



Namatek
True Education

www.namatek.com

Integrated circuit

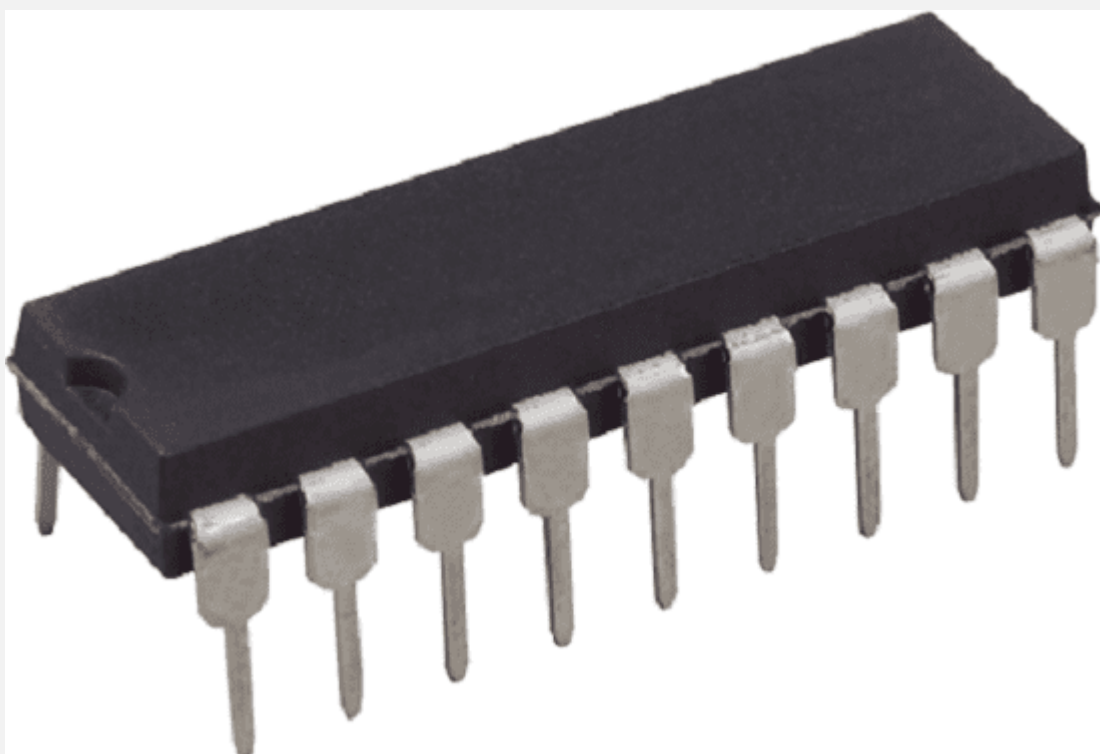
آی سی چیست ؟

فهرست مطالب

۱. ic چیست؟
۲. آی سی های پر کاربرد
۳. مراحل ساخت ic
۴. انواع آی سی ها
۵. مزایا و معایب ic ها
۶. نسل های آی سی ها

