



بسمه تعالی

عنوان مقاله:

انقلاب در سوئیچ های مخابراتی با هجرت از

شبکه *TDM* به *IP*

توسط : علی ثاقب موفق

تیرماه ۱۳۹۰

مقدمه:

شرکت ها و سازمانهای اقتصادی بزرگ به یک چهارراه اساسی در نیازهای مخابراتی و تلفنی خود رسیده اند و آن این است که سیستمهای مخابراتی سنتی به پایان چرخه حیات خود نزدیک می شوند و اکنون دیگر زمان آن است که تصمیم بگیریم که سیستم سوئیچینگ مخابراتی خود را داشته و حداکثر آنرا اصلاح کرده و یا اینکه به طور کامل آنرا ترک نموده و به سمت فناوری و پتانسیل جدیدی حرکت کنند. این حرکت نوین مخابراتی همانا توسعه VOIP و راه حل های مبتنی بر IP برای مبادله و انتقال صوت است.

هم اکنون بسیاری از شرکتهای مخابراتی در سراسر دنیا به توسعه VOIP فکر می کنند و نگاه آنها صرفا به voice over ip است تا جائیکه برخی از آنها استفاده و کاربردهای VOIP را سال به سال غنی تر و پربارتر می کنند.

این موج فعلی و قابل پیش بینی در سرعت انطباق با تکنولوژی تعجب برانگیز نیست و فرصتی است که VOIP بتواند بازاری جدید توأم با کاهش هزینه ها و سطوحی از کنترل و انعطاف پذیری را نشان دهد. قابلیت ها و فرصت های ارائه شده توسط فناوری VOIP آنقدر هست که نمی توان از آن چشم پوشی کرد و اکنون زمان درک این مفهوم است که این تکنولوژی می تواند به شرکتهای در زمینه همگرایی فناوریهای مرتبط با زیرساختهای شبکه، افزایش دسترسی به باند سریع، تحکیم و یکی کردن ترافیک انتهایی و کاهش هزینه های ارتباطات راه دور کمک زیادی کند.

آشنایی و درک ارزش IP و VOIP شرکتهای را قادر می سازد که برای برداشتن گامهای اولیه اساسی به سوی توسعه موفقیت آمیز VOIP، خود را مهیا کنند. برای انجام چنین کاری یک شرکت تجاری ضمن استمرار فعالیتهای قبلی خود، سرمایه گذاری لازم بر روی تکنولوژی های نوین را افزایش داده و به سمت بهره گیری هر چه بیشتر از پیشنهادات و توصیه های مبتنی بر VOIP می رود.

برنامه ریزی برای یک مهاجرت موفق

همانطوریکه بازار عمومی مخابرات رقابتی تر می شود، شرکت های تجاری به دنبال روشهایی برای افزایش شتاب و در عین حال سازگاری هستند تا بتوانند لبه رقابتی خود را با سایر سازمانها و ذینفعان حفظ نمایند.

بسیاری از شرکتها سیستمهای بانک اطلاعاتی، ابداعات و سایر کاربردهای انتهایی خود را به سمت IP سوق داده اند. جایگزینی سیستمهای قدیمی و آنتیک منجر به کاهش هزینه، افزایش دامنه کاربرد، بهبود انعطاف پذیری و کارآیی خواهد شد.

بروزرسانی سیستم تلفن قدیمی TDM به VOIP یکی دیگر از نکات مهم این استراتژی است. تکنولوژی VOIP به لحاظ اینکه چندین پاکت اطلاعاتی را تحت مسیرهای مختلف در یک زمان عبور می دهد باعث می شود که شرکتها بتوانند انبوهی از اطلاعات را بطور موثرتر و کم هزینه تر نسبت به شبکه های سوئیچینگ مداری سنتی عبور دهند. تکنولوژی VOIP بطور همزمان صدا، داده و فیلم را انتقال می دهد و پهنای باند را بین کاربردهای مختلف تقسیم و به اشتراک می گذارد لذا از منابع شبکه بطور موثر و بهینه استفاده میکند. (نسبت به TDM)

بعلاوه تکنولوژی VOIP مبتنی بر SIP (Session initiation protocol) که براساس استانداردهای باز ساخته شده، غیرانحصاری است و تعاملات ساده مبتنی بر SIP و تکنولوژی های فروشندگان مختلف را مجاز می داند. تکنولوژی مبتنی بر SIP یکپارچگی را تسهیل نموده و سرویس مشتری را بهبود و منجر به پیشرفت ارتباطات می شود.

