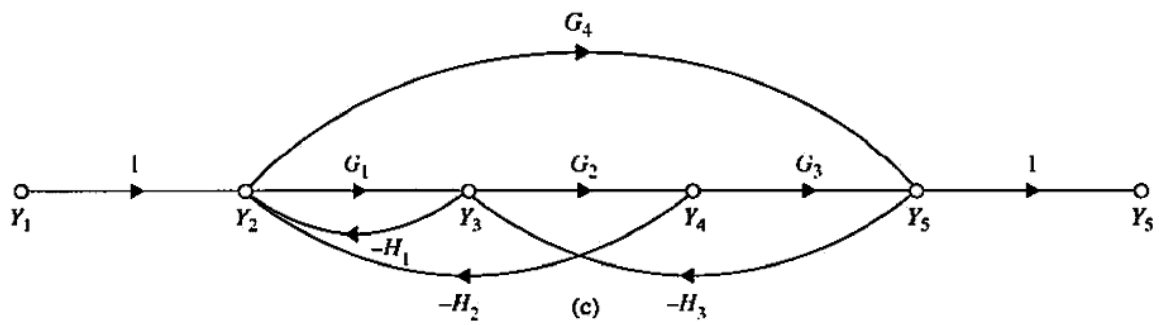
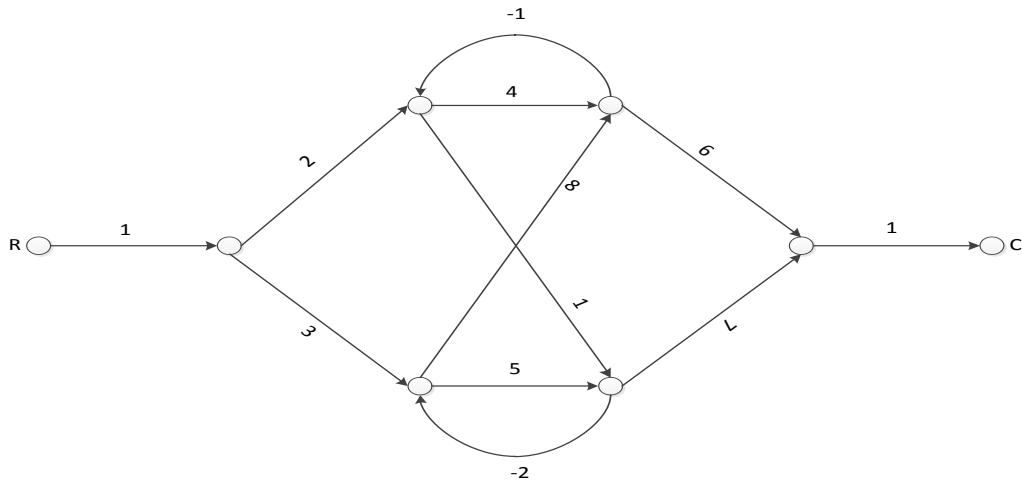
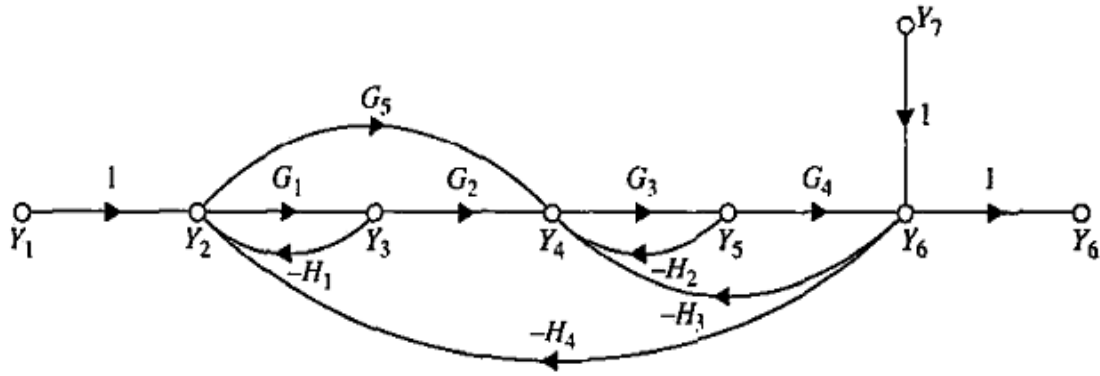


