

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری

گزارش نهایی طرح پژوهشی

بازطراحی و پیکربندی مجدد شبکه RICEST در جهت ارتقاء

و بهینه سازی امنیت و کیفیت کارایی شبکه

دکتر بهاره پهلوان زاده - استادیار و عضو هیأت علمی گروه پژوهشی طراحی و عملیات سیستمها

۱۳۹۶

فهرست مندرجات

۶	فصل اول مقدمه ای بر شبکه محلی مرکز منطقه ای پیش از آغاز طرح	
۶	مقدمه	1.1
۸	تجهیزات و سرویس های موجود در شبکه	1.2
۱۸	راهکارهای پیشنهادی جهت ارتقا و بهبود زیر ساخت شبکه	1.3
۲۰	مراجع	1.4
۲۱	فصل دوم مجازی سازی	
۲۱	مقدمه	2.1
۲۱	تاریخچه مجازی سازی	2.2
۲۲	مجازی سازی سرورها	2.3
۲۳	ماشین مجازی و Hypervisor ها	2.3.1
۲۴	انواع Hypervisor ها	2.3.2
۲۵	مزایای مجازی سازی	2.3.3
۲۵	مهاجرت در مجازی سازی (Migration)	2.3.4
۲۷	معرفی اجمالی VSphere/VMware	2.3.5
۲۷	مجازی سازی سرورهای مرکز منطقه ای	2.4
۳۸	خلاصه	2.5
۳۸	مراجع	2.6
۳۹	فصل سوم دستگاه های ذخیره سازی اطلاعات موجود در مرکز منطقه ای	
۳۹	مقدمه	3.1
۴۰	دستگاه Tape Backup	3.1.1
۴۰	دستگاه DAS Storage	3.1.2
۴۱	دستگاه NAS Storage (Network Attached Storage)	3.1.3
۴۲	دستگاه SAN STORAGE	3.1.4
۴۳	پیاده سازی SAN در مرکز منطقه ای	3.2
۴۹	پیاده سازی FAST VP	3.2.1
۵۲	مشخصات درایوهای موجود در SAN storage Pool مرکز منطقه ای	3.2.2
۵۳	استفاده از Cisco Nexus 5548up به عنوان SAN Switch	3.3
۵۶	استفاده از DataDomain	3.4
۶۵	سیاستگذاری سیستم پشتیبان گیری از طریق نرم افزار های Third party	3.5

۶۷	ارتباط میان سرورها و سویچ	3.6
۷۰	پایاده سازی سامانه Virtual Standard Switch برای ارتباطات 10G	3.7
۷۱	پایاده سازی سامانه CISCO Nexus 1000V برای ارتباطات 1G	3.8
۷۱	عملکرد Datacenter : سرورها و شبکه ذخیره سازی	3.9
۹۸	خلاصه	3.10
۹۹	مراجع	3.11
۱۰۰	ضمانت	3.12
۱۱۰	فصل چهارم مانیتورینگ ، سرویس ها و امنیت	
۱۱۰	ایجاد مرکز مانیتورینگ (NOC) Network Operational Center	4.1
۱۱۱	نرم افزار Vmware vcenter	4.2
۱۱۲	نرم افزار VRealize Operation Manager	4.2.1
۱۱۳	نرم افزار VRealize Log Insight	4.2.2
۱۱۳	نرم افزارهای مدیریت تجهیزات اکتیو شبکه و پهنای باند	4.2.3
۱۱۵	سرویس اینترنت و مانیتورینگ پهنای باند	4.3
۱۱۶	مدیریت پهنای باند اینترنت WAN Optimization	4.3.1
۱۲۲	بهبود عملکرد سرویس ها	4.4
۱۲۲	بهینه سازی سرویسهای موجود	4.4.1
۱۲۲	ایجاد سرویس های جدید	4.4.2
۱۲۳	امنیت	4.5
۱۲۴	فایروال	4.6
۱۲۶	فصل پنجم راه اندازی شبکه وایرلس	
۱۲۶	مقدمه	5.1
۱۲۷	ساختار و مراحل پیاده سازی شبکه WiFi در مرکز منطقه ای	5.2
۱۳۸	نرم افزار مدیریت حساب کاربران وایرلس (IBSng)	5.3
۱۳۸	امکانات کلی نرم افزار IBSng II	
۱۳۸	امکانات ویژه LAN Accounting	
۱۳۹	امکانات نظارتی (Monitoring)	
۱۳۹	امکانات قابل دسترسی از طریق WEB در سطح کاربران	
۱۴۰	امکانات نسخه IBSng C	
۱۴۱	خلاصه	5.4
۱۴۱	مراجع	5.5

۱۴۲ فصل ششم نتیجه گیری و پیشنهادات آینده	
۱۴۲ مقدمه	6.1
۱۴۹ پیشنهادات آینده	6.2

چکیده

در دنیای امروز، رشد روزافزون استفاده و کاربرد زیرساختهای فناوری اطلاعات و ارتباطات برای ارائه سرویسهای متنوع بر هیچ فرد و سازمان پویایی پوشیده نیست. از طرفی با توجه به ماموریتها و چشم اندازهای آینده و رو به رشد مرکز منطقه ای و متناسب با ماده ۴ اساسنامه مرکز منطقه ای منوط به استفاده از شیوه های نوین و بهینه تکنولوژی های ارتباطاتی و اطلاعاتی برای ارائه برنامه ها و خدمات اطلاع رسانی در منطقه؛ همچنین افزایش روزافزون حجم بزرگ داده های الکترونیکی، گسترش کیفی و کمی سرویسهای متعدد ارائه شده به سایر پژوهشگران در سطح ملی و بین المللی منطقه؛ مستلزم بسترسازی مناسب در ابعاد مختلف زیرساختی می باشد.

بهینه سازی و مدیریت بهینه از مسائل مهم مطرح در کلیه امور از جمله صنعت، پژوهشهای علمی و از جمله مهندسی شبکه و فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد. با توجه به اینکه ساختار شبکه و منابع موجود و خدمات ارائه شده هر سازمان متفاوت از دیگر سازمان هاست، این طرح پژوهشی به صورت خاص متناسب با وضعیت موجود، اهداف و چشم اندازهای مرکز منطقه ای و نیازسنجی و امکان سنجی های کارشناسی شده در چارچوبی بر مبنای استاندارد و با راهکارهای کوتاه، میان و بلندمدت در راستای بهینه سازی زیرساختهای موجود با هدف حرکت به سمت یک دیتاسنتر استاندارد پیاده سازی گردیده است. واژه بهینه سازی شبکه اصطلاحی بسیار وسیع و کلی می باشد و خود به نوبه خود به طرحها و زمینه های مختلف تحقیقاتی - از جمله بهینه سازی سایر منابع زیرساختها و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری، بهینه سازی امنیت داده ها، بهینه سازی کیفیت سرویس دهی و ...- قابل تقسیم است. بر اساس تئوری بهینه سازی میتوان به ابزارهای لازم برای ایجاد مکانیزمهایی که توانایی اختصاص بهینه منابع به صورت کارآمد و امن بین کاربران را دارد دست یافت. بهینه نمودن سیستماتیک هر سیستم، کارخانه، محصول و همینطور یک شبکه در بازه زمانی کوتاه امری دشوار به نظر میرسد مگر آنکه به صورت ساختار یافته و بنیادین بر اساس یک الگوی کاری مشخص و هدفمند و برنامه ای منوط به استاندارد در این راستا گام برداشته شود؛ و همینطور منابع مالی قادر به حمایت از ایده های ارائه شده در راستای پیشرفت و گسترش منابع مختلف و تجهیزات لازم برآیند. در این طرح با استراتژیهای مختلف نسبت به بروز رسانی شبکه قدیم مرکز (RICEST) مبتنی بر لایه های مختلف معماری شبکه پرداخته شده است و بعبارتی دیگر بازطراحی و پیکربندی مجدد شبکه RICEST در جهت ارتقاء و بهینه سازی امنیت و کیفیت کارایی شبکه لحاظ شده که به تفکیک در فصلهای مختلف پیرامون آن بحث شده است.

فصل ۱ به بررسی وضعیت موجود شبکه محلی قدیم مرکز (RICEST) پیش از آغاز طرح و چگونگی طرح ریزی اولیه راهکارهایی جهت ارتقا و بهبود زیرساخت شبکه مرکز پس از تهیه مستندات مربوط به شبکه و معماری آن با استفاده از ابزارهای مختلف مانیتورینگ و نیازسنجی های لازم مبتنی بر وضعیت موجود پرداخته است.

فصل ۲ و ۳ درخصوص تحول عمده و نوینی در در بخش تجهیزات اکتیو زیرساخت شبکه مرکز، تحت عنوان مجازی سازی و دستگاههای ذخیره سازی اطلاعات مرکز منطقه ای (Visualization and Storage Area Network)، که با هدف بهره وری از مزایا و قابلیتهای گسترده پس از پیاده سازی این پروژه مهم و حیاتی (از جمله صرفه جویی در مصرف انرژی، کاهش میزان فضای مصرفی، سریعتر شدن سرعت ایجاد و تحویل سرور، کاهش وابستگی به سخت افزارهای خاص) بحث نموده است. مجازی سازی به عنوان رایجترین روش جهت استفاده موثر از منابع سرورها در مراکز داده و سکوها ایبری شناخته شده و پیشرفتهای اخیر در معماری سخت افزاری پردازنده ها و فنون مجازی سازی جدید باعث شده است که هزینه عملکرد مجازی سازی به شدت کاهش یابد.

فصل ۴ در خصوص راه اندازی مرکز مانیتورینگ و همینطور بهینه سازی برخی سرویسهای تحت شبکه و امنیت به عنوان الزامات اولیه هر شبکه به تفصیل بحث کرده است.

فصل ۵ به شرح نحوه استقرار و پیاده سازی و امکانات نظارتی نرم افزار ها و سخت افزارهای مصرفی در راه اندازی شبکه وایرلس مرکز منطقه ای پرداخته است. این بخش از طرح در واقع به عنوان متمم طرح پژوهشی اولیه در شورای راهبری IT مصوب گشت.

فصل ۶ با عنوان نتیجه گیری و پیشنهادات آینده به جمع بندی کلیه اقدامات شاخص انجام شده در حین انجام طرح حاضر، به انضمام ارائه راهکارهای پیشنهادی آتی با توجه به ماهیت پویای طرح های حوزه IT با نیمه عمر کوتاه پرداخته است.

فصل اول

مقدمه ای بر شبکه محلی مرکز منطقه ای

پیش از آغاز طرح

۱.۱. مقدمه

با توجه به چشم اندازهای آینده و رو به رشد مرکز منطقه ای و متناسب با ماده ۴ اساسنامه مرکز منطقه ای منوط به استفاده از شیوه های نوین تکنولوژی های ارتباطاتی و اطلاعاتی برای ارائه برنامه ها و خدمات اطلاع رسانی در منطقه (اساسنامه مرکز ، ۱۳۷۷)، افزایش روزافزون حجم بزرگ داده های الکترونیکی، گسترش کیفی و کمی سرویسهای متعدد ارائه شده به سایر پژوهشگران در سطح ملی و بعضا بین المللی منطقه؛ از دیدگاه مهندسی شبکه حرکت به سمت یک Data Center استاندارد با زیرساختهای سخت افزاری و نرم افزاری مناسب الزامی است. بدینوسیله بسترسازی مناسب جهت گسترش منابع علمی و داده های الکترونیکی ، تامین امنیت داده ها ، مدیریت بهینه و همچنین کیفیت خدمات به کاربران و... صورت می پذیرد.

بهینه سازی از مسائل مهم مطرح در کلیه امور از جمله صنعت، پژوهشهای علمی و از جمله مهندسی شبکه و فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد. در خصوص بهینه سازی مطالعات مختلفی در داخل و خارج ایران انجام گرفته است. اما با توجه به اینکه ساختار شبکه و منابع موجود و خدمات ارائه شده هر سازمان متفاوت از دیگر سازمان هاست، این طرح پژوهشی به صورت خاص بایستی متناسب با اهداف و چشم اندازهای مرکز منطقه ای و نیازسنجی و امکان سنجی های کارشناسی شده در چارچوبی بر مبنای استاندارد و با راهکارهای بلندمدت در راستای

بهینه سازی زیرساختهای موجود پیاده سازی گردد.

واژه بهینه سازی شبکه اصطلاحی بسیار وسیع و کلی میباشد و خود به نوبه خود به طرحها و زمینه های مختلف تحقیقاتی - از جمله بهینه سازی سایر منابع زیرساختها و تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری، بهینه سازی امنیت داده ها، بهینه سازی کیفیت سرویس دهی و ... - قابل تقسیم است. بر اساس تئوری بهینه سازی میتوان به ابزارهای لازم برای ایجاد مکانیزمهایی که توانایی اختصاص بهینه منابع به صورت کارآمد و امن بین کاربران را دارد دست یافت. بهینه نمودن سیستماتیک هر سیستم، کارخانه، محصول و همینطور یک شبکه در بازه زمانی کوتاه امری دشوار به نظر می رسد مگر آنکه به صورت ساختار یافته و بنیادین بر اساس یک الگوی کاری مشخص و هدفمند و برنامه ای منوط به استاندارد در این راستا گام برداشته شود؛ و همینطور منابع مالی قادر به حمایت از ایده های ارائه شده در راستای پیشرفت و گسترش منابع مختلف و تجهیزات لازم برآیند.

به عنوان پیشینه طرح بطور کلی بهینه سازی از دو دیدگاه در طرح های پژوهشی میتواند اهمیت یابد: بهینه سازی از دیدگاه پیاده سازی فنی و کاربردی در صنعت و بهینه سازی از نقطه نظر آکادمیکی و علمی تخصصی و بهره گیری از دانش ریاضی و منطق در راستای ارائه تئوریها و استاندارد سازی. در دسته دوم تحقیقات وسیعی همراه با استفاده از تئوری ها و الگوریتم های مختلف صورت گرفته است. از جمله میتوان به استفاده از تئوری تاگچی (Tuguchi's Theory) و تئوری گراف (Dekker, A. H., & Colbert, B. D. 2004) یا سایر الگوریتم های تکاملی (Algorithms Evolutionary) و الگوریتم ژنتیک (Genetic Algorithm) و منطق فازی (Fuzzy Logic) جهت هوشمند و بهینه سازی برخی پروتکلها و استانداردهای موجود در شبیه سازیها و مدلهای ریاضی که بنیاد اصلی پیشنهاد راهکارها و توسعه های صنعتی امروز در سایر علوم از جمله مبحث شبکه های کامپیوتری می باشد اشاره نمود. برای مثال برخی تحقیقات اخیر در زمینه بهینه سازی شبکه بر اساس الگوریتمهای ژنتیک و فازی این کار را با شبیه سازی ها و مطرح کردن الگوریتمهای ریاضی به صورت تئوری بهینه و عملیاتی ساخته اند. تحقیقات عمده ای با تمرکز بر شبکه های مراکز داده (Data Center) سعی بر بهینه کردن مصرف منابع از جمله کاهش اتلاف انرژی داشته و با رویکرد مهندسی سبز به اهداف خود جامه عمل پوشانده اند (Tychogiorgos, G., & Leung, K. K., 2014; Zhang, Y., & Ansari, N. 2012). قالب های کاری پیشنهادی (Framework) برای یک مرکز داده ساختار یافته نیز از دیگر دسته تحقیقاتی است که در این زمینه به چشم می خورد (Curtis, A. R., et al., 2012; Kim, S., et al. 2013) و در برخی پژوهشها بهینه سازی را منوط به تغییراتی در ساختار فیزیکی لایه های پایینی معماری OSI شبکه دانسته (Beygelzimer, A., 2005; Kmieciak, W., 2014; Khedkar, A. B., & Patil, V. L. 2015) و لازم به ذکر است بخش وسیعی از پژوهش ها در زمینه شبکه های بیسیم و بهینه نمودن کارایی آنهاست.

بطور تخصصی تر سه دلیل عمده از ضرورت نیاز به بهینه سازی کارایی شبکه بدون عیب (Network Performance)

(Optimization) شامل موارد زیر است (Vo, P., et al. 2011; L. Rezazad, H., 2007; 2010):

- UPTIME: ارائه سرویس مستمر بدون وقفه توسط ارگانهای مختلف موردی مطلوب است که بسته به ماهیت ارگانها و اهمیت خدمات ارائه شده آنها میزان UPTIME/DOWNTIME متفاوت است.
- Latency Sensitivity: برخی برنامه‌های کاربردی جهت موثر واقع شدن باید با حداقل میزان تاخیر مواجه باشند.
- High Bandwidth Application: برخی برنامه‌های کاربردی به میزان بالایی از پهنای باند جهت ارسال حجم بالای دیتاها نیازمندند.

استراتژیهای مختلفی برای بهینه سازی کارایی شبکه‌های کامپیوتری وجود دارد، از جمله میتوان به کیفیت سرویس دهی (QoS)، Load Caching Engines، Fault Tolerance، Traffic Shaping، Balancing اشاره نمود.

در برخی دیگر از پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه بهینه سازی شبکه تمرکز عمده بیشتر بر لایه‌های بالایی معماری شبکه و برنامه‌های کاربردی و نرم افزاری بوده (Kim, S., 2013) و بسته به نوع و حجم اطلاعات و ترافیک شبکه پیشنهادات کاربردی را مطرح نموده اند (Rappos, E., Robert, S., & Riedi, R. H., 2013). بنابراین نتیجه اصلی برگرفته از پژوهش‌های قبلی نشان میدهد که برای ارائه یک راهکار جامع در قالب کاری بر اساس استاندارد نیاز به بررسی لایه به لایه معماری شبکه می‌باشیم.

۱.۲. تجهیزات و سرویس‌های موجود در شبکه

از سال ۱۳۷۱ همزمان با راه اندازی کتابخانه منطقه ای، بخش کامپیوتر این سازمان نیز راه اندازی گردید. وظیفه این بخش در آن زمان تهیه نرم افزارهای کتابخانه ای، اطلاع رسانی و تامین سخت افزارهای لازم جهت ایجاد شبکه اطلاع رسانی کتابخانه منطقه ای به منظور ارائه خدمات اطلاع رسانی به پژوهشگران داخل و خارج از کشور بود. با پیشرفتهایی که در تکنولوژی کامپیوتر (سخت افزار - نرم افزار - شبکه) در طی سالها در سطح جهانی انجام گرفت، با توجه به نیاز و بودجه در نظر گرفته شده، بخش کامپیوتر نیز از تکنولوژی‌های جدید در هر زمان جهت بهبود ساختار شبکه و تجهیزات موجود و متعاقب آن بهبود ارائه خدمات استفاده کرده است و همواره اعمال تغییرات فناوری در شبکه به صورت تغییراتی در توپولوژی مشهود بوده است. نگاهی به تجهیزات سخت افزاری موجود از دهه‌های گذشته نظیر CD-TOWER ها و نرم افزارهای BBS بیانگر قدمت ارائه خدمات اطلاع رسانی الکترونیکی مرکز منطقه ای است. در ادامه به بیان ساختار شبکه به صورت کلی پیش از آغاز طرح پرداخته می‌شود.

در شبکه LAN دو سویچ مرکزی و ۲۵ سویچ با نقش Access switch در ساختمان های ۱۰ طبقه و سه طبقه آمفی تاتر وجود دارد. (شکل های ۱-۱ الی ۳-۱). بر روی سویچ ها، جهت جلوگیری از Broadcast Traffics، Vlan بر اساس نوع کارکرد نودهای متصل به آن تعریف شده است. با توجه به پهنای باند موجود (15 Mbps) جهت مدیریت بهتر خط اینترنت از سخت افزار Exinda و تعریف سیاستهای مورد نیاز استفاده شده است. به منظور مانیتورینگ خط اینترنت و همچنین مانیتورینگ ترافیک شبکه از گزارشات اکسیندا و همچنین از نرم افزارهای Netflow, Prtg, colasoft با سیاستگذاریهایی مورد نیاز در هر یک استفاده شده است.

اینترنت مرکز از طریق بستر فیبر نوری تامین و جهت پشتیبان از وایرلس هم استفاده شده است. تجهیزات وایرلس شامل آنتن flat به علاوه رادیو Teleronics می باشد.

همچنین از سرویس QoS موجود در فایروال 5512 سیسکو جهت تخصیص پهنای باند به VLAN های موجود استفاده شده است.

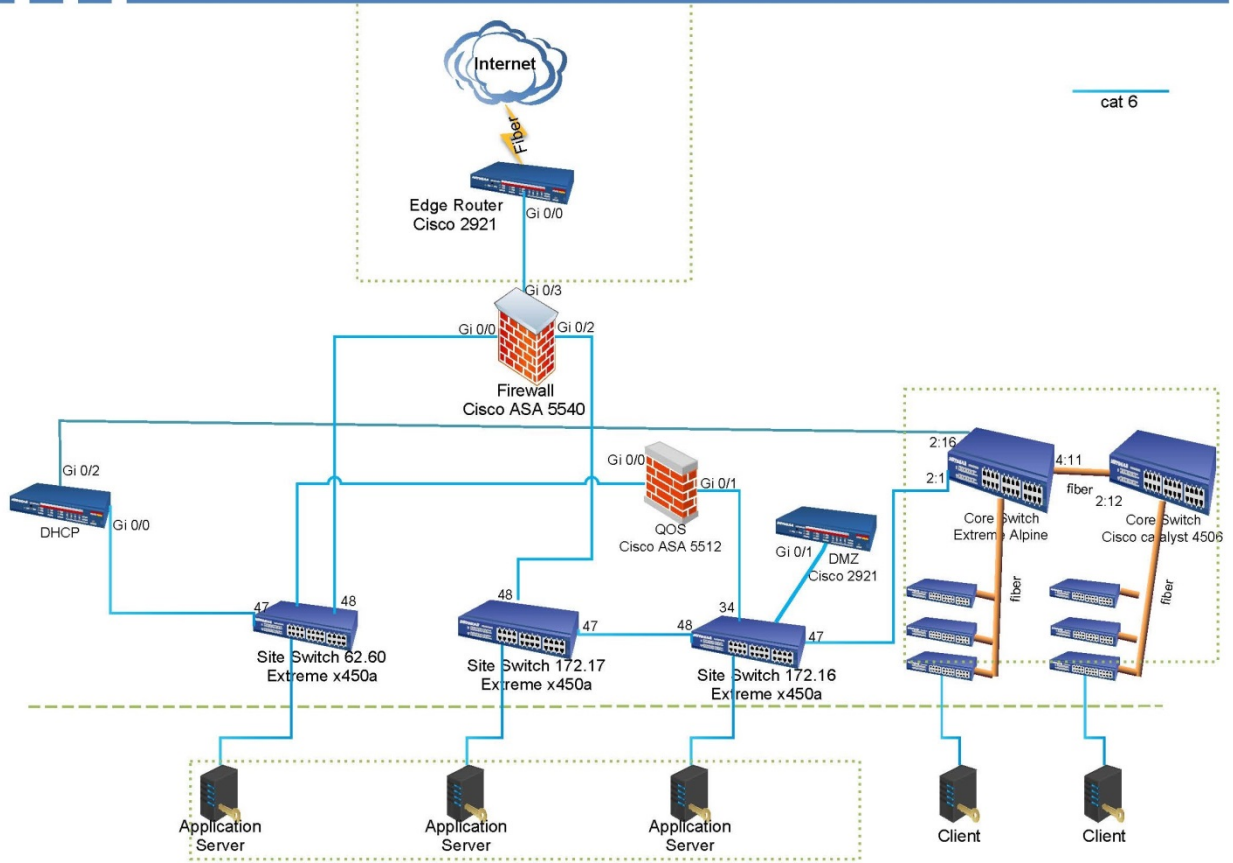
UPS موجود در این شبکه مدل Newave -DPA/250 KVA بوده که از ۴۸ باتری خشک استفاده می کند. امکان مانیتورینگ UPS جهت بررسی وضعیت UPS در هر طبقه وجود دارد.

سایت مرکز شامل ۷ رک با وجود بیش از ۴۰ سرور می باشد (شکل های ۱-۴ الی ۱-۶). سیستم سرمایش شامل دو اسپلیت در سایت و یک اسپلیت در اتاق UPS و یک اسپلیت در محل core switch بال سمت چپ ساختمان می باشد.

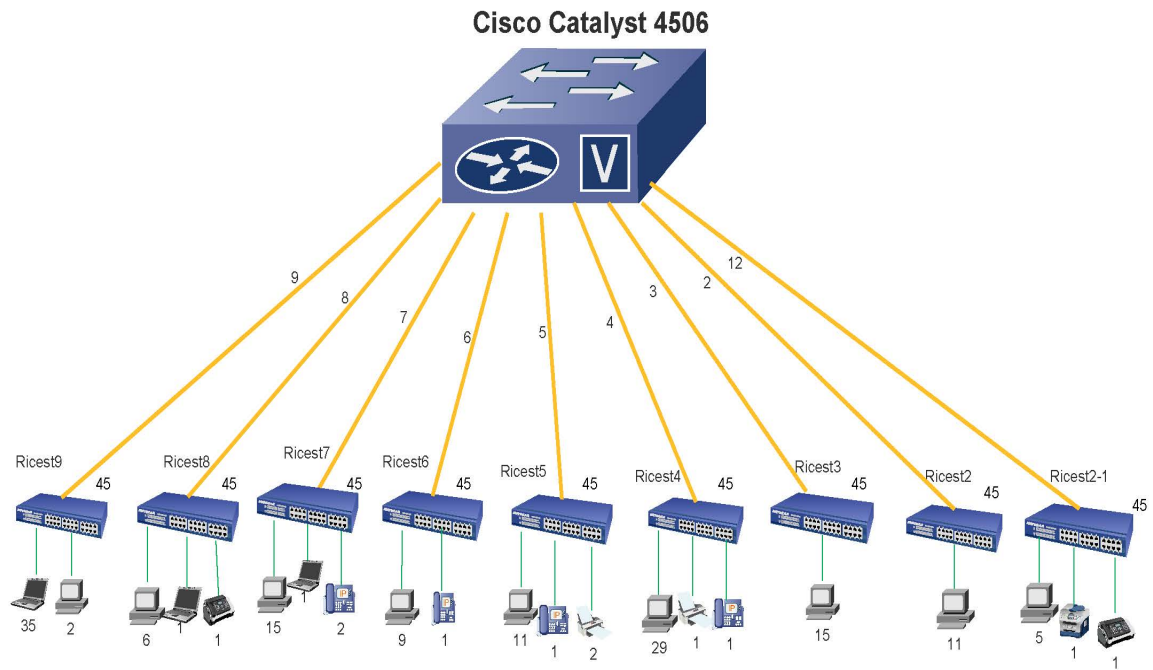
در سایت علاوه بر PC Server ها چهار سرور HP PROLIENT جهت مجازی سازی سرور ها که از سال ۱۳۹۲ آغاز شده وجود دارد. که بیش از ۲۰ سرور اصلی مرکز به صورت مجازی بر روی آنها منتقل شده اند. بستر نرم افزاری ماشینهای مجازی موجود VMware Esxi می باشد. جهت تهیه Backup از DAS و NAS استفاده می شود و تهیه Manual Backup نیز وجود دارد.

سیستم تلفن موجود در ساختمان به صورت VOIP می باشد که تجهیزات مورد نیاز آن (روتر، سرور و سویچ) در اتاق MDF موجود است.

Ricest Network Diagram



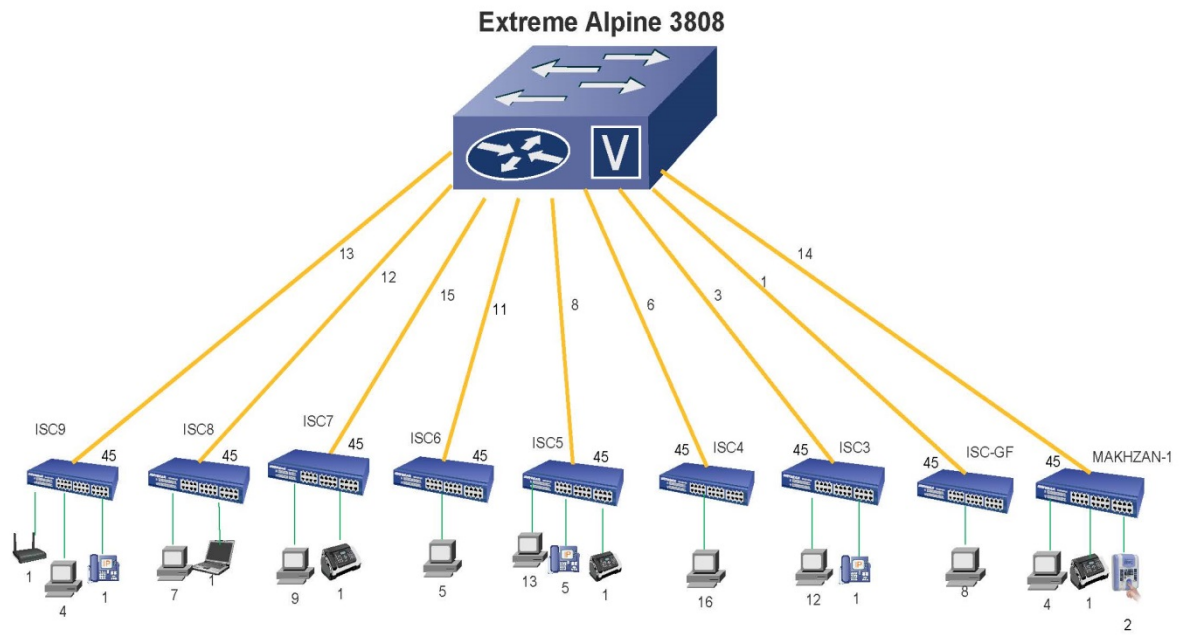
شکل ۱-۱: توپولوژی شبکه پیش از آغاز طرح



All switches: Extreme x450a-48t 48 port

Fiber ———
Cat6 ———

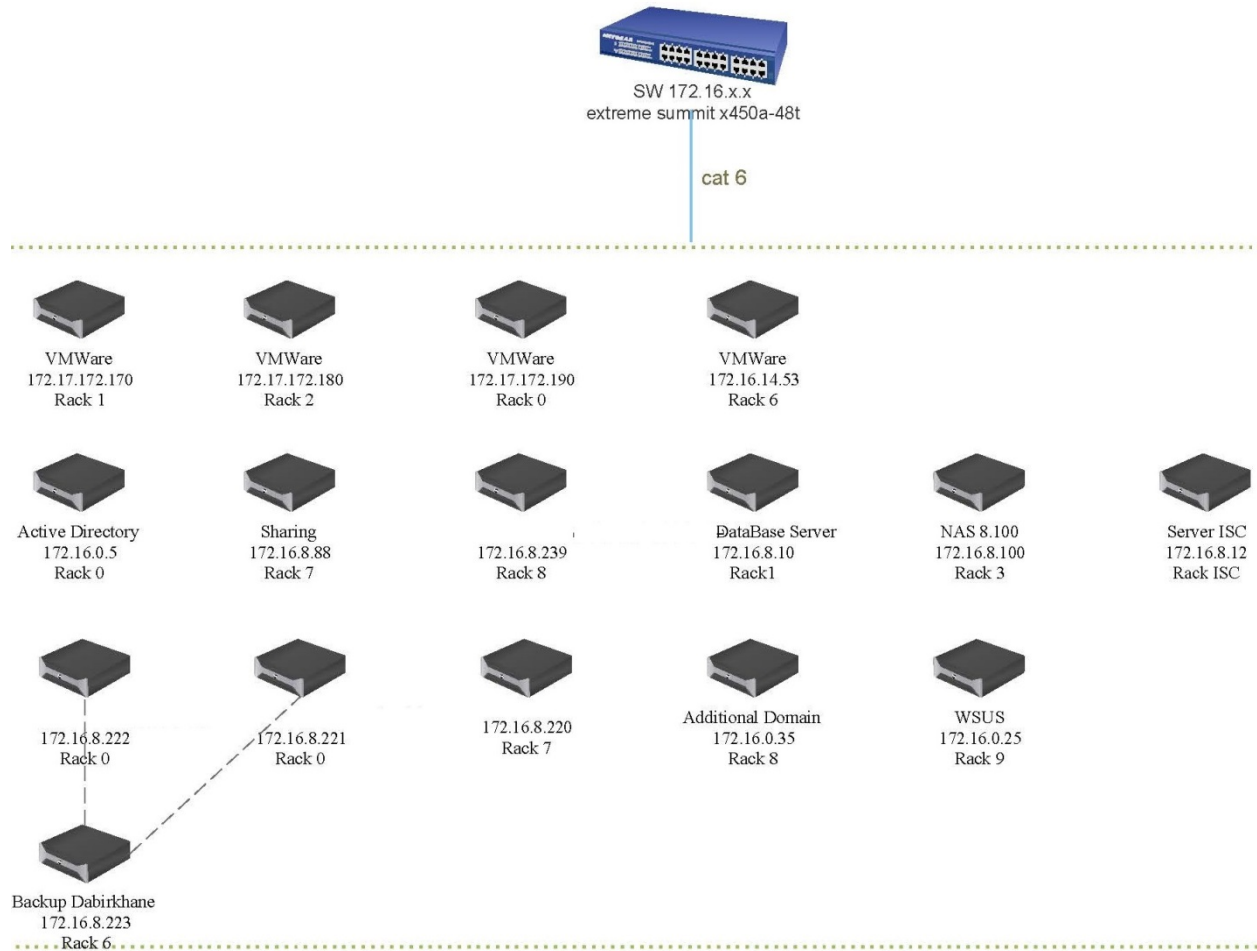
شکل ۱-۲: Core switch بال سمت چپ و سویچها و تعداد کلاینت های متصل به آنها



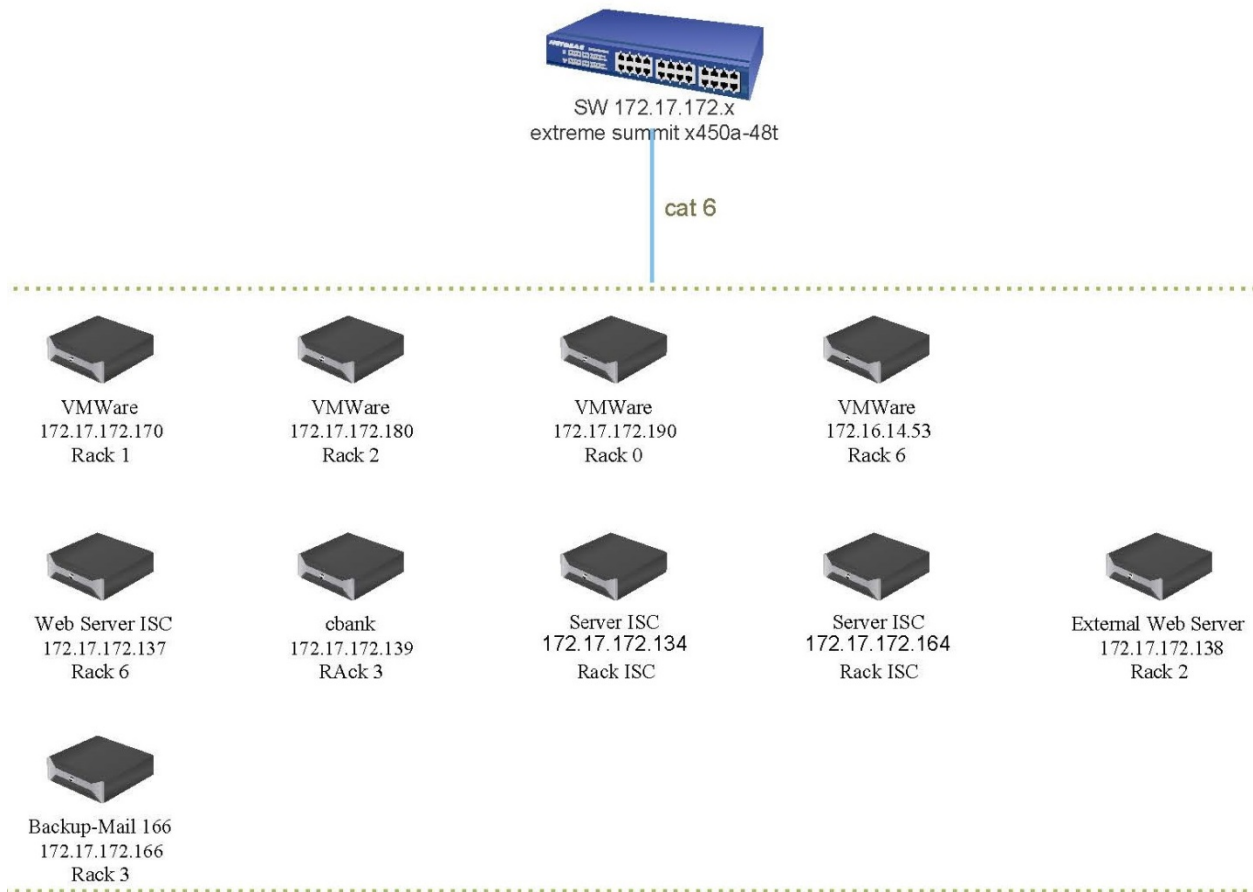
All switches: Extreme x450a-48t 48 port

Fiber ———
 Cat6 ———

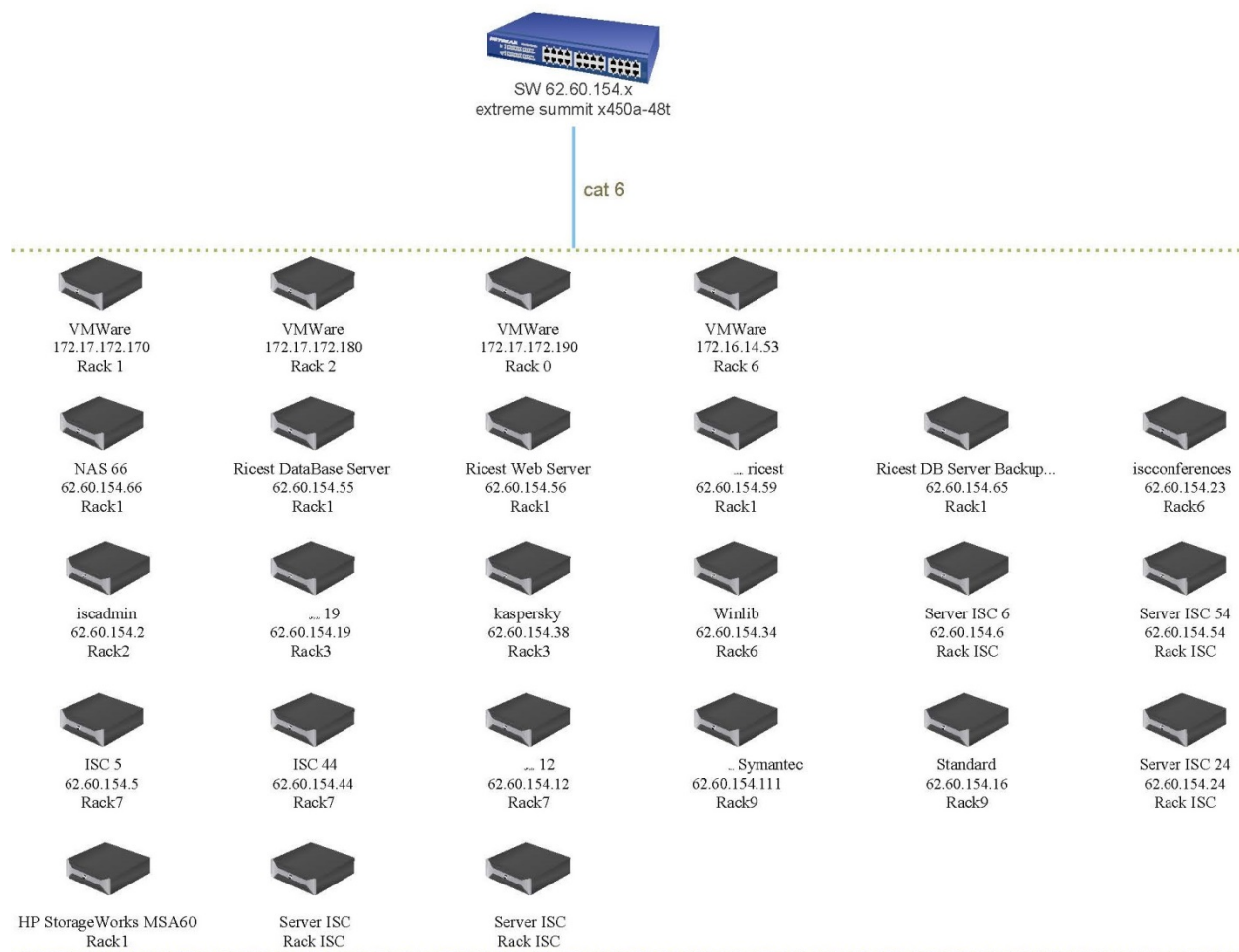
شکل ۱-۳: Core switch بال سمت راست و سویچها و تعداد کلاینت های متصل به آنها



شکل ۱-۴: سرورهای متصل به سویچ 172.16 در سایت



شکل ۱-۵: سرورهای متصل به سویچ 172.17 در سایت



شکل ۱-۶: سرورهای متصل به سویچ 62.60 در سایت

شایان ذکر است که در این گزارش به دلیل رعایت مسائل امنیتی از بیان کانفیگ تجهیزات و برخی از جزئیات فنی صرفنظر شده است. در ادامه به صورت خلاصه در جداول ۱-۱ لغایت ۴-۱ تجهیزات سخت افزاری - نرم افزاری موجود در شبکه مرکز منطقه ای پیش از شروع این طرح نشان داده شده است.

جدول ۱-۱ : تجهیزات اکتیو شبکه

Devices	# Quantity	Model /Properties
Server	3	HP Proliant DL580-Gen8
	2	HP Proliant DL380-Gen7
	2	HP Proliant DL380-Gen6
	4	HP Proliant DL380-Gen5
Core Switch	2	Cisco Core Catalyst 4506 / Core Extreme Alpine 3808
Access Switch	25	Extreme x450a - 48t Port
Router	3	Cisco 2921
Firewall	2	ASA 5540 / ASA 5512 /PIX
NAS/DAS Storage	4	HP Storage Works -MSA60 / MSA-70 NAS Storage 8420R
UPS	1	Newave -DPA/250 KVA
Exinda (Bandwidth Manager)	2	4700+15M licence 4762-50
VIOP Equipments: Cisco router	۳	Cisco 2921 HP Proliant DL380-Gen6
HP server	۲	
PC Servers	۳۴	
Router Mikrotek	3	

نام ساختمان	تعداد ایستگاه کاری	تعداد ایستگاه پیش‌بینی شده
ساختمان مرکز منطقه ای و پایگاه استنادی	۲۳۰	۹۲۶
ساختمان سه طبقه آمفی تاتر-	۲۸	۴۸

جدول ۱-۲: تعداد کلاینت‌های موجود (کلاینت‌های مرکز دارای ویندوز ۱۰ و حداقل Ram = 4 GB می باشند).

جدول ۱-۳: سرویس‌های موجود

کاربرد	بستر پیاده سازی	سرویس
اختصاص IP به کلاینتها به صورت دینامیکی بر حسب VLAN	Cisco router 2921	DHCP
Hosting سرورها در مرکز	Linux Windows	DNS
مدیریت کلاینتها و منابع	Windows	Active Directory
روز آمد شدن ویندوز کلاینتها	Windows	WSUS
ایجاد Broadcast Domain در تمام سویچ‌های موجود در طبقات و سویچ‌های مرکزی	Extreme switches	VLAN (10 Vlans over LAN switches)
مدیریت پهنای باند LAN	Firewall 5512	QoS
برقراری اتصال امن از خارج به شبکه	Mikrotek router	VPN
سرویس وایرلس جهت مدیریت سازمان	Mikrotek router	Wifi
به اشتراک گذاری فایل در LAN	Windows	File Sharing
سرویس FTP در LAN	Windows	FTP
مدیریت پهنای باند اینترنت	Exinda	WAN Optimization
پست الکترونیکی اعضای مرکز و پایگاه استنادی	Windows	Mail server Mdaemon
وبسایت مرکز	Linux	Web server
امنیت شبکه	Firewall 5545	Firewall

جدول ۱-۴: نرم افزارهای اصلی موجود جهت استفاده در مدیریت شبکه

نام نرم افزار	کاربرد
نرم افزار PRTG	مانیتورینگ خط اینترنت
نرم افزار Netflow	مانیتورینگ تجهیزات اکتیو شبکه
نرم افزار Colasoft	مانیتورینگ شبکه
Semantec	آنتی ویروس سرورها
Kaspersky	آنتی ویروس کلاینتها
Netsupport	استفاده در سالن کنفرانس
Cisco ADSM 6.02	مدیریت فایروال سیسکو
Cisco Network Assistant	مدیریت تجهیزات سیسکو
Vmware Esxi 5	مجازی سازی سرورها

۱.۳. راهکارهای پیشنهادی جهت ارتقا و بهبود زیر ساخت شبکه

پس از بررسی معماری و سرویس های موجود و config های تجهیزات اکتیو شبکه ، راهکارهای زیر جهت ارتقا و بهبود زیر ساخت شبکه پیشنهاد می گردد:

- Monitoring System: راه اندازی فاز دوم و سوم سیستم مانیتورینگ جامع شبکه:
 - سیستم تمام اتوماتیک مرکزی (Centralized IT Alert Management) و تجهیزات مورد نیاز آن
 - اتاق NOC (Network Operation Center) و تجهیزات مورد نیاز آن
- Virtualization: تکمیل تجهیزات مورد نیاز virtualization (اعم از نرم افزار VM-WARE و کلیه Components و سخت افزار : SAN, NAS, SERVER)
- Topology & Architecture : بازبینی توپولوژی جهت بسترسازی مناسب- با فرض افزودن تجهیزات جدید جهت حرکت به سمت یک دیتا سنتر استاندارد – و اعمال تغییرات در تجهیزات پسیو (تغییر از Cat 6 به Fiber Optic و مبدلها و ...)

- Back up & Archiving: اعمال سیاستهای یکپارچه استاندارد و اتوماتیک و تهیه تجهیزات نرم افزاری و سخت افزاری مدرن روز برای امنیت بیشتر و Recovery سریعتر، همچنین کاهش بار کاری نیروی IT

علاوه بر آن پیشنهاد میگردد پیش از بررسی راهکارهای بلند مدت در جهت حرکت به سمت یک دیتا سنتر استاندارد و نیازسنجی جهت تهیه تجهیزات و طراحی معماری و اعمال پروتکل‌های جدید، موارد دیگری نیز به طور دقیق مورد بررسی و بهینه سازی قرار گیرد از جمله :

- Security : تحلیل و بررسی ممیزی کلیه مسائل مربوط به امنیت شبکه و دسترسی کاربران و در نهایت ارتقای سیاستهای امنیتی بر مبنای استانداردهای طراحی شبکه (Anti-Viruses, IPS, IDS, Firewall و Accounting ...)

- QOS : تحلیل و بررسی کلیه مسائل مربوط به کیفیت سرویس دهی و Traffic Shaping و Traffic Policing جهت ارائه راهکارهای علمی پیشنهادی در راستای کنترل جریان و ازدحام و در نهایت ارتقای سیاستهای QOS

- Protocols & Services : تحلیل و بررسی ممیزی کلی سرویسها و پروتکلها و پیکره بندی ها، سیاستگذاریهایی مدیریت بر توزیع IP ها، Routingها و Switching ها، VLAN ها در راستای بهینه نمودن

- Hosting : با فرض افزایش Visibility و آینده رو به رشد مرکز منطقه ای جهت افزایش رضایتمندی کاربران داخلی و خارجی از دسترسی به خدمات و منابع، حس امنیت بیشتر و کیفیت سرویس دهی بالاتر با کمترین وقفه و تاخیر؛ همچنین کاهش برخی هزینه ها نیاز به HOSTING از مواردیست که باید مدنظر قرار گیرد.

