

## Field-programable-analog-array

سوال : FPAA چیست؟

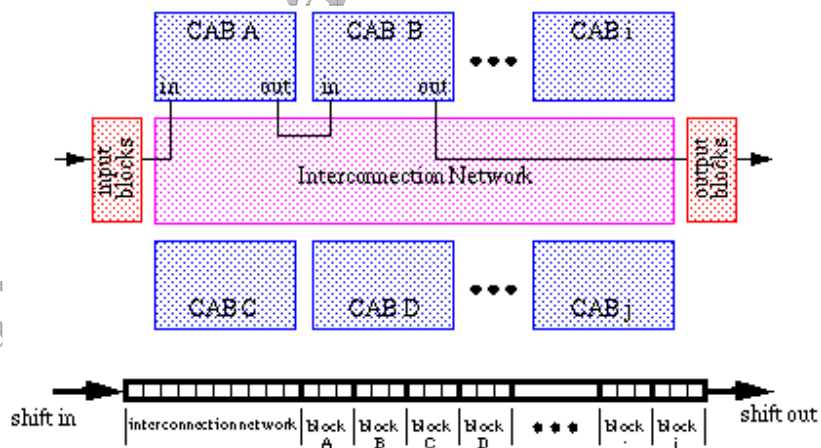
پاسخ: یک FPAA یک مدار مجتمع است که به صورتی پیکر بندی شده است تا توابع و عملکردهای متفاوتی را با استفاده از موارد زیر داشته باشد.

۱- با استفاده از بلوک های آنالوگ قابل پیکر بندی ( CAB ).

۲- شبکه اتصالات داخلی قابل برنامه ریزی که برنامه آنها در حافظه درونی مورد استفاده قرار میگیرد.

نمادی از یک FPAA در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. شکل نشان داده شده شامل بلوک های ( CAB )

، اتصالات داخلی ، بلوک های I/O و یک رشته bit قابل پیکر بندی می باشد.



هر CAB می تواند اعمال یکی از توابع آنالوگ را انجام دهد. مثلا هر CAB می تواند یک تقویت کننده ، انتگرال گیر ، مدار مشتق گیر ، جمع کننده ، مقایسه کننده ، مدار لگاریتمی ، نمایی ، تفریق گر و یا ضرب کننده باشد.

اتصالات داخلی سیگنال ها را بین دیگر CAB ها یا از بلوک های I/O به یکدیگر منتقل می کنند.

رشته یا (آرایه) بیت ها؛ اطلاعات مربوط به پیکربندی FPAA را در خود نگه داری می کنند.

در رشته بیت ها تقسیم بندی های ۳ تایی وجود دارد که برای برنامه ریزی هر CAB موجود استفاده می شود؛ که از ترکیب اینها ۸ حالت قابل اجرای هر CAB ایجاد می شود.

**سوال:** چرا آنالوگ؟

**پاسخ:** اولین پاسخ که به ذهن می رسد این است که سیگنال های موجود در طبیعت آنالوگ هستند. تحلیل این سیگنال ها در حوزه آنالوگ چندین مزیت دارد:

اولا: هیچ احتیاجی به A/D و یا D/A وجود ندارد و حالت اصلی و مبنا حفظ می شود.

دوم: طراحی آنالوگ نسبت به مدار همانند دیجیتال توان کمتری را مصرف می کند. در تجهیزات بی سیم مصرف کمتر بسیار مهم است.

سوم: استفاده از طراحی آنالوگ به صورت بلقوه مساحت های مرده (به درد نخور) کمتری از طراحی دیجیتال باقی می گذارد.

