



ارائه یک معماری شبکه در حافظه برای افزایش کارایی شبکه حافظه‌های سه بعدی

بخش بزرگی از توان مصرفی و تاخیر در سیستم‌های کامپیوتری مربوط به ارتباط بین پردازنده و حافظه می‌باشد. دلیل این امر کندتر بودن رشد سرعت حافظه نسبت به پردازنده و همچنین نیاز به عبور از اتصالات کند و پرمصرف (از لحاظ توان مصرفی الکتریکی) روی بردی است که تراشه‌های پردازنده و حافظه را به یکدیگر متصل ساخته است.

افزون بر این، قرارگیری حافظه و پردازنده در دو تراشه جدا از هم و ارتباط آن‌ها از طریق اتصالات روی برد چالشی به نام سد پهنای باند (bandwidth wall) را ایجاد می‌کند که به دلیل محدودیت در تعداد و سرعت پایه‌های تراشه ناشی می‌شود. این مشکل بیان‌کننده‌ی محدودیت فیزیکی، محدودیت تعداد پایه‌های تراشه و در نتیجه محدودیت در پهنای باند قابل تأمین برای دسترسی به حافظه‌ی خارج از تراشه است و در صورتی که تعداد زیادی هسته در داخل تراشه در کنار یکدیگر مشغول اجرای برنامه باشند، بسیار محتمل است که نتوانیم پهنای باند کافی برای واکنشی داده‌ی مورد نظر تمامی آن‌ها را فراهم کنیم.

برای حل این مشکل، استفاده از (Process In Memory (PIM از سال‌های گذشته ارائه شده و اخیراً بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. PIM مفهوم قرار دادن واحد محاسباتی در کنار حافظه در یک تراشه واحد، به منظور دسترسی سریع‌تر به حافظه و پهنای باند بیشتر می‌باشد. به ویژه با ظهور فناوری حافظه‌های مقاومتی (reram) دوره جدیدی برای تحقیق و پژوهش در زمینه PIM فراهم شد.

چکیده پایان نامه

در حافظه‌های reram می‌توان محاسبات دیجیتال و آنالوگ را مستقیماً بر روی داده‌های حافظه و بدون نیاز به انتقال داده به پردازنده انجام داد. افزون بر این، می‌توان از این حافظه به عنوان CAM استفاده کرد و عملیات مربوط به جستجوی داده‌ها را با سرعت و موازات بسیار زیاد به انجام رسانید. در این پایان‌نامه، ما با استفاده از reram یک معماری جدید و کارآ برای مسیریاب‌های شبکه ارائه می‌دهیم و سپس نشان می‌دهیم که چگونه استفاده از یک ساختار شبکه در حافظه موجب افزایش کارایی و مقیاس‌پذیری حافظه‌های مقاومتی می‌شود. در این ساختار، بانک‌های مختلف حافظه از طریق مسیریاب‌های ساده و کوچکی به یکدیگر وصل هستند و ارتباط بین بانک‌ها و همچنین بین بانک‌ها و کنترل‌کننده حافظه از طریق شبکه انجام خواهد گرفت. مهم‌ترین ویژگی این طرح جدید، امکان ارتباط مستقیم بانک‌های حافظه با یکدیگر است که می‌تواند تغییراتی مهم در نحوه مدیریت داده‌ها ایجاد نماید.

به طور ویژه، مزایای این طرح عبارتند از امکان جابجایی و انتقال داده‌ها به صورت مستقیم بین بانک‌ها، امکان دسترسی موازی به بانک‌ها در لایه‌های مختلف و افزایش مقیاس‌پذیری. نتایج شبیه‌سازی بر روی یک شبکه عصبی پیاده‌سازی شده بر روی rearm نشان‌دهنده افزایش قابل توجه بروندهی حافظه در اثر استفاده از شبکه است.

شبکه روی حافظه، حافظه مقاومتی، مسیریاب شبکه روی حافظه

کلمات کلیدی

NoC Router, ReRAM, Network on Memory

کلمات کلیدی انگلیسی