در فصل های بعدی ، نحوه پیاده سازی راهکارهای فوق شرح داده می شود.

1. اساسنامه مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری (۱۳۷۷). مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری
2. IEEE. (2015). Retrieved from <https://www.ieee.org/index.html>
3. سازمان نظام صنفی رایانه ای. (1393). Retrieved from <http://www.iransnr.org>
4. Network Performance Optimization: Radware Glossary. (2015). Retrieved from <https://www.radware.com/glossary/network-performance-optimization/>
5. Tanenbaum, A. S., & JaWetherall, D. J. (2010). Computer Networks (5th Edition ed.).
6. Beygelzimer, A., Grinstein, G., Linsker, R., & Rish, I. (2005). Improving network robustness by edge modification. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 357(3-4), 593-612.
7. Curtis, A. R., Carpenter, T., Elsheikh, M., López-Ortiz, A., & Keshav, S. (2012, March). Rewire: An optimization-based framework for unstructured data center network design. In *INFOCOM, 2012 Proceedings IEEE* (pp. 1116-1124). IEEE.
8. Dekker, A. H., & Colbert, B. D. (2004, January). Network robustness and graph topology. In *Proceedings of the 27th Australasian conference on Computer science-Volume 26* (pp. 359-368). Australian Computer Society, Inc..
9. Kim, S., Park, S. H., Song, Y., Cho, W., & Lee, H. J. (2013, January). Application-aware optimization of networking protocols for data centers. In *Advanced Communication Technology (ICACT), 2013 15th International Conference on* (pp. 446-450). IEEE.
10. Khedkar, A. B., & Patil, V. L. (2015). Computer Network Optimization Using Topology Modification. In *Intelligent Distributed Computing* (pp. 117-127). Springer, Cham.
11. Kmiecik, W., Goścień, R., Walkowiak, K., & Klinkowski, M. (2014). Two-layer optimization of survivable overlay multicasting in elastic optical networks. *Optical Switching and Networking*, 14, 164-178.
12. Patil, V. L. (2012). *Computer Network Optimization*. technical report, Trinity College of Engineering and Research.
13. Rappos, E., Robert, S., & Riedi, R. H. (2013, November). A Cloud data center optimization approach using dynamic data interchanges. In *Cloud Networking (CloudNet), 2013 IEEE 2nd International Conference on* (pp. 175-179). IEEE.
14. Rezazad, H. (2011). Computer network optimization. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 3(1), 34-46.
15. Rezazad, H. (2007). A statistical social network approach to computer network optimization. In *Proceedings of the Joint Statistical Meetings. American Statistical Association, Alexandria*.
16. Tychogiorgos, G., & Leung, K. K. (2014). Optimization-based resource allocation in communication networks. *Computer Networks*, 66, 32-45.
17. Vo, P. L., Tran, N. H., & Hong, C. S. (2011). The Successive Approximation Approach for NUM Frameworks with Elastic and Inelastic Traffic. *arXiv preprint arXiv:1108.3732*.
18. yu Wu, T., & yu Hsieh, C. (2014, August). Cloud Terminal Access and QoS Enhancement by Content Store and Service Load Classification in Named Data Network. In *Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing (IIH-MSP), 2014 Tenth International Conference on* (pp. 912-915). IEEE.
19. Zhang, Y., & Ansari, N. (2015). Hero: Hierarchical energy optimization for data center networks. *IEEE Systems Journal*, 9(2), 406-415.

فصل دوم

مجازی سازی

۲.۱. مقدمه

مجازی سازی به عنوان رایجترین روش جهت استفاده موثر از منابع سرورها در مراکز داده و سکوه‌های ابری شناخته شده است پیشرفتهای اخیر در معماری سخت افزاری پردازنده ها و فنون مجازی سازی جدید باعث شده است که هزینه عملکرد مجازی سازی به شدت کاهش یابد. با استفاده از فناوری مجازی سازی نحوه اجرای برنامه های کاربردی تغییر یافته است. با پیاده سازی مجازی سازی، امکان تخصیص منابع سخت افزاری بیشتر به یک برنامه کاربردی نسبت به اجرا در یک سرور مجزا وجود دارد. به دلیل تجمع منابع سخت افزاری در یک سرور قوی با استفاده از نرم افزار مجازی ساز مناسب، می توان چندین برنامه کاربردی را که پیش از این در سرورهای مجزا اجرا می شدند، در یک محیط و تحت ماشین های مجازی متفاوت پیاده سازی و اجرا نمود و منابع سخت افزاری بیشتری را در اختیار آن ماشین مجازی قرار داد. برای مثال با استفاده از حافظه مجازی، نرم افزار کامپیوتر دسترسی به حافظه بیشتری نسبت به حافظه فیزیکی نصب شده دارد. به طریق مشابه می توان فنون مجازی سازی را در سایر لایه های زیرساخت فناوری اطلاعات یعنی شبکه ها، ذخیره سازها، سخت افزارهای شبکه، سیستم های عامل و برنامه های کاربردی اعمال نمود. با توجه به خصوصیات بارز مجازی سازی در جمع و یکپارچه سازی سرورهای متفاوت در یک بستر، مسئله امنیت از چالش های مهم این حوزه محسوب می گردد.

۲.۲. تاریخچه مجازی سازی

به ماشین های (mainframe) جهت تقسیم نمودن ماشین های مین فریم IBM نخستین بار مفهوم مجازی سازی در دهه ۱۹۶۰ مطرح و توسط شرکت کوچکتر مجازی، پیاده سازی گردید. دلیل انجام این کار، در دسترس قرار گرفتن بیشتر ماشین ها و افزایش کارایی آنها بود. تا پیش از مجازی سازی، تنها یک پردازش، در یک زمان توسط کامپیوتر مین فریم انجام می شد که این امر باعث اتلاف منابع می گشت. با استفاده از فناوری مجازی سازی، منابع سخت افزاری به اجزای جداگانه تقسیم گردید و به این ترتیب ماشین مین فریم قادر به اجرای همزمان چندین پردازش شد.

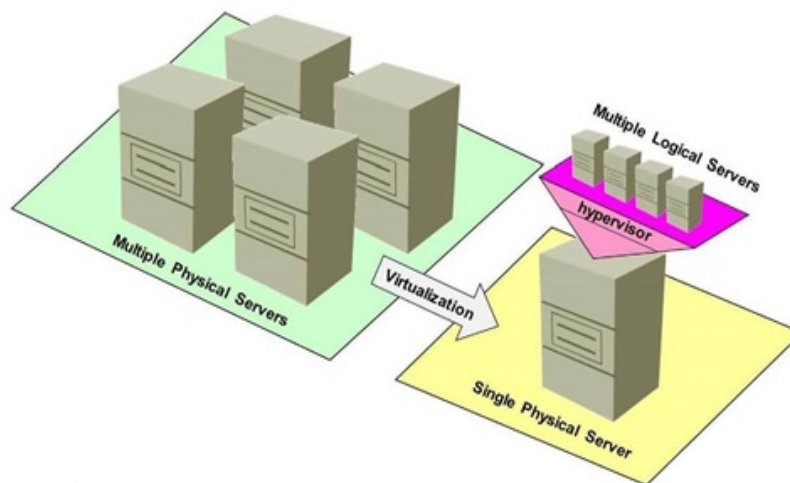
در دهه ۱۹۸۰ ماشین های x86 که از معماری مجموعه دستورالعمل استفاده می نمودند باعث تثبیت مدل های کلاینت-سرور شدند. با استفاده از این مدل امکان انجام محاسبات توزیع شده محقق گردید هرچند که در آن زمان نیاز جدی به مجازی سازی وجود نداشت. زیرا مدل کلاینت-سرور این امکان را به مدیران شبکه می داد که بسیاری از ایستگاه های کاری ارزان قیمت را به یکدیگر متصل کرده و منابع را با استفاده از چند سرور قدرتمند در میان ایستگاه های کاری توزیع نمایند. استفاده بسیار زیاد از سیستم عامل های ویندوز و مبتنی بر لینوکس بر موفقیت مدل کلاینت-سرور افزود و آن را به مدل غالب در فناوری اطلاعات تبدیل کرد. رشد روزافزون استفاده از فناوری کامپیوتر باعث بروز مشکلات و همچنین تقاضا برای ایجاد زیرساخت های جدید گردید. برخی از این مشکلات به شرح زیر است:

- افزایش هزینه های زیرساخت فیزیکی
- افزایش هزینه های مدیریت فناوری اطلاعات
- غیر کافی بودن حفاظت جهت جلوگیری از بروز حوادث
- افزایش هزینه های نگهداری
- وجود یک سیستم عامل در هر سرور
- وابستگی کامل نرم افزار و سخت افزار
- بروز تداخل و تضاد در اثر اجرای چندین برنامه کاربردی در یک سرور
- ایجاد زیرساخت غیر قابل انعطاف و گران

موفقترین راه حل جهت حل و فصل کردن مسائل فوق، مجازی سازی سخت افزاری است. در سال ۱۹۹۹ شرکت vmware اولین برنامه مجازی ساز خود را بر مبنای سیستم های x86 ارائه کرد. هم اینک ماشین های امروزی قادر به تقسیم نمودن منابع سخت افزاری قدرتمند خود جهت استفاده موثر از قدرت پردازش و منابع سخت افزاری می باشند. از آن زمان شرکت های مختلف به ارائه هایپروایزورها (ناظر ماشین مجازی) نظیر ارائه سرویس Hyper-V توسط شرکت میکروسافت در ویندوز سرور ۲۰۰۸ پرداختند. هایپروایزور، نرم افزار سیستمی است که معماری مجازی سازی را اجرا کرده و ماشین های مجازی را تولید و منابع سرور را تخصیص می دهد.

۲.۳. مجازی سازی سرورها

اگر چه راه های مختلفی برای کاهش پراکندگی و توزیع سرورها وجود دارد، اما راهکار مجازی سازی، به عنوان راهکار عملیاتی استاندارد شناخته شده است. یک سرور فیزیکی با منابع سخت افزاری قابل توجه با استفاده از مجازی سازی می تواند چند سرور منطقی و مجزا را میزبانی نماید. به این معنی که، گروهی از سرورهای مورد استفاده در مرکز داده می توانند به استخر محاسباتی منتقل گردند. مستقیم ترین تاثیر مجازی سازی سرورها در تثبیت و کاهش تعداد کل سرورهای فیزیکی در مرکز داده مطابق شکل ۱-۲ می باشد:



شکل ۱-۲ : مجازی سازی سرورها

کاهش تعداد سرورهای فیزیکی به عنوان یک نتیجه معنادار از مجازی سازی سرورها تلقی شده و می تواند باعث صرفه جویی در هزینه های جاری (برای مثال با مصرف انرژی کمتر از طریق کاهش سرورها و سیستم های خنک کننده مربوطه) گردد.

۲.۳.۱. ماشین مجازی و Hypervisorها

مجازی سازی سرور با رویکرد یک به چند سازگاری دارد. به عبارت دیگر، به نظر می رسد که یک سرور فیزیکی

به صورت چند سرور منطقی مستقل پارتیشن بندی شده است. سرور منطقی متناظر با یک (ماشین مجازی) VM یک پلت فرم سیستم کامل است که یک سیستم عامل را اجرا می نماید. هنگامی که سرور فیزیکی پارتیشن بندی شد، هر سرور منطقی مستقل می تواند به اجرای سیستم عامل و برنامه های کاربردی بپردازد. از آنجا که سیستم عامل VM ها یکسان نمی باشد، در مجازی سازی این قابلیت وجود دارد که چندین سیستم عامل و برنامه های کاربردی به طور همزمان بر روی سرور فیزیکی با در نظر گرفتن امنیت و با شیوه ای کنترل شده اجرا شوند.

پلات فرم های x86 قوی تر (یعنی، در دسترس بودن CPU چند هسته ای، استفاده از AMD مجازی سازی (AMD-V)، مجازی سازی اینتل (INTEL VT) باعث شده است تا مجازی سازی سازگار با انواع مختلف سخت افزارها باشد.

نرم افزارهای مجازی سازی موجود برای معماریهای متفاوت سیستم وجود دارد. مشهورترین آنها VMWare, XEN, Hyper-V می باشد. علی رغم تفاوت آنها در معماری، همگی بر اساس مفهوم ماشین مجازی در به اشتراک گذاری منابع سخت افزاری از جمله CPU، حافظه، دیسک، I/O با سایر VMها کار می کنند. نرم افزار مجازی سازی این عمل را به طور معمول با قرار دادن یک لایه نازک از نرم افزار به طور مستقیم در سخت افزار کامپیوتر و یا در یک سیستم عامل میزبان (host) انجام می دهند. این لایه نرم افزاری معمولاً به عنوان یک Hypervisor و یا یک مانیتور ماشین مجازی (VMM) نامیده می شود. Hypervisor سخت افزار فیزیکی زیرساخت (مانند پردازنده، حافظه، دیسک، و I/O) را از سیستم عامل مهمان جدا می نماید. به عبارت دیگر Hypervisor منابع سخت افزاری واقعی موجود در سرور فیزیکی را از ماشین های مجازی پنهان می نماید. این منابع در یک استخر (Pool) مشترک با قابلیت به اشتراک گذاری در میان ماشین های مجازی است، قرار دارد.

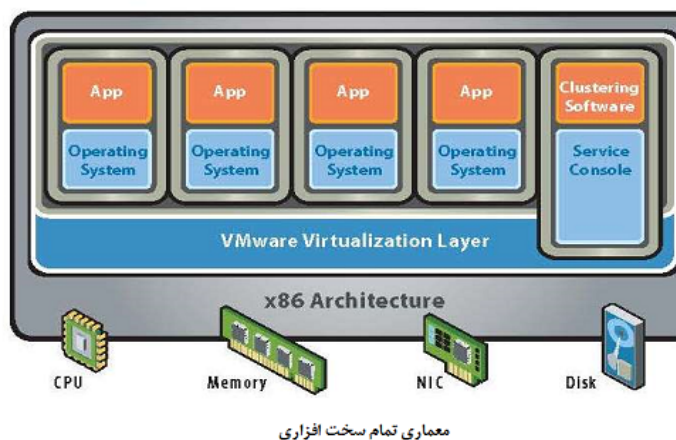
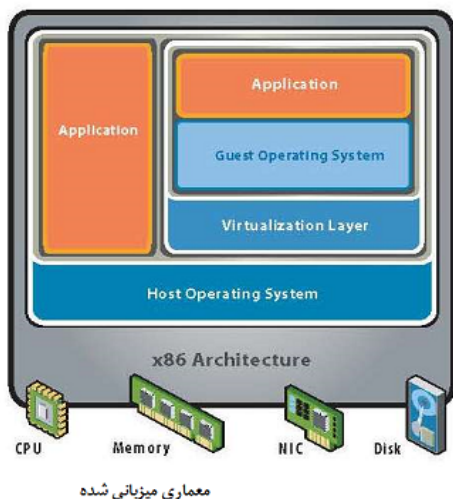
۲.۳.۲. انواع Hypervisorها

Hypervisor نوع اول یا تمام- سخت افزاری (Bare-Metal)

این نوع از Hypervisor به طور مستقیم بر روی سخت افزار اجرا می شود. در این حالت، ابتدا Hypervisor به طور مستقیم بر روی سخت افزار نصب شده و سپس سیستم عامل نصب و منابع از طریق Hypervisor اختصاص داده می شود. معمولاً از Hypervisor های تمام- سخت افزاری به منظور بهره برداری بیشتر از امکانات و قابلیت های ناظر استفاده می شود.

Hypervisor نوع دوم یا میزبانی شده (Hosted):

در این نوع از Hypervisor ابتدا یک سیستم عامل بروی سخت افزار نصب و سپس یک Hypervisor بر روی سیستم عامل نصب می گردد. Hypervisor با منابع سیستم عامل در تعامل بوده و برای ساخت ماشین مجازی از منابع در اختیار سیستم عامل بهره می گیرد [1]. این دو معماری در شکل ۲-۲ نشان داده شده است.



شکل ۲-۲: معماری های رایج Hypervisor [2]

۲.۳.۳. مزایای مجازی سازی

مزایای اصلی مجازی سازی به شرح زیر می باشد.

- کاهش هزینه ها
- افزایش Uptime سرورها
- بهبود Disaster Recovery
- ایجاد تسهیلات در فرایند انتقال سرویسها به Cloud
- افزایش چرخه عمر برنامه های قدیمی
- ایجاد سریع سرورهای مورد نیاز

۲.۳.۴. مهاجرت در مجازی سازی (Migration)

مهاجرت در مجازی سازی به معنی انتقال یک ماشین به میزبان دیگر است که به دو نوع زیر تقسیم بندی می شود:

مهاجرت Live

مهاجرت Live مهاجرتی است که قابلیت انتقال یک ماشین مجازی که در حال اجرا است بین میزبانان فیزیکی و بدون هیچ وقفه ای در ارائه خدمات آن، فراهم می سازد.

در این نوع ابتدا فعالیت ماشین مجازی متوقف شده و سپس یک Image از حافظه ی ماشین مجازی به میزبان مورد نظر منتقل شده و سپس ماشین مجازی در میزبان جدید به فعالیت خود ادامه می دهد و فضای حافظه ی میزبان اولیه که به ماشین مجازی اختصاص داده بود آزاد می شود.

مقایسه انواع مختلف Hypervisorها

گزارش گartner در شکل ۲-۳ مقایسه انواع مختلف Hypervisorهایی که توسط شرکتهای مختلف ایجاد شده اند را نشان می دهد. با توجه به شکل ۲-۳، مشخص است که شرکت VMware در صنعت مجازی سازی پیشگام بوده و در بالاترین رده قرار گرفته است [4]. از آنجا که محصولات شرکت VMware در کشورمان استفاده و پشتیبانی مناسب و گسترده ای داشته و از لحاظ پایداری و نگهداری آسان آن نسبت به محصولات مشابه دارای برتری است؛ بنابراین، در مرکز منطقه ای نیز VMware /Vsphere جهت مجازی سازی سرورها استفاده شد.



شکل ۲-۳: مقایسه Hypervisorها (ناظر ماشین مجازی) بر اساس شرکتهای تولیدکننده مطابق با گزارش گartner

۲.۳.۵. معرفی اجمالی VSphere/VMware

نرم افزار های مجازی ساز شرکت VMware ، دو نسخه عمده دارند. نسخه کامپیوتر های دسکتاپ که با عنوان VMware Workstation شناخته می شود و نسخه سرور آن که به VMware Esxi Server معروف می باشد. بارز ترین خصیصه VMware Esxi Server این است که به صورت مستقیم بر روی سخت افزار نصب می گردد و دیگر نیازی به سیستم عاملی به عنوان رابط نمی باشد، که در سرعت کارکرد سیستم بسیار مؤثر است. اما نرم افزار VMware Workstation برخلاف Esxi نیازمند به یک سیستم عامل (به عنوان مثال ویندوز) می باشد. کمپانی VMware که در سال ۱۹۹۸ پایه گذاری شد، آخرین نسخه آن Esxi 6 است. Esxi زیر مجموعه ای از بسته VMware/VSphere می باشد که اولین نسخه آن در سال ۲۰۰۹ منتشر گشت و علاوه بر Esxi ، نرم افزار مدیریتی VMware vCenter را نیز در بر می گیرد. vCenter نرم افزاری جهت مدیریت کامل سرور ها است که ویژگی های زیادی با نصب و راه اندازی آن بر روی سرور در اختیار قرار می دهد که از جمله این ویژگی ها می توان به امکان ایجاد کلاستر یا خوشه (Cluster) ، سوئیچ مجازی سراسری (VSphere Distributed Switches)، امکان جا به جایی ماشین مجازی (VSphere vMotion) ، زمان بندی منابع توزیع گشته (DRS) یا VMware Distributed Resource Scheduler ، مدیریت توزیع قدرت (DPM) یا Distributed Power Manager و بسیاری ویژگی های کاربردی دیگر اشاره نمود.

۲.۴. مجازی سازی سرورهای مرکز منطقه ای

استفاده از راهکار مجازی سازی در مرکز منطقه ای از سال ۱۳۹۲ آغاز و با توجه به بودجه تامین تجهیزات سالانه به مهاجرت سرورهای فیزیکی به صورت منطقی در سرورهای قوی تر فیزیکی اقدام شده و در تابستان ۱۳۹۵ این فرایند با افزودن سرور جدید (Server 195 / HP DL380P Gen9) ، و همچنین تجهیزات ذخیره سازی (در قالب Storage Area Network) بصورت تخصصی تر تکمیل گردید. فرایند مهاجرت به صورت live بوده بنابراین Downtime Migration جهت مهاجرت سرورها اکثرا صفر و یا با حداقل زمان انجام شده است. لازم به توضیح است که برخی از سرورهای موجود، از ابتدا به عنوان ماشین مجازی راه اندازی شده اند. جدول ۱-۲ نمونه ای از مشخصات PC سرورهای موجود در سایت که هم اینک به صورت مجازی راه اندازی شده اند را نشان می دهد. اولین ماشین مجازی ساز مرکز (Host) به صورت PC سرور بوده و با سیستم عامل VMware Esxi 4.5 به سرویس دهی ۸ سرور می پرداخته است. جهت بهینه سازی و ارتقا زیر ساخت شبکه با لحاظ نمودن کاهش میزان برق مصرفی و در راستای مدیریت سبز منابع ، کلیه ماشینهای فیزیکی و مجازی موجود به EMC VNX انتقال یافت.

جدول ۲-۲ وضعیت نهایی سرورهای موجود در مرکز منطقه ای را به همراه اطلاعات مهاجرت آنها نشان می دهد .

یکی از اهداف مجازی سازی سرورها مدیریت سبز منابع می باشد. هم اینک با مهاجرت تمام ماشینهای فیزیکی و مجازی به صورت یکپارچه موجب صرفه جویی در مصرف انرژی به میزان 12400 وات به شرح زیر شده است:

$$(1 \text{ server} * (2 * 750)) = 12400W + 3pc * 400w + (20pc * 400w) + (1pc * (2 * 350)) + (2pc * 500w)$$

جدول ۱-۲: مشخصات نمونه ای از سرورهای فیزیکی تجمیع شده در قالب سرورهای مجازی

CPU (speed)	CPU model	Memory Size (MB)	HARD	Operating System	ردیف
3	Intel® Xeon(TM) CPU 2 processor	2 GB	240 GB	Windows Server Enterprise copyright 2007 SP1 X86	۱
3.06	Intel® Xeon(TM) CPU	2 GB	160 GB	Windows Server Enterprise copyright 2007 SP1 x86	۲
3	Intel (R) Pentium (R) CPU G2030	4 GB DDR3	500 GB	Windows Server 2008 R2Enterprise Sp1 64bit	۳
2.8	Core i5 4 Core	4 GB DDR3 Slot:4	500 GB	Windows Server 2012 R2 standard 64bit	۴
3.5	core i7-2700k	8 GB DDR3	1 TB	Windows Server 2008 R2 Enterprise (x64)	۵
2.6	G620 2 core	8 GB	1 TB	Windows Server 2008 R2 Enterprise 64bit	۶
3.1	Intel (R) Core™ core i5-2400	4 GB	500 GB	Windows Server Enterprise copyright 2007 SP1 x86	۷
2.6	Intel® Dual Core™2 E5300	4 GB	500 GB	Windows Server 2008 R2 Enterprise X64	۸
3.4	Intel (R) Pentium (R) D CPU	2 GB	200 GB	Windows Server 2012 R2 standard X64	۹
3	Intel (R) Pentium (R) CPU G3220	4 GB	500 GB	Windows Server 2012 Standard X64	۱۰
3	Intel (R) Pentium (R) CPU G3220	4 GB	500 GB 320 GB	Windows Server 2012 Standard X64	۱۱
3.2	Intel® Core™ i3-3210	4 GB	500 GB	Windows Server 2008 R2 Enterprise 64 bit	۱۲

CPU (speed)	CPU model	Memory Size (MB)	HARD	Operating System	ردیف
CPU (speed)	CPU model	Memory Size (MB)	HARD	Operating System	.۱۳
3.06	Intel® Xeon(TM) CPU 2 core	2 GB	280 online 280 offline 280 offline	Windows Server 2008 Enterprise SP1 X86	.۱۴
3.06	Intel® Xeon(TM) CPU	2 GB	70 GB	Windows Server Enterprise copyright 2007 SP1 X86	.۱۵
3.07 Ghz ×4		24GB	2TB		.۱۶
3.1	Core i3-2100	8 GB	1 TB		.۱۷
2.4	Intel® Xeon(TM) 2 Quad cpu Q6600	6 GB	500 GB	Windows server 2012 R2 X64	.۱۸
3.1	Intel (R) Core™ i3-2100	8 GB	500 GB	Windows server 2008 R2 Enterprise SP1 / 64bit	.۱۹
2.90	Intel (R) Pentium CPU G2020	10 GB	500 GB	Windows Server ۲۰۱۲ R2 Datacenter X64	.۲۰
3.4	Intel (R) Pentium (R) D CPU	4 GB	320 GB	Windows Server ۲۰۰۳ R2 Standard Edition SP2 X86	.۲۱
			8*1 TB SATA Raid 5		.۲۲
			320 GB 1 TB		.۲۳
3.3	CPU Core i3-2120	16 GB	12 TB	Windows server 2012 standard 64 bit	.۲۴
3.00	Intel (R) Pentium (R) G2030 2 core	8 GB	320 GB 500 GB	Windows Server 2012 Standard X64	.۲۵
3	Intel® Core™2 Duo CPU E8400	4 GB	4 TB	Windows Server Enterprise copyright ۲۰۰۷ SP1 X86	.۲۶

جدول ۲-۲: سرورهای موجود در مرکز منطقه ای به همراه اطلاعات انتقال آنها به راه کار مجازی سازی

Server Name	Lifetime	before starting project 1393	Final state 1395-96	Migration Time	Migration Downtime	Migration methods
Pubj	Since 94	Esxi 5	Esxi 6	install as a VM		
IJISM	Since 94	Esxi 4.5	Esxi 6	install as a VM		
IBSng	Since 94	Esxi 5	Esxi 6	install as a VM		
RICeST-Website	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
OCS	Since 94		Esxi 6	install as a VM		
WSUS	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
Add12.ricest.local	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
Domain Controller	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
Mail-mdaemon	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Ad-San-Host	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Vcenter-Db	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Vcenter-Main	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Vrealize Operations Manager Appliance	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Smart Lock	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
NTP-Server	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Wireless-Test	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Nexus1000V-5.2.1.SV3.1.5-VMS-01	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Nexus1000V-5.2.1.SV3.1.5-VSM-02	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Catrex-Zaman Pardazesh	Since 95		Esxi 6	install as a VM		

Server Name	Lifetime	before starting project 1393	Final state 1395-96	Migration Time	Migration Downtime	Migration methods
vShield-Server	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
vShield Manager	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
ISC Website	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
Isc-data-server	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
ISC-SRV-vm2-185	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
ISC_SRVR_vm1	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
Iscadmin.isc.gov.ir	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
ISC-conference-174	since 94		Esxi 6	long	0	Live
ISC5-175	since 94		Esxi 6	long	0	Live
Kaspersky antivirus	Since95		Esxi 6	long	0	Live
Symantec-Server	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
DOR-server 163	since 94		Esxi 6	install as a VM		
Comm-server 157	since 94	Esxi 4.5	Esxi 6	install as a VM		
Metallurgy-Librarian	Since 94		Esxi 6	short	0	Live
Metal-Cbank	Since 94	Esxi 5	Esxi 6			
Linguistic	Since 94		Esxi 6	install as a VM		
Ricest-Web	Since 94		Esxi 6	install as a VM		
Standards	Since 94		Esxi 6	short	0	Live
Server12-Websanji-Submit	Since 94	Esxi 5	Esxi 6	short	0	Live
RICEST-DB	Since 95		Esxi 6			
RICEST-DNS	Since 94		Esxi 6			
ljism3-11-95	Since 94		Esxi 6	install as a VM		
Sana-Database	Since 96		Esxi 6	install as a VM		
Sess	since 95		Esxi 6	install as a VM		
Database Chargoan	since 95		Esxi 6	install as a VM		

Server Name	Lifetime	before starting project 1393	Final state 1395-96	Migration Time	Migration Downtime	Migration methods
Web Chargoon	since 95		Esxi 6	install as a VM		
Time-server	Since 94		Esxi 6	long	0	Live
Finance rnz-ISC	Since 95		Esxi 6	install as a VM		
Finance -rayannazm	since 95		Esxi 6	install as a VM		
Finance-server win 2008	since 94		Esxi 6	long	0	Live

هم اینک پنج سرور فیزیکی با برند HP جهت نصب Esxi Hypervisor در مرکز منطقه ای وجود دارد. جدول ۳-۲ تا ۷-۲ مشخصات پیکره بندی سخت افزاری این سرورها به همراه تعداد ماشینهای مجازی موجود را نشان می دهند.

جدول ۳-۲ : مشخصات سرور ۱۹۵ (Esxi-SRV 01)

Parameter	Value/Info
Host Name/ Model	Server 195 / HP DL380P Gen9
VMWARE Esxi Version	Esxi 6.0.2 U 2
Known as.... In vcenter	G9-N01
Storage (Datastore)	Data Store 1: 3.27 TB Total capacity On EMC : 42 TB
Memory	Memory Capacity: 655231.6 MB
Processor	CPU Capacity: 20*3.096GHz 40 logical processors -core -10 core per socket
Active VMs	14 servers
In-active VMs	-
Storage Adaptor	Emulex Corporation Emulex one connect OCe10100NIC 2 port -10000Full
Network Adaptor	4*Broadcom Corporation NetXtreme BCM5719 Gigabit Ethernet
CNA (NO HBA)	Emulex Corporation Emulex one connect OCe10100NIC 2 port -10000Full •
Host Cache	3*242.75 GB

جدول ۲-۴: مشخصات سرور ۱۸۵ (localhost)

Parameter	Value/Info
Host Name/ Model	Server 185 / HP DL580 Gen 8
VMWARE Esxi Version	Esxi 6.0.2 U 2
Known as.... In vcenter	dl-580-g8
Memory	786 GB
Processor	4 * Intel(R) Xeon(R) CPU E7-8857 v2 @ 3.00GHz 48 Core
Active VMs	8 servers
In-active VMs	6 servers
Storage Adaptor	4* Qlogic 57810 10 Gigabit ethernet
Network Adaptor	4*Broadcom corporation Qlogic 57810 10 Gigabit Ethernet adapter
CNA (NO HBA)	-
Host Cache	3*242.75 GB

جدول ۲-۵: مشخصات سرور ۱۸۰+ (Esxi-SRV 02)

Parameter	Value/Info
Host Name / Model	Server 180 / HP DL380P Gen8
Known as.... In vcenter	MAIN-N00
Storage (Datastore)	Data Store 1 : 4.36 T Data Store 2: 2.18 T Total capacity On EMC : 42 TB
Memory	Memory Capacity: 262109.3 MB
Processor	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 0 @ 2.00GHz 32core -8 core per socket
Active VMs	8 servers
In-active VMs	3 servers
Storage Adaptor	Emulex Corporation Emulex one connect OCe10100NIC 2 port -10000Full
Network Adaptor	4*Broadcom Corporation NetXtreme BCM5719 Gigabit Ethernet
CNA (NO HBA)	Emulex Corporation Emulex one connect OCe10100NIC 2 port -10000Full •
Host Cache	3*242.75 GB

جدول ۲-۶: مشخصات سرور ۱۹۷ (Esxi-SRV 04)

Parameter	Value/Info
Host Name/ Model	Server 197 /HP DL 380P Gen7
Known as.... In vcenter	G7-N01
VMWARE Esxi Version	Esxi 6.0.2 U 2
Storage (Datastore)	Data Store 1: 129 GB On EMC: 42 TB
Memory	Memory Capacity: 73717.7 MB
Processor	Intel(R) Xeon(R) CPU X5675 @ 3.07GHz 12 Core
Active VMs	10 servers
In-active VMs	1 server
Storage Adaptor	Emulex Corporation Emulex one connect OCe10100NIC 2 port -10000Full
Network Adaptor	4*Broadcom Corporation NC382i Multiport PCI Express Gigabit
CNA (NO HBA)	Emulex Corporation Emulex one connect OCe10100NIC 2 port -10000Full •
Host Cache	3*242.75 GB

جدول ۲-۷: مشخصات سرور ۱۹۶ (Esxi-SRV 0)

Parameter	Value/Info
Host Name/ Model	Server 196 / HP DL 580 Gen5
Known as.... In vcenter	G5-N01
VMWARE Esxi Version	Esxi 6.0.2 U 2
Storage (Datastore)	Datastore:1.9 TB Total capacity On EMC: 42 TB
Memory	256 GB
Processor	4*Intel(R) Xeon(R) CPU X7460 @ 2.66GHz 24 core
Active VMs	12 servers
In-active VMs	-
Storage Adaptor	2*Emulex LPe12000 8Gb PCIe Fibre Channel Adapter
Network Adaptor	2*Broadcom Corporation NC273i Integrated Multifunction Gigabit Server Adapter 1000 FULL <ul style="list-style-type: none"> • 1000 Full
CNA (NO HBA)	-
Host Cache	3*242.75 GB

۲.۵. خلاصه

با اتمام انتقال سرورهای فیزیکی موجود در سایت مرکز منطقه ای به سرورهای مجازی صرفه جویی در توان مصرفی سایت معادل ۱۲۴۰۰ وات محقق شد. با وجود بستر مناسب ، سرورهای جدید نیز به صورت مجازی پیاده سازی می شود.

نمونه عملیاتی استفاده از مزایای مجازی سازی در هنگام پیاده سازی سرور جدید نرم افزار جامع کتابخانه دیجیتال مرکز منطقه ای - به عنوان یکی از مهمترین سرورهای مرکز (Core Business) - کاملاً از جهت ایجاد سریع سرور مورد نیاز با حداقل هزینه و حداقل Downtime در هنگام نقل و انتقال سرویسها مشهود بود.

در فصل سوم ، سرویس دهی ماشینهای مجازی از طریق دستگاه ذخیره ساز EMC VNX موجود در مرکز منطقه ای شرح داده می شود.

۲.۶. مراجع

1. Smoot, S. R., & Tan, N. K. (2011). *Private cloud computing: consolidation, virtualization, and service-oriented infrastructure*. Elsevier.
2. VMware Inc, *Virtualization Overview*. (2015). Retrieved from <https://www.vmware.com/pdf/virtualization.pdf>

فصل سوم

دستگاه های ذخیره سازی اطلاعات موجود

در مرکز منطقه ای

۳.۱. مقدمه

با افزایش داده های تولید شده در مرکز منطقه ای، استفاده از دستگاههای ذخیره سازی جهت حفاظت از داده ها همواره مطرح بوده و در هر زمان متناسب با تکنولوژی روز، سعی در بکارگیری از تجهیزات نوین ذخیره سازی داده ها در این مرکز شده است. از جمله تجهیزات موجود می توان به تجهیزات زیر اشاره کرد:

- دستگاه Tape Backup Hitachi (در حال حاضر غیر قابل استفاده است)
- دستگاه DAS Storage HP
- دستگاه NAS Storage HP MSA 1600

هم اینک با افزایش داده ها و با توجه به اهمیت سرعت سرویس دهی پایگاههای اطلاعاتی موجود در مرکز منطقه ای استفاده از SAN Storage به عنوان تکنولوژی بهینه تری پیشنهاد و در نهایت از تابستان ۱۳۹۵ در این مرکز پیاده سازی گردید که در ادامه فصل به شرح استفاده از این تجهیزات به همراه توپولوژی آن در مرکز داده مرکز منطقه ای خواهیم پرداخت، اما ابتدا لازم است که شرح مختصری درباره تفاوت میان دستگاههای ذخیره سازی ارائه گردد:

۳.۱.۱. دستگاہ Tape Backup

از قدیمی ترین تکنولوژی های ذخیره سازی اطلاعات در میان تجهیزات شبکه که در مرکز منطقه ای جهت تهیه نسخه های پشتیبان از داده ها استفاده شده ، تکنولوژی Tape است. این قدمت استفاده به معنای منسوخ شدن آن نمی باشد و می توان در موارد خاص از آن بهره برد. مزایای استفاده از دستگاہ Tape در موارد زیر است:

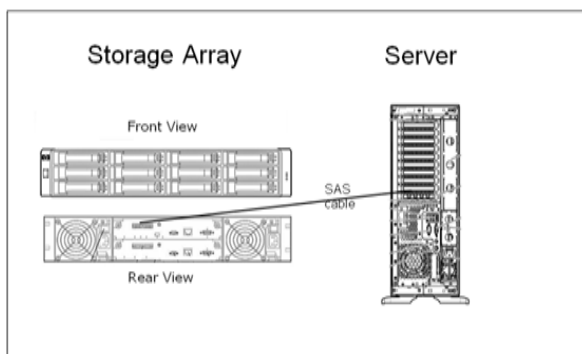
- هزینه بسیار کم در مقایسه با سایر راه حل ها در حجم زیاد داده ها
- بیشتر بودن طول عمر Tape نسبت به سایر دستگاہ های ذخیره سازی اطلاعات
- با توجه به ساختار آن ، قابلیت استفاده از Tape در صورت خرابی دستگاہ Drive
- ارائه فضای ذخیره سازی بیشتر در مقایسه با سایر روشها
- قابلیت نگهداری در مکانی متمایز از اتاق سرور

از معایب بکارگیری از دستگاہ های Tape می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- زمان دسترسی یا Access Time بالا
- سرعت انتقال زیاد و زمان بالای recovery داده ها

۳.۱.۲. دستگاہ DAS Storage

جهت تهیه نسخه پشتیبان از برنامه جامع مرکز منطقه ای از DAS (Direct Attached Storage) استفاده می شد. از روش های سنتی ذخیره سازی داده ها است که به صورت محلی اتصال دستگاہ ذخیره سازی به سرور را از طریق یک مسیر ارتباطی مستقیم بین سرور و دستگاہ ذخیره سازی برقرار می نماید. مطابق (شکل ۳-۱) مشاهده می گردد که اتصال بین سرور و DAS جدا از کابل کشی شبکه و با استفاده از کابل اختصاصی انجام می شود. در این روش تنها ادمین سرور به DAS دسترسی دارد که جهت امنیت داده ها می تواند مزیت محسوب گردد. از لحاظ هزینه پیاده سازی ، از راه حلهای کم هزینه محسوب می گردد.



شکل ۳-۱: نحوه اتصال DAS به سرور

۳.۱.۳. دستگاه NAS Storage (Network Attached Storage)

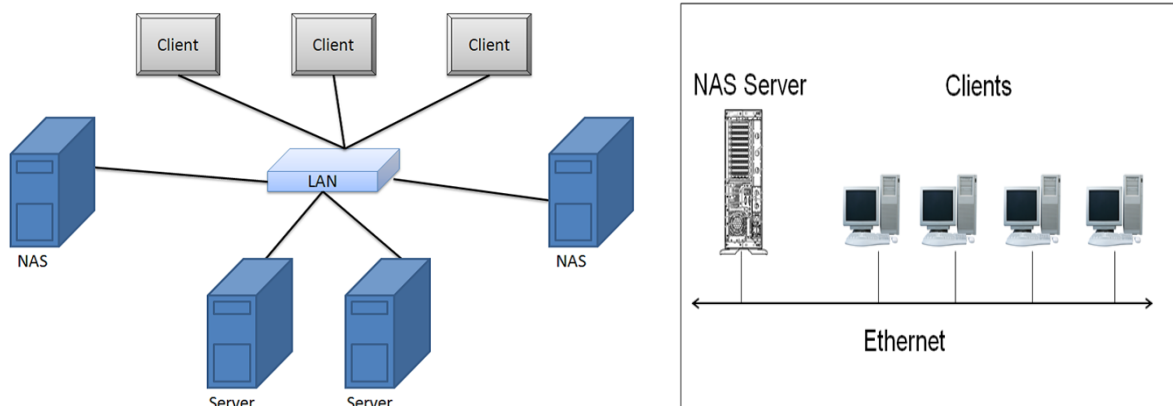
در مرکز منطقه ای ، جهت ذخیره سازی داده های سرورهای پایگاههای اطلاعاتی موجود و همچنین راه اندازی سرور File Sharing ، از دستگاههای ذخیره سازی NAS Storage از جمله HP MSA 1600 استفاده می شود. معماری دستگاه NAS به صورت مجموعه ای (Array) از هارد دیسک های SAS یا SATA است که به صورت RAID به یکدیگر متصل شده اند. پروتکل های NAS مبتنی بر فایل بوده و از پروتکل های ذخیره سازی NFS (Network File System) یا CIFS (Common Internet File System) استفاده می کند. مطابق (شکل ۳-۲) کلاینتها و سرورها از طریق شبکه LAN به NAS متصل می شوند. در واقع NAS را می توان به عنوان یک فضای به اشتراک گذاری فایل در نظر گرفت که بصورت شبکه ای و متمرکز در اختیار کلاینتها و سرورها است.

مزایای استفاده از NAS در موارد زیر است:

- سرعت بالاتر دسترسی نسبت به DAS و Tape
- معماری ساده در نتیجه مدیریت و استفاده آسان
- امکان دسترسی افراد مختلف و از دستگاه های مختلف موجود در شبکه به فایلها موجود در آن
- کاهش پراکندگی فایل های موجود در شبکه توسط تجمیع آنها در NAS
- امنیت یکپارچه با در نظر گرفتن یک سیستم واحد برای ذخیره سازی و توزیع فایل
- قابلیت انعطاف پذیری بیشتر در فرآیند های ذخیره سازی

از معایب بکارگیری از NAS می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- وابستگی به شبکه و استفاده از پهنای باند شبکه جهت انتقال فایلها
- مقیاس پذیری محدود
- سرعت کم، کارایی کم و تاخیر زیاد



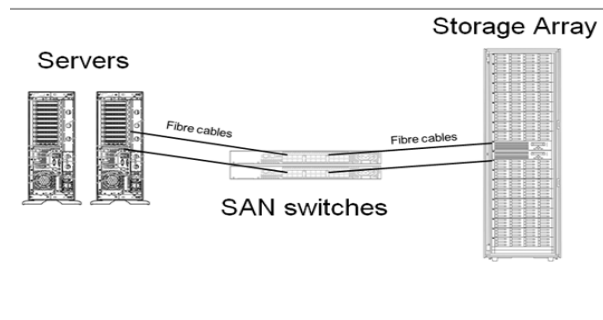
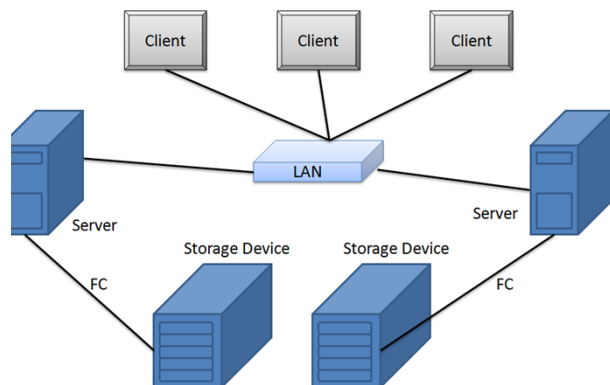
شکل ۳-۲: دو نمونه از معماری NAS

۳.۱.۴ دستگاہ SAN STORAGE

SAN Storage را می توان یک شبکه اختصاصی دانست که سرورها، امکان به اشتراک گذاری یک Pool از منابع ذخیره سازی را دارند. مطابق شکل ۳-۳ یک SAN Storage از طریق سویچ به سرورها متصل می شود. ارتباط میان این تجهیزات معمولاً در بستر فیبراست. جهت اتصال SAN به شبکه به تجهیزاتی نیاز دارد که شامل موارد اصلی زیر است:

SAN switches, disk controllers, CNA (converged network adapter) and fibre cables

ساختار ذخیره سازی مبتنی بر block یا File یا ترکیبی از هر دو می باشد. سطح دسترسی block اشاره به block های خاص از داده ها در یک دستگاہ ذخیره سازی دارد و مقابل معماری سطح دسترسی به فایل است. SAN دارای معماری پیچیده ای می باشد که جهت نگهداری داده های بسیار مهم و پایگاههای اطلاعاتی بکار می رود.



شکل ۳-۳: دو نمونه از معماری SAN

مزایای استفاده از SAN در موارد زیر است:

- عملکرد و کارایی بالای سرورهای شبکه از طریق عدم نیاز به استفاده از ذخیره سازی محلی داده ها بر روی هارد سرورها
- کاهش انرژی مصرفی سرورهای اتاق سرور
- Redundancy (افزونگی) بهتر
- Disaster recovery سریع
- تهیه نسخه پشتیبان سریع

از معایب بکارگیری از SAN می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پیچیدگی بسیار زیاد در پیاده سازی
- هزینه زیاد تهیه تجهیزات

۳.۲. پیاده سازی SAN در مرکز منطقه ای

جهت تبدیل اتاق سرور مرکز منطقه ای به دیتاستر استاندارد لازم به تغییر معماری موجود و استفاده از تجهیزات مختص دیتاستر هستیم. یکی از مهمترین تجهیزات موجود در دیتاسترها استفاده از SAN Storage جهت ذخیره سازی داده ها است. به همین منظور SAN Storage های مختلفی که در ایران استفاده می شوند مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس گزارش گارتنر، تجهیزات ذخیره سازی EMC از تولید کنندگان

برتر تجهیزات ذخیره سازی محسوب می شود (شکل ۳-۴)، قدرت، کارایی، حفاظت و سادگی چهار عاملی است که باید در دستگاههای ذخیره سازی نوین مد نظر قرار گیرند. **VNX multicore initiative, MCx™** معماری است که با تغییراتی در طراحی **OE stack** بلوک مرکزی، سری جدید **VNX** را با نام **VNX2** (سری های زوج ... 5400, VNX5200) بوجود آورده است. مهمترین اهداف پلت فرم **MCX** استفاده از هسته های بیشتر **CPU** است که معماری اینتل ارائه می دهد. سیستم عامل ذخیره سازی **VNX** سری های زوج (... 5400, VNX5200) دارای **dual-processor socket** در مقابل **single socket** سیستم عامل ذخیره سازی **EMC VNX** سری های فرد (... 5300, VNX 5100) است. لذا پلت فرم **VNX2** باعث افزایش عملکرد سخت افزاری، تراکنش های بیشتر و **IOPS** بیشتر می گردد. پلت فرم **VNX2** به صورت **unified** بوده و معماری فایل و بلوک را حمایت می کند. مشخصات هر دو سری **VNX** در انتهای همین فصل (جداول **A-1** و **A-2**) ارائه شده است.



