

کاربرد شبکه های عصبی در مهندسی راه و ساختمان

سید هادی وفائی^۱

^۱ کارشناسی ارشد سازه، موسسه اقبال لاهوری مشهد، hady.vafaei@gmail.com

چکیده - اولین مقاله ژورنالی در مورد کاربرد شبکه عصبی در مهندسی راه و ساختمان/سازه در این مجله در سال ۱۹۸۹ منتشر شد. این مقاله، مروری بر مقالات شبکه عصبی است که از آن به بعد در مجلات تحقیقی منتشر شده است. این مقاله مروری بر دو زمینه مهندسی سازه و مهندسی و مدیریت ساختمان می باشد. مقالات شبکه های عصبی که در دیگر زمینه های مهندسی راه و ساختمان منتشر شده نیز بررسی می شوند شامل مهندسی محیط زیست و منابع آب، مهندسی ترافیک، مهندسی بزرگراه و مهندسی ژئوتکنیک. اکثر قریب به اتفاق کاربردهای شبکه های عصبی در مهندسی راه و ساختمان بر اساس الگوریتم ساده انتشار برگشتی می باشند. کاربرد دیگر مدل های جدیدتر و قدرتمندتر و کارآمدتر شبکه های عصبی نیز بررسی می شود. مطالعات جدید در مورد تجمیع شبکه های عصبی با دیگر الگوهای محاسبه مثل الگوریتم ژنتیک، منطق فازی و موج کوچک برای ارتقای عملکرد مدل های شبکه های عصبی ارائه می شود.

کلید واژه- شبکه های عصبی مصنوعی (ANNS)، الگوریتم BP، الگوریتم CPN، پرسپترون (Perceptron)، مدل PERHID، الگوریتم PCG، شبکه عصبی تابع پایه شعاعی (RBFNN)

یک تکنیک بهینه سازی گرادینان نزولی می باشد. الگوریتم BP در حال حاضر در بسیاری از کتاب های درسی توصیف می شود و خوانندگانی که با آن آشنایی ندارند می توانند به یکی از این کتاب های درسی مراجعه کنند. بررسی الگوریتم BP همراه با پیشنهاداتی در مورد چگونگی توسعه کاربردهای عملی شبکه عصبی توسط هگازی و همکاران (۱۹۹۴) ارائه شده است. اکثر کاربردهای شبکه های عصبی در مهندسی راه و ساختمان بر اساس استفاده از الگوریتم BP به علت سادگی آن می باشد. آموزش دادن یک شبکه عصبی با یک الگوریتم یادگیری نظارت شده مثل BP بدان معنی است که وزن های لینک هایی که گره ها را با استفاده از یک مجموعه از نمونه های آموزشی به هم متصل می کنند پیدا می شود. یک تابع خطا به شکل مجموعه مربعات خطاهای بین خروجی های واقعی از مجموعه آموزشی و خروجی های محاسبه شده، مکررا می نیمم می شود. قانون یادگیری یا آموزشی مشخص می کند که وزن ها در هر تکرار چه گونه تغییر می یابند.

۲- مهندسی سازه

۲-۱ شناخت الگو و یادگیری ماشین در طراحی و

تحلیل سازه

آدلی و یه (۱۹۸۹) بر اساس مفهوم پرسپترون و پارامترهای کنترل درونی، یک مدل یادگیری ماشین در طراحی مهندسی ارائه می دهند. یک پرسپترون (Perceptron) به صورت یک هویت ۴ تایی تعریف می شود (سنسورهایی برای دریافت ورودی

۱- مقدمه

شبکه های عصبی مصنوعی (ANNS) خلاصه کارکردی ساختارهای عصبی بیولوژیکی سیستم عصبی مرکزی می باشند. آن ها شناسایی کننده و طبقه بندی کننده های الگوی قدرتمندی می باشند. آن ها به صورت ابزارهای تطبیقی، بدون مدل و جعبه سیاه عمل می کنند تا ساختارهای مهم در داده ها را به دست آورده و بیاموزند. توانایی های محاسبه آن ها در زمینه پیش بینی و برآورد، شناخت الگو و بهینه سازی اثبات شده است. آن ها به ویژه برای مسایلی که مدل سازی و حل آن ها توسط روش های سنتی و ریاضی کلاسیک بسیار دشوار می باشد مناسب هستند. اولین مقاله ژورنالی در مورد کاربردهای شبکه های عصبی در مهندسی راه و ساختمان/سازه توسط آدلی و یه (۱۹۸۹) در این ژورنال منتشر شده از آن به بعد، مقالات بسیار زیادی در مورد کاربرد شبکه های عصبی در مهندسی راه و ساختمان منتشر شده است. اکثر این مقالات با یک نوع مساله «شناخت الگو» یا «یادگیری» سر و کار دارند. یک شبکه عصبی را می توان برای یادگیری انجام یک تکلیف خاص آموزش داد. این روش به ویژه برای مسایلی که یادگیری آن ها دشوار است و وقتی یک تئوری رسمی برای حل مساله وجود ندارد جذاب می باشد. طراحی مهندسی و شناخت تصویر دو نمونه از این مسایل هستند.

یکی از دلایل محبوبیت شبکه عصبی، توسعه الگوریتم آموزشی انتشار برگشتی خطای ساده (BP) می باشد که بر اساس