



Amirkabir University of Technology  
(Tehran Polytechnic)



Electrical Engineering Department

گزارشکار آزمایشگاه مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی

آزمایش شماره‌های 7

## شناسایی سیستم با کمک شبکه عصبی - Identification

نام استاد: محمدحسین امینی

نام دانشجو: محمدعرشیا ثمودی - 9723021

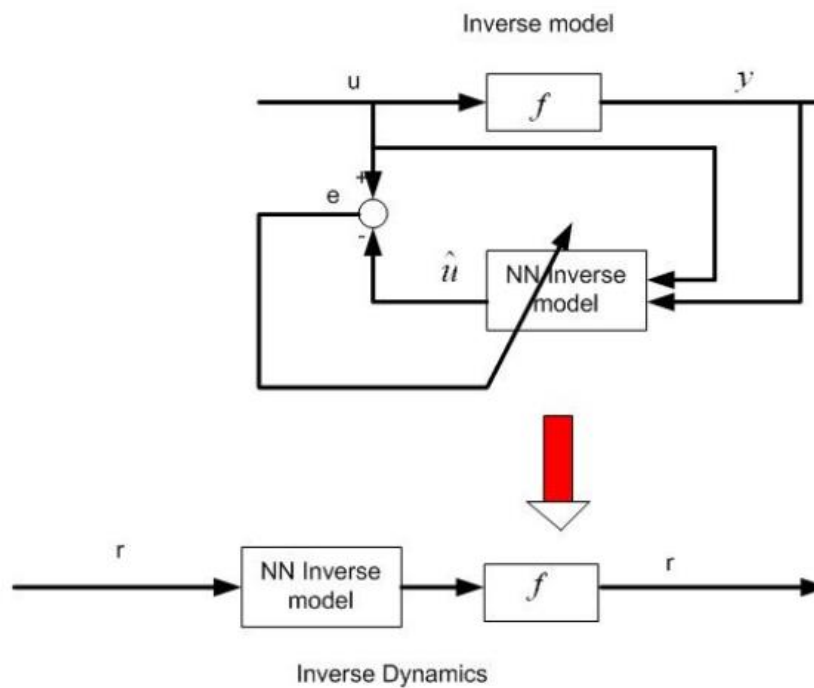
### آزمایش هفتم

هدف آزمایش: شناسایی معکوس سیستم با کمک شبکه عصبی

شرح آزمایش:

#### 1. مقدمه

یکی از کاربردهای شبکه عصبی در کنترل یک سیستم ناشناخته است. در این بخش به کنترل یک سیستم ناشناخته به وسیله شبکه عصبی پرداخته می‌شود. یکی از روش‌های کنترل، کنترل به وسیله دینامیک معکوس است. در ادامه به مروری کوتاه بر کنترل به وسیله دینامیک معکوس پرداخته می‌شود.



شکل 1. مدل استاتیکی تشخیص سیستم معکوس

مدل های شناسایی سیستم پیوسته:

1. مدل موازی

2. مدل سری موازی

تفاوت این دو مدل در فیدبک داده شده به تخمینگر است که میتوانید در اشکال زیر مشاهده کنید:



شکل 2. مدل تخمین با فیدبک

## تخمین مدل استاتیکی توسط واحد گرافیکی NNTOOL در متلب

هدف آزمایش تخمین سیستم است و برای تخمین درست، ورودی باید غنی باشد چراکه وجود هارمونیک‌های متفاوت در خروجی باعث یادگیری بهتر سیستم می‌شود. انواع ورودی‌های ما نظیر ضربه، پله، سینوسی و نویز سفید هستند.

