

# گزارش کارآموزی

نام و نام خانوادگی کارآموز : علی حافظی

شماره دانشجویی : 890123113

نام و نام خانوادگی استاد کارآموزی: خانم سپیده آدابی

نام و نام خانوادگی سرپرست کارآموزی: آقای مهندس مهرداد فرشچی

محل کارآموزی: فرودگاه امام خمینی – شرکت ملی ساختمان

موضوع کارآموزی : نگهداری و پشتیبانی شبکه و سیستم ذخیره و بازیابی (RAID)

## فهرست

2	چکیده
4	فصل اول
4	معرفی محل کارآموزی
4	1-1 مقدمه
5	2-1 چارت سازمانی
5	3-1 پروژه فرودگاه امام خمینی
6	4-1 ماهیت اصلی پروژه باند جنوب
6	5-1 نقش و جایگاه آی تی در این پروژه
7	5-5-1 تاریخچه آی تی در پروژه فرودگاه امام
7	6-1 واحد آی تی
9	فصل دوم
9	کارهای انجام شده در دوره کارآموزی
9	1-2 مقدمه
10	2-2 بخش نخست : پشتیبانی و نگهداری شبکه
10	1-2-2 مقدمه
11	2-2-2 تاریخچه پیدایش شبکه
12	3-2-2 شبکه کامپیوتری
12	4-2-2 دلایل استفاده از شبکه
13	5-2-2 مدل های شبکه
14	6-2-2 هفت لایه مدل OSI
16	7-2-2 ابزارهای اتصال دهنده
18	8-2-2 خلاصه عملکرد
19	3-2 بخش دوم : سیستم ذخیره و بازیابی مبتنی بر Raid 5
19	1-3-2 مقدمه

19	..... RAID 2-3-2 چیست؟
21	..... Raid 3-3-2 سطوح استاندارد
21	..... Raid 0 1-3-3-2
24	..... Raid 1 2-3-3-2
25	..... Raid 0+1 3-3-3-2
26	..... Raid 1+0 4-3-3-2
26	..... Raid 2 5-3-3-2
27	..... Raid 3 6-3-3-2
28	..... Raid 4 7-3-3-2
29	..... Raid5 8-3-3-2
31	..... RAID 4-3-2 های نرم افزاری و RAID های سخت افزاری
33	..... Raid 5-3-2 پیکر بندی برای ویندوز 8.1
34	..... Raid 0 (striped) پیکر بندی در ویندوز 8.1 1-5-3-2
41	..... Raid 1 (mirror) پیکر بندی در ویندوز 8.1 2-5-3-2
43	..... Raid5 پیکر بندی در ویندوز 8.1 3-5-3-2
49	..... فصل سوم
49	..... نتیجه گیری نهایی

## چکیده

آنچه در این دوره کارآموزی انجام شد شامل دو بخش عمده می باشد که یکی در مورد راه اندازی و پشتیبانی شبکه می باشد و دیگری در مورد سیستم ذخیره و بازیابی مبتنی بر Raid 5 میباشد.

در این مدت کارآموزی بنده علاوه بر اینکه با مفاهیم اولیه این دو مقوله آشنا شدم از نزدیک و به طور ملموس نیز این مفاهیم را لمس کردم و این دوره یک دوره آزمایشگاهی ساده بود که همزمان که آموزش میدیدم میتوانستم آموزش ها را در یک محیط عملیاتی و به طور زنده در جریان عادی یک شرکت ببینم و لمس کنم

در زمینه شبکه عمده ی کارهای انجام شده پشتیبانی از سیستم شبکه بود که این شبکه LAN بارها به مشکلاتی برخورد و ما همواره تلاش کردیم تا شبکه سرپا بماند

مشکلاتی از قبیل تداخل دو mac address یا قطع شدن بخش هایی از شبکه و راه اندازی مجدد آن و تعیین سطح دسترسی برای کاربران.

در زمینه سیستم ذخیره یابی تنها مشکلی که برخوردیم این بود که یکی از هارد دیسک ها از بین رفت و با جایگزین کردن آن هارد دیسک با هارد دیسک دیگر سیستم مجدد راه اندازی شد بدون اینکه صدمی از اطلاعات از بین برود .

همچنین در زمینه خرید و نصب تجهیزات نیز بنده از نزدیک شاهد این قضایا بودم و تعمیر و گاهها تغییر تجهیزات کهنه را از نزدیک مشاهده کردم.

در ادامه به طور مفصل در مورد هر یک از این فعالیت ها توضیح خواهم داد.

# فصل اول

## معرفی محل کارآموزی

### 1-1 مقدمه

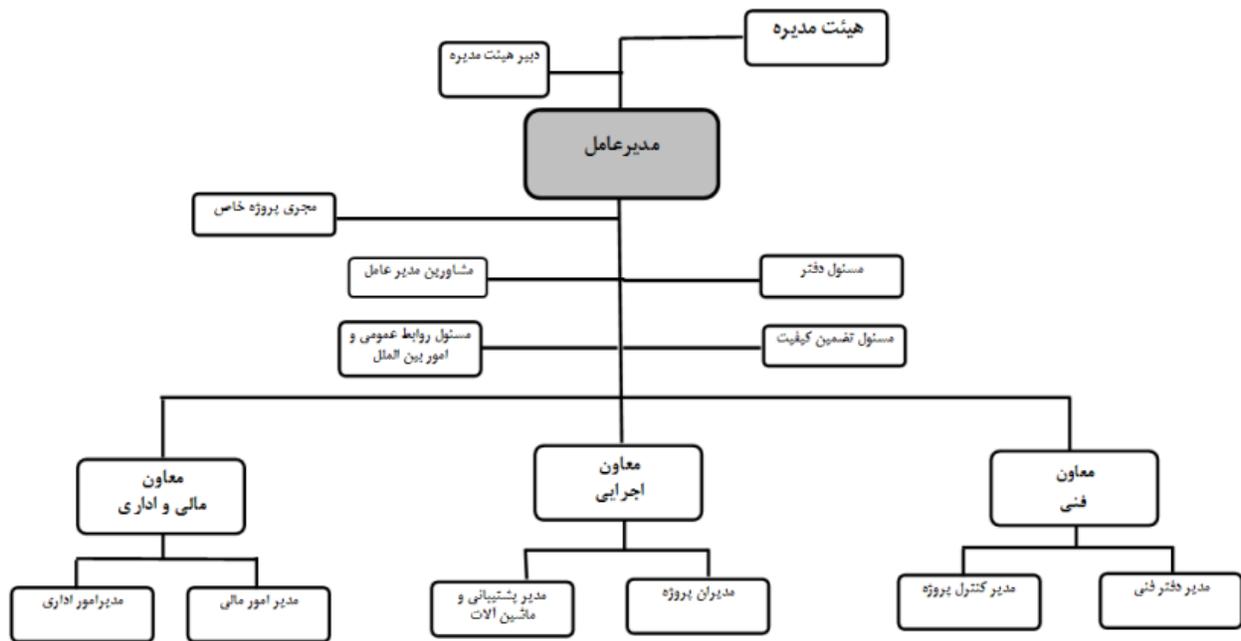
شرکت ملی ساختمان (سهامی خاص) در تاریخ ۱۷/۰۹/۱۳۳۷ و با شماره ۶۴۸۹ در اداره ثبت شرکتهای تهران به ثبت رسیده است.

این شرکت از بدو تاسیس با بهره گیری از کادر متخصص و مجرب و با بکارگیری تجهیزات و ماشین آلات پیشرفته موفق شد تا گامهای مهمی در آبادانی کشور بردارد و تا کنون در زمینه های مختلف از جمله: راه آهن، تونل، سد، کارخانه سیمان، نیروگاه، خطوط انتقال گاز و نفت، مجتمع های مسکونی و سایر رشته های عمرانی فعالیت داشته و تمامی موارد را با رضایت کارفرمایان با موفقیت به انجام رسانید است.

شرکت ملی ساختمان فعالیت در عرضه های پیمانکاری عمومی و مشارکت در سرمایه گذاری، احداث و بهره برداری از پروژه های بزرگ حوزه های عمرانی (حمل و نقل، ساختمان، سازه های آب و ... ) انرژی و آب را از طریق مدیریت این فعالیت ها و توسعه شبکه ای از شرکتهای همکار تامین کننده مالی، مهندسی، تدارکات، احداث و بهره مندی برگزیده است. در حال حاضر نیز با پشتوانه نیم قرن تجربه پربار و امکانات عظیم در اجرای طرحها و پروژه های ملی و با مشارکت در طرحهای بین المللی و ضمن بهره مندی از مجموعه ای متشکل از افراد متعهد توانمند و نیز با توسعه قابلیت ها و همکاری با شرکتهای معتبر داخلی و خارجی به عنوان پیمانکار عمومی در اجرای پروژه های EPC ، آمادگی دارد به مثابه بازویی توانمند در اجرای پروژه های بزرگ گام بردارد.

فرودگاه بین المللی امام خمینی (ره) با مساحت ۱۵۰ کیلومتر مربع در ۳۵ کیلومتری تهران در آزادراه تهران - قم واقع شده است. شرکت ملی ساختمان به عنوان پیمانکار عمومی پروژه فرودگاه بین المللی امام خمینی (ره) از سال ۱۳۷۶ طی ۳ قرارداد و ۲ الحاقیه تمامی زیر ساختها، سطوح پروازی و ساختمانهای جنبی فرودگاه را احداث نموده است.

## 2-1 چارت سازمانی



شکل (1-1)

## 3-1 پروژه فرودگاه امام خمینی

شرکت ملی ساختمان تاکنون پروژه های بسیاری در فرودگاه امام خمینی انجام داده است، که در حال حاضر در حال انجام پروژه باند جنوب می باشد.

این پروژه توسط سه واحد مستقل در حال اجرا می باشد که به شرح زیر می باشد

واحد 1: دفتر مرکزی واقع در شهرک قدس است که این واحد بر کلیه پروژه های این شرکت نظاره میکند و دفتر اصلی و مرکزی و قلب اصلی شرکت می باشد که پروژه فرودگاه امام خمینی یکی از زیر مجموعه های این شرکت می باشد.

واحد 2 : این واحد که خود در محل پروژه است نظارت بر اجرای پروژه دارد و بخش های حسابداری و امور مالی و انفورماتیک و رایانه در این بخش قرار دارد. این واحد یک ساختمان در سمت شرق فرودگاه می باشد که در پروژه های قبلی تعداد پرسنل زیادی در آنجا فعالیت میکردند اما در پروژه ی باند جنوب اکثر این پرسنل به باند جنوب فرودگاه رفتند و فقط امور حسابداری و کامپیوتر چند بخش دیگر در اینجا قرار دارند.

واحد 3 : باند جنوب که در جنوب فرودگاه قرار دارد و 80 درصد پرسنل در آنجا قرار دارند و مشغول اجرای پروژه هستند

#### 4-1 ماهیت اصلی پروژه باند جنوب

با انتصاب مجری جدید فرودگاه امام خمینی و پیگیریهای مجدانه مدیریت شرکت ملی ساختمان پروژه باند جنوبی فعال گردید برنامه زمان بندی مطابق با اولویت های کاری، برنامه ریزی شده و به تایید و ابلاغ کارفرما نیز رسانده شده است، کارگاه باند جنوبی دور جدید فعالیتهای خود را با فعال نمودن ده جبهه کاری آغاز نموده است، که در زیر بدان اشاره می گردد:

• سابگرید مرحله آخر تاکسیوی SA محدوده تونل کارگو و آماده سازی بستر جهت ساب بیس.

• احیای لایه ساب بیس تاکسیوی های SA , SB .

• سابگرید تاکسیوی مورب E2 و رساندن آن به لایه آخر سابگرید.

• ساب بیس تاکسیوی ۶۲۴ + ۱۲ و رساندن ساب بیس آن به لایه نهایی.

• ساب بیس تاکسیوی SB و رساندن آن به لایه آخر ساب بیس.

#### 5-1 نقش و جایگاه آی تی در این پروژه

نقش و جایگاه شبکه و یک سیستم ذخیره سازی قوی مبتنی بر Raid در این پروژه بسیار کلیدی و حساس است و بدون اجرای یک سیستم شبکه و ذخیره سازی قابل اتکا و ایمن این پروژه به حتم به شکست سختی می انجامد.

لذا واحد شماره 2 همانطور که در بخش 1-3 معرفی گردید مسیول اصلی اجرا و پشتیبانی و نگهداری این سیستم میباشد.

#### 1-5-5 تاریخچه آی تی در پروژه فرودگاه امام

سیستم شبکه راه اندازی شده در فرودگاه امام برای اولین بار در سال 1377 اجرا شد و تا پیش از آن همه فرایند ها به صورت دستی و سنتی انجام میشد و اولین بار در سال 1377 با اتصال دو کامپیوتر در دو اتاق مختلف اولین شبکه راه اندازی شد.

به مرور زمان نقش و جایگاه این تکنولوژی برای همگان شفاف تر شد و تمام واحد مجهز به یک شبکه کامل گشت.

با خورد شدن پروژه ها و ایجاد بخش های مختلف همانند باند جنوب این سیستم به صورت توزیع شده در تمام واحد ها به اجرا در آمد و همگی متصل به سیستم شبکه گشتند که سرور در این سیستم متمرکز و در واحد شرق قرار گرفت. و در آخرین مرحله اجرایی توسط آنتن یک اتصال نیز با دفتر اصلی برقرار شد که اطلاعات مورد نیاز از پروژه را در هر لحظه برای دفتر مرکزی واقع در شهرک غرب ارسال میکنند.

که در واقع نوع شبکه در حال حاضر در این پروژه یک شبکه LAN میباشد که این شبکه محلی LAN خود شاخه ای از یک شبکه شهری MAN است که متصل در شهرک غرب میباشد. این شبکه LAN دارای ابعادی در حدود 2 کیلومتر در فرودگاه امام خمینی است.

#### 1-6-1 واحد آی تی

وظیفه اصلی کادر آی تی رسیدگی به این شبکه و نگهداری و پشتیبانی از آن می باشد. همچنین برای ذخیره سازی و نگهداری اطلاعات از سیستم ذخیره سازی مبتنی بر RAID 5 استفاده میگردد که رسیدگی به سیستم RAID خود از حساس ترین بخش های تیم آی تی میباشد.

واحد آی تی تحت نظر مهندس مهرداد فرشچی اداره میشود که وظایف زیر را بر عهده دارد.

1. رسیدگی و کنترل و خرید تجهیزات مخابراتی مانند سویچ , آنتن و ...
2. نگهداری و مراقبت از اتاق سرور که کامپیوتر مرکزی در آنجا می باشد
3. نگهداری و پشتیبانی از سیستم Raid 5
4. راه اندازی و نگهداری از شبکه
5. پشتیبانی و کنترل دیتا بیس

## فصل دوم

### کارهای انجام شده در دوره کارآموزی

#### 1-2 مقدمه

در این مدت کارآموزی من در دو حوزه ی مختلف کارکردم که اولی در مورد پشتیبانی شبکه و نگهداری سیستم و سرور می باشد و دومین حوزه در مورد سیستم ذخیره یابی اطلاعات می باشد که مبتنی بر Raid میباشد برای همین من در این گزارش که نگاهی به کلیات کارهای انجام شده میباشد در دو بخش گزارش خود را مینویسم

بخش نخست پشتیبانی و نگهداری شبکه می باشد و بخش دوم سیستم ذخیره بازیابی و Raid میباشد.

الگچه این دو بخش در طول دوره به طور همگن پخش نشده و گاهی در حین انجام کار شبکه مجبور به بازنگری سیستم Raid میشدیم یا حتی بلعکس , با این حال برای نظم بیشتر من این تصمیم را گرفتم که گزارش را در دو بخش کلی بنویسم تا برای خواننده این گزارش ابهام ایجاد نگردد و به راحتی بتوان در سادگی آنرا خواند.

پس از معرفی دو بخش در پایان خلاصه ای از عملکرد خودم و رویکرد سیستم میکنم که با این تفصیل من در پایان هر بخش یک نتیجه گیری جزیی میکنم و در آخر در فصل سوم به یک نتیجه کلی میرسم و در آنجا من ایده خودم را در مورد فرایند چنین شرکتهایی بیان میکنم.

## 2-2 بخش نخست : پشتیبانی و نگهداری شبکه

### 1-2-2 مقدمه

قبل از طراحی فیزیکی شبکه ، می بایست در ابتدا و بر اساس یک فرآیند مشخص ، خواسته ها شناسائی و آنالیز گردند. چرا قصد ایجاد شبکه را داریم و این شبکه می بایست چه سرویس ها و خدماتی را ارائه نماید ؟ به چه منابعی نیاز می باشد ؟ برای تامین سرویس ها و خدمات مورد نظر اکثریت کاربران ، چه اقداماتی می بایست انجام داد ؟ در ادامه می بایست به مواردی همچون پروتکل مورد نظر برای استفاده در شبکه ، سرعت شبکه و از همه مهم تر، مسائل امنیتی شبکه پرداخته گردد. هر یک از مسائل فوق ، تاثیر خاص خود را در طراحی منطقی یک شبکه به دنبال خواهند داشت .یکی دیگر از پارامترهایی که معمولا" از طرف مدیریت سازمان دنبال و به آن اهمیت داده می شود ، هزینه نهایی برپاسازی شبکه است . بنابراین لازم است در زمان طراحی منطقی شبکه به بودجه در نظر گرفته شده نیز توجه نمود.

در صورتی که قصد ایجاد یک شبکه و تهیه نرم افزارهای جدیدی وجود داشته باشد ، زمان زیادی صرف بررسی توانمندی نرم افزارها ، هزینه های مستقیم و غیر مستقیم آنان ( آموزش کاربران ، کارکنان شبکه و سایر موارد دیگر ) ، خواهد شد .در برخی موارد ممکن است تصمیم گرفته شود که از خرید نرم افزارهای جدید صرف نظر نموده و نرم افزارهای قدیمی را ارتقاء داد. تعداد زیادی از برنامه های کامپیوتری که با استفاده از زبانهای نظیر : کوبال ، بیسیک و فرترن نوشته شده اند ، ممکن است دارای قابلیت های خاصی در محیط شبکه بوده که استفاده از آنان نیازمند بکارگیری پروتکل های قدیمی باشد. در چنین مواردی لازم است به چندین موضوع دیگر نیز توجه گردد :

- هزینه ارتقاء هزاران خط کد نوشته شده قدیمی توسط نسخه های جدید و پیشرفته همان زبان های برنامه نویسی ، چه میزان است ؟

- هزینه ارتقاء برنامه ها به یک زبان برنامه نویسی شی گراء چه میزان است ؟

- آیا به منظور صرفه جوئی در هزینه ها ، می توان بخش های خاصی از شبکه را ارتقاء و از سخت افزارها و یا نرم افزارهای خاصی برای ارتباط با عناصر قدیمی شبکه استفاده نمود؟

با توجه به هزینه و زمان ارتقاء برنامه های نوشته شده قدیمی توسط زبان های جدید برنامه نویسی ، ممکن است تصمیم گرفته شود که فعلا" و تا زمانی که نرم افزارهای جدید نوشته و جایگزین گردند از نرم افزارهای موجود حمایت و پشتیبانی شود. در این رابطه ممکن است بتوان از یک بسته نرم افزاری به عنوان گزینه ای جایگزین در ارتباط با برنامه های قدیمی نیز استفاده نمود. در صورتی که می توان با اعمال تغییراتی اندک و ترجمه کد منبع برنامه ، امکان اجرای برنامه را بر روی یک سیستم عامل جدید فراهم نمود ، قطعاً هزینه مورد نظر بمراتب کمتر از حالتی است که برنامه از ابتدا و متناسب با خواسته های جدید ، بازنویسی گردد. یکی دیگر از مسائلی که می بایست در زمان ارتقاء یک برنامه جدید مورد توجه قرار گیرد ، آموزش کاربرانی است که از نرم افزار فوق استفاده می نمایند .

