

در سالیان گذشته ترانزیستورهای MOSFET استفاده گسترده‌ای در ساخت افزاره‌های دیجیتال داشته‌اند. اما در سالیان اخیر با کاهش ابعاد ترانزیستورها در افزاره‌ها استفاده از این ترانزیستورها با مشکلاتی مواجه شده است. پدیده‌هایی چون اثرات کانال کوتاه و جریان نشتی کارایی این ترانزیستورها را در ابعاد زیر ۲۲ نانومتر به شدت کاهش داده است. برای از بین بردن این مشکلات در ابعاد پایین ترانزیستورهای FinFET معرفی شده‌اند. این افزاره‌ها به دلیل اثرات کانال کوتاه به مراتب کم‌تری که نسبت به MOSFET ها دارند بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند و امروزه در بسیاری از افزاره‌های دیجیتال در تکنولوژی‌های مختلف از این نوع ترانزیستورها استفاده می‌شود. FinFET ها ترانزیستورهایی با دو گیت هستند. این دو گیت می‌توانند برای کارایی بیشتر به صورت اتصال کوتاه مورد استفاده قرار گیرند و یا به منظور کاهش جریان نشتی و کاهش تعداد ترانزیستورها در افزاره، به صورت جدا از هم مورد استفاده قرار گیرند. این قابلیت می‌تواند آزادی عمل بسیار بالایی در طراحی افزاره‌ی دیجیتال ایجاد نماید. در این نوشتار، ضمن معرفی این ترانزیستورها و آشنایی کامل به چگونگی عملکرد آن‌ها، طراحی افزاره به کمک ویژگی‌های خاص آن‌ها نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه، به کمک ویژگی‌های خاصی از این ترانزیستور، یکی از ساختارهای کلاسیک Flip-Flop ها مورد ارزیابی و بازسازی قرار گرفته است. این ساختار، از نظر پارامترهای تاخیر بسیار شبیه به ساختارهای پر استفاده‌ی کنونی است، اما در مقایسه پارامترهایی چون نویز، بهبود بسیار قابل توجی را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهند که می‌توان با استفاده از ویژگی‌های خاص FinFET ها، این ساختار را به شکل‌های گوناگونی پیاده‌سازی کرد. این پیاده‌سازی‌ها بهبودی بین ۲۰ تا ۴۰ درصدی در توان مصرفی و بهبود حدود ۲۰ تا ۳۵ درصدی در توان کلاک را نشان می‌دهند