امروزه همه شرکتها در تلاشند تا بهترین حرکت از نقطه A یعنی TDM را به سمت نقطه B یعنی VOIP داشته باشند، بدون اینکه هیچ وقفه ای در کار آنها پیش آید. اما این مهاجرت کاملاً هم بدون حاشیه نخواهد بود. معمولاً یک شیوه ترکیبی، بهترین راه حل است زیرا باعث می شود که یک

شرکت با VOIP انطباق یافته در حالیکه هنوز عناصر سیستمهای تلفن در حال استفاده هستند . یک استراتژی موفق مهاجرت روی پل سازی بر روی شکاف ها تمرکز می کند .

منافع زیرساختی ارتباطات IP-Based :

زیرساخت ip بطور قابل توجهی ارزان تر از شبکه TDM است چرا ؟

تکنولوژی IP باعث می شود که شرکت ها توسعه گسترده توام با عملیات را از طریق هزینه پائین تر تجهیزات داشته باشند و توانایی ترکیب و انطباق محصولات و سرویس ها از فروشندگان متنوع را داشته و بهترین راه حل با بهترین قیمت را اجراء نمایند.

مشخصاً سیستمهای مبتنی بر IP هزینه انجام تجارت را به واسطه موارد ذیل کاهش می دهد :

-همگرایی زیرساخت شبکه :

سازمانها بطور سنتی دارای شبکه های مجزا برای کاربردهای مختلف داده ای ، صوت و اینترنتی بودند . تکنولوژی IP باعث می شود که شبکه های TDM صوتی و داده در یک شبکه ترکیب شده و صدا و دیتا به خوبی ویدئو مبادله شوند. این همگرایی ، هزینه سرمایه گذاری و عملیات را نسبت به گذشته کاهش می دهد .

-افزایش دسترسی فوری به پهنای باند :

اکنون سازمانها اتصالات مبتنی بر اترنت در سطح دسترسی خریداری می کنند که قبلاً بعنوان یک گلوگاه در توسعه راه حل های شبکه ای همگرا محسوب می شد .

-تجمیع معماری تلفنی و ترافیک پایانی PSTN یکپارچه :

معماری IP اجازه می دهد که یک سازمان همه انشعابات را در یک محل ورودی خروجی یا سایت gateway تجمیع نماید. همچنین کنترل بیشتری روی درآمدهای مخابراتی خواهد داشت. یک سازمان

یا شرکت با معماری IP، ضمن افزایش توان خرید فراهم کنندگان اصلی، افزایش کنترل و نظارت فعالیت‌های شبکه را نیز به همراه خواهد داشت.

- کاهش هزینه های ارتباط راه دور :

سیستم‌های IP به سازمانها این امکان را می دهد که ارتباطات تلفنی راه دور بطور داخلی ارسال و مسیریابی شود تا اینکه تحت شبکه تلفنی سوئیچ عمومی یا همان (PSTN) انجام شود و این موضوع هزینه ها را در دقیقه کاهش می دهد . سازمانها با ارتباطات داخلی یا الگوی ارتباطی بین الملل داخلی خود و با کمک IP می توانند هزینه مکالمات راه دور خود را به میزان قابل توجهی کاهش دهند.

سازمانها همچنین از IP برای جایگزینی شماره تلفن ها بدون پرداخت عوارض مرتبط با شماره های محلی استفاده می کنند که منجر به صرفه جویی بیشتر خواهد شد. زیرساخت مبتنی بر IP طیف وسیعی از ویژگی ها، کارآیی و اثربخشی را برای سازمان به ارمغان می آورد.

- یکپارچگی ساده تر کاربردهای ارتباطی :

تکنولوژی IP یک استاندارد گسترده پذیرفته شده عمومی است که بسیاری از کاربردهای امروزی براساس آن طراحی و پیاده سازی شده اند. سازمانهایی که از IP بعنوان یک مبنا و پایه استفاده می کنند می توانند تا حدودی یکپارچگی را با حداقل شکاف در تعامل بین کاربردهایی مثل Voice xml و سیستمهای IVR و کنفرانس مبتنی بر وب داشته باشند .

