



طراحان شبکه آرکا
ARKA NETWORK DESIGNERS

ARKA

تکنولوژی و نسل انواع رم سرور

[DRAM | SRAM | SDRAM | DDR2 | DDR3 | DDR4 | DDR DRAM]

توسط واحد آموزش و فنی طراحان شبکه آرکا

رم (MEMORY) معروفترین حافظه‌ی مورد استفاده در رایانه است. سلول‌های حافظه بلافاصله قابل دسترسی هستند و به همین دلیل به آنها Random Access می‌گویند. نقطه‌ی مقابل رم را Serial Access Memory می‌نامند.

همانطور که از نامش پیداست داده‌ها را به صورت سریال مانند نوار کاست نگهداری می‌کند. در SAM اگر داده‌ای در دسترس نباشد کلیه‌ی داده‌های قبل از آن خوانده می‌شوند تا به داده‌ی مورد نظر برسد. کاربرد حافظه‌های SAM بیشتر به صورت حافظه‌ی میانگیر (Buffer) است. حافظه‌ی کارت گرافیک نمونه‌ای از حافظه‌ی SAM است که در آن داده‌ها به ترتیب ورود باید خوانده شوند.

یکی از مشخصه‌های بارز حافظه‌ی رم (RAM) قابلیت خواندن و نوشتن در آن است. مشخصه‌ی مهم دیگر این نوع حافظه، نا امن بودن اطلاعات آن است و این یعنی اینکه RAM ها همواره باید به یک منبع تغذیه الکتریکی متصل باشند. هر زمان انرژی الکتریکی متوقف گردد، داده‌های این حافظه از دست خواهند رفت. بنابراین رم (RAM) همیشه به عنوان یک ذخیره ساز موقت به کار می‌رود.

حافظه‌های رم نسل‌های مختلفی دارند که در اینجا 4 نسل اولیه رم‌ها را بررسی می‌کنیم. هر چه نسل یک حافظه جدیدتر باشد، سرعت دسترسی به اطلاعات نیز در آن افزایش پیدا می‌کند. هرچه جلوتر می‌رویم این استانداردها پیشرفت می‌کنند و سرعت بالاتری برای حافظه‌های رم به ارمغان می‌آورند.

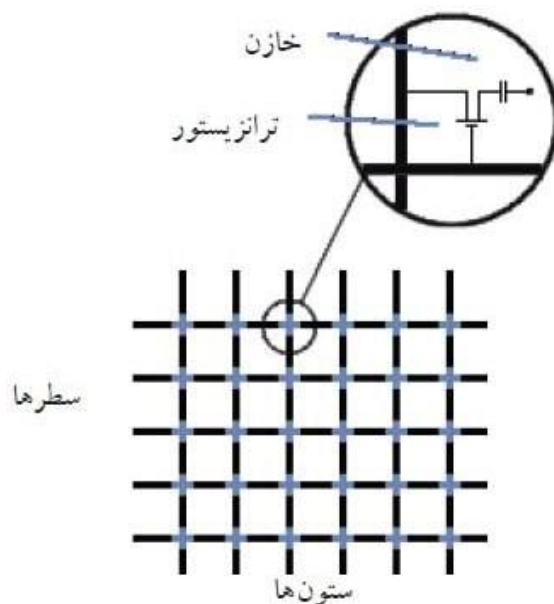
هیچکدام از 4 نسل اولیه رم ها قابلیت تطبیق‌پذیری با استاندارد بالاتر یا پایین‌تر از خود را ندارد

حافظه پویا: Dynamic RAM - DRAM

فناوری حافظه‌های پویا به این صورت است که از میلیون‌ها ترانزیستور و خازن در کنار هم ساخته می‌شوند و هر سلول حافظه پویا از یک ترانزیستور و یک خازن تشکیل شده است. در واقع ترانزیستورهای موجود در هر بیت از حافظه پویا به مدار کنترل روی تراشه‌ی حافظه اجازه‌ی خواندن و نوشتن (تغییر حالت) خازن را می‌دهد. مشکل خازنها برای این فناوری، گرایش به از دست دادن مقدار الکترونها‌ی موجود در آن است و پس از مدت زمانی، خالی از الکترون خواهند شد.

