

کارگاه RAID

چهار آرایش RAID

آرایش RAID 0 به عنوان یک روش آسان برای بالا بردن کارایی دیسک سخت در میان مردم شهرت یافته است، اما کنترل کننده‌های RAID قابل دسترس امروزی، می‌توانند آرایشهای RAID دیگری را فراهم کنند که ممکن است بسته به سناریوی استفاده شما، سودمندتر باشند. حتماً می‌دانید که می‌توانید از RAID 1 برای آینه‌سازی داده‌ها بر روی یک جفت دیسک سخت بهره بگیرید و به این طریق داده‌های خود را در صورت وقوع اشکال در یکی از دیسکها حفظ کنید. RAID 5، RAID 0+1، و RAID 10 نیز سطوح متفاوتی از حشو، ظرفیت، و کارایی را فراهم می‌سازند.

ما با استفاده از دیسکهای سخت Raptor WD 1500 محصول Intel 975X «وسترن دیجیتال»، و یک مادربرد مجهز به چیپست¹ Express با یک هاب (hub) کنترل کننده I/O محصول ASUS، چهار آرایش مشهور RAID را پیکربندی کردیم. عملیات نصب و خصوصیات هر آرایش را در ادامه این مقاله توضیح خواهیم داد.

هر حالت RAID مورد پشتیبانی ICH7R (RAID 0، RAID 1، RAID 5 و RAID 10) دارای مزایا و معایب مخصوص به خودش است. اما عملیات پیکربندی، در مجموع بسیار مشابه است. می‌توانید آرایشهای RAID را از طریق ویندوز با استفاده از برنامه Matrix Storage Manager محصول اینتل یا با استفاده از مجموعه پایه گزینه‌های RAID BIOS که کامپیوتر در زمان راه‌اندازی فراهم می‌سازد پیکربندی کنید. سایر چیپستهای پشتیبانی کننده از RAID به شیوه‌ای مشابه عمل می‌کنند. به عنوان مثال، خانواده چیپست nForce محصول Nvidia نیز یک برنامه خدماتی مبتنی بر ویندوز و گزینه‌های RAID BIOS را دارد. در نتیجه، با آن که منوها و پنجره‌های مربوط به آنها استاندارد نیستند باید آن‌قدر شباهت داشته باشند که به آسانی بتوانید آرایشهای RAID را بر روی تقریباً همه چیپستها پیکربندی کنید. ما عملیات پیکربندی با استفاده از گزینه‌های RAID BIOS مربوط به ICH7R را توضیح داده‌ایم، چون می‌دانیم که همه از سیستم عامل ویندوز استفاده نمی‌کنند.

¹ Chipset

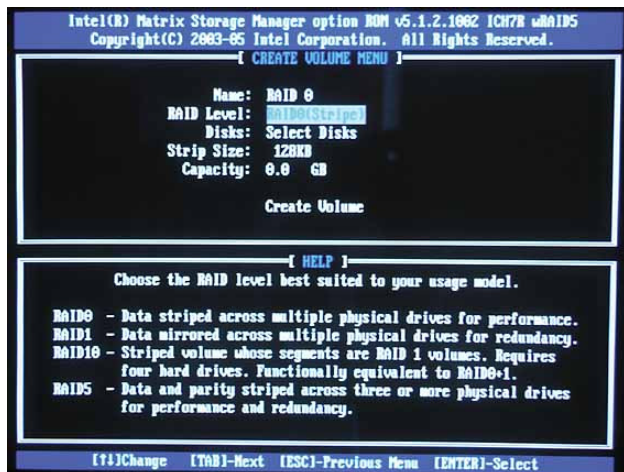
RAID 0: حداکثر سرعت انتقال

RAID 0 احتمالاً متداولترین حالت RAID در میان کاربران است زیرا سرعتهای انتقال داده‌های بالایی را فراهم می‌سازد. آرایشهای بخش‌بخشی RAID 0 به چنین سرعتهایی دست می‌یابد چون آنها می‌توانند بخشهای مختلف داده‌ها را از بیش از یک دیسک سخت به طور همزمان بخوانند یا بر روی آنها به طور همزمان بنویسند. اما چنین آرایه‌ای را در کامپیوترهای اداری به ندرت می‌یابید، چون RAID 0 آینه‌سازی داده‌ها یا حشو را فراهم نمی‌سازد. RAID 0 به دو یا چند دیسک سخت نیاز دارد، اما اگر یکی از دیسکهای سخت واقع در آرایه از کار بیفتد داده‌های واقع در کل آرایه از بین می‌رود. از همین روی، داشتن یک سیاست پشتیبان‌گیری (backup) منظم در سیستمهای استفاده کننده از RAID 0 بسیار مهم است.