شکل ۳-۴: گزارش گارتنر در باره وضعیت دستگاههای ذخیره سازی

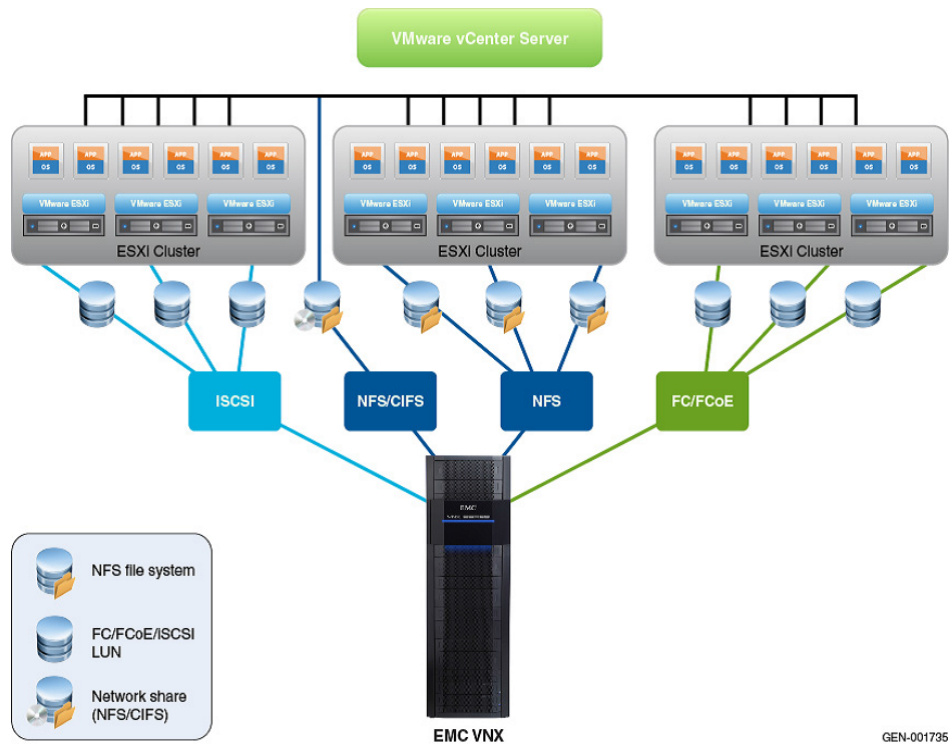
با توجه به برتری سری زوج **VNX** و بر اساس بررسی های انجام شده در خصوص نرخ رشد حجم دیتابیس های بر اساس تصمیم شورای IT مرکز منطقه ای **EMC VNX 5400** مناسب تشخیص داده شد و تجهیزات زیر خریداری گردید:

۱. EMC VNX5400
۲. Cisco Nexus 5548UP
۳. EMC Data Domain 2500

Cisco Nexus 5548UP به عنوان San switch جهت اتصال VNX به سرورها و سوئیچ های دیگر در نظر گرفته شد. دلیل انتخاب برند سیسکو ، سازگاری بیشتر با تجهیزاتی (نظیر cisco ucs server) است که در آینده در این دیتاستر بکار گرفته خواهد شد. همچنین جهت تهیه پشتیبان از سرورها (مجازی - غیر مجازی) EMC Data Domain 2500 تهیه گردید که دارای سازگاری بیشتر با VNX موجود است.

در سری VNX دستگاه ذخیره ساز EMC برای استفاده در طیف گسترده ای از محیط ها ساخته شده و به عنوان یک محصول unified مطرح است که پروتکل های FC, FCOE, ISCSI را در بر می گیرد (شکل ۳-۵) و BLOCK و FILE را حمایت می کند. EMC VNX سیستم ذخیره سازی یکپارچه است که امکان استفاده آسان با مقیاس پذیری بیشتر و کارایی بالا را فراهم می سازد (شکل ۳-۶ و ۳-۷). قسمت های مهم VNX با توجه به ماجولار بودن آن به شرح زیر است:

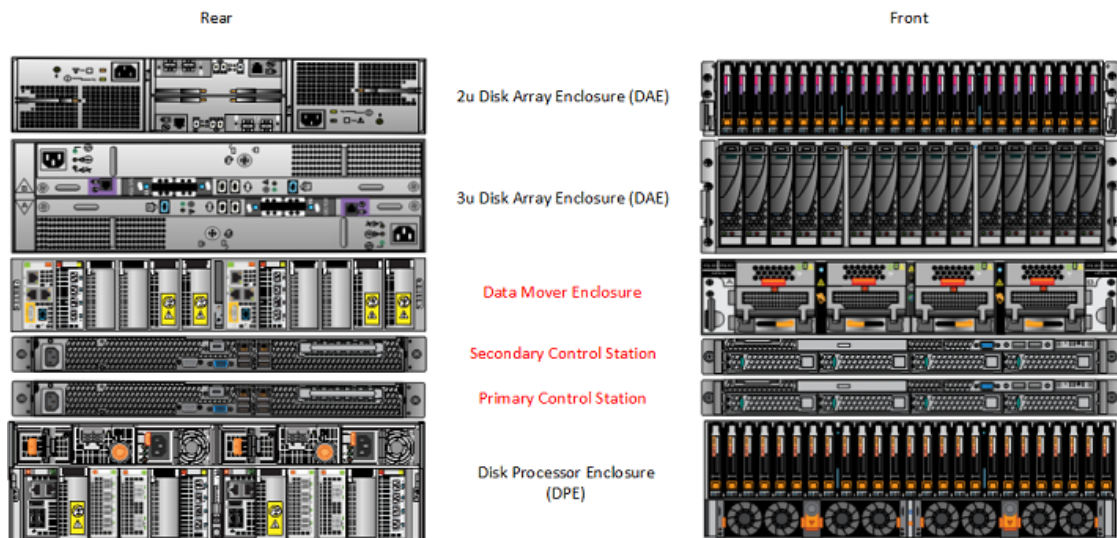
- پورتهای Front-end دستگاه
 - Storage Processor (SP) ها - شامل CPU ها جهت مدیریت عملکرد سیستم و حافظه (شکل ۳-۸) .
 - Mirrored storage system cache
 - Back-end - شامل اینترفیس های I/O بین SP ها و درایوها
 - Storage - شامل هارد درایو ها و Flash درایوها ، به منظور ذخیره سازی حجم انبوه
- با توجه به موجود بودن NAS و DAS در دیتاستر مرکز منطقه ای و در نظر گرفتن هزینه سودمندی، صرفا از ساختار ذخیره سازی VNX به صورت BLOCK استفاده شده است.



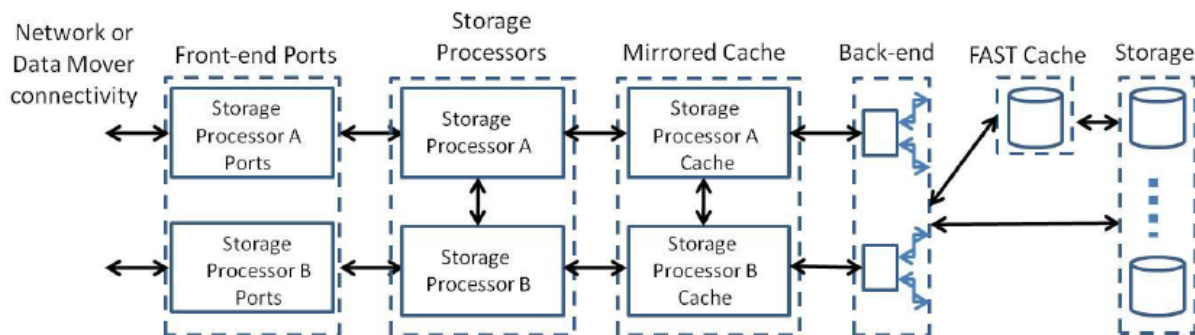
شکل ۳-۵ EMC VNX Storage به همراه VMware Vsphere [7]

EMC VNX5200/5400/5600/5800 Components

Components in Red are for Unified and File Only VNX Systems



شکل ۳-۶ اجزای VNX 5400 [6]



شکل ۳-۷: سیستم ذخیره ساز VNX



شکل ۳-۸: SPA در سمت چپ و SPB در سمت راست دستگاه VNX

Storage Processor (SP) ها در واقع دو سیستم کاملا مشابه در VNX است که امکان دسترسی به host های خارجی و قسمت فایل در VNX را فراهم می سازد و پروتکل های iSCSI, FCoE و Fibre Channel را حمایت می کند. در صورت از کارافتادن یکی از آنها دیگری وظائف محوله را انجام می دهد. با وجود SP Cache های Mirror شده ، عملیات خواندن و نوشتن در حافظه با استفاده از بافر نمودن آنها در حافظه های بسیار سریع ؛ بهینه می گردد. در جدول ۳-۱ مشخصات پورتهای SP در VNX مرکز منطقه ای ارائه شده است.

جدول ۳-۱: جزئیات پورتهای SPA , SPB دستگاه VNX مرکز منطقه ای

RICEST VNX SP Ports Info								
SP	Port	Type	Speed (Gbps)	Status		Switch Attached	HBA Fan-Out	
				Link	Port		Logged In	Registered
A	0	Fibre Channel	N/A	Down	Disabled	No	0	0
A	1	Fibre Channel	8	Up	Online	Yes	4	7
A	2	Fibre Channel	8	Up	Online	Yes	4	7
A	3	Fibre Channel	8	Up	Online	Yes	1	1
A	4	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0
A	5	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0
A	6	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0
A	7	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0
B	0	Fibre Channel	N/A	Down	Disabled	No	0	0
B	1	Fibre Channel	8	Up	Online	Yes	4	7
B	2	Fibre Channel	8	Up	Online	Yes	4	7
B	3	Fibre Channel	8	Up	Online	Yes	1	1
B	4	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0
B	5	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0
B	6	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0
B	7	iSCSI	N/A	Down	Up and Connected	No	0	0

۳.۲.۱. پیاده سازی FAST VP

معمولا استفاده از داده ها در زمان تولید آنها، بیشتر بوده و با گذشت زمان داده های قدیمی کمتر مورد استفاده قرار می گیرند. به عبارت دیگر چرخه عمر داده ها متغیر می باشد. از FAST VP (Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools) به عنوان راه حل ساده ای برای تطبیق ملزومات ذخیره سازی به صورت پویا با تغییرات موجود در فراوانی دسترسی به داده ها استفاده می شود. FAST VP دیسک ها را به سه گروه زیر (جدول ۳-۲) تقسیم می نماید:

- Extreme Performance Tier - در این گروه از Flash Drive ها استفاده می شود.

وقتی زمان پاسخ و عملکرد به عنوان مهم ترین معیار برای ذخیره سازی مطرح باشد از این گروه استفاده می شود. از فناوری FLASH و درایوهای SSD استفاده می شود. این فن آوری، تاخیرهای چرخشی (rotational latencies) را از بین می برد و می تواند به افزایش عملکرد و صرفه جویی قابل توجهی منجر شود. درایوهای FLASH دارای هزینه بالاتر در هر GB بوده اما در مقایسه با درایوهای سنتی، هزینه IO کمتری را دارد. برای دریافت بهترین عملکرد، استفاده از درایوهای فلش برای داده هایی را که نیاز به زمان پاسخ سریع و بالایی دارند، توصیه می گردد. FAST VP قادر به بهینه سازی استفاده از این منابع با عملکرد بالا می باشد، به دلیل آنکه به طور خودکار داده های "Hot" را به درایوهای فلش در سطح sub-LUN تغییر مکان می دهد.

- Performance Tier - در این گروه از SAS Drive های 10k یا 15k استفاده می شود.

برای رسیدن به ترکیبی از کارایی و سطح بالایی از عملکرد و ظرفیت از این گروه استفاده می شود. با افزودن SAS Drive ها به Pool، بهتر است که از یک سرعت چرخشی در Tier استفاده گردد. در این گروه، کارایی بالا، با زمان پاسخ مناسب، توان بالا و پهنای باند خوب در یک سطح متوسط قیمت ارائه می گردد.

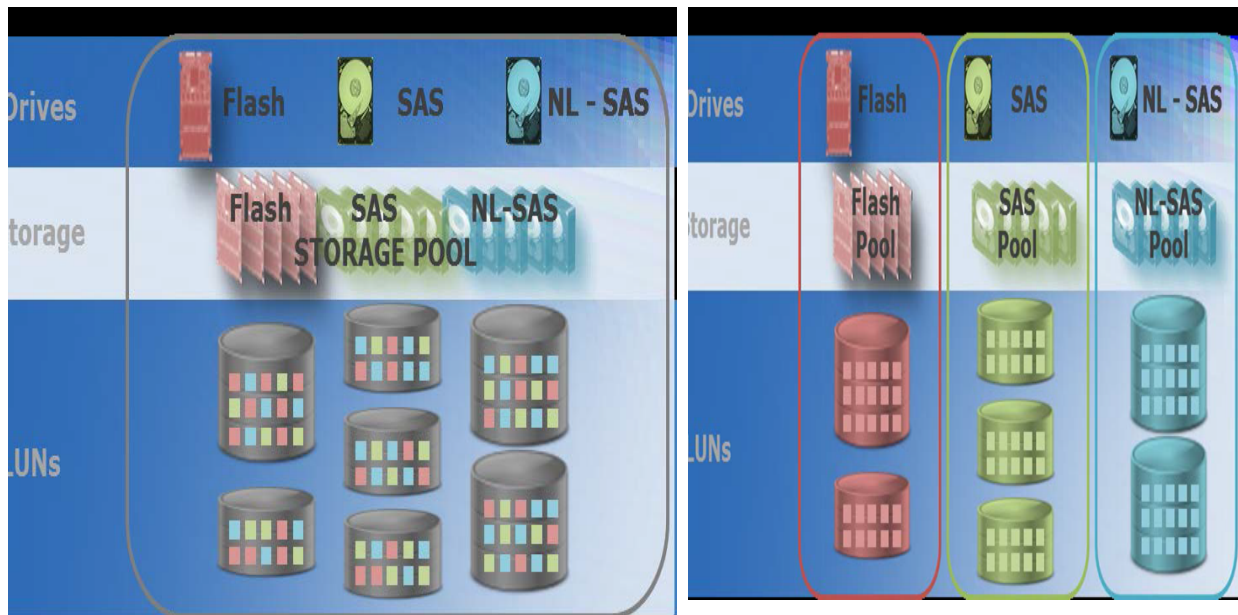
- Capacity Tier - در این گروه از NL-SAS Drive ها با ظرفیت های بالا (از 1TB به بالا) استفاده می شود.

جهت کاهش قیمت در هر GB از داده ها از این گروه استفاده می گردد. این لایه، شامل 7.2 K RPM برای درایوهای NL-SAS است و برای حداکثر ظرفیت در سطح عملکرد متوسطی طراحی شده است. اگر چه درایوهای NL-SAS در مقایسه با درایوهای درگروه عملکرد از سرعت چرخشی کندتری برخوردار است، اما درایوهای NL-SAS به طور قابل توجهی می تواند مصرف انرژی را کاهش دهد و ظرفیت ذخیره سازی در گروه های گران تر را آزاد نماید.

جدول ۳-۲: مقایسه انواع دیسکها

	Extreme Performance (Flash)	Performance (SAS)	Capacity (NL-SAS)
Performance	User Reponse Time		
	1-5 ms	≈5 ms	7-10 ms
	Multi-Access Reponse Time		
	< 10 ms	10-50 ms	≤100ms
	High /GB and Low Latency	High bandwidth with contending workloads	Low /GB
			Leverages storage array SP cache for sequential and large block access
Strengths	Provides extremely fast access for reads	Sequential reads leverage read-ahead	
		Sequential writes leverage system optimizations favoring disks	
	Executes multiple sequential streams better than SAS	Read/write mixes provide predictable performance	Large IO is serviced efficiently
Observations	Writes slower than reads	Uncached writes are slower than reads	Long response times for heavy-write loads
	Heavy concurrent writes affect read rates		
	Single-threaded, large, sequential IO is equivalent to SAS		

FAST VP از ویژگی های طراحی ذخیره سازها است که به شدت منجر به کاهش کل هزینه با حفظ عملکرد آن می گردد. به جای استفاده از یک نوع دیسک ، FAST VP شامل دیسکهای مختلفی از قبیل Flash Drive, NL-SAS, SAS می باشد. از FAST VP در ایجاد Storage Pool استفاده می گردد. Storage Pool چارچوبی است که اجازه می دهد تا FAST VP از انواع درایوهای مختلف، بهره برداری کامل نماید. Pool تا حدودی به یک گروه RAID شباهت داشته و به ایجاد مجموعه فیزیکی از درایوها در واحدهای منطقی (LUNs) می پردازد. ظرفیت آن می تواند از چند درایو تا صدها درایو متغیر باشد و به دو نوع همگون (استفاده از دیسکهای مشابه : شکل ۳-۹) یا غیر همگون (استفاده از انواع مختلفی از درایوها: شکل ۳-۱۰) تقسیم بندی می شود.



شکل ۳-۱۰ : Pool با ویژگی غیرهمگون بودن درایوها

شکل ۳-۹ : Pool با ویژگی همگون بودن درایوها

در هنگام ایجاد Pool می توان جهت حفاظت از داده ها از RAID با در نظر گرفتن مشخصه (جدول ۳-۳) استفاده کرد. هر tier دارای یک نوع از RAID است و زمانی که پیکره بندی RAID برای یک tier در Pool انجام شد، نمی توان آن را تغییر داد.

جدول ۳-۳ : انواع RAID و تعداد دیسکهای مورد نیاز

RAID Type	
RAID 1/0	4+4
RAID 5	4+1, 8+1
RAID 6	6+2, 14+2

۳.۲.۲. مشخصات درایوهای موجود در SAN storage Pool مرکز منطقه ای

Storage pool موجود در مرکز منطقه ای از نوع غیر همگون بوده که مشخصات آنها در جداول ۳-۳ الی ۳-۵ قابل مشاهده است. پس از ساخت Storage pool، نیاز به پارتیشن بندی منطقی دیسکها (LUN) می باشد. هر LUN به یک Logical Unit مشخص اشاره می کند که این Logical Unit می تواند قسمتی، کل یا حتی مجموعه ای از هارد دیسک ها باشد که در Enclosure دستگاه ذخیره

Disk Type	Total Disks	Hot Spare Policy	Keep Unused per Policy	Unused Disks for Hot Spares
SAS(268.403 GB)	5	Recommended	1 per 30 (1 disks)	1
SAS Flash 2(183.444 GB)	9	Recommended	1 per 30 (1 disks)	1
SAS Flash(183.444 GB)	6	Recommended	1 per 30 (1 disks)	1
NL SAS(3668.699 GB)	14	No Hot Spares	(0 disks)	0
SAS(820.618 GB)	16	Recommended	1 per 30 (1 disks)	1

سازی VNX قرار گرفته اند. بنابراین یک LUN می تواند به مجموعه ای از RAID ها، یک دیسک یا یک پارتیشن یا حتی چند پارتیشن روی چندین هارد دیسک مختلف اشاره کند(جدول ۳-۶).

جدول ۳-۴: انواع دیسکهای موجود در storage pool مرکز منطقه ای

Multiple Tiers					
Pool Name	Tier Name	RAID Type	User Capacity (GB)	Consumed Capacity (GB)	Available Capacity (GB)
Pool 0	Extreme Performance	RAID5	1097.89	988.176	109.714
	Performance	RAID5	9843.438	8859.27	984.168
	Capacity	RAID6	22010.405	17556.223	4454.183

جدول ۳-۵: مشخصات دیسک های موجود در VNX مرکز منطقه ای

جدول ۳-۶: LUN های موجود در EMC VNX 5400 مرکز منطقه ای

LUN Name	Capacity	LUN Name	Capacity
VI-LUN-0	1 TB	VI-LUN-18	1 TB
VI-LUN-1	1 TB	VI-LUN-19	1 TB
VI-LUN-2	1 TB	VI-LUN-20	1 TB
VI-LUN-3	1 TB	VI-LUN-21	1 TB
VI-LUN-4	1 TB	VI-LUN-22	1 TB
VI-LUN-5	1 TB	VI-LUN-23	1 TB
VI-LUN-6	1 TB	VI-LUN-24	1 TB
VI-LUN-7	1 TB	VI-LUN-25	1 TB
VI-LUN-8	1 TB	SSD_VI_LUN_26	242 GB
VI-LUN-9	1 TB	SSD_VI_LUN_27	242 GB
VI-LUN-10	1 TB	SSD_VI_LUN_28	242 GB
VI-LUN-11	1 TB	NL_VI_LUN_29	2 TB
VI-LUN-12	1 TB	NL_VI_LUN_30	2 TB
VI-LUN-13	1 TB	NL_VI_LUN_31	2 TB
VI-LUN-14	1 TB	NL_VI_LUN_32	2 TB
VI-LUN-15	1 TB	NL_VI_LUN_33	2 TB
VI-LUN-16	1 TB	NL_VI_LUN_34	2 TB
VI-LUN-17	1 TB	NL_VI_LUN_35	2 TB

۳.۳ استفاده از Cisco Nexus 5548up به عنوان SAN Switch

سیستم عامل این سویچ cisco NX-OS™ n5000-uk9 با ورژن 7.0(8)N1(1) و دارای device manager با ورژن

6.0(2) N1(1) می باشد. این سویچ دارای یک پردازنده و حافظه برابر با 8GB می باشد. در شکل ۳-۱۱ اینترفیس های سویچ Nexus

و نمونه ای از ترافیک اینترفیس های آن در شکل ۳-۱۲ نشان داده شده است:

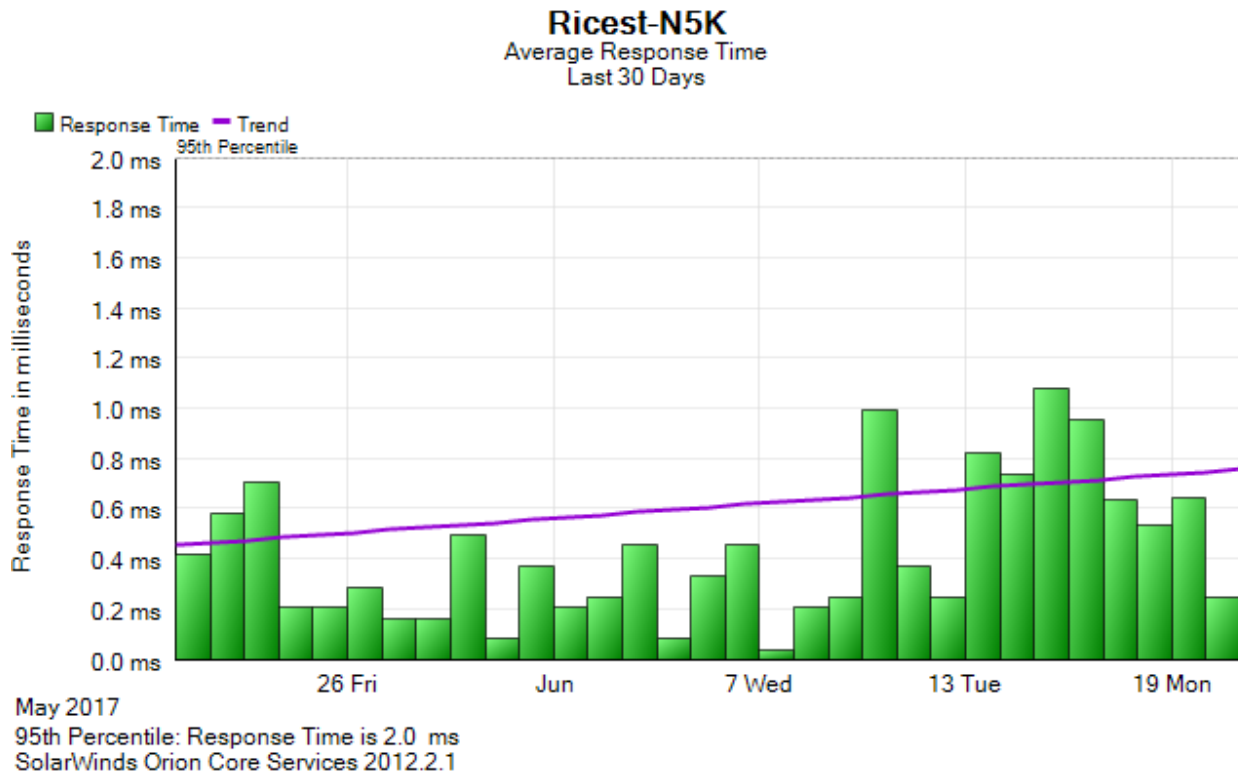
All Interfaces on the Selected Node				EDIT	HELP
STATUS		INTERFACE	TYPE		
Up		fc1/24	Fibre Channel		
Up		fc1/25	Fibre Channel		
Up		fc1/26	Fibre Channel		
Up		fc1/27	Fibre Channel		
Up		fc1/28	Fibre Channel		
Up		fc1/29	Fibre Channel		
Up		fc1/30	Fibre Channel		
Up		fc1/31	Fibre Channel		
Up		fc1/32	Fibre Channel		
Up		mgmt0	Ethernet		
Up		port-channel1	IEEE 802.3ad Link Aggregate		
Up		Ethernet1/1	Ethernet		
Up		Ethernet1/2	Ethernet		
Up		Ethernet1/3	Ethernet		
Up		Ethernet1/4	Ethernet		
Up		Ethernet1/5	Ethernet		
Up		Ethernet1/6	Ethernet		
Up		Ethernet1/7	Ethernet		
Up		Ethernet1/8	Ethernet		
Up		Ethernet1/9	Ethernet		
Up		Ethernet1/17	Ethernet		
Up		Ethernet1/18	Ethernet		
Up		vfc1	Fibre Channel		
Up		vfc3	Fibre Channel		
Up		vfc5	Fibre Channel		
Up		vfc7	Fibre Channel		
Up		vfc8	Fibre Channel		
Up		vfc9	Fibre Channel		

شکل ۳-۱۱: اینترفیس های Nexus 5548 موجود در مرکز منطقه ای

Traffic & Percent Utilization of Each Interface								EDIT	HELP
TRANSMIT+ RECEIVE %									
STATUS	INTERFACE		RECEIVE		TRANSMIT				
Up	Ethernet1/1	54.491 Mbps	1 %	51 Mbps	1 %				
Up	vfc1	54.493 Mbps	1 %	51.451 Mbps	1 %				
Up	vfc3	806.814 Kbps	0 %	375.105 Kbps	0 %				
Up	vfc5	1.834 Mbps	0 %	1.304 Mbps	0 %				
Up	vfc7	0 bps	0 %	0 bps	0 %				
Up	vfc8	0 bps	0 %	0 bps	0 %				
Up	vfc9	1.8 Mbps	0 %	438.358 Kbps	0 %				
Up	Ethernet1/2	4.039 Mbps	0 %	1.046 Mbps	0 %				
Up	Ethernet1/3	806.696 Kbps	0 %	377.077 Kbps	0 %				
Up	Ethernet1/4	276.228 Kbps	0 %	502.452 Kbps	0 %				
Up	Ethernet1/5	1.834 Mbps	0 %	1.295 Mbps	0 %				
Up	Ethernet1/6	4.177 Mbps	0 %	2.548 Mbps	0 %				
Up	Ethernet1/7	107.849 bps	0 %	16.045 Kbps	0 %				
Up	Ethernet1/8	1048.141 bps	0 %	22.374 Kbps	0 %				
Up	Ethernet1/9	2.455 Mbps	0 %	657.084 Kbps	0 %				
Up	Ethernet1/17	3.123 Mbps	0 %	3.927 Mbps	0 %				
Up	Ethernet1/18	581.818 Kbps	0 %	4.629 Mbps	0 %				
Up	fc1/24	256.772 Kbps	0 %	1.117 Mbps	0 %				
Up	fc1/25	1.5 Mbps	0 %	1.8 Mbps	0 %				
Up	fc1/26	128.887 Kbps	0 %	670.379 Kbps	0 %				
Up	fc1/27	0 bps	0 %	0 bps	0 %				
Up	fc1/28	0 bps	0 %	0 bps	0 %				
Up	fc1/29	1.628 Mbps	0 %	4.109 Mbps	0 %				
Up	fc1/30	1.615 Mbps	0 %	4.017 Mbps	0 %				
Up	fc1/31	23.062 Mbps	0 %	22.771 Mbps	0 %				
Up	fc1/32	22.777 Mbps	0 %	22.478 Mbps	0 %				
Up	mgmt0	7730.157 bps	0 %	923.754 bps	0 %				
Up	port-channel1	3.691 Mbps	0 %	8.556 Mbps	0 %				

شکل ۳-۱۲ : نمونه از ترافیک اینترفیس های Nexus

در شکل ۳-۱۳ میانگین زمان پاسخ دهی سوییچ در یک ماه نشان داده شده است. با توجه به این نمودار مشخص است که زمان پاسخ دهی در اکثر مواقع کمتر از 1 ms بوده و بنابراین مناسب می باشد.



شکل ۳-۱۳: میانگین زمان پاسخ دهی سوییچ Nexus در یک ماه

۳.۴ استفاده از DataDomain

در دیتا سنتر مرکز منطقه ای، تهیه نسخه پشتیبان از سرورهای مجازی موجود در EMC SAN Storage موجود در دستگاه Data Domain 2500 انجام می شود. هدف جمع آوری، ذخیره سازی و حفاظت از داده است. Data Domain یک سیستم ذخیره سازی است که اطلاعات را در هنگام ورود deduplicate می کند. Data Domain شامل قفسه هایی از دیسک و دارای کنترل کننده ای است. کارکرد Data Domain بسیار بهینه است، نخست به پشتیبان گیری و سپس به آرشیو برنامه های کاربردی پرداخته و از اینرو از حمایت بسیاری از مدیران صنایع برخوردار است. Data Domain به راحتی با محیط های تهیه نسخه پشتیبان موجود یا محیط آرشیوی ادغام می شود. داده ها

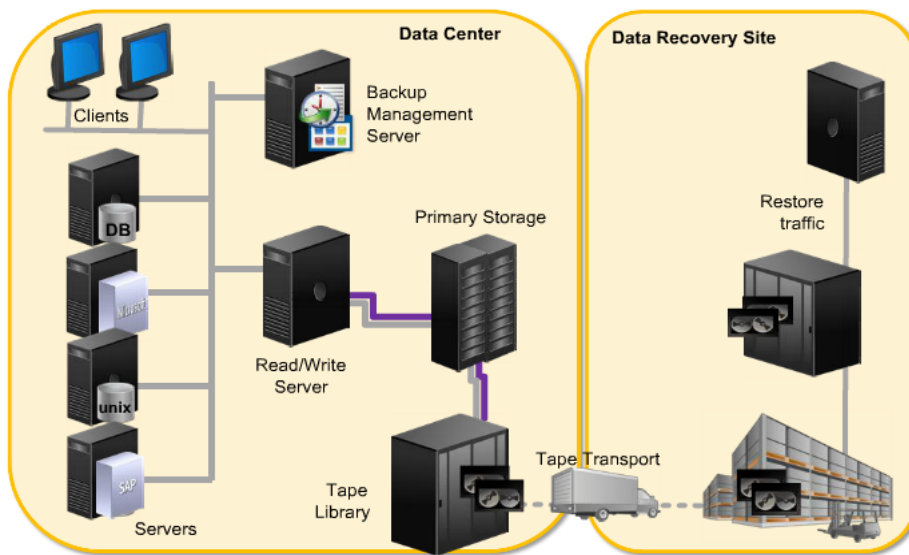
را می توان به سیستم ذخیره سازی Data Domain ، با استفاده از Ethernet یا فیبر منتقل کرد. با استفاده از اترنت می توان از پروتکل های NFS یا CIFS استفاده نمود. یک روش ارسال داده به سیستم Data Domain از طریق استفاده از پروتکل های CIFS یا NFS است. CIFS می تواند توسط کلاینت های ویندوز مورد استفاده قرار گیرد در حالی که NFS توسط سیستم عامل های مبتنی بر یونیکس استفاده می شود. یک دایرکتوری در دایرکتوری پشتیبان به اشتراک گذاشته شده و هنگامی که داده ها به دایرکتوری مشترک ارسال می شود، به صورت خودکار deduplicate و ذخیره می شود .

همچنین می توان از پروتکل های بهینه سازی شده ای مانند open storage ، API سفارشی با پشتیبان گیری Symantec استفاده کرد. پس از ذخیره سازی داده ها در طول فرایند ذخیره سازی deduplicate می شوند، داده ها می توانند برای بازیابی در هنگام بروز فاجعه در محل ذخیره سازی یا سایت دوم تکرار شوند. لازم به توضیح است که deduplication تکنیک فشرده سازی داده های موجود برای از بین بردن کپی های تکراری از داده های تکراری است.

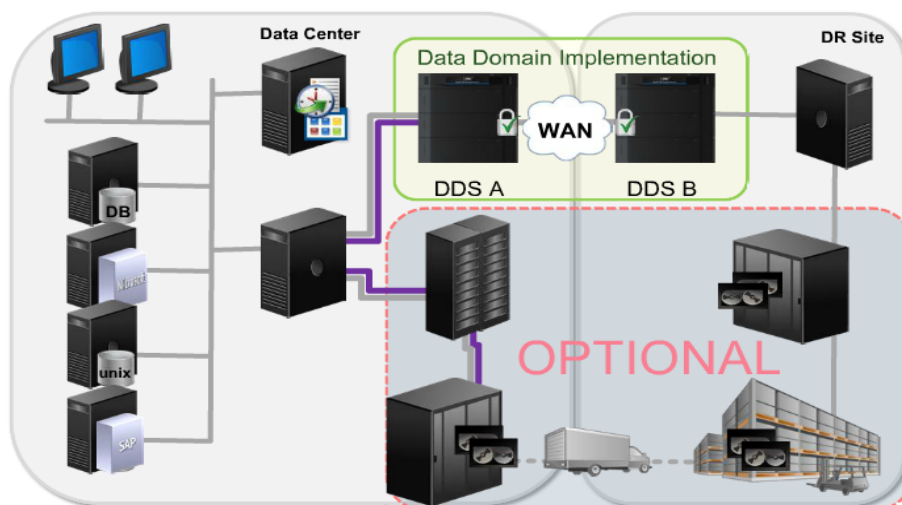
در مراکز داده ، محیط های تهیه پشتیبان می تواند انواع مختلفی داشته باشد. در این گزارش دو نمونه بررسی می گردد:

چنانچه از سیستم Tape جهت تهیه پشتیبان استفاده شود (شکل ۳-۱۴ استفاده از سیستم Tape جهت پشتیبان گیری) بایستی Tape های بدست آمده از سیستم پشتیبان گیری به سایت دومی جهت نگهداری منتقل گردد. در صورت نیاز به Recover نمودن داده نیز باید Tape مورد نظر از سایت دوم به سایت اصلی منتقل گردد که فرایند زمانبری است.

در محیط تهیه پشتیبان با استفاده از Data Domain ، به جای استفاده از Tape از دیسک استفاده می شود.(شکل ۳-۱۵ استفاده از Data Domain جهت پشتیبان گیری)



شکل ۳-۱۴: استفاده از سیستم Tape جهت پشتیبان گیری



شکل ۳-۱۵: استفاده از Data Domain جهت پشتیبان گیری

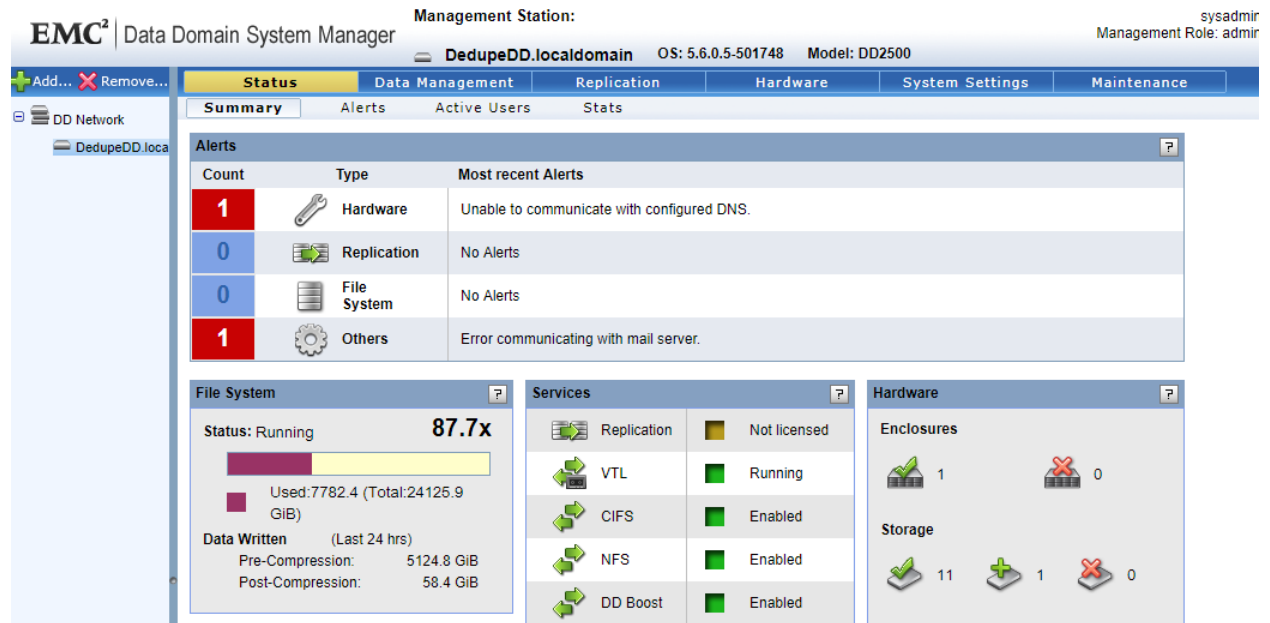
در بسیاری از موارد استفاده از Data Domain به عنوان سیستم پشتیبان گیری، نیاز به استفاده از Tape به عنوان محیط ذخیره سازی را حذف می نماید. Data Domain deduplication پیش از تهیه پشتیبان از داده ها به شدت میزان footprint داده را کاهش می دهد. تکنولوژی فشرده سازی Data Domain، یک تکنولوژی deduplication با کارایی بالا را با تکنیک فشرده سازی محلی ترکیب می کند.

از آنجا که فضای نگهداری داده نسبت به سایر روشها بین ۱۰ تا ۳۰ درصد کاهش یافته است این امر باعث می شود که نگهداری داده در مدت زمان بیشتری در مرکز داده انجام پذیرد. به طور خلاصه کارکرد Deduplication به شرح زیر است:

- حذف داده های redundant
 - ذخیره سازی تنها یک Instance از داده
- به طور کلی مزایای استفاده از Data Domain به شرح زیر است:
- نگهداری داده ها در مدت زمان بیشتر
 - Replicate هوشمندتر
 - بازیابی داده در زمان وقوع حادثه با سرعت و اطمینان بیشتر

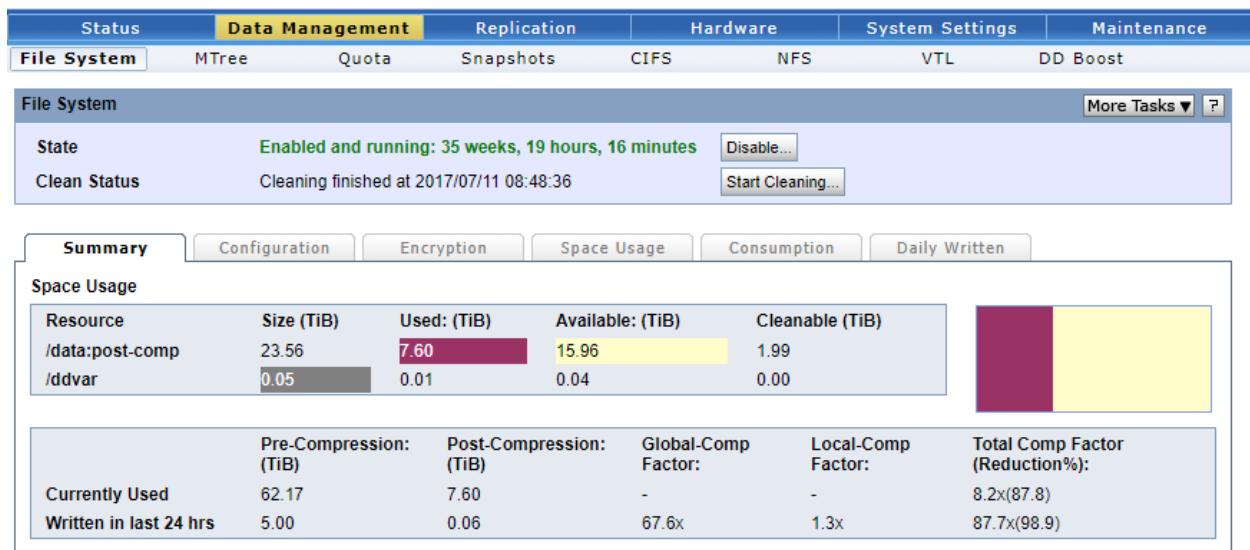
Data Domain Boost امکانی است که بخشی از فرآیند deduplicate را خارج از سیستم Data Domain و در سرور پشتیبان توزیع می کند. این باعث می شود که شبکه پشتیبان کارآمد تر باشد. با استفاده از DDBoost سیستم های Data Domain به میزان ۵۰٪ سریعتر شده و این باعث می شود که کل سیستم بیشتر کنترل شود. همچنین باعث صرفه جویی در پهنای باند شبکه شده و می توان backup stream های بیشتری را اجرا نمود.

در مرکز منطقه ای سیستم Data Domain 2500 با سیستم عامل DD OS 5.6.05-501748 به شبکه مرکز جهت ذخیره سازی ماشینهای VM موجود، متصل شده است. از نرم افزار Veeam به عنوان نرم افزار مدیریت پشتیبان گیری جهت تهیه پشتیبان استفاده می شود. در شکل ۳-۱۶ خلاصه وضعیت Data Domain مرکز منطقه ای را نشان می دهد. در این شکل مشخص است که پروتکل و سرویس های VTL, CIFS, NFS, DD BOOST فعال بوده و سرویس replication به دلیل نبودن دستگاه Data Domain دوم غیر فعال است. همچنین در Data Domain مرکز منطقه ای ۱۱ دیسک و یک دیسک Spare در یک Enclosure وجود دارد. همچنین نشان داده شده است که برای نمونه در یک روز میزان داده ای که قبل از فشرده سازی جهت ذخیره سازی مهیا بوده برابر با 165.6 GB می باشد که پس از فشرده سازی به میزان 12.3 GB در دیسک ذخیره شده است.

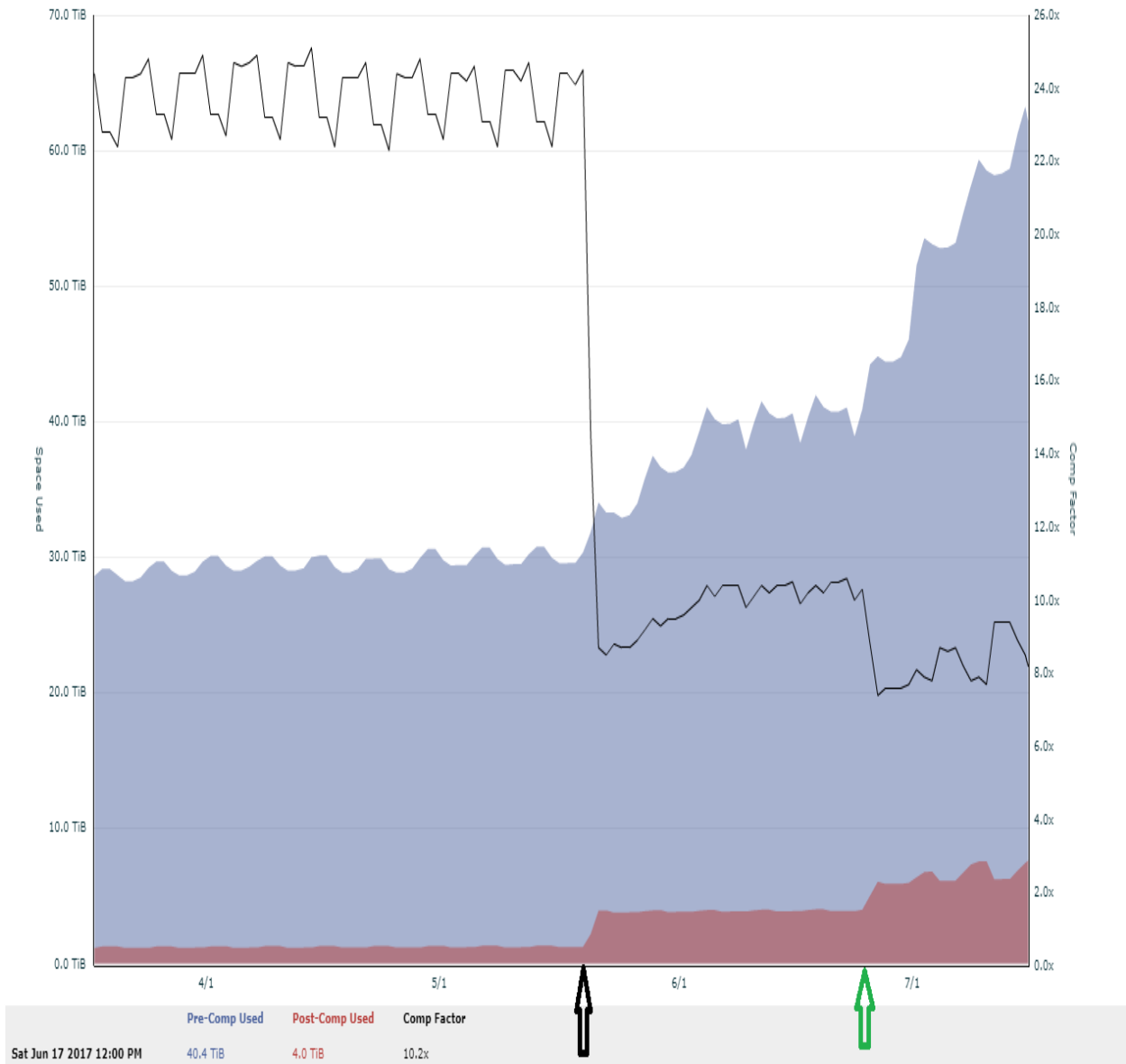


شکل ۳-۱۶ خلاصه وضعیت Data Domain مرکز منطقه ای

در ادامه خلاصه وضعیت Data Domain موجود از چند دیدگاه نشان داده شده است (شکل‌های ۳-۱۷ الی ۳-۲۱)



شکل ۳-۱۷: خلاصه وضعیت Data Domain موجود در مرکز منطقه ای



شکل ۳-۱۸: میزان استفاده از فضای Data Domain موجود در مرکز منطقه ای در ۱۲۰ روز

در شکل ۳-۱۸ در مکانی از نمودار که با فلش مشکی مشخص شده است، افزایش حجم داده به بیش از 3TB وجود دارد. در این زمان همانطور که مشاهده می شود میزان عامل فشرده سازی فایل (Compression Factor) به حدود ۱۰ برابری کاهش یافته است که این امر به دلیل

عدم وجود بلوک های داده تکراری می باشد که پس از گذشت چند ماه با ایجاد فایل های تکراری انتظار افزایش عامل فشرده سازی فایل را (در حالت بهینه حداکثری ۳۰ برابری) خواهیم داشت. به طور کلی با افزایش داده (مکان مشخص شده در فلش ها) کاهش میزان فشرده سازی مشاهده می گردد.

