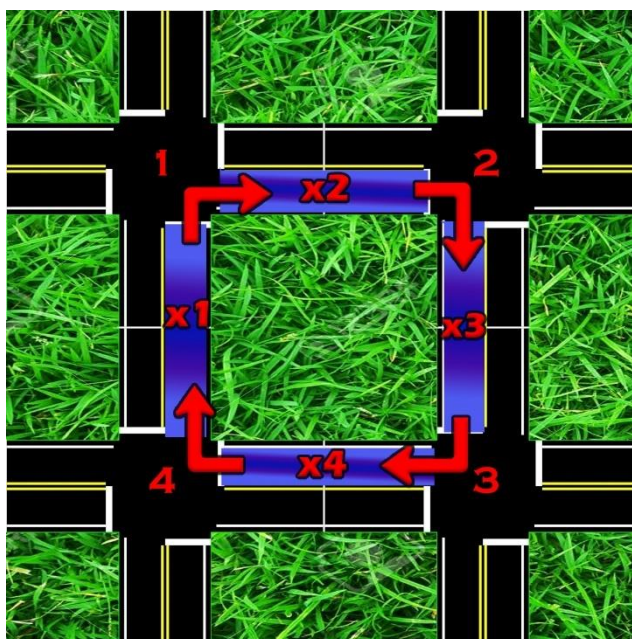
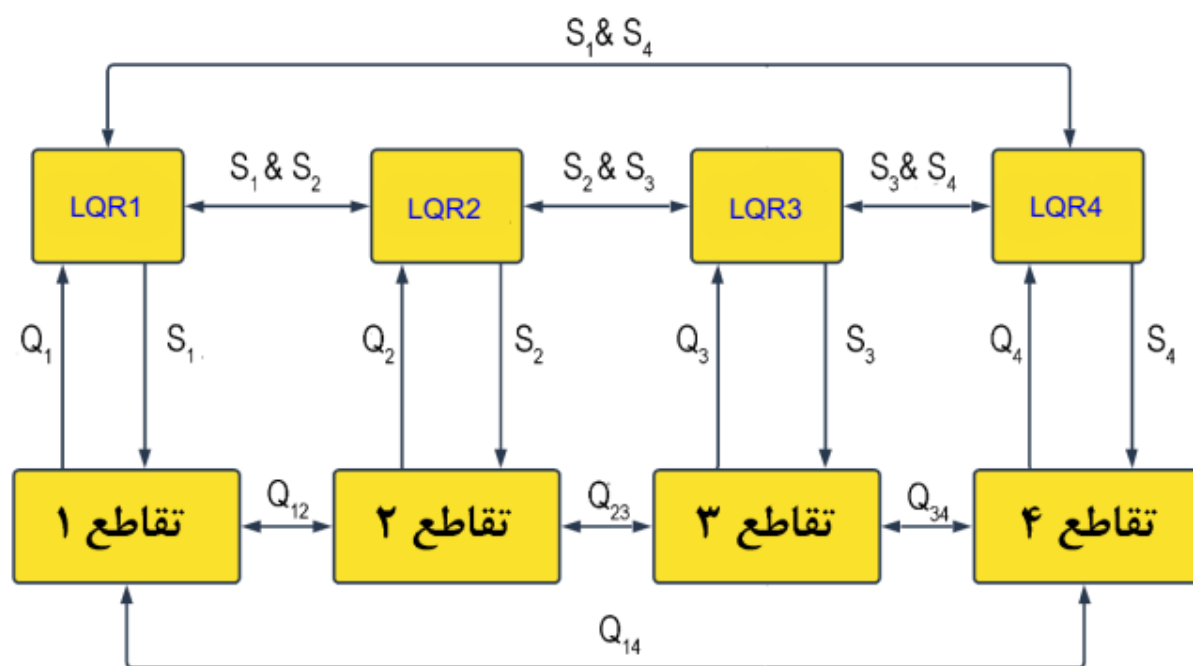


فرض کنید سیستم ترافیکی به صورت زیر در اختیار داریم:



نحوه ی اتصال تقاطع ها در حالت مربعی

در شکل زیر شمای کلی کنترل کننده ی توزیع شده در حالتی که تقاطع ها به صورت مربعی به یکدیگر متصل اند، نشان داده شده است. الگوریتم کنترل توزیع شده به گونه ای است که هر تقاطع سیگنال کنترلی بهینه ی خود (S_i^*) و تقاطع همسایه ی خود را با توجه به تابع هزینه ی خود، حساب می کند (S_{i+1}^w) .

