

محمد رضا تاجیک

400521198

در این پروژه، به بررسی توانایی شبکه‌های عصبی در تقریب توابع ریاضی و پیش‌بینی دقیق آن‌ها پرداخته‌ایم. تابع مورد نظر ما یک ترکیب از توابع سینوسی و کسینوسی بود که از طریق مدل‌سازی عصبی، هم با داده‌های تمیز و هم با داده‌های دارای نویز آموزش داده شده است.

تولید داده ها :

ما مقادیر ورودی را در بازه $[-1, 1]$ تولید کردیم و از تابع ترکیبی برای محاسبه خروجی‌های بدون نویز استفاده کردیم. سپس با افزودن نویز نرمال به این داده‌ها، مجموعه داده‌های نویزدار را ایجاد کردیم.

طراحی مدل :

مدل شبکه عصبی که استفاده شد شامل سه لایه متراکم با تعداد واحدهای فعال سازی مختلف بود. این مدل برای تقریب تابع واقعی و کمینه کردن خطا با استفاده از الگوریتم بهینه سازی آدام و تابع زیان میانگین مربعات خطا (MSE) آموزش داده شده است.

آموزش و ارزیابی مدل :

مدل ابتدا با داده های تمیز آموزش دید و سپس با داده های نویزدار دوباره آموزش داده شد. در هر دو حالت، میزان دقت مدل با ارزیابی MSE محاسبه شده است.

نتایج بدست آمده :

- **MSE برای داده های تمیز** : این مدل توانست با دقت بالایی تابع واقعی را تقریب بزند.

- **MSE برای داده های نویزدار** : مدل در حضور نویز دقت کمتری داشت، اما هنوز توانایی نسبتاً خوبی در تقریب تابع واقعی داشت.

نمایش نتایج :

نمودارهای آموزش و ارزیابی برای هر دو حالت نشان دهنده‌ی پایداری یادگیری و توانایی مدل در مقابله با نویز است. نمودارهای پیش‌بینی مدل نشان دهنده تطابق خوب مدل با داده‌های تمیز و توانایی قابل قبول آن در حضور نویز است.

جمع بندی :

این تحقیق نشان می‌دهد که شبکه‌های عصبی می‌توانند برای تقریب توابع ریاضی، حتی در حضور نویز، به کار روند. توانایی شبکه‌ها در کمینه‌سازی خطای پیش‌بینی نشان‌دهنده‌ی پتانسیل بالای آن‌ها در کاربردهای پیچیده‌تر مانند پردازش سیگنال و تصویر است. این مطالعه می‌تواند زمینه‌ساز تحقیقات بیشتر در این زمینه باشد تا به بهبود مدل‌ها و استفاده بهینه‌تر از آن‌ها در شرایط مختلف کمک کند.