بنابراین حافظه‌های پویا به طور مداوم باید در حال تازه سازی داده‌های خود باشند، در غیر این صورت داده‌های خود را از دست می‌دهند. برای تازه سازی حافظه‌ی پویا، مقدار هر سلول (0,1) قبل از خالی شدن خوانده می‌شود و سپس همان مقدار خوانده شده (0,1) دوباره در سلول نوشته می‌شود. تداوم

این تازه سازی باعث می شود که این حافظه مدت زمان زیادی را صرف این کار کند که این امر باعث پایین آمدن سرعت عمل آن خواهد شد.



حافظه ی ایستا: Static RAM - SRAM

فناوری حافظه‌های ایستا مانند حافظه های پویا مبتنی بر شارژ و دشارژ خازن نیست و سلولهای آن از تعدادی گیت منطقی به نام فلیپ فلاپ استفاده می‌کنند. یکی از ویژگی‌های مهم این گیت‌های منطقی، نگهداری داده‌ها بدون نیاز به تازه سازی آنها است و مادامی که جریان الکتریکی حافظه تأمین شود، داده‌ها در حافظه نگهداری می‌شوند. بنابراین تفاوت حافظه های پویا و ایستا در ساختار فیزیکی آنها می‌باشد.

به نقل از تیم فنی [آرکا](#) سلولهای حافظه ی پویا (خازن‌ها) ساده تر و کوچک تر از سلولهای حافظه ایستا (گیت‌های منطقی) هستند. یعنی در تراشه‌هایی با ابعاد مساوی، تعداد سلولهای حافظه پویای بیشتری نسبت به سلولهای حافظه ایستا قرار می‌گیرد. به همین دلیل از حافظه‌های پویا برای حافظه‌هایی با ظرفیت بالا و ارزان که همان حافظه‌ی اصلی باشد، استفاده می‌کنند و از آنجا که حافظه ایستا سریع تر و گرانتر است، از آن برای حافظه نهان استفاده می‌کنند.

حافظه پویا همزمان با دستیابی تصادفی SDRAM - Synchronous DRAM

مهم ترین دغدغه‌های طراحان سخت افزار رایانه و شاید مهمترین گلوگاه در طراحیهای جدید، استفاده از پردازنده های پرسرعت و اتصال آن به حافظه اصلی است. این اتصال، مهم ترین گذرگاه در کل سیستم رایانه است. از طرفی حافظه های اصلی در سالهای اخیر همچون سالهای گذشته همان حافظه پویا است. یکی از راههای کاهش مشکل اختلاف سرعت پردازنده ها و حافظه های اصلی، استفاده از یک یا چند سطح حافظه نهان و با سرعت بالا از نوع حافظه ایستا می باشد، ولی حافظه ایستا مقرون به صرفه نخواهد بود و از طرفی، گسترش ظرفیت حافظه نهان از کارایی آن می کاهد.

با افزایش سرعت [پردازنده ها](#) و پهنای باند گذرگاه های سیستم و نیز افزایش ظرفیت حافظه ها، بانکهای SIMM دیگر پاسخگوی نیاز سیستم نبودند و طراحان، استاندارد جدیدی برای رفع نیازمندی های سیستم به نام DIMM ارائه کردند.

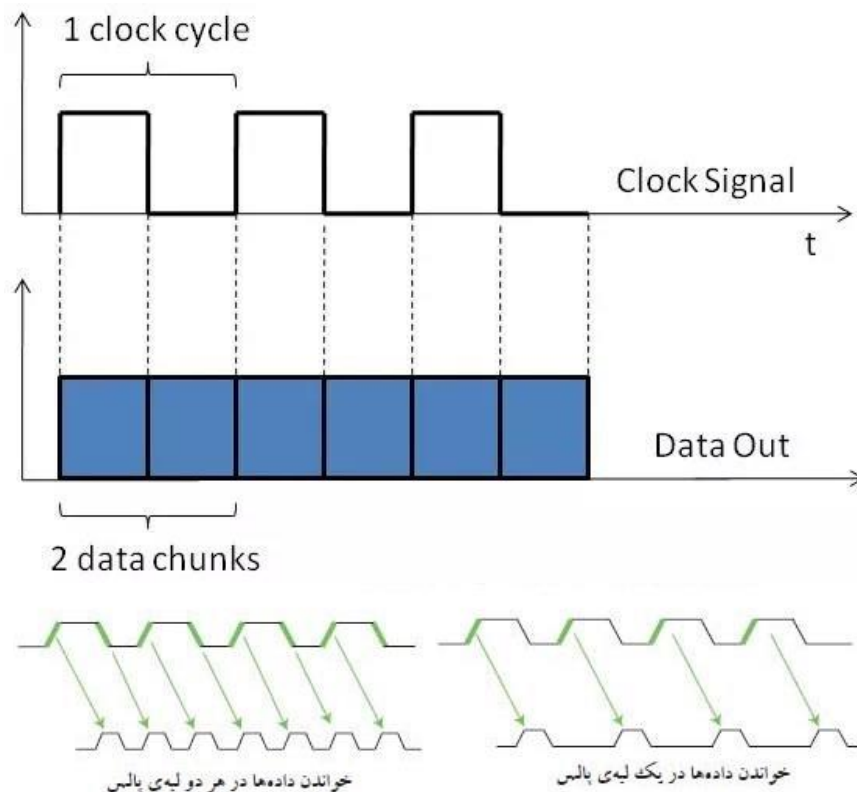
SDRAM ها را در واقع می توان جزو اولین نسل از حافظه های RAM امروزی تلقی کرد ، پروتکل مورد استفاده در این تکنولوژی حافظه RAM تا سال 2002 همچنان مورد استفاده بود اما بعد از آن دیگر تولید نشد و از رده خارج شد ، این پروتکل حافظه RAM امروزه منسوخ شده است. حافظه های RAM از نوع SDRAM صرفا دارای 168 عدد پین بودند SDRAM. ها فقط روی یک طرف از بورد خود Chip پردازشی و حافظه داشتند بر خلاف نسل بعدی که در هر سمت دارای حافظه و چیپ هستند SDRAM. ها در واقع پایانی بر نسل قدیم حافظه های RAM دیروزی بودند.

حافظه پویا همزمان با سرعت انتقال مضاعف DDR DRAM

از سال 2002 به بعد بازار حافظه RAM به تکنولوژی از نوع DDR DRAM ها دستیافت ، DDR مخفف کلمه Double Data Rate یا نرخ داده دو برابر می باشد. با معرفی این نوع حافظه RAM به بازار در واقع یک انقلاب در صنعت تولید RAM های SDR به وجود آمد. مهمترین تفاوت حافظه های RAM از نوع DDR و SDR در این بود که حافظه های DDR توانایی انجام عملیات در هر پالس پایین و بالای CPU را داشتند این نوع حافظه ها در هر چرخه کلاک دو واحد داده را منتقل می کنند اما حافظه های SDR فقط در یکی از این پالس ها قابلیت فعالیت داشتند ، همین استفاده بهینه از clock pulse های CPU باعث شده سرعت کارکرد حافظه های DDR دو برابر حافظه های SDR باشد.

ماژول حافظه های RAM از نوع DDR دارای 184 عدد پین بود و با برخی از مادربوردهای قدیمی هم می توانست کار کند. البته هنوز بصورت کامل این نوع حافظه ها از رده خارج محسوب نمی شوند اما این پروتکل RAM هم به نوعی قدیمی محسوب می شود و کم کم به همتای قدیمی خود یعنی SDRAM می پیوندد.

همچنان این نوع حافظه های RAM مانند نسل های قبلی آن از یک کانال ارتباطی برای ارسال داده های خود استفاده می کردند که در اصطلاح به آن Single Channel می گویند. حافظه های RAM از نوع DDR را می توان نسل میانی حافظه های RAM معرفی کرد.



حافظه های DDR2

پیشرفت تکنولوژی طبق معمول ادامه داشت و در اواسط سال 2004 میلادی تکنولوژی های RAM های DDR2 به بازار معرفی شد.

تکنولوژی RAM های DDR2 یک پروتکل نسل جدید محسوب می شد که بیشتر برای نیازهای بازار بازی های کامپیوتری به بازار ارائه شد. سرعت این حافظه های RAM نسبت به نسل های قبلی قابل مقایسه نبود و می توانست تا پهنای باند 8.5 گیگابیت بر ثانیه را پشتیبانی کند.

حافظه های RAM از نوع DDR2 دارای ماژول 240 پین هستند و قطعا سرعت بهتری نسبت به DDR دارند. این نوع حافظه ها می توانند چهار انتقال داده در یک پالس زمانی CPU یا در اصطلاح فنی four data transfer per memory clock cycle داشته باشند که تقریبا سرعت را نسبت به DDR ها دو

برابر می‌کند. حافظه‌های DDR2 از دو کانال ارتباطی استفاده می‌کنند که در اصطلاح Dual Channel نامیده می‌شود و با اینکار شما هم نرخ انتقال بیشتری خواهید داشت و هم سرعت بیشتری را تجربه خواهید کرد.

حافظه‌های RAM از نوع DDR2 از مادربردهای قدیمی پشتیبانی نمی‌کنند و به نوعی می‌توان گفت Backward Compatible نیستند، ساختار ماژول آنها کاملاً با ساختار ماژول‌های DDR متفاوت است و بنابراین بر روی همان اسلاتی که DDR متصل می‌شود نمی‌توان آن را قرار داد. بنابراین شما نمی‌توانید حافظه‌های DDR را به DDR2 با داشتن یک مادربرد قدیمی بروزرسانی کنید.

حافظه‌های DDR3

از سال 2007 میلادی به بازار ارائه شدند. حافظه‌های DDR3 به عنوان یک انقلاب در صنعت حافظه بعد از DDR2 معرفی می‌شوند، این نوع حافظه‌ها از ولتاژ پایین تری نسبت به هم نوع‌های قبلیشان استفاده می‌کنند، بنابراین برق کمتری استفاده می‌کنند و در این میان می‌توانند نرخ انتقال اطلاعاتی بالغ بر 12.8 دهم گیگابیت در ثانیه را در مدل DDR3 1600 ارائه بدهند.

سیستم‌هایی که از DDR3 پشتیبانی می‌کنند می‌توانند ماژول‌های 1 و 2 و 3 تایی بصورت بانک در کنار هم داشته باشند. اگر سیستم شما این مورد را پشتیبانی کند، سیستم شما می‌تواند چندین RAM از نوع DDR3 که هم Dual Channel هستند و هم Triple Channel را در کنار هم داشته باشند که سرعت و کارایی RAM شما را نسبت به داشتن فقط یک ماژول RAM بسیار بسیار بالاتر می‌برد.

حافظه‌های DDR3 دارای 240 پین می‌باشند و به همین دلیل به هیچ عنوان با مادر برد های قبلی Backward Compatibility ندارند و شما در صورت نیاز به استفاده از این نوع حافظه‌ها باید مادربرد خود را نیز بروز کنید. هر کدام از اسلات‌های RAM از نوع DDR3 معمولاً در مادربردها براحتی 16 گیگابایت RAM را پشتیبانی می‌کند.

در حال حاضر بازار حافظه‌های سرور در اختیار حافظه‌های DDR4 است. شما می‌توانید بدون هیچ مشکلی از یک رم با سرعتی پایین‌تر از سقف مجاز مادربرد استفاده کنید. مثلاً در یک مادربرد DDR4 که تا سرعت 2400 مگاهرتز را پشتیبانی می‌کند، می‌توانید رم DDR4 2133 مگاهرتزی نیز نصب کنید.

حافظه‌های DDR4

برجسته‌ترین تغییری که در DDR4 نسبت به DDR3 دیده می‌شود این است که سرعت و زمان بندی در دسترس بودن آن‌ها بازه‌ی گسترده‌تری دارد، مصرف برق کمتر است و زمان بیکاری یا تاخیر آن‌ها هم کاهش یافته است.

در مدل DDR3 تنظیمات سرعت کلاک (بدین معنا که رم با چه سرعتی می‌تواند داده را بخواند و بنویسد) تنها می‌توانست یکی از حالت‌های 1333MHz، 1600MHz، 1866MHz باشد. از سوی دیگر به نظر می‌رسد رم‌های DDR4 سقفی برای سرعت کلاک‌شان ندارند، یا لاقلاً تولیدکنندگان هنوز نتوانسته‌اند به این سقف برسند. هر بار که به نظر می‌رسد تولیدکننده‌ای ماژول رمی با سرعت حداکثر ساخته است، تولیدکننده‌ی دیگری از راه می‌رسد و یک گام پیش‌تر می‌رود. در حال حاضر سرعت کلاک برخی مدل‌های DDR4 به 3000 مگاهرتز هم می‌رسد.

هنگام نصب سخت‌افزار مختلف اگر متوجه شدید رده‌بندی‌های متفاوتی شبیه مثال بالا دارند، نیازی به نگرانی نیست. مادربرد شما به حدی هوشمند هست که بتواند بین قسمت‌های مختلف هماهنگی ایجاد کند.

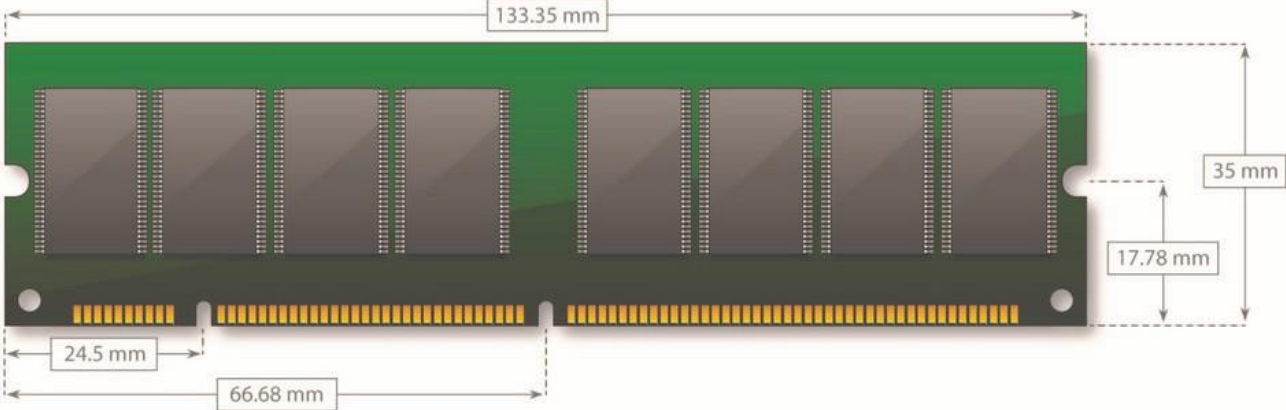
در جدول زیر اطلاعات مختلفی از جمله نرخ انتقال اطلاعات، ولتاژ مصرفی و... در اختیارتان قرار داده ایم.

| DDR SDRAM Standard | Internal rate (MHz) | Bus clock (MHz) | Prefetch | Data rate (MT/s) | Transfer rate (GB/s) | Voltage (V) |
|--------------------|---------------------|-----------------|----------|------------------|----------------------|-------------|
| SDRAM | 100-166 | 100-166 | 1n | 100-166 | 0.8-1.3 | 3.3 |
| DDR | 133-200 | 133-200 | 2n | 266-400 | 2.1-3.2 | 2.5/2.6 |
| DDR2 | 133-200 | 266-400 | 4n | 533-800 | 4.2-6.4 | 1.8 |
| DDR3 | 133-200 | 533-800 | 8n | 1066-1600 | 8.5-14.9 | 1.35/1.5 |
| DDR4 | 133-200 | 1066-1600 | 8n | 2133-3200 | 17-21.3 | 1.2 |

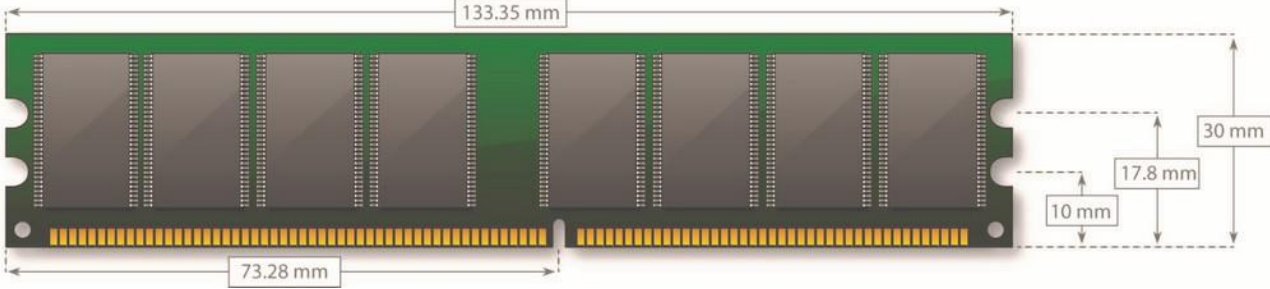
در پایان، به بحث تفاوت فیزیکی حافظه‌های DDR2، DDR3، DDR4 می‌رسیم. پایه‌های آی سی در ماژول‌های DDR2 و DDR3 و DDR4 از تکنولوژی BGA استفاده کرده و کاملاً در زیر چیپ پنهان شده‌اند در صورتی که در ماژول DDR و SDRAM تمامی پین‌ها از زیر چیپ قابل مشاهده می‌باشند و در اصطلاح از تکنولوژی TSOP پیروی می‌کنند که کاملاً در تصاویر زیر قابل مشاهده می‌باشد.

MEMORY DIMM MODULE GUIDE

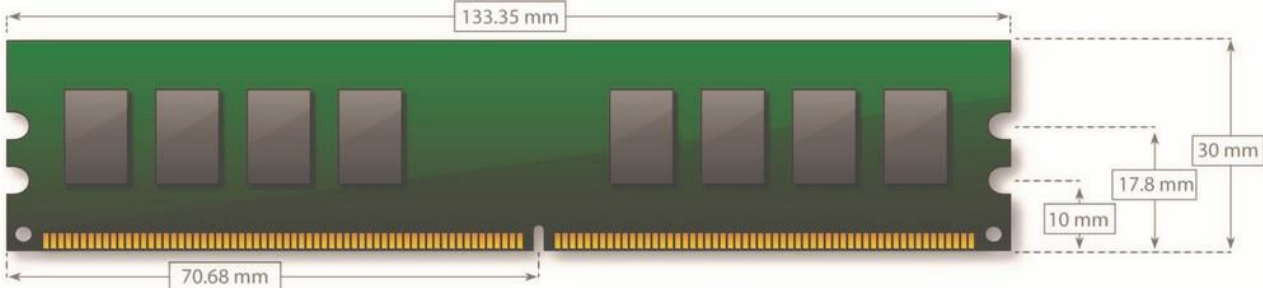
SDRAM DIMM - 168 pin



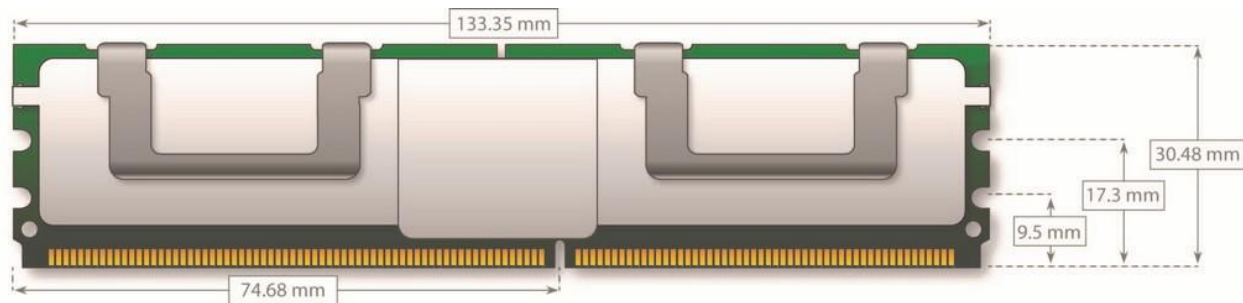
DDR DIMM - 184 pin



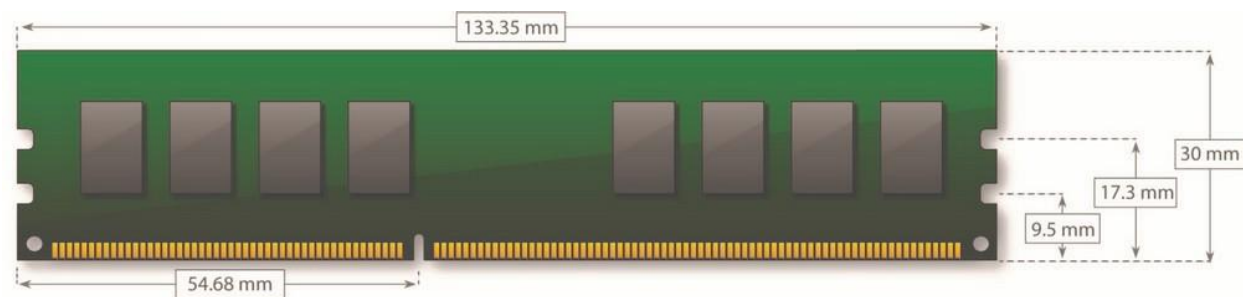
DDR2 DIMM - 240 pin



DDR2 FULLY BUFFERED DIMM - 240 pin



DDR3 DIMM - 240 pin



می‌توانید مقالات مرتبط همچنین شبکه‌های اجتماعی ما را دنبال کنید و از تخفیفات و خبرهای حوزه سرور مطلع شوید.