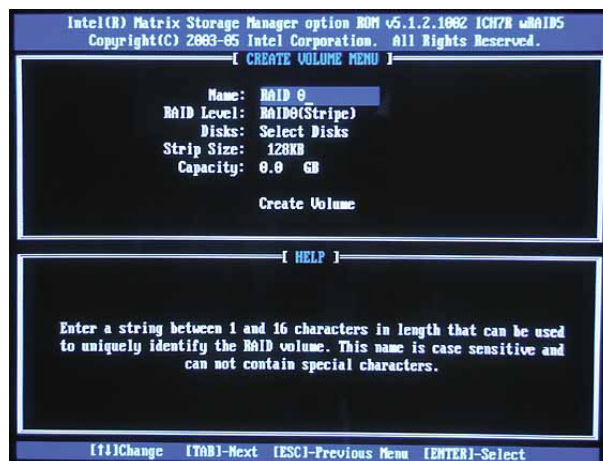


برپاسازی آرایه RAID 0 نسبتاً آسان است. پیش از شروع، لازم است که وارد بایوس (BIOS) سیستم شوید و حالت RAID برای درگاههای SATA موجود بر روی مادربرد خود را فعال کنید. اکثر چیپستها به شما امکان می‌دهند که درگاههای SATA را به عنوان کنترل کننده‌های استاندارد دیسک سخت یا برای RAID پیکربندی کنید. وقتی اطمینان یافتید که پشتیبانی از

RAID اینتل از املائی «strip» بهره گرفته شده است) را برای آرایه مشخص می کردیم. تنها لازم است که اندازه‌های stripe روی آرایه‌هایی را بیکرنندی کنید که از یک الگوریتم بخش بخشی بهره می گیرند (RAID 5، RAID 0، RAID 10، و مانند آن). اندازه‌های stripe کوچکتر وقتی خوب عمل می کنند و فضای دیسک را حفظ می کنند که با فایل‌های کوچکتر کار می کنند، در حالی که stripeهای بزرگتر با فایل‌های بزرگتر بهتر کار می کنند.

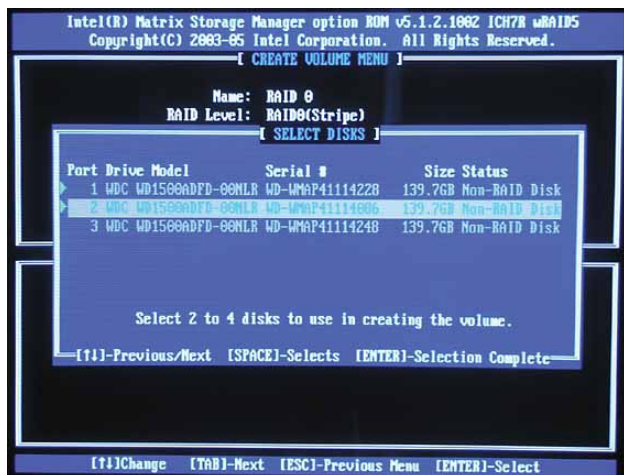


RAID فعال شده است، دیسک‌های سخت را به درگاه‌های (پورت‌های) مناسب وصل کنید و سیستم را روشن کنید. پس از آن که کامپیوتر عملیات POST (عملیات آزمایشی ابتدای روشن شدن کامپیوتر) را تکمیل کرد، باید پیامی ببینید که جمله‌ای شبیه به جمله «Press CTRL-I TO Enter RAID Setup» دارد. (این پیام و ترکیب کلیدی در میان کنترل کننده‌های مختلف متفاوت است).



پس از انتخاب سطح RAID و دیسک‌های سخت و بیکرنندی پارامترهای آرایه، بعضی از کنترل کننده‌های RAID از شما خواهند خواست که اندازه و الیوم RAID را مشخص کنید. در RAID 0، اندازه حداکثر آرایه، مجموع ظرفیت همه دیسک‌های واقع در آرایه است. در نمونه ما، دو دیسک سخت WD 1500 به هم پیوند خوردند و یک والیوم ۲۸۰ گیگابایتی را به وجود آوردند. توجه داشته باشید که همواره بهتر است که از دیسک‌های سخت همسان در آرایه RAID 0 بهره بگیرید، زیرا اتلاف در فضا به وجود نمی آید.

