

انواع حافظه

حافظه با هدف ذخیره سازی اطلاعات (دائم، موقت) در کامپیوتر استفاده می گردد و دارای انواع متفاوتی است. حافظه ها را می توان بر اساس شاخص های متفاوتی تقسیم بندی کرد. حافظه فرار Volatile و حافظه غیر فرار Nonvolatile نمونه ای از این تقسیم بندی ها است. حافظه های فرار بلافاصله پس از خاموش شدن سیستم اطلاعات خود را از دست می دهند و همواره برای نگهداری اطلاعات خود به منبع تامین انرژی نیاز خواهند داشت . اغلب حافظه های رم در این گروه قرار می گیرند. حافظه های غیر فرار داده های خود را همچنان پس از خاموش شدن سیستم حفظ خواهند کرد. حافظه «رام» ROM نمونه ای از این نوع حافظه ها است. نام انواع حافظه ها در زیر آمده است:

حافظه دسترسی تصادفی (رم) RAM

حافظه فقط خواندنی (رام) ROM

حافظه پنهان Cache

حافظه دسترسی تصادفی پویا Dynamic RAM

حافظه دسترسی تصادفی ایستا Static RAM

حافظه فلش Flash Memory

حافظه مجازی Virtual Memory

حافظه ویدیویی Video Memory

بایوس (واسط سخت افزار و نرم افزار) BIOS

تبات (رجیستر) و حافظه پنهان

با توجه به سرعت بسیار بالای پردازنده حتی در صورت استفاده از «گذرگاه» Bus عریض و سریع همچنان مدت زمانی طول خواهد کشید تا داده ها از حافظه رم برای پردازنده ارسال گردند. حافظه پنهان یا «کش» Cache با این هدف طراحی شده است که داده های مورد نیاز پردازنده را که احتمال استفاده از آنان بیشتر است، در دسترس تر قرار دهد. عملیات فوق از طریق بکارگیری مقدار اندکی از حافظه پنهان که اولیه Primary و یا «سطح ۱» 1Level نامیده می شود صورت می پذیرد. ظرفیت حافظه های فوق بسیار اندک بوده و از دو کیلو بایت تا ۵۱۲ کیلو بایت را، شامل می گردد. نوع دوم حافظه پنهان که ثانویه Secodray و یا «سطح ۲» 2level نامیده می شود بر روی یک کارت حافظه و در مجاورت پردازنده قرار می گیرد. این نوع حافظه پنهان دارای یک ارتباط مستقیم با پردازنده است. یک مدار کنترل کننده اختصاصی بر روی برد اصلی که «کنترل کننده ۲L» نامیده می شود مسئولیت عملیات مربوطه را برعهده خواهد گرفت. با توجه به نوع پردازنده، اندازه حافظه فوق متغیر بوده و دارای دامنه ای بین Kb۲۵۶ تا چند مگابایت است. برخی از پردازنده های با کارائی بالا اخیراً این نوع حافظه پنهان را بعنوان جزئی جداناپذیر در کنار خود دارند. (بخشی از تراشه پردازنده) در این نوع پردازنده ها با توجه به اینکه Cache بخشی از پردازنده محسوب می گردد، اندازه آن متغیر بوده و بعنوان یکی از مهمترین شاخص ها در کارائی پردازنده مطرح است.

نوع دیگری از رم با نام حافظه دسترسی تصادفی ایستا (SRAM) نیز وجود داشته که در آغاز برای حافظه پنهان استفاده می گردید. این نوع حافظه ها از چندین ترانزیستور (معمولاً چهار تا شش) برای هر یک از سلول های حافظه خود استفاده می نمایند. حافظه های فوق دارای مجموعه ای از فلیپ فلاپ ها با دو وضعیت خواهند بود. بنابراین حافظه های فوق قادر به بازخوانی اطلاعات بصورت پیوسته نظیر حافظه های حافظه دسترسی تصادفی پویا (DRAM) نخواهند بود. هر یک از سلول های حافظه مادامیکه منبع تامین انرژی آنها فعال (On) باشد داده های خود را ذخیره نگاه خواهند داشت. در این حالت ضرورتی به بازخوانی اطلاعات بصورت پریودیک نخواهد بود. سرعت حافظه های فوق بسیار بالا است، ولی بدلیل قیمت بالا، در حال حاضر بعنوان جایگزینی استاندارد برای حافظه های رم مطرح نمی باشند.

انواع حافظه

حافظه نهان Cache:

کش به معنی نهان گاهی است که اطلاعات اخیر استفاده شده در آن ذخیره میشود، تا در صورتیکه دوباره به آنها نیاز بود دسترسی به آن ها ساده تر و سریع تر باشد.. وقتی اطلاعات از روی هارد دیسک یا رم فراخوانده می شوند این اطلاعات قبل از اینکه به مقصد اصلی برسند در نقطه ای ذخیره می شوند که به این نقطه کش می گوئیم،

محیط های ذخیره سازی (هارد فلاپی و هارد) بسیار کندتر از Ram است و Ram بسیار کندتر از پردازنده است.

سرعت انتقال اطلاعات از کش بالاتر از رم و هارد است کش معمولا در زیر مجموعه حافظه ها قرار می گیرد و کاربرد اصلی آن هم افزایش سرعت سیستم است، زمانی که پردازنده قصد دستیابی به حافظه اصلی را داشته باشد، باید مدت زمانی در حدود ۶۰ نانو ثانیه را برای این کار در نظر بگیرد در حالی که پردازنده قادر به داشتن سیکل هایی حدودا دو نانو ثانیه است. برای بر طرف کردن این دومشکل پردازنده از نوعی حافظه به نام حافظه نهان بهره میگیرد. دو نوع حافظه نهان متمایز وجود دارد یکی Ram Cache برای انتقال داده بین ram و پردازنده و دیگری Disc Cache برای انتقال داده بین Ram و وسایل ذخیره سازی.

تکنولوژی Cache ، استفاده از حافظه های سریع ولی کوچک ، به منظور افزایش سرعت یک حافظه کند ولی با حجم بالا است، کش در هارد دیسک نیز به نوعی یک بافر هست که معمولا ۸ ، ۱۶ و ۳۲ MB هست،

Cache Memory یا حافظه نهان، یک حافظه بسیار سریع از نوع استاتیک است که داخل خود پردازنده قرار دارد.

این حافظه بین CPU و Ram قرار می گیرد. به طور کلی کش ها بافرها حافظه های بسیار سریع هستند که برای کم کردن اختلاف سرعت بین قطعات مختلف با هم استفاده می شوند،

اگر اطلاعات در کش باشد به این وضعیت cache hit و اگر نباشد cache miss می گویند

حافظه نهان سه نوع میباشد:

حافظه نهان سطح یک (Level1):

این نوع حافظه ها معمولاً داخل هسته پردازنده قرار میگیرد، به همین علت آن را حافظه نهان داخلی نیز می نامند. این حافظه با سرعت ساعت پردازنده کار میکند.

ظرفیت حافظه نهان سطح یک به دلیل گران بودن آن معمولاً ۸، ۱۶، ۲۰، ۳۲، ۴۶ و ۱۲۸ کیلوبایت است. این نوع حافظه در تمام پردازنده های ۴۸۶ و بالاتر از جمله پنتیوم درون پردازنده وجود دارد. این نوع حافظه باعث می شود داده ها با سرعت بیشتری در اختیار پردازنده قرار گیرند. اندازه این نوع حافظه در پردازنده های ۴۸۶، ۸۰ برابر ۲۵۶ کیلوبایت است. بنابراین حافظه نهان اولیه را کاربران رایانه نمی توانند افزایش دهند. زیرا درون بدنه سرامیکی یا پلاستیکی پردازنده قرار دارد.

حافظه نهان سطح دو (Level2):

این نوع حافظه نهان از حافظه نهان سطح یک ارزانتر و کندتر، ولی از حافظه اصلی سریع تر است.

این نوع حافظه در ابتدا در کنار پردازنده و بر روی برد اصلی قرار داشت به همین علت آن را حافظه نهان خارجی نیز می گویند.

اما بعد از Pentium Pro این نوع حافظه نهان به داخل هسته پردازنده منتقل شد و از آن زمان به بعد اصطلاح حافظه نهان داخلی و خارجی جای خود را به حافظه نهان اولیه و ثانویه یا حافظه نهان سطح یک و سطح دو داد. ظرفیت حافظه نهان سطح دو می تواند ۲۵۶، ۵۱۲ یا ۱۰۲۴ کیلو بایت باشد.

حافظه نهان سطح دو از نوع تراشه های بسیار سریع SRAM می باشد و فضای بیشتری نسبت به حافظه نهان سطح یک اشغال می کند. به این دلیل که در حافظه نهان DRAM برای هر بیت به یک ترانزیستور نیاز است و در SRAM شش ترانزیستور نیاز می شود. پس برای ساخت یک حافظه نهان سطح دو به اندازه ۲۵۶ کیلو بایت، بیش از ۱۲ میلیون ترانزیستور نیاز است.

مادربردها معمولاً دارای حداقل ۲۵۶ کیلوبایت از این نوع حافظه نهان هستند. بنابراین می توان گفت مقدار حافظه نهان بستگی به عوامل زیر دارد :

۱. نوع پردازنده
۲. اندازه حافظه اصلی
۳. نوع تراشه های مجتمع (مجموعه تراشه مادربرد) نوع پردازنده

چنانچه حافظه اصلی در حدود ۳۲ مگابایت باشد، ۲۵۶ کیلوبایت حافظه نهان ثانویه کافی است. حافظه نهان سطح سه (Level3):

این نوع حافظه بیشتر در پردازنده های جدید، برای نگه داری کد برنامه اجرایی استفاده می شود
برخی شرکتها از روش طراحی با نام سوپر ۷۷ در ساخت پردازنده ها و مادربرد استفاده می کنند. که امکان استفاده از سه نوع حافظه نهان به صورت زیر را مهیا می کنند.

حافظه نهان ثانویه که به صورت زیر از آن استفاده می شد:

۱. نصب روی مادربرد
۲. نصب در کنار پردازنده
۳. نصب در داخل پردازنده

پردازنده هایی که دارای حافظه نهان اولیه و ثانویه در داخل تراشه پردازنده یا در کنار آن روی کارتريج پردازنده هستند قادر حافظه نهان روی مادربرد را نیز مورد استفاده قرار دهند.

حافظه نهان نرم افزاری

این نوع حافظه وظیفه تطابق سرعت کم هارد دیسک و سایر مانند دیسک گردان لیزی ، سرعت زیاد حافظه اصلی رایانه را بر عهده دارد. این نوع حافظه ها با کاهش تعداد دسته لازم به هارد دیسک کارایی آنرا به شدت بالا می برد. حتی یک هارد دیسک سریع ، باز هم در مقایسه با سایر وسایل جانبی رایانه کند است. بنابراین کم کردن زمان مورد نیاز سیستم برای خواندن و نوشتن از دیسک بهترین راه افزایش سرعت آن است.

ثبات (Register):

در واحد حساب و منطق CPU، برای انجام عملیات حسابی یا منطقی، مکان های موقت خاصی وجود دارد که بر حسب نیاز، داده ها در این مکان ها ذخیره می شود. چنین مکان هایی که برای ذخیره سازی در ALU ایجاد می گردد، "ثبات (registers)" نامیده می شود. مثلاً، ریزپردازنده ۸۰۸۵ شرکت اینتل دارای پنج نوع ثبات است که عبارتند از : ثبات های چند منظوره، انباشتگر، ثبات های پرچم، شمارنده برنامه و اشاره گر پشته. ثبات سریع ترین و کوچک ترین و گران ترین حافظه موجود در یک رایانه است. سرعت این حافظه برابر سرعت CPU است و ابتدای تولید ریز پردازنده ها

این حافظه در درون آنها جای داشت. در حقیقت تمام حافظه ها در تلاشند تا اطلاعات را برای ثبات ها مهیا کند.

عباراتی همچون ۳۲ بیتی و ۶۴ بیتی که همراه با CPU ها ذکر می شود در حقیقت حجم این حافظه ها و تعداد خطوط گذرگاه اطلاعات است. چند حافظه ۳۲ بیتی یا ۴ بایتی حجم بسیار کمی است. اما برای CPU بسیار ضروری هستند فناوری آوری امروزه توانایی افزایش ظرفیت ثبات را دارد. اما چون ارزش حافظه ثبات بسیار بالا است باعث افزایش قیمت CPU ها می گردد.

پردازنده که در واقع مهم ترین بخش و اصلی ترین منبع سخت افزاری سیستم است، به واحد پردازش مرکزی یا CPU معروف است. درون CPU دو بخش عمده وجود دارد که به واحد محاسبه و منطق و واحد کنترل معروف است. همان طور که از نام این واحدها مشخص است، تمامی کارهای محاسباتی در واحد محاسبه و منطق انجام می گیرد و واحد کنترل، بخشی است که به واحد محاسبه و منطق نظارت دارد و امور آن را کنترل می کند. در کنار این ۲ واحد، حافظه های کوچک و بسیار سریعی به نام ثبات (register) قرار دارند که کار نگهداری موقت داده ها را به عهده دارند. هر پردازنده تعداد مشخص و انواع معینی ثبات دارد که وظیفه هریک از آنها مشخص است. اندازه ثبات ها نیز به نوع CPU بستگی دارد. به عنوان مثال، پردازنده های قدیمی، ۸۰۸۶، ۸۰۲۸۶، ۸۰۸۸، پردازنده هایی بودند که هم اندازه ثبات ها و هم اندازه گذرگاه های درونی آنها ۱۶ بیت بود. پردازنده های ۸۰۳۸۶ و ۸۰۴۸۶ و پس از آن پردازنده های پنتیوم، ساختار ۳۲ بیتی دارند.

پردازنده های ۶۴ بیتی نیز که چند سالی است طراحی شده اند گویای اندازه ثبات ها و گذرگاه های خود هستند. در مورد ثبات ها کمی جلوتر، بیشتر صحبت خواهیم کرد. در کنار ثبات ها حافظه های دیگری هستند که به پرچم (flag) معروف هستند. هر flag یک بیت است که می تواند مقدار صفر یا یک را بپذیرد. البته پرچم ها هم به صورت یک ثبات درون CPU قرار دارند، اما مانند ثبات ها از آنها استفاده نمی شود. از ثبات ها معمولاً به صورت واحدهای حافظه ۸، ۱۶ و ۳۲ بیتی استفاده می شود، اما پرچم ها به صورت بیت به بیت مورد استفاده قرار می گیرند. پرچم ها در صورتی

که از زبان اسمبلی استفاده کنید، در ساخت برنامه ها و نوشتن رابطه ها، گاهی لازم می شود که حالتی بررسی شود که در صورت رخ دادن آن یک کار بخصوص و در غیر این صورت کار دیگر انجام شود. صفر یا یک بودن یک بیت می تواند گویای آن باشد که آن حالت یا وضعیت رخ داده است یا خیر. به عنوان مثال فرض کنید می خواهیم محتوای دو ثبات را با هم مقایسه کنیم.

sedighias220@yahoo.com