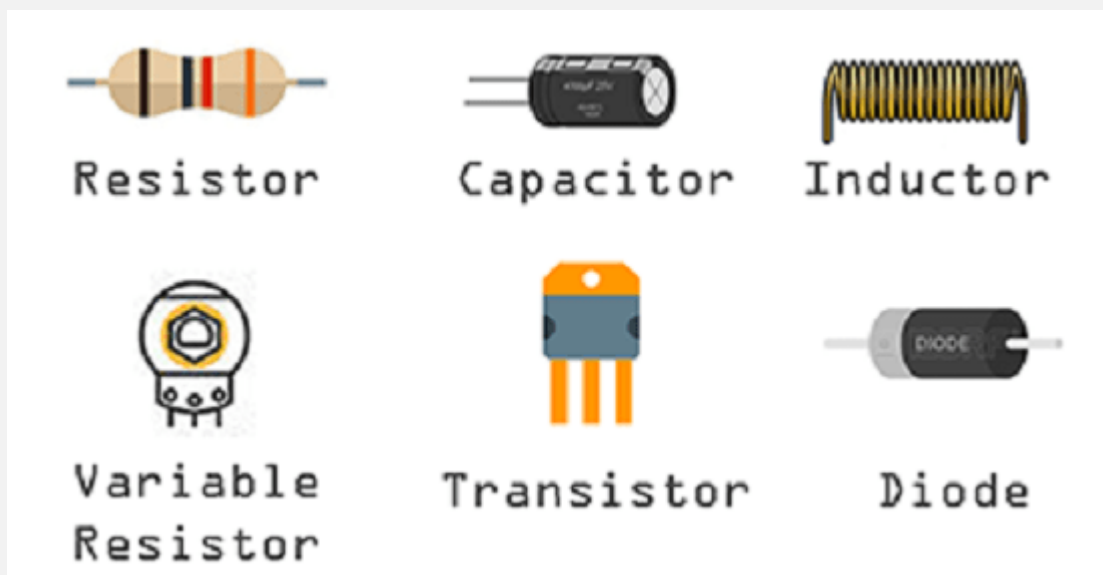
از آن جایی که امروزه محصولات الکترونیکی پیچیده و کاربردی فراوانی طراحی می‌شوند که از IC در طراحی آن‌ها استفاده شده است، این سوال باید برای مهندسان الکترونیک ایجاد شود که IC چیست؟

IC یا مدار مجتمع، یک پکیج شامل تعداد زیادی مدار، گیت‌های منطقی، ترانزیستور و دیگر اجزاست که هر کدام از این مدارها برای یک کاربرد مشخص طراحی می‌شوند. کاربرد این مدارها به قدری گسترده است که به جرأت می‌توان گفت غالب وسایل الکترونیکی روزمره ما از IC ها تشکیل شده اند. بنابراین آشنایی با این مدارات نه تنها برای مهندسان حوزه الکترونیک، بلکه برای همه‌ی افراد تا حدی نیاز است.



IC چیست؟

یک ic (integrated circuit) یا مدار مجتمع، مجموعه ای از مدارات الکترونیکی است که روی قطعه کوچکی از نیمه هادی‌ها قرار گرفته اند. حاصل ترکیب این مجموعه، مدارهایی کوچکتر، سریع تر و ارزاتر از مدارهای ساخته شده با اجزای الکترونیکی مجزا است. مدارات الکترونیکی از المان‌هایی مانند مقاومت، سلف، خازن و ترانزیستور تشکیل می شوند. در ساخت مدارهای مجتمع، طراحی و ساخت ترانزیستور ساده تر از باقی المان‌های مداری است. در نتیجه، تلاش بر این است که کل اجزای مدارهای مجتمع را ترانزیستورها تشکیل دهند.



برای این هدف، طراحان ابتدا المان‌های دیگر مدار را توسط ترانزیستورها طراحی میکنند. سپس مدار طراحی شده را با تکنولوژی مدار مجتمع به یک آی سی تبدیل میکنند. امروزه این مدارات در تمامی تجهیزات الکترونیکی استفاده می شوند. ساخت و طراحی کامپیوترها، تلفن‌های همراه، انواع حافظه‌ها و دیگر ابزارهای دیجیتال، همه به کمک این نوع مدارات الکترونیکی ممکن شده است.



آی سی های پرکاربرد

IC ها از تعداد زیادی ریز تراشه تشکیل شده اند. هر مدار مجتمع، تعدادی سیگنال ورودی و خروجی دارد. اجزای هر آی سی، بنا به کاربردی که آی سی برای آن طراحی شده، عملیات خاصی را روی سیگنال های ورودی پیاده می کنند و سیگنال های خروجی آی سی را تولید می کنند.

