



شناسایی سیستم غیر خطی با استفاده از شبکه های عصبی و موجک

دکتر بیژن معاونی^(۱)، حامد خدادادی^(۲)، سیدمحسن سیدموسوی^(۳)، سعید برغندان^(۴)

(۱) گروه مهندسی برق - دانشگاه علم و صنعت ایران

(۲) گروه مهندسی برق - دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

(۳) گروه مهندسی برق - دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

(۴) گروه مهندسی برق - دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

چکیده: در این مقاله شناسایی یک تابع غیرخطی به کمک روشهای شبکه عصبی و شبکه موجک مورد بررسی قرار می‌گیرد. با استفاده از روشهای هوشمند می‌توان رفتار یک سیستم غیرخطی را مورد شناسایی قرار داد. دو دسته از متداول ترین و در عین حال کاراترین شبکه های عصبی پرسپترون چندلایه و تابع پایه شعاعی است که شناسایی به کمک آن ها صورت می‌گیرد. ساختار انتخاب شده روش سری - موازی است که پس از آموزش شبکه با یک سری داده اتفافی آموزش، خروجی مدل تخمین زده شده و تابع غیرخطی به ورودی سینوسی مقایسه می‌گردد. در ادامه از شبکه موجک برای شناسایی استفاده شده و برای کاهش حجم محاسبات و افزایش سرعت همگرایی از روش کمترین مربعات متعامد برای انتخاب موجک استفاده خواهیم کرد.

کلید واژه: شناسایی غیرخطی، پرسپترون چندلایه، تابع پایه شعاعی، شبکه موجک، کمترین مربعات متعامد

۱- مقدمه:

بخش پردازنده یک شبکه عصبی، نورون است که معمولاً همه نورون های یک شبکه مشابه‌اند و به شیوه‌های گوناگونی می‌توانند به هم متصل شوند. شبکه عصبی از طریق فرایند آموزش، اطلاعات را یاد می‌گیرد که این اطلاعات در وزن‌های متصل بین نورون‌ها ذخیره می‌شود. برای آموزش، جفت ورودی- خروجی مطلوب به شبکه اعمال شده و در هر دوره آموزش، خطای میان خروجی واقعی و خروجی مطلوب شبکه عصبی برای تنظیم وزن‌ها استفاده می‌شود. با ادامه فرایند آموزش، خطا کاهش یافته تا به حد قابل قبولی برسد [۳ و ۲]. در این مقاله از دو شبکه عصبی پرکاربرد پرسپترون چندلایه ۲ و تابع پایه شعاعی ۳ برای شناسایی یک تابع غیرخطی استفاده شده است. خاصیت غیرخطی بودن شبکه عصبی ناشی از تابع فعال‌سازی غیرخطی است که در ساختار نورون‌های لایه پنهان و یا خروجی قرار دارد. این خاصیت سبب می‌شود که شبکه عصبی مصنوعی بتواند توابع غیرخطی پیچیده را تقریب بزند [۳ و ۱].

در سیستم های پیچیده‌ای که اطلاعاتی مبهم و نادقیق وجود دارد، استفاده از روش‌های هوشمند^۱ متداول است. این روش‌ها می‌توانند رفتار سیستم را به طور غیرخطی، تطبیقی و بر اساس رفتار با شیوه استنتاج انسانی پیش-بینی کنند. از جمله این روش‌ها شبکه‌های عصبی مصنوعی است که در زمینه‌های گوناگونی از جمله تقریب نگاشت‌های غیرخطی مورد استفاده قرار گرفته است [۱]. شبکه‌های عصبی مصنوعی نوعی ساختار پردازشگر موازی گسترده‌اند که توانایی ذخیره اطلاعات تجربی و ممکن ساختن استفاده از آن را دارند. عملکرد شبکه‌های عصبی از دو لحاظ به مغز شبیه است.

۱- دانسته‌ها از طریق فرایند آموزش کسب می‌شوند.

۲- از اتصالات بین نورون‌ها (وزن‌های عصبی) به منظور ذخیره اطلاعات و یا تقریب تابع غیرخطی استفاده می‌شود.

² Multi-Layer Perceptron (MLP)

³ Radial Base Function (RBF)

¹ Intelligent