**سوال:** در حال حاضر پهنای باند FPAA ها چقدر است؟

**پاسخ:** جدول زیر مقادیر پهنای باند برخی از FPAA ها را لیست کرده است.

**Table 1: FPAA Bandwidths**

FPAA	Technology	Bandwidth
Lee-Gulak (1995)	Continuous-time CMOS	125kHz
Former IMP EPAC	Switched-capacitor	150kHz
Former Motorola MPAA020	Switched-capacitor	200kHz
Fast Analog Solutions (FAS) TRAC	Continuous-time Bipolar	4MHz

**سوال :** طراحی های رایج FPAA ها چیست ؟

**پاسخ :** FPAA ها در هر دو حوزه موج پیوسته و زمان گسسته طراحی می شوند. یک FPAA زمان گسسته با استفاده از خازنهای کلید زنی و یا تکنولوژی کلید زنی با جریان طراحی می شوند. استفاده از این تکنولوژی باعث بهبود برنامه پذیر بودن و بی خاصیت بودن نسبت به مقاومت ها در برنامه ریزی کلید ها می شود. اما این کار باعث ایجاد محدودیت در سیگنال های با اهمیت فرکانس پائین نسبت به فرکانس پالس ساعت می شود. یک FPAA زمان پیوسته که معمولا با استفاده از تکنولوژی رسانائی متقابل ساخته می شود؛ برتری هائی نسبت به پهنای باند دارد. اما رنج بسیار محدودی از برنامه های قابل اجرا برای پارامترها و المان های آن وجود دارد و عملکرد بسیار بدی در مقابل نویز و .... دارد.

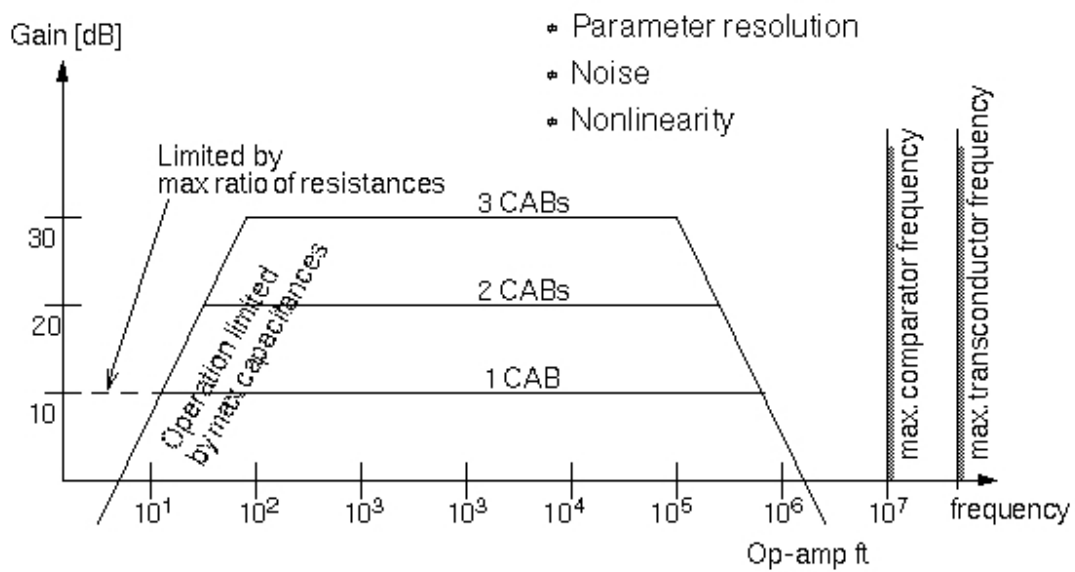
**سوال :** چه چیزی پاسخ فرکانسی یک FPAA را محدود می کند ؟

**پاسخ :** فاکتورهای که عملکرد پاسخ فرکانسی FPAA را محدود می کنند شامل ؛ پهنای باند آپ امپ های به کار رفته در ساخت FPAA و تعداد CAB های به کار رفته پشت سر هم ( کاسکود) می باشد.

طراحی زمان گسسته (سوئیچ های خازنی و سوئیچ های جریانی) توسط ماکزیمم فرکانس پالس ساعت محدود شده است که اصلی ترین علت آن هم به علت محدودیت فرکانس سیگنال بر اساس تئوری نایکوئیست می باشد.

به هر حال محدودیت فرکانسی FPAA بیشتر شامل فرکانس مقایسه کننده ها و فرکانس رسانائی متقابل می باشد.

فاکتورهای بالا در شکل شماره ۲ به تصویر کشیده شده است.



شکل شماره ۲