- پشتیبانی موثرتر برای کارکنان راه دور :

تکنولوژی IP مشکل دوری و مسافت کارکنان و دسترسی به کارکنان راه دور را از طریق شبکه بهبود داده و از هر جایی در دنیا می توان به آنها دسترسی داشت و کارکنان نیز می توانند ارتباط مطمئن با سازمان داشته باشند .

فناوری IP همچنین قابلیت‌های تعریف شده توسط کاربر را ارائه می‌دهد که روی desktop کاربران قرار می‌گیرد و شامل Voice mail مبتنی بر IP، Email، تجمیع Voice و قابلیت ((find me follow me که امکان ارتباط کاربران راه دور را از هر جایی میسر می‌سازد.

نتیجه اینکه شرکتها از IP برای توسعه کاربردها و فعالیتهای کیفی استفاده می‌کنند و منجر به اثربخشی بیشتر کارکنان راه دور و تجمیع ابزارهای مدیریت و نظارت بر حمایت بهتر و ارزیابی موثرتر کارمندان می‌شوند.

- بهبود سرویس مشتری :

تکنولوژی IP با یکپارچگی صوت، داده و فیلم رضایت بیشتری برای مشتریان در خصوص کانال‌های ارتباطی در اختیار قرار می‌دهد.

برای مثال یک فروشگاه زنجیره ای از IP برای مسيردهی منظم چند خط تلفن به یک مرکز تماس استفاده می‌کند بطوریکه مصرف کننده ها علیرغم جایی که آنها بطور جغرافیایی قرار دارند، همان سرویس را دریافت می‌کنند.

-افزایش سریع ظرفیت :

فناوری IP منجر به افزایش سریع ظرفیت شبکه می‌شود. شرکتها بطور داینامیک و پویا عرض باند موجود را از دیتا به VOICE تغییر می‌دهند تا بدین شکل افزایش حجم مکالمات خود را جبران کنند. موضوعی که که با مدارهای صوتی TDM سنتی و پر هزینه امکانپذیر نبود.

سیستمهای مبتنی بر IP کاملاً انعطاف پذیر بوده و به آسانی در صورت بروز تکنولوژی و نیازمندیهای پیش رو اصلاح می‌شوند. آنها با امکانات میرای سیستمهای TDM موجود کار می‌کنند و قابلیت ها و کارهایی را انجام می‌دهند که با TDM نمیتوان انجام داد. برای مثال توسعه قابلیت حرکت و Mobility، یعنی یک کاربر در تلفن IP ثبت شده و تلفن خود از جایی به جای دیگر منتقل می‌کند در حالیکه

تلفن با پروفایل کاربر هماهنگی دارد و به کاربر دسترسی به شماره گیری سریع، پیوندهای سرویس و سایر ویژگی های مشخص کاربر را می دهد. پیام رسانی یکسان کاربر یعنی اینکه کاربران صرفاً از یک مسیر به تمام *voice*، *fax* و پیامهای *email* دسترسی داشته باشند.

مدیریت حضور باعث می شود که کاربران بتوانند سایر کاربران را تعیین موقعیت و جاگیری نمایند تا بهترین مسیر ممکن برای رسیدن به آنها در هر لحظه ممکن میسر شود که این موضوع از طریق تلفن، *email*، پیام فوری، *sms* یا ویدئو امکان پذیر است. این قابلیت ها و ویژگی ها بزرگترین راهبران مهاجرت به سمت *ip* هستند و اساس بسیاری از فعالیتهای مهم تجاری محسوب می شوند. فناوری *ip* به سازمانها اجازه کنترل بسیاری از ویژگی های پیشرفته را می دهد.

ساختن و پل زدن

برای تجربه یک مهاجرت یکپارچه از *TDM* به *IP*، سازمان بایستی به سمت تکامل شبکه های هوشمند برود.

عناصر *VOIP* در ابتدا بایستی یک "*Wedge*" یا مکملی برای سرویس های *PBX* باشند. نیازی نیست که یک سازمان معماری قبلی خود را برای مهاجرت به سمت *VOP* حذف کند. مهم این است که سازمان *VOIP* را بعنوان فرایندی در کار خود و توام با اقدامات اولیه ببیند تا اطمینان یابد که زیرساخت موجود برای گذر به سمت تکنولوژی جدید از شبکه موجود است و این مهاجرت مستلزم دو مورد اساسی است:

Media Getaway: بعنوان یک میانجی بین تکنولوژیهای مبتنی بر *PSTN* مثل *PRI* (*Interface rate*)
primary، *integrated access device* سیستم سیگنالینگ *VSS*، تلفن تن و پروتکل های *VOIP*
عمل می کند مثل *H۳۲۳* و *SIP*. این تواناییهای *TDM* به *IP* به عزیمت از تکنولوژیهای سنتی به شبکه مبتنی بر *IP* و توسعه کاربردهای آن کمک می کند.

Session border controller (SBC): بعنوان نقطه علامت گذاری بین شبکه و فراهم کننده سرویس

VOIP می باشد. یک *SBC* انبوهی از کاربردهای شبکه ای مختلف را مدیریت می کند و شامل

کاربردهای زیرسیستمی چند رسانه ای *IP* است که اهداف زیر را دنبال می نماید:

- نظارت بر کیفیت سرویس .
- پشتیبانی حملات *SIP* یا از کار انداختن سرویس (*DOS*) مثل یک فایروال کنترل دسترسی از طریق کنترل کیفی آدرس های *IP* مورد اطمینان.
- برای تمام سرویس های *VOIP* به داخل و خارج شبکه بعنوان سیگنالینگ و *Media edge* عمل می کند .
- سیستم *NAT* را اجازه می دهد و قابلیت های *VOIP* را در شبکه سازمانی و بر روی شبکه *IP* خصوصی قرار می دهد.
- مخفی سازی توپولوژی شبکه
- نظارت و کنترل عرض باند

وقتی یک سازمان یک *IP – PBX (Private Branch exchange)* ترکیبی را توسعه می دهد بعضی

از این لوازم باید به *SIP* تغییر کد داده شده تا به یک سرویس دهنده سرویس *VOIP* برسند. توسعه

سرویس های کاربردی که بر مبنای سرویس های مشخص مورد نیاز سازمانها پیاده سازی می شود به

آسانی اضافه کردن یک وب سرور به یک روتر است.

اکنون فعالیتهای *VOIP* موجود گسترده ای است که از *VOICE* کنفرانس، *prepaid voice* و پاسخ به

voice تعاملی با دیگران حمایت می کند. به هر حال به خاطر اینکه *voip* مبتنی بر *SIP* در طبیعت *open*

source است، شرکت ها به آسانی از سرورهای برنامه کاربردی استفاده می کنند و برنامه های

کاربردی خود را متناسب با نیازهای خاص آنها برپا می کنند. توسعه یا بکارگیری از پلت فرم های مرتبط با *voip* احتمالاً جزء استراتژی بلند مدت هر شرکت است.

پنج مرحله تا مهاجرت نرم و هموار به سمت IP:

همانگونه که قبلاً ذکر شد، مهاجرت از *TDM* به *IP* فرایند پیچیده ای نیست. مثل سایر پروژه های بزرگ از این نوع، بایستی فعالیت های متفکرانه ای را شروع و برنامه ریزی کوتاه و بلندمدت برای کمک به انتقال مقرون به صرفه و یکپارچه داشته باشند.

با دنبال کردن مراحل پنجگانه زیر، شرکت ها می توانند شبکه های خود را بدون وقفه و یا جایگزینی تجهیزات موجود ارتقاء دهند.

۱ - شرکت ها، قبل از پایه ریزی یک راه حل مبتنی بر *IP* تلفنی، بایستی که یک ارزیابی کامل از شبکه خود داشته باشند. این ارزیابی و تست ها بسیار مهم است به طوریکه یک شرکت را قادر به ارزیابی شبکه دیتای خود برای توسعه به سمت *MPLS* می سازد و اینکه آیا برای رفع نیازهای ترافیکی داده ای و صوتی موجود به اندازه کافی قوی هست؟

ارزیابی شبکه به شرکت ها امکان سنجش تأثیر تغییرات در الگوهای فراخوانی و پیکربندی سرور *VOICE* را می دهد و جزئیات بیشتری در اختیار شرکت ها قرار می دهد تا بودجه لازم پیش بینی نشده قبلی را برای سرمایه گذاری شبکه در نظر بگیرند. این نوع از ارزیابی توسط فروشندگان تجهیزات فراهم می شود.

