



ارزیابی آبستگی پایه پل ها با استفاده از شبکه عصبی هوشمند

سلیم رحمتی هولاسو^۱، جمیل قادری^۲

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه، واحد مراغه، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مهاباد، مهاباد، ایران

(Cristianmehdy@gmail.com)

خلاصه

برای طراحی پلها با ضریب اطمینان بالا و به صورت اقتصادی، نیاز به برآورد دقیق ماکزیمم عمق آبستگی اطراف پایه‌ها می‌باشد. برای تعیین عمق آبستگی اطراف پایه‌های پل روابط متعددی بر مبنای داده‌های آزمایشگاهی ارائه شده است. در این تحقیق بوسیله شبکه عصبی هوشمند دقت چهار رابطه تجربی تعیین عمق آبستگی بررسی میگردد. داده های مورد استفاده مربوط به پلهای منطقه نیوهمپشایر است. همچنین در این تحقیق از قابلیت‌های هوش مصنوعی، دو شبکه عصبی مصنوعی پیش رونده با الگوریتم پس انتشار خطا (FFBP) و الگوریتم تابع پایه شعاعی (RBF) جهت پیش بینی عمق آبستگی اطراف پایه پل ها نیز استفاده شده است. در نهایت نتایج تمامی مدلها استخراج و مقایسه می گردد. عمق آبستگی تعادلی به شش پارامتر، میانگین قطر ذرات، ضریب دانه بندی، قطر پایه، عمق جریان، سرعت متوسط جریان و سرعت بحرانی جریان وابسته می باشد. ملاحظه گردید مدل‌های هوش مصنوعی با داده های با بعد، آموزش بهتری داشته اند و نتایج آنالیز حساسیت نشان میدهد که قطر پایه پل، حساسیت بیشتری در تخمین عمق آبستگی نسبت به دیگر پارامترها داشته است. براساس نتایج، شبکه های RBF بهترین نتایج را در مرحله آموزش و ارزیابی داشته و همچنین شبکه های هوش مصنوعی در مقایسه با روابط تجربی دقت بیشتری داشته اند. هدف اصلی این تحقیق ارزیابی دقت روشهای مبتنی بر هوش مصنوعی، در مقایسه با روابط تجربی در شرایط استفاده از داده های یکسان برای تمامی مدلها است.

کلمات کلیدی: عمق آبستگی موضعی، پایه پل، داده‌های صحرایی، RBF، FFBP

۱. مقدمه

علت تخریب اکثر پل ها در جهان آبستگی بیش از حد پایه ها و دیوارهای حائل می باشد. در سیلاب سال ۱۹۸۷ در نیویورک ۱۷ پل بعلت آبستگی آسیب دید یا تخریب شد. این پدیده به مرور زمان باعث می شود اطراف پی پایه پل خالی شود و در نهایت به خالی شدن زیر پی می انجامد. که سبب تخریب پایه پل می شود. در مورد سوابق تحقیقاتی پیشین در مورد آبستگی می توان به پژوهش های انجام شده توسط ملویل (۱۹۷۵)، جهت جریان، تنش برشی و سرعت جریان در اطراف پایه استوانه ای شکل را اندازه گیری کرد، او دریافت که جریان گردابی نعل اسبی با سرعت زیاد رو به پایین در جلوی پایه گسترش می یابد [۱].

در اکثر تحقیقات در زمینه شبیه سازی عمق آبستگی بوسیله شبکه عصبی اساس داده ، داده های آزمایشگاهی هستند که با شرایط طبیعی بسیار متفاوتند به عبارت دیگر نمی توان به دقت این شبیه ها در موارد عملی اطمینان کامل داشت. به همین دلیل در این تحقیق به جای داده های آزمایشگاهی از داده های میدانی جمع آوری شده از پل های منطقه نیوهمپشایر استفاده شد.

۲. شبکه های عصبی

بنی حبيب و شنتيا (۲۰۰۱) با بهره گیری از شبکه عصبی مصنوعی از نوع پرسپترون چند لایه با قانون پس انتشار خطا به تخمین حداکثر عمق فرسایش در اطراف آبشکن تیغه ای بسته پرداختند و برتری این مدل هوشمند را نسبت به روشهای متداول نشان دادند. منتظر و همکاران (۲۰۰۳) از شبکه عصبی مصنوعی با توابع پایه شعاعی برای تخمین حداکثر عمق آبستگی استفاده کردند و برتری استفاده از این شبکه را افزایش سرعت یادگیری بیان کردند. آذر درخش (۲۰۰۶) با استفاده از شبکه عصبی چند لایه پرسپترون به تخمین حداکثر عمق آبستگی آبشکن تیغه ای

1 - Radial Basis Function

2-Feed Forward Back Propagation

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران – سازه های هیدرولیکی

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران