

# خبرنامه امنیت رایانه ای کمیته امداد امام خمینی (ره)

سال اول، شماره چهاردهم نیمه اول آبان هشتاد و شش

دفتر آمار و فناوری اطلاعات

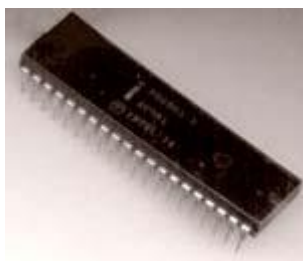
در شماره های گذشته ضمن بررسی مسائل جاری کمیته امداد امام خمینی (ره) و اولویتهای ارانه مباحث، فرصتی برای پرداختن به مسائل مربوط به سخت افزار نشده بود تا اینکه در شماره دوازدهم و با بحث هارددیسک به مبحث سخت افزار هم ورود کردیم. در ادامه این شماره را به معرفی CPU اختصاص داده ایم. تلاش شده است تا حد امکان مطالب به زبان ساده و قابل فهم برای همه بیان شود و با این وجود برای افراد با تجربه نیز مطالب جدیدی در این خبرنامه وجود داشته باشد.

شما نیز می توانید نیازهای خود را جهت طرح و پاسخ و با مطالب و مقالات خود را جهت درج با نام خود در این خبرنامه با ارسال به دفتر آمار و فناوری اطلاعات مرکز با ما در میان بگذارید.

## با CPU آشنا شویم

اجزا جدا از هم (در آن زمان ترانزیستورها توسط سیمها متصل می شدند) ساخته بودند. ۴۰۰۴ یکی از اولین ماشین حساب های الکترونیکی قابل به شمار می آمد.

اولین ریزپردازنده ای که برای مصرف خانگی ساخته شد پردازنده ۸۰۸۰ اینتل بود (تصویر زیر). یک کامپیوتر کامل ۸ بیتی روی یک تراشه که در سال ۱۹۷۴ به بازار عرضه شد. اولین پردازنده ای که در بازار صدا کرد پردازنده ۸۰۸۸ اینتل بود که در سال ۱۹۷۹ عرضه شد که بعدها عرضه آن به صورت محصول مشترک اینتل و IBM PC صورت گرفت (اولین بار در سال ۱۹۸۲ به ظهور رسید). اگر با بازار کامپیوترهای خانگی و تاریخچه آن ها آشنا هستید، می دانید که روند آن ها به این ترتیب است: ۸۰۸۸، ۸۰۲۸۶، ۸۰۲۸۶، ۸۹۴۸۶، پنتیوم، پنتیوم ۲، پنتیوم ۳ و پنتیوم ۴.

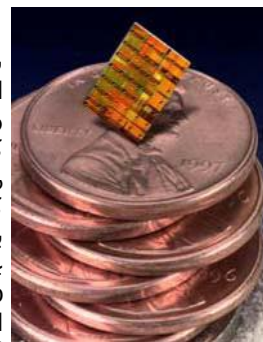


تمام این ریزپردازنده ها توسط شرکت اینتل ساخته شده اند و همه بر مبنای طراحی اولیه ۸۰۸۸ می باشند که ارتقا یافته اند. پنتیوم ۴ هر کدی را که روی ۸۰۸۸ اصلی انجام می شد، انجام می دهد اما تقریباً ۵۰۰۰ بار سریع تر!

### پیشرفت ریزپردازنده های اینتل

جدول صفحه بعد به شما کمک می کند تا تفاوت بین پردازنده هایی را که اینتل در طول سالها متماد به بازار عرضه کرده است را بهتر درک کنید:

کامپیوتری که از آن برای خواندن این مقاله استفاده می کنید، از یک ریزپردازنده برای انجام کارهایش استفاده می کند. ریزپردازنده ها قلب کامپیوترند، چه این کامپیوتر یک کامپیوتر رومیزی باشد، چه یک server یا یک laptop. پردازنده ای که از آن استفاده می کنید ممکن است پنتیوم، K6،



Sprac، PowerPC یا هر نوع ریزپردازنده ای باشد اما تمام آن ها تقریباً کار یکسانی را به روشی تقریباً مشابه انجام می دهند.

اگر تا به حال از خود پرسیده باشید که پردازنده کامپیوتر شما چه کاری انجام می دهد، یا اگر تا به حال از خود راجع به تفاوت انواع مختلف پردازنده ها سوال کرده اید، این مقاله را بخوانید. در این مقاله، تکنیک های منطقی نسبتاً ساده ای را که به کامپیوتر اجازه می دهند وظایف خود را انجام دهد یاد خواهید گرفت.

### تاریخچه ریزپردازنده

یک ریزپردازنده - همچنین از آن به عنوان CPU یا واحد پردازنده مرکزی نیز یاد می شود - یک ماشین حساب کامل است که روی یک تراشه منفرد ساخته شده است. اولین ریزپردازنده، پردازنده ۴۰۰۴ اینتل بود که در سال ۱۹۷۱ عرضه شد. ۴۰۰۴ خیلی قدرتمند نبود - تنها کاری که می توانست انجام دهد جمع و تفریق آن هم فقط بر روی ۴ بیت در آن واحد بود. اما این موضوع که تمام اجزا روی یک تراشه سوار شده بودند، بسیار تحیر برانگیز بود. پیش از پردازنده ۴۰۰۴، مهندسان کامپیوترهایی از مجموعه ای تراشه ها و یا از

# با CPU آشنا شویم

## Data width یا پهنای داده، پهنای واحد

محاسبه و منطق (ALU) است. یک ALU ۸ بیتی میتواند اعمال جمع، تفریق، ضرب و غیره را روی دو عدد ۸ بیتی انجام دهد حال آنکه یک ALU ۳۲ بیتی با اعداد ۳۲ بیتی کار می‌کند. یک ALU ۸ بیتی برای جمع کردن دو عدد ۳۲ بیتی از ۴ دستورالعمل استفاده می‌کند در حالی که ALU ۳۲ بیتی این کار را با یک دستورالعمل انجام می‌دهد. در بیشتر موارد، باس داده‌های خارجی با پهنای باند ALU برابر است اما الزاما همیشه این طور نیست. پردازنده ۸۰۸۸ یک ALU ۱۶ بیتی و یک باس ۸ بیتی داشت در حالی که پنتیوم‌های مدرن با ALU ۳۲ بیتی خود داده‌های ۶۴ بیتی را در آن واحد می‌گیرند.

## MIPS به معنای میلیون دستور در ثانیه میباشد

و یک اندازه گیری کلی از کارایی کامپیوتر می‌باشد. پردازنده‌های جدید کارهای زیاد و مختلفی انجام می‌دهند در نتیجه MIPS تا حدودی معنایش را از دست داده است اما با این رکن می‌توانید متوجه مفهوم قدرت پردازنده‌ها بشوید.

Name	Date	Transistors	Microns	Clock speed	Data width	MIPS
8080	1974	6,000	6	2 MHz	8 bits	0.64
8088	1979	29,000	3	5 MHz	16 bits 8-bit bus	0.33
80286	1982	134,000	1.5	6 MHz	16 bits	1
80386	1985	275,000	1.5	16 MHz	32 bits	5
80486	1989	1,200,000	1	25 MHz	32 bits	20
Pentium	1993	3,100,000	0.8	60 MHz	32 bits 64-bit bus	100
Pentium II	1997	7,500,000	0.35	233 MHz	32 bits 64-bit bus	~300
Pentium III	1999	9,500,000	0.25	450 MHz	32 bits 64-bit bus	~510
Pentium 4	2000	42,000,000	0.18	1.5 GHz	32 bits 64-bit bus	~1,700
Pentium 4 "Prescott"	2004	125,000,000	0.09	3.6 GHz	32 bits 64-bit bus	~7,000

اطلاعاتی درباره جدول فوق:

در این جدول مشاهده نمودید که به طور کلی رابطه‌ای بین سرعت ساعت و MIPS وجود دارد. بدین صورت که بیشترین سرعت ساعت تابعی از روند ساخت و تأخیر تراشه می‌باشد. همچنین رابطه‌ای بین تعداد ترانزیستورها و MIPS وجود دارد. برای مثال سرعت ۸۰۸۸، ۵ مگاهرتز است اما سرعت MIPS آن تنها در سرعت ۰.۳۳ MIPS کار می‌کرد (در حدود یک دستورالعمل در ۱۵ چرخه ساعت). پردازنده‌های جدید اغلب با سرعت ۲ دستورالعمل در چرخه ساعت کار می‌کنند. این پیشرفت ارتباط مستقیم با تعداد ترانزیستورهای تراشه دارد که در بخش بعد تصویر دقیق‌تری از آن به دست خواهید آورد.



## داخل ریزپردازنده

برای فهمیدن طرز کار CPU انداختن نگاهی به داخل ریزپردازنده و فهمیدن منطقی که برای ساختن آن به کار رفته است بسیار مفید و موثر است.

یک ریزپردازنده مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های ماشین را انجام می‌دهد که به پردازنده می‌گوید چه کاری انجام بدهد. پردازنده بر مبنای این دستورالعمل‌ها ۲ کار اساسی انجام می‌دهد:

**Date** سالی است که پردازنده برای اولین بار معرفی شد. بسیاری از پردازنده‌ها سال‌ها بعد از معرفی اولیه با سرعت ساعت بیشتری دوباره وارد بازار شدند.

**Transistor** تعداد ترانزیستورهایی که روی تراشه وجود دارند را نشان می‌دهد. می‌بینید که تعداد ترانزیستورها با گذشت زمان به شدت افزایش یافته‌اند.

**Micron** ها پهنای کوچک‌ترین سیم روی تراشه است. برای مقایسه، قطر موی انسان ۱۰۰ میکرون می‌باشد. همچنان که سایز تراشه‌ها کوچک‌تر می‌شود، تعداد ترانزیستورها افزایش می‌یابد.

**سرعت ساعت** بیشترین سرعتی است که تراشه میتواند با آن ساعت تنظیم شود. در بخش بعد با مفهوم سرعت ساعت بیشتر آشنا خواهید شد.

# با CPU آشنا شویم

حافظه می گوید که می خواهد محل آدرس دهی شده را بدهد یا بخواند.

یک **خط ساعت** که به پردازنده اجازه می دهد فرکانس پالس ساعت را دنبال کند.

یک **خط reset** که شمارنده برنامه را صفر می کند (یا به عدد شروع بر می گرداند) و عملیات را reset می کند.

## ROM و RAM

در بخش قبل راجع به باس ها داده، باس آدرس و خطهای RD و WR صحبت کردیم. این باس ها و خطها به RAM یا ROM متصل می شوند - معمولا به هر دو. در پردازنده مثال ما، یک باس آدرس ۸ بیتی و یک باس داده ۸ بیتی داریم. به این معنا که پردازنده می تواند  $2^8 = 256$  بایت حافظه را آدرس دهی کرده و در آن واحد با ۸ بیت از حافظه کار کند (بخواند یا بنویسد). فرض کنید که این پردازنده ساده ۱۲۸ بایت ROM که از آدرس صفر و ۱۲۸ بایت RAM که از آدرس ۱۲۸ شروع شده اند داشته باشد.

ROM مخفف read-only memory و به معنای حافظه فقط خواندنی می باشد. تراشه ROM توسط مجموعه ثابتی از بایت ها برنامه ریزی شده است. باس آدرس به تراشه ROM می گوید که کدام بایت را دریافت و سپس در باس داده قرار دهد. وقتی خط RD تغییر حالت می دهد، تراشه ROM بایت های انتخاب شده را به باس داده می دهد.

RAM مخفف random-access memory و به معنای حافظه تصادفی می باشد. RAM شامل بایت های داده است و پردازنده می تواند بر اساس علامت خط RD یا WR با این بایت ها کار کند (بنویسد یا بخواند). یکی از مشکلاتی که امروزه در مورد تراشه های RAM وجود دارد این است که وقتی کامپیوتر خاموش می شود، همه چیز را فراموش می کند. به همین علت است که به ROM احتیاج دارد.

به هر صورت، تقریبا تمام کامپیوترها از حافظه ROM استفاده می کنند (می توانیم کامپیوتر ساده ای بسازیم که RAM نداشته باشد - بسیاری از میکروکنترلرها این کار را با قرار دادن مقداری حافظه RAM داخل خود تراشه پردازنده انجام می دهند - اما به طور معمول ساختن کامپیوتری که ROM نداشته باشد غیر ممکن است). در کامپیوترهای خانگی ROM، به نام BIOS (Basic Input/Output Memory) خوانده می شود. وقتی پردازنده آغاز به کار می کند، در واقع شروع به انجام دستورات عملی موجود در BIOS می کند. دستورات BIOS کارهایی نظیر تست کردن سخت افزار سیستم و صدا زدن boot sector هارددیسک انجام می دهند. Boot sector برنامه ساده دیگری است که BIOS بعد از این که آن را از روی هارددیسک خواند، روی RAM ذخیره اش می کند.

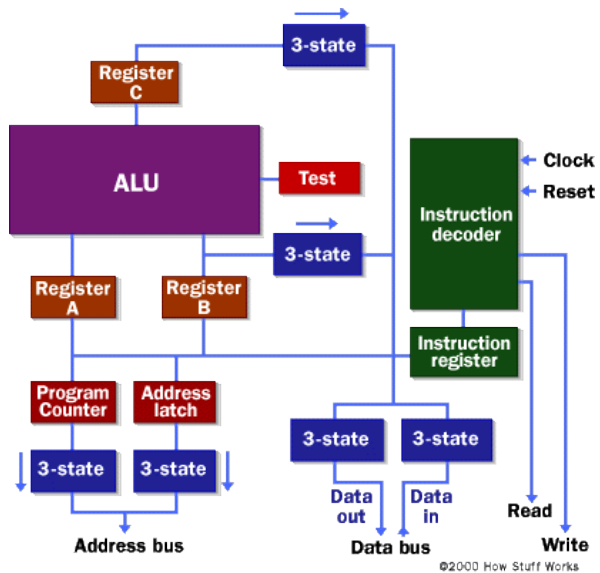
با استفاده از ALU پردازنده می تواند اعمال ریاضی نظیر جمع، تفریق، ضرب و تقسیم انجام دهد. پردازنده های جدید شامل پردازنده های ممیز شناور می شوند که می توانند اعمال بسیار پیچیده ای روی اعداد اعشاری انجام دهند.

ریزپردازنده می تواند اطلاعات را از بخشی از حافظه به بخشی دیگر منتقل کند.

ریزپردازنده می تواند تصمیم بگیرد و بر مبنای آن تصمیمات به سراغ دستورالعمل های دیگری برود.

ممکن است ریزپردازنده کارهای بسیار پیچیده ای انجام دهد اما تمام این کارها از همین سه کار اصلی نشأت گرفته اند. شکل زیر یک ریزپردازنده بسیار ساده را نشان می دهد که قادر است این سه کار را انجام دهد:

این ساده ترین شکل ریزپردازنده است. پردازنده فوق شامل موارد زیر است:



یک **باس آدرس** (که پهنای آن ممکن است ۸، ۱۶ یا ۳۲ بیت باشد) که آدرسها را به حافظه می فرستد.