بخش اول : سوالات حل کردنی

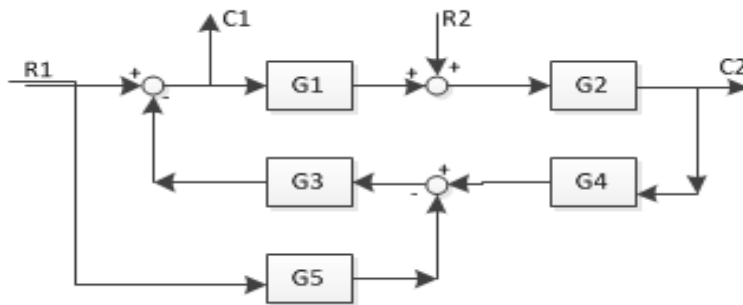


(1) سیگنال فلوگراف چند سیستم در شکل های زیر نمایش داده شده است ، تابع انتقال عبارتست از :

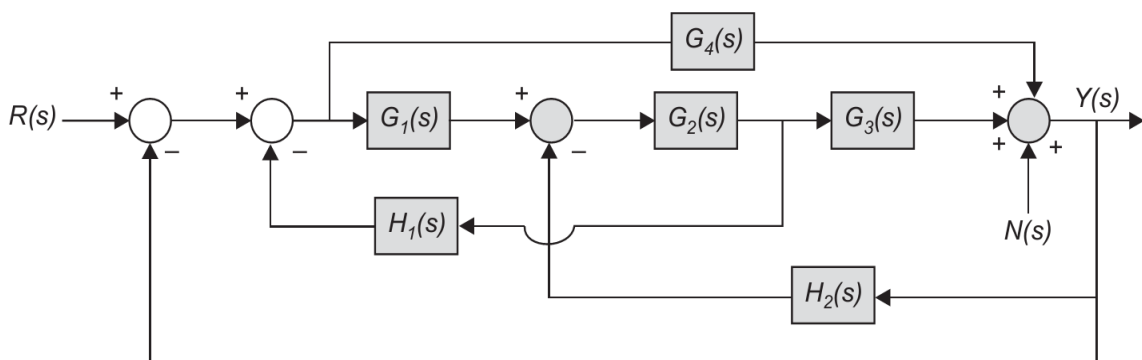




۲) در سیستم زیر، توابع تبدیل $\frac{C_2}{R_2}$ ، $\frac{C_1}{R_1}$ ، $\frac{C_2}{R_2}$ و $\frac{C_1}{R_1}$ را بدست آورید.



۳) در بلوک دیاگرام شکل زیر ابتدا نمودار گذر سیگنال را رسم کرده و سپس با استفاده از بهره ی میسون ، رابطه ی بین ورودی R و خروجی N را مشخص کنید.



