

## پیشنهادیه پایان نامه کارشناسی ارشد ساجد زرین پور

مدلسازی بیشتر مسایل فیزیک به معادلات دیفرانسیل همراه با ضرایب عدم قطعیت منتهی می‌شوند، به عبارت دیگر معادلاتی با ضرایب تصادفی. در بیشتر موارد این عدم قطعیت مشتق شده از معادلات دیفرانسیل را می‌توان با تعدادی از ویژگی‌های میدان ضرایب کنترل کرد. بر همین اساس، پیشنهاد ما استفاده از یک روش بر پایه شبکه‌های عصبی برای پارامتری کردن کمیت‌های فیزیکی مورد نظر به عنوان تابعی از ضرایب ورودی است.

نمایش کمیت مورد نظر با استفاده از شبکه عصبی می‌تواند با دید شبکه عصبی به عنوان تکامل دهنده در طی زمان برای پیدا کردن جواب‌های معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی تعدیل شود.

دو معادله دیفرانسیل با کاربرد گسترده در فیزیک و مهندسی را مورد بررسی قرار می‌دهیم که عبارت‌اند از معادله لاپلاس و معادله شرودینگر غیرخطی.

معادلات بیضوی عموماً برای مطالعه‌ی اعمال گرمای یکنواخت روی یک ماده دلخواه به کار می‌روند. زمانی که ماده ناهمگن باشد (که با استفاده از ضرایب تصادفی در معادله بیضوی مدل می‌شوند)، معمولاً به دنبال یافتن انتقال دمای موثر ماده هستیم.

برای یافتن انتشار نور در موج‌بر و همچنین در پدیده‌های مکانیک کوانتومی که ذرات بوزونیک در پایین‌ترین حالت انرژی متمرکز شده‌اند (چگالش بوز-اینشتین) به کار می‌رود. ما به دنبال یافتن جواب این پرسش هستیم که انرژی چنین حالت اساسی‌ای وقتی معادله شرودینگر غیرخطی در مورد میدان پتانسیل تصادفی مطرح شود چگونه رفتار خواهد کرد.

برای سادگی در هر دو معادله دیفرانسیل، شرط مرزی متناوب در نظر گرفته شده است.

یک شبکه عصبی متشکل از لایه‌هایی است که خروجی هر لایه ورودی لایه بعدی است و به دلیل شبیه‌سازی فرآیندهای مغز انسان به این نام خوانده می‌شود. شبکه‌های عصبی از یک مجموعه داده برای یادگیری استفاده می‌کنند.

مراجع:

سید مصطفی کیا، شبکه های عصبی در MATLAB، نشر دانشگاهی کیان، ۱۳۹۷.

1. Yuehaw Khoo, Jianfeng Lu, Lexing Ying, Solving parametric PDE problems with artificial neural networks, ArXiv:1707.03351v3 , 2018.
2. Le Maitre, Olivier, Knio, Omar M , Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer, 2010.