## 2-2-2 تاریخچه پیدایش شبکه

در سال 1957 نخستین ماهواره یعنی اسپوتنیک توسط اتحاد جماهیر شوروی سابق به فضا پرتاب شد . در همین دوران رقابت سختی از نظر تسلیحاتی بین دو ابر قدرت آن زمان جریان داشت و دنیا در دوران جنگ سرد به سر می برد. وزارت دفاع آمریکا در واکنش به این اقدام رقیب نظامی خود ، آژانس پروژه های تحقیقاتی پیشرفته یا آرپا را تأسیس کرد.

یکی از پروژه های مهم این آژانس تأمین ارتباطات در زمان جنگ جهانی احتمالی تعریف شده بود . در همین سال ها در مراکز تحقیقاتی غیرنظامی که در امتداد دانشگاه ها بودند، تلاش برای اتصال کامپیوترها به یکدیگر در جریان بود. در آن زمان کامپیوترها ی Mainframe از طریق ترمینال ها به کاربران سرویس می دادند . در اثر اهمیت یافتن این موضوع آژانس آرپا (ARPA) منابع مالی پروژه اتصال دو کامپیوتر از راه دور به یکدیگر را در دانشگاه MIT بر عهده گرفت . در اواخر سال 1960 اولین شبکه کامپیوتری بین چهار کامپیوتر که دو تای آنها در MIT یکی در دانشگاه کالیفرنیا و دیگری در مرکز تحقیقاتی استنفورد قرار داشتند، راه اندازی شد . این شبکه آرپانت (Arpanet) نامگذاری شد . در سال 1965 نخستین ارتباط راه دور بین دانشگاه MIT و یک مرکز دیگر نیز برقرار گردید.

در سال 1970 شرکت معتبر زیراکس، یک مرکز تحقیقاتی در پالوآلتو تأسیس کرد . این مرکز در طول سال ها مهمترین فناوری های مرتبط با کامپیوتر را معرفی کرده است و از این نظر به یک مرکز تحقیقاتی افسانه ای بدل گشته است. این مرکز تحقیقاتی که پارک (PARC) نیز نامیده می شود، به تحقیقات در زمینه شبکه های کامپیوتری پیوست. تا این سال ها شبکه آرپانت به امور نظامی اختصاص داشت، اما در سال 1972 به عموم معرفی شد. در

این سال شبکه آرپانت مراکز کامپیوتری بسیاری از دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی را به هم متصل کرده بود. در سال 1972 نخستین نامه الکترونیکی از طریق شبکه منتقل گردید.

### 3-2-2 شبکه کامپیوتری

شبکه‌های کامپیوتری مجموعه‌ای از کامپیوترهای مستقل متصل به یکدیگرند که با یکدیگر ارتباط داشته و تبادل داده می‌کنند. مستقل بودن کامپیوترها بدین معناست که هر کدام دارای واحدهای کنترلی و پردازشی مجزا بوده و بود و نبود یکی بر دیگری تاثیرگذار نیست.

متصل بودن کامپیوترها یعنی از طریق یک رسانه فیزیکی مانند کابل، فیبر نوری، ماهواره‌ها و... به هم وصل می‌باشند. دو شرط فوق شروط لازم برای ایجاد یک شبکه کامپیوتری می‌باشند اما شرط کافی برای تشکیل یک شبکه کامپیوتری داشتن ارتباط و تبادل داده بین کامپیوترهاست.

این موضوع در بین متخصصین قلمرو شبکه مورد بحث است که آیا دو رایانه که با استفاده از نوعی از رسانه ارتباطی به یکدیگر متصل شده‌اند تشکیل یک شبکه می‌دهند. در این باره بعضی مطالعات می‌گویند که یک شبکه نیازمند دست کم ۳ رایانه متصل به هم است. یکی از این منابع با عنوان «ارتباطات راه دور: واژه‌نامه اصطلاحات ارتباطات راه دور»، یک شبکه رایانه‌ای را این طور تعریف می‌کند: «شبکه‌ای از گره‌های پردازشگر دیتا که جهت ارتباطات دیتا به یکدیگر متصل شده‌اند». در همین سند عبارت «شبکه» این طور تعریف شده‌است: «اتصال سه یا چند نهاد ارتباطی». رایانه‌ای که به وسیله‌ای غیر رایانه‌ای متصل شده‌است (به عنوان نمونه از طریق ارتباط «اترنت» به یک پرینتر متصل شده‌است) ممکن است که یک شبکه رایانه‌ای به حساب آید، اگرچه این نوشتار به این نوع پیکربندی نمی‌پردازد.

### 4-2-2 دلایل استفاده از شبکه

1- استفاده مشترک از منابع: استفاده مشترک از یک منبع اطلاعاتی یا امکانات جانبی رایانه، بدون توجه به محل جغرافیایی هر یک از منابع را استفاده از منابع مشترک گویند.

2- کاهش هزینه: متمرکز نمودن منابع و استفاده مشترک از آنها و پرهیز از پخش آنها در واحدهای مختلف و استفاده اختصاصی هر کاربر در یک سازمان کاهش هزینه را در پی خواهد داشت.

3- قابلیت اطمینان: این ویژگی در شبکه ها بوجود سرویس دهنده های پشتیبان در شبکه اشاره می کند ، یعنی به این معنا که می توان از منابع گوناگون اطلاعاتی و سیستم ها در شبکه نسخه های دوم و پشتیبان تهیه کرد و در صورت عدم دسترسی به یک از منابع اطلاعاتی در شبکه " بعثت از کار افتادن سیستم " از نسخه های پشتیبان استفاده کرد. پشتیبان از سرویس دهنده ها در شبکه کارآیی،، فعالیت و آمادگی دائمی سیستم را افزایش می دهد.

4- کاهش زمان : یکی دیگر از اهداف ایجاد شبکه های رایانه ای ، ایجاد ارتباط قوی بین کاربران از راه دور است ؛ یعنی بدون محدودیت جغرافیایی تبادل اطلاعات وجود داشته باشد. به این ترتیب زمان تبادل اطلاعات و استفاده از منابع خود بخود کاهش می یابد.

5-قابلیت توسعه: یک شبکه محلی می تواند بدون تغییر در ساختار سیستم توسعه یابد و تبدیل به یک شبکه بزرگتر شود. در اینجا هزینه توسعه سیستم هزینه امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای گسترش شبکه مد نظر است.

6- ارتباطات: کاربران می توانند از طریق نوآوریهای موجود مانند پست الکترونیکی و یا دیگر سیستم های اطلاع رسانی پیغام هایشان را مبادله کنند ؛ حتی امکان انتقال فایل نیز وجود دارد.

## 2-2-5 مدل های شبکه

در یک شبکه ، یک کامپیوتر می تواند هم سرویس دهنده و هم سرویس گیرنده باشد. یک سرویس دهنده (Server) کامپیوتری است که فایل های اشتراکی و همچنین سیستم عامل شبکه که مدیریت عملیات شبکه را بعهده دارد - را نگهداری می کند.

برای آنکه سرویس گیرنده " Client " بتواند به سرویس دهنده دسترسی پیدا کند ، ابتدا سرویس گیرنده باید اطلاعات مورد نیازش را از سرویس دهنده تقاضا کند. سپس سرویس دهنده اطلاعات در خواست شده را به سرویس گیرنده ارسال خواهد کرد.

سه مدل از شبکه هایی که مورد استفاده قرار می گیرند ، عبارتند از:

1- شبکه نظیر به نظیر "Peer- to- Peer"

2- شبکه مبتنی بر سرویس دهنده "Server- Based"

### 3- شبکه سرویس دهنده / سرویس گیرنده "Client Server"

#### 6-2-2 هفت لایه مدل OSI

##### 1- لایه فیزیکی:

به انتقال بیتهای خام بر روی کانال ارتباطی مربوط می شود. در اینجا مدل طراحی با رابط های مکانیکی ، الکتریکی ، و رسانه انتقال فیزیکی که زیر لایه فیزیکی قرار دارند سروکار دارد.

##### 2- لایه پیوند ها:

مبین نوع فرمت هاست مثلا شروع فریم ، پایان فریم ، اندازه فریم و روش انتقال فریم . وظایف این لایه شامل موارد زیر است:

مدیریت فریم ها ، خطایابی و ارسال مجدد فریم ها، ایجاد تمایز بین فریم ها داده و کنترل و ایجاد هماهنگی بین کامپیوتر ارسال کننده و دریافت کننده داده ها. پروتکل های معروف برای این لایه عبارتند از:

الف - پروتکل SDLC که برای مبادله اطلاعات بین کامپیوتر ها بکار می رود و اطلاعات را به شکل فریم سازماندهی می کند.

ب - پروتکل HDLC که کنترل ارتباط داده ای سطح بالا زیر نظر آن است و هدف از طراحی آن این است که با هر نوع ایستگاهی کار کند از جمله ایستگاههای اولیه ، ثانویه و ترکیبی.

##### 3- لایه شبکه:

وظیفه این لایه ، مسیر یابی می باشد ، این مسیر یابی عبارتست از : تعیین مسیر متناسب برای انتقال اطلاعات . لایه شبکه آدرس منطقی هر فریم را بررسی می کند . و آن فریم را بر اساس جدول مسیر یابی به مسیر یاب بعدی می فرستد . لایه شبکه مسئولیت ترجمه هر آدرس منطقی به یک آدرس فیزیکی را بر عهده دارد. پس می توان گفت برقراری ارتباط یا قطع آن ، مولتی پلکس کردن از مهمترین وظایف این لایه است. از نمونه بارز خدمات این لایه ، پست الکترونیکی است.

##### 4- لایه انتقال:

وظیفه ارسال مطمئن یک فریم به مقصد را بر عهده دارد. لایه انتقال پس از ارسال یک فریم به مقصد، منتظر می ماند تا سیگنالی از مقصد مبنی بر دریافت آن فریم دریافت کند. در صورتیکه لایه محل در منبع سیگنال مذکور را از مقصد دریافت نکند. مجددا اقدام به ارسال همان فریم به مقصد خواهد کرد.

5- لایه اجلاس:

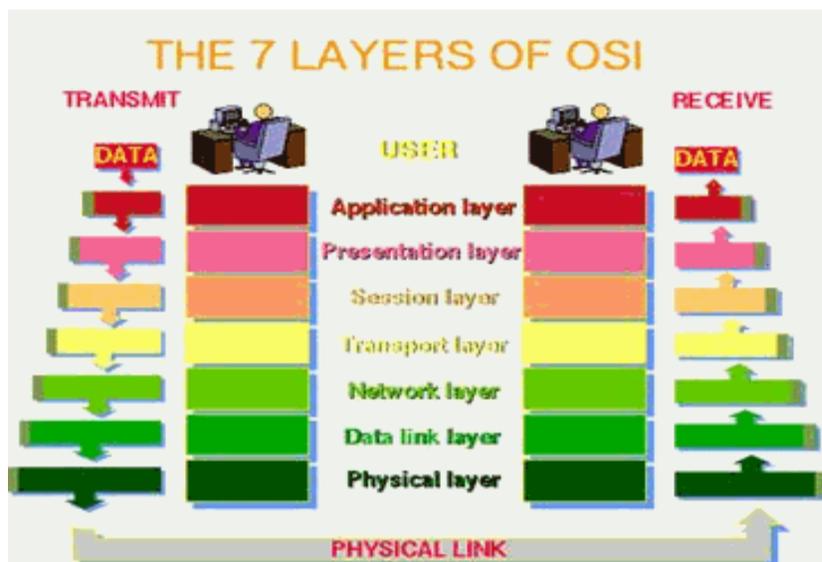
وظیفه برقراری یک ارتباط منطقی بین نرم افزار های دو کامپیوتری که به یکدیگر متصل هستند به عهده این لایه است. وقتی که یک ایستگاه بخواهد به یک سرویس دهنده متصل شود، سرویس دهنده فرایند برقراری ارتباط را بررسی می کند، سپس از ایستگاه، درخواست نام کاربر، رمز عبور را خواهد کرد. این فرایند نمونه ای از یک اجلاس می باشد.

6- لایه نمایش:

این لایه اطلاعات را از لایه کاربرد دریافت نموده، آنها را به شکل قابل فهم برای کامپیوتر مقصد تبدیل می کند. این لایه برای انجام این فرایند اطلاعات را به کدهای ASCII و یا Unicode تبدیل می کند.

7- لایه کاربرد:

این لایه امکان دسترسی کاربران به شبکه را با استفاده از نرم افزارهایی چون FTP- E-mail و.... فراهم می سازد.



ابزارهای اتصال به یک شبکه اضافه می گردند تا عملکرد و گستره شبکه و توانایی های سخت افزاری شبکه را ارتقاء دهند . گستره وسیعی از ابزارهای اتصال در شبکه وجود دارند اما شما احتمالاً برای کار خود به ابزارهای ذیل نیازمند خواهید بود:

### 1- کنترل کننده ( Repeater )

### 2- هاب ( Hub )

### 3- مسیریاب ( Router )

در شبکه سازی فرایند انتقال بسته های اطلاعاتی از یک منبع به مقصد عمل مسیریابی است که تحت عنوان ابزاری تحت عنوان مسیریاب انجام می شود. مسیریابی یک شاخصه کلیدی در اینترنت

است زیرا که باعث می شود پیام ها از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر منتقل شوند. این عملکرد شامل تجزیه و تحلیل مسیر برای یافتن بهترین مسیر است. مسیریاب ابزاری است که شبکه های محلی را بهم متصل می کند یا به بیان بهتر بیش از دو شبکه را بهم متصل می کند. مسیریاب بر حسب عملکردش به دو نوع زیر تقسیم می شود:

الف - مسیریاب ایستا : که در این نوع ، جدول مسیریابی توسط مدیر شبکه که تعیین کننده مسیر می باشد بطور دستی مقدار دهی می شود.

ب - مسیریاب پویا : که در این نوع ، جدول مسیریابی خودش را، خود تنظیم می کند و بطور اتوماتیک جدول مسیریابی را روز آمد می کند.

### 4- دروازه ( Gateway )

### 5- سوئیچ ( Switch )

سوئیچ نوع دیگری از ابزارهایی است که برای اتصال چند شبکه محلی به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد که باعث افزایش توان عملیاتی شبکه می شود. سوئیچ وسیله ای است که دارای درگاه های متعدد است که بسته ها را از یک درگاه می پذیرد، آدرس مقصد را بررسی می کند و سپس بسته ها را به درگاه مورد نظر " که متعلق به ایستگاه میزبان با همان آدرس مقصد می باشد" ارسال می کند. اغلب سوئیچ های شبکه محلی در لایه پیوند داده های مدل ۱ اس آی عمل می کند.

سوئیچ ها بر اساس کاربردشان به متقارن "Symmetric" و نامتقارن "Asymmetric" تقسیم می شوند.

## 6- کابل شبکه

پیش از اینکه در مورد انواع کابل ها و پهنای باند مربوط به آنها، به بحث پردازیم، ذکر این نکته ضروری است که نوع کابل انتخابی شما بطور مستقیم به توپولوژی شبکه تان وابسته است. در این قسمت سعی گردیده توپولوژی مناسب با هر نوع کابل ذکر شود.

کابل شبکه، رسانه ای است که از طریق آن، اطلاعات از یک دستگاه موجود در شبکه به دستگاه دیگر انتقال می یابد. انواع مختلفی از کابلها بطور معمول در شبکه های LAN استفاده می شوند. در برخی موارد شبکه تنها از یک نوع کابل استفاده می کند، اما گاه انواعی از کابلها در شبکه به کار گرفته می شود. غیر از عامل توپولوژی، پروتکل و اندازه شبکه نیز در انتخاب کابل شبکه مؤثرند. آگاهی از ویژگیهای انواع مختلف کابلها و ارتباط آنها با دیگر جنبه های شبکه برای توسعه یک شبکه موفق ضروری است.

## 7- کارت شبکه (Network Interface Adapter)

کارت شبکه یا NIC، وقتی که در شیار گسترش کامپیوتر (expansion slot) سوکتی در یک کامپیوتر که برای نگهداری بوردهای گسترش و اتصال آنها به باس سیستم (مسیر انتقال دادهها) طراحی می شود. شیارهای گسترش روشی برای افزایش یا بهبود ویژگیها و قابلیت های کامپیوتر هستند. قرار می گیرد، وسیله ای است که بین کامپیوتر و شبکه ای که کامپیوتر جزئی از آن است، اتصال برقرار می نماید. هر کامپیوتر در شبکه می بایست یک کارت شبکه داشته باشد که به باس گسترش سیستم (System's Expansion Bus) اتصال می یابد و برای رسانه شبکه (کابل شبکه) به عنوان یک واسطه عمل می کند. در برخی کامپیوترها، کارت شبکه با مادربرد یکی شده است، اما در بیشتر مواقع شکل یک کارت گسترش (Expansion Card) را به خود می گیرد که یا به ISA سیستم (Industry Standard Architecture) مجموعه مشخصاتی برای طراحی باس ها که امکان می دهد قطعات بصورت کارت به شیارهای گسترش استاندارد کامپیوترهای شخصی آی بی ام و سازگار با آنها افزوده شوند، و یا به PCI (Peripheral Component Interconnect) مجموعه مشخصاتی که توسط شرکت اینتل ارائه شده و سیستم باس محلی را تعریف می کند که امکان نصب حداکثر 10 کارت گسترش سازگار با PCI را فراهم می کند (متصل می گردد).

## 8-2-2 خلاصه عملکرد

همانطور که در بخش معرفی محل کار توضیح دادم از ابتدای پروژه ی فرودگاه امام سیستم شبکه در این شرکت وجود نداشت و بعدا به طور خورد خورد اضافه گشت و سیستم شبکه برای این شرکت به یکی از مایحتاج های اساسی تبدیل گشت.

عمده کارهای من در زمینه شبکه در حله اول آموزش های اولیه ای بود که مرا با مفاهیم پایه شبکه آشنا میکرد و شناخت سخت افزار های موجود در سیستم شبکه بود. و در حله های بعدی کارهای پیش و پا افتاده ساده ای بود که معمولا انجام میدادم

برای مثال یکبار در دفتر نشسته بودم که اتاق حسابداری آمد و گفت نمیتواند پرینت بگیرد و هرچی درخواست پرینت ارسال میکند پرینت گرفته نمیشد من به اتاق آنها رفتم و به بررسی کامپیوتر و اتصال آن به شبکه پرداختم و همه چی مرتب بود و هیچ مشکل دیگری وجود نداشت . پس از کلی کلنجار به این نتیجه رسیدم که پرینتر را نگاهی ببیندازم پرینتر هم کاغذ داشت و هم جوهر اما متوجه شدم پرینتر به برق وصل نیست .

اگر بخواهم یک تجربه خوب در زمینه شبکه بگویم تداخل مک آدرس دو سیستم بود که باعث میشد سیستم شبکه مدام از کار بیوفتد . این مسیله عجیبی بود و ما رو به شدت درگیر کرد چرا که همچین چیزی از لحاظ تیوری غیر ممکن است برای حل این مشکل در آخر سیستمی که تداخل مک آدرس داشت را از شبکه خارج کردیم و به قسمتی بردیم که نیازی به اتصال به شبکه احتیاجی نبود.

بقیه موارد تکراری و روزمرگی بود.

## 3-2 بخش دوم : سیستم ذخیره و بازیابی مبتنی بر Raid 5

### 1-3-2 مقدمه

تکنولوژی ( RAID ( Redundant Array of Independent Disk در چند سال گذشته برای نیازهای محافظتی از داده ها در سرورها رشد چشمگیری داشته است. اولین پیاده سازی تکنولوژی RAID به ۱۹۹۰ وقتی که بُردهای کنترلی بسیار گران قیمت با پردازشگرهای توانمند I/O به عنوان میزبان قدرتمند پردازنده مورد استفاده بودند بر می‌گردد. در آن زمان RAID سخت افزاری تنهاترین راه حل ارائه شده بود که باعث محدودیت استفاده از آن تنها در سرورهای گران قیمت می‌گردید. امروزه RAID در همه جا یافت می‌شود. از یک نرم افزار سیستم عامل تا کنترولر مستقل که داده ها را با قابلیت بالایی در شبکه ذخیره می‌کند. همچنین RAID را می‌توان در لپ تاپ‌ها، کامپیوترهای رومیزی و سرورها با هارد دیسک های متعدد مشاهده کرد. در این بخش ابتدا به تعاریف RAID و نحوه عملکرد آن می‌پردازیم سپس در مورد پیکربندی های آن و پشتیبانی و نگهداری آن می‌پردازیم.

### 2-3-2 RAID چیست؟

مخفی است از عبارت آرایه‌ای افزونه‌ای برای دیسک های مستقل که راهی است برای مجازی سازی متعدد هارد دیسک های مستقل به یک یا چند آرایه برای بهبود عملکرد، ظرفیت و دسترسی. ظرفیت کل آرایه به نوع RAIDی که ساخته شده و همچنین تعداد و ظرفیت دیسک‌ها بستگی دارد. این ظرفیت کلی آرایه مستقل از نوع RAID سخت افزاری یا نرم افزاری است که ممکن است استفاده کرده باشید.

هدف اصلی فناوری آرایه چندگانه دیسک‌های مستقل (redundant array of independent disks) یا RAID، پیوند دادن چند دیسک سخت جداگانه در چهارچوب یک آرایه (array) ، برای دستیابی به توان کارکرد، قابلیت اعتماد و گنجایشی بیش از یک دیسک بزرگ و گران می‌باشد. همچنین کل این آرایه برای سیستم عامل میزبان، بگونه یکپارچه رفتار می‌کند.

Raid به دو گونه نرم افزاری و سخت افزاری می‌باشد که در ادامه در مورد هرکدام توضیح داده میشود.

در Raid سه مفهوم کلی وجود دارد:

1. **Mirroring**: این مفهوم به معنی نوشتن اطلاعات یکسان روی بیش از یک دیسک است. با این کار از یک سری اطلاعات، چندین نسخه نگهداری خواهد شد. این تکنیک به تنهایی میتواند سرعت خواندن اطلاعات را بالا ببرد، چرا که میتواند اطلاعات را از چندین دیسک بخواند، اما همین تکنیک هنگام نوشتن اطلاعات، بسته به پیکربندی مورد استفاده، چنانچه لازم باشد تا تمامی دیسکها صحت اطلاعات نوشته شده را تایید کنند، موجب کندي عملیات خواهد شد.

2. **Striping**: همانطور که از نامش پیداست، اطلاعات را بین بیش از یک دیسک پخش میکند. به طور معمول باعث افزایش سرعت خواندن و نوشتن میشود. در این تکنیک هر واحد اطلاعاتی روی چندین دیسک پخش میشود، بنابراین هنگام نوشتن و خواندن اطلاعات به جای استفاده از یک دیسک، از چندین دیسک به صورت موازی استفاده میشود که به طبع سرعت انجام عملیات مربوطه را افزایش خواهد داد.

3. **Error Correction**: تکنولوژی Raid این قابلیت را دارد که با ذخیره کردن اطلاعات اضافی (redundant or parity data) در صورت بروز مشکل در ذخیره کردن اطلاعات، مشکل را شناسایی و برطرف کند. معمولاً سرعت کمی کاهش مییابد، چرا که اطلاعات را از چندین دیسک خوانده و مقایسه میکند و این اطلاعات پس از تایید صحت و اصلاح احتمالی انتقال خواهند یافت.

هر کدام از نسخه های Raid ، حداقل یکی از تکنیکهای بالا را با خود به همراه دارند. وجود هر کدام از این سه تکنیک به محل استفاده و کاربرد تکنولوژی بستگی دارد. به همین دلیل است که هر کدام از نسخه های RAID ، سرعت و اطمینان سیستم را به شکل متفاوتی تحت تاثیر قرار میدهند.

### 3-3-2 سطوح استاندارد Raid

تعداد سطوح استاندارد Raid براساس تکاملی که در طول سالهای گذشته در سیستم های Raid شده مشخص میگردد و این عدد ممکن است تا سالهای دیگر افزایش یابد. اگرچه در حال حاضر میتوان پنج سطح استاندارد نام برد اما این تعداد میتواند بیشتر شود چرا که بسیاری سطوح تو در تو و غیر استاندارد نیز برای Raid تعریف میگردد. در ادامه به تشریح هر یک از این سطوح میپردازیم

#### Raid 0 1-3-3-2

Raid 0 تحت نام Data Striping نیز مشهور است و موجب افزایش کارایی سخت دیسکها میشود. این نسخه از Raid به حداقل دو سخت دیسک نیاز دارد و توسط نوشتن فایلها درون چندین قطعه (Strip) و ذخیره کردن هر یک از قطعه ها در سخت دیسکی متفاوت، عمل میکند. برای مثال، اگر فایلی 200 کیلوبایتی و دو سخت دیسک داشته باشید، این پیکربندی فایلها را به دو قطعه ی مساوی 100 کیلوبایتی تقسیم کرده و هر قطعه را درون یکی از سخت دیسکها ذخیره میکند. به عبارتی، نیمی از فایل شما در سخت دیسک یک و نیمی دیگر در سخت دیسک دو ذخیره میشود.

مقدار قطعه باید در زمان پیکربندی سیستم مشخص گردد به عنوان مثال، اگر در تنظیمات Raid مقدار قطعه را 128 کیلوبایت در نظر گرفته باشید، فایل 200 کیلوبایتی بالا به دو قطعه ی مساوی 128 کیلوبایتی تقسیم میشود (هر قطعه روی یکی از سخت دیسکها قرار دارد) و چون حجم فایل از مجموع حجم دو قطعه کمتر است، 28 کیلوبایت در انتهای هر یک از دو قطعه خالی خواهد ماند (به مجموع هر دو قطعه ای که بخشی از داده را روی خود ذخیره میکنند، یک بلوک میگویند). اما اگر به جای فایلی 200 کیلوبایتی، فایلی 64 کیلوبایتی داشتید، آنگاه 96 کیلوبایت در انتهای هر قطعه خالی میماند (یعنی 32 کیلوبایت روی هر دیسک ذخیره میشود). اما اگر در تنظیمات Raid مقدار قطعه 32 کیلوبایت تنظیم شود، فایل 200 کیلوبایتی به 8 قطعه ی 32 کیلوبایتی تقسیم میشود و روی هر سخت دیسک، 4 قطعه ذخیره خواهند شد و روی هر قطعه، 7 کیلو بایت فضای خالی موجود خواهد بود.

با توجه به این دو مثال، به سادگی متوجه میشوید که وقتی با فایل‌های کم حجم سر و کار دارید، اگر مقدار قطعه را در تنظیمات Raid بالا در نظر بگیرید، مقداری از فضای ذخیره سازی سخت دیسک‌های شما بیهوده تلف خواهد شد. بنابراین اگر فایل‌های شما حجم کمی دارند، بهتر است هنگام پیکربندی Raid 0 گزینه Stripe را روی کمترین میزان، و هنگامی که با فایل‌های حجیم سر و کار دارید، این گزینه را روی مقادیر زیادتر تنظیم کنید.

در مثال بالا، همانطور که مشاهده کردید، به جای ذخیره کردن یک فایل 200 کیلوبایتی در یک سخت دیسک، دو فایل 100 کیلوبایتی در دو سخت دیسک ذخیره شدند. زمان صرف شده برای ذخیره کردن یک فایل 100 کیلوبایتی، به‌طور تئوری نصف زمان صرف شده برای ذخیره سازی یک فایل 200 کیلوبایتی است. به طور کلی، RAID0 با موازی کردن دو سخت دیسک، اجازه میدهد سرعت خواندن و نوشتن اطلاعات در سخت دیسک‌ها افزایش پیدا کند و این موضوع نیز سبب افزایش کارایی آنها میشود.

مجموع کل ظرفیت دو سخت دیسک، مقدار ظرفیت آرایه ی Raid 0 را تعیین میکند. به عنوان مثال، اگر شما از دو سخت دیسک 80 گیگابایتی استفاده کنید، ظرفیت ذخیره سازی سیستم 160 گیگابایت خواهد بود.

اگر قصد دارید سیستمی با کارایی بالا تهیه کنید، باید در عوض یک سخت دیسک ظرفیت بالا، دو سخت دیسک با ظرفیت پایینتر بخرید و آنها را به حالت Raid 0 پیکربندی کنید. این روش، علاوه بر اینکه سبب افزایش کارایی میشود، هزینه ها را نیز کاهش میدهد، زیرا امروزه قیمت دو سخت دیسک 250 گیگابایتی (برای مثال) ارزانتر از یک سخت دیسک 500 گیگابایتی است. البته باید این نکته را یادآور شد که Raid 0 معایبی نیز دارد که مهمترین آنها، امنیت پایین است. به عبارتی، اگر یکی از سخت دیسک‌ها صدمه ببیند، تمامی اطلاعات صدمه میبیند و غیرقابل استفاده خواهد شد.

## مزایا و مشخصات:

- 1- داده ها به بلوک‌هایی تبدیل می شوند و هر بلوک در هارد دیسک مجزا ذخیره می شود.
- 2- باعث بالا رفتن کارایی سیستم I/O می گردد چرا که بار ترافیکی نقل و انتقالات بین چندین کانال مجزا تقسیم می شود.
- 3- بالا رفتن کارایی بدلیل وجود کنترلرهای مختلفی که عمل کنترل ترافیک را به عهده می گیرند (افزایش سرعت)
- 4- طراحی بسیار ساده (زیرا مدار محاسبه Parity وجود ندارد)

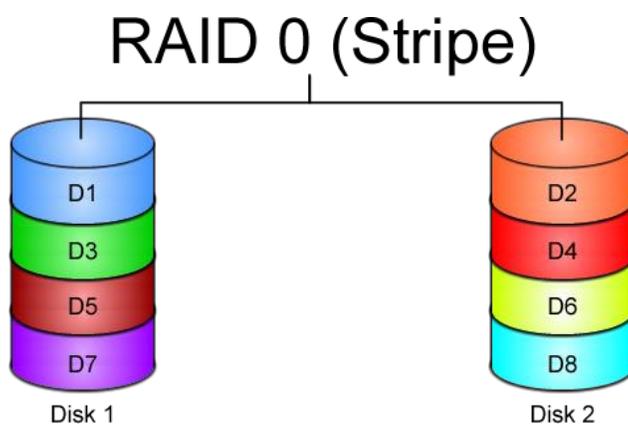
5- عدم پرداختن به محاسبات مربوطه به Parity و کنترل خط (افزایش سرعت به دلیل عدم پرداختن به محاسبات مربوط به Parity)

#### معایب:

- 1- عدم استفاده از Parity (هیچ گونه کد تشخیص و تصحیح خطا در این نوع RAID وجود ندارد).
- 2- از کار افتادن یک درایو باعث از دست رفتن کلیه اطلاعات خواهد شد.
- 3- عدم کارایی در محیطهای حساس به حفظ داده ها

#### موارد استفاده:

- 1- میکس و پردازش تصاویر ویدیویی (میکس و مونتاز).
- 2- واژه پردازی (نرم افزارهای تایپ و ...).
- 3- کارهایی که نیاز به سرعت بالا دارد.



شکل (1-2)

## Raid 1 2-3-3-2

این نوع Raid کارایی سیستم را افزایش نمیدهد و هدف آن، بهبود قابلیت اطمینان داده‌های کامپیوتر است. توسط Raid 1 کاربر اطمینان دارد که با ضریب بالایی اطلاعاتی را که ذخیره کرده است، از دست نخواهد داد. این نسخه از Raid به حداقل دو سخت دیسک یکسان نیاز دارد و تحت نام mirroring شناخته میشود. در آرایه Raid 1 هر تغییری که در یکی از سخت دیسکها اعمال شود، روی دیسک دیگر نیز ایجاد خواهد شد. چرا که از هر فقره داده در هر دو دیسک ذخیره میشود.

به عنوان مثال، اگر فایلی را روی سخت‌دیسک اول کپی کنید، نسخهای دقیقاً مشابه با این فایل، به‌طور خودکار روی سخت دیسک دوم نیز کپی خواهد شد. در این آرایه، اگر سخت‌دیسک اول صدمه ببیند، به آسانی میتوان از سخت دیسک دوم استفاده کرد. این سیستم Raid در حقیقت سیستم پشتیبان مبتنی بر سخت افزار است و بیشتر در مکانهایی که اطلاعات مهمی دارند، به کار گرفته میشود.

چون سخت دیسک دوم در واقع دیسکی پشتیبان است، کل ظرفیت ذخیره سازی تنها ظرفیت یکی از سخت دیسکهاست. بنابراین اگر شما دو سخت دیسک 80 گیگابایتی را به حالت آرایه Raid 1 پیکربندی کنید، کل ظرفیت ذخیره سازی شما تنها 80 گیگابایت خواهد بود.

### مزایا و مشخصات:

1-قابلیت برگرداندن 100% داده ها هنگام بروز مشکل برای یک دیسک.

2-در نرخ انتقالات داده تغییر محسوسی نداریم. (یعنی وجود دو دیسک تفاوتی با یک دیسک ندارد).

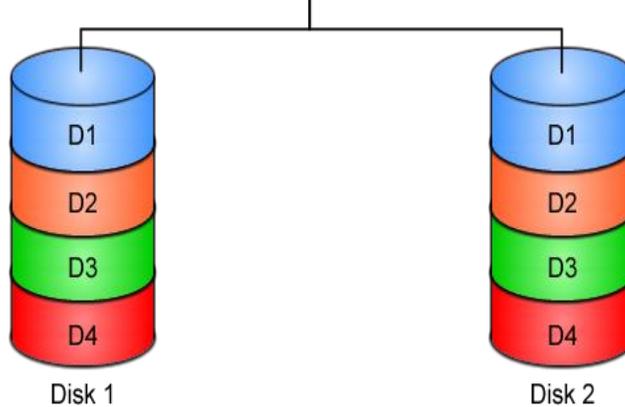
3- در شرایط خاص، RAID1 توانایی تحمل خرابی بیش از یک دیسک را نیز دارد.

4- طراحی ساده در تکنولوژی RAID (مدار مربوط به Parity وجود ندارد)

### معایب:

1-هزینه بالا

## RAID 1 (Mirror)



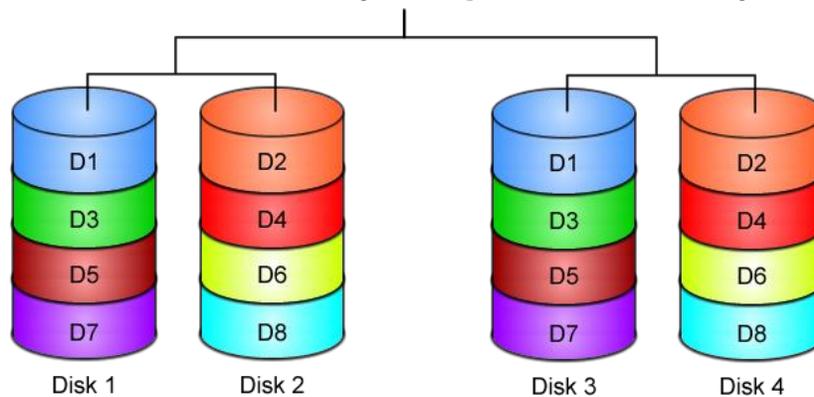
شکل (2-2)

### Raid 0+1 3-3-3-2

همانطور که از نام آن پیدا است، ترکیبی از Raid0 و Raid1 است. درحقیقت این نوع ترکیبی از مزایای Raid0 و Raid1 همزمان استفاده میکند تا همزمان هم قابلیت اعتماد سیستم را بالا ببرد و هم موجب افزایش کارایی شود.

برای این مدل ترکیبی نیاز به حداقل چهار دیسک است و که دو دیسک را به صورت Raid0 و دو دیسک را به صورت mirroring به هم متصل میکنیم.

