## چکیده:

یادگیری عمیق یکی از زیرمجموعه های یادگیری ماشینی است که به طور وسیع در زمینه هوش مصنوعی، مانند پردازش زبان طبیعی و بینایی ماشین بکار می‌رود. تقسیم بندی تصویر به عنوان زیر مجموعه‌ای از بینایی ماشین، یکی از رایج ترین مراحل پردازش تصویر دیجیتال است، که یک تصویر دیجیتال را به قطعات مختلف تقسیم می‌کند. تومورهای مغزی دارای اشکال، اندازه، روشنایی و بافت‌های مختلفی می‌باشند که می‌توانند در هر نقطه از مغز ظاهر شوند؛ این پیچیدگی‌ها از دلایل اصلی برای انتخاب ظرفیت بالای شبکه عصبی همگشتی عمیق (DCNN[1]) هستند، که حاوی بیش از یک لایه می‌باشند. شبکه عصبی همگشتی عمیق مفاهیم سطح بالا را از ویژگی‌های سطح پایین استخراج می‌کند و برای داده‌هایی با حجم زیاد مناسب است. در حقیقت، در یادگیری عمیق، مفاهیم سطح بالا با ویژگی‌های سطح پایین تعریف می‌شوند. در این مطالعه به‌منظور قطعه‌بندی دقیق‌تر و سریع ترِ تصاویر MR مغزی، برای کمک به پزشکان در تشخیص و درمان تومورهای مغزی، یک شبکه عصبی همگشتی عمیق ارائه شد. هدف از بالا بردن دقت قطعه‌بندی، جداسازی بافت‌های آسیب دیده با وجود کنتراست پایین و ساختار شاخکی شکل آنها در تصاویر قطعه‌بندی شده و همچنین برطرف کردن مشکلِ عدم توازن شدید در مجموعه داده‌های آموزشی می‌باشد. در این مطالعه به‌منظور بهبود کارایی و عملکرد شبکه، از لایه‌ی ادغام به منظور خلاصه‌سازی اطلاعات لایه قبلی، و از یکسوساز به منظور ایجاد لایه غیرخطی استفاده شد. در عین حال اتصال لایه‌های همگشتی بگونه‌ای برقرار شد که با ایجاد مسیرهای مستقل، پتانسیل موازی پذیری شبکه بالا باشد. قبلا، در الگوریتم های بهینه سازی، دقت بدست آمده برای آموزش شبکه، کم و بیش تابعی از هزینه بود. در این راستا، در این مطالعه، الگوریتم بهینه‌سازی جدیدی برای یادگیری شبکه عصبی همگشتی عمیق با معماری قوی در ارتباط با داده‌هایی با حجم بالا ارائه شده است. شبکه عصبی همگشتیِ عمیقِ پیشنهادی، شامل دو بخش است: معماری و الگوریتم بهینه سازی. معماری برای طراحی مدل شبکه و الگوریتم بهینه‌سازی برای بهینه‌سازی پارامترهای فاز آموزش شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرند. معماری شامل پنج لایه همگشتی و یک لایه تماما متصل است که همه لایه‌های همگشتی از کرنل‌های ۳ × ۳ استفاده می‌کنند. به علت مزیت استفاده از کرنل‌های کوچکِ همگشت، این امکان فراهم می‌شود که کرنل‌های بزرگتر با تعداد کمی از پارامترها و همچنین محاسبات کمتر، ایجاد شوند. تمام پیکسل های تصویر MR با استفاده از رویکرد مبتنی بر بسته[2] قطعه‌بندی می‌شوند. شبکه عصبی همگشتی عمیقِ پیشنهادی بر روی تصاویر MR چند مدالیتیِ بانک داده BRATS مورد آزمایش قرار گرفت. از نقطه نظر معیار شباهت دایس[3]، نتایج دقت در بانک داده BRATS، برای سه حالت کامل، هسته و نواحی درحال پیشرفت به ترتیب ۰/۹۰ ، ۰/۸۵ و ۰/۸۴ می‌باشد. با استفاده از مجموعه امکانات محیط پیاده‌سازیِ Caffe بر روی بستر GPU برای موازی سازی محاسبات، عملکرد خوبی حاصل شده و نتایج تجربی نشان می‌دهد که عملکرد بهبود یافته است. مقایسه شبکه عصبی همگشتی عمیق پیشنهادی با سایر روش‌های معمول بکار رفته، نشان دهنده بهبود عملکرد این شبکه بر روی مجموعه داده‌های نسبتا بزرگ است. همچنین عملکرد دقیق‌ترِ این شبکه، در نتیجه‌ی استخراج سلسله مراتبی و عمیق آن، نسبت به روش های دیگر است.



کلید واژه : پیاده سازی کارآمد،قطعه‌بندی تصاویر ، شبکه عصبی


[1] Deep Convoulutional Neural Network
[2] Patch
[3] Dice Similarity Coefficient Metric