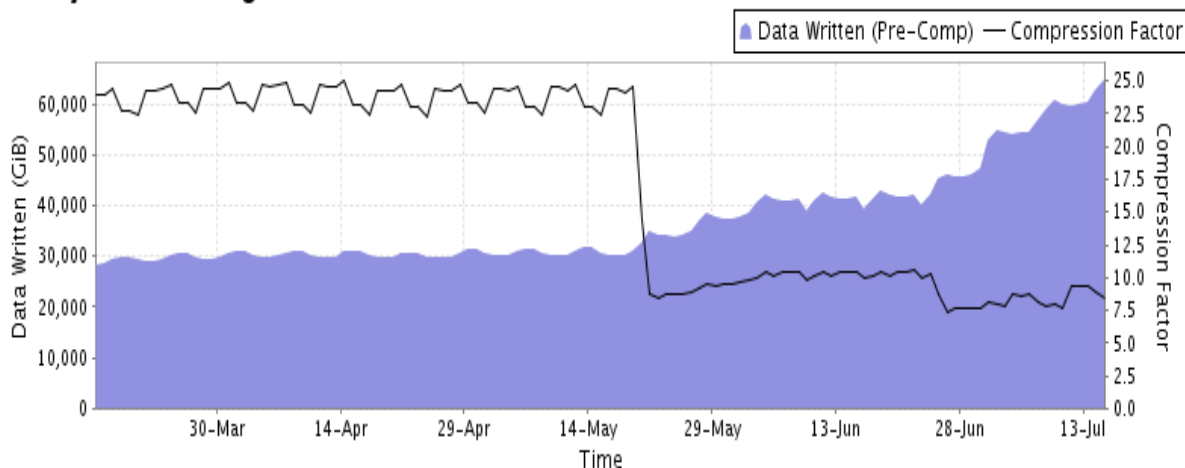
File System Cumulative Space Usage

Range: 2017-03-15 - 2017-07-15

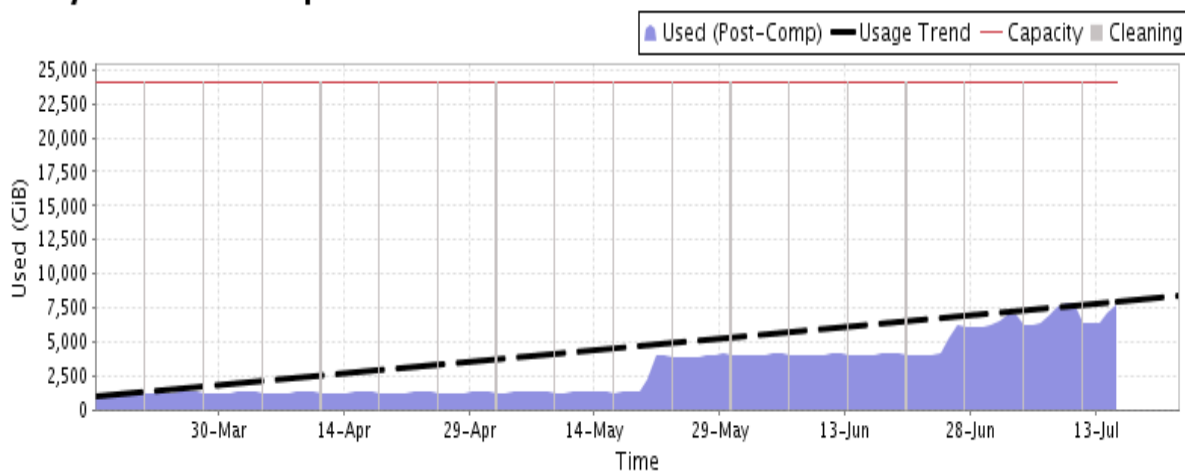
Generated at: Sat Jul 15 21:28:22 PDT 2017

System: DedupeDD.localdomain

File System - Usage



File System - Consumption



Space Predictions:

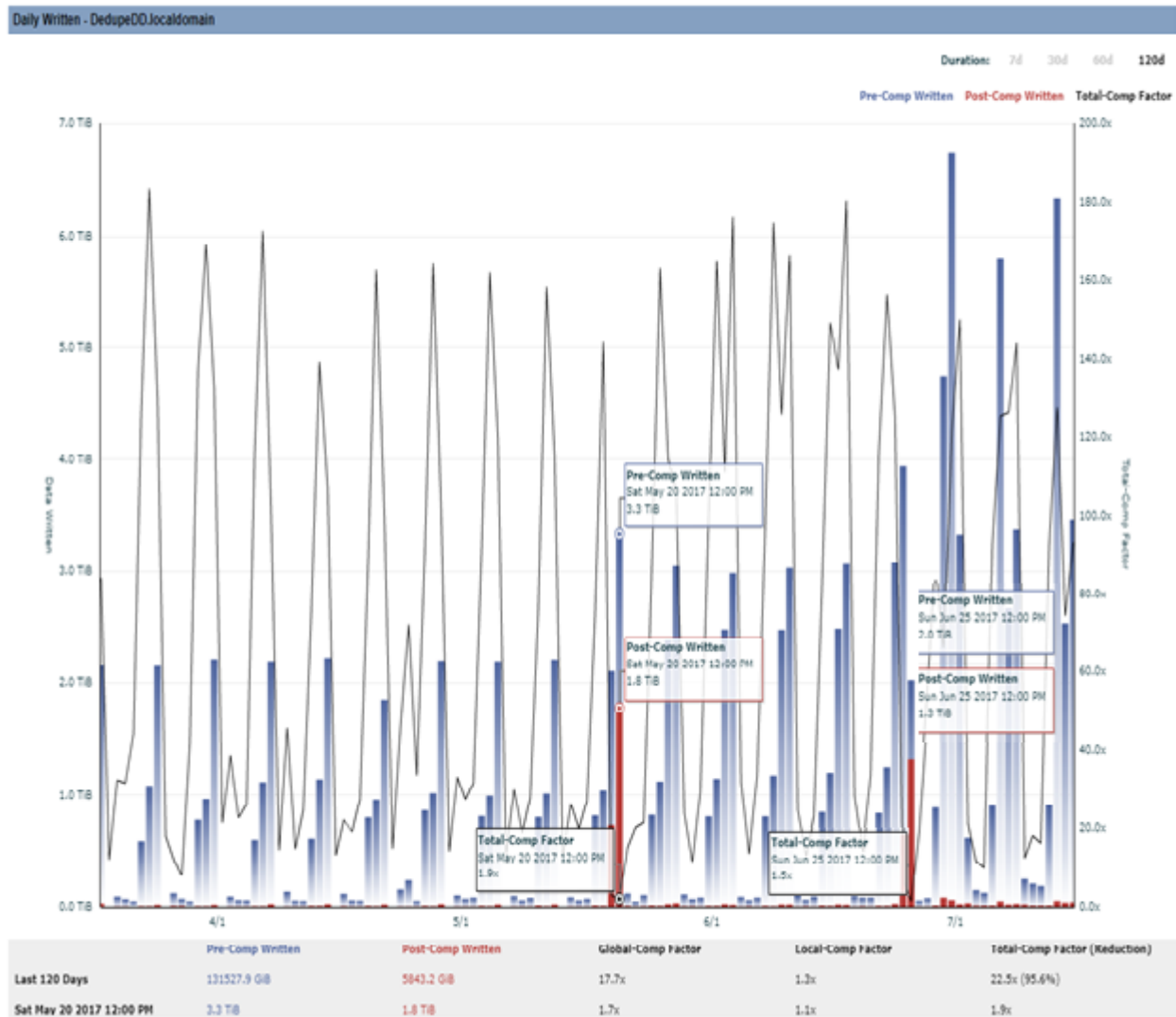
Consumption may reach 80% of capacity on or about 2018-01-28 06:14:36

Consumption may reach 100% of capacity on or about 2018-04-22 11:18:42

شکل ۳-۱۹ میزان حجم استفاده شده پیش از فشرده سازی و مصرفی پس از فشرده سازی در Data Domain مرکز

بر طبق سیاست پشتیبان گیری از سرورها میزان ذخیره سازی داده ها در روزهای مختلف متفاوت می باشد. در روزهای آخر هفته Full Backup از سرورها تهیه شده بنابراین میزان ذخیره سازی بیشتر می باشد.

در روزهای 20 May و 25 June از داده های دو سرور دیتابیس متفاوت رایست برای نخستین بار نسخه پشتیبان تهیه شد که در شکل ۳-۲۰ حجم داده پیش و پس از فشرده سازی به همراه فاکتور فشرده سازی در این روزها مشخص شده است. همچنین در این شکل منظور از Global Comp Factor میزان Deduplication و منظور از Local Comp Factor میزان فشرده سازی می باشد.



شکل ۳-۲۰: میزان داده های پشتیبان گیری شده در Data Domain در بازه زمانی ۱۲۰ روزه

Status	Data Management	Replication	Hardware	System Settings	Maintenance		
File System	MTree	Quota	Snapshots	CIFS	NFS	VTL	DD Boost

DD Boost More Tasks ▾ ?

Settings **Active Connections** IP Network Fibre Channel Storage Units

Clients 180 Max Client Connections 2 Active Clients

Client	Idle	Plug-In Version	OS Version	Application Version	Encrypted	DSP	Transpo
Netbackup-SRV.vidc.local	No	3.0.4...	Microsoft Windows Server 2012 (buil...	NetBackup: 7.7.2	No	...	DFC
VC-Backup-SRV.vidc.local	No	3.0.2...	Microsoft Windows Server 2012 (buil...	VeeamDeploymentSvc.exe...	No	...	DFC
VC-Backup-SRV.vidc.local	Yes	3.0.2...	Microsoft Windows Server 2012 (buil...	VeeamAgent.exe_9.0.0.902	No	...	DFC

Interfaces 2 Active Interfaces

Interface	Interface Group	Connections				
		Backup	Restore	Replication	Synthetic	Total
172.17.172.227	None	0	0	0	0	0
DDBOOST_FC	None	0	0	0	0	0
Totals		0	0	0	0	0

Out-Bound File Replications 0 Active File Replications

File Name	Target Host	Logical Bytes To Transfer	Logical Bytes Transferred	Low Bandwidth Optimization
No record found.				

شکل ۳-۲۱: اعمال DD Boost در connection های فعال Data Domain مرکز

۳.۵. سیاستگذاری سیستم پشتیبان گیری از طریق نرم افزار های Third party

در مرکز منطقه ای از نرم افزار Netbackup به عنوان نرم افزار Third party جهت تهیه نسخه های پشتیبان از سرورهایی که به صورت مجازی نبوده و در نتیجه در EMC VNX موجود نیستند استفاده شده و از نرم افزار Veeam به عنوان نرم افزار Third party جهت تهیه نسخه های پشتیبان از سرورهای مجازی موجود در EMC VNX بر روی Data Domain استفاده می شود. شکل ۳-۲۲ تعدادی از سرورهایی که Job تهیه پشتیبان برای آنها در نرم افزار Veeam تعریف شده است را نشان می دهد.

The screenshot shows the Veeam Backup and Replication console interface. The main area displays a list of backup jobs with the following columns: NAME, TYPE, OBJECTS, STATUS, NEXT RUN, and TARGET. The jobs listed are all VMware Backups targeting Data Domain-DD2500. The status of most jobs is 'Stopped'.

NAME	TYPE	OBJECTS	STATUS	NEXT RUN	TARGET
active san	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 2:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
cartex	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 3:40:00 AM	Data Doamin-DD2500
chargon-data	VMware Backup	1	Stopped	7/5/2017 3:00:00 AM	Data Doamin-DD2500
chargoon-web	VMware Backup	1	Stopped	7/5/2017 2:00:00 AM	Data Doamin-DD2500
comm-server157	VMware Backup	1	Stopped	7/4/2017 10:00:00 AM	Data Doamin-DD2500
dns-external	VMware Backup	1	Stopped	7/5/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
domain2012	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
dor	VMware Backup	1	Stopped	7/4/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
finance	VMware Backup	1	Stopped	7/6/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
finance-isc	VMware Backup	1	Stopped	7/6/2017 11:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
ibsnsg	VMware Backup	1	Stopped	7/5/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
ijism	VMware Backup	1	Stopped	7/4/2017 8:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
isc conference 174	VMware Backup	1	Stopped	7/4/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
isc-185	VMware Backup	1	Stopped	7/6/2017 5:53:00 PM	Data Doamin-DD2500
isc5-175	VMware Backup	1	Stopped	7/4/2017 11:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
isc-admin	VMware Backup	1	Stopped	7/4/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
isc-vm1	VMware Backup	1	Stopped	7/6/2017 2:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
linguistic	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
mali2008	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 7:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
metal-cbank	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 3:40:00 AM	Data Doamin-DD2500
metalogy-liberian	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 2:45:00 AM	Data Doamin-DD2500
metal-win2012	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 7:45:00 PM	Data Doamin-DD2500
mik-vpn-150	VMware Backup	1	Stopped	<not scheduled>	Data Doamin-DD2500
ocs	VMware Backup	1	Stopped	7/6/2017 10:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
pubj	VMware Backup	1	Stopped	7/7/2017 11:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
ress	VMware Backup	1	Stopped	7/5/2017 4:00:00 AM	Data Doamin-DD2500
ricest-db	VMware Backup	1	Stopped	7/4/2017 9:00:00 PM	Data Doamin-DD2500
sana	VMware Backup	1	Stopped	7/5/2017 5:00:00 AM	Data Doamin-DD2500
smart lock	VMware Backup	1	Stopped	<not scheduled>	Data Doamin-DD2500
standard	VMware Backup	1	Stopped	7/8/2017 6:00:00 AM	Data Doamin-DD2500
vcenter-db	VMware Backup	1	Stopped	7/8/2017 3:00:00 PM	Data Doamin-DD2500

شکل ۳-۲۲: صفحه Job ها (تعدادی از سرورها) جهت تهیه نسخه پشتیبان در نرم افزار Veeam

سیاست عمل شده جهت تهیه پشتیبان در نرم افزار Veeam به شرح زیر است:

- ۱- تهیه Full Backup از تمام سرورها در روزهای پنج شنبه (سرورهای مرکز) و جمعه (سرورهای پایگاه استنادی)
- ۲- تهیه Incremental Backup از سرورها بر حسب میزان تغییرات انجام شده در آنها از یک روز تا پنج روز هفته (برای مثال Incremental Backup از سرور دیتابیس برنامه جامع هر روز کاری تهیه می شود)

با استفاده از گزینه local Target موجود در نرم افزار Veeam امکان استفاده بهینه از تجهیزات ذخیره سازی بر اساس مفاهیم Synthetics Full و Deduplication و Compression پیاده سازی شده است. با استفاده از ویژگی Synthetics Backup با کاهش ترافیک در شبکه ، میزان پهنای باند مورد استفاده به حداقل می رسد. زیرا در این روش، تنها بخش متغیر داده (chain of subsequent increments) جهت تهیه نسخه پشتیبان مورد استفاده قرار می گیرد.

Backup Properties sana

Repository: Folder:

Files:

Name	Data Size	Backup Size	Deduplication	Compression	Date
sana-database.vm-27192017-07-16T05011...	4.65 TB	152 GB	31.2x	1.0x	7/16/2017 5:01:14...
sana-database.vm-27192017-07-15T05011...	4.78 TB	176 GB	27.8x	1.0x	7/15/2017 5:01:19...
sana-database.vm-27192017-07-14T05375...	9.48 TB	4.71 TB	2.0x	1.0x	7/14/2017 5:01:13...
sana-database.vm-27192017-07-12T05011...	5.03 TB	93.5 GB	55.1x	1.0x	7/12/2017 5:01:13...
sana-database.vm-27192017-07-11T05010...	5.10 TB	82.7 GB	63.2x	1.0x	7/11/2017 5:01:04...
sana-database.vm-27192017-07-10T05010...	5.14 TB	144 GB	36.5x	1.0x	7/10/2017 5:01:02...
sana-database.vm-27192017-07-09T05012...	5.20 TB	91.4 GB	58.2x	1.0x	7/9/2017 5:01:23 ...
sana-database.vm-27192017-07-08T05010...	5.19 TB	25.2 GB	0.0x	1.0x	7/8/2017 5:01:05 ...
sana-database.vm-27192017-07-07T05282...	9.48 TB	4.28 TB	2.2x	1.0x	7/7/2017 5:01:09 ...
sana-database.vm-27192017-07-05T05010...	5.32 TB	42.0 GB	0.0x	1.0x	7/5/2017 5:01:05 ...
sana-database.vm-27192017-07-04T05012...	5.36 TB	64.5 GB	85.1x	1.0x	7/4/2017 5:01:22 ...
sana-database.vm-27192017-07-03T05011...	5.85 TB	535 GB	11.2x	1.0x	7/3/2017 5:01:19 ...
sana-database.vm-27192017-07-01T06104...	9.48 TB	3.65 TB	2.6x	1.0x	7/1/2017 5:01:19 ...
sana-database.vm-27192017-06-30T05010...	9.48 TB	3.31 TB	2.9x	1.0x	6/30/2017 5:01:04...

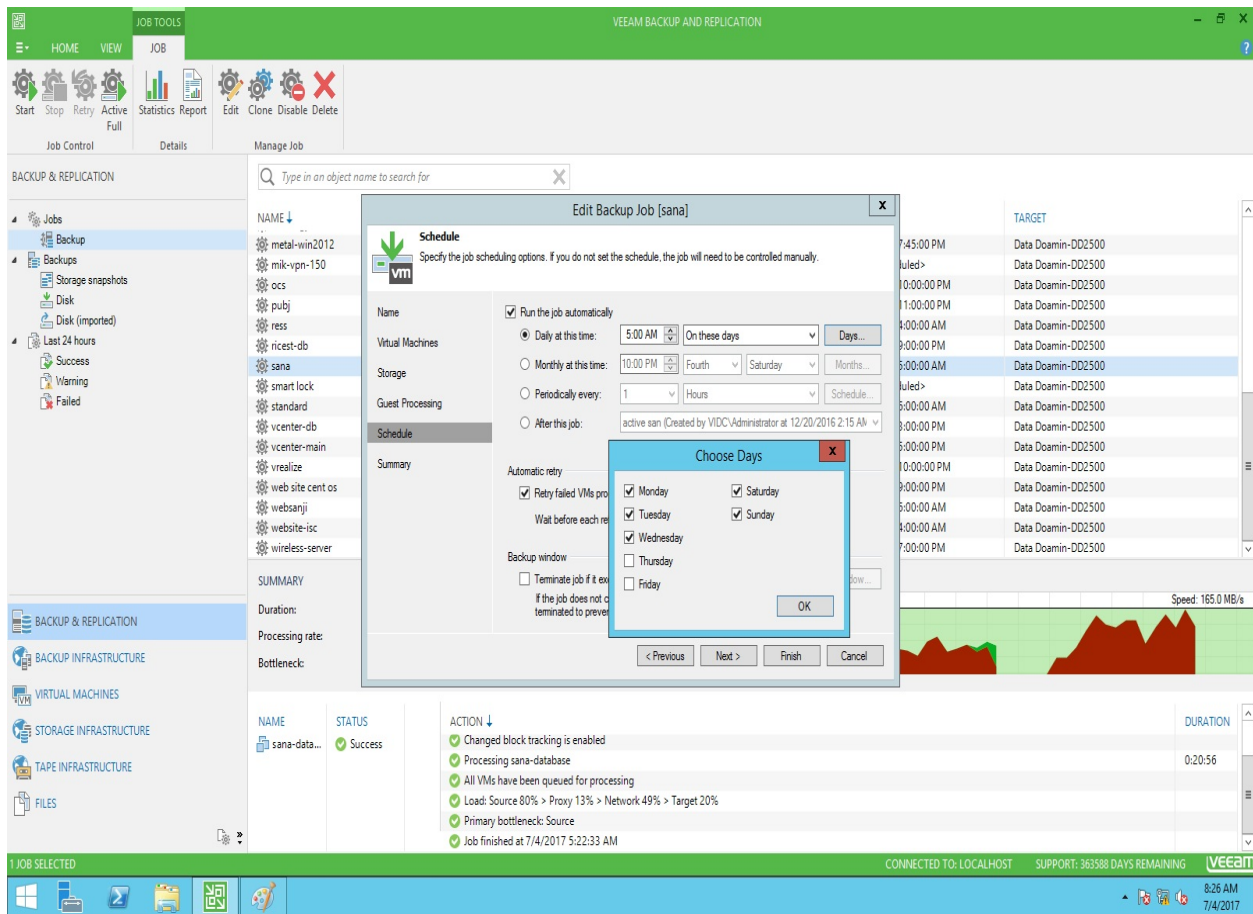
Objects:

Name	Original Size
sana-database	9.5 TB

Restore points:

Date	Type	Status
7/16/2017 5:01:49 AM	Increment	OK
7/15/2017 5:02:05 AM	Increment	OK
7/14/2017 5:01:48 AM	Full	OK
7/12/2017 5:01:49 AM	Increment	OK
7/11/2017 5:01:40 AM	Increment	OK
7/10/2017 5:01:37 AM	Increment	OK
7/9/2017 5:02:00 AM	Increment	OK

شکل ۳-۲۳: نمونه ای از میزان deduplication از یک سرور در نرم افزار Veeam



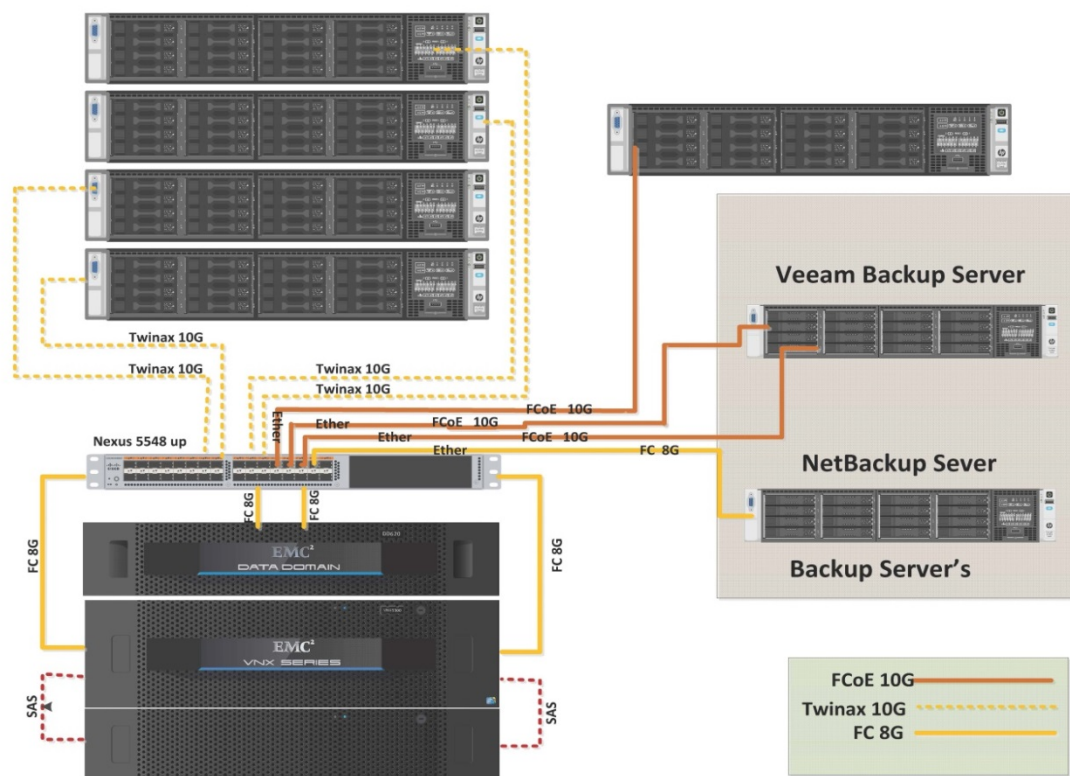
شکل ۳-۲۴: نمونه ای از تنظیم تهیه نسخه پشتیبان از یک سرور در نرم افزار Veeam

۳.۶ ارتباط میان سرورها و سویچ

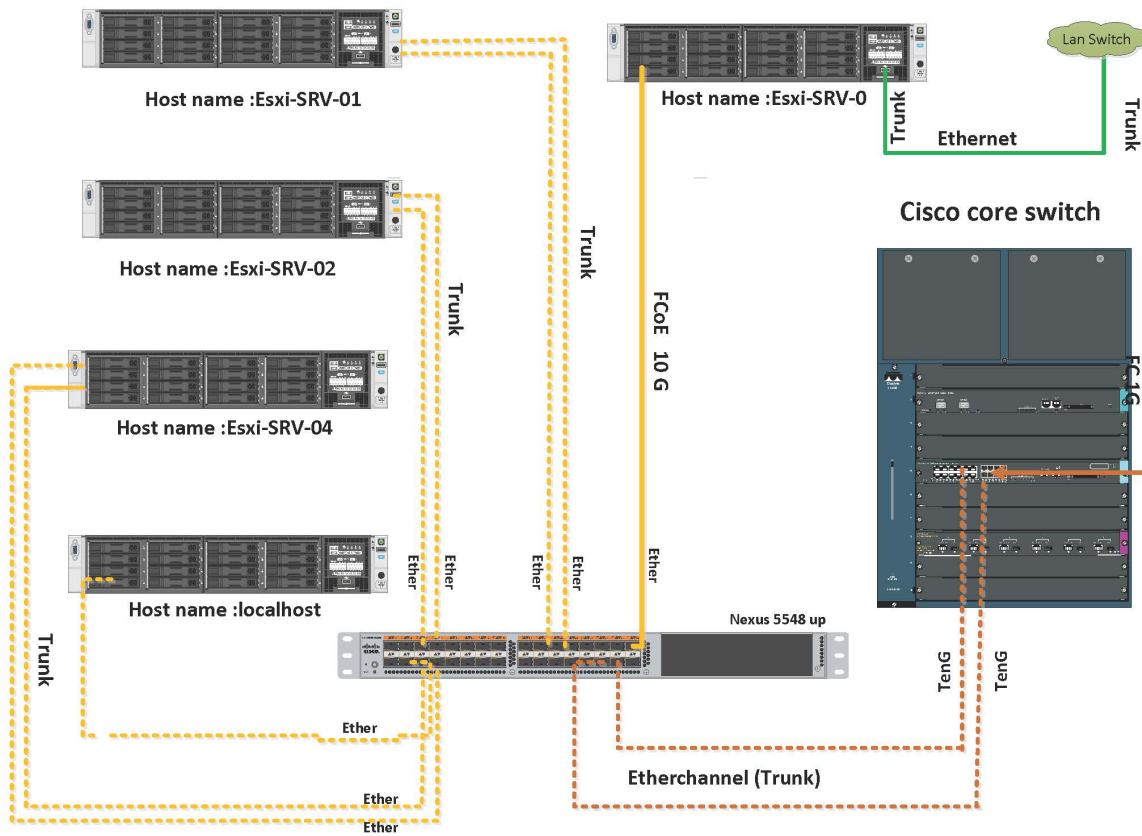
در بخش ارتباطات مربوط به سرورها و سویچ Nexus 5548 Up از پروتکل FCOE استفاده شده است و در همین رابطه از کارت های CNA (converged Network Adapter) در سرور ها ، و همچنین کابل های twinax که خود دارای SFP های 10G می باشند ، استفاده شده است. تمام پورت های استفاده شده در سرور ها ، trunk بوده و از پروتکل " 1Q ". استفاده می کنند با توجه به اینکه CNA های استفاده شده دارای دو پورت هستند ، از هر سرور دو ارتباط تا سویچ Nexus 5548 UP برقرار گردیده است که تمام ترافیک مربوط به Storage و Network از طریق این دو لینک و روی بستر FCOE انتقال داده می شود. در تمامی سرورها از نسخه Esxi 6.0 update 2 استفاده شده است و دو پورت مربوط به CNA به صورت Redundancy می باشند. در سویچ Nexus 5548 از پورت های شماره [] جهت ارتباط با سرور ها و پروتکل FCOE استفاده شده است (دو پورت برای هر سرور) که در ابتدا برای هر پورت VFC مربوط

تعریف شده است و پس از آن به پورت مورد نظر Bind گردیده است و پورت های شماره [redacted] جهت ارتباط با EMC 5400 و پورت های شماره [redacted] جهت ارتباط با EMC DataDomain استفاده شده است. لازم به ذکر می باشد که پورت های شماره [redacted] از پروتکل FC استفاده می کنند که در این زمینه از کابل های OM3 به همراه SFP های 8G استفاده شده است.

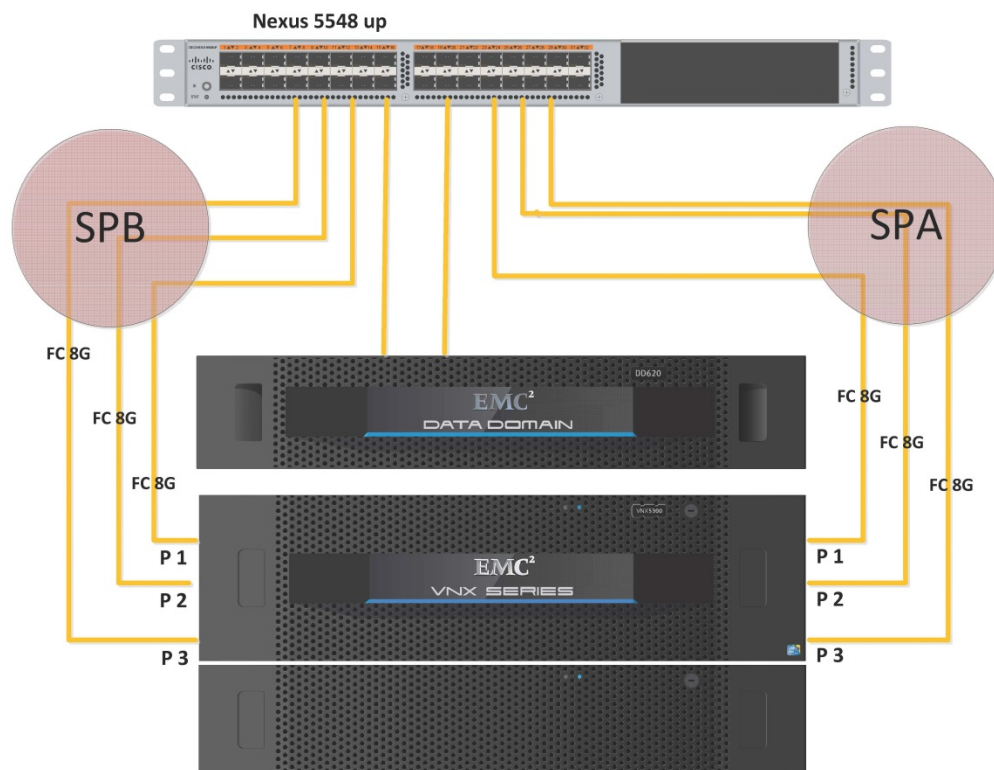
در نهایت ارتباط سوئیچ Cisco Nexus 5548 up از طریق پورت های [redacted] با استفاده از کابل های OM3 به همراه SFP های 10G با سوئیچ Cisco 4500 برقرار گردیده است که در این ارتباط از Ether Channel استفاده شده است و تمامی ترافیک روی این لینک بصورت Trunk می باشد و از پروتکل IQ استفاده می کند با توجه به نیاز سازمان ، در این ارتباط vlan های مورد نظر عبور داده شده اند. جزییات بیشتر ارتباطات میان سرورها و سوئیچ Nexus شبکه SAN در شکل های ۳-۲۵ الی ۳-۲۷ نشان داده شده است.



شکل ۳- ۲۵ : نحوه اتصال تجهیزات EMC در شبکه



شکل ۳-۲۶: نحوه اتصال سرورها به سویچ Nexus



شکل ۳-۲۷: نحوه اتصال SP های EMC SAN Storage به سویچ Nexus 5548

۳.۷. پیاده سازی سامانه Virtual Standard Switch برای ارتباطات 10G

یک سویچ شبکه استاندارد در شبکه مجازی VMware یا Standard Switch که به VSwitch هم معروف است وظیفه برقراری ارتباط بین Virtual Machine ها و Virtual Network را بر عهده دارد. یک VSwitch کاربردی شبیه به یک سویچ فیزیکی شبکه دارد اما با یک سری محدودیت ها، وظیفه دیگر VSwitch کنترل کردن چگونگی برقراری ارتباط شبکه ای بین Virtual Machine ها است. vSwitch ها از کارت شبکه های فیزیکی یا Physical NIC که به pNIC هم معروف هستند و بر روی سیستم های میزبان یا Host Server نصب شده اند برای برقراری ارتباط شبکه مجازی با شبکه فیزیکی استفاده می کنند. در VMware به این کارت شبکه های فیزیکی یا pNIC ها در اصطلاح Uplink Adapter هم گفته می شود. خود Uplink Adapter ها از اشیاء مجازی به نام vmnic یا virtual network adapter برای برقراری ارتباط با VSwitch استفاده می کنند. زمانیکه VSwitch ارتباط بین شبکه مجازی و شبکه

فیزیکی را برقرار یا در اصطلاح Bridge کرد ، Virtual Machine هایی که روی سرور میزبان یا Host Server قرار دارند می توانند هم از شبکه فیزیکی داده ها را دریافت کنند و هم به آن داده ها را ارسال کنند ، در این حالت Virtual Machine انگار واقعا در شبکه فیزیکی قرار دارد و تمامی فرآیند هایی که یک ماشین فیزیکی در یک شبکه فیزیکی انجام می دهد را می تواند انجام دهد .

۳.۸. پیاده سازی سامانه Cisco Nexus 1000V برای ارتباطات 1G

سوئیچ Nexus 1000V که متعلق به شرکت سیسکو می باشد یک محیط مجازی سوئیچینگ شبیه NX-OS می باشد که دقیقا مثل یک سوئیچ فیزیکی Nexus شرکت سیسکو عمل می کند و در محیط های مجازی سازی سرورها مثل VMware ESXI بکار برده می شود Nexus 1000V. این امکان را به مدیران شبکه می دهد تا در محیط های مجازی مانند محیط های فیزیکی از کلیه امکانات سوئیچینگ استفاده کنند Nexus 1000V. در محیط های VMware vSphere امکانات Access List ، Net Flow پیشرفته ، SPAN ، RSPAN ، ERSPAN ، QOS و خیلی از ویژگیهای دیگر را اضافه می کند. سوئیچ Nexus 1000V بصورت Redundancy (دو سرور مجزا) بر روی دو عدد سرور مجازی نصب و راه اندازی گردیده است.

۳.۹. عملکرد Datacenter : سرورها و شبکه ذخیره سازی

از اهداف راه اندازی شبکه مجازی سازی و ذخیره سازی بهبود عملکرد سرویس دهی ماشینهای مجازی است. در این بخش به بررسی اجمالی عملکرد این شبکه پرداخته می شود. لازم به توضیح است که جداول و شکل هایی که در این قسمت ارائه شده است صرفا مربوط به کانفیگ اولیه سرورهای مجازی بر VNX می باشد که با توجه به تغییر رفتار سرورهای مجازی نسبت به سرورهای فیزیکی، لازم است تا پس از گذشت بازه زمانی مناسب پس از پایداری سیستم نسبت به بهینه سازی منابع اختصاص یافته به HOST ها و ماشینهای مجازی و تغییر کانفیگ و افزودن سرویس ها و تجهیزات در راستای بهینه سازی سیستم اقدام نمود. جهت انجام این امر لازم است تا گزارشات و شکلهایی مشابه آنچه در این بخش ارائه شده است، آنالیز گردد.

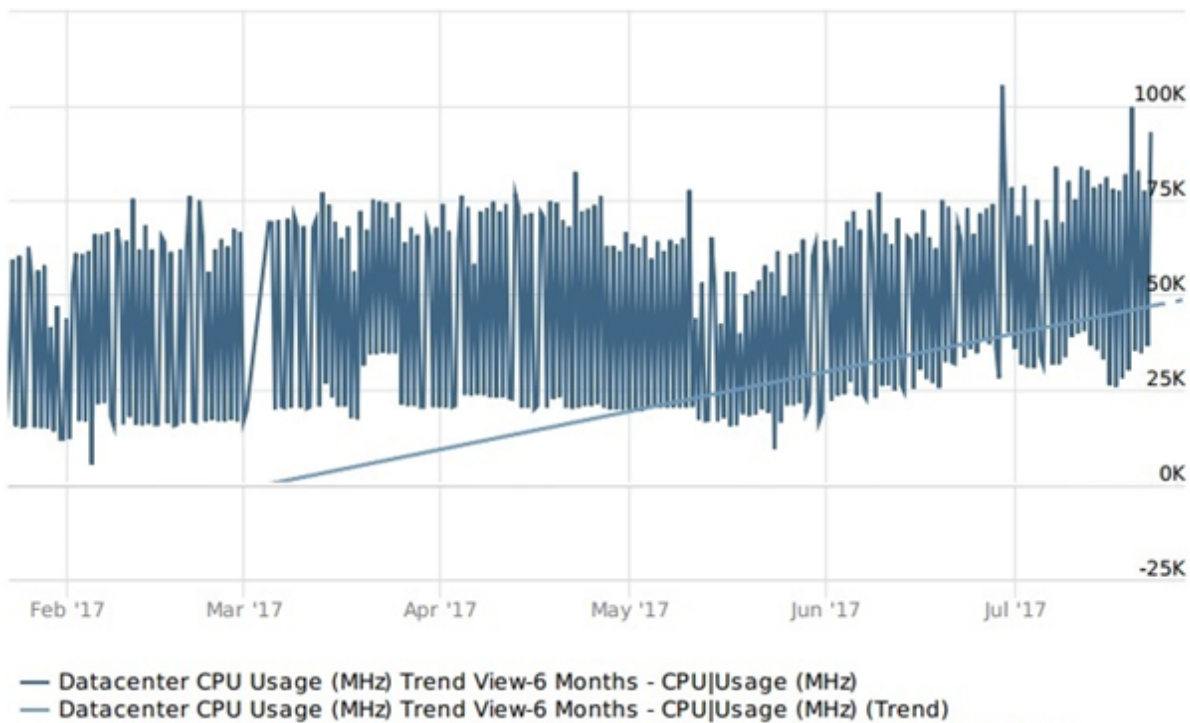
در جدول ۳-۶ خلاصه وضعیت پیکره بندی کلاسترها در شبکه مجازی SAN نشان داده شده است با توجه به این جدول منابع سخت افزاری که به هر کلاستر اختصاص یافته مشخص شده است. در این جدول HA و DRS زمانی مطرح است که بیش از یک Host در کلاستر داشته باشیم بنابراین برای کلاسترهایی که از یک Host تشکیل شده اند، مقدار False برای این دو پارامتر در نظر گرفته شده است.

جدول ۳-۶: خلاصه وضعیت پیکره بندی کلاسترها در شبکه مجازی SAN

Name	CPU Resources	Memory Resources	HA Enabled	Admission Control Enabled	DRS Enabled	DRS Automation Level	Total Number of VMs	Total Number of Datastores	Parent Datacenter
Esxi-SRV 0	64 GHz	252.84 GB	FALSE	TRUE	TRUE	fullyAutomated	12	37	RICEST
Esxi-SRV 04	18.39 GHz	70.67 GB	FALSE	TRUE	FALSE	fullyAutomated	10	37	RICEST
Esxi-SRV 01	61.93 GHz	632.88 GB	FALSE	TRUE	FALSE	fullyAutomated	12	37	RICEST
Esxi-SRV 02	31.92 GHz	252.81 GB	FALSE	TRUE	TRUE	manual	12	38	RICEST
localhost	143.65 GHz	759.62 GB	FALSE	TRUE	FALSE	fullyAutomated	17	37	RICEST

Datacenter CPU Usage (MHz) Trend View-6 Months

Jan 22, 2017 10:16 - Jul 22, 2017 10:16 (GMT+04:30)



شکل ۳-۲۸: میزان مصرف CPU در شش ماه

جدول ۳-۷ وضعیت Memory resources اختصاص یافته به کلاسترهای Esx را در بازه زمانی شش ماهه نشان می دهد. با بررسی این گزارش می توان در خصوص مدیریت حافظه ، اقدام نمود و حافظه را مابین کلاسترهایی که دارای اختصاص حافظه زیادتری نسبت به Usage خود هستند و کلاسترهایی که دارای حافظه کمتری نسبت به میزان نیاز هستند، تقسیم کرد.

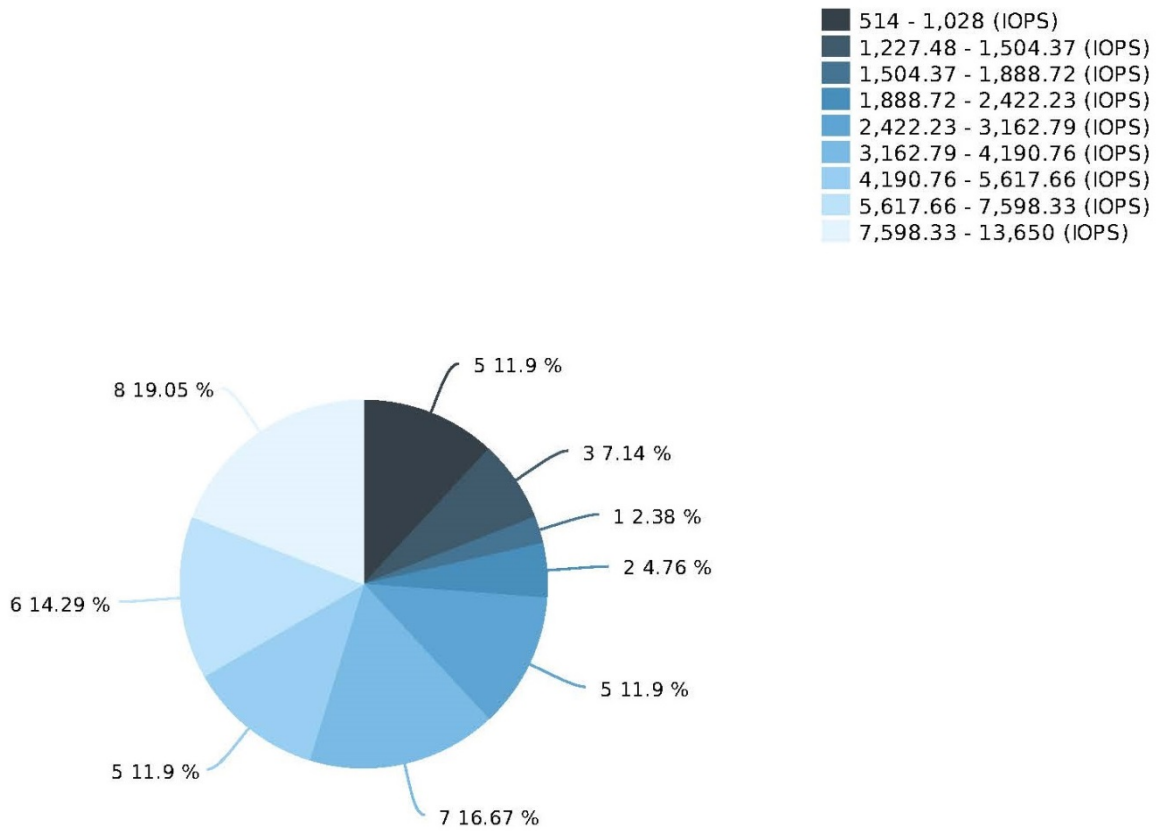
جدول ۳-۷: وضعیت Memory resources اختصاص یافته به کلاسترها (در شش ماه)

Cluster Names	Total Capacity	Workload	Avg. Ballooning	Avg. Swap Out	Avg. Usage	Avg. Demand	Avg. Heap	Avg. Compressed	Avg. Contention
Esxi-SRV 0	256 GB	66.41	0 KB	0 KB	156.35 GB	22.19 GB	14.01 MB	0 KB	0 KB
Esxi-SRV 04	71.99 GB	80.14	0 KB	0 KB	51.5 GB	3.48 GB	14 MB	0 KB	0 KB
Esxi-SRV 01	639.87 GB	74.58	60.05 MB	2.68 GB	94.82 GB	12.92 GB	12.19 MB	12.45 MB	6.6 KB
Esxi-SRV 02	255.97 GB	73.05	0 KB	947.84 KB	93.48 GB	14.03 GB	13.99 MB	107.93 KB	125.96 bytes
localhost	767.9 GB	19.99	0 KB	0 KB	136.33 GB	134.53 GB	14 MB	0 KB	0 KB
Highest Value	767.9 GB	80.14	60.05 MB	2.68 GB	156.35 GB	134.53 GB	14.01 MB	12.45 MB	6.6 KB

در شکل‌های ۳-۲۹ الی ۳-۳۲ نمودارهای میزان خواندن و نوشتن برای Datastore های موجود در VNX و ماشینهای مجازی در VNX نشان داده شده است. برای مثال ، مشخص است که 32.26% از ماشینهای مجازی (۲۰ عدد) دارای Read I/O در محدوده ۳۵۷۰ الی ۵۹۱۰ می باشند. و تنها دو ماشین مجازی عمل نوشتن را با حجم بین ۵۳۸ الی ۲۰۶۱ مگابایت در ثانیه انجام می دهند.

Dataset Disk Read I/O Capacity Requirements Distribution
 Jan 23, 2017 01:57 - Jul 23, 2017 01:57 (GMT+04:30)

Dataset Read I/Os Capacity Required

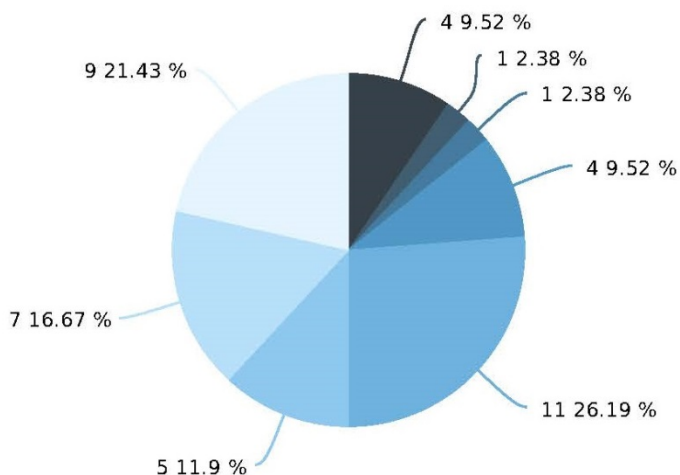


شکل ۳-۲۹: میزان Read IOPS در VNX

Datastore Disk Write I/O Capacity Requirements Distribution
 Jan 23, 2017 01:57 - Jul 23, 2017 01:57 (GMT+04:30)

Datastore Write I/O MBps Capacity Requirements

- 2.44 (MBps) - 4.88 (MBps)
- 4.88 (MBps) - 6.62 (MBps)
- 9.6 (MBps) - 14.7 (MBps)
- 23.43 (MBps) - 38.37 (MBps)
- 38.37 (MBps) - 63.97 (MBps)
- 63.97 (MBps) - 107.79 (MBps)
- 107.79 (MBps) - 182.83 (MBps)
- 182.83 (MBps) - 528.86 (MBps)

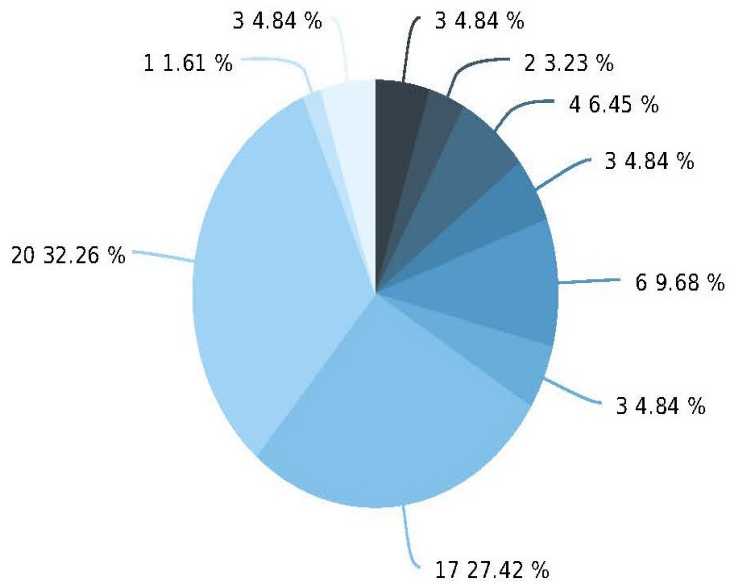


شکل ۳-۳۰: میزان Write در VNX Datastore

Virtual Machine Disk Read I/O Capacity Requirements Distribution
 Jan 23, 2017 01:57 - Jul 23, 2017 01:57 (GMT+04:30)

Datastore Read I/Os Capacity Required

- 150 - 300 (IOPS)
- 300 - 402.62 (IOPS)
- 402.62 - 575.43 (IOPS)
- 575.43 - 866.47 (IOPS)
- 866.47 - 1,356.6 (IOPS)
- 1,356.6 - 2,182.04 (IOPS)
- 2,182.04 - 3,572.17 (IOPS)
- 3,572.17 - 5,913.28 (IOPS)
- 5,913.28 - 9,855.95 (IOPS)
- 9,855.95 - 27,528 (IOPS)



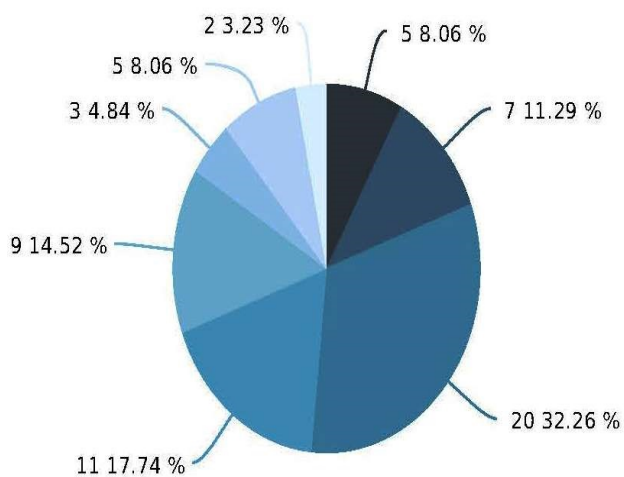
شکل ۳-۳۱: میزان Read IOPS در ماشینهای مجازی

Virtual Machine Disk Write I/O Capacity Requirements Distribution

Jan 23, 2017 01:57 - Jul 23, 2017 01:57 (GMT+04:30)

Datastore Write I/O MBps Capacity Requirements

- 2.44 (MBps) - 4.88 (MBps)
- 11.84 (MBps) - 20.88 (MBps)
- 20.88 (MBps) - 38.61 (MBps)
- 38.61 (MBps) - 73.39 (MBps)
- 73.39 (MBps) - 141.63 (MBps)
- 141.63 (MBps) - 275.51 (MBps)
- 275.51 (MBps) - 538.16 (MBps)
- 538.16 (MBps) - 2,061.85 (MBps)



شکل ۳-۳: میزان Write در ماشینهای مجازی

با بررسی مقادیر IOPS سرورهای مجازی در جدولهای ۳-۸ و ۳-۹، می توان نسبت به تخصیص منابع به سرورها تجدید نظر نمود.