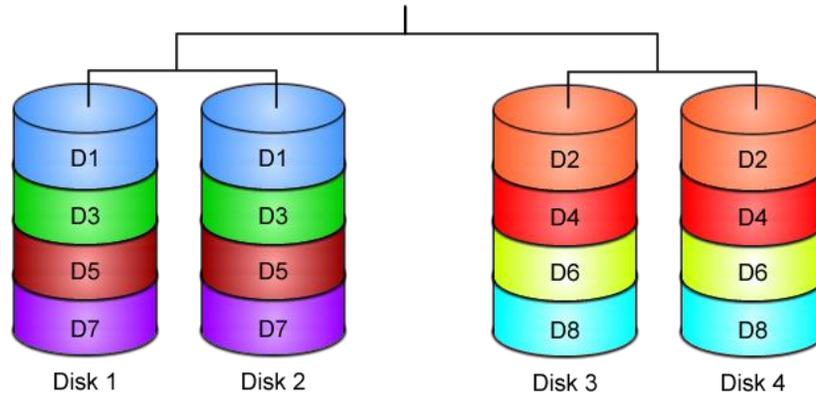
## RAID 0+1 (Stripe+Mirror)



شکل (3-2)

عملکردی کاملاً مشابه نمونه بالا دارد با این تفاوت که نحوه پیاده سازی آن عکس Raid 01 است .

## RAID 10 (Mirror+Stripe)

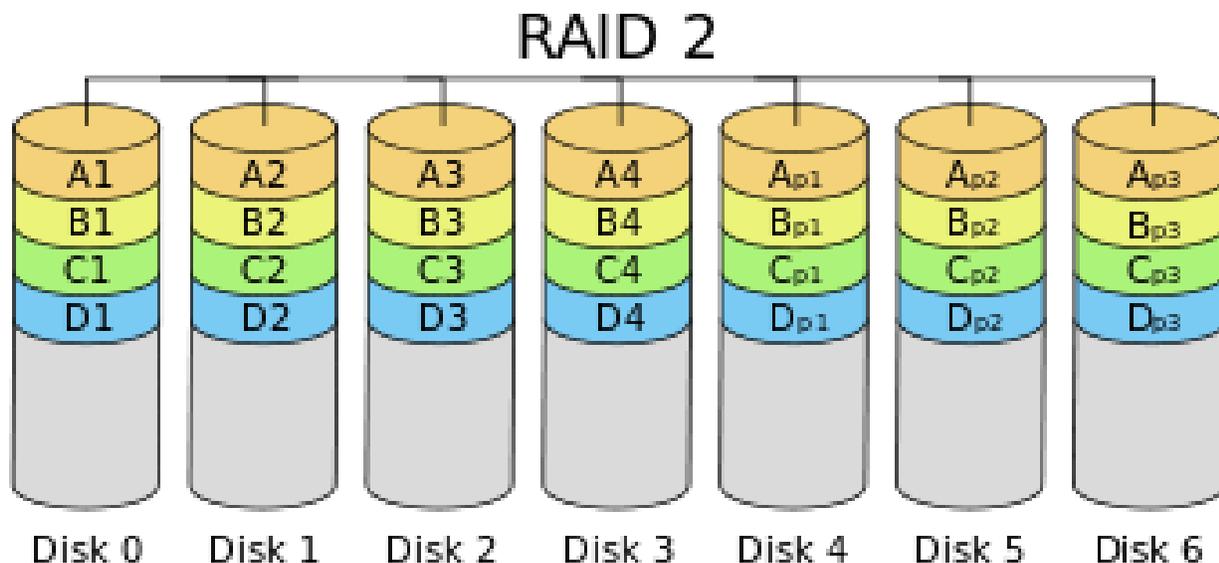


شکل(2-4)

در Raid 2 نیز از روش striping استفاده میشود و دادهها به صورت نوارهای سکتوری ذخیره میشوند . و بعضی از درایوهای آرایه برای اطلاعات ECC در نظر گرفته میشوند.با وجود اینکه این سطح به ندرت در کاربردهای تجاری استفاده شده است ولی بیانگر مفهوم دیگری از تضمین دادهها ست. هر بیت داده که روی هارد دیسکها نوشته میشود ، کد تصحیح خطا یا ECC مربوط به خود را دارد. این کدها روی درایوهای جداگانه ذخیره میشوند و به منظور حفاظت از یکپارچگی و سلامت داده ها مورد استفاده قرار میگیرند.

ECC ارزشهای عددی داده های ذخیره شده بر روی بلوکهای مشخص در درایو مجازی را با استفاده از فرمولی به نام check sum (جمع کنترلی) جدول بندی میکند. سپس در صورت نیاز ، جمع کنترلی برای تایید سلامت داده ها به انتهای بلوک داده الحاق میشود. هنگامی که داده ها مجدداً خوانده میشوند ، جدول بندی ECC مجدداً محاسبه میشود . سپس جمع کنترلی هر بلوک داده ی خاص ، خوانده شده و با آخرین جدول بندی مقایسه میشود.

چنانچه اعداد همانند باشند داده ها بدون نقص هستند ، اما اگر تناقضی وجود داشته باشد ، داده ها ی از دست رفته با استفاده از اولین جمع کنترلی (یا جمع کنترلی قبلی) به عنوان یک نقطه ی مرجع ، قابل محاسبه ی مجدد هستند.از این سطح به ندرت استفاده میشود. به دلیل اینکه تمام هارد دیسکها امروزه اطلاعات ECC را در هر سکتور جاسازی میکنند ، Raid 2 مزیت قابل توجهی نسبت به سایر نمونه های Raid ندارد.



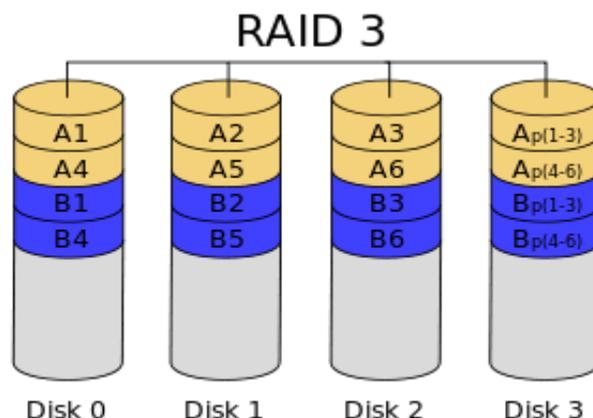
شکل (5-2)

### Raid 3 6-3-3-2

امروزه، بسیار کم مورد استفاده قرار میگیرد. خیلی شبیه Raid2 میباشد. اطلاعات را به صورت سکتوری روی گروهی از درایو ها strip میکند. تفاوت آن این است که یک درایو جداگانه برای ذخیره ی داده های پریته در نظر میگیرد. Raid 3 بر داده های ECC جاسازی شده در هر سکتور برای ردیابی اشکالات، تکیه دارد. اگر درایوی از کار افتاد ، به وسیله ی XOR کردن اطلاعات موجود روی سایر درایوها ، عملیات بازیابی را انجام میدهد.

این سطح در واقع انطباقی از Raid0 است که مقداری از ظرفیت هر یک از درایوها را قربانی میکند اما به سطح بالایی از سلامت اطلاعات و تحمل خطا دست یابد. در این حالت ، بلوکهای داده به نوارهایی تقسیم شده و بر روی تمام درایوهای درون آرایه به جز یکی از آنها نوشته میشوند. اطلاعات موازنه ی نوار که برای بررسی سلامت داده در تمام درایوهای درون زیرسیستم مورد استفاده قرار میگیرند در هنگام نوشتن دادهها ، ایجاد شده و بر روی دیسک پریته ، نوشته میشوند. درایو موازنه نیز به نوارهایی تقسیم شدهاست و هر یک از این نوارها در درایو موازنه برای نگهداری اطلاعات پریته مربوط به نوارهای دادهی متناظر آن که در سراسر آرایه گسترده شده ، مورد استفاده قرار میگیرد. اطلاعات موازنه هنگام خواندن دادهها بازبینی میشود. این شیوه با خواندن یا نوشتن دادهها بر روی تمام درایوها به طور همزمان یا به صورت موازی توانایی انتقال داده بسیار بالایی را در اختیار قرار میدهد ولی در عین حال مزیت بازسازی داده در صورت از کار افتادن یکی از درایوها و حفظ سلامتی دادهها

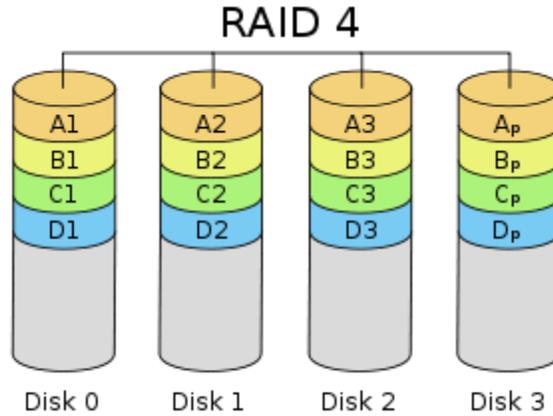
برای سیستم را نیز از دست نمیدهد. رکوردهایی که در تمام درایوها گسترده شدهاند، نرخ انتقال را در دیسک بهینه میکنند. به دلیل اینکه هر درخواست I/O به چندین درایو از آرایه دسترسی دارد. در این سطح Raid در یک زمان فقط به یک درخواست پاسخ داده میشود. و برای محیطهای تک کاربره، تک کاره با رکوردهای طولانی، بهترین کارایی را دارد.



شکل (6-2)

#### Raid 4 7-3-3-2

با RAID 3 یکسان است. به جز اینکه از نوارهای بزرگتری استفاده میکند. به همین دلیل رکوردها از هر درایو جداگانه میتوانند خوانده شوند (البته به جز درایو پریته). این عمل این امکان را میدهد تا عملیات خواندن به اشتراک گذاشته شود. در هنگام نوشتن، عملیات آهسته میشود چون پس از ذخیره شدن داده ها بر روی یک دیسک، باید اطلاعات پریته نیز در درایو مربوط به پریته نوشته شوند. به هر حال با هر بار عمل نوشتن باید پریته به روزآوری شود و لذا درایوها در موقع نوشتن نمیتوانند مشترکاً استفاده شوند. این ساختار مزیت ویژه‌ای نسبت به سایر حالات ندارد. در یک جمله میتوان گفت که استفاده از نوارهای بزرگتر (معمولاً دو بلوک) در RAID 4 به نرم افزار مدیریت RAID امکان میدهد تا با استقلال بیشتری نسبت به RAID 3 به اداره ی دیسکها بپردازد.



شکل (7-2)

### Raid5 8-3-3-2

این نسخه از RAID، قدرتمندترین نوع RAID برای کامپیوترهای خانگی است و به کنترل‌کننده‌ای سخت‌افزاری برای مدیریت آرایه نیاز دارد. اما برخی از سیستم‌های عامل، این قابلیت را از طریق نرم‌افزار شبیه‌سازی می‌کنند.

شبیه Raid 4 است ولی parity ها روی همه درایوها توزیع می‌شود. این امر باعث افزایش سرعت در نوشتن‌های کوتاه می‌شود. چون گلوگاه دیسک PARITY در این حالت وجود ندارد ولی در صورت بروز خطا و یا خرابی دیسک زمان بازسازی اطلاعات نسبت به روش‌های قبل طولانی‌تر است.

به حداقل سه سخت‌دیسک نیاز دارد که برای آرایه‌ی بهترین کارایی، باید یکسان باشند. به‌طور کلی RAID 5 نوعی از RAID 0 با بیت Parity (بیت توازن) برای مراقبت از اطلاعات آرایه است.

اکنون اجازه دهید قبل از توضیح کلی در مورد RAID 5، نگاهی مختصر به درس ریاضی دوران دبستان بیندازیم:

$$1+0 = P$$

$$0+P = 1$$

$$P+1 = 0$$

در این معادله‌ها، با توجه به این‌که دو تا از داده‌ها معلوم است، به سادگی می‌توان مقدار P را محاسبه کرد. بنابراین اگر بتوان شیوه‌ی ذخیره شدن اطلاعات در RAID 0 را به شکل یک معادله درآورد، زمانی که یکی از سخت‌دیسک‌ها

صدمه می‌بیند، به سادگی می‌توان اطلاعات موجود در آن را بازیابی کرد. این موضوع سبب افزایش امنیت RAID 0 می‌شود. دقیقاً همین کار را می‌کند و با ایجاد توازن (Parity)، سبب افزایش امنیت اطلاعات در آرایه‌ی RAID 0 می‌شود.

در حقیقت بیت توازن نوعی محاسبات باینری است که دو بلوک از داده را با همدیگر مقایسه می‌کند و بلوک داده‌ی سوم را براساس بلوک‌های 1 و 2 تشکیل می‌دهد. اگر حاصل جمع دو بلوک داده زوج باشد، بیت توازن نیز زوج خواهد بود. اما اگر حاصل جمع دو بلوک داده فرد باشد، بیت توازن فرد خواهد بود. در محاسبات باینری، 0+0 و 1+1 هر دو برابر با صفر و 1+0 و 0+1 هر دو برابر با 1 هستند. براساس این روش، اگر یکی از سخت‌دیسک‌های آرایه RAID 5 صدمه ببیند، زمانی که سخت‌دیسک دیگری جایگزین آن شود، بیت توازن اجازه خواهد داد اطلاعات دوباره احیا شوند (با دانستن حاصل جمع یک معادله و یکی از اعداد معادله، به راحتی می‌توان عدد مجهول را پیدا کرد).

بیت توازن بین سخت‌دیسک‌ها برای افزایش کارایی و قابلیت اطمینان داده‌ها تغییر مکان می‌دهد. افزایش کارایی به این دلیل است که به جای نوشتن اطلاعات روی یک سخت‌دیسک، از چندین سخت‌دیسک استفاده می‌شود. ضمن این‌که اگر سخت‌دیسک 2 صدمه ببیند، داده‌های موجود در این سخت‌دیسک می‌توانند براساس داده‌ها و بیت توازن قرار گرفته در دو سخت‌دیسک دیگر، دوباره بازسازی شود. به‌طور کلی ظرفیت ذخیره‌سازی این آرایه برابر با مجموع ظرفیت دو سخت‌دیسک است. یعنی اگر از 3 سخت‌دیسک 500 گیگابایتی استفاده شود، ظرفیت ذخیره‌سازی برای این آرایه 1000 گیگابایت خواهد بود. این را هم بدانید که اگر یکی از سخت‌دیسک‌ها صدمه ببیند، بعد از جایگزین کردن آن با یک دیسک سالم، بازیابی اطلاعات دیسک معیوب مدتی طول خواهد کشید.

این نوع RAID ترکیب مناسبی از کارایی، اصلاح خطا و هزینه مناسب را عرضه می‌دارد و به همین دلیل به صورت رایجترین نوع RAID برای کاربردهای مختلف از جمله فایل سرورها و سرورهای اینترنتی درآمده است.

مزایا و مشخصات :

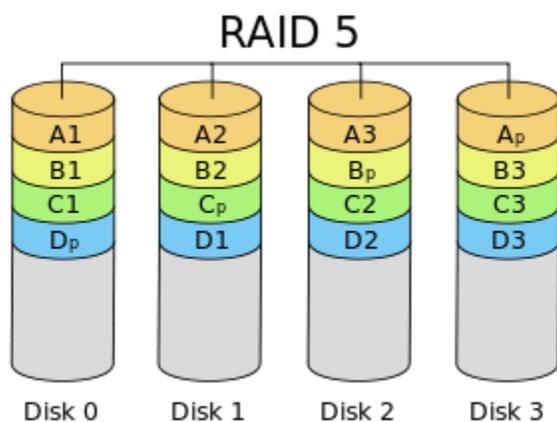
- 1- در این نوع به حداقل 3 درایو دیسک سخت نیاز داریم .
- 2- تک تک بلوک‌های داده روی دیسک‌ها نوشته می‌شوند و Parity مربوط به هر بلوک نیز داخل هارد مربوط ذخیره می‌گردد.
- 3- سیکل خواندن بسیار سریع (ترافیک کمتر در گذرگاه)
- 4- سیکل نوشتن متوسط (محاسبات مربوط به Parity)
- 5- قابلیت و اطمینان بالا (وجود ECC)

معایب :

1- طراحی پیچیده مدار کنترل

کاربرد :

در سیستمهای Server و بانکهای اطلاعاتی ISP ها



شکل (8-2)

RAID 4-3-2 های نرم افزاری و RAID های سخت افزاری

RAID ها را معمولاً بصورت سخت افزاری و نرم افزاری می شناسند ، RAID های سخت افزاری از طریق RAID Controller هایی انجام می شود که بدون نیاز به سیستم عامل از همان بدو روشن شدن سیستم قابل پیکربندی هستند اما RAID های نرم افزاری بعد از نصب سیستم عامل انجام می شوند و ابزار ایجاد کردن RAID در واقع همان سیستم عامل است. وظیفه مدیریت RAID ها در حالت سخت افزاری بر عهده سیستم عامل نیست اما در RAID های نرم افزاری وظیفه مدیریت RAID بر عهده سیستم عامل است .

قطعا هزینه RAID سخت افزاری از RAID نرم افزاری با توجه به اینکه نیاز به خرید یک سخت افزاری یا RAID Controller است ، گرانتر است. بعضا کمتر افرادی هستند که بصورت جداگانه RAID Controller سخت افزاری خریداری کنند و این Controller های سخت افزاری معمولا روی سرورهای سخت افزاری وجود دارد. اگر با سرورهای شرکت HP و یا Intel کار کرده باشید حتما متوجه می شوید که آنها برای خودشان یک RAID Controller سخت افزاری دارند که بعضا در سرورهای HP با استفاده از یک نرم افزار به نام HP Smart Start در Boot سیستم و حتی قبل از نصب سیستم عامل راه اندازی می شوند. از طرفی RAID های نرم افزاری باعث خراب شدن و کاهش کارایی سیستم عامل می شوند و منابع سیستم عامل را بسیار درگیر خود می کنند اما نکته مهم در خصوص RAID های نرم افزار ارزان بودن و عدم نیاز به سخت افزار خاص برای پیاده سازی است. دلیل اینکه RAID های نرم افزاری باعث کاهش کارایی سیستم می شوند این است که سیستم عامل برای اینکه داده ها را بر روی دیسک ها بنویسد و متوجه شود که کدام قسمت داده باید در کدام قسمت دیسک ذخیره سازی شود ، نیاز دارد که آنها را پردازش کند.

بدون شکر RAID های سخت افزاری در مقایسه با RAID های نرم افزاری قابل اعتماد تر هستند. یک RAID نرم افزاری ممکن است به دلیل خرابی سیستم عامل و یا مشکل در درایور نرم افزار RAID باعث از بین رفتن اطلاعات شما شود ، حتی بعضا یک RAID نرم افزاری در صورتیکه سیستم کامپیوتری شما دارای Load کاری زیاد باشد ممکن است از بین برود و دچار مشکل شود ، پردازش های سنگین سیستم عامل می توانند به شدت داده های موجود در RAID های نرم افزاری را تحت تاثیر قرار دهند و بعضا فرآیند خواندن و نوشتن داده را به شدت کند کنند ، کندی در RAID ها باعث زیر سؤال رفتن اصل مفهوم RAID و دسترسی پذیری آنها به مرور زمان می شود. بصورت خلاصه تفاوت بین RAID های نرم افزاری و سخت افزاری را بصورت زیر بیان کنیم :

- 1- برخلاف RAID نرم افزاری ، RAID سخت افزاری نیاز به سخت افزار خاص دارد.
- 2- هزینه پیاده سازی RAID های سخت افزاری گرانتر از RAID های نرم افزاری است.
- 3- برخلاف RAID های سخت افزاری ، RAID های نرم افزاری پردازشگر سیستم عامل را درگیر می کنند.
- 4- RAID های سخت افزاری بسیار قابل اعتماد تر از RAID های نرم افزاری هستند.