پس از آن که وارد RAID BIOS شدید، لازم است که عملیات اولیه ساخت آرایه را آغاز کنید، که گاهی به ساخت والیوم RAID مشهور است. اگر گزینه ساخت یک آرایه را انتخاب کنید باید پیامی را ببینید که از شما می خواهد که به والیوم (volume) یک نام بدهید یا یک نماینده عددی برای آن تعیین کنید. اکثر کنترل کننده‌ها بیش از یک آرایه را در یک زمان پشتیبانی می کنند، در نتیجه، مجبورید که به هر کدام یک نام منحصر به فرد بدهید. ما آرایه RAID 0 خود را «RAID 0» نامیدیم و به مرحله بعد رفتیم، که انتخاب سطح RAID واقعی بود. ما می خواستیم که یک آرایه بخش بخشی (striped) به دلیل کارآمدی بالا بریا کنیم، در نتیجه، RAID 0 را از فهرست گزینه‌ها انتخاب کردیم. همه حالت‌های RAID که کنترل کننده شما پشتیبانی می کند باید در اینجا فهرست شود.



سپس، ما دیسک‌های سختی را که می خواستیم در آرایه استفاده کنیم انتخاب کردیم. همچنان که پیشتر ذکر شد، RAID 0 به دو یا چند دیسک سخت نیاز دارد، اما چون ما بیش از دو دیسک سخت را به کنترل کننده وصل کرده بودیم، یک پیام از ما خواست که دیسک‌هایی را که می خواهیم مورد استفاده قرار دهیم مشخص کنیم. سپس باید اندازه stripe (بخش) در بایوس

کنترل کننده وصل کردیم، بعد وارد RAID BIOS شدیم تا عملیات ساخت را آغاز کنیم و آرایه را «RAID 1» بنامیم. نظر به این که یک آرایه آینه‌دار را برای اهداف حشو پیکربندی می‌کردیم، ما RAID 1 را در مرحله بعدی عملیات پیکربندی در فهرست سطوح پشتیبانی شده RAID انتخاب کردیم.

سپس، دیسکهای سختی را انتخاب کردیم که می‌خواستیم در آرایه آینه‌ای خود به کار بگیریم. به خاطر بسپارید که برای این که RAID 1 کار کند یک جفت دیسک سخت لازم است. بازهم، چون بیش از دو دیسک سخت متصل به کنترل کننده داشتیم، از ما درخواست شد که دیسکهای سخت خاصی را که می‌خواهیم مورد استفاده قرار دهیم در اینجا مشخص کنیم. پیش از انتخاب سطح RAID و دیسکها، ما اندازه و الیوم RAID را مشخص کردیم. در RAID 1، اندازه حداکثر آرایه، ظرفیت کوچکترین دیسک سخت در جفت آینه‌ای است. از همین روی، ما استفاده از یک جفت همسان از دیسکهای سخت را در آرایه‌های RAID 1 توصیه می‌کنیم. ما در طرح خود، دو دیسک سخت WD 1500 را برای ساخت یک و الیوم آینه‌ای ۱۳۹ گیگابایتی جفت کردیم. پس از تکمیل همه مراحل پیکربندی، ما ساخت آرایه RAID 1 را به پایان رساندیم تا بتوانیم آن را برای استفاده در سیستم پارتیشن‌بندی و فرمت کنیم.

وقتی عملیات پیکربندی به پایان رسید، ما ساخت آرایه جدید خود را نهایی (finalize) کردیم. توجه کنید که هرگاه والیوم ساخته شود، همه داده‌هایی که پیش از وصل کردن دیسکها به کنترل کننده RAID در دیسکها وجود داشته است از بین خواهند رفت. تنها کار باقی مانده، بوت کردن سیستم و بعد پارتیشن‌بندی و فرمت کردن آرایه است. اگر بخواهید که یک سیستم عامل را بر روی والیوم RAID به تازگی ساخته شده نصب کنید، لازم است که نیازهای سیستم عامل موردنظرتان را برآورده کنید. در حالت ویندوز اکس‌پی، لازم است که دستگاه‌رانه‌های RAID شما بر روی یک دیسکت فلاپی قرار داشته باشند، و همچنین لازم است که در مراحل ابتدایی نصب ویندوز به هنگامی که زدن کلید F6 درخواست می‌شود این کلید را بزنید.