جدول ۳-۸: حداکثر، حداقل و میانگین IOPS سرورهای مجازی - مرتب سازی شده بر اساس میانگین IOPS

Name	virtualDisk:Aggregate of all instances commandsAveraged_average (Max)	virtualDisk:Aggregate of all instances commandsAveraged_average (Min)	virtu
sana-database	2,767.20	0.53	
isc-conferences-174	5,260.40	0.4	
ricest-db	776.07	0.33	
mail-mdeamoon	2,949.80	0	
VCENTER-Main	583.2	17.07	
ISC_SRVR_vm1	1,830.60	0	
wsus.ricest.local	1,357.93	0.67	
ad-san-host	492	0	
Symantec-Server	2,716.60	1	
web-chargon	939.13	0.33	
isc-data-server	629.6	4.47	
iscadmin.isc.gov.ir	1,486.60	0	
Finance-rayannazm	847.33	0.2	
vRealize Operations Manager Appliance	265.87	4.87	
ricest-dns	989.13	0	
Finance-rnz-isc	792.67	0.07	
ISC-SRVR-vm2-185	1,051.47	0	
database-chargon	748.8	0.2	
comm-server157	587.4	0	

Name	virtualDisk:Aggregate of all instances commandsAveraged_average (Max)	virtualDisk:Aggregate of all instances commandsAveraged_average (Min)	virtualDisk:Aggregate of all instances commandsAveraged_average (Min)
Metal-CBank	1,945.80	0.13	
kaspersky antivirus	298.07	1.8	
ISC5-175	614	0.2	
Metal-win2012	650.33	0	
Metalurgy-librarian	879.13	0	
Sess	605.87	0.2	
wireless-test	58.13	0	
Standards	918.93	0	
server12-websanji-submit	722	0	
server 163-dor	820.07	0	
dc12.ricest.7-6-95	1,388.40	0.07	
ISC website	1,363.80	0.07	
Financial Server Win2008	337.33	0	
isc-server2012	581.73	0	
dns server	579.2	0	
add12.ricest.local.14.7.95	412.6	0	
vShield Manager	30.53	0.73	
Vcenter-DB	10	0.93	
catrex-zaman pardazesh	681.53	0	
LInguistic	624	0	
lbsng	1,294.60	0.07	
win2008-93-netflow	32.47	0.33	

Name	virtualDisk:Aggregate of all instances commandsAveraged_average (Max)	virtualDisk:Aggregate of all instances commandsAveraged_average (Min)	virtu
wireless server	468	0	
prtg monitoring	383.58	0	
smart lock	3.27	0.27	
151website-centos7-esfand94-ok	58.8	0	
IJISM-centos 7-95	14.2	0	
pubj-centos 7	165.13	0	
win2016	270.67	0	
vShield-FW-172.16.8.196	0.33	0	
OCS	3.6	0	
ntp-server	1.27	0	
server-ntp	1.27	0	
ijism3-11-95	0.93	0	
VMware vRealize Log Insight (1)	0.73	0	
MikroTik-vpn	0.07	0	

جدول ۳-۹: Datastore IO report

Name	Datastore I/O Max Observed Reads per second (IOPS)	Datasstore I/O R Writes per second	Datasstore I/O Max Observed Writes per second	Datasstore I/O Writes per second	Datastore I/O M Number of Outstanding IO Operations	Datastore I/O Max Read Rate	Datasstore I/O R Read Rate	Datastore I/O Max Write Rate	Datasstore I/O Writes Rate
sana-database	30,897	382.25 IOPS	11,679 IOPS	16.37 IOPS	320 OIOs	1,007.2 MBps	4.05 MBps	844.13 MBps	1.87 MBps
ricest-db	20,128	34.2 IOPS	4,782 IOPS	11.09 IOPS	192 OIOs	1,470.3 MBps	1.09 MBps	2,061.8 MBps	1.64 MBps
isc-conferences-174	11,625	86.87 IOPS	3,027 IOPS	46.99 IOPS	32 OIOs	289.32 MBps	2.92 MBps	291.07 MBps	2.74 MBps
Standards	7,235	10.61 IOPS	1,000 IOPS	0.66 IOPS	32 OIOs	65.91 MBps	93.43 KBps	48.21 MBps	22.78 KBps
server 163-dor	5,789	9.86 IOPS	2,331 IOPS	1.39 IOPS	32 OIOs	138.7 MBps	76.59 KBps	51.64 MBps	32.87 KBps
Metalurgy-librarian	5,293	9.15 IOPS	899 IOPS	0.48 IOPS	32 OIOs	68.09 MBps	76.76 KBps	30.06 MBps	19.45 KBps
ISC website	5,185	9.07 IOPS	900 IOPS	1.16 IOPS	32 OIOs	184.79 MBps	137.2 KBps	184.41 MBps	30.69 KBps
Finance-rayannazm	4,853	13.15 IOPS	3,263 IOPS	2.16 IOPS	64 OIOs	196.9 MBps	110.2 KBps	531.45 MBps	533.27 KBps

Name	Data store I/O Max Observed Reads per second (IOPS)	Datas tore I/O R eads per secon d	Datas tore I/O Max Observed Write s per secon d	Datas tore I/O Write s per secon d	Datastore I/O M ax Observed Number of Outstanding IO Operations	Datastore I/O Max Observed Read Rate	Datas tore I/O R ead Rate	Datastore I/O Max Observed Write Rate	Datas tore I/O Write Rate
catrex-zaman	4,778	4.97 IOPS	789 IOPS	0.58 IOPS	32 OIOs	51.12 MBps	38.2 KBps	26.27 MBps	17.75 KBps
pardazesh									
Sess	4,585	7.93 IOPS	1,442 IOPS	0.82 IOPS	32 OIOs	128.18 MBps	62.29 KBps	127.93 MBps	27.72 KBps
mail-mdeamoon	4,579	28.92 IOPS	1,921 IOPS	2.37 IOPS	64 OIOs	205.99 MBps	216.69 KBps	105.18 MBps	62.63 KBps
ad-san-host	4,310	10.93 IOPS	3,031 IOPS	8.83 IOPS	32 OIOs	187.85 MBps	2.21 MBps	187.37 MBps	1.35 MBps
Vcenter-DB	4,130	1.23 IOPS	485 IOPS	1.73 IOPS	32 OIOs	109.15 MBps	7.42 KBps	18.01 MBps	16.55 KBps
ricest-dns	4,126	11.53 IOPS	520 IOPS	1.32 IOPS	32 OIOs	56.38 MBps	92.08 KBps	45.59 MBps	37.12 KBps
Finance-rnz-isc	4,074	10.78 IOPS	716 IOPS	0.79 IOPS	32 OIOs	73.96 MBps	81.75 KBps	278.02 MBps	76.1 KBps
web-chargon	4,052	14.99 IOPS	2,816 IOPS	7.45 IOPS	32 OIOs	111.34 MBps	121.34 KBps	117.29 MBps	120.08 KBps
Linguistic	4,044	6.34 IOPS	712 IOPS	0.49 IOPS	32 OIOs	48.39 MBps	43.65 KBps	23.12 MBps	18.51 KBps

Name	Data store I/O Max Observed Reads per second (IOPS)	Datas tore I/O R eads per secon d	Datas tore I/O Max Observed Writes per second	Datas tore I/O Write s per secon d	Datastore I/O M ax Observed Number of Outstanding IO Operations	Datastore I/O Max Observed Read Rate	Datas tore I/O R ead Rate	Datastore I/O Max Observed Write Rate	Datas tore I/O Write Rate
VCENTER-Main	4,017	9.98 IOPS	314 IOPS	21.22 IOPS	32 OIOs	39.65 MBps	67.12 KBps	29.21 MBps	637.73 KBps
dc12.ricest.7-6-95	3,914	6.4 IOPS	554 IOPS	0.99 IOPS	32 OIOs	128.16 MBps	71.11 KBps	126.79 MBps	34.3 KBps
isc-data-server	3,897	12.14 IOPS	4,444 IOPS	1.88 IOPS	64 OIOs	47.7 MBps	160.45 KBps	133.44 MBps	39.16 KBps
isc-server2012	3,871	5.2 IOPS	488 IOPS	0.49 IOPS	64 OIOs	215.8 MBps	79.93 KBps	227.74 MBps	65.47 KBps
Financial Server Win2008	3,871	3.19 IOPS	512 IOPS	0.55 IOPS	32 OIOs	24.84 MBps	30.15 KBps	22.53 MBps	15.57 KBps
iscadmin.isc.gov.ir	3,869	13.46 IOPS	895 IOPS	0.68 IOPS	32 OIOs	50.92 MBps	97.78 KBps	19.64 MBps	19.9 KBps
Metal-CBank	3,740	8.34 IOPS	1,027 IOPS	1.43 IOPS	32 OIOs	52.83 MBps	91.71 KBps	61.45 MBps	26.93 KBps
dns server	3,554	3.77 IOPS	338 IOPS	0.24 IOPS	32 OIOs	37.8 MBps	28.76 KBps	25.17 MBps	13.25 KBps
Metal-win2012	3,514	9.2 IOPS	393 IOPS	0.48 IOPS	32 OIOs	42.47 MBps	69.31 KBps	19.58 MBps	15.83 KBps

Name	Data store I/O Max Observed Reads per second (IOPS)	Datas tore I/O R eads per second	Datas tore I/O Max Observed Writes per second	Datas tore I/O Write s per second	Datastore I/O M ax Observed Number of Outstanding IO Operations	Datastore I/O Ma x Observed Read Rate	Datas tore I/O R ead Rate	Datastore I/O Ma x Observed Write Rate	Datas tore I/O Write Rate
symantec	3,432	15.1 IOPS	4,819 IOPS	6.54 IOPS	64 OIOs	112.01 MBps	127.5 KBps	104.63 MBps	204.04 KBps
wireless server	3,421	2.56 IOPS	593 IOPS	2.53 IOPS	64 OIOs	53.74 MBps	18.65 KBps	24.46 MBps	29.71 KBps
add12.ricest.local.147.95	3,326	3.03 IOPS	245 IOPS	0.49 IOPS	32 OIOs	40.65 MBps	23.03 KBps	19.4 MBps	17.43 KBps
database-chargon	3,297	8.49 IOPS	594 IOPS	1.92 IOPS	32 OIOs	104.24 MBps	145.8 KBps	89.34 MBps	39.62 KBps
comm-server157	3,273	9.13 IOPS	1,073 IOPS	1.16 IOPS	32 OIOs	30.32 MBps	62.49 KBps	51.44 MBps	28.38 KBps
Symantec-Server	3,250	11.84 IOPS	3,800 IOPS	6.98 IOPS	32 OIOs	46.2 MBps	105.9 KBps	139.56 MBps	184.31 KBps
wsus.ricest.local	3,188	13.01 IOPS	684 IOPS	2.28 IOPS	32 OIOs	40.78 MBps	74.46 KBps	30.34 MBps	32.26 KBps
server12-websanji-submit	3,173	5.49 IOPS	842 IOPS	0.94 IOPS	32 OIOs	20.39 MBps	49.93 KBps	23.87 MBps	21.85 KBps
smart lock	3,145	0.65 IOPS	518 IOPS	0.37 IOPS	64 OIOs	35.23 MBps	3.76 KBps	56.07 MBps	7.25 KBps

Name	Data store I/O Max Observed Reads per second (IOPS)	Datas tore I/O R eads per secon d	Datas tore I/O Max Observed Write s per secon d	Datas tore I/O Write s per secon d	Datastore I/O M ax Observed Number of Outstanding IO Operations	Datastore I/O Max Observed Read Rate	Datas tore I/O R ead Rate	Datastore I/O Max Observed Write Rate	Datas tore I/O Write Rate
ISC_SRVR_vm1	3,123	18.82 IOPS	844 IOPS	1.11 IOPS	32 OIOs	24.63 MBps	113.44 KBps	24.32 MBps	35.76 KBps
ISC5-175	3,115	8.05 IOPS	3,300 IOPS	2.89 IOPS	32 OIOs	280.85 MBps	119.02 KBps	501.58 MBps	64.24 KBps
ISC-SRVR-vm2-185	2,938	9.03 IOPS	883 IOPS	1 IOPS	32 OIOs	30.68 MBps	64 KBps	32.01 MBps	26.75 KBps
wireless-test	2,809	0.62 IOPS	1,477 IOPS	5.39 IOPS	64 OIOs	71.79 MBps	4.57 KBps	130.55 MBps	50.94 KBps
vRealize Operations Manager Appliance	1,612	2.02 IOPS	400 IOPS	8.64 IOPS	32 OIOs	45.81 MBps	149.18 KBps	26.98 MBps	185.89 KBps
lbsng	1,544	0.18 IOPS	198 IOPS	0.87 IOPS	32 OIOs	40.27 MBps	2.68 KBps	29.63 MBps	17.06 KBps
VMware vRealize Log Insight (1)	1,277	0 IOPS	150 IOPS	0.0014 IOPS	32 OIOs	35.89 MBps	0.25 Bps	13.35 MBps	645.82 Bps
prtg monitoring	1,210	0.42 IOPS	1,964 IOPS	2.83 IOPS	64 OIOs	33.58 MBps	16.57 KBps	65.11 MBps	72.8 KBps
isc-w2016-4.96	1,146	0.77 IOPS	2,108 IOPS	3.67 IOPS	64 OIOs	36.49 MBps	27.47 KBps	61.38 MBps	157.3 KBps

Name	Data store I/O Max Observed Reads per second (IOPS)	Datas tore I/O R eads per secon d	Datas tore I/O Max Observed Writes per second	Datas tore I/O Write s per secon d	Datastore I/O M ax Observed Number of Outstanding IO Operations	Datastore I/O Max Observed Read Rate	Datas tore I/O R ead Rate	Datastore I/O Max Observed Write Rate	Datas tore I/O Write Rate
win2008-93-netflow	1,053	0.1 IOPS	498 IOPS	2.25 IOPS	32 OIOs	38.92 MBps	3.45 KBps	26.4 MBps	102.44 KBps
website-markaz	974	0.1 IOPS	150 IOPS	0.35 IOPS	32 OIOs	29.42 MBps	3.86 KBps	33.8 MBps	9.24 KBps
test	972	0.07 IOPS	996 IOPS	0.29 IOPS	64 OIOs	30.18 MBps	3.42 KBps	63.44 MBps	21.4 KBps
kaspersky antivirus	843	0.4 IOPS	656 IOPS	7.76 IOPS	32 OIOs	78.12 MBps	26.79 KBps	49.85 MBps	99.68 KBps
pubj-centos 7	610	0.14 IOPS	895 IOPS	0.2 IOPS	32 OIOs	96.6 MBps	14.02 KBps	35.25 MBps	11.99 KBps
ntp-server	601	0.01 IOPS	1,207 IOPS	0.04 IOPS	32 OIOs	16.14 MBps	321.64 Bps	18.87 MBps	1.31 KBps
IJISM-centos 7-95	568	0.0085 IOPS	854 IOPS	0.36 IOPS	32 OIOs	14.97 MBps	382.5 Bps	24.28 MBps	11.25 KBps
server-ntp	534	0.05 IOPS	954 IOPS	0.05 IOPS	32 OIOs	15.58 MBps	1.35 KBps	19.17 MBps	1.89 KBps
ijism3-11-95	478	0.0023 IOPS	159 IOPS	0.0036 IOPS	32 OIOs	14.01 MBps	71.3 Bps	70.74 MBps	392.25 Bps

Name	Datastore I/O Max Observed Reads per second (IOPS)	Datasstore I/O R eads per second	Datasstore I/O Max Observed Writes per second	Datasstore I/O Write s per second	Datastore I/O M ax Observed Number of Outstanding IO Operations	Datastore I/O Ma x Observed Read Rate	Datasstore I/O R ead Rate	Datastore I/O Ma x Observed Write Rate	Datasstore I/O Write Rate
vShield Manager	425	0.0035 IOPS	2,199 IOPS	59.66 IOPS	32 OIOs	6.73 MBps	109.9 Bps	25.62 MBps	527.35 KBps
OCS	349	0.0053 IOPS	150 IOPS	0.0058 IOPS	32 OIOs	9.11 MBps	217.36 Bps	2.52 MBps	312.43 Bps
vShield-FW-172.16.8.196	150	0.0002 IOPS	150 IOPS	0.09 IOPS	32 OIOs	2.44 MBps	6.82 Bps	2.44 MBps	2.79 KBps
MikroTik-vpn	150	0 IOPS	150 IOPS	0 IOPS	32 OIOs	2.44 MBps	0.21 Bps	2.44 MBps	0.12 Bps

با مشاهده جداول ۱۰-۳ و ۱۱-۳ مشخص است که کدامیک از LUN ها دارای I/O بیشتری بوده و می توان جهت افزایش کارایی VNX نسبت به جابجایی سرورهای موجود اقدام نمود.

جدول ۱۰-۳: فهرست Inventory I/O در دیسک های ذخیره سازی در یک هفته

Name	Max Reads per second	Avg Reads per second	Max Writes per second	Avg Writes per second	Max Outstanding IOs	Avg. Outstanding IOs	Max Read Rate	Avg. Read Rate	Max Write Rate	Avg. Write Rate
NL_VI_LU N_29	661	0.43	455	0.03	32	0.0023	8.04 MBps	7.49 KBps	26.42 MBps	3.83 MBps
NL_VI_LU N_30	656	0.44	378	0.01	32	0.0023	8.04 MBps	47.53 KBps	6.86 MBps	0 KBps
NL_VI_LU N_31	662	0.45	569	0.01	32	0.0024	32.04 MBps	9.58 KBps	19.1 MBps	1.76 Bps
NL_VI_LU N_32	2,463	0.36	568	0.01	32	0.0016	9.62 MBps	9.19 KBps	6.86 MBps	1.76 Bps
NL_VI_LU N_33	886	0.44	570	0.01	32	0.0023	8.04 MBps	9.51 KBps	6.86 MBps	2.1 Bps
NL_VI_LU N_34	3,018	0.3	569	0.01	32	0.0011	11.79 MBps	8.96 KBps	5.64 MBps	1.79 Bps
NL_VI_LU N_35	2,305	0.26	999	0.02	32	0.0001	14.71 MBps	8.92 KBps	65.56 MBps	1.5 KBps
SSD_VI_L UN_26	996.82	0.82	623	0.59	32	0.0002	22.14 MBps	9.96 KBps	129.61 MBps	21.21 KBps
SSD_VI_L UN_27	2,079	1.48	222	0.01	32	0.0001	28.82 MBps	12.09 KBps	27.57 MBps	139.04 Bps
SSD_VI_L UN_28	7,925	15.81	1,281	1.89	32	0.0006	96.06 MBps	103.47 KBps	111.71 MBps	47.04 KBps

Name	Max Reads per second	Avg. Reads per second	Max Writes per second	Avg. Writes per second	Max Outstanding IOs	Avg. Outstanding IOs	Max Read Rate	Avg. Read Rate	Max Write Rate	Avg. Write Rate
VI-LUN-0	612	0.07	409	0.85	32	0.02	29.84 MBps	5.7 KBps	11.96 MBps	7.2 KBps
VI-LUN-10	2,070	10.9	150	3.93	32	0.01	226.59 MBps	121.99 KBps	19.4 MBps	45.81 KBps
VI-LUN-15	1,622	0.07	924	7.78	32	0.0094	324.33 MBps	2.36 MBps	226.09 MBps	986.54 KBps
VI-LUN-16	3,141	12.94	1,559	2.71	32	0.05	223.25 MBps	646.46 KBps	528.86 MBps	838.26 KBps
VI-LUN-17	3,148	0.07	437	1.13	32	0.02	232.21 MBps	236.93 KBps	171.38 MBps	82.32 KBps
VI-LUN-18	3,611	33.1	2,383	10.46	32	0.02	140.27 MBps	19.93 KBps	108.74 MBps	259.07 KBps
VI-LUN-19	578	0.07	150	0.0032	32	0.0058	2.45 MBps	4.81 KBps	2.44 MBps	218.85 Bps
VI-LUN-20	1,594	17.47	256	1.95	32	0.0042	31.05 MBps	158.87 KBps	18.58 MBps	36.17 KBps
VI-LUN-21	779	0.89	150	0.0095	32	0.03	221.4 MBps	1.57 MBps	2.44 MBps	217.33 Bps
VI-LUN-22	13,650	2.27	150	0.44	32	0.0051	202 MBps	3.91 MBps	44.12 MBps	61.47 KBps
VI-LUN-23	895	0.89	150	0.0088	32	0.11	153.4 MBps	1.48 MBps	2.44 MBps	214.86 Bps
VI-LUN-24	710.73	0.88	150	0.01	32	0.02	212.8 MBps	1.53 MBps	2.44 MBps	280.89 Bps
VI-LUN-25	1,739	9.98	268	23.62	32	0.0054	202.97 MBps	134.63 KBps	21.47 MBps	592.18 KBps
VI-LUN-7	4,044.98	42.77	897	3.39	32	0.0077	203.74 MBps	925.68 KBps	49.05 MBps	88.43 KBps
VI-LUN-8	5,013	284.47	2,618	44.99	32	0.05	235.68 MBps	3.6 MBps	153.47 MBps	2.57 MBps

Name	Max Reads per second	Avg. Reads per second	Max Writes per second	Avg. Writes per second	Max Outstanding IOs	Avg. Outstanding IOs	Max Read Rate	Avg. Read Rate	Max Write Rate	Avg. Write Rate
VI-LUN-9	4,040.27	0.93	511	4.76	32	0.01	254.24 MBps	522.84 KBps	49.17 MBps	100.62 KBps
VI-LUN11	2,860	14.21	463.96	1.59	32	0.02	257.7 MBps	192.42 KBps	20.28 MBps	39.63 KBps
VI-LUN12	3,766	19.35	925	3.44	32	0.0054	251.43 MBps	1.06 MBps	49.56 MBps	101.42 KBps
VI-LUN13	4,115	34.76	1,206	11.38	32	0.02	216.68 MBps	700.33 KBps	37.28 MBps	178.77 KBps
VI-Ricest-LUN-14	1,353	7.95	248	1.63	32	0.02	237.07 MBps	431.62 KBps	89.14 MBps	38 KBps
datacenter2	967	0.72	281	5.25	32	0.21	68.9 MBps	0 KBps	65.41 MBps	195.71 KBps
datastore1	514	3.29	716	0.59	32	0.0033	61.74 MBps	65.57 KBps	229.55 MBps	23.96 KBps
datastore1 (1)	4,678	8.23	186	1.24	32	0.06	55.98 MBps	100.83 KBps	29.03 MBps	33.9 KBps
datastore1 (2)	802	6.89	150	0.54	32	0.06	46.85 MBps	141.52 KBps	2.65 MBps	17.01 KBps
datastore1 (3)	3,186	5.04	2,518	0.63	32	0.01	100.14 MBps	106.11 KBps	140.7 MBps	21.91 KBps
datastore1 (4)	8,152	5.47	452	0.57	32	0.0004	509.46 MBps	102.85 KBps	13.4 MBps	22.77 KBps
datastore2	557	0.26	150	0	32	0.0094	2.58 MBps	7.39 KBps	2.44 MBps	0 KBps
local-dadatstorG5	1,735	7.29	202	2.08	32	0.05	66.11 MBps	213.26 KBps	29.59 MBps	41.6 KBps
VI-LUN-1	2,072	1.27	436	18.74	32	0.0044	42.64 MBps	191.42 KBps	41.11 MBps	297.5 KBps

Name	Max Reads per second	Avg. Reads per second	Max Writes per second	Avg. Writes per second	Max Outstanding IOs	Avg. Outstanding IOs	Max Read Rate	Avg. Read Rate	Max Write Rate	Avg. Write Rate
VI-LUN-2	866.87	0.07	150	0.5	32	0.0068	17.28 MBps	27.39 KBps	18.22 MBps	16.69 KBps
VI-LUN-3	781	1.37	591	7.6	32	0.0001	69.12 MBps	59.56 KBps	48.49 MBps	207.2 KBps
VI-LUN-4	3,836	30.82	553	3.8	32	0.0053	29.97 MBps	233.58 KBps	48.17 MBps	51.05 KBps
VI-LUN-5	2,862	5.26	173	1.07	32	0.0052	20.84 MBps	39.05 KBps	18.67 MBps	23.49 KBps
VI-LUN-6	2,042	5.03	2,337	1.32	32	0.008	16.07 MBps	51.96 KBps	26.46 MBps	31.18 KBps
Highest	13,650	284.47	2,618	44.99	32	0.21	509.46 MBps	3.91 MBps	528.86 MBps	3.83 MBps

جدول ۳-۱۱: حداقل-حداکثر و متوسط استفاده از شبکه درایوهای ذخیره سازی VM ها در یک ماه

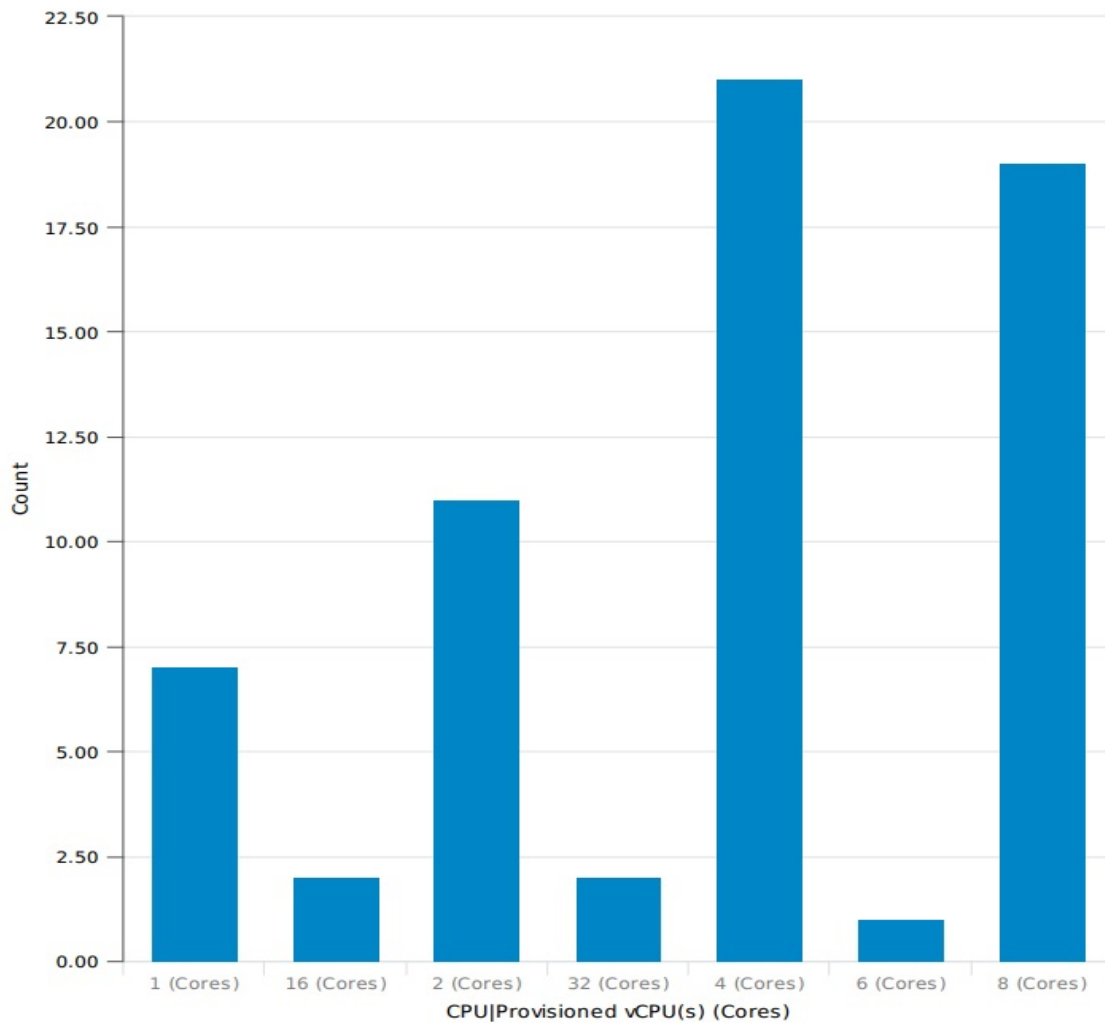
مرتب سازی بر اساس حداکثر استفاده

Name	max	Min	Average
VI-LUN-5	8,112.33	0	7.49
datastore1 (4)	8,038	1.33	6.35
VI-LUN-7	4,108.67	0.6	39.9
VI-LUN-8	3,687.80	3,687.80	135.97
VI-LUN13	3,405.40	1.27	44.85
VI-LUN-4	3,026.87	0	23.96
VI-LUN-9	2,882.93	0	19
VI-LUN-18	2,877.40	4.07	44.12
VI-LUN12	2,826.13	1.67	31.43
VI-LUN-10	2,612.60	0.47	30.41

Name	max	Min	Average
VI-LUN11	1,886.40	1.6	18.66
VI-LUN-3	1,637.40	0.2	13.71
VI-LUN-17	1,588	0	10.19
VI-LUN-22	1,584.87	0	2.82
local-dadatstorG5	1,320	3.53	9.77
VI-LUN-15	1,305.67	0.8	31.52
VI-LUN-0	1,287.33	1.2	10.29
VI-LUN-21	1,237.87	0	1.13
VI-LUN-6	1,200.60	0	11.61
VI-LUN-1	1,131.33	1,131.33	219.44
VI-LUN-20	990.4	0	14.61
VI-LUN-25	981.87	0	30.13
VI-LUN-2	966.47	0	3.95
VI-LUN-24	931.27	0	2.36
VI-Ricest-LUN-14	884.8	0	9.83
SSD_VI_LUN_27	799.33	0	1.04
datastore1 (3)	691.67	3.4	7.3
SSD_VI_LUN_28	640.33	0	11.06
datacenter2	477.8	0	5.09
NL_VI_LUN_35	461.6	0	0.76
datastore1	329.4	2	4.43
VI-LUN-19	290.8	290.8	0.61
SSD_VI_LUN_26	223.47	0	1.26
NL_VI_LUN_34	201.47	0	0.63
datastore1 (2)	159.87	4.33	8.27
NL_VI_LUN_29	123.47	0	0.56
datastore2	73.25	0.07	0.74
NL_VI_LUN_33	71.93	0	0.44
NL_VI_LUN_31	71.53	0	0.43
NL_VI_LUN_30	71.53	0	0.48
NL_VI_LUN_32	0	0	0.57
VI-LUN-23	0	0	2.21
VI-LUN-16	0	0	13.59
datastore1 (1)	0	0	61.94

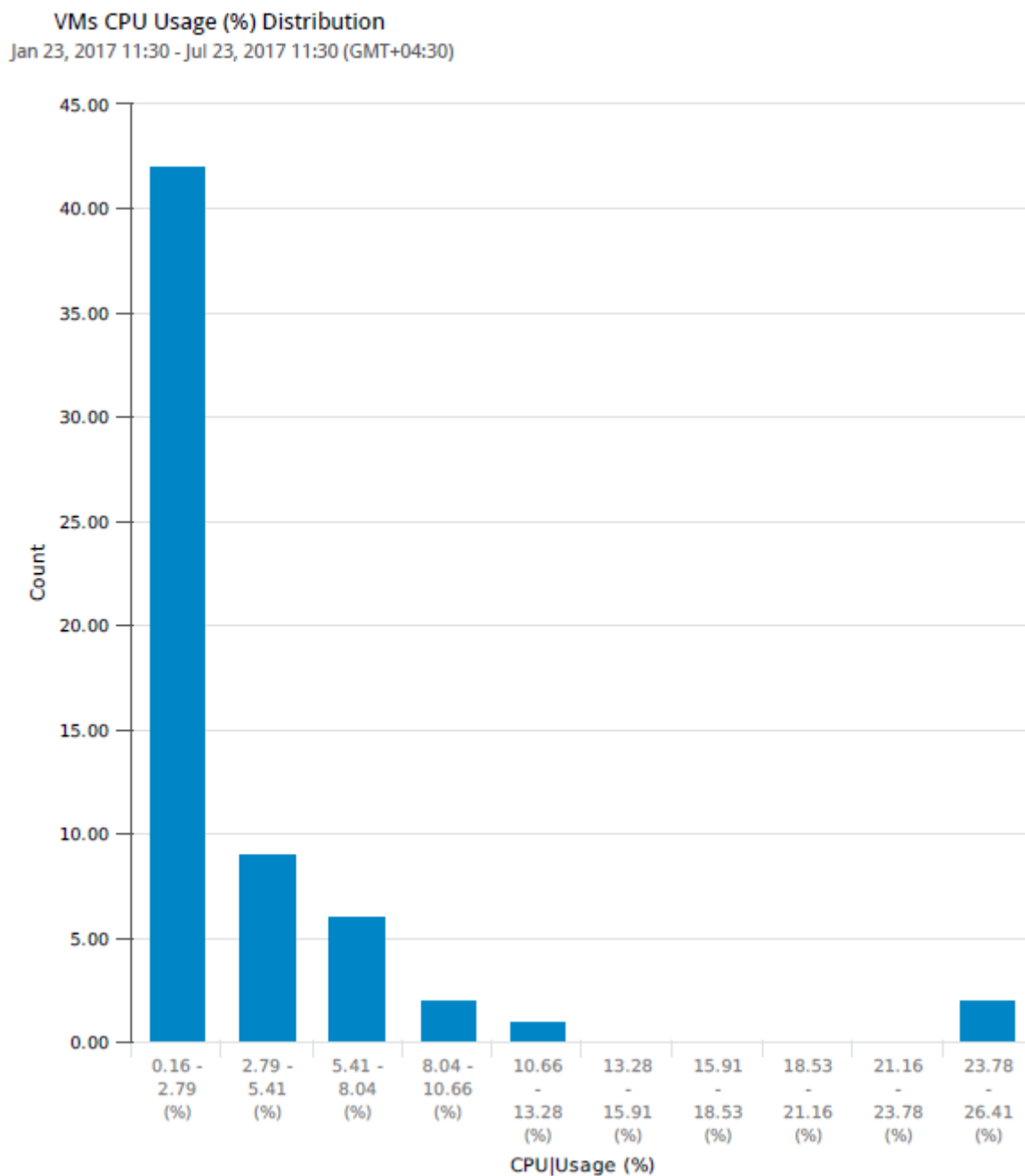
در شکل ۳-۳۳ توزیع CPU Cores در ماشینهای مجازی موجود در VNX مرکز نشان داده شده است. بر اساس این شکل مشخص است که دو ماشین دارای CPU شانزده هسته ای و دو ماشین دارای CPU سی و دو هسته ای می باشند.

Virtual Machine CPU Configuration Distribution
Jan 08, 2017 09:11 - Jul 08, 2017 09:11 (GMT+04:30)



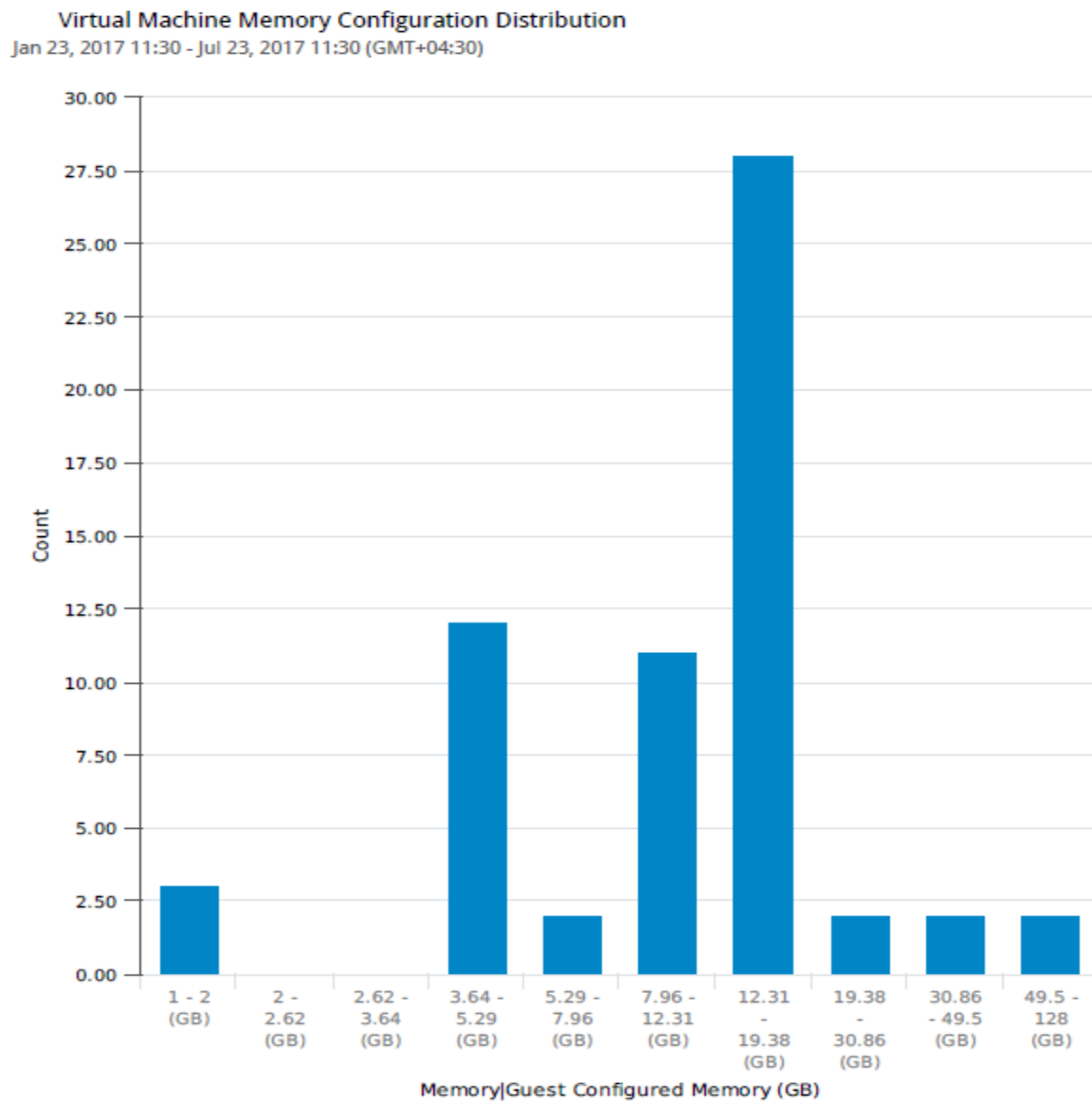
شکل ۳-۳۳: توزیع CPU Cores در ماشینهای مجازی موجود در VNX مرکز

در شکل ۳-۳۴ درصد استفاده از CPU در ماشینهای مجازی در یک هفته نشان داده شده است. با توجه به شکل مشاهده می شود که درصد استفاده از CPU در اکثر ماشینهای مجازی موجود در VNX در محدوده ۰.۱۶ الی ۲.۷۹ درصد می باشد به عبارت دیگر میزان استفاده اکثر ماشینهای موجود از CPU کم می باشد.



شکل ۳-۳۴: درصد استفاده از CPU در ماشینهای مجازی

در شکل ۳-۳۵ توزیع RAM در ماشینهای مجازی موجود را نشان می دهد. با توجه به این شکل مشخص است که اکثریت ماشینهای مجازی (۲۸ ماشین مجازی) دارای RAM در محدوده ۱۲.۳۱ الی ۱۹.۳۸ گیگابایت می باشند و سرور پایگاه اطلاعاتی جامع رایسست دارای RAM اولیه ۶۴ GB و سپس با توجه به نیازسنجی انجام شده به ۱۲۸GB ارتقا یافت.

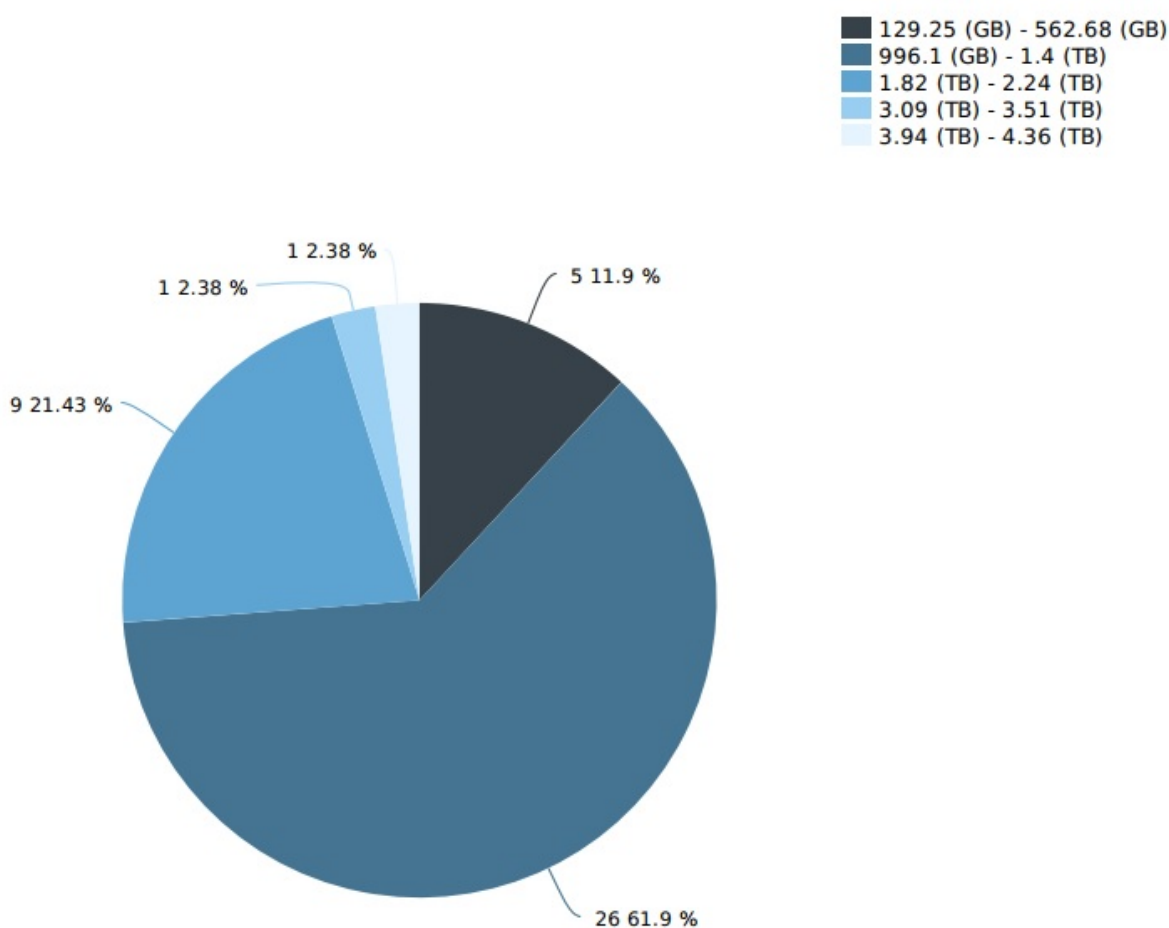


شکل ۳-۳۵: توزیع RAM در ماشینهای مجازی موجود در VNX مرکز منطقه ای

در شکل ۳-۳۶ ظرفیت دیسکهای اختصاص یافته به ماشین های مجازی نشان داده شده است. با توجه به این شکل مشخص است که ظرفیت دیسک اکثر سرورها (۲۶ ماشین مجازی) در محدوده ۱ تا ۱.۴ ترابایت می باشد و یک سرور نیاز به هارد دیسک بالا (تا ۴.۳ ترابایت) دارد. با توجه به جداول A-3 و A-4 میزان CPU و حافظه پیشنهادی برای هر یک از ماشینهای مجازی مشخص می شود. با انجام تغییرات بر اساس سخت افزارهای اختصاص یافته به هر سرور ، بهبودنهایی عملکرد سرورهای موجود در VNX حاصل می گردد.

Datastore Configured Size Distribution
Jan 08, 2017 09:11 - Jul 08, 2017 09:11 (GMT+04:30)

Summary|Disk Capacity

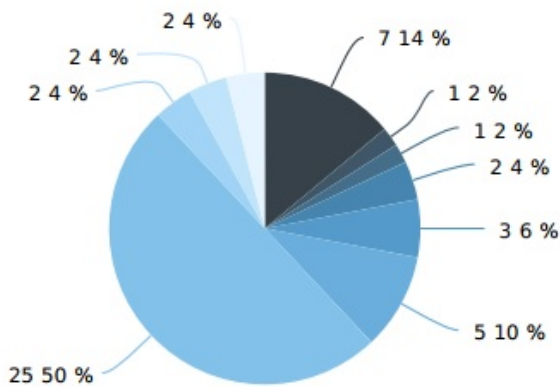
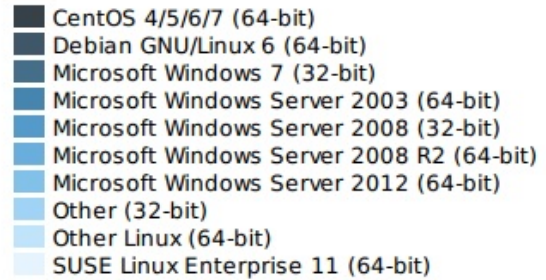


شکل ۳-۳۶: توزیع دیسک در ماشینهای مجازی موجود در VNX مرکز منطقه ای

Virtual machines OS Distribution

Jul 01, 2017 09:11 - Jul 08, 2017 09:11 (GMT+04:30)

Guest Operating System



شکل ۳-۳۷: سیستم‌های عامل ماشین‌های مجازی موجود در VNX مرکز منطقه ای

۳.۱۰ خلاصه

در این فصل به طور مفصل در خصوص تقسیم شبکه موجود به ۲ بخش LAN و SAN که از الزامات جداسازی ترافیک‌های موجود در یک دیتا سنتر (شبکه Ethernet) می‌باشد توضیح داده شد. در فاز بعدی پروژه در نظر داریم با توجه به وجود یک سویچ Nexus و همچنین یک EMC که بنوعی به منزله Single point of Failure محسوب می‌شوند با اضافه کردن سویچ دوم redundancy را در حالت VPC اعمال نموده و در عین حال با پیاده سازی VSAN و جداسازی ترافیک Main Storage از Backup Storage به افزایش کارایی شبکه دستیابی حاصل گردد. از طرفی با تجهیز نمودن سیسکو سویچ مرکزی موجود به پورتهای ۱۰ گیگ از bottleneck احتمالی موجود در این بخش شبکه جلوگیری به عمل آوریم.

1. Tape data recovery. (2016). Retrieved from <http://www.tapedatarecovery.net/advantages-tape-backup.html>
2. Petri. (2016). Retrieved from <https://www.petri.com/das-nas-san-storage-technologies>
3. Siemon . (2016). Retrieved from http://www.siemon.com/us/white_papers/14-07-29-data-center-storage-evolution.asp
4. ccbtechnology. (2016). Retrieved from <http://ccbtechnology.com/san-vs-nas-whats-right-for-you>
5. Jaikar, A., Shah, S. A. R., Noh, S. Y., & Bae, S. (2016, February). Performance Analysis of NAS and SAN Storage for Scientific Workflow. In *Platform Technology and Service (PlatCon), 2016 International Conference on* (pp. 1-4). IEEE.
6. JPAUL. (2016). Retrieved from <http://www.jpaul.me/2012/11/anatomy-of-an-emc-vnx-array/>
7. Using EMC VNX Storage with VMware vSphere, 2015
8. Stephen, R. Next-Generation Data Center Architectures and Technologies, private cloud computing: Consolidation, Virtualization, and Service-Oriented Infrastructure, 2011
9. EMC Cooperation. (2016). Retrieved from <https://education.emc.com/academicalliance/elearning/>
10. DocShare . (2016). Retrieved from http://docshare.tips/data-domain-fundamental_5864378bb6d87fec3f8b4628.html
11. SQLblog . (2016). Retrieved from http://sqlblog.com/blogs/joe_chang/archive/2013/02/25/emc-vnx2-and-vnx-future.aspx
12. EMC Cooperation . (2016). Retrieved from <https://www.emc.com/collateral/white-papers/h12145-intro-new-vnx-series-wp.pdf>

VNX PHYSICAL SPECIFICATIONS

BLOCK COMPONENTS	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600	VNX8000
Min/Max Drives	4/125	4/250	4/500	4/750	4/1000	4/1500
Max FAST Cache	600GB	1TB	2TB	3TB	4.2TB	4.8TB
Array Enclosure	3U Disk Processor Enclosure (Holds 25x2.5" SAS/Flash drives)					4U Storage Processor Enclosure (No drives)
Drive Enclosure Options (Disk Array Enclosure - DAE)	All models support 2U 25 drive trays for 2.5" SAS/Flash drives All models support 3U 15 drive trays for 3.5" SAS/Flash drives VNX5400 and above support 4U 60 drive trays for 3.5" SAS/Flash drives VNX5400 and above support 3U 120 drive trays for 2.5" SAS/Flash drives					
Standby Power System	Internal batteries, one for each storage processor					2x 2U rack mounted 2.2KW Li-Ion
RAID Options	0/1/10/3/5/6					
CPU/Memory per Array	2 x Intel Xeon E5-2600 4-Core 1.2 GHz /32 GB	2 x Intel Xeon E5-2600 4-Core 1.8 GHz /32 GB	2 x Intel Xeon E5-2600 4-Core 2.4 GHz /48 GB	2 x Intel Xeon E5-2600 6-Core 2.0 GHz /64 GB	2 x Intel Xeon E5-2600 8-Core 2.2GHz /128 GB	4 x Intel Xeon E5-2600 8-Core 2.7GHz /256 GB
Max Block UltraFlex™ IO Modules per Array	6	8	10	10	10	22
Embedded SAS IO Ports per Array	4 x 4 lane 6Gb/s SAS ports (for BE Connection)					NA
Base 6 Gb/s SAS BE Buses per Array	2 x 4 Lane	2 x 4 Lane	2 x 4 Lane	2 x 4 Lane	2 x 4 Lane	8 x 4 Lane
Max 6 Gb/s SAS BE Buses per Array	2 x 4 Lane	2 x 4 Lane	6 x 4 Lane or 2 x 4 Lane + 2 x 8 Lane	6 x 4 Lane or 2 x 4 Lane + 2 x 8 Lane	6 x 4 Lane or 2 x 4 Lane + 2 x 8 Lane	16 x 4 Lane or 8 x 8 Lane
Max Total Ports per Array	28	36	44	44	44	88
Max FC Ports per Array	24	32	40	40	40	72
1 GBaseT iSCSI Max Total Ports per Array	24	32	32	32	32	32
10 GbE iSCSI Max Total Ports per Array	12	16	20	20	20	32
Max FCoE Total Ports per Array	12	16	20	20	20	36
FILE COMPONENTS**						
# File Data Movers	1-3	1-4	1-4	2-6	2-8	2-8
# Control Stations	1 x 1U Server standard, 2nd x 1U Server optional					
Data Mover: CPU/Memory	Intel Xeon 5600 / 6 GB	Intel Xeon 5600 / 6 GB	Intel Xeon 5600 / 12 GB	Intel Xeon 5600 / 12 GB	Intel Xeon 5600 / 24 GB	Intel Xeon 5600 / 24 GB
Max File UltraFlex IO Modules per	3	3	3	4	4	5

Data Mover***						
Min/Max 2/4/8 Gb/s FC Ports per Data Mover	4	4	4	4	4	4
Max IP Ports per Data Mover	8	8	8	12	12	16
Max 1 GBaseT Ports per Data Mover	8	8	8	12	12	16
Max 10 GbE Ports per Data Mover	4	4	4	6	6	8
Management	LAN 2x 10/100/1000 Copper GbE					
FUNCTIONAL LIMITS						
Max Raw Capacity	500 TB	1,000 TB	2,000 TB	3,000 TB	4,000 TB	6,000 TB
Max SAN Hosts	1,024	1,024	1,024	2,048	4,096	8,192
Max Number of Pools	15	20	40	40	60	60
Max Number of LUNs (Pool)	1,000	1,000	1,100	2,100	3,000	4,000
Max Number of LUNs (Classic)	2048	2048	4096	4096	8192	8192
Max Pool Based LUN Size	256 TB (Virtual Pool LUN)	256 TB (Virtual Pool LUN)	256 TB (Virtual Pool LUN)	256 TB (Virtual Pool LUN)	256 TB (Virtual Pool LUN)	256 TB (Virtual Pool LUN)
Max File System Size	16 TB	16 TB	16 TB	16 TB	16 TB	16 TB
Maximum Usable File Capacity per Data Mover	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB	512TB	512 TB
OS Support	Block OS's see EMC E-Lab™ Navigator and NAS Support Matrix on EMC.com					

VNX PHYSICAL SPECIFICATIONS

BLOCK COMPONENTS	VNX5100	VNX5300	VNX5500	VNX5700	VNX7500
Min/Max Drives	4/75	4/125	4/250	4/500	4/1000
Array Enclosure	3U Disk Processor Enclosure (Holds 15x3.5" or 25x2.5" SAS/Flash drives)	3U Disk Processor Enclosure (Holds 15x3.5" or 25x2.5" SAS/Flash drives)	3U Disk Processor Enclosure (Holds 15x3.5" or 25x2.5" SAS/Flash drives)	2U Storage Processor Enclosure (No drives)	2U Storage Processor Enclosure (No drives)
Drive Enclosure Options (DAE)	25x2.5" SAS/Flash drives-2 U 15x3.5" SAS/Flash drives-3 U	25x2.5" SAS/Flash drives-2 U 15x3.5" SAS/Flash drives-3 U	25 x 2.5" SAS / Flash drives-2 U 15 x 3.5" SAS / Flash drives-3 U 60 x 3.5" SAS/Flash drives-4U*	25x2.5" SAS/Flash drives-2 U 15x3.5" SAS/Flash drives-3 U 60x3.5" SAS/Flash drives-4U*	25x2.5" SAS/Flash drives-2 U 15x3.5" SAS/Flash drives-3 U 60x3.5" SAS/Flash drives-4U*
Standby Power System	1U 1.2KW	1U 1.2KW	1U 1.2KW**	1U 1.2KW**	1U 1.2KW**
Raid Options	0/1/10/3/5/6	0/1/10/3/5/6	0/1/10/3/5/6	0/1/10/3/5/6	0/1/10/3/5/6
CPU/Memory per Array	Intel Xeon 5600 /8 GB	Intel Xeon 5600 /16 GB	Intel Xeon 5600 /24 GB	Intel Xeon 5600 /36 GB	Intel Xeon 5600 /48 GB or 96 GB
Max Block UltraFlex™ IO Modules per Array	0	4	4	10	10
Embedded IO Ports per Array	8 FC ports and 4 SAS ports (2 BE SAS buses)	8 FC ports and 4 SAS ports (2 BE SAS buses)***	8 FC ports and 4 SAS ports (2 BE SAS buses)***	0	0
Max Total Ports per Array	8	24	24	24	32
2/4/8 Gb/s FC Max Ports per Array	8	16	16	24	32
1 GBaseT iSCSI Max Total Ports per Array	N/A	8	16	16	16
10 GbE iSCSI Max Total Ports per Array	N/A	8	8	12	12
Max FCoE Total Ports per Array	N/A	8	8	12	16
6 Gb/s SAS Buses (4 Lanes per Bus) for DAE Connections	2	2	2 or 6 (6 if high bandwidth option is required)	4	4 or 8 (consumes 2 or 4 UltraFlex IO modules per array)
FILE COMPONENTS****					
# File X-Blades	N/A	1-2	1-3	2-4	2-8
# Control Stations	N/A	1-2 x 1U Server	1-2 x 1U Server	1-2 x 1U Server	1-2 x 1U Server
X-Blade: CPU/Memory	N/A	Intel Xeon 5600 / 6 GB	Intel Xeon 5600 / 12 GB	Intel Xeon 5600 / 12 GB	Intel Xeon 5600 / 24 GB
Max File UltraFlex IO Modules per X-Blade	N/A	3	4	4	5
Min/Max 2/4/8 Gb/s FC Ports per X-Blade	N/A	4	4	4	4
Max IP Ports per X-Blade	N/A	8	12	12	16
Max 1 GBaseT Ports per X-Blade	N/A	8	12	12	16
Max 10 GbE Ports per X-Blade	N/A	4	6	6	8
OTHER					
Management	LAN 2x 10/100/1000 Copper GbE	LAN 2x 10/100/1000 Copper GbE	LAN 2x 10/100/1000 Copper GbE	LAN 2x 10/100/1000 Copper GbE	LAN 2x 10/100/1000 Copper GbE

FUNCTIONAL LIMITS	VNX5100	VNX5300	VNX5500	VNX5700	VNX7500
Max Raw Capacity	225 TB	360 TB	720 TB	1,485 TB	2,970 TB
Max SAN Hosts	512	2,048	4,096	4,096	8,192
Max Number of Pools	10	20	40	40	60
Max Number of LUNs	512	2,048	4,096	4,096	8,192
Max LUN Size	16 TB (Virtual Pool LUN)	16 TB (Virtual Pool LUN)	16 TB (Virtual Pool LUN)	16 TB (Virtual Pool LUN)	16 TB (Virtual Pool LUN)
Max File System Size	N/A	16 TB	16 TB	16 TB	16 TB
Maximum Usable File Capacity per X-Blade	N/A	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB
OS Support	Block OS's see EMC E-Lab™ Navigator on EMC Powerlink™	Block OS's Plus File OS's see E-Lab Navigator and NAS Support Matrix on Powerlink	Block OS's Plus File OS's see E-Lab Navigator and NAS Support Matrix on Powerlink	Block OS's Plus File OS's see E-Lab Navigator and NAS Support Matrix on Powerlink	Block OS's Plus File OS's see E-Lab Navigator and NAS Support Matrix on Powerlink

جدول A-3: Virtual Machine Stress

Name	Overall Stress	CPU Stress	CPU Cores	CPU Recommendation	Memory Stress	Memory Amount	Memory Recommendation	Disk I/O Read Rate Recommendation	Disk I/O Write Rate Recommendation	Network I/O Recommendation
ricest-dns	163.11%	163.11%	6	16	0	18.55	8.59 GB	99.51 KBps	28.28 KBps	85.1 KBps
iscadmin.isc.gov.ir	99.35%	99.35%	2	4	7.84	3.96	2.85 GB	142.15 KBps	21.4 KBps	302.42 Bps
isc-conferences-174	75.24%	75.24%	8	11	71.46	11.86	15.64 GB	3.92 MBps	3.73 MBps	133.2 KBps
ISC5-175	30.35%	30.35%	4	5	5.68	8	4.21 GB	84.94 KBps	36.82 KBps	9.41 KBps
Financial Server Win2008	20.84%	0%	1	1	20.84	4	4.28 GB	39.85 KBps	14.31 KBps	489.83 Bps
prtg monitoring test	17.35%	0%	8	4	17.35	16	15.23 GB	16.69 KBps	72.73 KBps	16.09 KBps
	15.94%	0%	8	1	15.94	16	16.22 GB	3.49 KBps	21.77 KBps	22.69 Bps
Symantec-Server	15.18%	0%	8	3	15.18	16	14.87 GB	39.65 KBps	144.46 KBps	13.88 KBps
isc-w2016-4.96	12.65%	0%	8	3	12.65	20	19.3 GB	28.1 KBps	160.79 KBps	11.56 KBps
symantec	11.68%	0%	8	4	11.68	16	13.98 GB	128.14 KBps	204.67 KBps	14.23 KBps
server12-websanji-submit	10.80%	0%	4	2	10.8	3.9	3.88 GB	60.28 KBps	20.95 KBps	213.69 Bps
Metal-CBank	7.63%	0%	2	1	7.63	2	1.54 GB	109.77 KBps	25.13 KBps	2.93 KBps
Standards	6.96%	5.90%	4	3	6.96	4	3.04 GB	124.63 KBps	14.41 KBps	259.5 Bps
isc-server2012	6.72%	0%	8	2	6.72	4	2.77 GB	90.66 KBps	49.66 KBps	27.84 KBps
web-chargon	5.91%	0%	16	2	5.91	16	8.11 GB	135.44 KBps	127.8 KBps	27.92 KBps
dc12.ricest.7-6-95	5.42%	0%	8	3	5.42	16	12.31 GB	84.45 KBps	27.82 KBps	49.2 KBps
Metal-win2012	5.27%	0%	4	2	5.27	16.5	7.14 GB	86.57 KBps	15.93 KBps	159.33 Bps
ISC website	5.08%	0%	2	2	5.08	7.93	5.84 GB	182.58 KBps	27.65 KBps	278.88 KBps
dns server	5.02%	0%	8	2	5.02	16	7.83 GB	45.73 KBps	15.87 KBps	4.25 KBps
wsus.ricest.local	4.81%	0%	8	2	4.81	8	3.82 GB	111.57 KBps	32.15 KBps	8.76 KBps
Metalurgy-	4.80%	0.24%	1	1	4.8	4	2.99 GB	87.29 KBps	18.95 KBps	1.07 KBps

librarian		%							KBps	KBps	KBps
wireless-test	4.72%	0%	8	4	4.72	16	6.77 GB	16.23	45.83	2.94	KBps
isc-data-server	4.48%	0%	4	2	4.48	32	21.88 GB	159.09	39.8	9.41	KBps
Vcenter-DB	4.24%	0%	4	2	4.24	16	6.63 GB	38.72	23.84	11.44	KBps
catrex-zaman pardazesh	4.22%	0%	8	8	4.22	16	7.34 GB	42.42	16.06	22.98	KBps
Sess	4.20%	0%	4	2	4.2	14.79	6.12 GB	79.64	25.21	5.27	KBps
mail-mdeamoon	3.28%	0%	8	2	3.28	16	7.27 GB	229.14	52.19	13.75	KBps
pubj-centos 7	3.07%	0%	4	1	3.07	8	4.5 GB	15.29	12.23	12.94	KBps
website-markaz	2.85%	0%	2	1	2.85	16	10.42 GB	3.9 KBps	9.3 KBps	11.89	KBps
VCENTER -Main	2.72%	0%	8	4	2.72	16	11.3 GB	76.91	546.19	220.3	KBps
sana-database	2.12%	1.71%	32	18	2.12	64	27.61 GB	6.62	2.26	26.83	MBps
Ibsng	1.89%	0%	16	3	1.89	32	20.42 GB	4.34	21.87	24.09	KBps
LInguistic	1.81%	1.81%	1	1	0.009	8.11	3.95 GB	35.29	15.53	190.64	KBps
server 163-dor	1.66%	0%	4	2	1.66	16.5	8.21 GB	99.81	27.21	191.52	KBps
ad-san-host	1.57%	0%	8	2	1.57	16	8.78 GB	1.76	1.17	206.34	MBps
add12.rices t.local.14.7.95	1.01%	0%	2	2	1.01	8	4.09 GB	30.83	17.47	2.39	KBps
comm-server157	0.74%	0%	4	2	0.74	8	4.04 GB	79.99	27.02	3.12	KBps
kaspersky antivirus	0%	0%	8	3	0	16	6.75 GB	27.78	102.39	10.27	KBps
Finance-rnz-isc	0%	0%	8	2	0	16	6.97 GB	114.54	118.64	4.89	KBps
Finance-rayannazm	0%	0%	4	2	0	16	7.7 GB	148.13	983.1	6.12	KBps
wireless server	0%	0%	8	2	0	16	7.39 GB	29.65	13.06	156.19	KBps
IJISM-centos 7-95	0%	0%	4	1	0	8	1.32 GB	111.38	11.72	2.11	Bps
ntp-server	0%	0%	2	1	0	4	512 MB	0.06	356.86	0.36	Bps
VMware vRealize Log Insight (1)	0%	0%	4	1	0	8	876 MB	0.18	646.15	6.82	Bps
database-chargon	0%	0%	32	2	0	24	9.23 GB	183.63	42.32	99.16	KBps
win2008-93-netflow	0%	0%	1	1	0	4	512 MB	108.13	19.89	0	Bps

ricest-db	0%	0%	16	12	0	128	61.21 GB	102.57 KBps	43.19 KBps	89.42 KBps
OCS	0%	0%	1	1	0	2	512 MB	267.62 Bps	386.72 Bps	0.21 Bps
vShield Manager	0%	0%	2	1	0	8	1.6 GB	1.7 Bps	791.29 KBps	5.06 KBps
vShield-FW-172.16.8.196	0%	0%	2	1	0	1	512 MB	0 KBps	2.79 KBps	44.08 KBps
vRealize Operations Manager Appliance	0%	0%	4	2	0	16	9.47 GB	197.65 KBps	187.88 KBps	62.47 KBps
ISC_SRVR_vm1	0%	0%	4	4	0	16	7.62 GB	147.88 KBps	33.06 KBps	41.31 KBps
ISC-SRVR-vm2-185	0%	0%	4	2	0	16	8.23 GB	65.26 KBps	22.47 KBps	11.78 KBps
server-ntp	0%	0%	4	1	0	4	512 MB	0 KBps	365.59 Bps	0.36 Bps
MikroTik-vpn	0%	0%	4	1	0	7.47	512 MB	0.07 Bps	0.13 Bps	1.02 KBps
ijism3-11-95	0%	0%	2	1	0	8	512 MB	0 KBps	215.33 Bps	0.25 Bps
smart lock	0%	0%	4	2	0	16	7.21 GB	19.9 KBps	10.03 KBps	408.43 Bps

Virtual Machine Disk I/O Diagnose List : A-4 جدول

Name	Datastore I/O Outstanding IO requests	Datastore I/O Reads per second	Datastore I/O Writes per second	Datastore I/O Read Rate (KBps)	Datastore I/O Write Rate (KBps)	Memory Swap In Rate (KBps)	Memory Swap Out Rate (KBps)
Highest Value	0.01 OIOs	822.55 IOPS	266.8 IOPS	8,075.10	4,131.52	0	0
sana-database	0.0083 OIOs	822.55 IOPS	27.4 IOPS	8,075.10	3,459.05	0	0
wireless-test	0.0004 OIOs	8.8 IOPS	5.25 IOPS	50.33	53.22	0	0
mail-mdeamoon	0.0001 OIOs	53.3 IOPS	4.19 IOPS	277.35	60.25	0	0
ISC_SRVR_vm1	0.0005 OIOs	48.87 IOPS	1.45 IOPS	217.64	33.67	0	0
web-chargon	0.0001 OIOs	44.05 IOPS	8.24 IOPS	240.48	138.11	0	0
Standards	0.0002 OIOs	39.28 IOPS	0.99 IOPS	222.3	17.63	0	0
Finance-rayannazm	0.0004 OIOs	35.04 IOPS	4.08 IOPS	186.41	1,243.03	0	0
symantec	0.0006 OIOs	31.86 IOPS	12.25 IOPS	235.83	338.75	0	0
VCENTER-Main	0 OIOs	31.66 IOPS	23.24 IOPS	144.94	640.27	0	0
Finance-rnz-isc	0 OIOs	30.36 IOPS	1.37 IOPS	154.5	174.37	0	0
vRealize Operations Manager Appliance	0.0001 OIOs	3.03 IOPS	9.01 IOPS	200.38	190.03	0	0
ISC website	0.0001 OIOs	27.24 IOPS	1.24 IOPS	248.78	29.79	0	0
database-chargon	0.0002 OIOs	26.63 IOPS	2.26 IOPS	284.92	37.98	0	0
ricest-dns	0.0001 OIOs	26.3 IOPS	1.45 IOPS	140.97	25.16	0	0
server 163-dor	0.0001 OIOs	24.44 IOPS	1.32 IOPS	123.29	17.57	0	0
wsus.ricest.local	0.0001 OIOs	24.37 IOPS	2.23 IOPS	121.33	20.69	0	0

comm-server157	0.0001 OIOs	23.37 IOPS	1.08 IOPS	112.45	17.39	0	0
Metal-win2012	0 OIOs	23.04 IOPS	0.78 IOPS	118.52	12.63	0	0
isc-data-server	0 OIOs	22.79 IOPS	2.14 IOPS	166.4	42.15	0	0
ISC-SRVR-vm2-185	0.0004 OIOs	22.14 IOPS	1.21 IOPS	111.84	21.4	0	0
ISC5-175	0.0001 OIOs	22.1 IOPS	1.42 IOPS	143.17	37.02	0	0
iscadmin.isc.gov.ir	0.0002 OIOs	21.69 IOPS	0.91 IOPS	133.41	15.11	0	0
Metalurgy-librarian	0 OIOs	21.42 IOPS	0.73 IOPS	102.06	15.2	0	0
Metal-CBank	0.0001 OIOs	21.25 IOPS	1.6 IOPS	142.69	21.42	0	0
ricest-db	0.0024 OIOs	20.68 IOPS	2.03 IOPS	151.9	37.77	0	0
dc12.ricest.7-6-95	0 OIOs	20.51 IOPS	1.27 IOPS	115.12	22.64	0	0
server12-websanji-submit	0 OIOs	19.53 IOPS	1.15 IOPS	92.15	16.77	0	0
Sess	0 OIOs	18.51 IOPS	1.04 IOPS	99.58	22.33	0	0
catrex-zaman pardazesh	0 OIOs	16.83 IOPS	0.63 IOPS	84.98	13.22	0	0
isc-server2012	0.0001 OIOs	16.8 IOPS	0.63 IOPS	101.22	21.11	0	0
Vcenter-DB	0.0001 OIOs	16.57 IOPS	2.81 IOPS	85.66	29.76	0	0
smart lock	0 OIOs	16.15 IOPS	0.96 IOPS	80.79	15.78	0	0
isc-conferences-174	0.01 OIOs	133.64 IOPS	67.24 IOPS	4,547.81	4,131.52	0	0
ad-san-host	0.0001 OIOs	13.03 IOPS	3.73 IOPS	272.4	238.97	0	0
LInguistic	0 OIOs	11.86 IOPS	0.55 IOPS	64.68	11.66	0	0
Financial Server Win2008	0 OIOs	11.73 IOPS	0.63 IOPS	59.87	9.79	0	0
wireless server	0.0001 OIOs	11.16 IOPS	0.29 IOPS	56.21	9.76	0	0
add12.ricest.local.14.7.95	0 OIOs	10.53 IOPS	0.81 IOPS	55.29	15.13	0	0
dns server	0 OIOs	10.23 IOPS	0.41 IOPS	55.28	10.78	0	0

isc-w2016-4.96	0.0003 OIOs	0.77 IOPS	3.67 IOPS	27.47	157.3	0	0
prtg monitoring	0.0002 OIOs	0.61 IOPS	3.84 IOPS	23.57	84.29	0	0
kaspersky antivirus	0 OIOs	0.22 IOPS	7.96 IOPS	18.7	106.25	0	0
pubj-centos 7	0 OIOs	0.16 IOPS	0.3 IOPS	17.03	12.76	0	0
Symantec-Server	0 OIOs	0.01 IOPS	1.84 IOPS	0.5	23.74	0	0
OCS	0 OIOs	0.0083 IOPS	0.0059 IOPS	0.31	0.4	0	0
test	0 OIOs	0.0038 IOPS	0.12 IOPS	0.13	2.68	0	0
IJISM-centos 7-95	0 OIOs	0.0018 IOPS	0.59 IOPS	0.08	16.72	0	0
website-markaz	0 OIOs	0.0005 IOPS	0.35 IOPS	0.05	8.51	0	0
lbsng	0.0003 OIOs	0.0002 IOPS	0.75 IOPS	0.01	9.88	0	0
win2008-93-netflow	0 OIOs	0.0001 IOPS	1.05 IOPS	0.11	21.01	0	0
ntp-server	0 OIOs	0 IOPS	0.0061 IOPS	0	0.33	0	0
VMware vRealize Log Insight (1)	0 OIOs	0 IOPS	0.0014 IOPS	0.0002	0.63	0	0
vShield Manager	0 OIOs	0 IOPS	266.8 IOPS	0.0001	2,234.94	0	0
vShield-FW-172.16.8.196	0 OIOs	0 IOPS	0.09 IOPS	0	2.75	0	0
server-ntp	0 OIOs	0 IOPS	0.0055 IOPS	0	0.35	0	0
MikroTik-vpn	0 OIOs	0 IOPS	0 IOPS	0.0003	0.0002	0	0
ijism3-11-95	0 OIOs	0 IOPS	0.0029 IOPS	0	0.21	0	0

فصل چهارم

مانیتورینگ ، سرویس ها و امنیت

۴.۱. ایجاد مرکز مانیتورینگ (NOC) Network Operational Center

مرکز مانیتورینگ برای عیب یابی شبکه، توزیع و به روز رسانی نرم افزارهای مورد نیاز ، نظارت بر کارکرد تجهیزات اکتیو شبکه نظیر روترها، سویچ ها، تجهیزات ذخیره سازی ، مدیریت دامنه، نظارت کامل بر عملکرد و هماهنگی با شبکه های وابسته است.

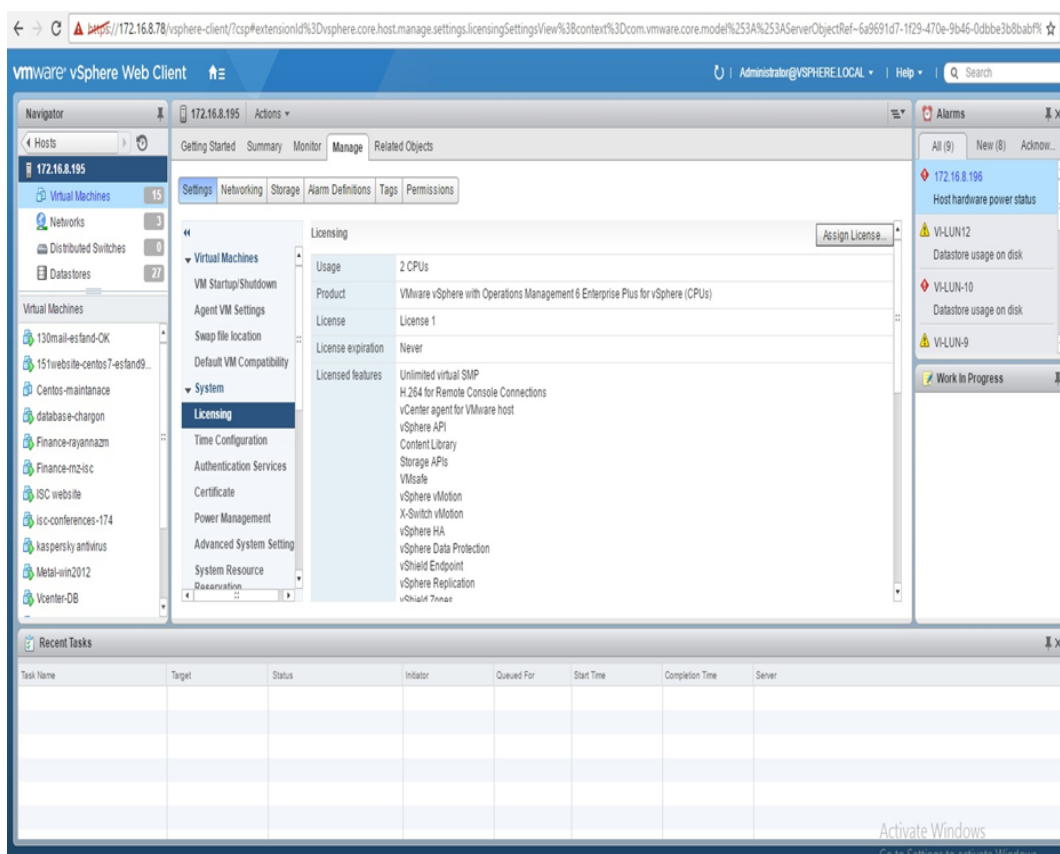


شکل ۴-۱: NOC مرکز منطقه ای

جهت ارزیابی و مدیریت نیاز و جهت عملیاتی شدن وظایف NOC نیاز به استفاده از نرم افزارهای تخصصی مرتبط به شرح زیر می باشد .

۴.۲. نرم افزار VMware vcenter

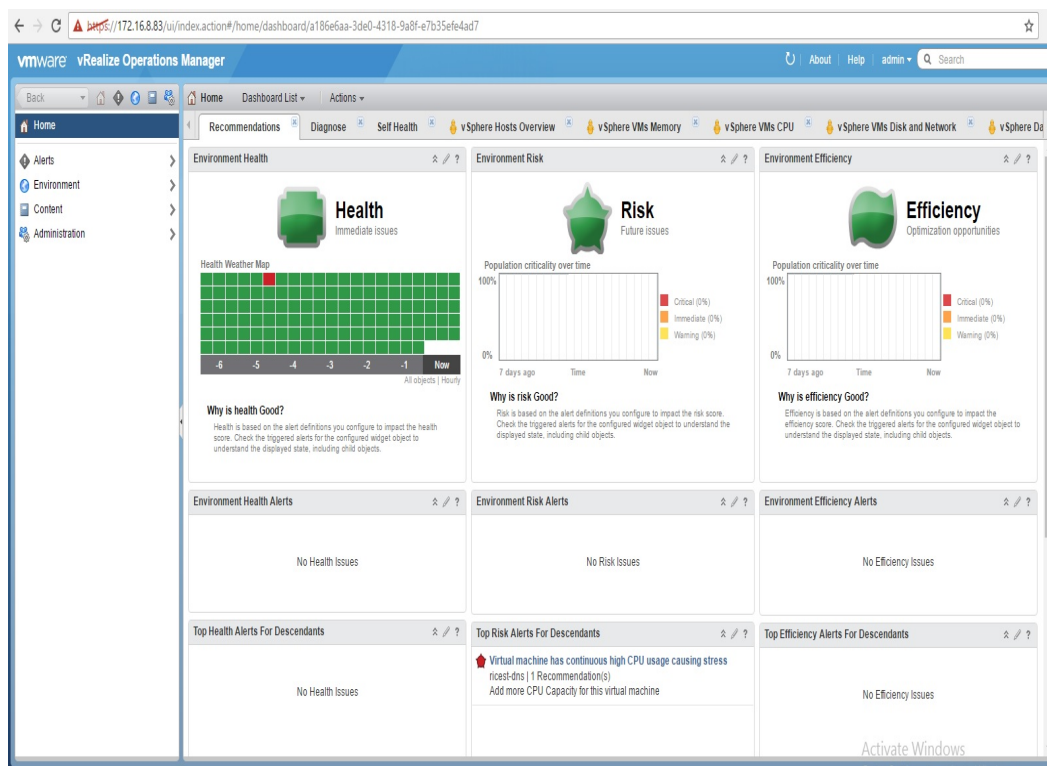
نرم افزار VMware vcenter با در اختیار داشتن اطلاعات آماری در خصوص منابع مورد استفاده هر ماشین مجازی امکان مدیریت منابع از جمله تغییر میزان CPU, RAM, Storage اختصاص داده شده به ماشینهای مجازی، مهاجرت آنها، کنترل سطح دسترسی به ماشینهای مجازی به صورت متمرکز و بهینه را در اختیار ادمین دیتاستر قرار می دهد. با استفاده از این نرم افزار امکان تبدیل یک ماشین فیزیکی به یک ماشین مجازی فراهم می شود. در مرکز منطقه ای سرور vcenter ورژن ۶ بر روی دو عدد سرور windows server 2012 r2 دیتابیس و سرویس دهنده وب مستقل از یکدیگر) با مجموع ۳۲ گیگابایت حافظه RAM و بهره گیری از cpu های Xeon راه اندازی گردیده است. (شکل ۴-۲)



شکل ۴-۲: نمونه ای از کنسول VMware vcenter

۴.۲.۱. نرم افزار VMware vRealize Operation Manager

مدیریت ظرفیت و توان مورد نیاز ماشین‌های مجازی را می‌توان با استفاده از نرم افزار VMware vCenter CapacityIQ تسهیل نمود. این نرم افزار از اواسط سال ۲۰۱۲ در بسته vCenter Operations Manager عرضه می‌شد و پس از آن به VMware vRealize Operations Manager تغییر نام داد. این امکان را فراهم می‌سازد تا منابع مورد نیاز و قابل دسترس در زمان مناسب به ماشین‌های مجازی، resource pool ها و دیتاسترها اختصاص یابد. می‌توان مشکلات احتمالی در آینده را پیش بینی کرده و نیاز به تغییر در منابع و همچنین استفاده از منابع آزاد را به طور پویا مدل سازی و در کنترل گرفت. در مرکز منطقه ای سرور VMware vRealize Operation Manager با ۱۶ گیگابایت RAM و بهره گیری از CPU های Xeon راه اندازی گردیده است. (شکل ۳-۴)



شکل ۳-۴: نمونه ای از کنسول VMware vRealize Operation Manager

۴.۲.۲. نرم افزار VRealize Log Insight

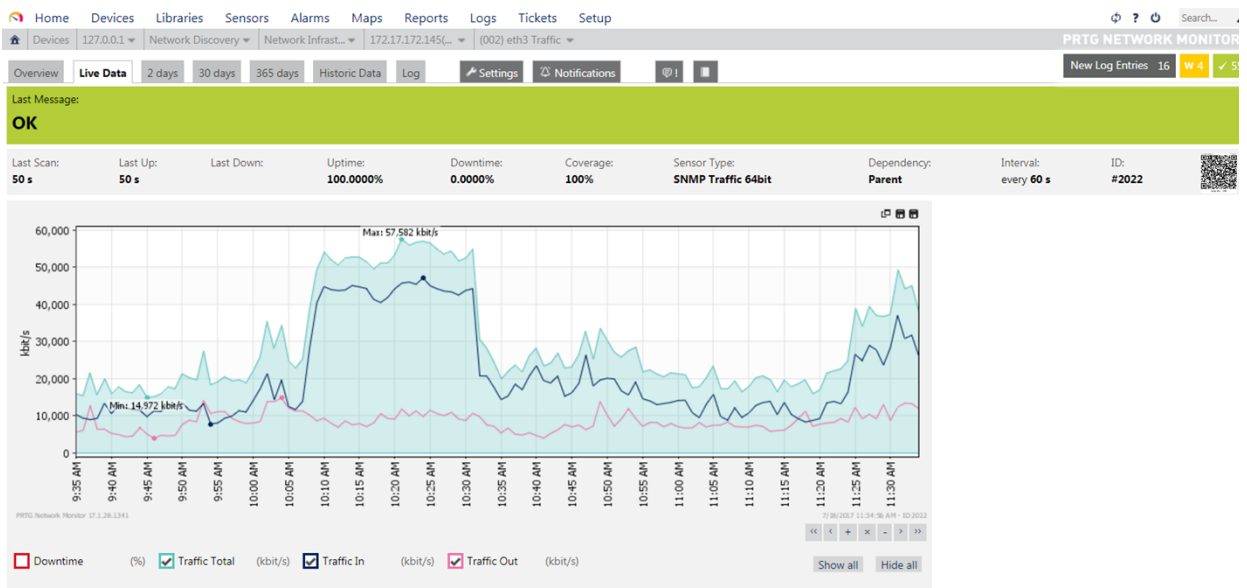
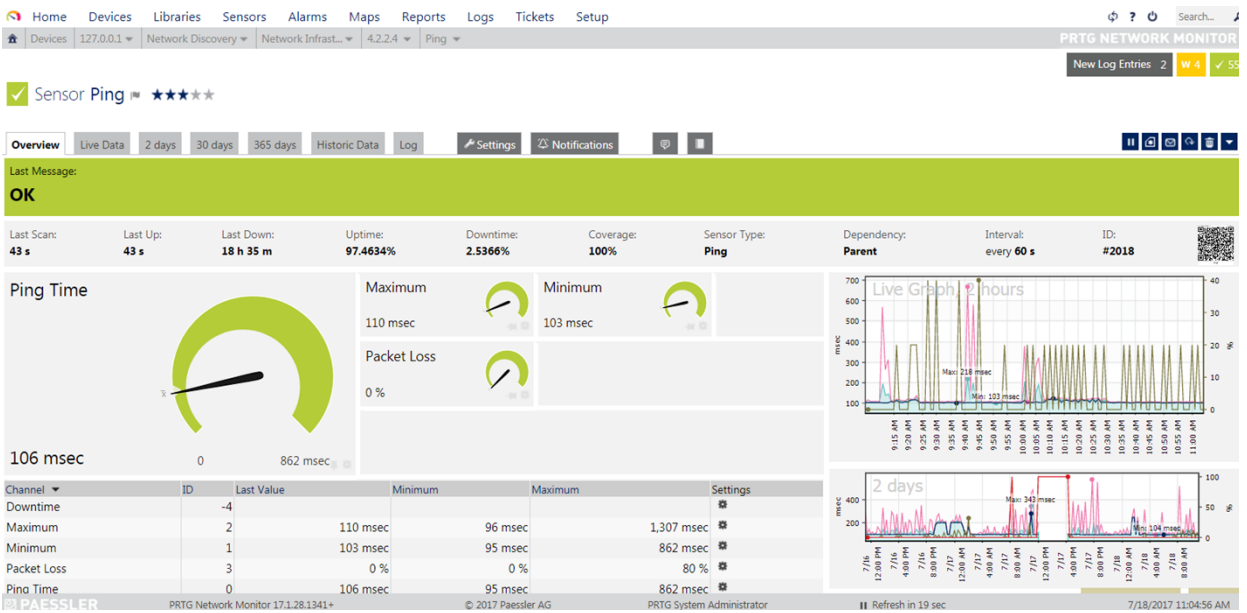
شرکت VMware برای فراهم کردن امکانات Logging (تاریخچه نگاری) در vSphere نرم افزار vCenter Log Insight را تهیه نموده است. در مرکز منطقه ای سرور VRealize Log Insight با ۸ گیگابایت RAM و بهره گیری از cpu های Xeon راه اندازی گردیده است.

۴.۲.۳. نرم افزارهای مدیریت تجهیزات اکتیو شبکه و پهنای باند

از نرم افزار مدیریت تجهیزات اکتیو شبکه SOLARWINDS و از نرم افزار PRTG جهت بررسی پهنای باند شبکه استفاده می شود.



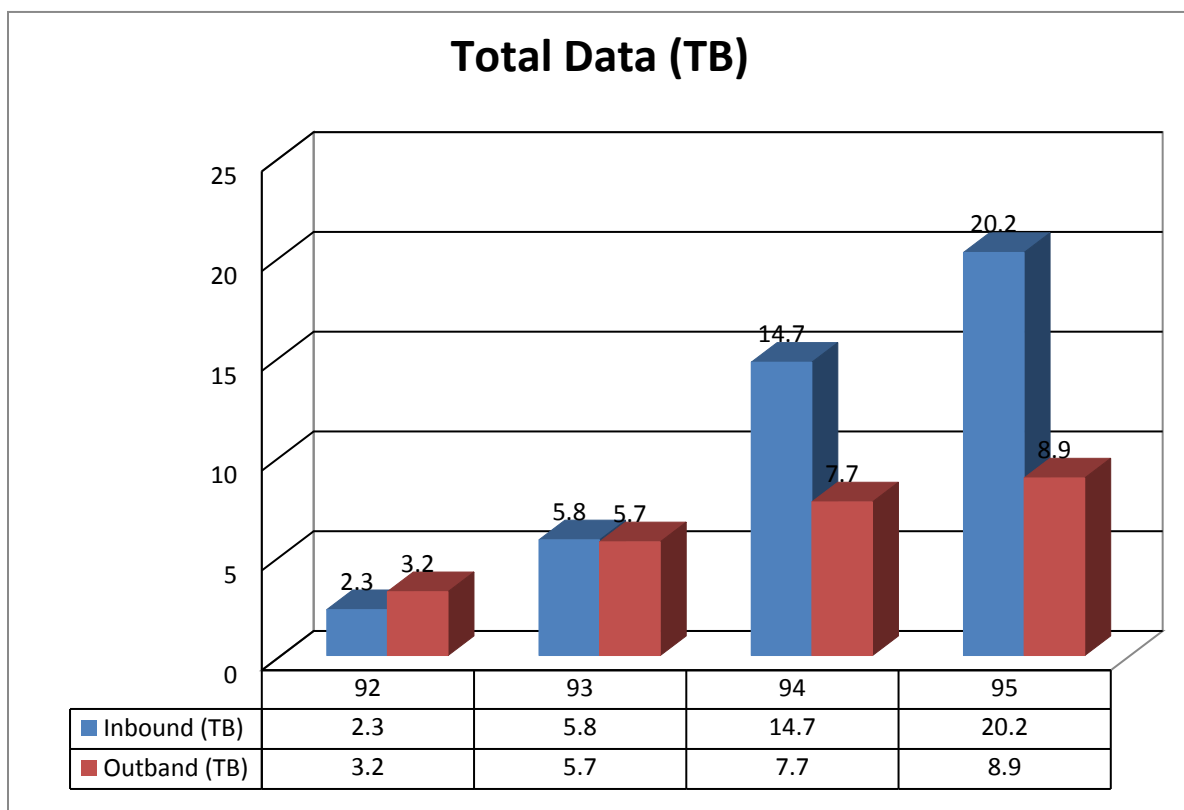
شکل ۴-۴: نمونه ای از صفحه Solarwinds در مرکز منطقه ای



شکل ۴-۵: نمونه ای از گزارشات مانیتورینگ PRTG

۴.۳. سرویس اینترنت و مانیتورینگ پهنای باند

پهنای باند اینترنت مرکز منطقه ای و پایگاه استنادی جهان اسلام تا سال ۹۳ برابر با 14 Mbps بوده و در همان سال با هدف گسترش ارائه خدمات بهینه به کاربران با افزایش حدود ۴ برابری به 50 Mbps بر بستر فیبر افزایش یافته است که پتانسیل افزایش آن در سالهای آتی نیز وجود دارد. شکل ۴-۶ حجم کل مصرفی و ارسالی دیتا در بازه زمانی سالهای ۹۲ تا ۹۵ را نشان می دهد. شایان ذکر است از برنامه های دیگر فناوری اطلاعات و ارتباطات دریافت پهنای باند از دو سرویس دهنده اینترنت در آن واحد بر دو بستر فیبر و وایرلس می باشد تا بتواند در ارائه خدمات به صورت کاملا پایدار بدون کوچکترین وقفه اقدام نماید.



شکل ۴-۶: میزان کل مصرف ارسال و دریافت اطلاعات در مرکز منطقه ای از سال ۹۵-۱۳۹۲

۴.۳.۱. مدیریت پهنای باند اینترنت WAN Optimization

جهت مانیتورینگ و مدیریت به منظور استفاده بهینه از پهنای باند اینترنت از دستگاه EXINDA استفاده می شود. با افزایش پهنای باند اینترنت به 50 Mbps از تابستان ۱۳۹۴ دستگاه EXINDA 4762-50 تهیه و به جای EXINDA 4700 که دارای لایسنس 15 Mbps بود در شبکه مرکز قرار گرفت .