## 8.1-2-3-5 پیکر بندی Raid برای ویندوز 8.1

سیستم عامل ویندوز به شما این امکان را میدهد که شما بتوانید بر روی سیستم خود با داشتن چند دیسک یک riad پیاده سازی کنید.

برای راه اندازی Raid0 و همچنین Raid 1 شما به حداقل دو دیسک سخت یا همان هارد دیسک به جز هارد دیسک اصلی که ویندوز بر روی آن نصب شده است نیاز دارید. و برای راه اندازی Raid 5 شما به حداقل سه دیسک سخت افزاری نیاز دارید.

برای این دوره کارآموزی ما به جز هارد دیسکی که بر روی آن ویندوز نصب است سه هارد دیسک پنج گیگابایتی به سیستم متصل میکنیم. این هارد دیسک ها unallocated میباشند در ادامه نحوه اجرا را با عکس گام به گام به شما توضیح میدهیم. در ضمن تمام این نوع پیکربندی ها مبتنی بر سیستم عامل بوده و نرم افزاری میباشد.

شما در سیستم عامل 8.1 میتوانید تنها سه نوع Raid را پیاده سازی کنید که به شرح زیر می باشد.

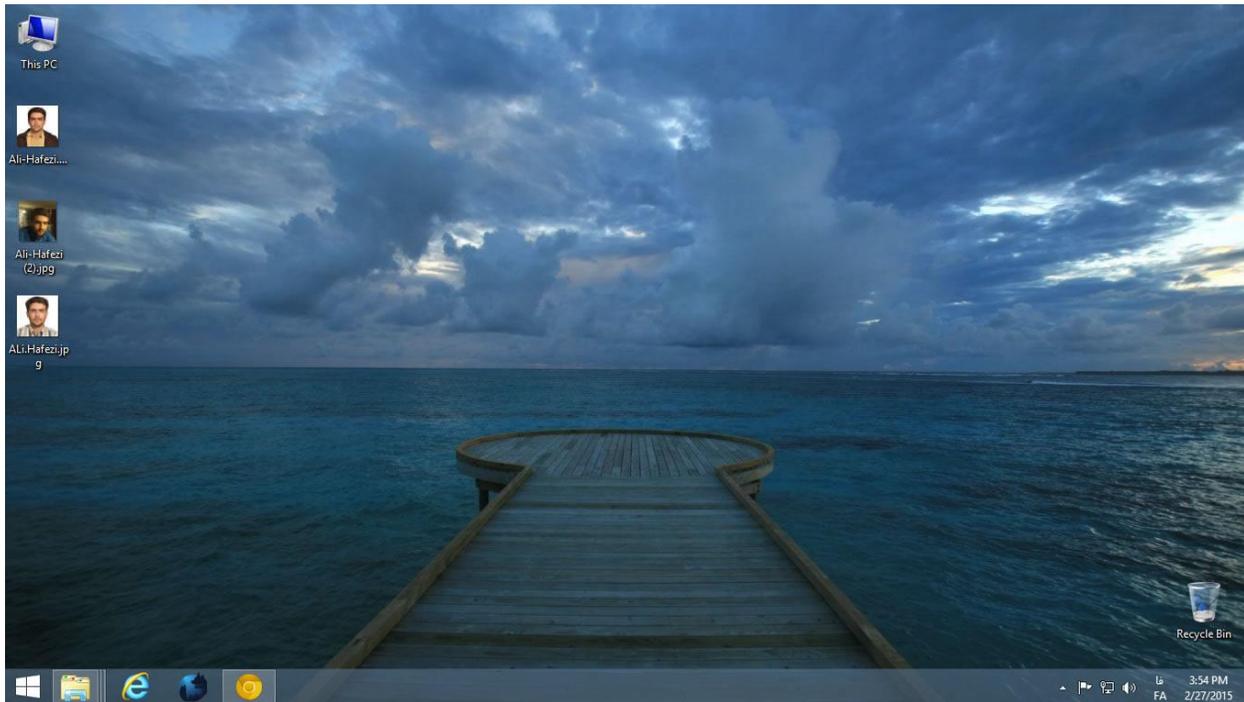
1- Raid 0 که با نام striped volume در ویندوز مشخص میشود.

2- Raid 1 که با نام mirrored volume در ویندوز مشخص میشود.

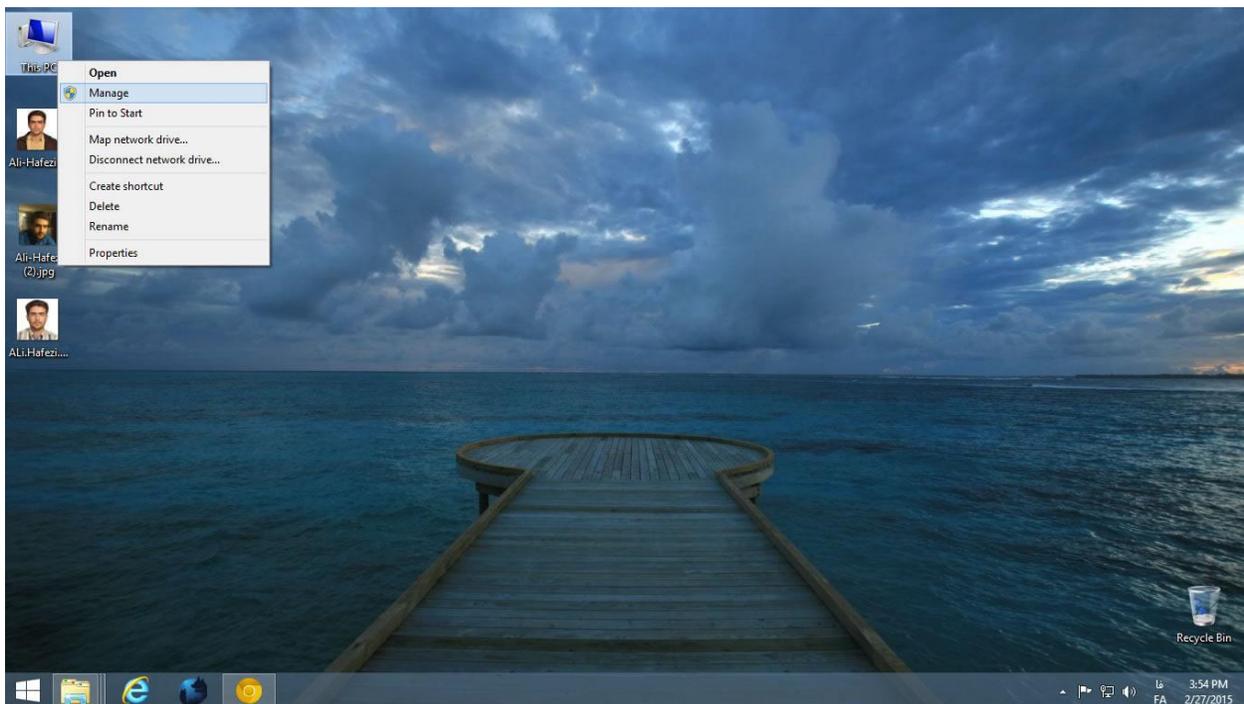
3- Raid 5 که با نام raid-5 volume در ویندوز مشخص میشود.

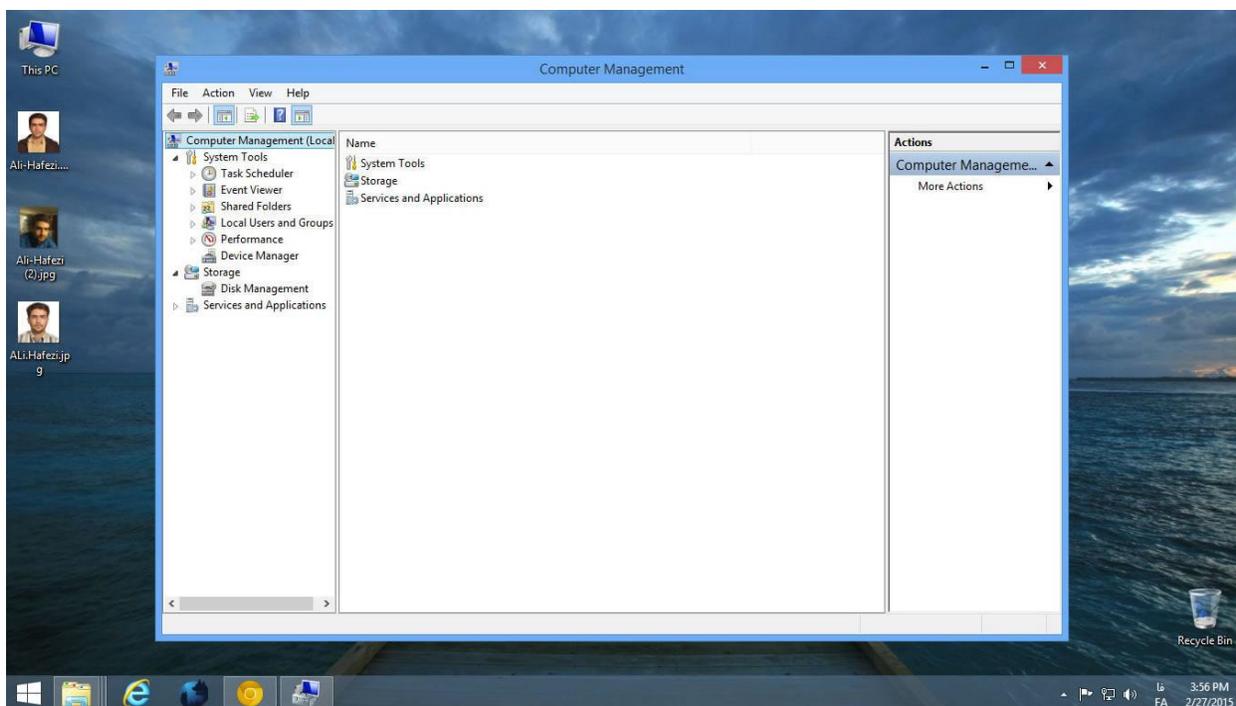
در این قسمت به شرح پیکربندی این سه نوع Raid در سیستم عامل ویندوز 8.1 میپردازیم

## 8.1-3-2 پیکربندی Raid 0 (striped) در ویندوز

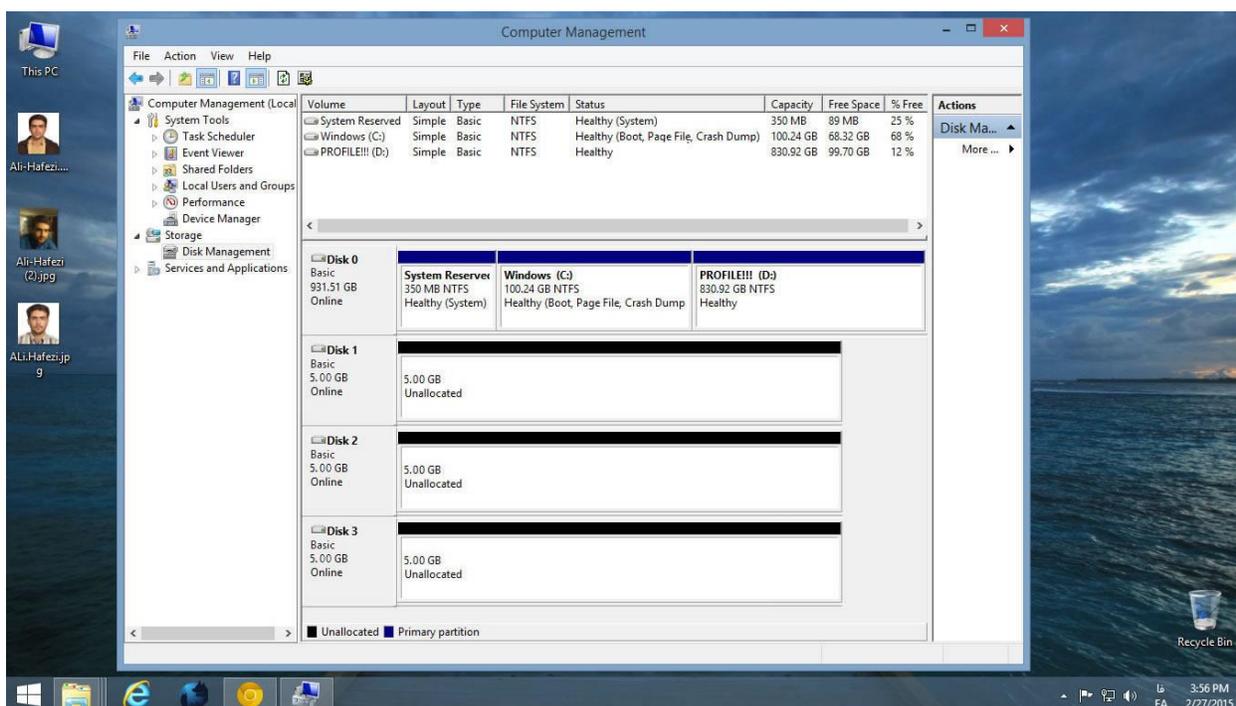


گام 1- ابتدا بر روی آیکون this pc رفته و کلیک راست میکنیم و گزینه manage را انتخاب میکنیم و پنجره computer management باز میشود.



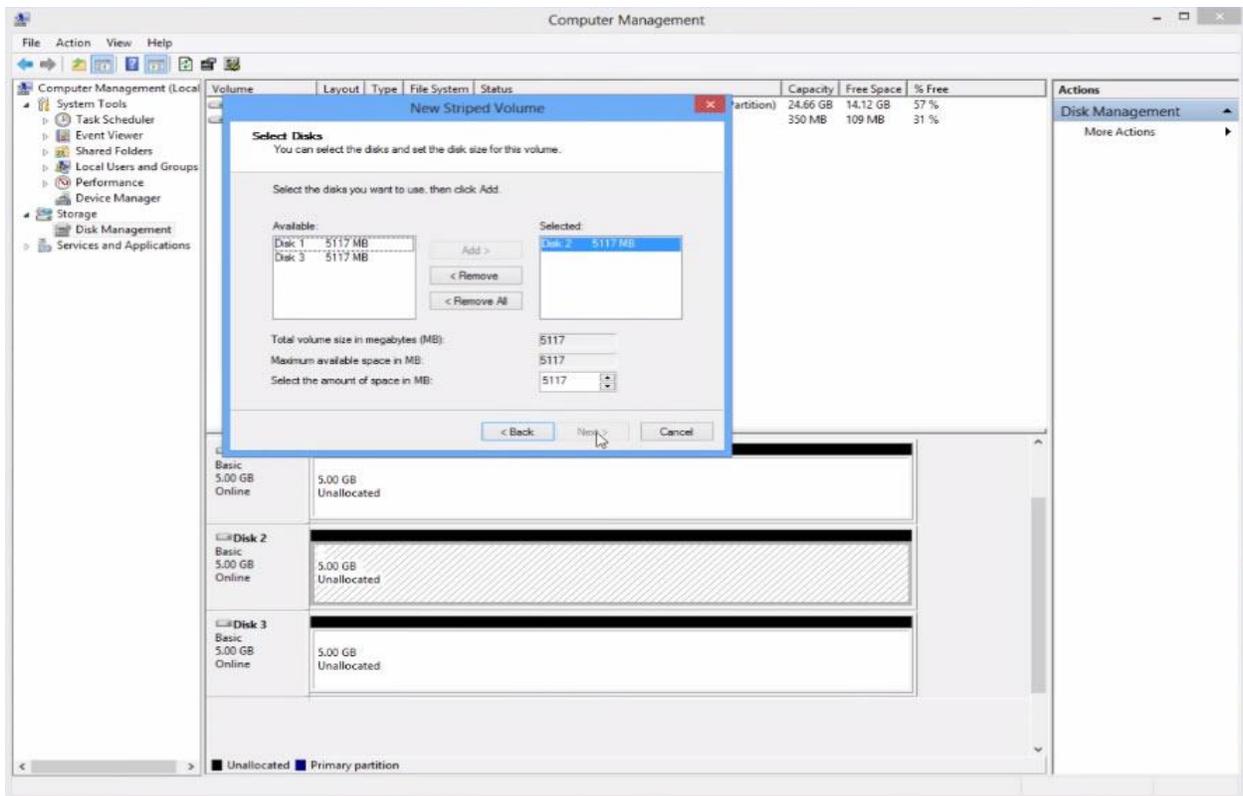
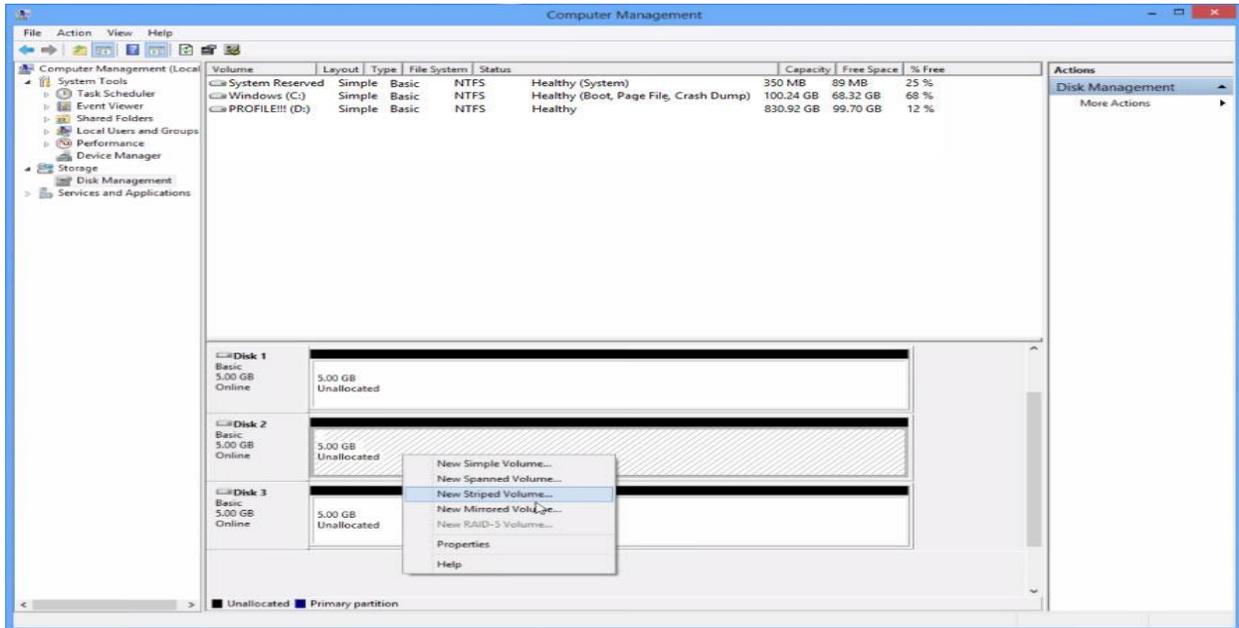


گام 2- بر روی گزینه disk management کلیک میکنیم تا صفحه مورد نظر باز شود.

