

در سالهای اخیر استفاده از شبکه های عصبی یک روش عمده در حل مسائلی همچون طبقه بندی و شناسایی بوده است و در برخی موارد حتی عملکردی بهتر از انسان داشته است. اما مصرف انرژی بالای شبکه های عصبی و پیچیدگی های محاسباتی آن ها باعث شده است که در به کارگیری آن ها خصوصا در سیستم های نهفته ای که از نظر مساحت و توان محدودیت هایی دارند مشکلاتی ایجاد شود. از این رو هدف اصلی این پژوهش ساده سازی محاسبات با استفاده از محاسبات تصادفی (غیرقطعی) و در نتیجه کاهش مساحت و توان شبکه های عصبی است. شبکه های عصبی ذاتا مدل های محاسباتی تقریبی هستند. با توجه به این ویژگی، یک راه حل برای ساده تر شدن محاسبات مربوط به شبکه های عصبی استفاده از محاسبات غیرقطعی است که مدلی احتمالاتی برای انجام محاسبات به صورت تقریبی هستند. مشکل اصلی استفاده از محاسبات غیرقطعی سربار محاسباتی است که به هنگام تبدیل اعداد باینری به اعداد غیرقطعی با آن روبرو هستیم. برای رفع این مشکل از ممریستور به جای واحد تولیدکننده اعداد تصادفی استفاده شده است. از طرفی یک ممریستور در مقیاس نانومتر یک حافظه ی ذاتا غیرقطعی است و از این ویژگی غیرقطعی بودن آن برای تولید دنباله ارقام غیرقطعی استفاده شده است. مشکل دیگر محاسبات غیرقطعی، افزایش تاخیر است. در جهت حل این مشکل، معماری ارائه شده است تا داده های شبکه عصبی در درون حافظه ممریستوری پردازش شوند. در این رساله با به کارگیری ممریستور به عنوان بستر پیاده سازی شبکه های عصبی و انجام محاسبات مربوط به شبکه عصبی از طریق محاسبات غیرقطعی، یک شبکه عصبی پیاده سازی شده است. نتایج نشان می دهد که این پیاده سازی در مقایسه با پیاده سازی باینری مصرف توان، انرژی و مساحت کمتری دارد و به دلیل استفاده از ممریستور نسبت به پیاده سازی های غیرقطعی پیشین سرعت بیشتری دارد و مشکلات مربوط به وابستگی بین اعداد که در پیاده سازی های غیرقطعی پیشین وجود داشته را دربر نمی گیرد.

چکیده پایان نامه

شبکه های عصبی، محاسبات تصادفی (غیرقطعی)، واحد تولیدکننده اعداد غیرقطعی، ممریستور

کلمات کلیدی

Neural Networks, stochastic computing, stochastic number generator, memristor

کلمات کلیدی انگلیسی