معمولاً شرکت ها با فراهم کنندگان تجهیزات خود، کار می کنند تا از سیستمهای *Back end* اطمینان یافته و به سیستم *TDM* فعلی متصل شوند و طرح خود را به طور تدریجی از این سیستم ها به *IP* توسعه دهند.

سیستم های *Back-end* که شامل گزارشگیری و صورتحساب است گاهی به سیستم *TDM* فروشنده کاملاً وابسته هستند. اگر این مورد باشد. ممکن است برای شرکت ها مقرون به صرفه ترین باشند و آنرا با سیستم *OPEN source* در هنگام مهاجرت جایگزین نمایند.

۲- ایجاد تیم با فعالیتهای تقاطعی :

از آنجائیکه *voip* شامل همگرایی شبکه های دیتا و تلفنی است، پیاده سازی آن نیاز به همکاری گروه های مختلف متخصص شبکه و مخابراتی را دارد. اعضاء اصلی این گروه ها در تیم پروژه شرکت داشته و اهداف اصلی شرکت و نیازمندیهای فنی و انسانی آنرا لحاظ می کنند.

۳- شناسائی نیروی انسانی مناسب و منابع اصلی :

مشابه سایر فناوریها، توسعه *IP* مستلزم دانش و تجربه ویژه ای است. شرکت بایستی زمان لازم جهت ارزیابی منابع انسانی داخلی موجود و شناسائی تجارب و کارشناسان خارجی مورد نیاز صرف کنند. توسعه موفق آمیز *IP* شامل مهارت ها و مهاجرت نرم سازمان است که در تعامل با فروشندگان تجهیزات و فراهم کنندگان شبکه بوجود می آید. توانایی تعامل مناسب شرکت باعث تحویل بهترین قطعات و بالاترین سطح مشاوره ای می شود. فراهم کنندگان سرویس، راهنمای خوبی برای پیشرفت کار از طریق بهترین روش و کسب اطلاعات از نقاط مختلف پروژه هستند.

۴- انشعاب سرویس دهنده شبکه مناسب :

انتخاب یک فراهم کننده سرویس به منظور مهاجرت موفق به سمت *IP*، حیاتی است. برای اطمینان از کیفیت سرویس و مقیاس پذیری شرکت بایستی درک مناسبی از نقش *MPLS* در شبکه شرکت های همکار داشته و اینکه چطور فراهم کننده سرویس ترافیک *IP* را مسیردهی می نماید.

شرکت ها بایستی روی حامل هایی (*Carrier*) که قابلیت های زیر را دارند تمرکز کند:

- یک زیرساخت شبکه همگرا شده

- یک پیش زمینه *TDM* محکم
- تجربه در درجه بندی یک شبکه *VOIP*
- *VOIP* را بعنوان یک بخش یکپارچه از زیرساخت داده و نه یک تجربه در کنار سوئیچینگ سنتی قلمداد کنند
- مونیتورینگ سیستمهایی که صرفاً موقعیت های خاص در شبکه های *VOIP* را تشخیص می

دهند مثل *latency* و *jitter*

بنابراین شبکه باعث می شود که شرکت ها مکالمات *voip* خود را تحت یک بستر ارتباطی منفرد از مبداء به مقصد هدایت کنند به طوریکه سطح بالاتری از کیفیت سرویس را متوجه می شوند. نهایتاً تهیه کنندگان سرویس و تجهیزات بایستی طرح سازمان را پشتیبانی نمایند تا سیستم *IP* جدید بدون واگذاری و رهاسازی دارائی های موجود قرار گیرد. سرعت مهاجرت بر مبنای قالب زمانی و بازگشت سریع سرمایه در خواست می شود.

