

آزمایشگاه مدار منطقی و معماری کامپیوتر

آشنایی با تراشه قابل برنامه ریزی FPGA

مهسا غلامی

گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

FPGA چیست؟

FPGA یا field programmable gate array تراشه‌های نیمه‌رسانایی هستند که از تعداد زیادی جزء کوچک الکترونیکی به نام بلوک منطقی Logic Block یا سلول منطقی Logic cell ساخته شده‌اند. FPGA یک تراشه قابل برنامه‌ریزی است.

FPGA قابلیت برنامه‌ریزی مجدد را نیز دارد که دست طراح را برای انجام تغییرات باز می‌گذارد.



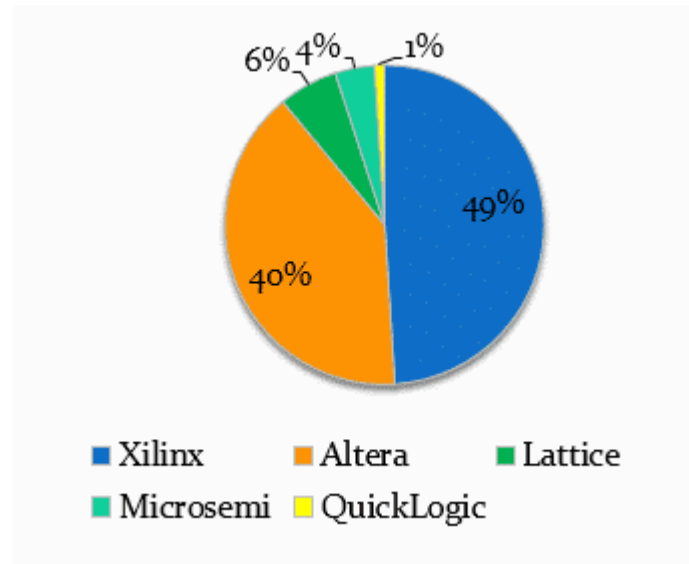
تولیدکننده‌های FPGA

Xilinx.۱

Altra.۲ (که توسط Intel خریداری شد)

Lattice.۳

Microsemi.۴



FPGAهای شرکت Xilinx

محصولات شرکت Xilinx از چندین خانواده تشکیل شده است و هر کدام از این خانواده‌ها دارای اعضای است.

محصولات عمده‌ی شرکت Xilinx در حال حاضر 7 VIRTEX، 7 KINTEX، 7 ARTIX و SPARTAN 6 است.

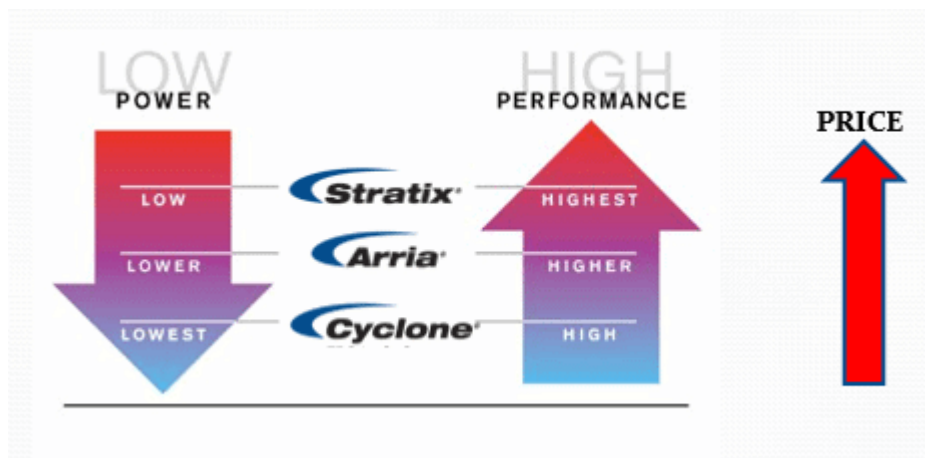
تفاوت اصلی اعضای هر خانواده در تعداد و حجم منابع سخت‌افزاری موجود در آنها است. (مثلاً تعداد lookup table یا تعداد ضرب‌کننده‌ها و میزان حافظه متفاوت)