یک **باس داده** (که پهنای آن ممکن است ۸، ۱۶ یا ۳۲ بیت باشد) که داده را با حافظه رد و بدل می کند.

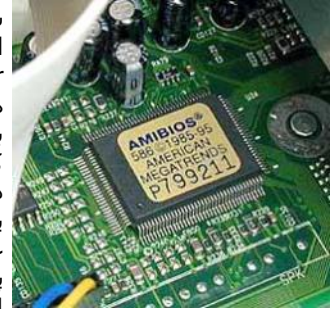
یک خط RD (read) و WR (write) که به

# با CPU آشنا شویم

می شود. در نتیجه هرچند ممکن است برای انجام هر دستورالعمل نیاز به ۵ چرخه ساعت باشد، می توانیم ۵ دستورالعمل در سطوح مختلف به طور همزمان داشته باشیم. در نتیجه این طور به نظر خواهد رسید که با هر چرخه ساعت یک دستورالعمل انجام می شود.

بسیاری از پردازنده های جدید چندین رمزگشایی دستور دارند که هر کدام pipeline خود را دارد که جریان دستورالعمل های چندگانه را ممکن می سازند و به این معنا است که در هر چرخه ساعت بیش از یک دستورالعمل می تواند انجام شود. این تکنیک نیاز به ابزار بسیار پیچیده ای دارد، در نتیجه به ترانزیستورهای بیشتری نیاز داریم.

سپس پردازنده شروع به انجام دستورات boot sector که در RAM قرار دارند می کند. برنامه سکتور بوت به پردازنده خواهد گفت که چیز دیگری را از روی هارددیسک صدا بزند که پردازنده بعداً آن ها را انجام خواهد داد و به همین ترتیب پیش می رود. پردازنده به این روش تمام سیستم



عامل را لود و اجرا می کند.

## کارایی پردازنده

تعداد ترانزیستورهای موجود تاثیر به سزایی روی کارایی پردازنده دارد. همان طور که قبلاً مشاهده کردید، اجرای یک دستورالعمل در پردازنده ای نظیر ۸۰۸۸، به ۱۵ چرخه ساعت نیاز دارد. به خاطر طراحی ضرب کننده به چیزی معادل ۸۰ چرخه ساعت برای انجام یک عمل ضرب ۱۶ بیتی روی پردازنده ۸۰۸۸ نیاز داریم. اگر تعداد ترانزیستورها بیشتر شوند، داشتن ضرب کننده های قدرتمند بیشتر، ممکن خواهند شد.

همچنین اگر تعداد ترانزیستورها را بیشتر کنیم، قادریم از تکنولوژی **pipelining** یا خط لوله استفاده کنیم. در معماری خط لوله، انجام دستورالعمل ها به طور مشترک انجام



**برسشهای خود را در هر زمینه مرتبط با IT و رایانه از طریق پست الکترونیک یا نامه به دفتر آمار و فناوری اطلاعات مرکز با ما در میان بگذارید تا پاسخ آنها را در همین خبرنامه دریافت کنید.**

**همچنین در صورتی که علاقمند به همکاری با این خبرنامه می باشید، می توانید مقالات و مطالب خود را اعم از تألیف یا ترجمه در قالب یک فایل Word به صورت پست الکترونیک یا بر روی CD به دفتر آمار و فناوری اطلاعات ارسال نمایید تا پس از بررسی با نام خود شما در این خبرنامه درج شود.**

تهیه شده در دفتر آمار و فناوری اطلاعات  
با همکاری شرکت گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات خاورمیانه  
نگارش و مشاوره علمی: احسان ریاضی اصفهانی

آدرس اینترنتی

<http://www.Emdad.ir/security>



کمیته امداد امام خمینی (ره)

لجنة امداد الامام الخميني (ره)

Imam Khomeini Relief Foundation