



کاربرگ کلاسی شماره ۱۸

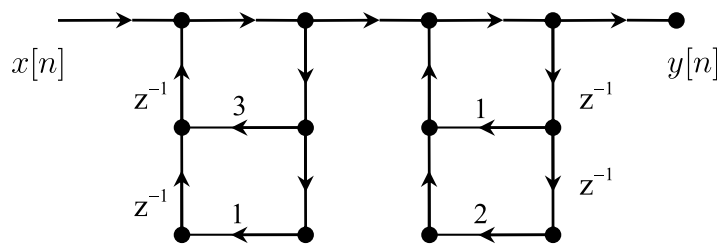
فصل ششم

ساختارهایی برای سیستم‌های گسسته-زمان

STRUCTURES FOR DISCRETE-TIME SYSTEMS

Class Worksheet #18

۱) یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان توسط گراف جریان زیر تحقق پیدا کرده است:



(الف) معادله‌ی تفاضلی ارتباط دهنده‌ی $x[n]$ و $y[n]$ را برای این گراف جریان بنویسید.

(ب) تابع سیستم برای این سیستم چیست؟

(ج) در تحقق شکل فوق، چه تعداد ضرب حقیقی و جمع حقیقی لازم است تا هر نمونه‌ی خروجی محاسبه شود؟ (فرض کنید که

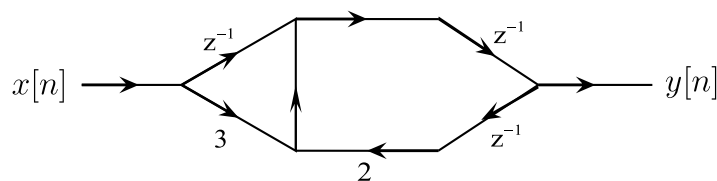
$x[n]$ حقیقی است و فرض کنید که ضرب در یک درکل تعداد شمرده نمی‌شود).

(د) تحقق شکل فوق نیازمند چهار ثبات حافظه (storage register) (عنصر تاخیر) است. آیا ممکن است که تعداد ثبات‌های

حافظه با استفاده از یک ساختار متفاوت کاهش یابد؟ اگر این امکان وجود دارد، گراف جریان آن را رسم کنید و اگر نه، توضیح

دهید که چرا تعداد ثبات‌های حافظه نمی‌تواند کاهش یابد.

۲) گراف جریان سیگنال در شکل زیر، یک سیستم LTI را بازنمایی می‌کند.



یک معادله‌ی تفاضلی را مشخص کنید که رابطه‌ی بین ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ را برای این سیستم بیان کند. به‌طور معمول،

همه‌ی شاخه‌های گراف جریان سیگنال دارای بهره‌ی واحد هستند مگر اینکه چیزی غیر از این روی شکل نشان داده شده باشد.

۳) یک سیستم LTI علی با تابع سیستم

$$H(z) = \frac{2 - \frac{1}{3}z^{-1} - 2z^{-2}}{\left(1 - \frac{1}{3}z^{-1}\right)\left(1 + \frac{2}{3}z^{-1}\right)}$$

را در نظر بگیرید. یک گراف جریان سیگنال رسم کنید که این سیستم را به‌صورت ترکیبی موازی از بخش‌های مرتبه اول ترانهاده به‌فرم مستقیم II پیاده‌سازی کند.