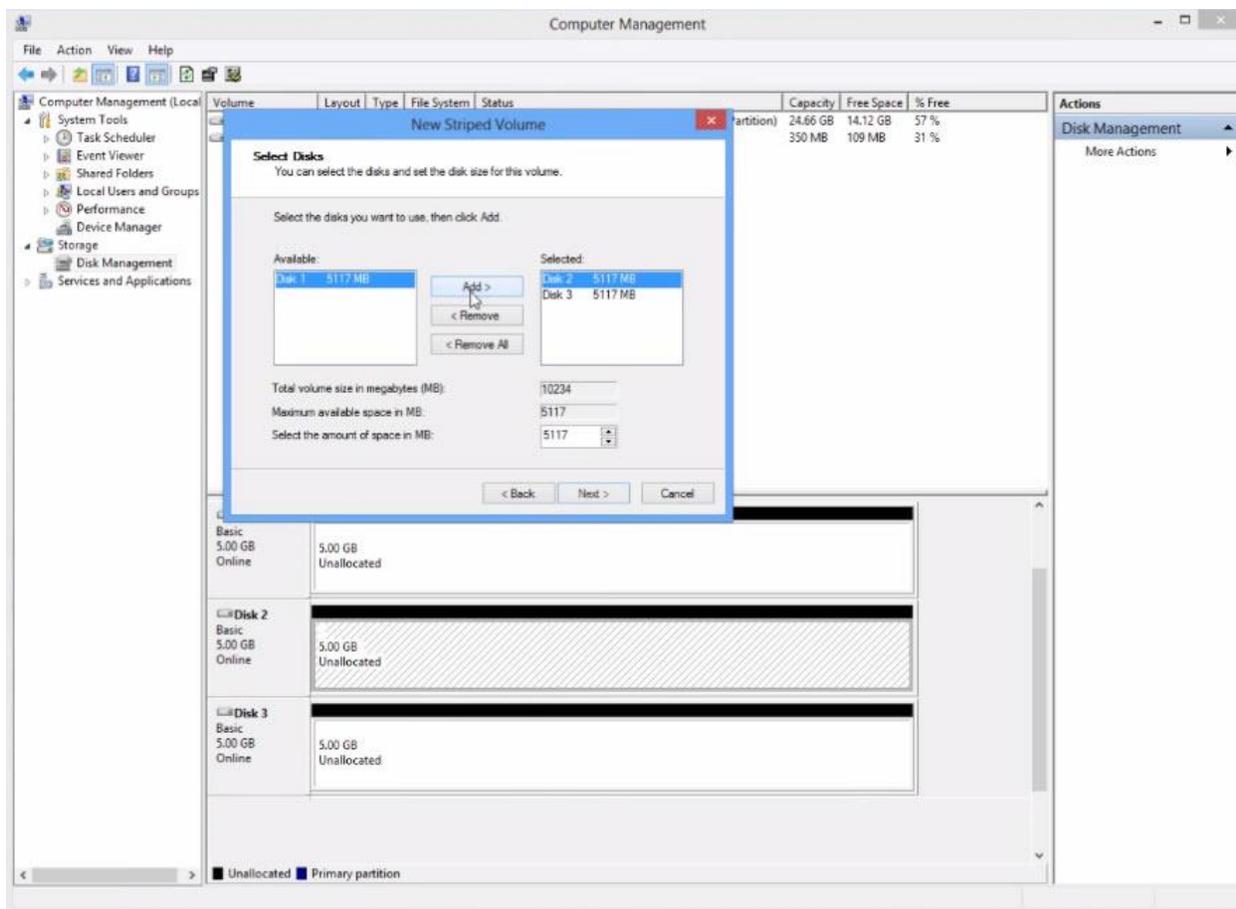


همانگونه که در عکس مشخص است شما دو بخش کلی میبینید. بخش یک اطلاعات دیسک های قابل استفاده کاربرد را به همراه جزئیات نشان داده و در بالا قرار دارد و بخش دوم در پایین میباشد و یک شمای گرافیکی از دیسک های متصل به سیستم میباشد در این مرحله ما میخواهیم دو دیسک از سه دیسک unallocated را به striped تبدیل کنیم

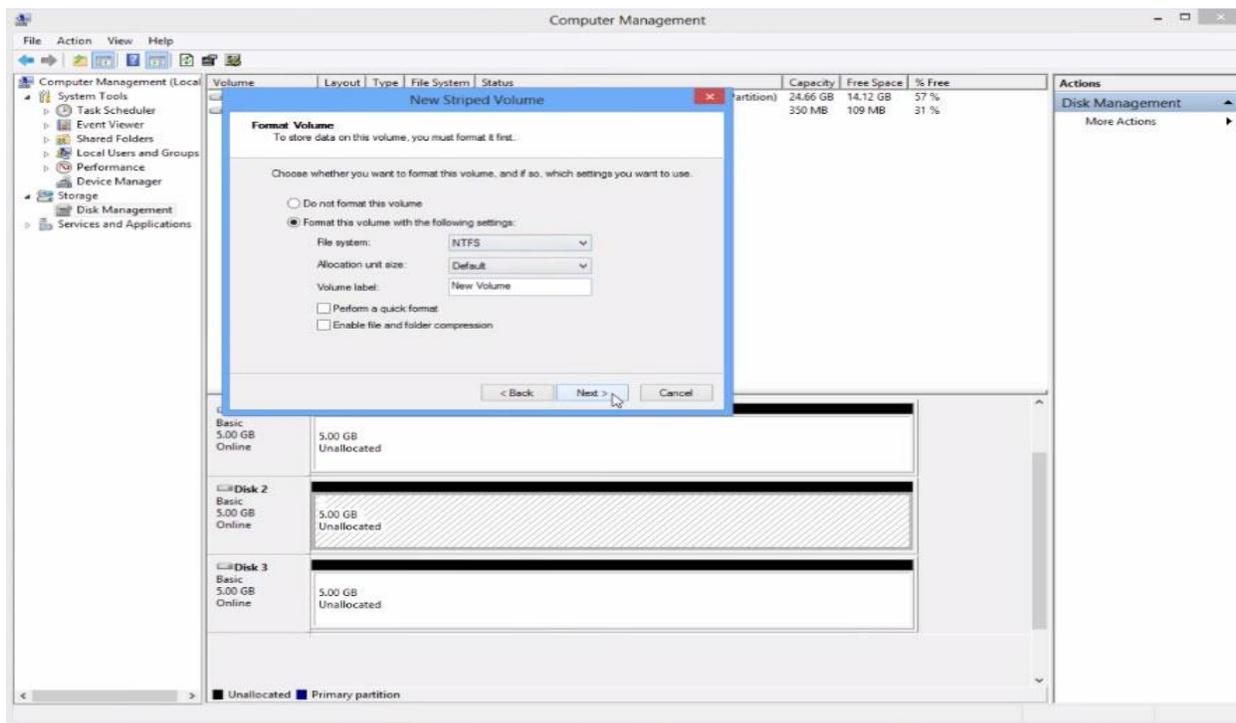
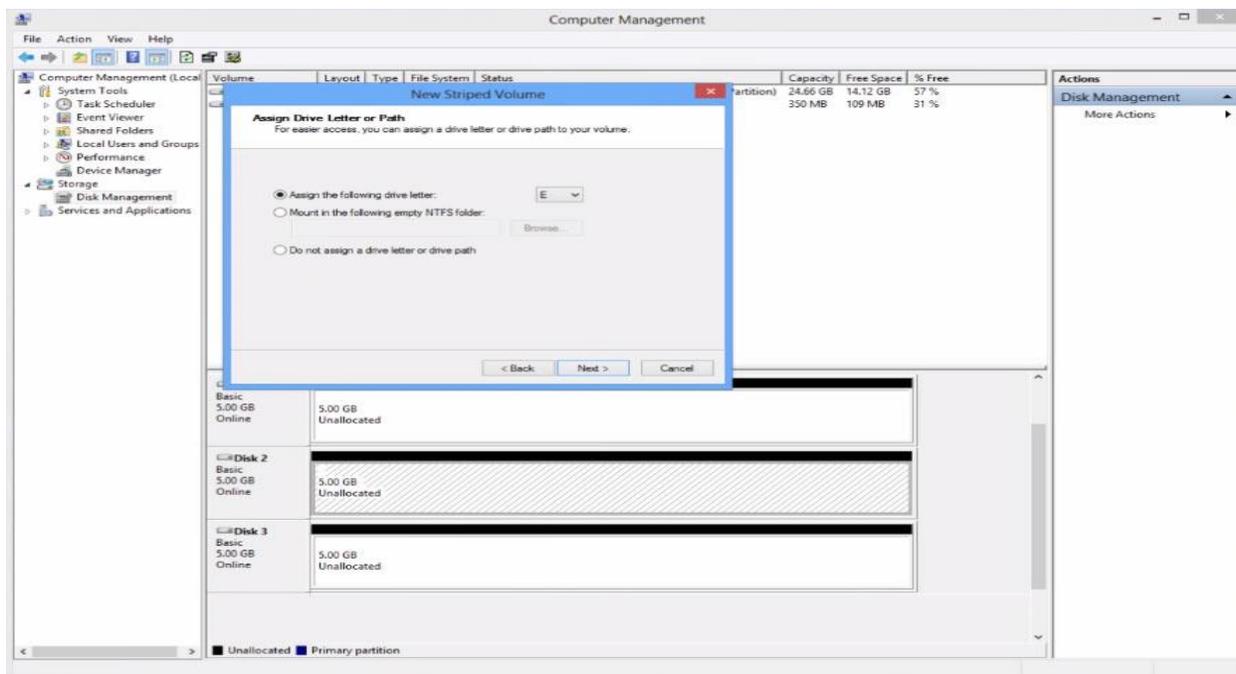
گام 3- بر روی یکی از دیسک ها (برای مثال دیسک شماره دو) کلیک راست میکنیم. همانگونه که میبینید ما گزینه **new striped volume** را انتخاب میکنیم. و همانگونه که میبینید پنجره ای با همین نام باز میشود.



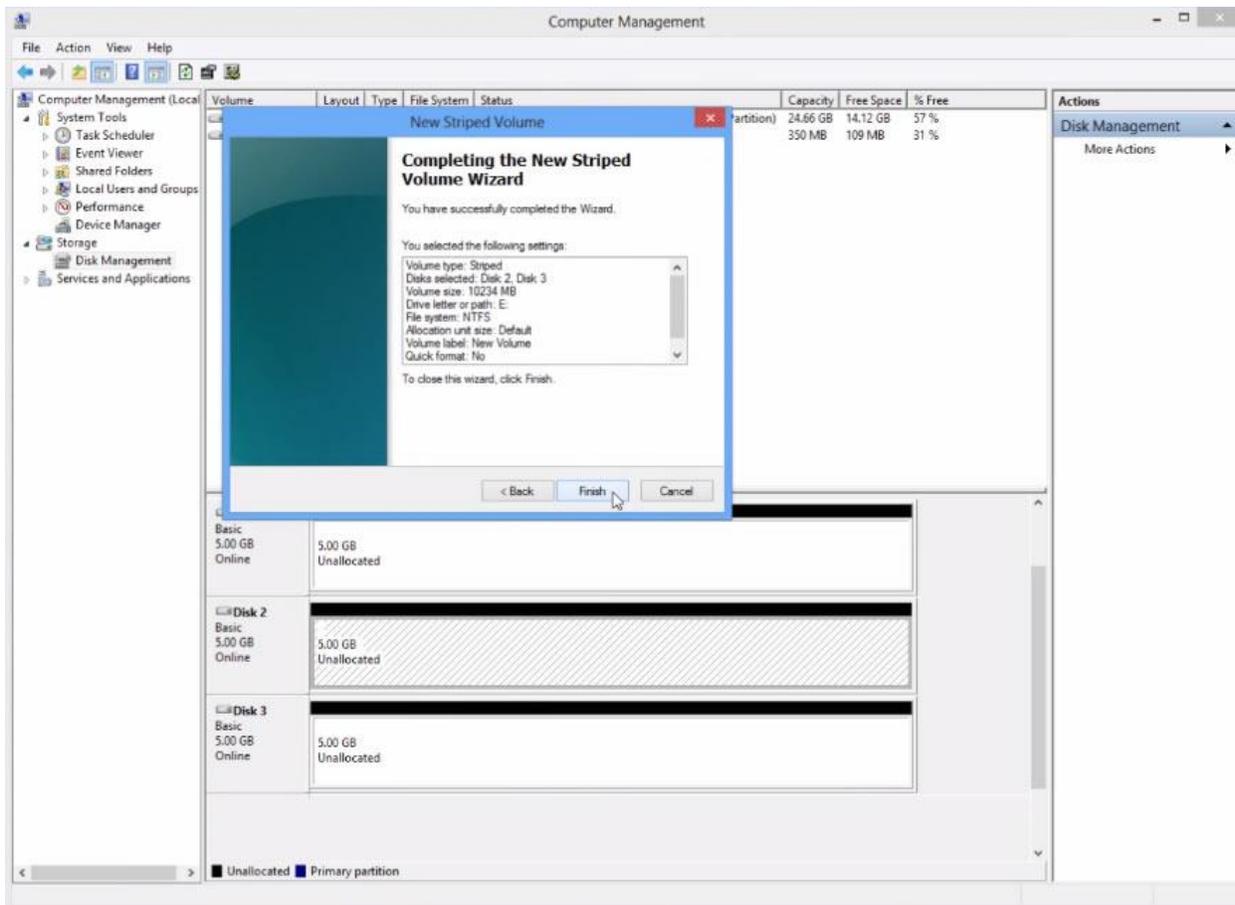
گام 4- در پنجره باز شما در قسمت available یکی از دیسک های موجود را انتخاب کنید در این مثال ما دیسک 3 را انتخاب میکنیم. و next را میزنیم.



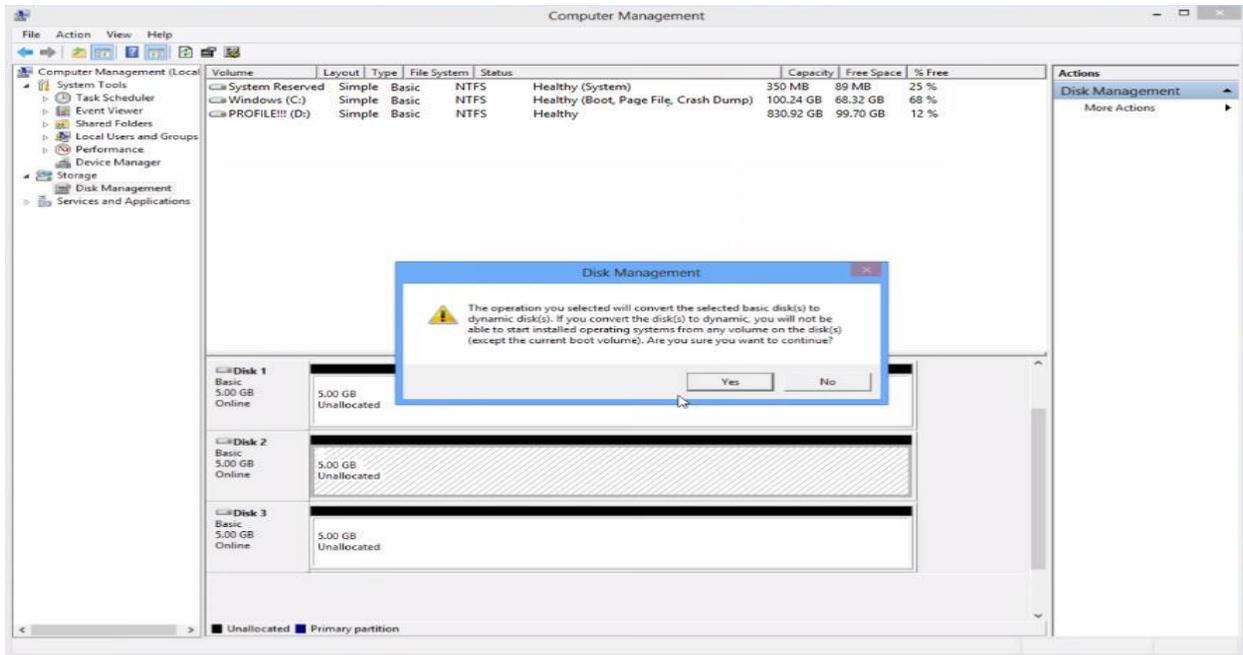
گام 5- دو پنجره بعدی را نیز به گزینه next میزنیم. در پنجره دوم نوع فایل سیستم و از این قبیل اطلاعات پرسیده میشود.



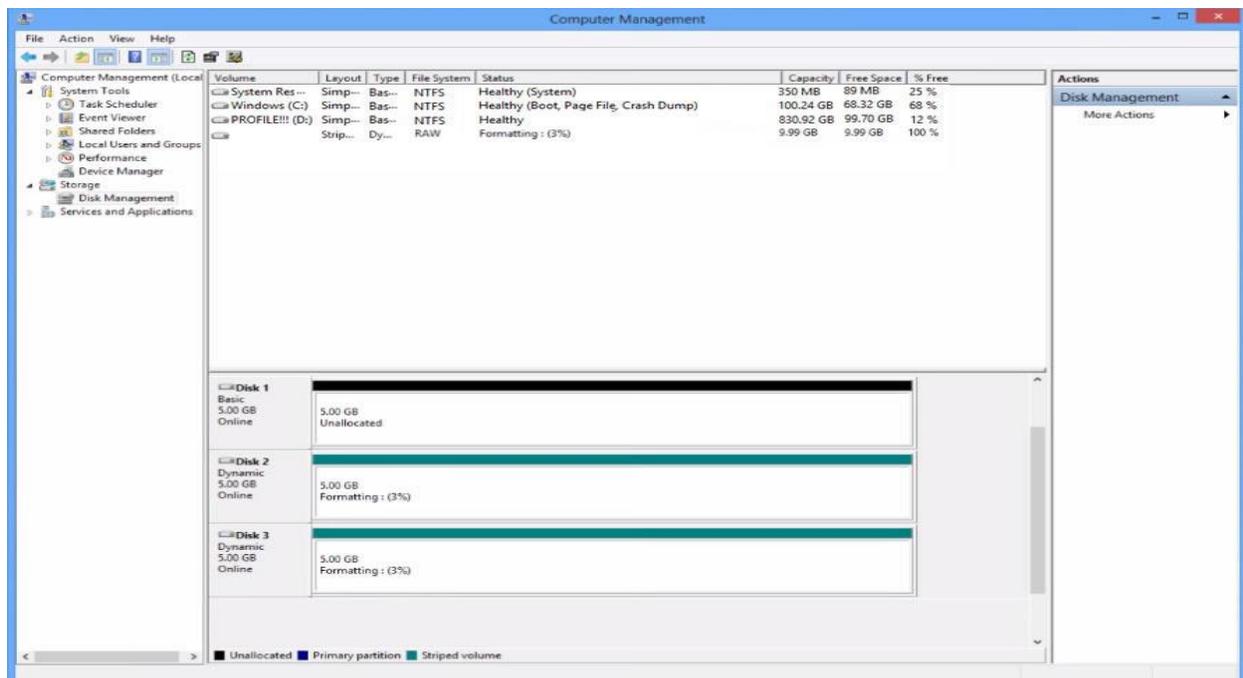
گام 6- پیغام complete the new striped volume wizard ظاهر میشود و گزینه finish را میزنیم.



