

آزمایش دهم (کنترل به کمک شبکه عصبی)

۱.۱۰ پیش گزارش

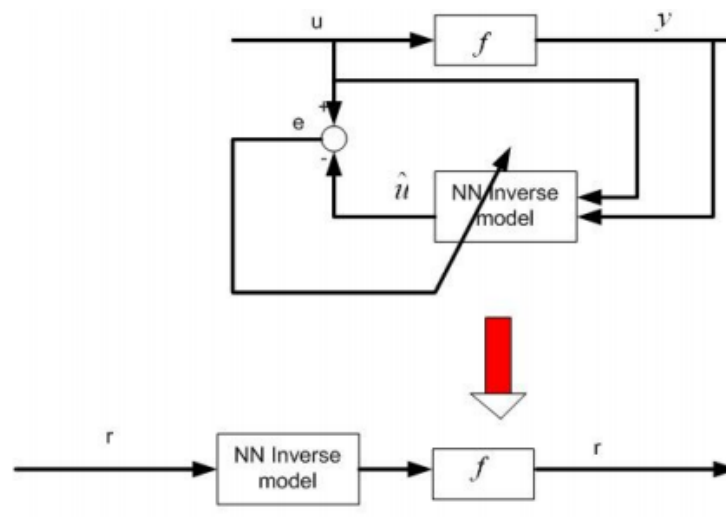
۱. روش کنترل به وسیله دینامیک معکوس را با جزئیات بیان کنید.
 ۲. معایب روش کنترل به وسیله دینامیک معکوس را بیان کنید.
- راهکارهایی برای مقابله با معایب کنترل به وسیله دینامیک معکوس بیان کنید.

۲.۱۰ 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 می شود. یکی از روش های کنترل ، کنترل به وسیله دینامیک معکوس است . در ادامه به مروری کوتاه بر کنترل به وسیله دینامیک معکوس پرداخته می شود.

۱.۲.۱۰ کنترل دینامیک معکوس

ساختار کلی این روش در شکل نمایش داده شده است. در این روش ابتدا سیستم معکوس سیستم اصلی در صورت ناشناخته بودن شناسایی می شود. (قسمت بالای تصویر). با استفاده از یک شبکه عصبی می توان سیستم معکوس را شناسایی کرد (آزمایش هفتم). سپس با توجه به اینکه $f^{-1}f = I$ با سری کردن مدل معکوس و مدل اصلی خروجی سامانه ، خروجی مرجع را دنبال می کند. (قسمت پایین تصویر)



شکل ۱.۱۰: کنترل دینامیک معکوس

۳.۱۰ شرح آزمایش

در این آزمایش به کنترل یک سیستم ناشناخته با استفاده از دینامیک معکوس پرداخته می شود. مراحل زیر را دنبال کنید:

۱. ابتدا سیستم زیر را در محیط سیمولنک متلب شبیه سازی کنید. قصد داریم این سیستم را با استفاده از کنترل دینامیک معکوس، کنترل کنیم. فرض می شود سیستم ناشناخته است. (از این مدل تنها برای ایجاد داده ورودی و خروجی برای شبکه عصبی استفاده می شود.)

$$H(s) = \frac{40}{s + 1} \quad (1.10)$$

۲. با توجه به ساختار شناساگر پیاده سازی شده در آزمایش هفتم و با وارد کردن خروجی سامانه به عنوان ورودی شناساگر (به جای ورودی اصلی سامانه)، سیستم معکوس را شناسایی کنید. (توجه کنید برای ایجاد خطا در ساختار شناساگر باید از اختلاف بین ورودی سامانه و خروجی شناساگر استفاده کنید)

۳. ساختار پیاده سازی شده در قسمت ۲ (شناسایی سیستم معکوس) را با ساختار سیستم اصلی (تابع تبدیل سیستم) سری کنید.

۴. $\sin(t)$ را به عنوان ورودی به سیستم پیاده سازی شده (در قسمت ۳) اعمال کنید و خطای خروجی را رسم کنید.

۱. به کمک مدل پیاده سازی شده در آزمایشگاه سعی کنید سیستم زیر را به وسیله دینامیک معکوس به گونه ای کنترل کنید که خرجی $\sin(2t)$ را دنبال کند.

$$H(s) = \frac{1}{s-1} \quad (۲.۱۰)$$

در صورت عملکرد نامناسب مدل ، علت را توضیح دهید.

۲. تابع $(s+1)/(s^2+5s+6)$ را در متلب پیاده سازی کنید. شبکه عصبی برای کنترل معکوس این آموزش دهید. سعی کنید با تابع پله شبکه را آموزش دهید. پاسخ را بررسی کنید و سعی کنید نویز به سیستم اضافه کنید. سعی کنید با تغییر ورودی سیستم هنگام /آموزش شبکه مودهای مختلف سیستم را تحریک کنید. اکنون پاسخ سیستم چگونه است. حساسیت نسبت به نویز چه تغییری کرده است ؟
حال سعی کنید تابع $(s-1)/(s^2+5s+6)$ را کنترل کنید. چه تغییری در توانایی شبکه به وجود می آید؟ علت چیست ؟

۳. تابع $(s+1)/(s^2+5s+6)$ را در متلب پیاده سازی کنید. شبکه عصبی برای کنترل معکوس این آموزش دهید. سعی کنید با تابع پله شبکه را آموزش دهید. پاسخ را بررسی کنید و سعی کنید نویز به سیستم اضافه کنید. سعی کنید با تغییر ورودی سیستم هنگام /آموزش شبکه مودهای مختلف سیستم را تحریک کنید. اکنون پاسخ سیستم چگونه است. حساسیت نسبت به نویز چه تغییری کرده است ؟
حال سعی کنید تابع $(s-1)/(s^2+5s+6)$ را کنترل کنید. چه تغییری در توانایی شبکه به وجود می آید؟ علت چیست ؟