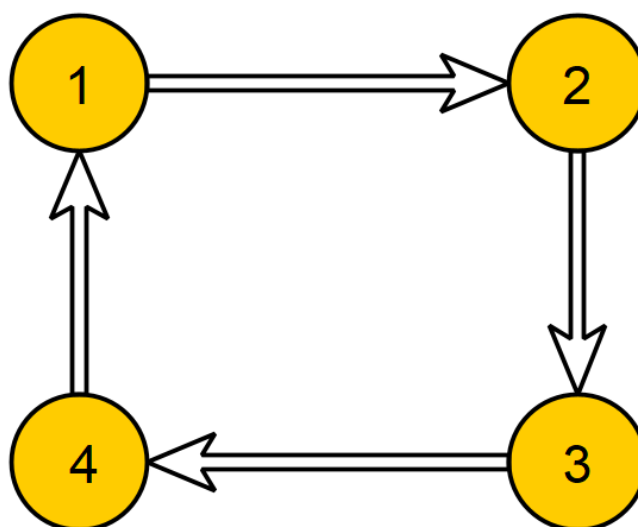


شمای کلی کنترل کننده‌ی توزیع شده برای سیستم ترافیکی با تقاطع‌های مربعی

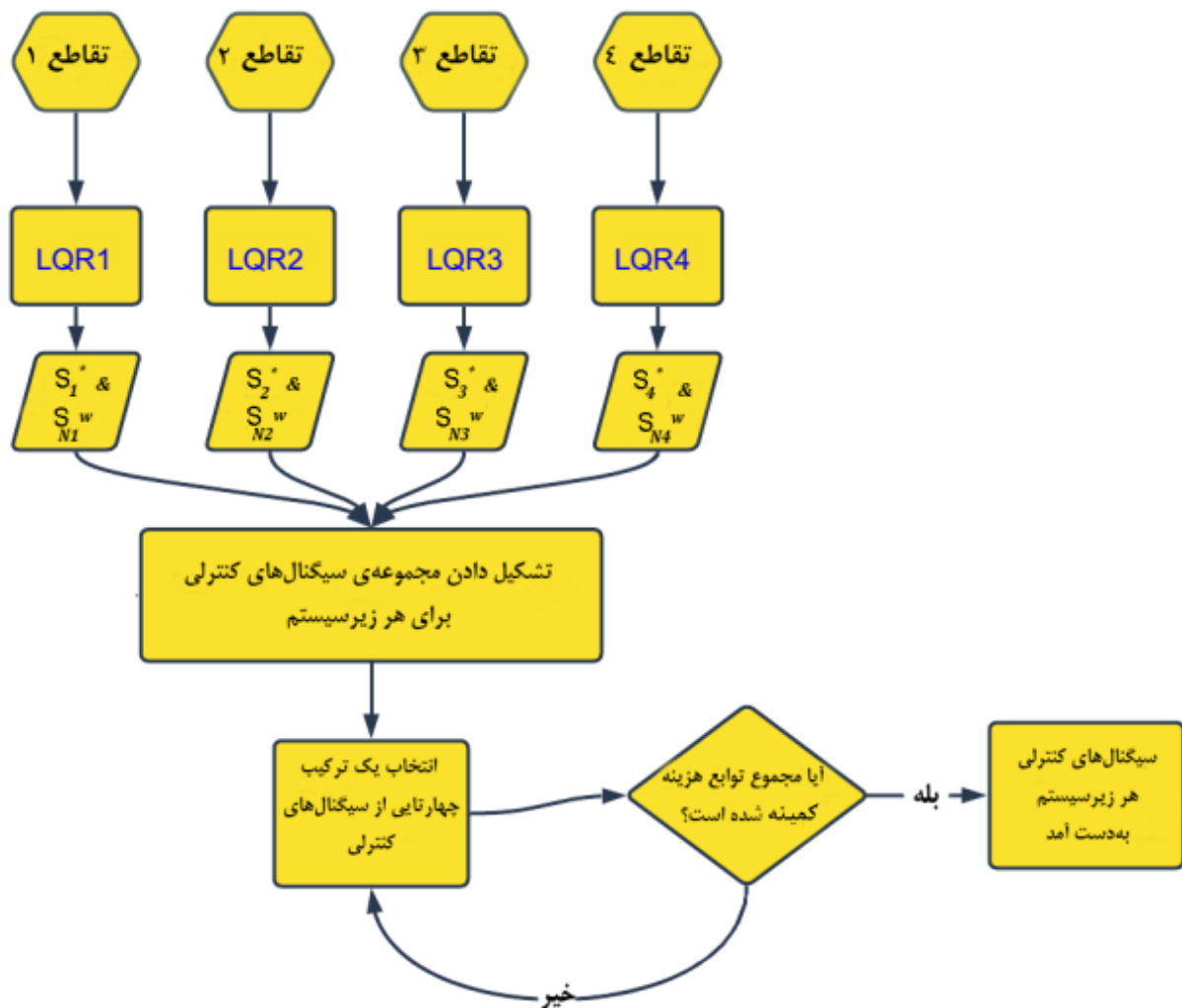
بنابراین، با احتساب سیگنال کنترلی مرحله‌ی قبل، هر تقاطع دارای دو سیگنال کنترلی بهینه (S_i^*, S_i^w) می‌باشد و برای پیدا کردن بهترین سیگنال کنترلی در هر تقاطع، یکی از دو سیگنال (S_i^*, S_i^w) انتخاب می‌شود به نحوی که تابع هزینه‌ی کلی سیستم را کمینه کند:

$$J_{total} = J_1 + J_2 + J_3 + J_4$$

در نتیجه سیستم کلی شامل 4 زیرسیستم به صورت زیر خواهد بود که برای سادگی، ارتباط آن‌ها به صورت یکطرفه خواهد بود؛ لذا هر زیرسیستم تنها یک همسایه در اطراف خود دارد.



الگوریتم کنترلی این نوع کنترل کننده در شکل زیر نشان داده شده است:



فلوچارت کنترلی کنترل کننده‌ی LQR توزیع شده

طراحی سیستم کنترل توزیع شده با کنترل کننده LQR گسسته برای 4 زیرسیستم داده شده برای 10 نمونه‌ی زمانی و با مقادیر اولیه‌ی 1.5 برای متغیرهای حالت و ترسیم پاسخ سیستم حلقه بسته و سیگنال‌های کنترلی (توضیحات بیشتر در جلسه‌ی توجیهی داده خواهد شد).

$$A_1 = \begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad Q_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad R_1 = 1$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} -5.5 & -3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}, \quad B_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad Q_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad R_2 = 0.5$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} -4 & -1.75 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B_3 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad Q_3 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad R_3 = 1$$

$$A_4 = \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}, \quad B_4 = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad Q_4 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad R_4 = 2$$

لطفا به موارد زیر توجه لازم را داشته باشید:

- تمرین ها به صورت انفرادی می باشد. در صورت مشاهده هر گونه **برنامه یا گزارش مشابه**، باعث **کسر نمره** از شما می گردد.
- نمره تمرین و پروژه ها و کویز ها **تاثیر بیشتری در نمره پایانی** را دارا می باشند. بنابراین در انجام تکالیف به **فایل گزارش و نتایج شبیه سازی** دقت لازم را داشته باشید.
- در سوال های شبیه سازی، تمامی نتایج با تحلیل کافی و در صورت لزوم موارد خواسته شده همراه با جدول با یکدیگر مقایسه شوند. از رسم شکل اضافی خودداری شود. شکل های بدون توضیح و تحلیل باعث **کسر نمره** از شما می گردد.
- **فایل PDF** و **فایل word** گزارش خود را به همراه **m_file** هایتان در پوشه ای به فرمت **Project_Name_StudentID** نامگذاری کرده و فرمت **rar** شده آن را در صفحه ی درس بارگزاری کنید. (از قرار دادن هر سوال در یک فایل **PDF** جداگانه، خودداری فرمائید). به تمرین های **فرستاده شده از طرق دیگر** نمره ای تعلق نخواهد گرفت.

همواره موفق باشید

ارتباط با گروه حل تمرین

<https://t.me/+yUVEuADmc71jN2U0>

Kntu.ls.1402@gmail.com

کانال اطلاع رسانی درس

t.me/LS1402