RAID 1: به آینه نگاه کنید

RAID 5: بخش‌بندی با پرتی (parity)

آرایه RAID 5 عمل بخش‌بندی (striping) داده‌ها را با پرتی داده‌ها انجام می‌دهد و نسبتاً شبیه به یک آرایه RAID 0 است. اما در RAID 5، هر قطعه از داده‌ها که بر روی یک دیسک سخت نوشته می‌شود دارای یک قسمت اضافی داده‌های پرتی است که بر روی دیسک سخت دیگر نوشته می‌شود، به این منظور که سطحی از تحمل خطا به وجود بیاید. در این پیکربندی، از دست رفتن یک دیسک سخت، کل آرایه را از کار نمی‌اندازد. افزون بر این، سرعت‌های انتقال معمولاً بسیار بیشتر از طرح RAID 1 است. اما بار اضافی مورد نیاز برای محاسبه داده‌های پرتی می‌تواند اثر چشمگیری روی کارایی نوشتن دیسک سخت بگذارد، در نتیجه، سرعت‌های انتقال معمولاً به پای آرایه RAID 0 با پیکربندی مشابه نخواهد رسید.

RAID 1 که به یک آرایه آینه‌ای نیز شهرت دارد، به نصب جفت‌های دیسک سخت برای هر والیوم RAID 1 در یک سیستم نیاز دارد. برخلاف RAID 0 که داده‌ها را در چند دیسک سخت به صورت بخش‌بخشی ذخیره می‌کند، RAID 1 کپی داده‌ها را در یک دیسک سخت اضافی ذخیره می‌کند. RAID 1 به دلیل مسائل همگام‌سازی^۳ دیسک سخت و کپی‌سازی داده‌ها از کارآمدی دیسک سخت می‌کاهد، اما یک سطح عالی از تحمل خطا (fault tolerance) به وجود می‌آورد، زیرا اگر یکی از دیسکهای سخت خراب شود، بلافاصله می‌توان از داده‌های روی دیسک سخت آینه بهره گرفت.

برپاسازی یک آرایه RAID 1 بسیار شبیه به پیکربندی یک آرایه RAID 0 است. ابتدا پشتیبانی از RAID را در بایوس فعال و دیسکهای سخت را به

³ synchronization

RAID 10: کارایی بالا به همراه تحمل خطا

RAID 10 بهترین خصوصیات RAID 1 (آینه‌سازی) و RAID 0 (بخش بندی) را ترکیب می‌کند که در نتیجه، نام «RAID 10» را گرفته است. تا آرایه‌های بزرگ و کارآمد را با تحمل خطای عالی به وجود بیاورد. هر آرایه RAID 10 شامل یک stripe در چند دیسک سخت آینه‌ای است. RAID 10 معمولاً کارایی خوبی را با ترکیب سرعت RAID 0 با حشو RAID 1 بدون نیاز به محاسبات پرتی همچون در RAID 5 فراهم می‌سازد.

به جز نیاز به وصل کردن چند دیسک سخت به سیستم، برپاسازی یک آرایه RAID 10 به چیزی بیش از نیازهای سایر انواع آرایه‌ها نیاز ندارد. ابتدا بایوس سیستم را تنظیم کردیم، دیسک‌های سخت مورد نیاز را وصل کردیم، به RAID BIOS وارد شدیم، و آرایه را نامگذاری کردیم. آنگاه، RAID 10 را در فهرست گزینه‌های موجود آرایه‌ها انتخاب کردیم. این بار هم، چون RAID 10 به دست کم چهار دیسک سخت نیاز دارد مشخص کردن دیسک‌های سخت آرایه از ما درخواست نشد. نظر به این که ما چهار دیسک سخت را به کنترل کننده وصل کرده بودیم آنها به طور خودکار انتخاب شدند.