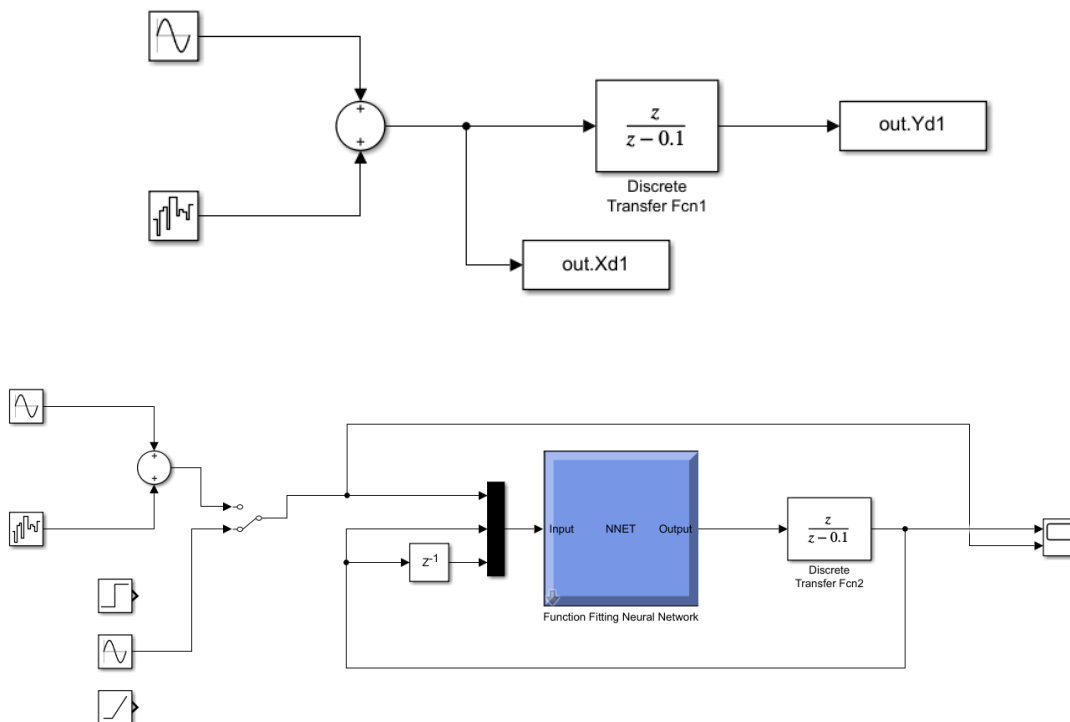
نویز سفید ورودی مناسبی نیست چرا که سرشار از هارمونیک است و به سیستم آسیب می‌زند. بنابراین برای یادگیری سیستم، ورودی را چندین هارمونیک و نویز سفید محدود قرار می‌دهیم تا سیستم با ورودی‌های غنی، آزموده شود.

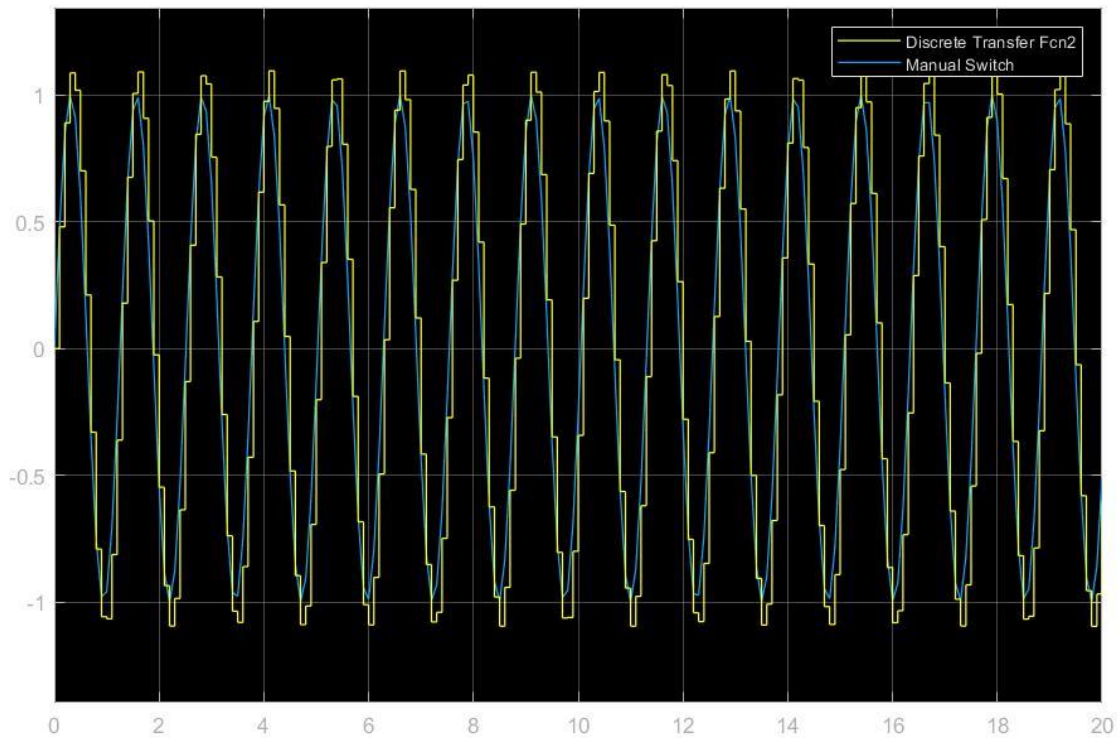
ابتدا باید تابع تبدیل خود را به فرم معادله دیفرنس دریاوریم تا فرم تاخیر در ورودی و خروجی را بدست آوریم.