۵- توسعه طرح مهاجرت کامل و انقیاد به آن

وقتی یک شرکت، شرکاء خود را تعیین و انتخاب می کند، این شرکاء برای ایجاد یک طرح تجاری برای توسعه *IP* بایستی با همدیگر راه بروند و طرح بایستی برای تکمیل وظایف خاص خود و نهایی سازی پروژه در طول سایر کارها فناوریهای مورد انتظار اقتصادی و هزینه های تجاری و صرفه جوئی ها و قالب زمانی را شناسائی نماید.

ضروری است که شرکت ها به روند ارائه خدمات و سرویس خود در طول مهاجرت از *TDM* به *IP* ادامه دهند. انتقال در مراحل چندگانه به منظور حذف حاشیه خطا و امکان سرویس دهی و انتخاب پروتکل و فناوریهای مناسب شبکه است.

تکامل نه انقلاب : مهاجرت از TDM به IP یک تکامل تدریجی شبکه است. شرکت ها نیاز به جایگزینی شبکه های ارتباطی خود دارند. فروشندگان تجهیزات نیز دیگر تجهیزات TDM خود را پشتیبانی نمی کنند. شرکت ها باید انتخاب کنند که آیا می خواهند بودجه محدودی را صرف جایگزینی و نگهداری شبکه میراثی خود صرف کنند یا اینکه راه حل های مبتنی بر IP را اجرا نمایند. فناوری IP صرفاً توسعه یک شبکه جدید نیست، بلکه ایجاد و پیاده سازی یک استراتژی مخابراتی است که تجارت را به سمت آینده می برد.

یک استراتژی درست، پایه و اساس رشد، کاهش هزینه، افزایش کارآئی و انعطاف پذیری خواهد بود و بکارگیری استراتژی مناسب به مفهوم انتخاب شرکت های صحیح و شرکاء خوب شبیه ارتباطات سطح ۳ است که زیرساخت، سرویس و تجاری را که باعث گسترش سریع توانائی VOIP می شود را در محیطهای مخابراتی باعث می شود.

یک نمونه (موقعیت سطح ۳):

سطح سه بعنوان یکی از بزرگترین backbone های اینترنت جهان و یکی از بزرگترین پلت فرم های soft switch می باشد و بیش از ۱۲ میلیون دقیقه voice مبتنی بر IP را هر ماهه حمل می کند و ۸۵٪ تمام مکالمات خانگی آمریکا را دارد. سرویس های Termination صوتی به ما اطمینان می دهد که شرکت ها کیفیت بالا را تجربه می کنند بدون اینکه خودشان را درگیر مدیریت و نگهداری شبکه های خود کنند.

سرویس Direct (۹۱۱-e) بزرگترین ناحیه را تحت پوشش داشته است. یک فراهم کننده سرویس شبکه با اتصال شبکه به public service answering point (PSAP)، مقدار ۸۳٪ مکالمات خانگی آمریکا را به خود اختصاص داده است.

سرویس ها و زیرساختار سطح ۳ به طور افزایشده ای یک سازمان را از رقبا متمایز می کند به طوریکه دانش آن سازمان توسعه یافته و تاریخچه ای کامل از ساخت راه حل های شبکه ای خواهیم داشت که براساس نیاز مشتری بوده و میزان زیادی تجربه مدیریت مهاجرت از TDM به VOIP به همراه دارد .

درحقیقت بدون اینکه بر سر کیفیت مصالحه ای صورت گرفته باشد ما شبکه های TDM و VOIP خود را یکپارچه نموده ایم تا برای مشتریان خود راه حل های جدید بیاوریم. این راه حل ها منجر به افزایش کارائی، درآمد بیشتر و کاهش هزینه خواهد شد. با بروز رسانی مستمر شبکه به تکنولوژی IP در مسیر بین الملل، ما بعنوان راهبر بدعت و نوآوری فرهنگ تکنولوژی به خوبی شناخته می شویم.

شناخت همگانی و شهرت یک شرکت باعث می شود که با شرکت های تجهیزاتی و نرم افزاری ارتباطات همکاری های رو به گسترش داشته باشد که روشی تثبیت شده، قابل فهم و مقرون به صرفه برای نیل به نیاز مشتریان است.

من الله التوفیق

ترجمه مقاله :

Level 3 communications - Migration from tdm to ip getting the ball rolling - june ۲۰۰۹