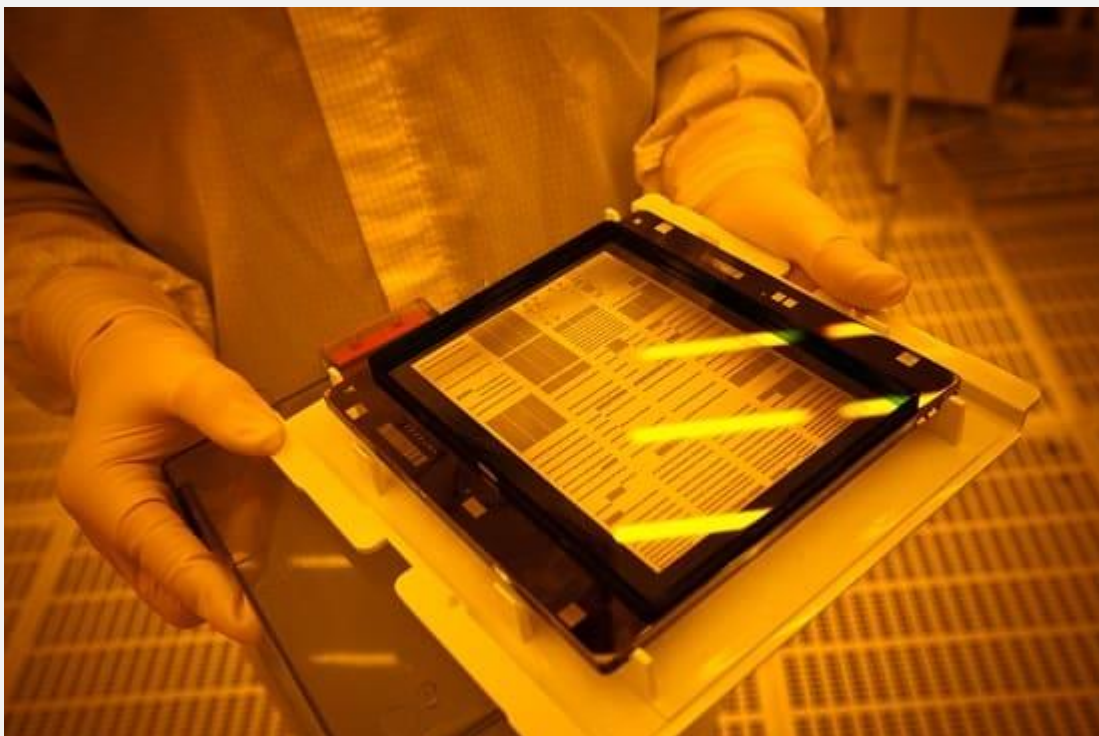
CPU یا هسته مرکزی هر کامپیوتر توسط این مدارات الکترونیکی ساخته شده است و می توان از آن به عنوان مهم ترین کاربرد IC ها یاد کرد.



کاربرد دیگر مدار مجتمع به عنوان **حافظه** است. نمونه هایی از این کاربرد مدارهای مجتمع، حافظه PROM یا Programmable read only memory است. همانطور که از نام آن مشخص است، حافظه ای است که تنها می توان اطلاعات ثبت شده روی آن را خواند و امکان تغییر دادن اطلاعات وجود ندارد. این نوع حافظه در CPU کامپیوتر مورد استفاده قرار می گیرد.

مراحل ساخت ic

برای ساختن یک آی سی باید تعدادی ریز تراشه روی لایه ای نازک از یک نیمه هادی (غالباً سیلیکون) به صورت لایه لایه قرار داده شود. این کار در فضایی به نام اتاق تمیز (clean room) انجام می شود تا شرایط محیطی موثر روی ساخت قطعه، تحت کنترل باشد.



انواع آی سی ها

این مدارات انواع مختلفی دارند که برحسب نحوه ساخت، کاربرد و تکنولوژی ریزتراشه ها دسته بندی می شوند.

انواع ic برحسب کاربرد

مدار مجتمع آنالوگ

در این ic ها، اعمال مورد نظر به صورت خطی روی سیگنال های ورودی انجام می شود. تقویت کننده های خطی و تقویت کننده های عملیاتی مثال هایی از این گونه ic ها هستند.