$$H(z) = \frac{1}{1 - 0.1z^{-1}} \Rightarrow y[n] = x[n] + 2y[n] + 0.1y[n - 1]$$

در سیمولینک متلب مطابق با معادله بالا خروجی و ورودی و تاخیر یافته‌های آن‌ها را به واحد Mux می‌دهیم و خروجی Mux را به یک Fitting Neural Network می‌دهیم تا خروجی را به ما بازگرداند و آنگاه می‌توانیم با خروجی تابع تبدیل قیاس کنیم تا ببینیم آیا سیستم توانایی پیروی از ورودی را دارد یا خیر.

برای ایجاد یک بلوک Fitting Neural Network کافی است تا دستور nntool را در متلب اجرا کرده و پس از تعیین نوع شبکه عصبی، آن را به صورت یک بلوک سیمولینک استخراج کنید.

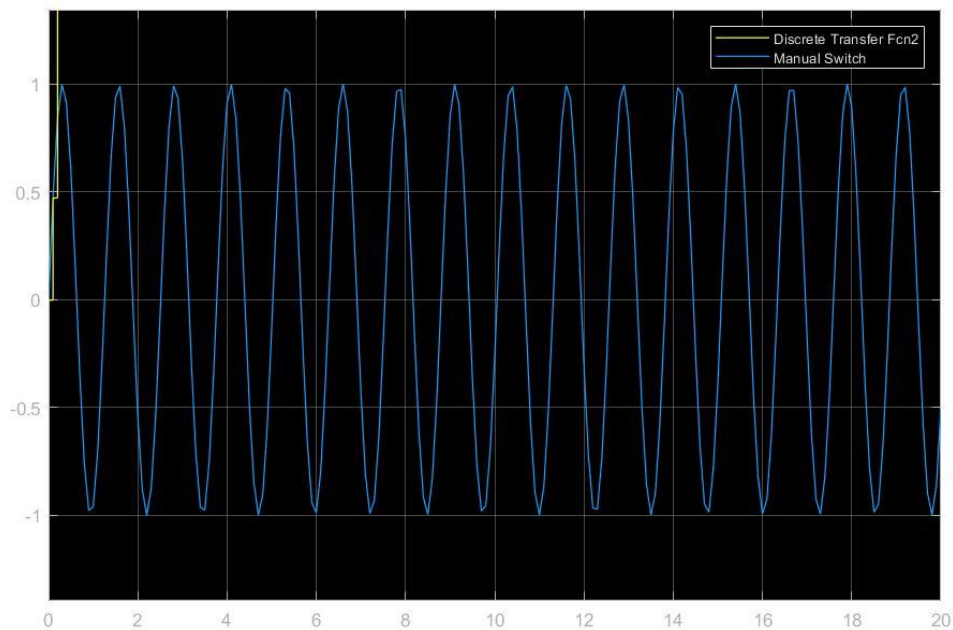




تابع تبدیل خود را به فرم معادله دیفرنس در بیاوریم تا فرم تاخیر در ورودی و خروجی را بدست آوریم.

$$H(z) = \frac{1}{1 - 2z^{-1}} \Rightarrow y[n] = x[n] + y[n] + 2y[n - 1]$$

تابع تبدیل بالا به دلیل وجود قطب خارج از دایره یکه ناپایدار است. برای از بین بردن اعوجاج آن، می‌توانیم طبق قضیه Decomposition عمل کنیم و سیستم را به دو جز تمام‌گذر و مینیوم فاز تقسیم کنیم.



به دلیل وجود قطب سمت راست، شبکه عصبی نمی‌تواند ورودی را دنبال کند