

طراحی یک کمپرسور ۴:۲ مبتنی بر توابع NAND برای خروجی های رقم نقلی

پریناز درناپور^۱، امید هاشمی پور^۲

^۱ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
p.dornapor@srbiau.ac.ir

^۲ دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی
hashemipour@sbu.ac.ir

چکیده

کاهش محصولات جزئی یکی از پیچیده ترین و زمانبرترین مراحل فرآیند ضرب در مدارات دیجیتال می باشد. کمپرسور ۴:۲ یک جمع کننده شناخته شده است که عملیات جمع را بر روی چندین عملوند انجام می دهد. این مدار به طور گسترده ای در ضرب کننده ها استفاده می شود. در این مقاله، یک کمپرسور ۴:۲ جدید با استفاده از توابع NAND پیشنهاد می شود که از نظر سرعت، توان مصرفی، و کامل بودن سطوح ولتاژ خروجی، نسبت به طرح های پیشین عملکرد بهتری دارد. میزان کارایی نسبت به طرح مرسوم ۵۹٪ و نسبت به طرح ترکیبی ۹۰٪ بالاتر است.

کلمات کلیدی

کمپرسور، شمارنده، جمع کننده، ضرب کننده، کاهش محصولات جزئی ضرب، ترانزیستورهای نانو لوله کربنی

۲- کاهش محصولات جزئی به دو سطر

۳- جمع نهایی

۱- مقدمه

پیچیده ترین و زمانبرترین مرحله، مرحله دوم است که در آن به طور گسترده ای از کمپرسور ها (Compressor) و شمارنده ها (Counter) برای کاهش محصولات جزئی در یک ساختار درختی، استفاده می شود. کاهش تا جایی که فقط دو سطر از محصولات جزئی باقی مانده باشد ادامه می یابد. در مرحله آخر از یک جمع کننده (Carry Look Ahead Adder) یا موج دار (Ripple Adder) جهت انجام جمع نهایی می توان بهره برد. یک کمپرسور ۴:۲، یک جمع کننده شناخته شده است که در فرآیندهای جمع چندین عملوند، کاربرد گسترده ای دارد [۴].

اندازه ترانزیستورها در صنعت نیمه هادی به سوی کاهش در مقیاس نانو پیش می رود. در این روند کاهش، ترانزیستورهای MOS با

ضرب کننده یکی از بخش های اساسی داخل واحد محاسبات (Arithmetic Unit) پردازنده است. سیستم های پردازش سیگنال های دیجیتال نیز به ضرب کننده ها برای انجام الگوریتم های DSP مانند کانولوشن (Convolution) و فیلترینگ، نیاز دارند. همچنین آنها بخش جدا نشدنی سیستم های نهفته و پردازنده های رمزنگاری می باشند [۱ و ۲]. از آن جا که ضرب کننده مستقیماً بر روی مسیر بحرانی اکثر سیستم ها قرار گرفته است، تقاضا برای ضرب کننده های سریع مدام در حال افزایش است. فرآیند ضرب را می توان به سه مرحله تقسیم کرد [۳]:

۱- تولید محصولات جزئی (Partial Products)