با آن که RAID 10 داده‌های واقع در هر جفت دیسک سخت را آینه‌ای می‌کند، باز هم لازم است که یک اندازه stripe را برای بخش stripe باقیمانده آرایه انتخاب کنید. ما اندازه stripe را روی مقدار نسبتاً کوچک ۱۶ کیلوبایت میزان کردیم چون قصد نداشتیم که از فایل‌های بزرگ در والیوم خود بهره بگیریم. اگر قصد داشتیم که با فایل‌های بزرگ کار کنیم، بهتر بود که اندازه stripe بزرگتر ۶۴ کیلوبایت را انتخاب می‌کردیم.

در RAID 10، اندازه حداکثر آرایه با گرفتن اندازه کوچکترین دیسک سخت، ضرب کردن آن در تعداد کل دیسک‌های سخت واقع در آرایه، و تقسیم آن بر دو محاسبه می‌شود. ما چهار دیسک سخت Raptor WD 1500 محصول وسترن دیجیتال را برای تشکیل یک والیوم RAID 10 به هم وصل کردیم و در مجموع ۲۸۰ گیگابایت در دسترسمان قرار گرفت. پس از تکمیل همه مراحل در عملیات پیکربندی، ساخت آرایه RAID 10 آینه‌ای و بخش بندی را به پایان رساندیم و آماده پارتیشن بندی و فرمت کردن آن شدیم.

همچون سایر انواع RAID، ما پیکربندی آرایه RAID 5 خود را با تنظیم بایوس سیستم، وصل کردن دیسک‌های سخت به درگاه‌های درست SATA، و ورود به RAID BIOS با زدن کلید ترکیبی CTRL-I در زمانی که پیام مربوط به آن صادر شد آغاز کردیم. سپس، گزینه ساخت یک والیوم RAID جدید را انتخاب کردیم و آن را «RAID 5» نامیدیم.

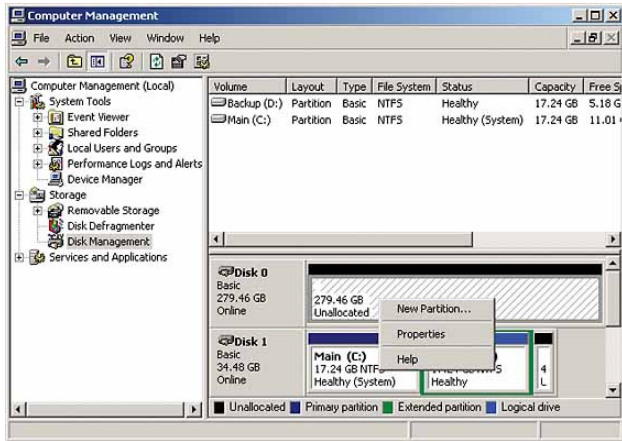
آنگاه، باید سطح RAID والیوم جدید را انتخاب می‌کردیم. همچنان که حدس زده‌اید، ما RAID 5 را از فهرست گزینه‌ها انتخاب کردیم. اما باید دقت می‌کردیم که چون فقط سه دیسک سخت متصل به کنترل کننده RAID داشتیم، انتخاب دیسک‌های مورد استفاده در آرایه از ما پرسیده نمی‌شد. RAID 5 برای کار کردن به دست کم سه دیسک سخت نیاز دارد، در نتیجه، همه دیسک‌های متصل به کنترل کننده به طور خودکار انتخاب شد. هر چند، این وضعیت ممکن است برای همه کنترل کننده‌های RAID یکسان نباشد.

در این مرحله، ما اندازه stripe را برای آرایه مشخص کردیم. همچنان که ذکر شد، تنها لازم است که اندازه‌های stripe بر روی آرایه‌هایی را پیکربندی کنید که از نوعی از الگوریتم stripe (RAID 0، RAID 5، RAID 10) و مانند آن بهره می‌گیرد. توجه داشته باشید که اندازه‌های stripe کوچکتر وقتی فضای دیسک سخت را به خوبی حفظ می‌کند و کارایی را بهتر می‌کند که با فایل‌های کوچک کار کنیم؛ اندازه‌های stripe بزرگتر فضای دیسک سخت بیشتری را مصرف می‌کنند اما در زمان انتقال فایل‌های بزرگ کارآمدترند.