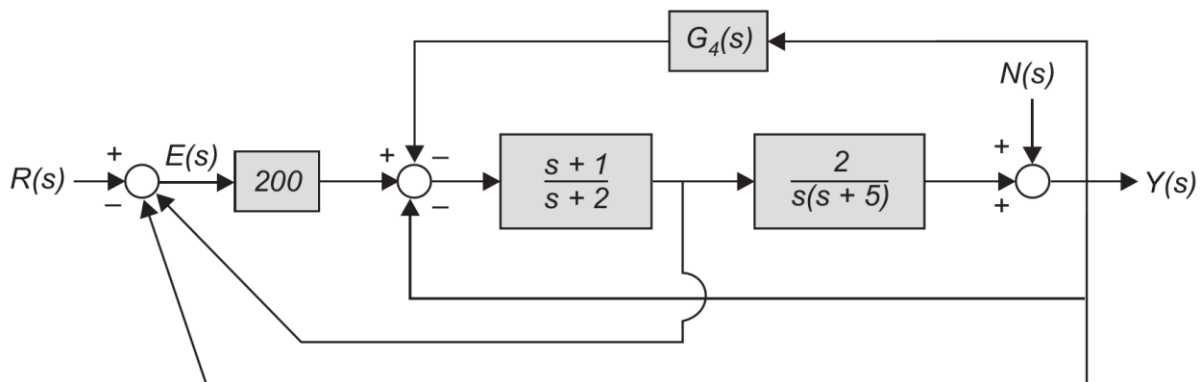
۴) بلوک دیاگرام سیستم کنترل فیدبک زیر را در نظر بگیرید :

الف) توابع تبدیل زیر را بدست آورید:

$$\left. \frac{Y(s)}{R(s)} \right|_{N=0}, \left. \frac{Y(s)}{N(s)} \right|_{R=0}, \left. \frac{E(s)}{R(s)} \right|_{N=0}$$

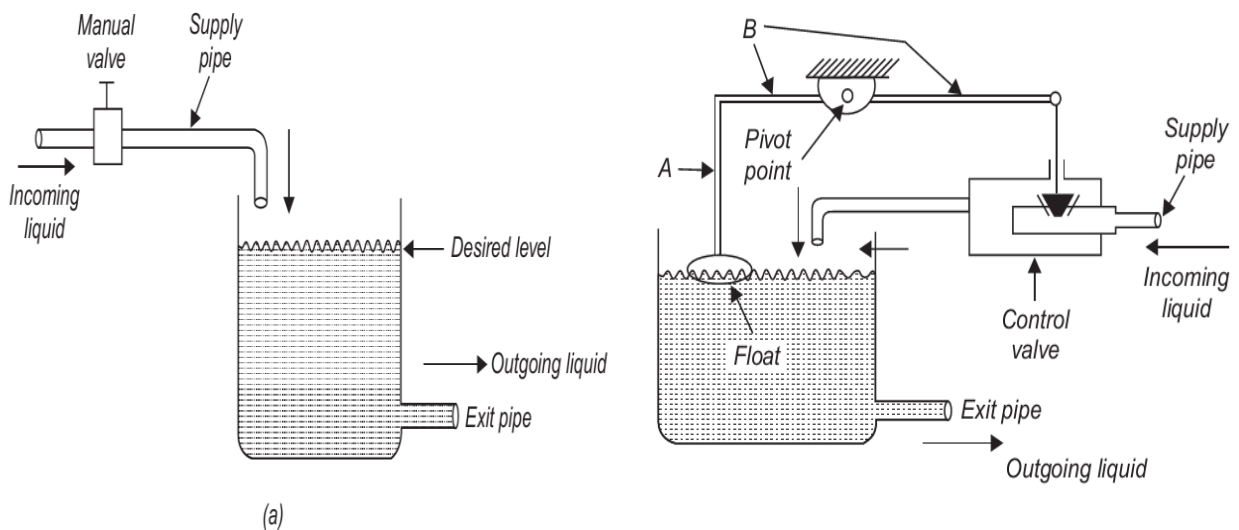
ب) تابع تبدیل $G_4(s)$ را طوری بدست آورید که خروجی $Y(s)$ مستقل از $N(s)$ باشد.

ج) اگر فرض کنیم همه ی ریشه های $sE(s)$ در نیمه ی سمت چپ صفحه ی S باشند ، مقدار نهایی $e(t)$ را به ازای ورودی $r(t)$ که پله واحد است را بدست آورید. ($n(t)$ را برابر صفر در نظر بگیرید.)



