



مدارهای مجتمع خیلی فشرده

Very Large Scale Integrated Circuits (VLSI)

مقطع درس: تحصیلات تکمیلی

شماره درس: 1120009

تعداد واحد: 3 (نظری)

پیش‌نیاز: -

هدف:

آشنایی با اصول طراحی مدارهای مجتمع دیجیتال در فناوری CMOS

سرفصل مطالب درس:

- **آشنایی با فناوری CMOS:** مروری بر فیزیک ترانزیستورهای MOSFET، آشنایی با فناوری ساخت مدارهای مجتمع CMOS، آشنایی با طراحی جانمایی فیزیکی، مدل تفصیلی ترانزیستورهای MOSFET مبتنی بر ساختار فیزیکی آن‌ها، اتصالات میانی در فناوری‌های با چند لایه فلز و پالی سیلیکان و عوامل مزاحم (پارازیتی) مربوط به آن‌ها، سناریوهای مختلف کوچک سازی فناوری و آثار آن
- **مدارهای ترکیبی:** مباحث پایه (مشخصه های ایستا، سرعت پردازش، بررسی همزمان سرعت و توان، نویز، ...، خانواده های گوناگون مدارهای منطقی (ایستا، دروازه های عبور، ...)، طراحی دروازه های پایه، طراحی مدارهای ترکیبی با عملکرد پیچیده تر
- **مدارهای منطقی پویا:** خانواده های مدارهای منطقی پویا (دومینو، NORA، ...)، پدیده گلیچ و راه حل های آن، محاسبه حداقل و حداکثر فرکانس کاری مدارهای پویا
- **مدارهای پیاپی:** طراحی در سطح ترانزیستور سلول های ذخیره ساده، فلیپ فلاپ، شمارنده های آسنکرون و سنکرون
- **قالب های محاسباتی:** پیاده سازی انواع مدارهای جمع کننده، مدارهای ضرب کننده، شیفت دهنده های ترکیبی، مدارهای پایپ لاین
- **اجزای توان:** مولفه های توان ایستا، توان اتصال کوتاه، توان نشستی، توان پویا
- **تولید و توزیع ساعت:** تولید پالس ساعت، مسائل غیرایده آل، توزیع پالس ساعت، زنجیره بافرها
- **حافظه های نیمه هادی:** مفاهیم اولیه، سلول های اولیه و ساختار حافظه های ایستا و پویا
- **تکنیک های توان پایین**
- **مدارهای ورودی و خروجی**

منابع:

- [1] Neil Weste, David Harris, *CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective*, 4th Ed., Addison-Wesley, 2011.
- [2] Sung-Mo Kang, Yusuf Leblebici, *CMOS Digital Integrated Circuits Analysis & Design*, 4th Edition, McGraw-Hill, 2014.
- [3] Ian Rabaey, Anantha Chandrakasan, & B. Nikolic, *Digital Integrated Circuit Design*, 2nd Ed., Prentice-Hall Inc., 2003.
- [4] Thomas A. DeMassa & Zack Ciccone, *Digital Integrated Circuits*, John Wiley & Sons, 1996.
- [5] David A. Hodges, Horace G. Jackson, & Resva A. Saleh, *Analysis and Design of Digital Integrated Circuits*, 3rd Edition 2004.
- [6] Ken Martin, *Digital Integrated Circuit Design*, Oxford University Press, 1999.
- [7] John P. Uyemura, *Fundamentals of MOS Digital Integrated Circuits*, 1988.