گام آخر- در پایان یک dialog box باز میشود که میگوید این کار شما باعث میشه که دیسک شما از حالت basic به dynamic تبدیل شود و میپرسد آیا مایل به ادامه هستید و گزینه yes را انتخاب میکنیم.

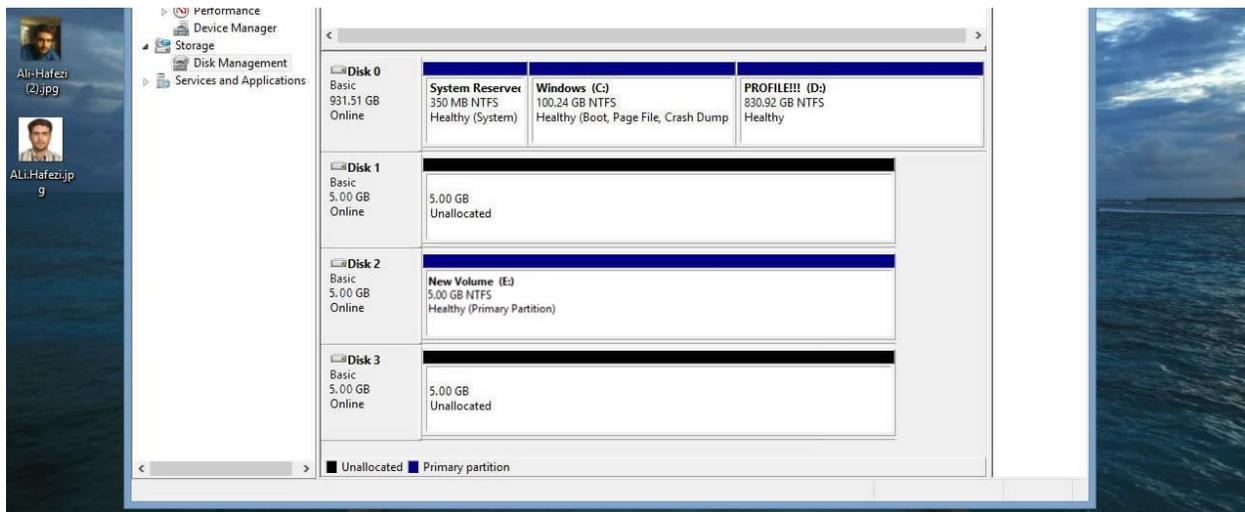


اگر همه مراحل به درستی انجام شود در پایان دو دیسک انتخاب شده فرمت میشود و همانطور که ما میخواهیم به raid 0 تبدیل میگردد.

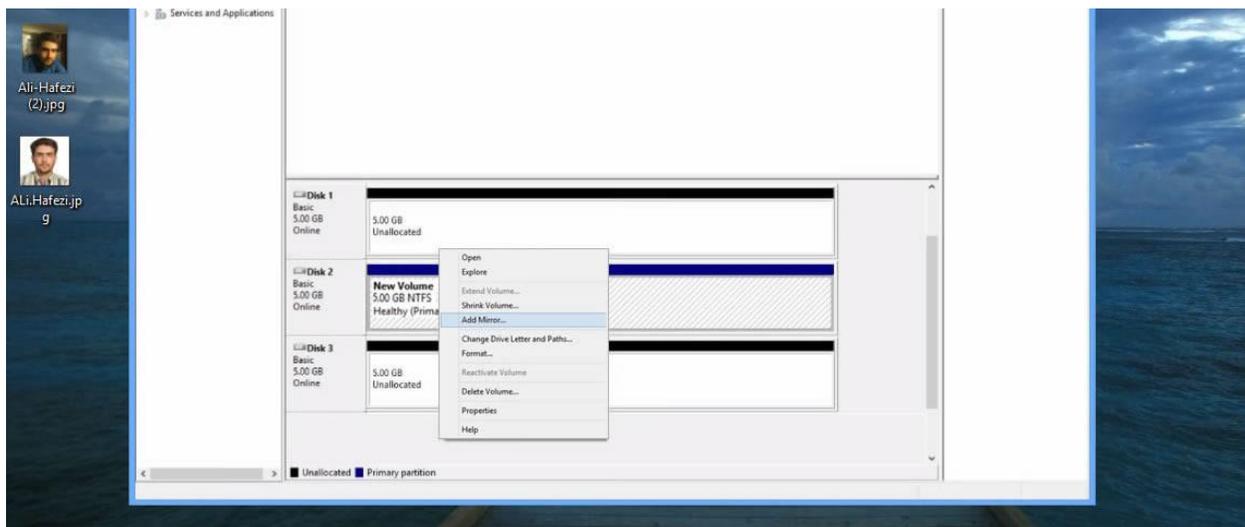


## 2-5-3-2 پیکربندی Raid 1 (mirror) در ویندوز 8.1

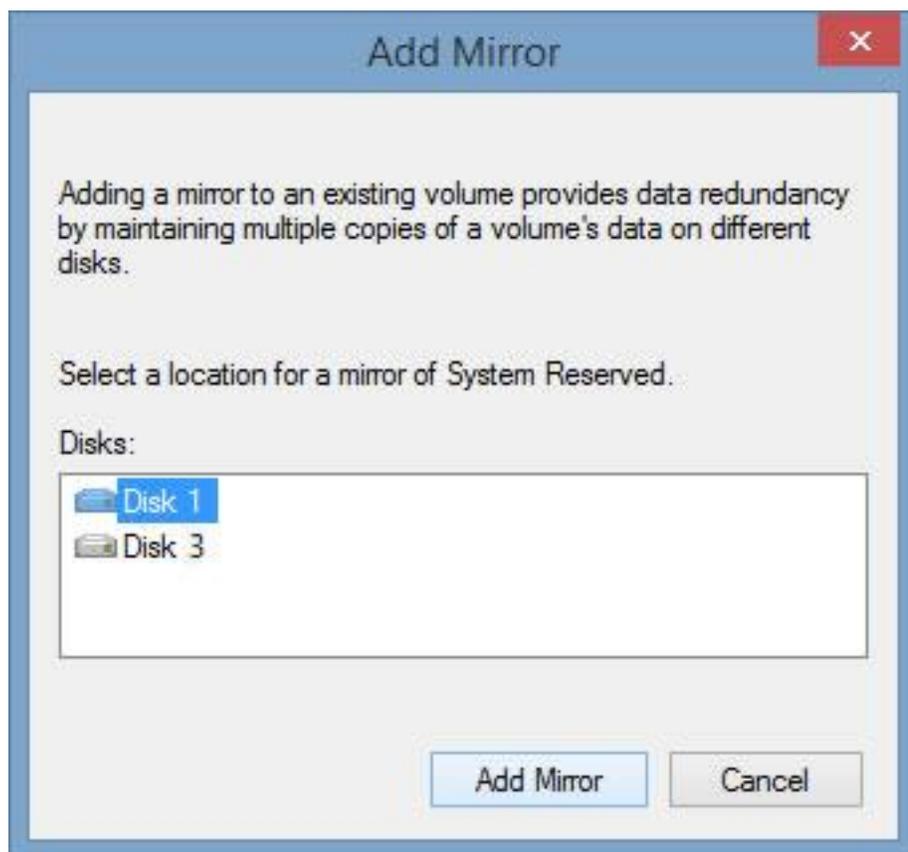
ما از قبل یکی از دیسک ها رو از قبل از حالت unallocated به حالت basic تبدیل کردیم و در فضای آن مقداری اطلاعات قرار داده ایم. برای اینکار مانند مرحله قبل که raid0 انجام دادیم تا گام دو را انجام دهید منتهی در این بخش در گام دوم چنین میبینید.



در مرحله بعدی بر روی دیسک دوم که در اینجا اختصاص گرفته شده است کلیک راست می‌کنیم و گزینه add mirror را انتخاب می‌کنیم



در این مرحله یک دیالوگ باکس باز میشود که از شما تعداد و شماره دیسک مورد نیاز برای شما را مشخص میکند . شما میتوانید یک دیسک یا حتی دو دیسک در این مرحله انتخاب کنید . دیسک انتخابی نقش **mirror** را بازی میکند. و هر اطلاعی که در یکی از این دو دیسک ریخته شود در دومی نیز بلافاصله کپی میگردد.



ما در این مرحله دیسک یک را انتخاب میکنیم. و **add mirror** را میزنیم. سپس همان دیالوگ باکسی که در مرحله قبل در بخش گام آخر ظاهر شد ظاهر میشود . و دقیقاً همان سول را میکند.

بعد از جواب دادن به سوال **raid 1** بر روی سیستم پیکر بندی میشود.

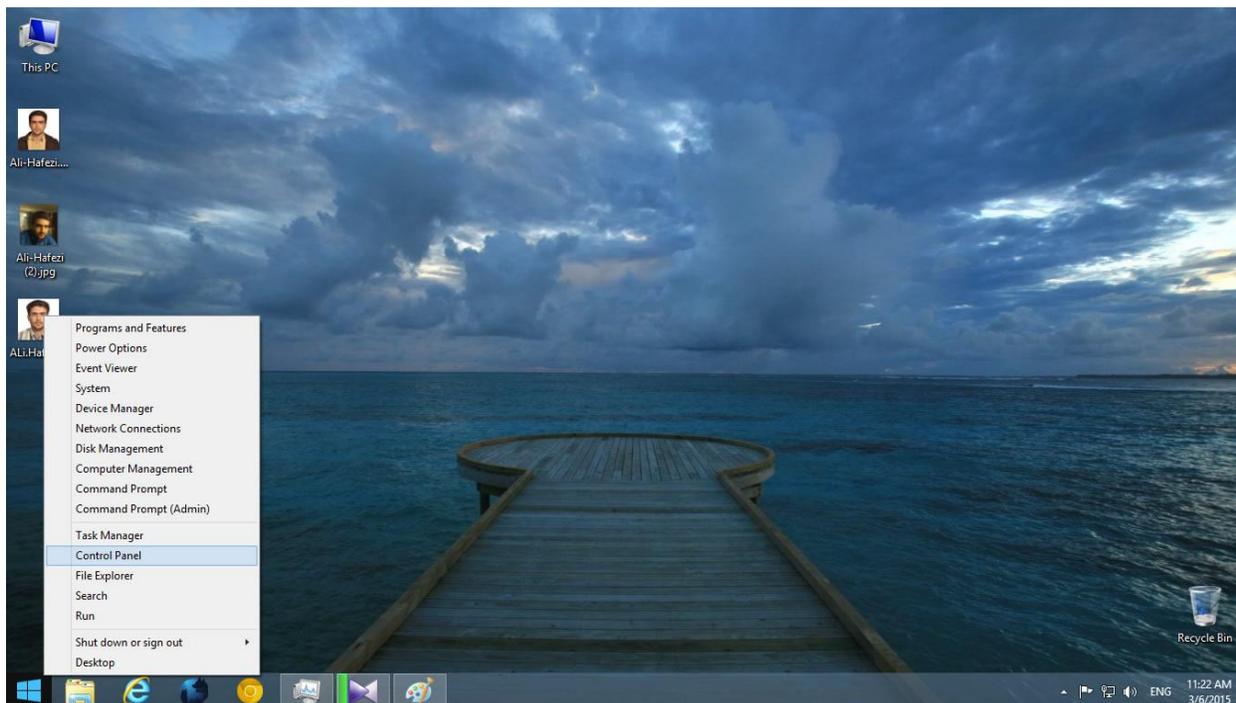


### 3-5-3-2 پیکربندی Raid5 در ویندوز 8.1

برای این پیکربندی از ویزارد متفاوت ویندوز استفاده میکنیم . که اتفاقا خیلی راحتتر و ساده تر از مراحل قبل می باشد. برای رید 5 ما به حداقل سه هارد دیسک نیاز داریم و در این مثال برخلاف مثال های قبل که به دو دیسک بسنده میکردیم به هر سه دیسکمان احتیاج داریم.

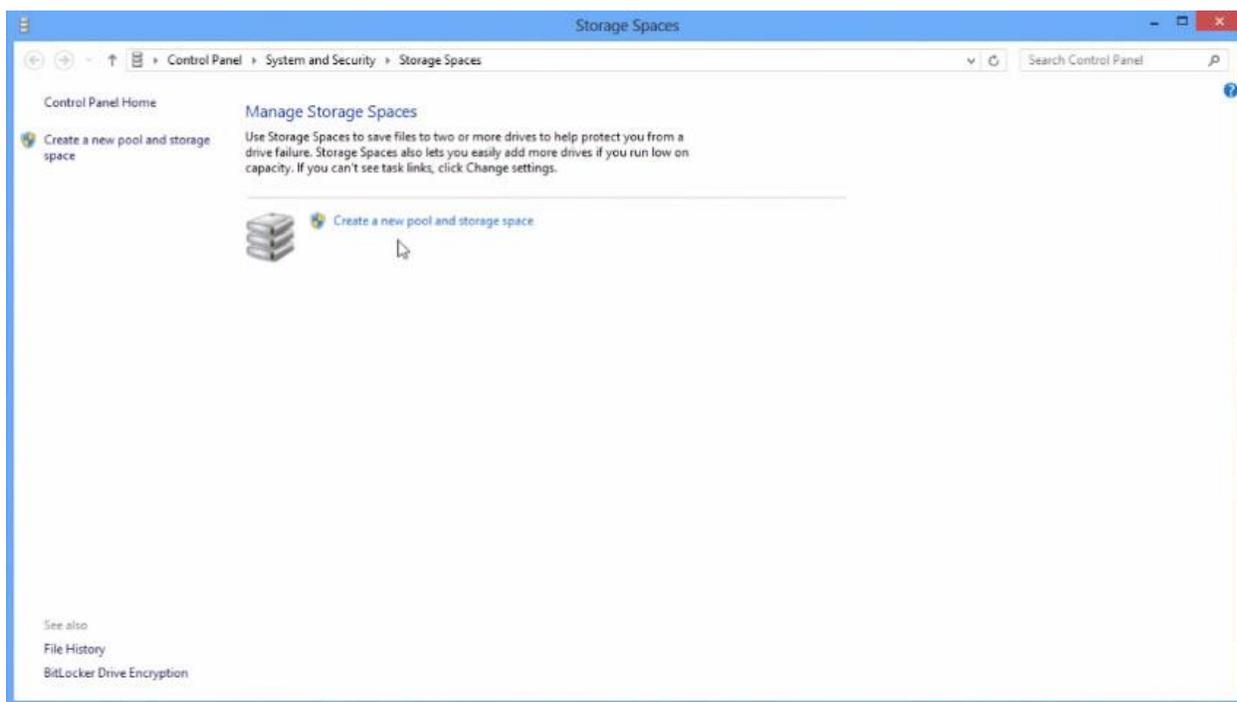
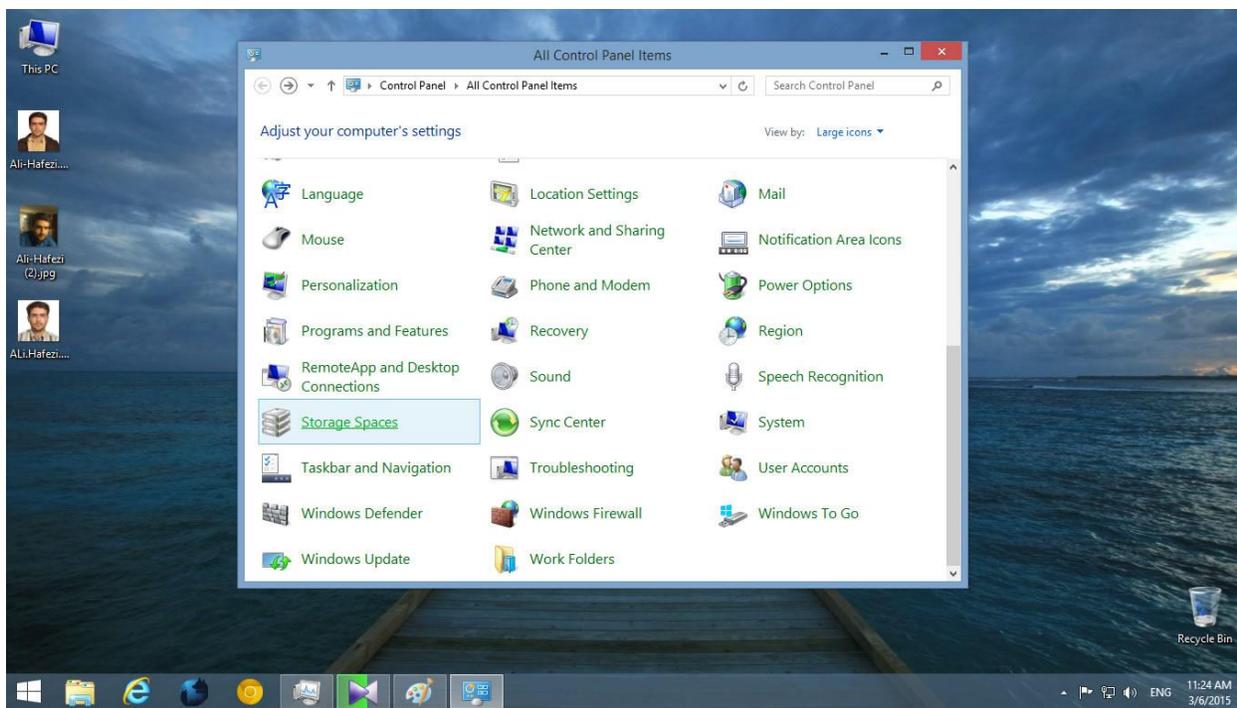
گام نخست:

ابتدا بر روی آیکون استارت ویندوز 8.1 کلیک راست میکنیم و از آنجا گزینه control panel را انتخاب میکنیم.