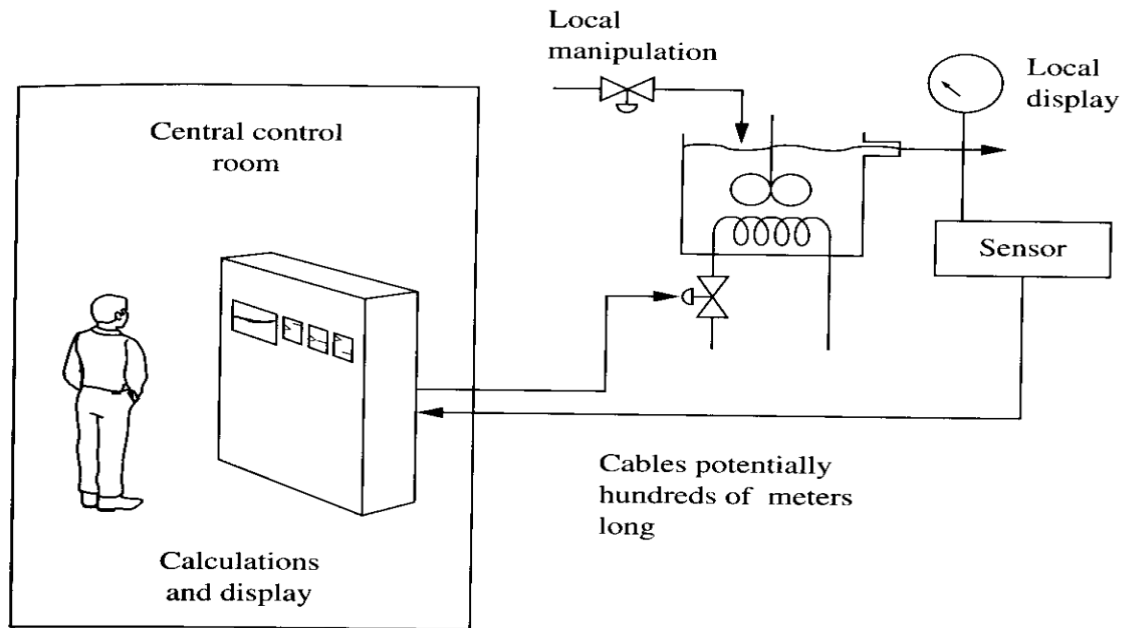
بخش دوم : سوالات مفهومی

۱) در شکل های زیر ابتدا مشخص کنید که کنترل حلقه باز هستند یا کنترل حلقه بسته ، سپس هر یک از اجزای سیستم کنترل را مشخص نموده و در بلوک دیاگرام رسم کنید.





۲) در مورد شکل زیر و سیستم و کار کنترلی و اجزا کنترلی آن هر چه که می دانید شرح دهید.



۳) اگر فرض کنیم که می خواهیم اتومبیل بسازیم که به جای انسان ، یک سیستم کنترلی ، اتومبیل را حرکت بدهد ، کدام یک از اجزا نقش بخشی از بدن انسان را دارد و انسان چطور یک اتومبیل را کنترل و هدایت می کند و سپس فرض کنید در بین مسیر یک سرعت گیر موجود است و سپس رانندگی در زیر باران انجام شود چطور؟ (شباهت سیستم کنترلی با تمام اجزا مثل سنسور و کنترل کننده و ... و انسان را بیان کنید.