با توجه به ماهیت اطلاع رسانی مرکز منطقه ای و دانلود فایل های مقالات، پایان نامه ها ، کتابها و ... نیاز به سیاستهایی جهت مدیریت پهنای باند می باشد. با استفاده از این دستگاه که قابلیت مدیریت در لایه ۷ شبکه را نیز دارد، موارد زیر پیاده سازی شده است:

۱. ایجاد Network Object جهت مدیریت ترافیک سرورها استفاده شده و شامل موارد زیر می باشد:

- سرورهای مرکز
- سرورهای پایگاه استنادی
- فهرست IP هایی که به صورت نامتعارف از سرورهای پایگاههای اطلاعاتی دانلود داشته اند

۲. ایجاد Application Object شامل اعمال محدودیت برای نرم افزارهای خاص بر اساس سیاستهای سازمان

۳. ایجاد سیاستهای Optimization خط بر روی کاربران و سرورها

۴. ارتباط با Active Directory جهت مدیریت پهنای باند اینترنت کاربران شبکه

در ادامه نمونه ای از گزارشهای تهیه شده که جهت مدیریت پهنای باند بکار برده می شود، ارائه می گردد.

exinda Dashboard | Solution Center | Monitor | Configuration admin Support

EXINDA4762 System Health: Warning Optimizer: ON Config: No unsaved changes v7.4.1 (4048) Sat Jul 15 08:20:49

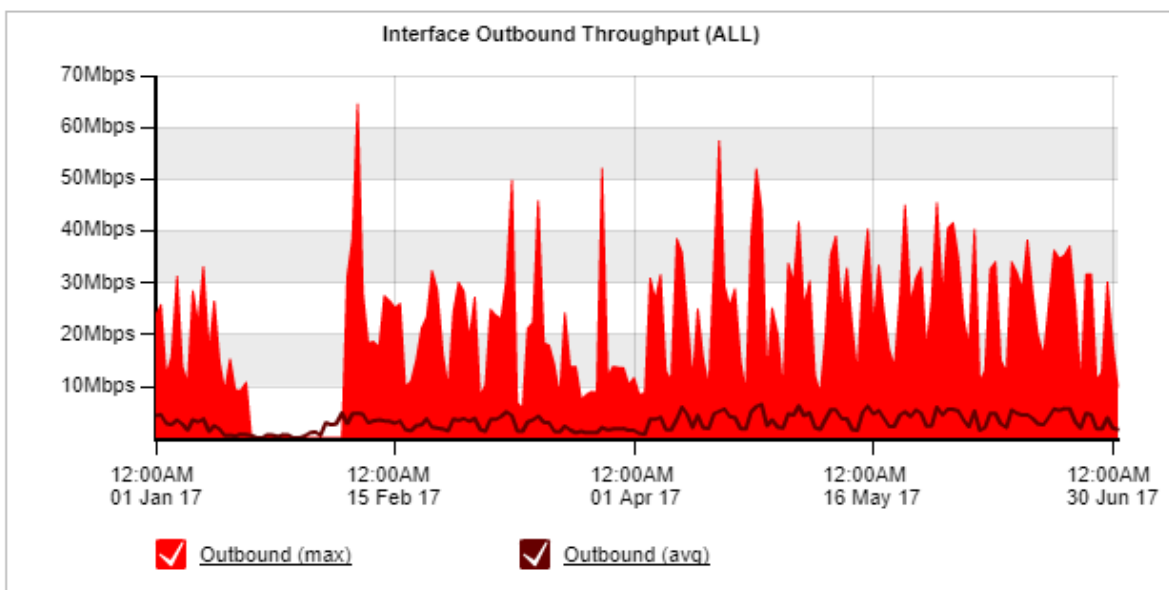
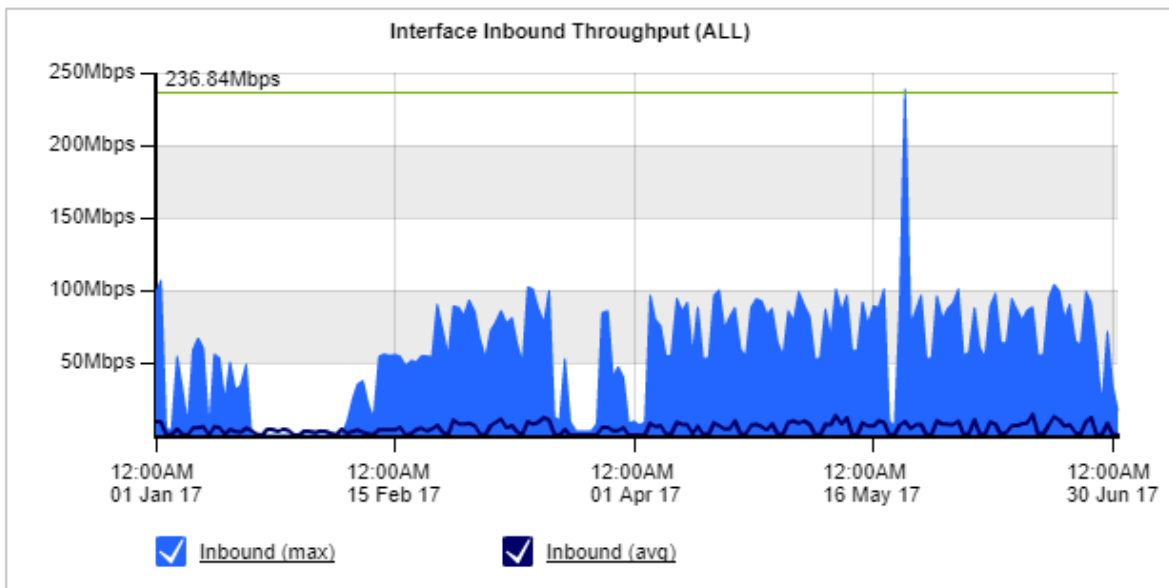
Realtime | Auto-Refresh Rate: 30 seconds | IP/Subnet Filter: [] Apply | Show Policies Show Users Group

Applications Hosts/Users Conversations Application Response Host Health

Inbound Conversations						Outbound Conversations					
External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (Mbps)	Packet Rate (pps)	Flows	External IP	Internal IP	Application	Transfer Rate (Mbps)	Packet Rate (pps)	Flows
Total			27.038	3253	495	Total			6638.449	2854	679
46.30.213.192	172.17.172.131	HTTP[www.saeidtoufani.com]	5.774	574	1	10.103.16.113	172.17.172.137	HTTP[isc.gov.ir]	1860.526	189	2
46.30.213.192	192.168.140.239	HTTP[www.saeidtoufani.com]	5.773	574	1	78.38.150.10	172.17.172.135	HTTP[ur.isc.gov.ir]	1106.300	111	3
46.30.213.192	172.17.172.131	Quicktime[www.saeidtoufani.com]	3.391	337	1	85.105.105.101	172.17.172.137	HTTP[www.isc.gov.ir]	440.938	44	2
46.30.213.192	192.168.140.239	Quicktime[www.saeidtoufani.com]	3.355	333	1	78.39.205.79	172.17.172.137	HTTP[www.isc.gov.ir]	338.983	34	1
149.154.164.225	192.168.150.167	HTTPS	3.319	330	1	172.217.16.170	172.17.172.131	Google Encrypted	260.657	26	1
149.154.164.225	172.17.172.131	HTTPS	3.319	330	1	217.219.133.29	172.17.172.137	HTTP[www.isc.gov.ir]	257.642	30	7
149.154.167.124	192.168.150.221	HTTPS[*web.telegram.org]	0.276	31	1	78.38.150.10	172.17.172.137	HTTP[www.isc.gov.ir]	255.107	26	1
149.154.167.124	172.17.172.131	HTTPS[*web.telegram.org]	0.276	31	1	46.30.213.192	172.17.172.131	HTTP[www.saeidtoufani.com]	252.461	467	1
37.114.220.6	192.168.150.93	SSL[*irbroker2.com]	0.104	16	1	46.30.213.192	192.168.140.239	HTTP[www.saeidtoufani.com]	252.461	467	1
37.114.220.6	172.17.172.131	SSL[*irbroker2.com]	0.104	16	1	46.30.213.192	172.17.172.131	Quicktime[www.saeidtoufani.com]	146.341	264	1
10.103.16.113	172.17.172.137	HTTP[isc.gov.ir]	0.100	178	2	46.30.213.192	192.168.140.239	Quicktime[www.saeidtoufani.com]	146.341	264	1
185.143.233.18	172.17.172.131	HTTPS[*divarcdn.com]	0.096	10	1	149.154.164.225	172.17.172.131	HTTPS	121.867	229	1
185.143.233.18	192.168.150.206	HTTPS[*divarcdn.com]	0.096	10	1	149.154.164.225	192.168.150.167	HTTPS	121.867	229	1
172.217.17.132	172.17.172.131	Google Encrypted	0.096	12	5	78.38.76.215	172.17.172.184	HTTP[ur.isc.gov.ir]	114.941	15	1
172.217.17.132	192.168.120.205	Google Encrypted	0.096	12	1	91.108.4.135	172.17.172.131	UltraSurf	83.745	9	1
91.225.53.33	172.17.172.131	Flash	0.054	6	1	89.196.5.64	172.17.172.180	HTTPS	75.635	9	3
91.225.53.33	192.168.180.199	Flash	0.054	6	1	17.248.147.85	172.17.172.131	iCloud[ckdatabase.icloud.com]	67.998	7	1
78.38.76.215	172.17.172.184	HTTP[ur.isc.gov.ir]	0.051	14	1	17.248.147.85	192.168.170.2	iCloud[ckdatabase.icloud.com]	67.998	7	1
91.108.4.153	172.17.172.131	HTTPS	0.038	5	1	81.19.104.108	172.17.172.149	BitTorrent	37.586	4	1
91.108.4.153	192.168.160.245	HTTPS	0.038	5	1	46.34.162.200	172.17.172.174	HTTP[conf.isc.gov.ir]	37.168	6	2
Other			0.630	423	314	Other			591.886	416	417

Data on this page will be refreshed in 7 seconds.

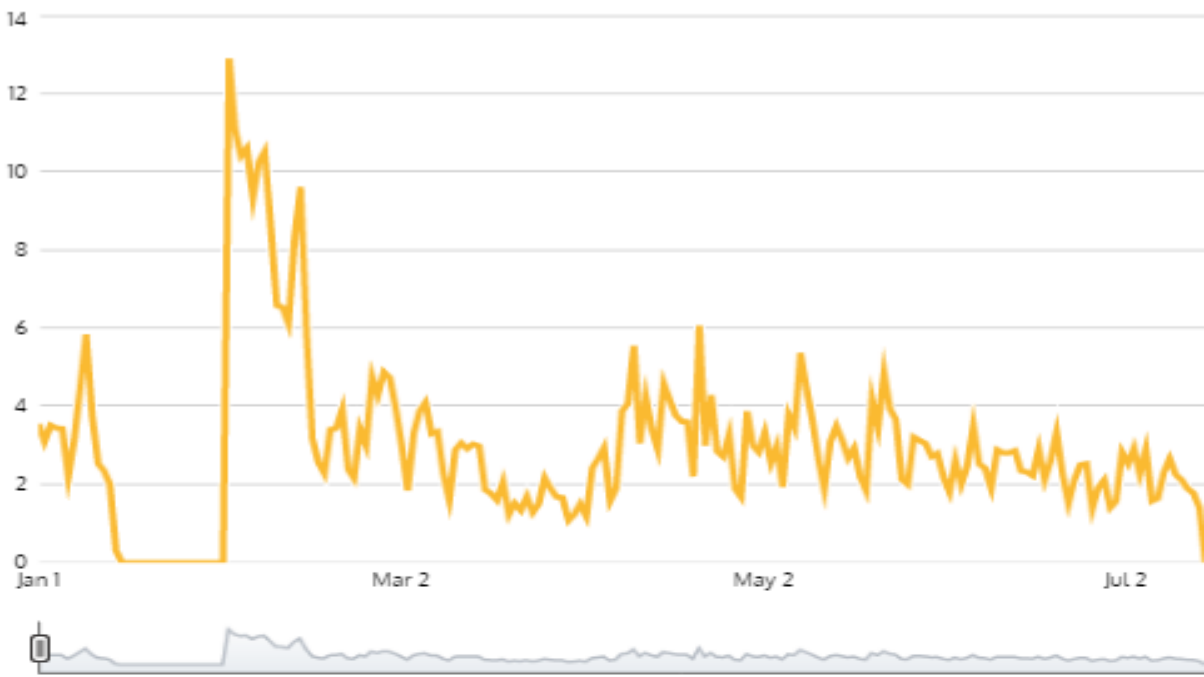
شکل ۴-۷: مانیتورینگ لحظه ای



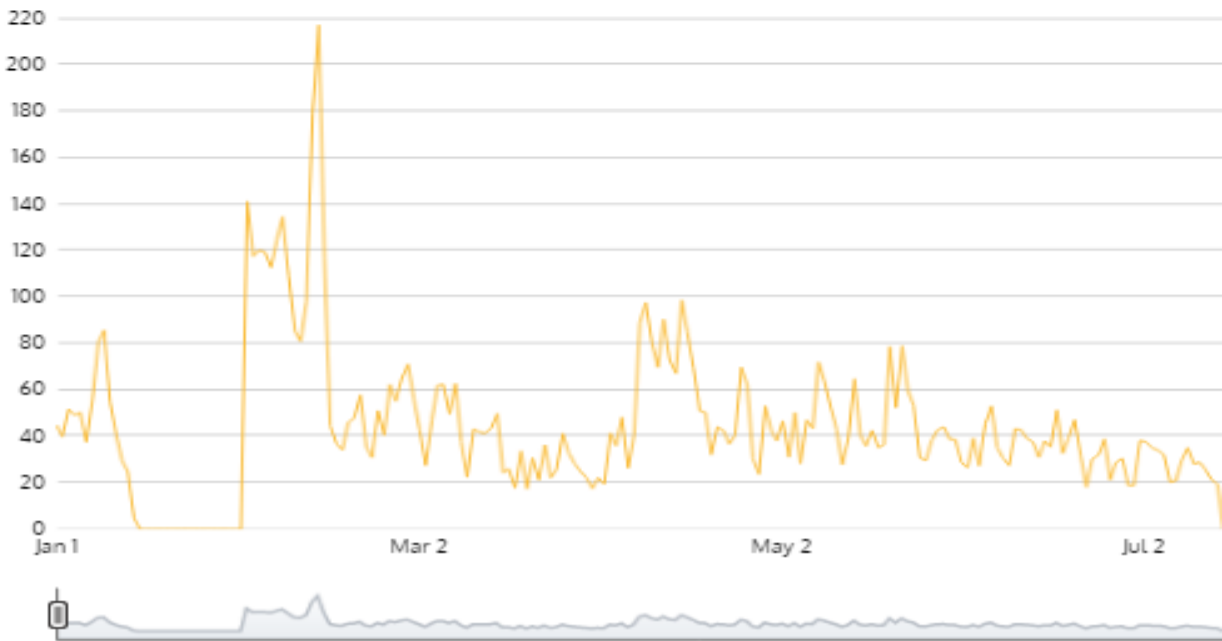
WAN Interface Throughput Summary (ALL)			
Data Direction	Total Data (MB)	Throughput Avg (Mbps)	Throughput Max (Mbps)
Inbound	8531021.67	4.58	238.79
Outbound	5612087.95	3.01	73.15

شکل ۴-۸: Throughput شش ماهه خط اینترنت

Throughput of Internal Listeners (kbps)

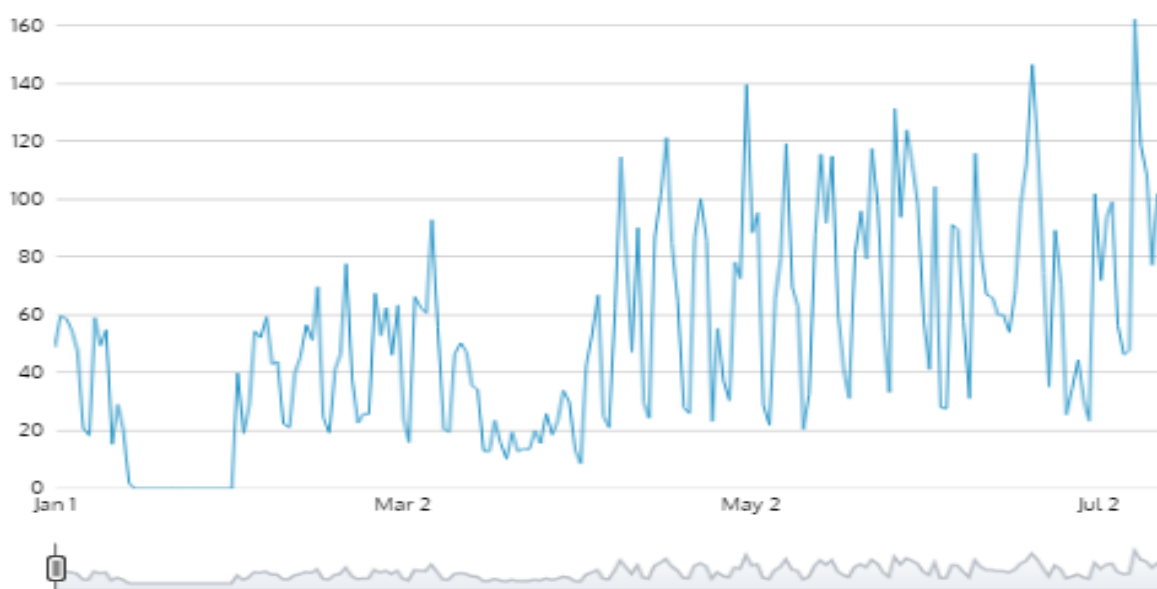


Throughput of Internal Talkers (kbps)

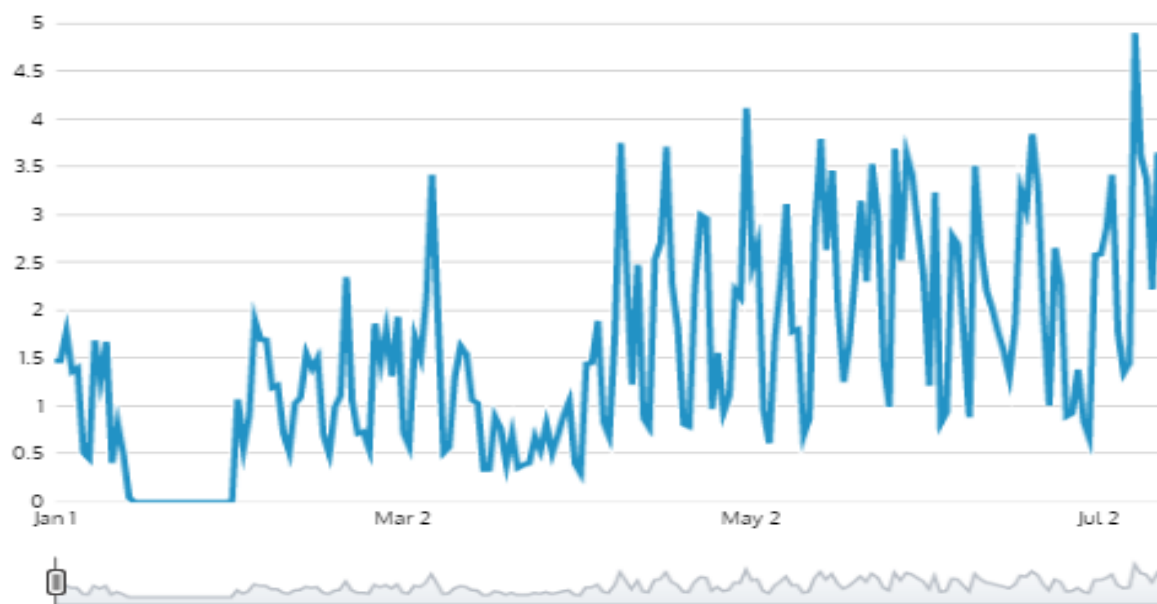


شکل ۴-۹: میزان Throughput سرور وبسایت مرکز در شش ماه

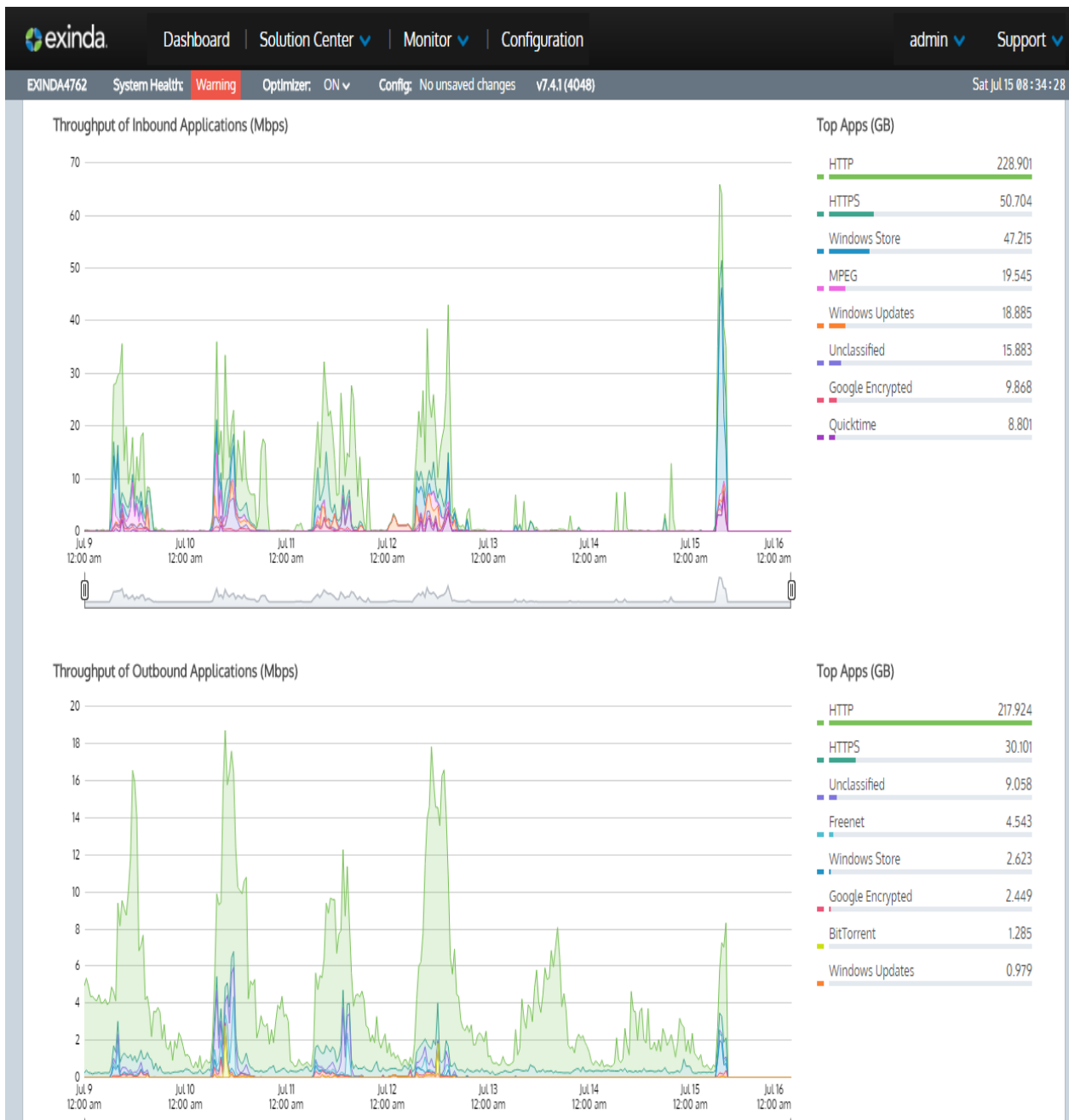
Throughput of Internal Listeners (kbps)



Throughput of Internal Talkers (Mbps)



شکل ۴-۱۰: میزان Throughput سرور پایگاه استنادی در شش ماه



شکل ۴-۱۱: میزان Throughput Applications در شش ماه

۴.۴. بهبود عملکرد سرویس ها

در راستای بهینه سازی سرویسهای موجود در شبکه مرکز منطقه ای تغییراتی اعمال گشت که به اختصار به آنها اشاره می گردد و سایر موارد نیز در جدولی در فصل نتیجه گیری آمده است:

۴.۴.۱. بهینه سازی سرویسهای موجود

- انجام تغییرات لازم در DHCP جهت افزایش محدوده IP ها در Vlan های با کلاینت بیشتر
- افزایش سرعت Resolve دامنه از طریق شناسایی DNS های پرسرعت جهانی
- ایجاد گروه کاربران helpdesk در اکتیو دایرکتوری جهت ایجاد امکان استفاده از نرم افزار DameWare Mini Remote Control جهت رفع مشکلات نرم افزاری کلاینت ها از راه دور
- ایجاد درایوهای مشترک (mapdrive) برای کاربران، با استفاده از Group Policy در اکتیو دایرکتوری
- تجمیع سرورهای File sharing در یک سرور و مدیریت متمرکز با استفاده از سرویس File Server Resource Manager با اعمال سیاستهای سطح دسترسی و حجم اختصاص یافته
- اتصال HP DAS به HP NAS Storage جهت تهیه نسخه پشتیبان از اطلاعات
- ارتقای نسخه نرم افزار پست الکترونیکی مرکز
- ارتقای وب سرویس های مربوط به وبسایت مرکز
- ارتقای سیستم عاملهای لینوکس
- انتقال VPN از حالت نرم افزاری به سخت افزاری

۴.۴.۲. ایجاد سرویس های جدید

- ایجاد سرویس وایرلس
- ایجاد پشتیبان گیری اتوماتیک با اعمال سیاستها بر مبنای ویژگیهای Data Domain
- اعمال گواهینامه های SSL در سرورهای مرکز منطقه ای
- راه اندازی NTP سرور
- راه اندازی شبکه دولت
- راه اندازی خط E1
- راه اندازی سرور آموزشی و پژوهشی
- راه اندازی اتوماسیون اداری و مالی جدید

۴.۵. امنیت

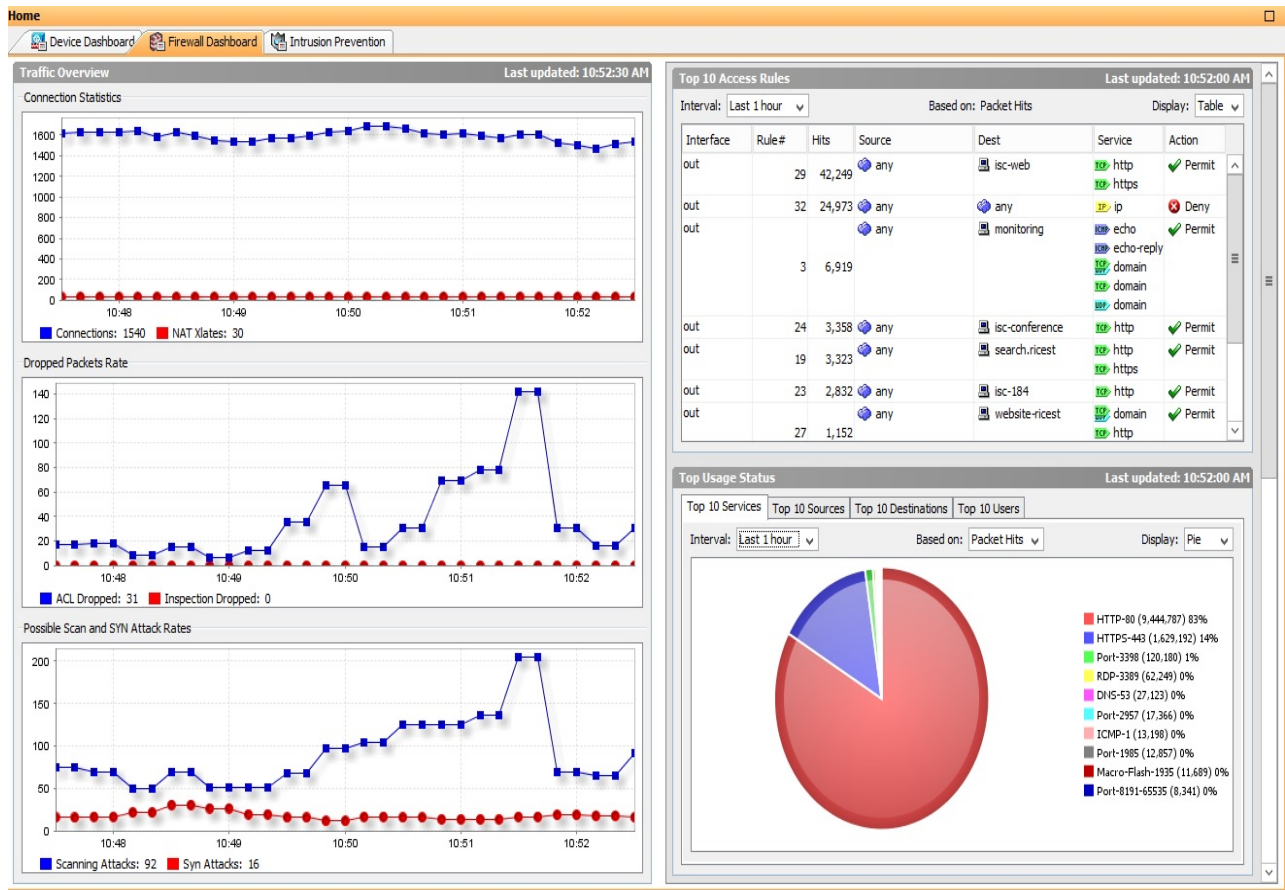
جهت ارتقای امنیت موجود در شبکه LAN و WAN مرکز منطقه ای و همگام با اجرای ماده ۲۳۱ قانون برنامه پنجم توسعه کشور موضوع پیاده سازی استاندارد مدیریت امنیت اطلاعات، همچنین دستورالعمل پدافند غیرعامل در حوزه فضای سایبری برخی سیاستهای امنیتی ایجاد شده به شرح زیر است :

- نصب و راه اندازی فایروال Cisco ASA 5512 به جای فایروال Cisco ASA 5540 در شبکه
- بروز رسانی ویژگی های IPS/IDS در فایروال سخت افزاری Cisco ASA 5512
- تغییر سیاست های امنیتی فایروال ها و مقاوم سازی امنیت شبکه
- افزودن patch های امنیتی نرم افزارها. و ارتقاء سیستم عامل سرورها و کلاینت ها
- تمدید license و ارتقاء ۲ نرم افزار آنتی ویروس سرورها و کلاینت های سازمان
- بروز بودن در مقابل حملات سایبری و بکارگیری توصیه های امنیتی پلیس فتا و سازمان پدافند غیر عامل از جمله باج افزار WanaCray
- وجود تجهیزات Storage نوین در شبکه جهت سیاست های backup گیری و Disaster Recovery در مقیاس کوچک.
- ارتقاء امنیت فیزیکی، هوشمندسازی مانیتورینگ محیطی اتاق سرور و افزودن سنسورهای بایومتریکی.
- پیاده سازی لیسانس WildCard- SSL برای کلیه سرورهای موجود در دامنه مرکز منطقه ای (ricest.ac.ir)
- سیاست دریافت گواهی امنیتی معتبر مورد تأیید نما و افتا برای نرم افزارهای جدید خریداری شده در سازمان
- تغییر پسورد سرورها و تجهیزات در دوره معین
- Zone بندی جدید و مناسب در زیرساخت شبکه
- برگزاری جلسات درون بخشی و سازمانی به منظور حصول اطمینان از آمادگی عوامل زیرمجموعه جهت اجرای طرح های امنیتی مصوب
- تهیه و تدوین الزامات امنیتی و حفاظتی سایبری و توجیه کلیه همکاران نسبت به اجرای آن
- استفاده از نرم افزارهای مانیتورینگ شبکه جهت شناسایی انواع تهدیدها و حملات سایبری
- سازماندهی کلاینت ها در OU های مختلف کاری و مدیریت آنها با Group policy.

۴.۵.۱. فایروال

اقدامات صورت گرفته در راستای "امنیت سرویس های ارائه شده در بستر اینترنت" به شرح زیر است:

- بررسی اولیه فایروال Cisco ASA 5540 Adaptive Security Appliance و شناسایی نواقص و تهدید های امنیتی
- حذف تهدیدهای امنیتی که تعداد دسترسی های remote desktop مستقیم به برخی از سرورها بود (۱۲ دسترسی) و همچنین وجود دسترسی های منقضی شده و غیر قابل استفاده (حدود ۶۰ دسترسی)
- ایجاد دسترسی ریموت به سرورها فقط برای آی پی های اعلامی مشخص از طرف افراد و شرکت ها
- ایجاد دسترسی به افراد و شرکت های بدون آی پی مشخص فقط از طریق اتصال امن vpn با نام کاربری و پسورد و دسترسی محدود و مشخص
- جایگزینی فایروال Cisco ASA 5512 به جای Cisco ASA 5540 بدون بوجود آمدن قطعی محسوس در سرویس های ارائه شده
- افزایش راندمان فایروال و بهبود سرعت پاسخگویی به سرورها با کاهش سطح دسترسی ها در فایروال



شکل ۴-۱۲: کنسول فایروال Cisco ASA 5512

File View Tools Wizards Window Help Look For: Go

Home Configuration Monitoring Save Refresh Back Forward Help

Device List Configuration > Firewall > Access Rules

Addresses Services Time Ranges

Addresses Filter: Filter/Clear

#	Enabled	Source	User	Destination	Service	Action	Hts	Logging	Time	Description
7	✓	any		ibng	https	Permit		2611		
8	✓	any		c-bank	http	Permit		19236		
9	✓	any		chargoan	http	Permit		705645		
10	✓	chargoan-sherkat		chargoan	rdp	Permit		226		
11	✓	any		vpn	gre	Permit		1213		
12	✓	payam-mashregh-esfahan		payam-mashregh	rdp	Permit		42742		
13	✓	any		websarji	http	Permit		26782		
14	✓	any		refgen	http	Permit		13147		
15	✓	any		std	http	Permit		9569		
16	✓	any		ress	http	Permit		20282		
17	✓	any		comm	http	Permit		11090		
18	✓	any		lib	http	Permit		90172		
19	✓	any		search,ricest	http	Permit	10	3750032		
20	✓	any		ijam	http	Permit		178273		
21	✓	any		pubj	http	Permit	10	850167		
22	✓	any		isc-185	http	Permit	10	539245		
23	✓	any		isc-184	http	Permit	10	4492634		
24	✓	any		isc-conference	http	Permit	10	3353432		
25	✓	adak		isc-conference	sql1433	Permit		171		
26	✓	any		dor	http	Permit		7224		

Access Rule Type IPv4 and IPv6 IPv4 Only IPv6 Only

Apply Reset Advanced...

Firewall

- Access Rules
- NAT Rules
- Service Policy Rules
- AAA Rules
- Filter Rules
- Public Servers
- URL Filtering Servers
- Threat Detection
- Identity Options
- Objects
- Unified Communications
- Advanced

Device Setup Firewall Remote Access VPN Site-to-Site VPN IPS Device Management

IPv4 Network Objects

- 4.2.2.4
- 8.8.8.8
- adak
- c-bank
- cartex
- cartex-donyaye-pardazesh
- chargoan
- chargoan-sherkat
- comm
- dadevarzan
- dmz-internet
- dor
- ibng
- ijam
- isc-184
- isc-185
- isc-conference
- isc-int
- isc-out
- isc-web
- kasper
- lib
- mail-dns
- mail-dns-int
- mk
- monitoring
- monitoring-182
- pars-poyesh-bang
- payam-mashregh
- payam-mashregh-esfahan
- payam-mashregh-sherkat
- pubj

شکل ۴-۱۳: صفحه کانفیگ فایروال Cisco ASA 5512

فصل پنجم

راه اندازی شبکه وایرلس

۵.۱. مقدمه

فناوری WiFi که مخفف عبارت Wireless Fidelity است در قالب شبکه وایرلس امکان اتصال به اینترنت با سرعت بالا فراهم می‌کند. WiFi بر پایه امواج رادیویی 2.4 گیگاهرتز تا ۵ گیگاهرتز کار می‌کند که هرچه فرکانس بالاتر رود امکان انتقال اطلاعات بیشتری در واحد زمان بوجود می‌آید.

با توجه به ماهیت اطلاع رسانی مرکز منطقه ای، نیاز به راه اندازی شبکه وایرلس / WiFi در این مرکز بیشتر مشخص می‌باشد. تا سال ۱۳۹۵ به دلیل عدم تخصیص بودجه، سرویس WiFi تنها در ساختمان سه طبقه (قسمت آموزش) و حوزه ریاست مرکز راه اندازی شده بود. با اختصاص بودجه و بر حسب نیاز به شبکه WiFi ایجاد شبکه وایرلس به عنوان قسمت متمم از این طرح پژوهشی در نظر گرفته شد.

جهت پیاده سازی شبکه وایرلس مرکز منطقه ای در ساختمان اصلی ۱۴ طبقه و ساختمان سه طبقه (آموزش، مهمانسرا و آمفی تاتر) به حالت indoor و پارکینگ به حالت outdoor ابتدا نیاز به مکان یابی Access Point ها و تخمین تعداد آنها برای برقراری Roaming می‌باشد. به همین منظور، تجهیزات مورد نیاز خریداری، نرم افزارهای مدیریت کاربران (IBSng) و نرم افزار مدیریت Access point ها راه اندازی و در نهایت تجهیزات مربوطه Config شدند. در ادامه مراحل پیاده سازی این شبکه شرح داده می‌شود.

۵.۲. ساختار و مراحل پیاده سازی شبکه WiFi در مرکز منطقه ای

مراحل پیاده سازی شبکه WiFi در مرکز منطقه ای به شرح زیر است:

- نیازسنجی و طرح نقشه اولیه WiFi : مکان یابی اولیه Access Point ها با توجه به معماری ساختمان مرکز با در نظر گرفتن حداقل نویز و حداکثر پوشش از طریق site survey انجام گرفت و تجهیزات سخت افزاری اکتیو و پسیو مورد نیاز جهت راه اندازی شبکه وایرلس به شرح جدول ۱-۵ نیازسنجی شد و دو مدل مطابق جدول ۲-۵ تهیه شد.

جدول ۱-۵ تجهیزات پسیو و اکتیو مورد نیاز

ردیف	نام تجهیزات	تعداد
۱	indoor 802.11 n access point ubntunifi ap lr	۸۰ عدد
۲	outdoor 802.11 n access point UAP-outdoor + ubnt sector antenna	۵ عدد
۳	OPTRONICS cat6 s/ftp low smoke zero halogen cable sftp6a500lszh	۲۵۰۰ متر
۴	R&M cat 6 keystone & wallsocket	۱۷۰ عدد
۵	R&M cat 6 pach cord 1m	۲۵۵ عدد
۶	MikroTik CCR1036-12G-4S-EM	۱ عدد

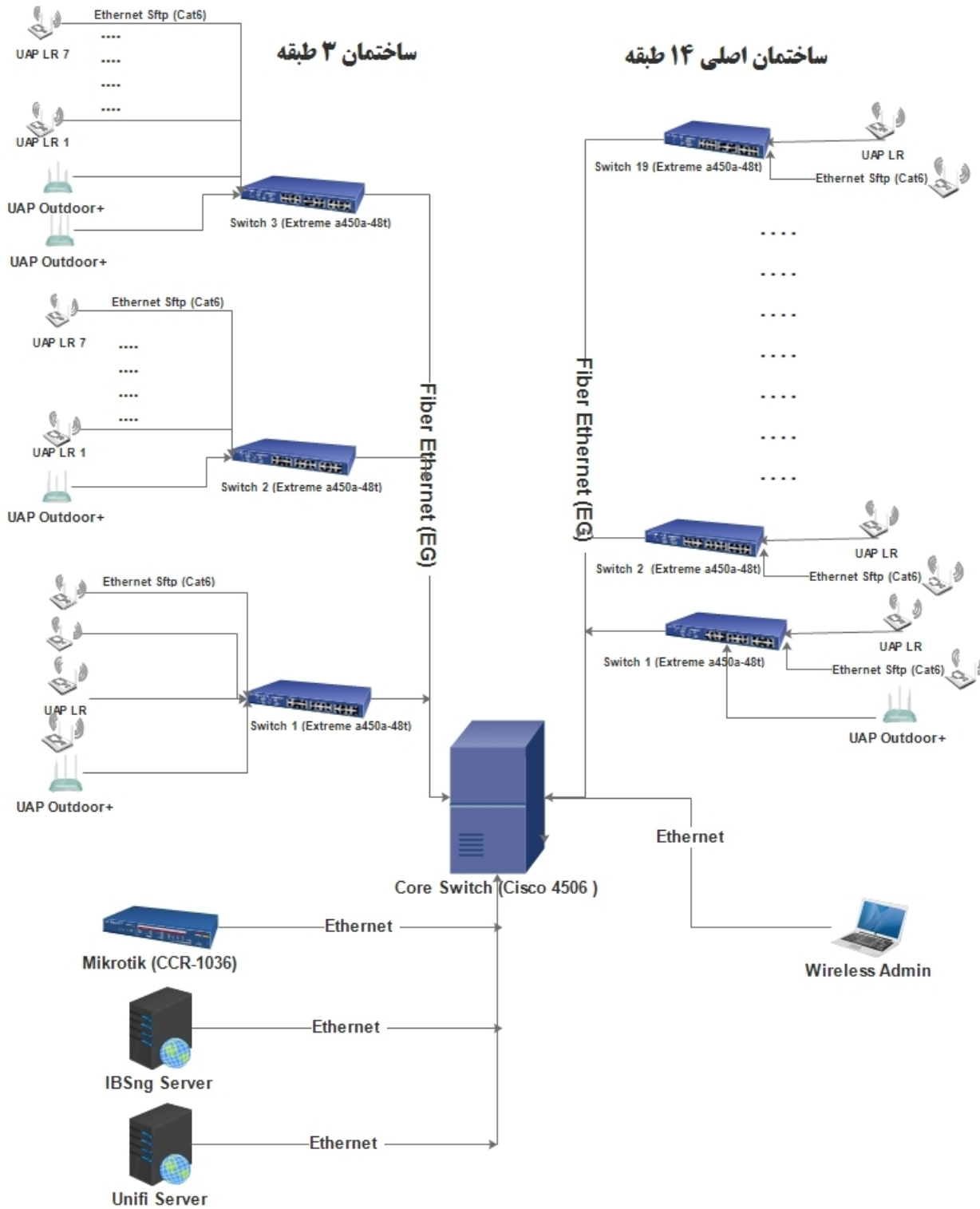
جدول ٥-٢ مشخصات دو مدل AP

Specification UAP/UAP-LR	
Dimensions	200 x 200 x 36.5 mm (7.87 x 7.87 x 1.44")
Weight	290 g (430 g with Mounting Kits)
Networking Interface	(1) 10/100 Ethernet Port
Buttons	Reset
Antennas	2 Integrated (Supports 2x2 MIMO with Spatial Diversity)
Wi-Fi Standards	802.11 b/g/n 2.4 GHz
Power Method	Passive Power over Ethernet (12-24V)
Power Supply	24V, 0.5A PoE Adapter Included
BSSID	Up to Four Per Radio
Power Save	Supported
Wireless Security	WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2, TKIP/AES)
Certifications	CE, FCC, IC
Mounting	Wall/Ceiling (Kits Included)
Operating Temperature	-10 to 70°C (14 TO 158°F)
Operating Humidity	5 - 80% Noncondensing
Maximum Power Consumption	4W / 6W
Max TX Power	20 dBm / 27 dBm
Specification UAP-Outdoor+	
Dimensions	205 x 83 x 37 mm (8.07 x 3.27 x 1.46 in)
Weight	250 g (8.82 oz) without Antennas 294 g (10.37 oz) with antennas
Networking Interface	(2) 10/100 Ethernet Ports
Buttons	Reset
Operating Band	2.4 GHz
Antennas	(2) External 5 dBi Omni Antennas Included 191 mm (Length), 13 mm (Diameter)
Wi-Fi Standards	802.11 b/g/n
Power Method	Passive Power over Ethernet (48V), 802.3af Supported
Power Supply	48V, 0.5A PoE Adapter (Included)
Maximum Power	8W
Maximum TX Power	28 dBm
BSSID	Up to Four Per Radio
Power Save	Supported
Wireless Security	WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2, TKIP/AES)
Certifications	CE, FCC, IC
Mounting	Wall/Ceiling (Kits Included)
Operating Temperature	-30 to 65° C (-22 to 149° F)
Operating Humidity	5 - 95% Noncondensing

Advanced Traffic Management	
VLAN	802.1Q
Advanced QoS	Per-User Rate Limiting
Guest Traffic Isolation	Supported
WMM	Voice, Video, Best Effort, and Background
Concurrent Clients	100+
Supported Data Rates (Mbps)	
Standard	Data Rates
802.11n	6.5 Mbps to 300 Mbps (MCS0 - MCS15, HT 20/40)
802.11b	1, 2, 5.5, 11 Mbps
802.11g	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps

- ایجاد VLAN جداگانه برای شبکه WiFi بر روی Core Switch و Access switch کل طبقات ساختمان 14 طبقه و ساختمان 3 طبقه
- راه اندازی و انجام تنظیمات لازم بر روی دستگاه روتر میکروتیک جهت ایجاد سرویس های DHCP Server و اینترنت برای شبکه WiFi
- راه اندازی سرور مورد نیاز به شکل Virtual Machine برای بسترسازی برنامه Unifi Controller جهت مدیریت Access Point ها
- نصب برنامه Unifi Controller جهت Config و انجام تنظیماتی نظیر roaming برای ایجاد ارتباط بین Access Point ها
- شناسایی Mac Address های Access Point ها
- راه اندازی برنامه IBSngII و ایجاد ارتباط آن با میکروتیک با استفاده از پروتکل LDAP در اکتیو دایرکتوری جهت اتصال و مدیریت اکانتینگ کاربران با سیاست ایجاد OU مجزای IBSng با 4 گروه اعضاء هیأت علمی، مدیران، کارشناسان IT و دانشجویان

نقشه پیاده سازی نهایی شبکه WiFi مرکز که در بهار ۱۳۹۶ قابل بهره برداری گشت در شکل ۵-۱ نشان داده شده است :

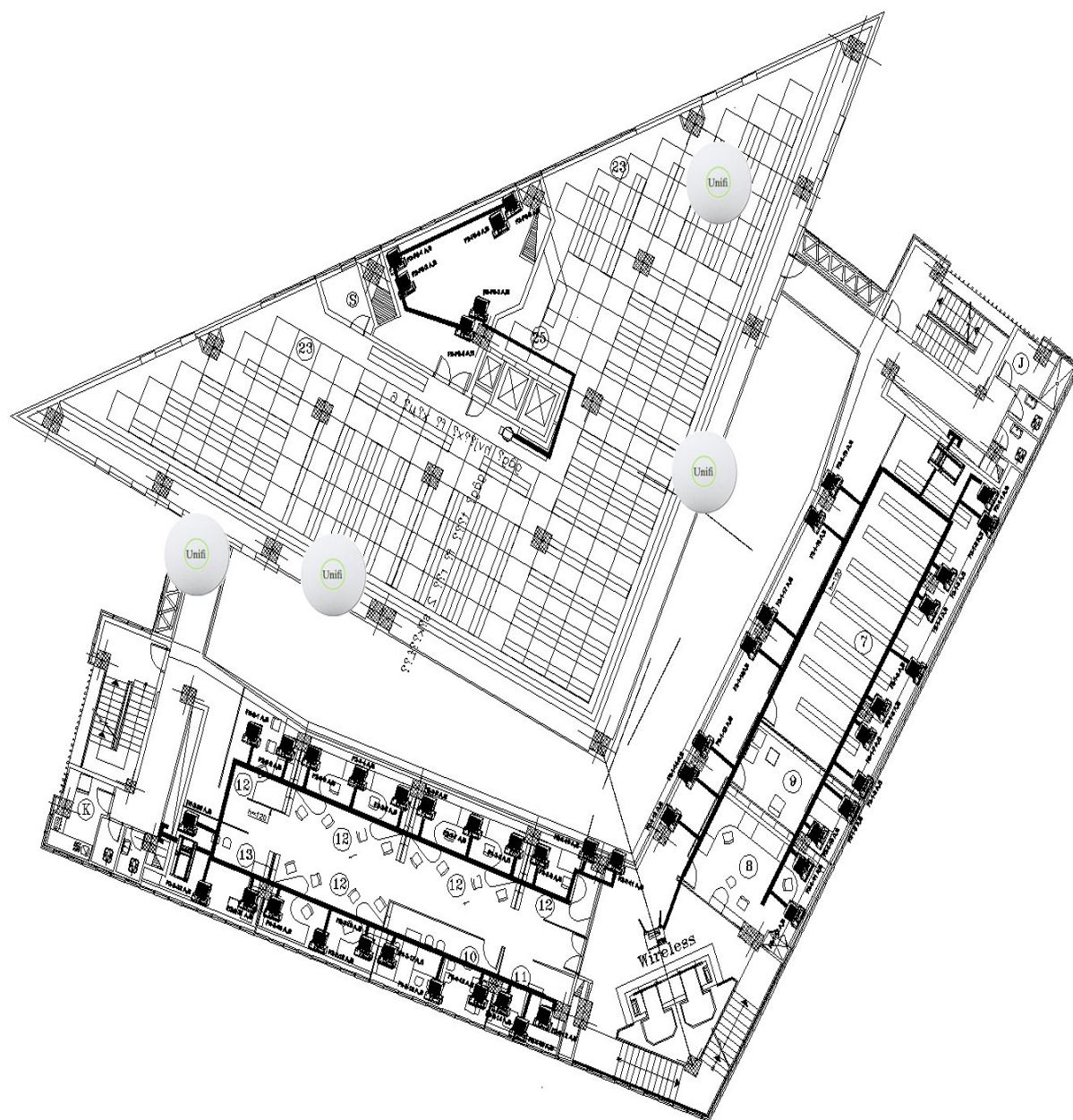


شکل ۵-۱: ساختار و نقشه پیاده سازی شبکه WiFi در مرکز منطقه ای

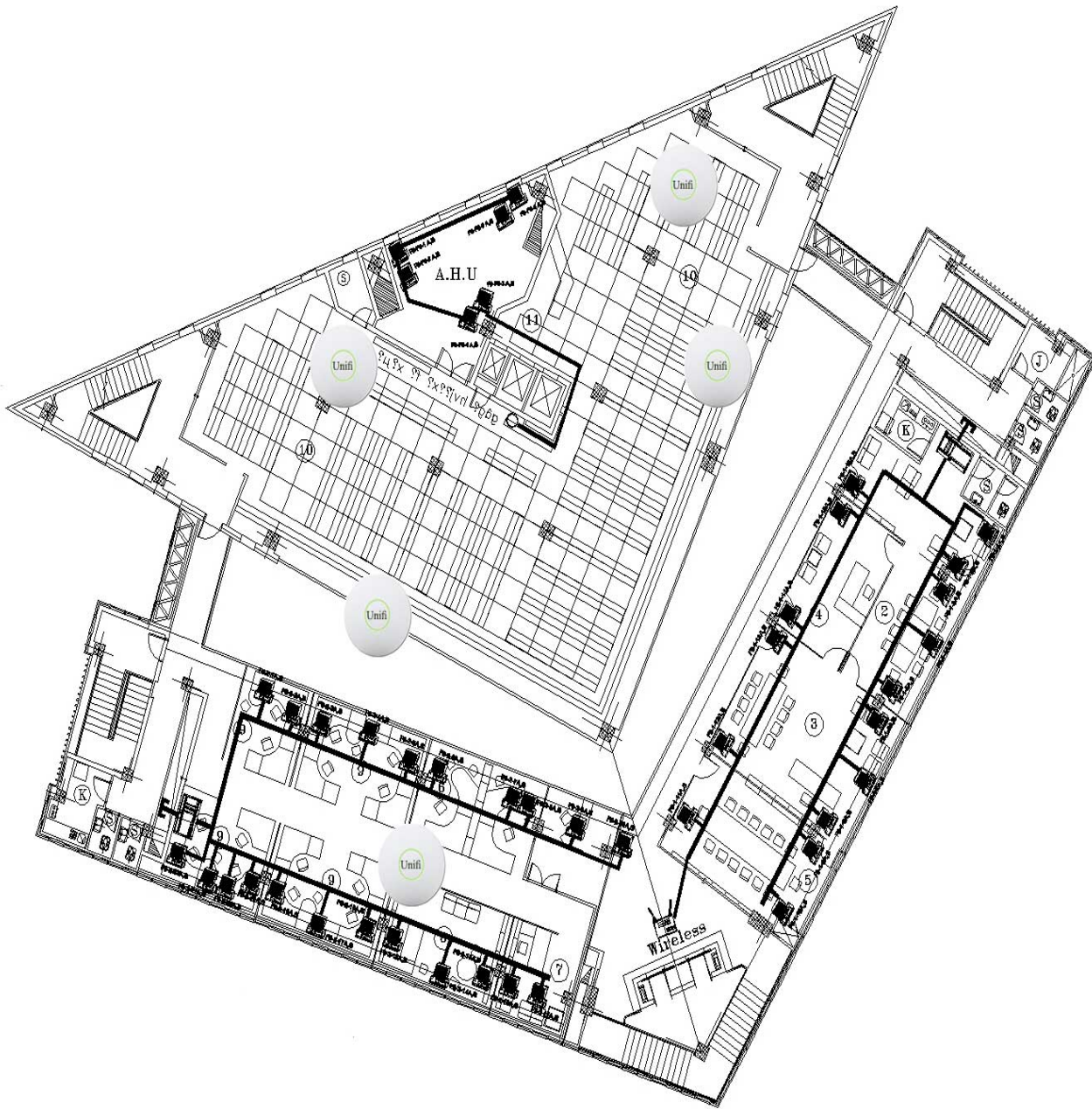
نمونه ای از پلان قرار گرفتن AP ها در طبقات در شکل‌های ۲-۵ الی ۸-۵ نمایش داده شده است.