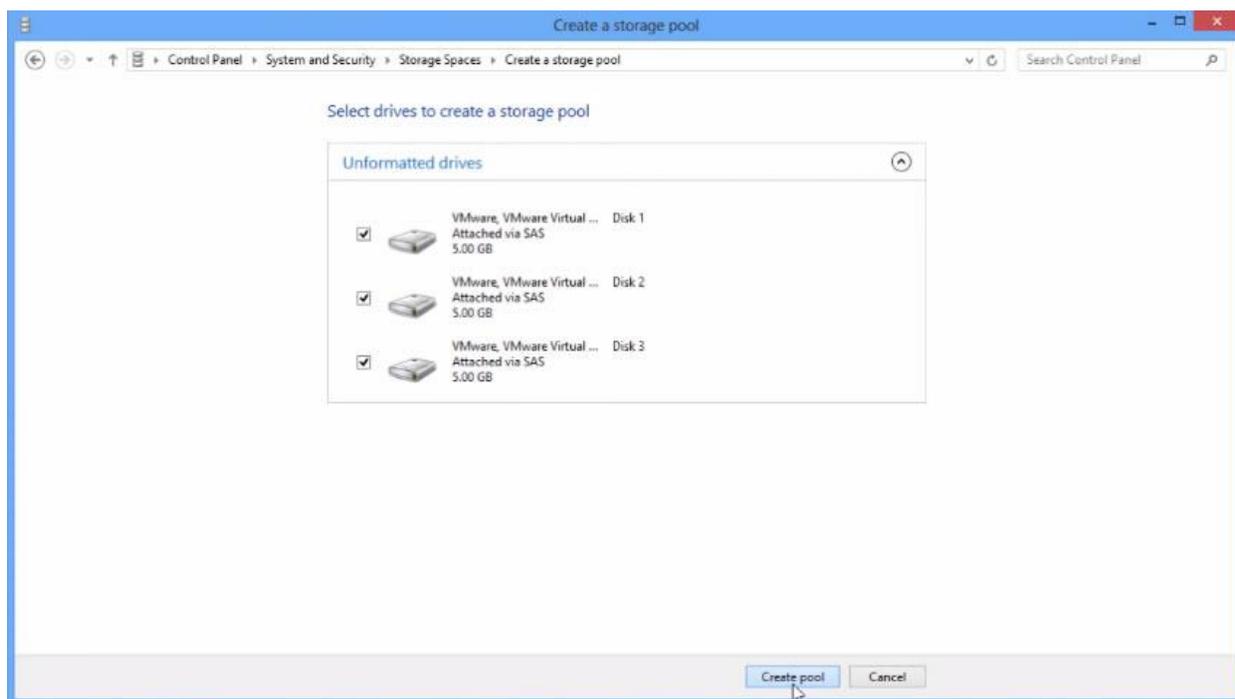
گام دو:

حال همانطور که در شکل مشاهده میکنید از کنترل پنل ویندوز وارد **Storage Spaces** میشویم



گام سوم:

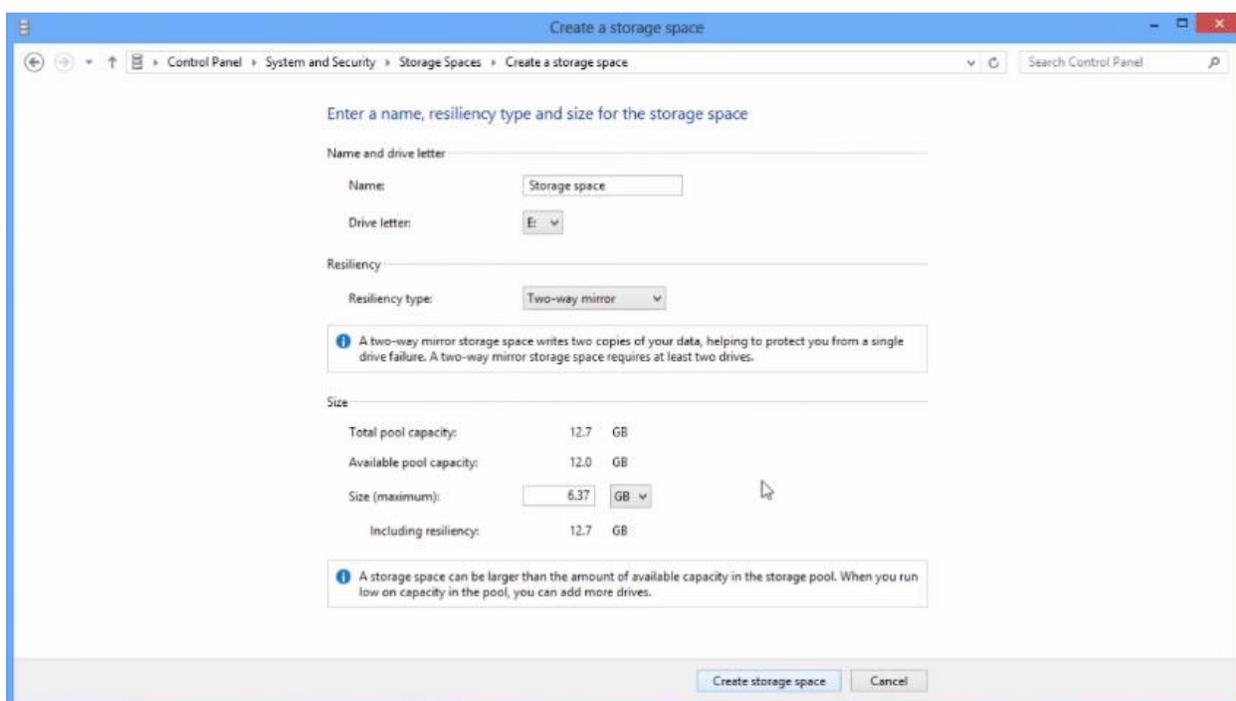
بر روی تنها گزینه `create a new pool and storage space` کلیک میکنیم و منتظر صفحه بعدی میشویم. که همانطور که میبینید در این صفحه سه هارد دیسک ما را نشان داده است و ما میتوانیم هر تعداد که میخواهیم را تیک بزنییم و در اینجا ما هر سه هارد را انتخاب کرده ایم. حال گزینه `create pool` را میزنیم.



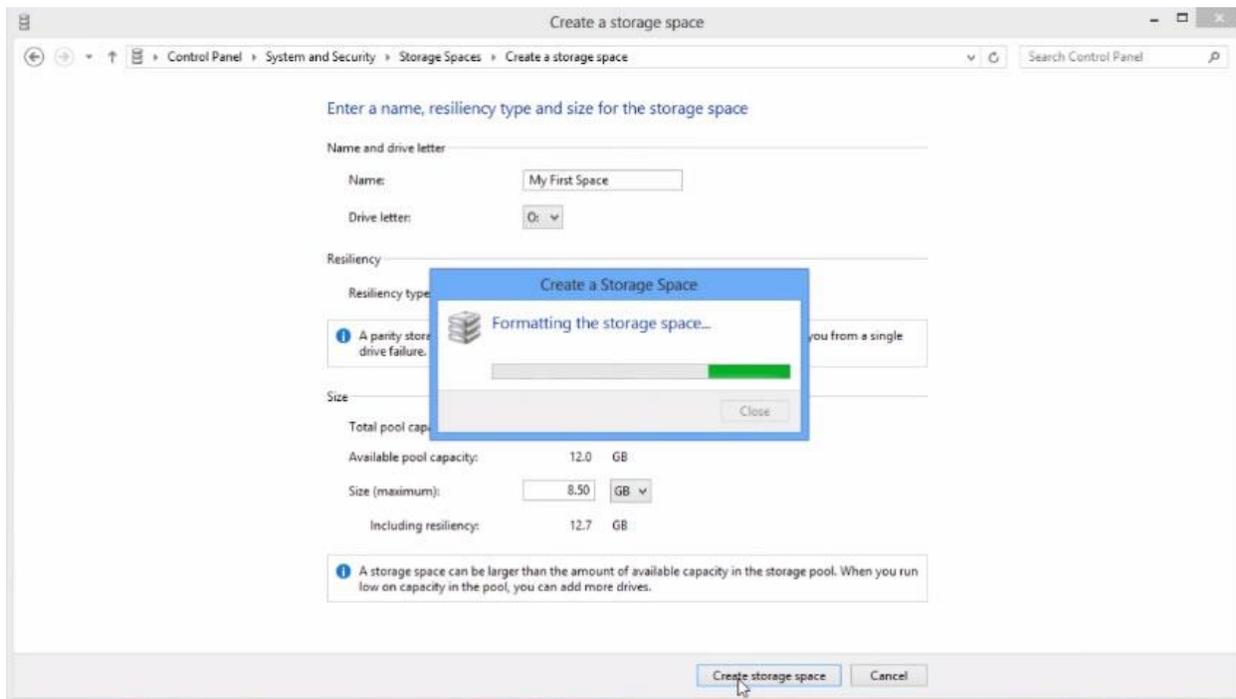
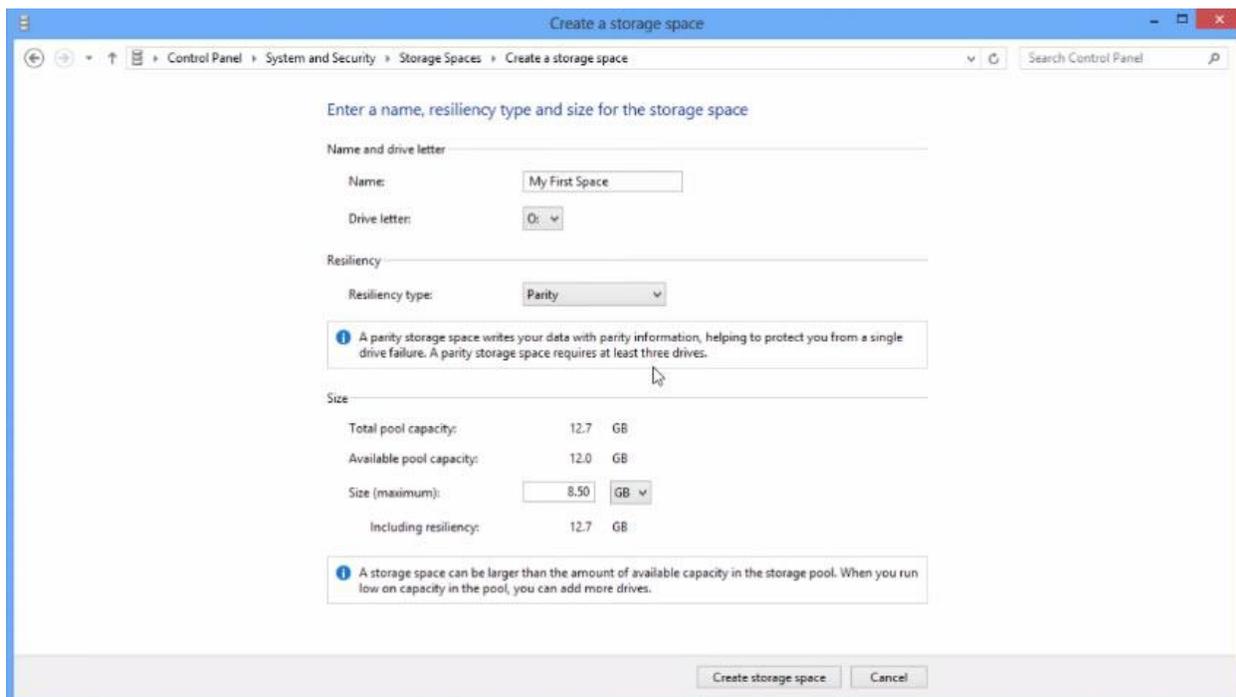
گام چهارم:

در این مرحله از کار صفحه ای مطابق شکل زیر باز میشود . در بخش اول اسم و حرف درایوی که میسازیم را مشخص میکنیم.و ما به دلخواه اسم **My First Space** را قرار میدهیم و حرف **o** را انتخاب میکنیم.

در وسط صفحه شما گزینه **resiliency type** را میبینید که یک **combo box** در مقابلش قرار دارد در این باکس همانطور که در شکل دوم میبینید شما چهار گزینه دارید گزینه اول **simple** است که کاری نداریم . گزینه دوم همان رید یک میباشد که در مرحله قبل انجام دادیم اما روش اجرا این بار کمی متفاوت است. گزینه سوم نیز مانند گزینه دوم میباشد . منتهی با سه هارد دیسک و گزینه آخر **parity** همان گزینه مورد نیاز ما یعنی **Raid 5** میباشد بقیه گزینه ها در مورد **size** است.

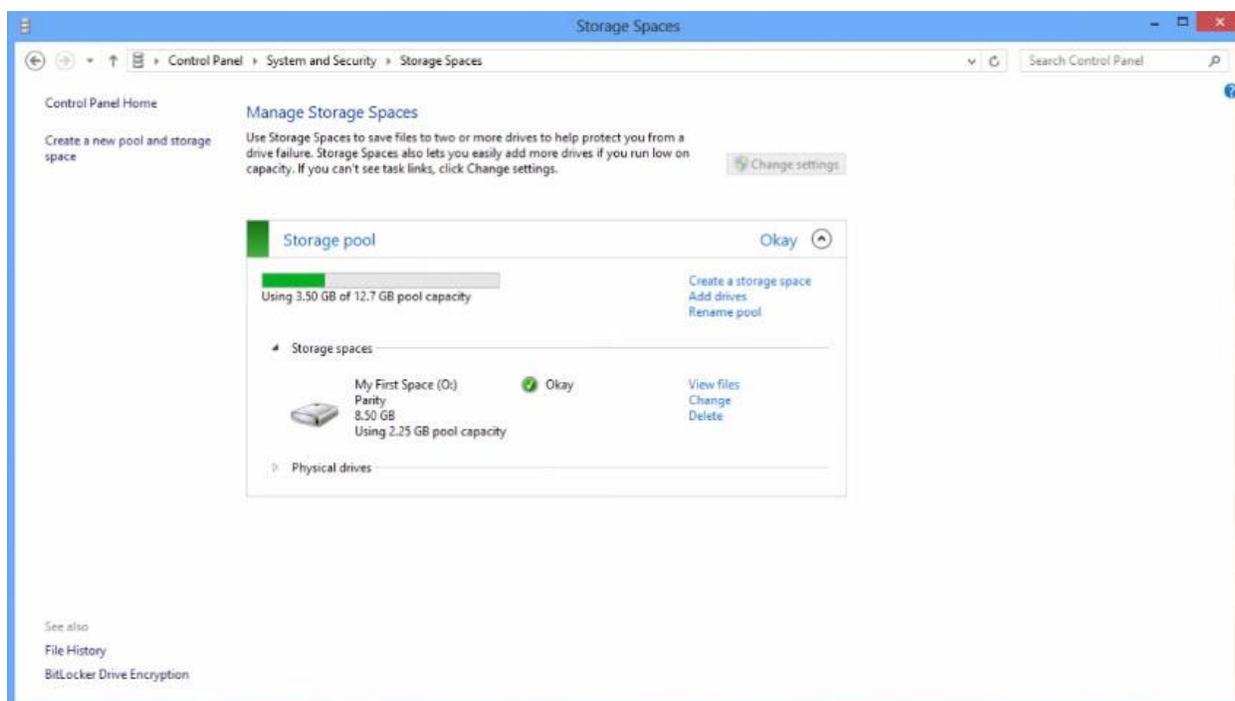


خب ما parity را انتخاب میکنیم و create storage space را میزنیم و کمی منتظر میشینیم.



گام آخر:

اگر در این قسمت به مشکلی نخورید شما موفق شده اید و صفحه مقابل ظاهر میشود. در این صفحه اطلاعات سیستم ذخیره یابی شما را نشان میدهد. از پونزده گیگ فضا 3.5 گیگ آن پر میباشد. این همان Parity میباشد که در زمان از دست دادن اطلاعات به شما جهت بازیابی کمک میکند.



همانطور که مشاهده کردید شما میتوانید به راحتی هر سه نوع raid0 و Raid1 و raid5 را در ویندوز 8.1 پیاده سازی کنید.

تنها چیزی که نیاز دارید سه هارد دیسک اضافه میباشد. دیگر کارها را ویندوز با ابزارهای بسیار راحت خود برای شما انجام میدهد و شما درگیر سخت افزار و مسایل اجرایی به هیچ وجه نمیشوید.

## فصل سوم

### نتیجه گیری نهایی

تخصص اصلی من در زمینه طراحی سایت و برنامه نویسی و پایگاه داده میباشد . و این دوره کار آموزی تنها از این جهت بود تا من در مورد شبکه و سیستم ذخیره یابی اطلاعات Raid اندکی اطلاعات جمع آوری کنم که متاسفانه خیلی کمتر از آنچه که تصورش را میکردم به دست آوردم . و اگر بخواهم دوباره به عقب برگردم به جای 240 ساعت کاری عبث و بیهوده چهل ساعت دوره های + network میروم.

از آن جهت میگویم عبث و بیهوده که رکود کاری ای که در آنجا وجود داشت تمام اون مجموعه را در برمیگرفت و سیستم های کامپیوتری به خوبی کارشان را انجام میدادن و نیازی به بازرسی روزانه به آنها نبود و در طول ماه شاید دو تا سه بار حداکثر ما به مشکل واقعا جدی برمیخوردیم و اکثر روز را صرف جواب دادن به اپراتور های اونجا بودیم که مثلا فلان سیستم حسابداری چطور کار میکند . یا چرا سیستم من از شبکه خارج شده یا چرا اینترنتم قطع و وصل میشه و .....

به قدری در گیر روزمرگی میشدیم که تمام روز را گاهی صرف نشستن و چای خوردن میگذرانیدیم .

این دوره کارآموزی برای من موثر واقع شد چون متوجه شدم کارکردن در چنین محیط های کاری

1-هیچ پیشرفت و ترقی ای ندارد.

2-اکثر کارمندهای این شرکت ها سواد کافی برای کار با کامپیوتر ندارند

3-بهترین کار کار آزاد میباشد به این گونه که برای چنین شرکتهایی به صورت پیمانکاری عملکرده و مثلا سیستم شبکه چنین شبکه ای را راه اندازی کرد و ماهیانه پولی بابت پشتیبانی آن دریافت کرد.

به عنوان پیشنهاد به چنین مجموعه هایی میگویم که بهتر است از نیروی نیمه متخصص و نهایتا فوق دیپلم و حتی دیپلمه برای پشتیبانی استفاده کنند و تنها برای بازرسی و مشکلات جدی یکمهندس نرم افزار یا آی تی متخصص در زمینه شبکه استفاده کنند اینطوری هم هزینه سازمان کاهش میابد هم متخصص احساس بیهودگی نمیکند.