

هر آنچه راجع به پیاده سازی سخت افزار مدارهای محاسب و کنترلرهای فازی با روش های PLA, Analog CMOS, Current Mode می دانید، بنویسید.

در تهیه سخت افزار فازی، هدف ساختن سه بخش اساسی fuzzifier, inference, defuzzifier است. برای inference، تهیه اپراتورهای min, max یا اپراتورهای فازی دیگری که بتوان بوسیله آنها min, max را تهیه کرد مدنظر است. برای fuzzification، آنچه اهمیت دارد، تهیه یک سیستم ایجاد اشکال گوناگون تابع عضویت است که از یک سو از دقت کافی برخوردار باشد و از سوی دیگر پاسخگوی ورودیهای متعدد و با اشکال تابع عضویت مختلف باشد. بخش defuzzifier را می توان با پیاده سازی روشهایی مثل محاسبه مرکز ثقل که خود از اپراتورهای min, max تشکیل شده و با روش های مبتنی بر universal approximation که در واقع حذف defuzzifier و محاسبه مستقیم پاسخ crisp را در پی دارند ایجاد کرد.

اپراتورهای اساسی min, max و یا bounded dif بوسیله خواص ترانزیستوری پیاده سازی می شوند. توابع عضویت نیز به کمک SOP – AMP و در ناحیه گذرا ساخته می شوند. در نهایت با ترکیب قطعات مختلف که هر یک بخشی از سخت افزار فازی را ایجاد کرده اند، می توان یک سیستم فازی کامل با چند ورودی و چند خروجی در دست داشت.

PLA:

ساخت واحدهای برنامه ریزی شونده فازی برای مدارات آنالوگ از دشواری زیادی برخوردار است. یک دلیل آن نبود ساختار ترتیبی در سیستم های آنالوگ است. PLAهای فازی همچون PLAهای باینری، ماجولهای برنامه ریزی شونده ای هستند که با اپراتورهای فازی معادل با and, or مثل (max, min) طراحی می شوند. در این PLAها، ساختار PLA باینری عینا شبیه سازی شده با این تفاوت که به جای and از مدار آنالوگ فازی min و به جای or از max استفاده شده است. در پیاده سازی PLA، مسائلی مانند GND bound, Vcc bounce حائز اهمیت می شوند چون در سیستم های فازی، چیزی به نام نویز حاشیه ای مفهومی ندارد و 0.11 و 0.12 ولت با هم متفاوتند.

Analog CMOS:

استفاده از ترانزیستورهای CMOS، به جای ترانزیستورهای قدیمتر BJT یک سری مزایا و معایب دربر دارد، از آنجمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

1. ترانزیستورهای CMOS در فرکانس های کار پایین از اتلاف توان بسیار کمی برخوردارند.
2. چون جریان میان درین و سورس تنها به نسبت عرض و طول کانال گذر میان درین و سورس بستگی دارد، در ساختن آینه های جریان از انعطاف بیشتری برخوردارند.
3. ساخت ترانزیستورهای CMOS مشابه، کار مشکلتری است تا ساخت ترانزیستورهای BJT.
4. نواحی گذر از pinchoff به triode باید در هنگام طراحی، بخوبی مطالعه شوند. این موضوع در BJT از اهمیت کمتری برخوردار است.
5. در BJT وجود عواملی همچون پدیده ارلی، جریان اشباع معکوس و اشباع کلکتورها از نقاط ضعف محسوب می شود.

مدارهای Current Mode:

یک روش تقسیم بندی مدارات الکترونیکی فازی، نوع ورودی و خروجی آنها از لحاظ جنس است. مداراتی که کمیت‌های فازی ورودی و خروجی به شکل تغییرات ولتاژ هستند از نوع voltage mode و مداراتی که از نوع جریان هستند از نوع current mode محسوب می شوند. مزیتی که نوع جریان به ولتاژ دارد، عبارت است از سادگی پیاده سازی، حجم کم مدارات به خاطر عدم احتیاج به مقاومت، پیاده سازی اپراتورهای اساسی مانند جمع، اتصال سیمها به یکدیگر، استفاده از منابع ولتاژ کوچکتر و سرعت بیشتر مدار به خاطر نبود خازنهای شارژ و دشارژ شونده. در عین حال چون داشتن نمونه های متعدد از یک ورودی برای انجام محاسبات ضروری است، مبحث آینه جریان برای ایجاد نمونه های متعدد از یک جریان اهمیت پیدا می کند. در مجموع از روش جریان نسبت به روش ولتاژ استقبال بیشتری شده است.