



بالا بردن قابلیت اطمینان بر روی سیستم های نهفته مبتنی بر FPGA

امروزه FPGA ها به طور گسترده ای در صنایع نظامی، فضایی، نیروگاههای اتمی و غیره مورد استفاده قرار میگیرند و عواملی چون ارزانی، قابلیت باز پیکربندی، قابلیت پیش بینی پذیری بیشتر سیکل پروژه، اسان تر بودن سیکل طراحی و زمان سریع رسیدن به بازار، باعث جذابیت بیشتر FPGA ها برای طراحان شده اند.

در این میان استفاده از FPGA ها در کاربردهای بحرانی-ایمن از جمله نیروگاهها و کاربرد های فضایی رشد چشمگیر تری داشته است. مثلا FPGA شرکت XILINX در پروژه SOLAR ORBITER استفاده گردید.

در کاربردهای فضایی علاقه ی طراحان به باز پیکربندی سریع و هزینه کم برای پیاده سازی معماری های مختلف آنان را راغب به استفاده از FPGA، خصوصا از نوع مبتنی بر SRAM کرده است.

اما در محیط های فضایی پرتوهای یونی پر انرژی مانند الفا، بتا وجود دارد. برخورد این پرتوها با این حافظه های SRAM که وظیفه پیکر بندی FPGA را برعهده دارند میتواند موجب واژگونی مقادیر ذخیره شده در این SRAM ها و در نهایت موجب تغییر عملکرد کلی طرح کاربر گردد (زیرا تغییر در بیت های پیکر بندی ممکن است موجب تغییر اتصالات و تغییر عملکرد بلوک های منطقی گردد). این تغییر عملکرد میتواند در سیستم های بحرانی - ایمنی صدمات و خسارات غیر قابل جبرانی را به بار آورد.

در این پایان نامه سعی شده است با استفاده از قابلیت های سخت افزاری موجود در FPGA به خصوص FPGA سری ۷_ برای جاروب کردن حافظه پیکر بندی و همچنین روش دوتایی کردن سخت افزاری برای بالا بردن قابلیت اتکاپذیری اقدام نماییم. ما میتوانیم باروش ارائه شده هم از هدر رفت زمانی پردازشی جلوگیری نماییم و هم قابلیت اطمینان سیستم را بالا بریم. ما در روش ارائه گردیده هم در سطح عملکردی و هم در بیت استریم اقدام به تشخیص خطا مینماییم و ولی در هر دو حالت ما عمل تصحیح را در سطح بیت استریم اقدام مینماییم.

قابلیت اطمینان

جاروب کردن

دوتایی کردن سخت افزاری

FAULT tolerance

SCRUBBING ON FPGA

DMR