بخش سوم : سوالات نرم افزاری

۱) پاسخ پله و ضربه ی توابع زیر را یک بار با استفاده از دستورات **Step** و ... و یکبار با استفاده از **LTIVIEW** مشاهده نموده و بار دیگر با استفاده از سیمولینک ، این توابع را پیاده سازی کرده و پاسخ پله آنها را در **Scope** مشاهده کرده و با هم مقایسه کنید.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & 10 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

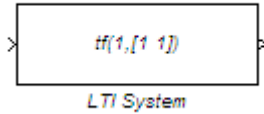
$$y = [1 \quad 0 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{s}{(s + 10)(s^2 + 4s + 16)}$$

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{25s + 5}{s^3 + 5s^2 + 25s + 5}$$

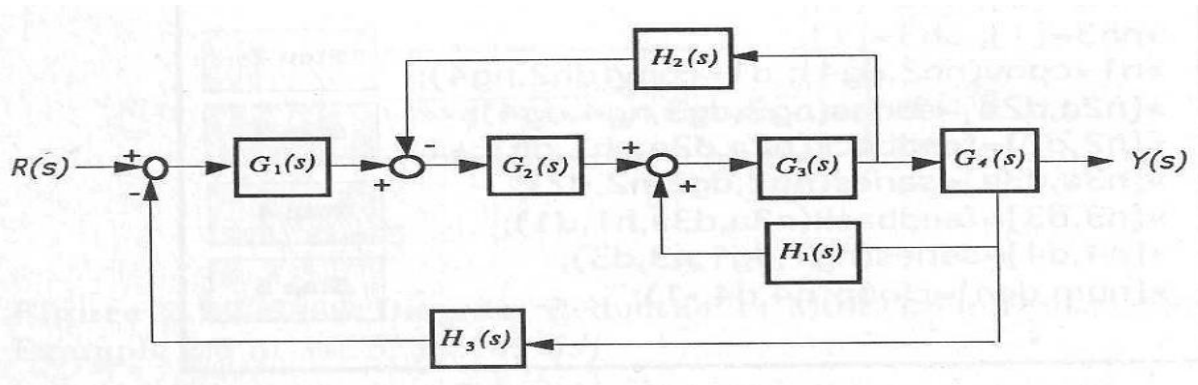
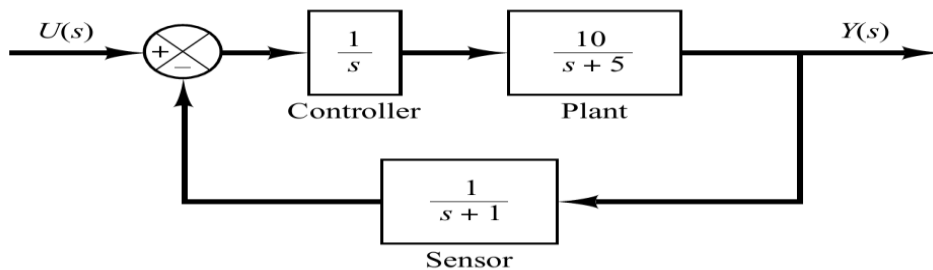


۲) یکی از **toolbox** های سیمولینک متلب **Control System Toolbox** است ، که در آن ابزاری به نام **LTI System** وجود دارد ، راجع به نحوه ی کارکرد و نوع استفاده ی آن توضیح دهید.



سوال یک را با استفاده از این ابزار تکرار کنید.

۳) بلوک دیاگرام های زیر را با استفاده از ابزارهای سیمولینک پیاده سازی کنید ، هرکجا که فقط ورودی مطلوب وجود داشت ، ورودی مطلوب را برابر پله و هرکجا که نویز یا اغتشاش وجود داشت ، ورودی مطلوب را برابر شیب در نظر گرفته و اغتشاش و نویز را برابر پله در نظر بگیرید و خروجی را در اسکوپ نمایش دهید.



$$G_1(s) = \frac{1}{s+10} \quad , \quad G_2(s) = \frac{1}{s+1} \quad , \quad G_3(s) = \frac{s^2+1}{s^2+4s+4} \quad , \quad G_4(s) = \frac{s+1}{s+6} \quad , \quad H_1(s) = \frac{s+1}{s+2}$$

$$H_2(s) = 2 \quad , \quad H_3(s) = 1$$

مساله ی ۴ از بخش سوالات حل کردنی را با فرض $G_4(s) = \frac{s+1}{s+6}$ شبیه سازی کنید.