FPGAهای شرکت Altra

Stratix.۱

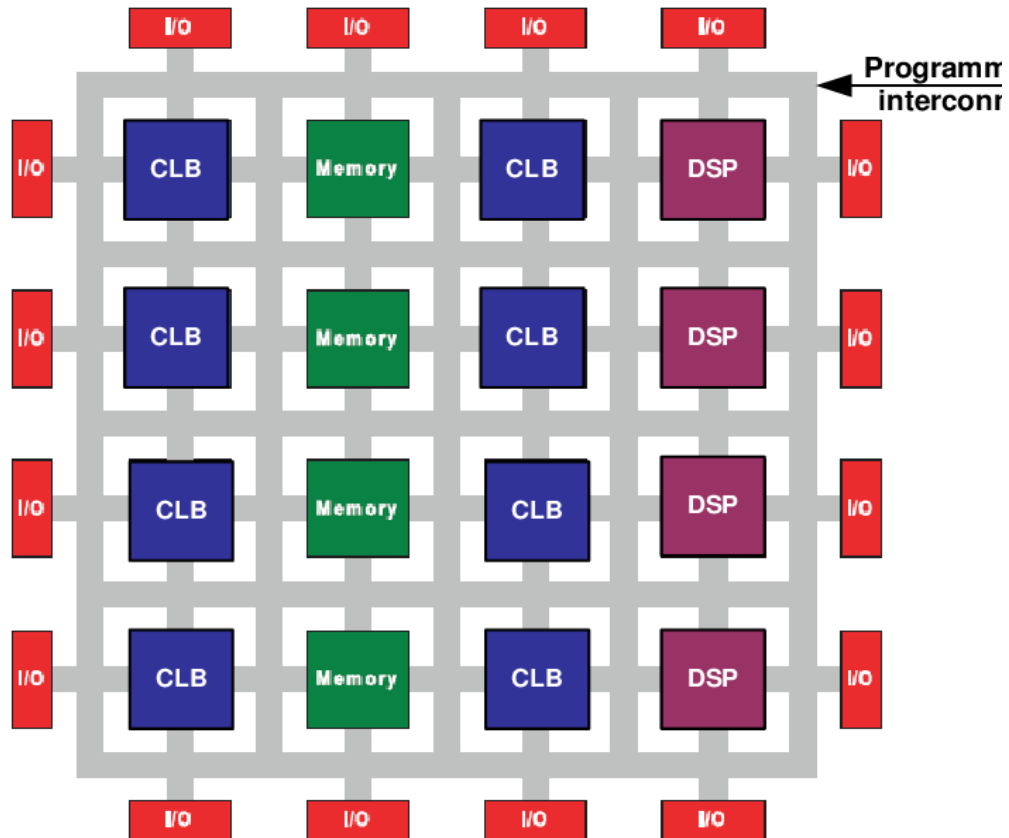
Arria.۲

cyclone.۳



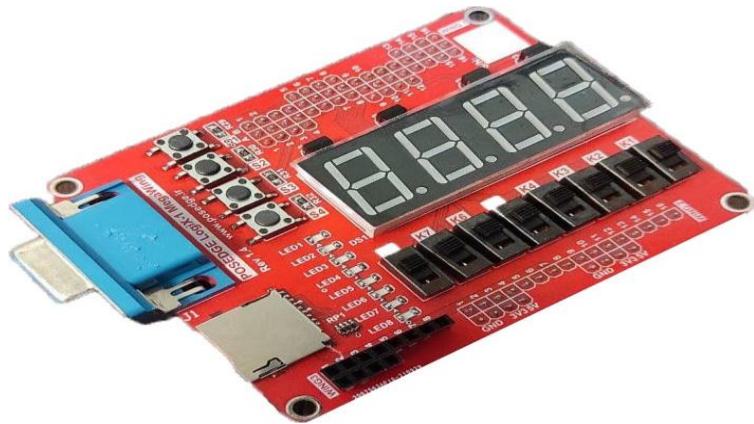
ساختار FPGA

یک نوع آرایش بلوک‌های FPGA



برد پازج

برد پازج یک برد آموزشی FPGA محصول Xilinx است.
برای یادگیری عملی طراحی سخت افزار با FPGA استفاده می شود.
برای پیاده سازی کدهای VHDL در این درس از افزونه های پازج استفاده می شود.



