

مهندسی شبکه‌های عصبی توسط اتوماتانهای یادگیر: تعیین اندازه مطلوب برای شبکه‌های عصبی سه لایه

محمد رضا میبدی

دانشیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی امیر کبیر

حمید بیگی

دانشجوی دکترا دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی امیر کبیر

(تاریخ دریافت ۷۹/۳/۲۵، تاریخ تصویب ۷۹/۱۰/۳)

چکیده

هدف از مهندسی شبکه‌های عصبی بررسی معاایب و مزایای شبکه‌های عصبی مصنوعی وارایه روشهایی برای بهبود کارایی آنهاست. یکی از موضوعات مورد بحث در مهندسی شبکه‌های عصبی چندلایه، یافتن ساختار مناسب (نژدیک به بهینه) برای حل مسئله میباشد. میارونجوه انتخاب اندازه شبکه عصبی برای یک مسئله خاص هنوز شناخته شده نیست. در روشهای کلاسیک، طراح شبکه در ابتدای آموزش ساختاری را برای شبکه تعیین و سپس شبکه را آموزش میدهد و ساختار تعیین شده در حین آموزش ثابت نگاه داشته میشود. تعیین اندازه شبکه عصبی (تعداد واحدها و لایه‌های مخفی) تاثیر عمده‌ای بر روی کارایی شبکه‌های عصبی خواهد داشت. طراحی یک شبکه با ساختار بهینه یک مسئله داتا مشکل است. بهمین جهت بیشتر الگوریتم‌های ارایه شده برای تعیین ساختار شبکه‌های عصبی، الگوریتم‌های تقریبی هستند. این الگوریتم‌ها را میتوان به پنج گروه عمده الگوریتم‌های سازنده، الگوریتم‌های ترکیبی، الگوریتم‌های تکاملی و الگوریتم‌های بر اساس اتوماتانهای یادگیر تقسیم کرد. تنها الگوریتم گزارش شده براساس اتوماتان یادگیر، الگوریتم بقای نام دارد که توسط بیگی و میبدی ارایه گردیده است. این الگوریتم از یک اتوماتان یادگیر مهاجرت اشیا (بعنوان یک ابزار جستجوی عمومی) و الگوریتم یادگیری انتشار خطأ به عقب استفاده میکند و در ضمن آموزش، تعداد واحدهای مخفی یک شبکه سه لایه را تعیین مینماید. در این مقاله سه الگوریتم بر اساس اتوماتانهای یادگیر مهاجرت اشیا و الگوریتم از یک اتوماتان یادگیری انتشار خطأ به عقب ارایه شده است که ساختار مناسب شبکه عصبی سه لایه (ساختاریکه دارای اندازه کوچک، پیچیدگی آموزش کم و قدرت تعمیم بالا باشد) را برای یک مجموعه از کووهای آموزشی تعیین می‌نماید. اغلب روشهای گزارش شده برای تعیین ساختار شبکه از الگوریتم‌های کوئنورویی استفاده میکنند و مشکل گرفتاری در حداقل محلی را دارند. در روش پیشنهادی در این مقاله بدليل استفاده از روشهای جستجوی عمومی، امکان گرفتاری در حداقل های محلی فضای ساختارها کاهش می‌یابد. الگوریتم‌های ارایه شده روی مسائل متنوعی از جمله شناسایی اعداد فارسی و شناسایی اعداد انگلیسی آزمایش شده اند. از طریق شبیه سازی نشان داده شده است که شبکه‌های تولید شده توسط الگوریتم های پیشنهادی دارای کارایی بالایی هستند. همچنین الگوریتم‌های پیشنهادی با الگوریتم هرس کاربنین مقایسه گردیده است. نتایج الگوریتم های پیشنهادی هم از لحاظ ساختار تولید شده، هم از نظر زمان مورد نیاز برای تعیین ساختار شبکه عصبی، بسیار بهتر از الگوریتم هرس کاربنین عمل کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی: مهندسی شبکه‌های عصبی، شبکه‌های عصبی چند لایه، ساختار شبکه‌های عصبی، اتوماتهای یادگیر

مهاجرت اشیا

مقدمه

شبکه‌را آموزش میدهد. ساختار تعیین شده در حین آموزش ثابت نگاه داشته میشود. تعیین تعداد واحدهای لایه مخفی و وزنهای آن تاثیر بسزایی بر روی کارایی شبکه دارد. یک شبکه با اندازه کوچک، خروجی دقیق تولید نمیکند و شبکه‌ای با اندازه بزرگ، بسیار کند و پر هزینه خواهد بود و برای تعمیم مجموعه آموزشی، نیاز به مجموعه آموزشی بزرگی خواهد

هدف از مهندسی شبکه‌های عصبی بررسی معاایب و مزایای شبکه‌های عصبی مصنوعی وارایه روشهایی برای بهبود کارایی آنهاست. یکی از موضوعات مورد بحث در شبکه‌های عصبی چندلایه یافتن ساختار مناسب (نژدیک به بهینه) برای حل مسئله میباشد. در روشهای کلاسیک، طراح شبکه در ابتدای آموزش ساختاری را برای شبکه تعیین و سپس در ابتدای آموزش ساختاری را برای شبکه تعیین و سپس