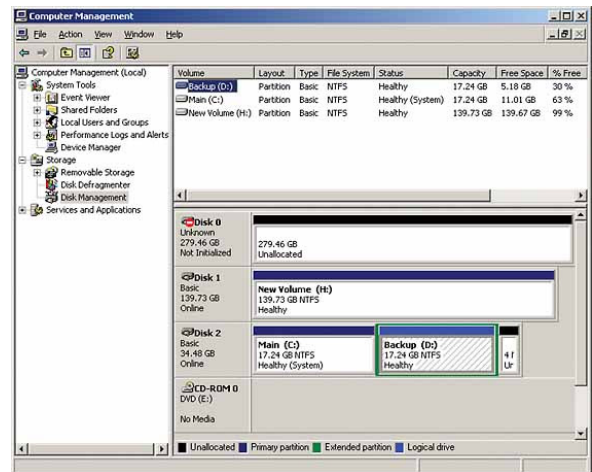
پس از انتخاب سطح و پیکربندی پارامترهای آرایه، باید اندازه والیوم RAID را تعیین می‌کردیم. در RAID 5، اندازه ما کزیمم آرایه اندازه کوچکترین دیسک سخت ضرب در تعداد کل دیسک‌های سخت در آرایه منهای یک است. ما در طرح خود سه دیسک سخت WD 1500 را برای ساخت یک والیوم ۲۸۰ گیگابایتی وصل کردیم. همچون اکثر آرایه‌های RAID، بهتر است در آرایه RAID 5 برای جلوگیری از اتلاف فضای ذخیره و حداکثر کردن کارایی از دیسک‌های سخت همسان بهره گرفت. پس از تکمیل عملیات پیکربندی، ساخت آرایه را به پایان رساندیم، تنظیمها را ذخیره کردیم، و سیستم را بازراه‌اندازی کردیم. سپس می‌توانستیم آرایه را پارتیشن بندی و فرمت کنیم.

فرمت کردن آرایه

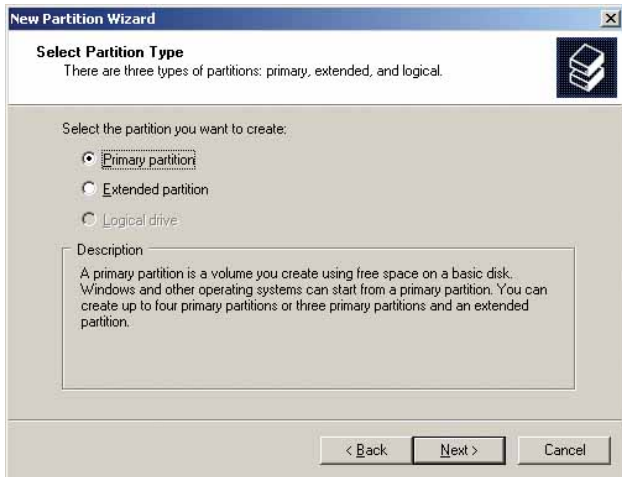
گام ۲. آرایه RAID جدید در پنجره Disk Management به صورت یک درایو (drive) ناآماده به نمایش درمی آید که صددرصد ظرفیت آن به عنوان فضای اختصاص نایافته مشخص شده است. روی برچسب دیسک کلیک-راست کنید و Initialize Disk را از منو انتخاب کنید.



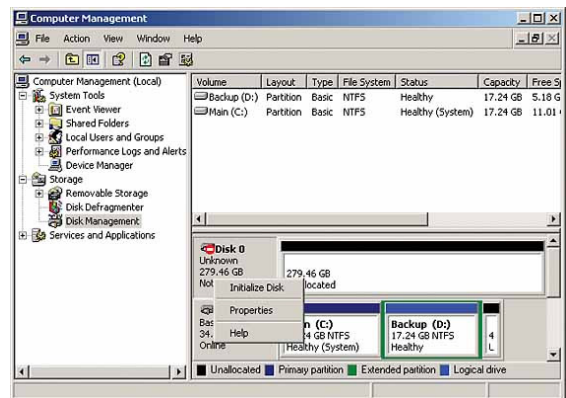
موقع اضافه کردن یک آرایه RAID جدید به یک سیستم موجود حاوی یک سیستم عامل نصب شده، لازم است پیش از استفاده از آرایه، آن را پارتیشن بندی و فرمت کنید. تعداد زیادی برنامه خدماتی ویژه برای این کار در بازار وجود دارد، اما ابزار Drive Management توکار ویندوز اکس پی احتمالاً پراستفاده ترین ابزار هستند. وقتی ویندوز یک دیسک سخت جدید یا آرایه را در یک سیستم شناسایی کند یک برنامه هدایت کننده (wizard) را معمولاً به اجرا درمی آورد. اما برای پارتیشن بندی و فرمت کردن دستی یک آرایه جدید با استفاده از Drive Management، مراحل ساده زیر را به اجرا در آورید.