نهمین برنامه در VHDL

:Flasher

پیاده‌سازی روی برد

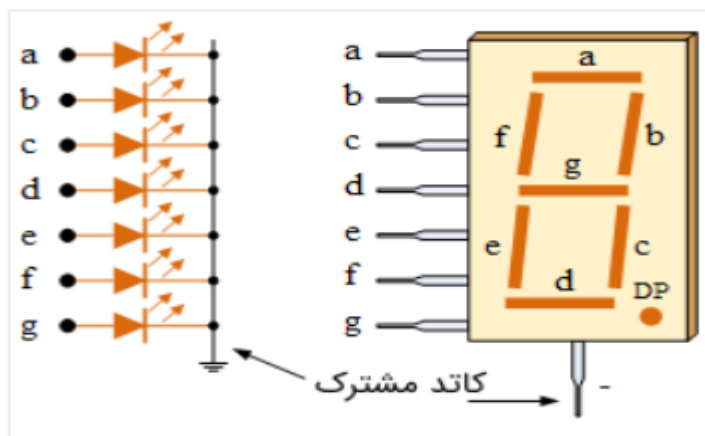
دهمین برنامه در VHDL

نمایش **Blinker** (چراغ چشمک زن):
پیاده‌سازی روی برد

نمایش سون سگمنت‌ها

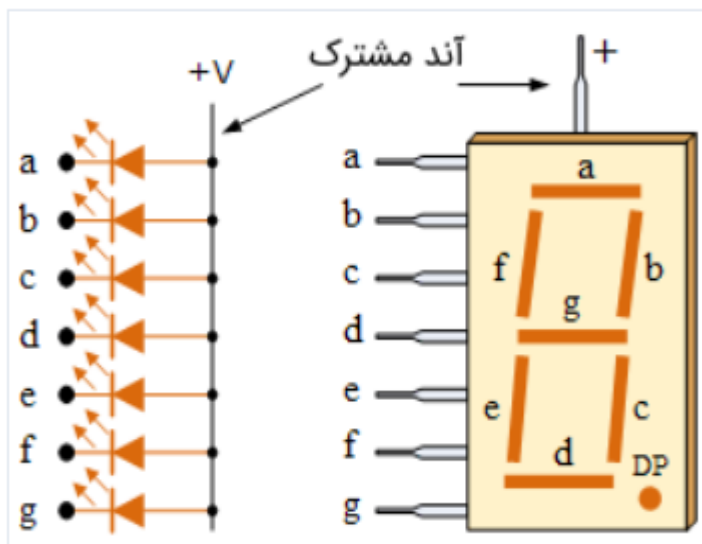
از کنارهم قرار گرفتن LEDها نمایشگر ۷تایی ساخته می‌شود.
سون سگمنت‌ها کاتد مشترک یا آند مشترک هستند.

در کاتد مشترک، کاتدها به یکدیگر متصل شده و با هم به سیگنال low یا صفر منطقی متصل می‌شوند. بنابراین، هر سگمنت را می‌توان با اعمال سیگنال high یعنی یک منطقی از طریق یک مقاومت محدود کننده به یکی از ترمینال‌های a تا g روشن کرد.



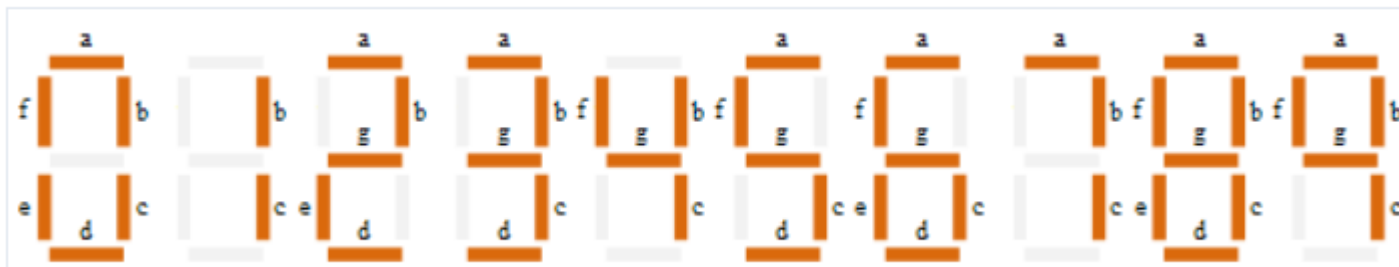
نمایش سون سگمنت‌ها

در آند مشترک، آندها به یکدیگر متصل شده و با هم به سیگنال high یا یک منطقی متصل می‌شوند. بنابراین، هر سگمنت را می‌توان با اعمال سیگنال low یعنی صفر منطقی از طریق یک مقاومت محدود کننده به یکی از ترمینال‌های a تا g روشن کرد.



نمایش سون سگمنت‌ها

نمایشگرهای آند مشترک نسبت به انواع کاتد مشترک، محبوب‌تر هستند.
برای مقداردهی سون سگمنت‌ها می‌توان جدول درستی کشید.



پایان
۱۴۰۱