

بهبود در الگوریتم مسیریابی با قابلیت توازن بار برای تحمل پذیری خرابی در شبکه‌های روی تراشه

حامد سادات مهریزی^۱، اسماعیل زینالی^۲

^۱ کارشناسی ارشد، گروه علمی مهندسی کامپیوتر گرایش سخت افزار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

^۲ عضو هیات گروه علمی مهندسی کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

{h.mehrizi, zeinali}@qiau.ac.ir

چکیده

در این مقاله، یک الگوریتم مسیریابی با قابلیت تطبیق پذیری و بازپیکربندی برای تحمل پذیری خرابی در شبکه‌های دو بعدی روی تراشه ارائه می‌شود. این الگوریتم ویژگی تحمل پذیری خرابی را در حضور چندین کانال خراب در شبکه‌های روی تراشه تامین می‌کند. در این روش توزیع شده، با بکارگیری یک تکنیک توازن بار از ازدحام و بن‌بست در شبکه جلوگیری شده است و تنها با بکار بردن دو کانال مجازی در مسیریاب برای تطبیق پذیری، ویژگی تحمل پذیری خرابی حاصل شده است. برای انتقال اطلاعات مربوط به ازدحام رخ داده در گره‌ها و ایجاد توازن بار در شبکه از دو پرچم در هر گره استفاده شده است که داده‌ها را به گره‌های مجاور منتقل می‌کنند. همچنین پرچم‌های مشابهی برای مشخص کردن موقعیت کانال خراب در شبکه استفاده شده است. راندمان الگوریتم پیشنهادی، توانایی تحمل پذیری خرابی و سربار سخت افزاری مسیریاب MLFXY در شبیه‌سازی‌هایی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج شبیه‌سازی‌ها بهبود قابل توجهی در پارامترهای قابلیت اطمینان و گذردهی شبکه نشان می‌دهد که در قبال تحمل مقدار ناچیزی سربار سخت افزاری و تاخیر حاصل شده است.

کلمات کلیدی

شبکه‌های روی تراشه، الگوریتم مسیریابی، تحمل پذیری خرابی، تطبیق پذیری، ازدحام.

۱- مقدمه

الگوریتم پیشنهادی در این مقاله، برای افزایش قابلیت اطمینان سیستم در برابر خرابی کانال طراحی شده است. در این روش برای جلوگیری از بن‌بست و نیز دستیابی به تحمل پذیری خرابی و تطبیق پذیری از دو کانال مجازی استفاده شده است. با توجه به این که یک الگوریتم مسیریابی برای اینکه کاملاً تطبیق پذیر باشد، به حداقل دو کانال مجازی احتیاج دارد، الگوریتم پیشنهادی برای تامین تحمل پذیری خرابی به کانال مجازی بیشتری نیاز ندارد. استفاده از کانال مجازی بیشتر هزینه زیادی به شبکه تحمیل می‌کند. قبل از این زمینه الگوریتم‌هایی ارائه شده است که از سه یا چهار کانال مجازی استفاده می‌کند [۲-۵، ۷]. اما بکارگرفتن این الگوریتم‌ها در شبکه‌های روی تراشه سربار سخت‌افزاری و اتلاف توان زیادی دارد.

مکانیزم‌های مختلفی برای تشخیص خرابی کانال وجود دارد، در اینجا فرض کردیم روش ارائه شده در [۱]، کانال خراب را تشخیص می‌دهند و اطلاعات مربوط به خرابی را در ثبات بازپیکربند ذخیره می‌کنند. اطلاعات مربوط به خرابی و ترافیک به صورت محلی و سراسری برای تصمیمات مسیریابی استفاده می‌شود. برای انتقال این اطلاعات در شبکه بجای جدول مسیریابی از دو پرچم در هر گره

کوچک شدن اندازه‌ها، در تکنولوژی‌های زیر میکرون و افزایش پیچیدگی سیستم‌های امروزی، موجب شده است که سیستم‌های پیشرفته‌ای مانند، سیستم روی تراشه (SoC) یا چندپردازنده‌ای روی تراشه (CMP) نسبت به شرایط محیطی آسیب‌پذیرتر شوند. این آسیب‌پذیری ممکن است در سیستم‌های بلادرنگ اثرات نامطلوب جبران ناپذیری داشته باشد. شبکه‌های روی تراشه (NoC) به عنوان زیرساخت ارتباطی این سیستم‌ها می‌تواند بکارگرفته شود و قابلیت اطمینان را در برابر خرابی‌هایی که در فاز عملیاتی سیستم ممکن است رخ دهد و یا در زمان ساخت در کارخانه ایجاد شده است، افزایش دهد [۸]. بنابراین روش‌های تحمل پذیری خرابی در سطوح مختلف باید بکار گرفته شوند، تا سیستم را، با وجود خرابی‌هایی که ممکن است برای عناصر مختلف رخ دهد، در فاز عملیاتی نگاه دارد. برای رسیدن به این هدف بکارگرفتن یک الگوریتم مسیریابی که قابلیت اطمینان مناسبی در برابر خرابی‌های کانال ارائه دهد، می‌تواند بسیار مفید واقع شود [۱۱، ۱۲].