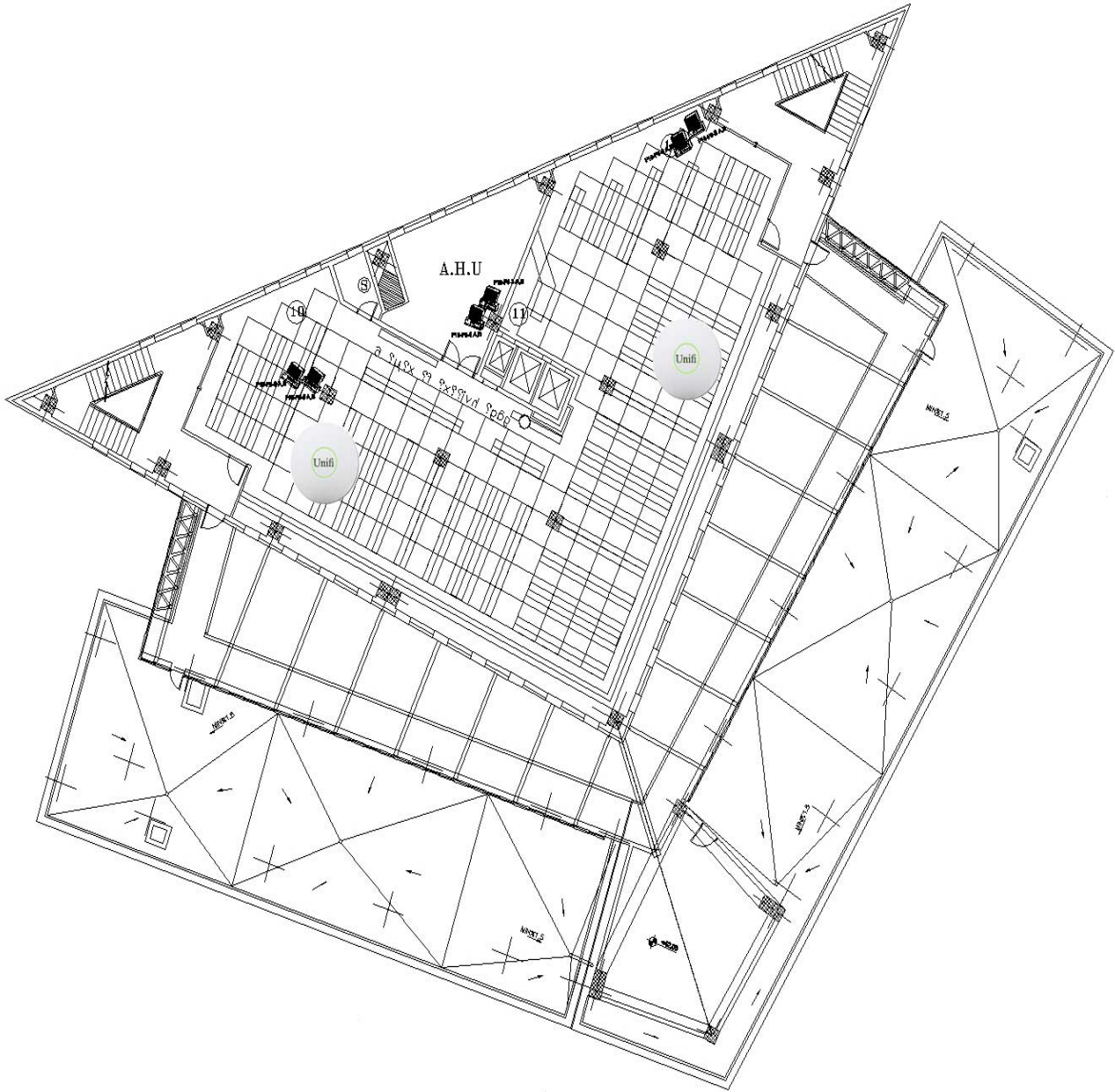
شکل ۲-۵: پلان نیم طبقه و همکف



شکل ۵-۳: محل AP در طبقات دوم تا هشتم



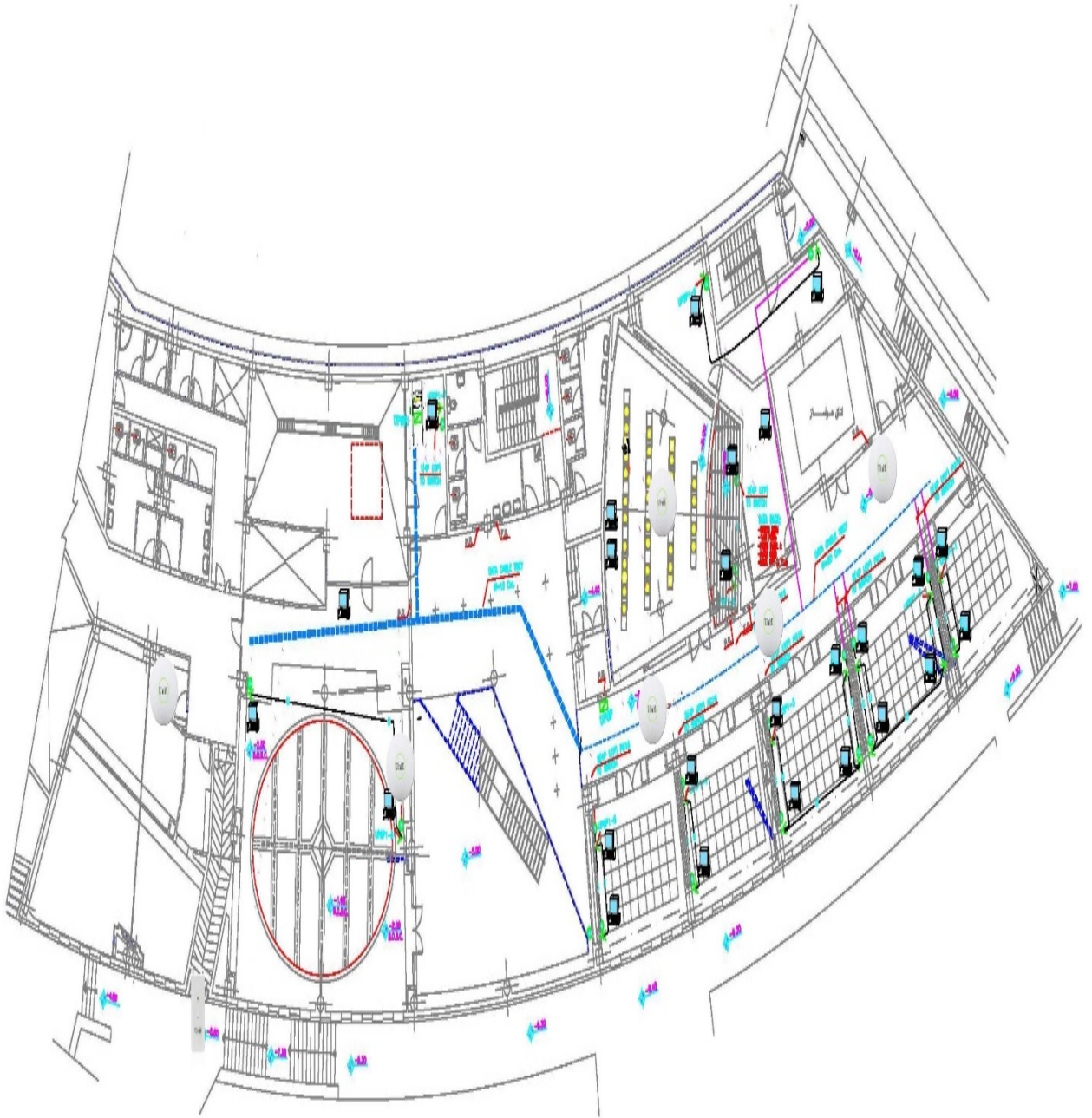
شکل ۵-۴: محل AP در طبقه نهم



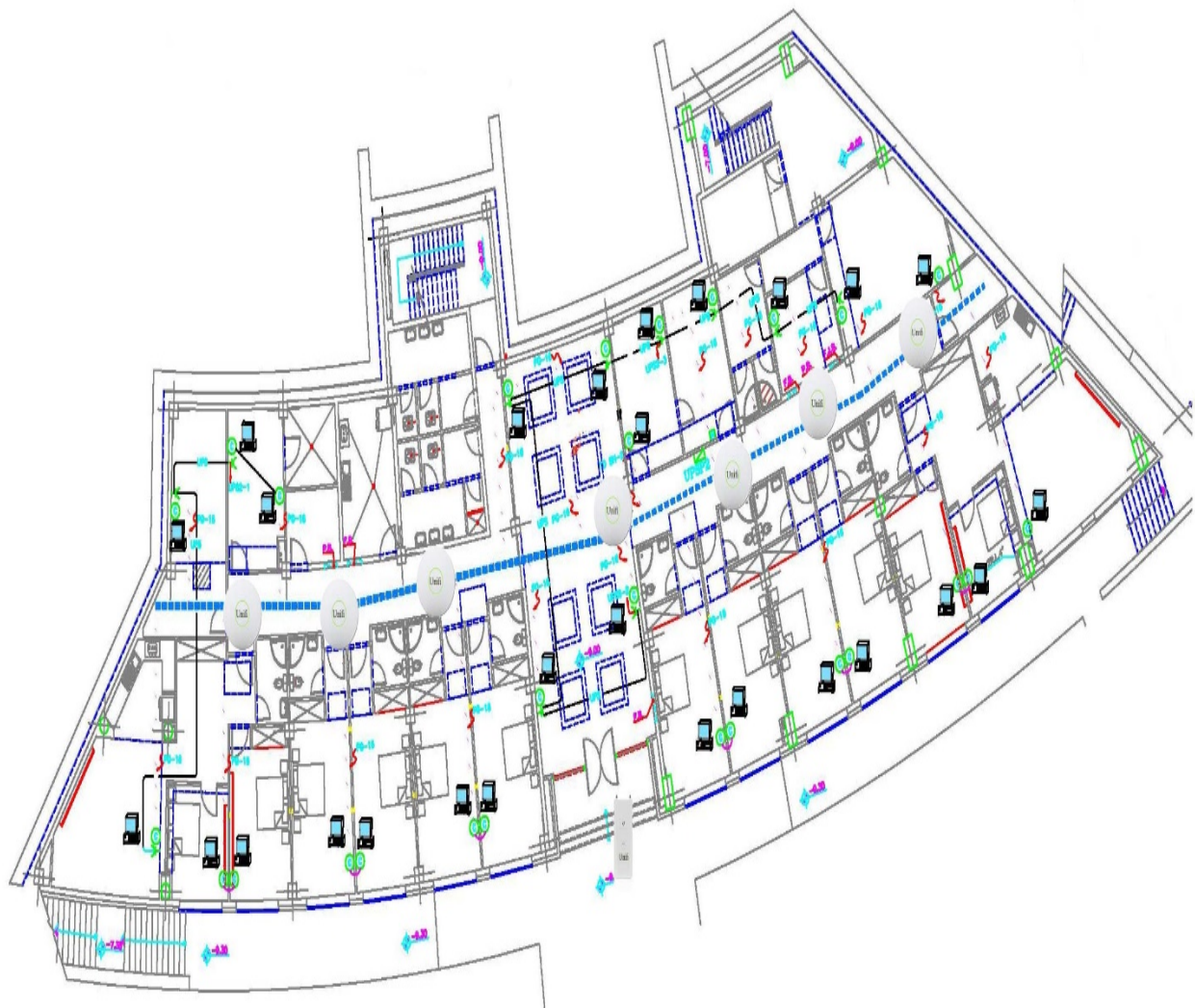
شکل ۵-۵: محل AP در طبقه دهم تا چهاردهم



شکل ۵-۶: محل AP در ساختمان سه طبقه - همکف



شکل ۵-۷: محل AP در ساختمان سه طبقه - آموزش



شکل ۵-۸: محل AP در ساختمان سه طبقه - مهمانسرا

۵.۳. نرم افزار مدیریت حساب کاربران وایرلس (IBSng)

در مرکز منطقه ای از نرم افزار IBSng جهت پیاده سازی سیاست های مدیریتی برای ارائه سرویس اینترنت به کاربران استفاده می گردد. این نرم افزار دارای امکانات ویژه LAN Accounting، مدیریت پهنای باند، امکانات نظارتی (Monitoring)، گزارشات مدیریتی، جستجوی کاربران، امکانات قابل دسترسی از طریق WEB در سطح کاربران می باشد. در ادامه امکانات این نرم افزار شرح داده می شود.

IBSng II امکانات کلی نرم افزار

- حسابداری سرویس های SMS, LAN, ADSL, Wireless, VoIP, DialUp به صورت یکپارچه
- قابلیت یکپارچه شدن با Mail Server
- پشتیبانی از تلفن گویا (اعلام مانده اعتبار به کاربر و علت عدم اتصال به صورت تلفنی)
- پشتیبانی از سرویس IN (مخابراتی و غیرمخابراتی)
- قابلیت دسترسی از طریق وب به تمام قسمتهای برنامه (Web Based)
- قابلیت تعریف روتر جدید
- پشتیبانی روتر Cisco از عملیات Re-Online
- پشتیبانی از پروتکل های MS-Chap, MS-CHAPV2, CHAP, Digest, MPPE, XML RPC, Radius, PAP
- تعیین نحوه عملکرد برنامه نسبت به کاربران Post Paid همراه با محدود کردن مصرف کاربران بعد از منفی شدن اعتبار آنها
- پشتیبان گیری و بازیابی اطلاعات به صورت ساده و مطمئن از طریق WEB
- Export کردن کلیه گزارشات برنامه به فرمت های Excel, CSV, XML, PDF و HTML
- آرشیو کردن گزارشات باحجم زیاد، به صورت فایل TXT
- ارائه لیست سایت های بازدید شده توسط کاربران
- پشتیبانی از تعداد نامحدود کاربر (تست شده با ۱۰۰۰۰ کاربر روی خط همزمان)
- چک کردن Load سیستم
- جلوگیری از حمله password های نامعتبر
- راه اندازی سیستم پشتیبانی آنلاین OTRS یکپارچه با IBSng
- صدور پیش فاکتور و فاکتور

LAN Accounting امکانات ویژه

- اتصال کاربران LAN/WLAN توسط تکنیکهای:
 - VPN PPTP (شناسائی کاربر از طریق Username و Password)
 - Persistent LAN (شناسائی کاربر از طریق IP Address و Mac Address)
 - Hot Spot (Log In و Log Out کردن کاربر از طریق WEB)
- پشتیبانی از Active Directory یکپارچه با سیستم LDAP

- یکسان سازی اتوماتیک کاربران در LDAP و IBSng II
- محدود کردن زمانی و حجمی پرسنل
- اعمال محدودیت های حجمی و زمانی دوره ای :
 - روزانه (به عنوان نمونه روزی یک ساعت و/یا روزی ۳۰۰ مگا بایت)
 - هفتگی (به عنوان نمونه هفته ای ۱۰ ساعت و/یا هفته ای ۱ گیگابایت حجم ارسال و دریافت اطلاعات)
 - ماهیانه (به عنوان نمونه ماهیانه ۴۰ ساعت و/یا ماهیانه ۳ گیگابایت حجم ارسال و دریافت اطلاعات)
- تنظیم IP اختصاصی برای کاربران
- محدود کردن اتصال کاربران LAN از یک IP Address و MAC Address
- گزارش گیری و جستجوی کاربران بر اساس IP Address و MAC Address
- تهیه Blacklist از لیست MAC آدرس ها
- اختصاص یک محدوده IP به یک گروه از کاربران
- رمز نگاری اطلاعات در زمان ارتباط به منظور برقراری امنیت بیشتر
- ساختن رمز عبور یکبار مصرف برای مدیران (برای زمانی که قصد دارند از کامپیوترهای عمومی دیگر برای اتصال به IBSng استفاده کنند)
- پشتیبانی از چند کاربر Persistent LAN همزمان

(Monitoring) امکانات نظارتی

- گزارش کاربران روی خط
- ارائه گزارشات متنوع و مفید از کاربران روی خط، همراه با جزئیات اتصال همانند Caller ID و MAC Address
- قطع اتصال کاربران روی خط به صورت تکی و گروهی
- مشاهده تعداد کاربران روی خط در یک بازه زمانی خاص
- نمایش نمودار تعداد کاربران روی خط به تفکیک هر یک از نمایندگان فروش
- فیلتر کردن لیست کاربران روی خط، براساس پارامترهای مختلف همانند حروف اول Username, ISP, RAS, مکان فیزیکی
- نمایش کاربران روی خط به تفکیک هر سرویس (DialUp, Wireless, ADSL...)
- امکان مشاهده دلیل عدم اتصال کاربران و یا قطع شدن کاربر از روی خط
- مشاهده نمودار مصرف پهنای باند هر یک از کاربران
- ارائه نمودار پویای تعداد کاربران روی خط (Online)
- کنسول گزارش اتصالات

در سطح کاربران WEB امکانات قابل دسترسی از طریق

- پرداخت Online از طریق کارت های شتاب
- پرداخت از طریق کارت های Voucher
- مشاهده فاکتورها و پیش فاکتورها

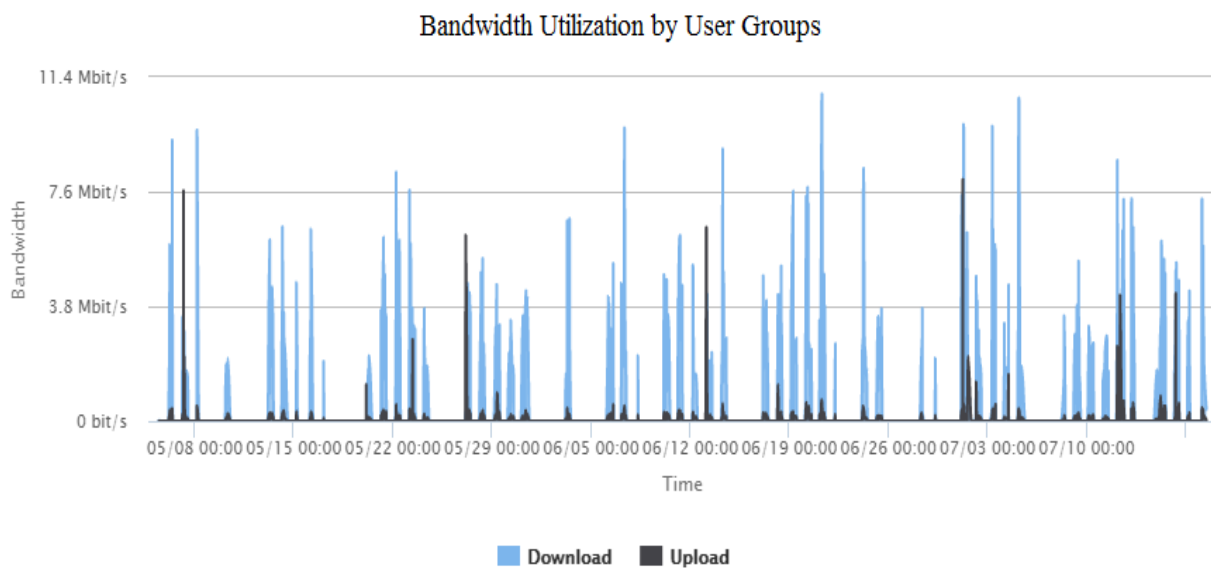
- امکان تخمین زمان باقیمانده
- نمایش مانده اعتبار
- امکان تغییر Password
- ارائه گزارش جزئیات اتصالات
- قابلیت نمایش علت عدم اتصال
- ارائه گزارش از تغییرات اعتبار توسط مرکز
- امکان مشاهده پیغامهای دریافتی از طرف مدیر شبکه
- ارائه نمودار مصرف پهنای باند به صورت پویا (توسط نرم افزار IBSngDialer) و نمودارهای گذشته
- ارسال پیغام برای مدیر شبکه
- ارسال پیام کوتاه (SMS)
- اعلام مشکل در برنامه OTRS (پشتیبانی روی خط)

IBSng C امکانات نسخه

- معماری جدید که می تواند از CPU Core ها بصورت قابل تنظیم استفاده کند.
- مبتنی بر استاندارد ۳ GPP version 12 به عنوان یک OCS
- پشتیبانی از چند سرویس همزمان و تفکیک ترافیک به شیوه های
- DPI + Diameter
- Cisco ISG (PPP, TAL, L4Redirect, DHCP)
- گزارشگیری از مصرف هر سرویس بصورت جداگانه و تجمیعی
- تفکیک مصرف بر اساس Charge Rule برای هر session
- Failed User برای هر کاربر به عنوان یک سرویس
- قابلیت جستجو بر روی کاربران روی خط
- قابلیت چندین Quota برای کاربر بر اساس شرایط مختلف قوانین شارژ بصورت حجمی و زمانی
- نوشتن گزارشات مصرف در پایگاه داده در میان session کاربر بصورت دوره ای. در صورت ریستارت سرویس و یا سرور مصرف کاربران محاسبه شده و از بین نمی رود
- قابلیت حذف دستی یک کاربر از Reject Cache
- پشتیبانی از EAP و Dot1x
- افزایش ظرفیت کنترل پهنای باند با استفاده از دسته بندی IP ها بر روی لینوکس و میکروتیک
- SNMP Interface جدید جهت نظارت بهتر سیستم های مانیتورینگ شامل تعداد بسته در ثانیه و زمان پاسخگویی
- Failover سیستم بر اساس Redundancy Application
- قابلیت Transaction در سطح وب سرویس
- استفاده از Priority Queue جهت کاهش متوسط زمان پاسخگویی بسته های Access Request, CCR به ۲۰۰ms
- قابلیت محدود کردن تعداد درخواست در دقیقه برای هر ادمین و webservice client جهت جلوگیری از DOS

۵.۴. خلاصه

با راه اندازی شبکه وایرلس در مرکز منطقه ای امکان دسترسی کاربران متفاوتی (کاربران داخل سازمان، مهمانان داخلی و خارجی، دانشجویان مرکز و شرکت کنندگان در همایش ها و مراجعه کنندگان به اداره خدمات اطلاع رسانی) به اینترنت فراهم می شود. با توجه به اینکه این کاربران صرفاً به شبکه اینترنت (نه LAN) اتصال دارند، ضمن ارائه سرویس مطلوب به آنها امنیت شبکه داخلی سازمان نیز حفظ می گردد. در شکل ۹-۵ میزان مصرف کاربران از زمان بهره برداری از شبکه WiFi مرکز نشان داده شده است.



شکل ۹-۵: پهنای باند مصرفی وایرلس

۵.۵. مراجع

1. ParsPooyeshFanavar. (2016). Retrieved from <http://www.parspooyesh.com>

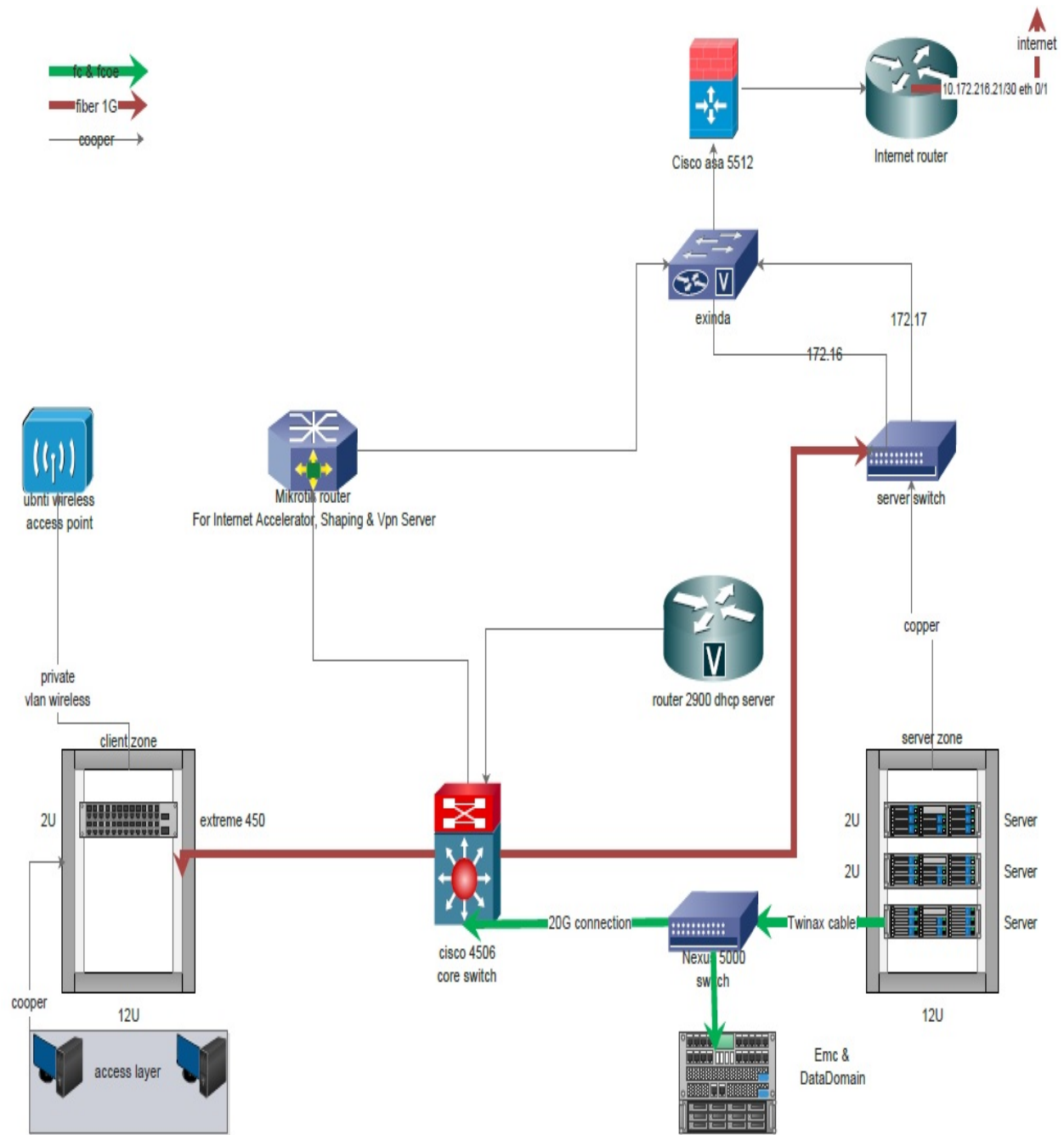
فصل ششم

نتیجه گیری و پیشنهادات آینده

۶.۱. مقدمه

با افزایش حجم داده ها در مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام ، نیاز به ارائه مرکز داده در محیطی با ثبات تر برای ذخیره سازی و سرویس دهی داده ها می باشد. در این طرح پژوهشی، طراحی و پیاده سازی یک مرکز داده با فن آوری مجازی سازی سرورها و تجهیزات ذخیره سازی مجتمع انجام شده است. با پیاده سازی راهکارهای مجازی سازی در اتاق های سرور و مراکز داده، هم اینک سازمان قادر خواهد بود تا به دستاوردهای قابل توجهی در بهره‌وری و صرفه جویی در هزینه ها دست یافته و همچنین قادر است تا مدیریت سبز مرکز داده را با کاهش سرورها انجام داده و مقیاس پذیری و در دسترس بودن منابع را افزایش دهد. با تهیه دستگاه Data Domain و استقرار آن در شبکه مرکز منطقه ای ، هم اینک سرعت تهیه نسخه پشتیبان از ماشینهای مجازی و داده ها افزایش و ریسکهای امنیتی مربوط به استفاده از tape های فیزیکی کاهش یافته است. همچنین میزان اطمینان به صحت داده های پشتیبان و قابلیت انعطاف پذیری نیز افزایش یافته است. با برقراری ارتباطات به طور فزاینده ای در شبکه اینترنت، امنیت شبکه به سرعت به یک نگرانی اولیه در هر سازمان در حال رشد از جمله مرکز منطقه ای تبدیل شده است. نخستین گام انجام شده ایمن سازی اتصال لبه اینترنت و بهینه سازی سیاستها در فایروال سخت افزاری موجود جهت ایجاد امنیت در زیرساخت شبکه است. سیستم ذخیره سازی از چهار دهه گذشته به طور قابل ملاحظه ای پیشرفت کرده و به عنوان یکی از اجزای اصلی هر شبکه کامپیوتری محسوب می شود. به طوری که عملکرد یک شبکه کامپیوتری به صورت غیرمستقیم با سیستم ذخیره سازی آن متناسب است. به منظور بهبود عملکرد، سیستم ذخیره سازی مرکز منطقه ای از NAS و DAS به SAN ارتقا یافت.

پس از تهیه سخت افزارهای مورد نیاز مرکز داده از قبیل EMC VNX 5400 و Data Domain و سویچ Cisco Nexus ، معماری شبکه تغییر یافته (شکل ۶-۱) و علاوه بر اعمال کانفیگ های خاص در این تجهیزات، جهت افزایش امنیت شبکه نیز راهکارهایی اعمال شده است. خلاصه این فعالیتها در جدول ۶-۱ ارائه شده است.



شکل ۶-۱: توپولوژی شبکه پس از اجرای طرح

جدول ۶-۱: اقدامات شاخص انجام شده در حوزه سخت افزار و شبکه و اعمال سیاستهای جدید فناوری اطلاعات

زیرساخت و ارتباطات شبکه ای

- عملیاتی نمودن خروجی طرح پژوهشی RORNP جهت بهبود زیرساخت شبکه و ایجاد دیتاستر استاندارد
- تغییر معماری شبکه
- اقدامات پسیو: آرایش کابل کشی و چیدمان رک های اتاق سرور و تفکیک تجهیزات امنیتی؛ سویچینگ؛ سروری و استوریجی
- اقدامات پسیو: تهیه برچسب و Lable گذاری بر روی تجهیزات اتاق سرور و سوئیچ طبقات
- سرویس سخت افزارهای شبکه (سوئیچ ها و ...) بعد از ۶ سال کارکرد
- راه اندازی سیستم یکپارچه مانیتورینگ تجهیزات و شبکه Network Operation Center
- افزایش تعداد نودهای شبکه برای ۴ سالن همایش با ظرفیت بیش از ۱۰۰ نود شبکه

مدیریت سرورهای مجازی و منابع

- مجازی سازی و مدیریت سبز منابع: بالغ بر ۱۱۹۰۰ وات صرفه جویی در مصرف انرژی
- جمع آوری کلیه PC Servers ها و تبدیل به ماشین مجازی
- ارتقا سخت افزاری سرورها (RAM و Hard)
- استفاده بهینه از سرور قدیمی رایسست G8-580 به عنوان یک Host جدید

Storage

- نصب تجهیزات EMC جهت راه اندازی سیستم ذخیره سازی اطلاعات مرکز Storage Area Network

اتاق سرور و UPS

- راه اندازی سیستم امنیت فیزیکی دیتاستر (تردد - درب ها)

شبکه وایرلس

- راه اندازی شبکه وایرلس مرکز RICEST با ۶۴ Access Points
- کانفیگ سرور IBSng و روتر میکروتیک بعنوان HotSpot
- انتقال مدیریت اکسس پوینت های شبکه (UNIFI) wifi) به سرور جدید
- ایجاد OU ی IBSng در اکتیو دایرکتوری در قالب ۴ گروه اعضاء هیأت علمی، مدیران، کارشناسان IT، مهمانان و دانشجویان
- ارتقاء برنامه IBSng (مدیریت کاربران wifi) به نسخه C با پیگیری مداوم از شرکت پارس پویش فن آور
- ارائه خدمات اینترنت به مراجعه کنندگان در سالن قرائت خانه با دریافت مشخصات فردی با دسترسی زمانی و حجمی محدود
- مانیتورینگ و مدیریت پهنای باند کلیه کاربران وایرلس به صورت دوره ای

وب سایت

- مدیریت محتوا و بروزرسانی پورتال مرکز
- دریافت نماد اعتماد الکترونیکی در راستای ارتقاء جایگاه وب سایت
- آنالیز دوره ای رتبه وب سایت مرکز و ISC بر اساس شاخصهای سئو
- تمدید دامنه Ricest.ac.ir و isc.gov.ir
- نصب سرویس های مورد نیاز در لینوکس وبسایت مرکز جهت بهبود در کارایی و مانیتورینگ

<p style="text-align: right;">سامانه های اداری، مالی و آموزشی</p> <ul style="list-style-type: none"> • ایجاد زیرساخت شبکه ، نرم افزار و سخت افزار جهت راه اندازی سامانه های اداری، مالی و آموزشی
<p style="text-align: right;">شبکه دولت</p> <ul style="list-style-type: none"> • راه اندازی اتصال به سیستم یکپارچه شبکه دولت
<p style="text-align: right;">تلفن دورشوال</p> <ul style="list-style-type: none"> • همکاری در راه اندازی تلفن دورشوال ۵ رقمی و خطوط E1
<p style="text-align: right;">افزایش خدمات الکترونیکی</p> <ul style="list-style-type: none"> • ایجاد دسترسی ۵۰ دانشگاه/موسسه از طریق IP-Based به پایگاه های Ricest که از این تعداد ۴۰ مورد شاخه مرکز منطقه ای می باشد • ایجاد دسترسی تعداد ۳۴ دانشگاه/موسسه از طریق IP-Based به پایگاه های ISC
<p style="text-align: right;">اینترنت</p> <ul style="list-style-type: none"> • بررسی راهکارهای مناسب جهت برقراری اینترنت پایدار و استفاده از شرکت دوم بر بستری متفاوت (وایرلس) جهت Back Up خط اینترنت • تهیه و تنظیم schedule برای تست سرعت اینترنت در ساعات غیر اداری و روز های تعطیل و بررسی آن ها در روز های کاری
<p style="text-align: right;">سرویس های تحت شبکه</p> <ul style="list-style-type: none"> • نصب، راه اندازی و نگهداری سرویس های تحت شبکه (,WEB,Voip, Accounting , Microtik , Domain Controller , FaxServer, NTP, WSUS, DHCP , FileSharing) و سرویس های اینترنتی (DNS , Mail , Web , SQL , FTP) • راه اندازی سرور سخت افزاری VPN بر روی روتر جدید میکروتیک (CCR 1036) و اتصال به Accounting (امکان ارائه VPN به اعضاء هیأت علمی دانشگاهها و مراکز پژوهشی) • راه اندازی سرور پست الکترونیکی مرکز و پایگاه به صورت ماشین مجازی به همراه کرک و ارتقای نسخه نرم افزار Mdaemon 16.5 <ol style="list-style-type: none"> ۱. راه اندازی NTP سرور جهت یکپارچه سازی و هماهنگ سازی زمان در شبکه و تهیه log های سیستمی دقیق جهت نگهداری سرورها ۲. تجمیع ، ارتقاء سخت افزاری و نرم افزاری سیستم های فایل شیرینگ و اعمال سیاستهای امنیتی جدید ۳. استفاده از سرویس نوین File Server Resource Manager ۴. تعریف Quata بر روی ۱۶۱ پوشه Share همکاران جهت مدیریت Filesharing و صرفه جویی در منابع ۵. بهبود ساختار دامین کنترلر و Active Directoy ۶. ایجاد گروه دستیاران شبکه در نتیجه استفاده از نرم افزار کنترلر از راه دور رایانه جهت رفع مشکلات نرم افزاری کلاینت ها (روش نوین مدیریتی ICT) جهت صرفه جویی در زمان و نیروی انسانی ۷. ایجاد گروه Map Drive جهت Map اتوماتیک فولدرهای Share موردنیاز بر روی سرور Sharing ۸. استفاده از Group Policy جهت صرفه جویی در زمان و نیروی انسانی مانند نصب فونت های برنامه ثنا ۹. مدیریت یکپارچه سرورها از طریق Active Directory ۱۰. ارتقای سرویس های لینوکس سرور IJISM جهت افزایش دسترس پذیری

امنیت شبکه و داده- از دیدگاه نرم افزاری و سخت افزاری

- نصب و راه اندازی فایروال مرکزی و اینترنت سازمان
- به روزرسانی Rule های دسترسی به سرورها و منابع با توجه به رعایت مسائل امنیتی
- تغییر سیاست های امنیتی فایروال ها و بهینه سازی سرور VPN (دسترسی اعضا هیأت علمی- مدیران و معاونین- شرکت ها و دانشجویان تحصیلات تکمیلی)
- مبارزه با باج افزار Wannacry (اعمال تدابیر امنیتی بر روی ۴۱ سرور و کلیه کلاینت های مرکز و پایگاه)
- Disable کردن ماکرو Office از طریق GPO جهت امنیت بیشتر
- ایمن سازی زیرساخت اکتیو دایرکتوری
- مدیریت سطوح دسترسی کاربران FileSharing (NTFS & Share Permission)
- نصب آنتی ویروس و Patch های مورد نیاز، بررسی Update آنتی ویروس ها و رفع مشکلات احتمالی

نگهداری و پشتیبانی سرورها و کلاینت ها

- نگهداری و پشتیبانی سرورها و کلاینت ها (سخت افزاری - نرم افزاری - شبکه - امنیت)
- مدیریت و پشتیبانی سرورهای Domain Controller، Additional Domain Controller، WSUS، Accounting، آنتی ویروس، سرور مالی (حقوق و دستمزد، حسابداری، فیش حقوقی، و جمع داری اموالی)، سرور اداری (حضور و غیاب، کارگزینی)، سرور برنامه جامع رایسست، ... سرورهای اینترنتی، وب سرورها و پایگاه داده ها، DNS، FTP، Mail Server و ...
- استفاده از نرم افزار کنترل از راه دور رایانه جهت رفع مشکلات نرم افزاری کلاینت ها (روش نوین مدیریتی ICT) جهت صرفه جویی در زمان و نیروی انسانی
- ارتقا برنامه رایان نظم (حسابداری تعهدی) به قفل سخت افزاری و update تمام کلاینت های مربوطه
- راه اندازی سرور iscadmin (سامانه مدیریت ویرایش وب سایت ISC)
- بررسی کارکرد سرورها (۷۵ سرور) به صورت دوره ای

تهیه نسخه پشتیبان

- تغییر سیاستهای پشتیبان گیری بصورت اتوماتیک و یکپارچه
- اعمال Rule های پشتیبان گیری به صورت روزانه، هفتگی و ماهانه

سالن کنفرانس

- پشتیبانی از سالن های کنفرانس

پایگاههای اطلاعاتی

- نگهداری ۴۲ پایگاه اطلاعاتی موجود در مرکز
- به روزرسانی صفحات HTML و مقالات نشریات چاپ مرکز (نسخه انگلیسی)
- به روزرسانی نشریه IJISM
- بررسی و گزارش میزان حجم دانلود از پایگاه های اطلاعاتی

مانیتورینگ

- پیاده سازی سرور PRTG جهت مانیتورینگ سرورها
- پیاده سازی سرور Solarwinds جهت مانیتورینگ سرورها
- پیاده سازی سرور تحت لینوکس Cacti جهت مانیتورینگ
- پیاده سازی سرور مانیتورینگ VRealize Log Insight جهت مانیتورینگ سرورهای مجازی
- پیاده سازی سرور مانیتورینگ VCOPS جهت مانیتورینگ سرورهای مجازی
- مانیتورینگ کلیه سخت افزارهای شبکه ای شامل سرورها، سوئیچ ها و کلاینت ها

خرید تجهیزات

- خرید تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری جهت بروزرسانی ، نگهداری و پشتیبانی سرورها و کلاینت ها با دیدگاه برنامه های کوتاه مدت و میان مدت
- انجام مراحل خرید تجهیزات موردنیاز زیرساخت و امنیت در راستای جلسات شورای IT با دیدگاه برنامه های بلندمدت (نیازسنجی، بررسی و رایزنی فنی، هماهنگی با امور مالی جهت برگزاری مناقصات محدود و عمومی)

آموزش

- راه اندازی لابراتوار جهت استفاده و تست اولیه فناوری های نوین کارشناسان IT
- آموزش EMC ، LPIC جهت راه اندازی سرویس های جدید مانند NTP و نگهداری سرویس های موجود مانند تجهیزات EMC و Storage

فرآیندسازی و مستندسازی

- سازماندهی و مدیریت فرآیندهای تخصصی ICT در قالب کتابچه
- حذف ID های اضافی از mail سرور با همکاری معاونت محترم اداری و مالی مرکز جهت سازماندهی و استفاده بهینه از منابع سخت افزاری
- ابلاغ سیاستگذاری مدیریتی جدید جهت مانور دوره ای بر سایر سرورها در راستای مدیریت بحران
- ابلاغ نامه شماره ۱۴۲۲ (اعلام وضعیت کارمندان تحت مدیریت جهت سازماندهی موارد مربوط به IT) به مدیران سازمان جهت تغییر سطوح دسترسی افراد به منابع سازمان با هدف حفظ امنیت و نگهداری داده های سازمانی و شخصی
- تهیه شناسنامه نرم افزاری برای کلیه نرم افزارهای سازمانی و پایگاههای اطلاعاتی و سامانه ها
- مستندسازی سخت افزارهای اکتیو و پسیو شبکه (مشخصات دقیق تجهیزات)
- تهیه نقشه فیزیکی و منطقی ارتباطات شبکه ای
- تهیه فعالیتهای و فرایندهای مدیریت فناوری اطلاعات
- تهیه و بروز رسانی مستندات شبکه

۶.۲. پیشنهادات آینده:

با توجه به پیشرفتهای سریع در حوزه های سخت افزار، نرم افزار و شبکه نیاز به بهینه سازی مداوم توپولوژی شبکه می باشد. در ادامه مواردی که هم اینک به نظر می رسد که در راستای بهبود ساختار شبکه است در قالب پیشنهادات آینده ارائه می شود.

۱. افزودن ماچول 10G به core switch موجود جهت افزایش سرعت ارتباطات شبکه داخلی
۲. تهیه SAN Switch NEXUS دوم و راه اندازی VPC با دیدگاه تامین Redundancy
۳. راه اندازی Disaster recovery site/یا ایجاد Hosting دوم در خارج از سازمان به منظور افزایش سطح دسترسی
۴. تهیه فایروال با امکان IPS,IDS, WAF,ISE, VPN جهت گسترش امن خدمات الکترونیکی سازمان
۵. ایجاد Zone های مختلف در فایروال بر اساس سیاستهای امنیتی جدید
۶. استفاده از نرم افزارهای Original به جای نرم افزارهای کرک شده
۷. راه اندازی بستر سخت افزاری و نرم افزاری لازم جهت ارائه خدمات تحت Cloud
۸. راه اندازی VPN سخت افزاری به جای VPN نرم افزاری جهت پایداری بیشتر سرویس دهی
۹. ایجاد و اعمال سیاست نام گذاری اصولی کلیه سرورها
۱۰. الحاق سرورها در اکتیو دایرکتوری به منظور مدیریت یکپارچه
۱۱. ایجاد و اعمال سیاست های جدید بک آپ گیری دیتا و ماشینهای مجازی
۱۲. تهیه IP های ثبت شده به نام مرکز جهت استفاده در سرویس هایی نظیر Multihomming
۱۳. پیاده سازی نرم افزار مانیتورینگ یکپارچه در - NOC از جمله استفاده از Microsoft Center جهت مدیریت یکپارچه زیر ساختهای شبکه
۱۴. انجام تست نفوذ White & Black penetration Test
۱۵. ایجاد مرکز عملیات امنیت SIEM و SOC
۱۶. خریداری UCS جهت راه اندازی سایت دوم با زیرساخت یکپارچه با قدرت پردازش بالا
۱۷. راه اندازی مرکز محاسبات سنگین (HPC)