مدار مجتمع دیجیتالی

در این نوع مدارها، تعداد زیادی گیت منطقی روی یک تراشه پیاده می‌شوند. از این آی سی ها غالبا در کامپیوترها و ریزپردازنده‌ها استفاده می‌شود. در این مدارها، اعمال مورد نظر توسط قطع و وصل شدن ترانزیستورهای آی سی انجام می‌شود. لذا ساخت این نوع مدارها مجتمع ساده تر از نوع خطی آن هاست.

مدار مجتمع آنالوگ - دیجیتال

در این نوع IC ها، هم قطعات آنالوگ و هم قطعات دیجیتال در کنار هم قرار دارند.

انواع IC برحسب نحوه ساخت

مدار مجتمع یکپارچه

در این IC ها، قطعات و ریز تراشه‌های مورد نظر تماما در یک قطعه نیمه رسانا قرار می‌گیرند. در این نوع ساخت، امکان ساخت همزمان آی سی های یکسان وجود دارد.

مدار مجتمع مختلط

در این نوع IC ها، تعدادی آی سی یکپارچه به همراه دیگر قطعات مداری مانند مقاومت، خازن و ... در یک بستر قرار می‌گیرند.

انواع ic ها برحسب تکنولوژی ریز تراشه ها

ic های BJT

این آی سی ها از ترانزیستور های BJT تشکیل شده اند. این خانواده از آی سی ها، دارای سرعت بالا و توان مصرفی بالا هستند. از آی سی های این خانواده می توان به TTL, ECL, RTL, DTL, IIL اشاره کرد.

ECL پر مصرف ترین و سریع ترین آی سی این خانواده است. این خانواده از آی سی ها، به آی سی های TTL معروفند.

ic های MOSFET

این آی سی ها از ترانزیستور های MOSFET تشکیل شده اند. مزیت اصلی این آی سی ها، توان مصرفی پایین آن ها است. هرچند که سرعت پایینشان، کاربرد آی سی های این خانواده را محدود کرده است. از آی سی های این خانواده می توان به CMOS, NMOS, PMOS اشاره کرد.

CMOS کم مصرف ترین و کم سرعت ترین آی سی این خانواده است. این خانواده از آی سی ها، به آی سی های CMOS معروفند.

ic های BJT و Mosfet

هدف از طراحی این خانواده از آی سی ها، استفاده از مزایای دو خانواده آی سی های BJT و MOSFET، سرعت بالا و توان مصرفی کم می باشد. در این تکنولوژی، تکنولوژی های CMOS و BJT به صورت یکپارچه پیاده سازی می شوند. به این تکنولوژی، BICMOS گفته می شود.

مزایا و معایب IC ها

مزایای سی سی ها

۱- هزینه

کل مدار مجتمع و اجزای آن باهم درست میشود و در نتیجه هزینه کلی ساخت به نسبت هزینه ساخت مدار مشابه با اجزای مجزا، کمتر خواهد بود.

۲- کارایی

بازده بالا به دلیل سایز کوچک و مصرف توان کم اجزا

معایب سی سی ها

بزرگترین عیب این مدارات پیچیدگی و هزینه بالای طراحی و ساخت برای یک مورد از آن هاست. هرچند در تولید انبوه، هزینه کلی بطور نسبی پایین تر خواهد بود. در نتیجه کاربرد اصلی آنها در تولید انبوه یک محصول است.

نسل های سی سی ها

نسل های متفاوتی از IC ها وجود دارد که بر اساس تعداد ترانزیستور ها و باقی اجزای تشکیل دهنده شان، دسته بندی می شوند.

- SSI : شامل ۱ تا ۱۰ ترانزیستور و ۱ تا ۱۲ گیت منطقی
- MSI : شامل ۱۰ تا ۵۰۰ ترانزیستور و ۱۳ تا ۹۹ گیت منطقی
- LSI : شامل ۵۰۰ تا ۲۰۰۰۰ ترانزیستور و ۱۰۰ تا ۹۹۹۹ گیت منطقی

- VLSI: شامل ۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ ترانزیستور و ۱۰۰۰۰ تا ۹۹۹۹۹ گیت منطقی

- ULSI: بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ ترانزیستور و ۱۰۰۰۰۰۰ گیت منطقی