گام ۳. پس از مقداردهی اولیه آرایه، لازم است که یک پارتیشن جدید بسازید. روی برچسب ظرفیت کلیک-راست و روی New Partition در منو کلیک کنید.



گام ۱. Control Panel را باز کنید، Administrative Tools را به اجرا در آورید، و روی Computer Management کلیک-دو ضرب کنید. در پنجره ای که ظاهر می شود، روی گزینه Disk Management در ستون سمت چپ کلیک کنید. صفحه Disk Management در سمت راست پنجره به نمایش درخواهد آمد.



گام ۴. حال از شما درخواست می شود که نوع پارتیشن را تعریف کنید: Primary Partition یا Extended Partition. می توانید تا چهار Primary Partition یا سه Extended Partition تعریف کنید.

Revolution 3-Port RAID SATA Storage Processor

محصول XFX

شرکت XFX به تازگی کارتهایی تحت نام Revolution به بازار ارائه داده است. آنچه این کارتها را نسبت به کنترل کننده‌های RAID مجتمع شده در چیپست مادربردها متفاوت می‌سازد آن است که این کارتها حاوی حافظه SDRAM برای نهانگاه (cache) کمکی هستند و معمولاً بیش از ۶۴ مگابایت حافظه دارند. آسانی نصب یک مزیت دیگر این کارتهاست. اگر سیستم‌عامل از قبل نصب شده باشد به طور خودکار هر آرایه متصل به کارت را شناسایی خواهد کرد و آن را با استفاده از برنامه‌های توکار ویندوز فرمت خواهد کرد. برای اطلاعات بیشتر درباره این نوع کارتها به پایگاه وب

www.xfxforce.com مراجعه کنید. □



	Single Drive	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 10
Drives In Array	1	2	2	3	4
SiSoftware Sandra 2007 Pro File System Benchmark					
Drive Index	69MBps	121MBps	60MBps	44MBps	88MBps
Random Access	11ms	11ms	1ms*	12ms	7ms
Futuremark PCMark05 HDD Test Suite					
Overall Score	7028	9728	8030	3372	9064
WinXP Startup	11.43MBps	14.30MBps	15.55MBps	6.03MBps	16.69MBps
Application Loading	9.67MBps	10.44MBps	11.28MBps	5.89MBps	9.65MBps
General Usage	8.48MBps	10.76MBps	11.28MBps	5.51MBps	10.06MBps
Virus Scan	88.65MBps	124.23MBps	80.97MBps	59.57MBps	113.98MBps
File Write	84.87MBps	179.51MBps	85.64MBps	15.35MBps	136.11MBps
HD Tach v3.0.1.0 Long Benchmark (32MB Zones)					
Burst Speed	134.3MBps	244.1MBps	99.3MBps	158.6MBps	243MBps
Average Read	78MBps	150.9MBps	77.2MBps	115.2MBps	156.3MBps
Random Access	8ms	8.5ms	7.4ms	8.5ms	8ms
CPU Utilization (± 2%)	2%	5%	2%	8%	6%

* Although the random access benchmark in Sandra 2007 repeatedly reported 1ms on the RAID 1 array, this score may not be accurate.

گام ۵. در زمان عملیات ساخت، اندازه پارتیشن را مشخص خواهید کرد. اگر فضای اختصاص نایافته آرایه به چند پارتیشن تقسیم شود، هر کدام برای سیستم‌عامل به صورت یک درایو مجزا ظاهر خواهند شد.

گام ۶. وقتی پارتیشن (ها) ساخته شد(ند)، یک حرف موجود را به عنوان حرف نماینده درایو اختصاص خواهید داد، یا والیوم را در یک پوشه خالی NTFS جای خواهید داد.

گام ۷. لازم است که نوع سیستم فایل (NTFS یا FAT)، اندازه واحد تخصیص، و برجسب والیوم را برای فرمت کردن پارتیشن مشخص کنید.

گام ۸. پس از بررسی آن که همه تنظیمها درست هستند، روی Finish برای نهایی کردن ساخت و فرمت کردن پارتیشن جدید کلیک کنید.