

راهکار مخابراتی مديا گيتوی SIP Trunk به E1

مقدمه و بيان مسئله

در سال‌های اخیر، زیرساخت مخابراتی کشور و شبکه‌های ارتباطی سازمانی دستخوش تغییرات بنیادین شده‌اند. اپراتورهای مخابراتی در راستای افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های نگهداری و حرکت به سمت شبکه‌های مبتنی بر IP، به‌صورت تدریجی در حال جایگزینی بسترهای سنتی TDM با سرویس‌های مبتنی بر SIP Trunk هستند. این تحول اگرچه از منظر فنی و اقتصادی مزایای متعددی دارد، اما برای سازمان‌هایی که همچنان از سیستم‌های مرکز تلفن قدیمی مبتنی بر E1 استفاده می‌کنند، چالش‌های جدی ایجاد کرده است.

بخش قابل توجهی از سازمان‌ها، شرکت‌ها و نهادهای دولتی طی سال‌های گذشته سرمایه‌گذاری قابل توجهی در حوزه سیستم‌های تلفنی انجام داده‌اند و مراکز تلفن آن‌ها از نظر عملکرد داخلی، پایداری و پوشش نیازها همچنان کاملاً قابل قبول است. با این حال، عدم سازگاری مستقیم این سیستم‌ها با SIP Trunk باعث شده است که سازمان‌ها در نقطه‌ای بین حفظ زیرساخت فعلی و الزام به استفاده از سرویس‌های جدید مخابراتی قرار گیرند. تعویض کامل مرکز تلفن، علاوه بر هزینه‌های سرمایه‌ای سنگین، مستلزم تغییر فرآیندها، آموزش کاربران و تحمل ریسک‌های عملیاتی قابل توجه است.

در چنین شرایطی، استفاده از Media Gateway به‌عنوان یک راهکار میانی و هوشمند، امکان بهره‌برداری از سرویس SIP Trunk را بدون تغییر در ساختار مرکز تلفن فعلی فراهم می‌سازد و به سازمان اجازه می‌دهد با کمترین ریسک و هزینه، خود را با زیرساخت‌های جدید تطبیق دهد.

هدف و دامنه پروژه

هدف اصلی این پروژه، طراحی و پیاده‌سازی یک راهکار پایدار، امن و قابل مدیریت به‌منظور تبدیل SIP Trunk دریافتی از اپراتور مخابرات به لینک E1 و اتصال آن به سیستم مرکز تلفن موجود سازمان است. این راهکار باید به‌گونه‌ای طراحی شود که از دید مرکز تلفن، هیچ تفاوتی با لینک E1 سنتی وجود نداشته باشد و تمامی سناریوهای تماس ورودی و خروجی بدون تغییر در منطق فعلی سیستم اجرا شوند.

دامنه پروژه شامل بررسی وضعیت فعلی مرکز تلفن، تحلیل مشخصات فنی SIP Trunk ارائه‌شده توسط اپراتور، طراحی معماری Media Gateway، پیاده‌سازی، تست، راه‌اندازی نهایی و ارائه مستندات فنی و عملیاتی خواهد بود. همچنین، در این پروژه توجه ویژه‌ای به قابلیت‌های مدیریتی، مانیتورینگ و گزارش‌گیری شده است تا سازمان بتواند کنترل کاملی بر وضعیت تماس‌ها و کیفیت سرویس داشته باشد.



ضرورت استفاده از Media Gateway

Media Gateway نقش یک لایه تطبیق میان دو دنیای متفاوت ارتباطی را ایفا می‌کند. در یک سمت، شبکه IP و پروتکل SIP قرار دارد که مبتنی بر بسته‌های داده و انتقال RTP است و در سمت دیگر، شبکه TDM و لینک E1 که بر اساس سیگنالینگ و مدیای زمان‌بندی شده عمل می‌کند. عدم تطابق ذاتی این دو بستر باعث می‌شود که اتصال مستقیم آن‌ها امکان‌پذیر نباشد.

با استقرار Media Gateway، سیگنالینگ SIP به سیگنالینگ مورد انتظار مرکز تلفن (ISDN PRI یا R2) تبدیل شده و مدیای RTP نیز به جریان PCM استاندارد E1 مبدل می‌گردد. این فرآیند به صورت شفاف انجام می‌شود و مرکز تلفن قدیمی بدون اطلاع از وجود SIP Trunk، تماس‌ها را مدیریت می‌کند. این رویکرد علاوه بر حفظ سرمایه‌گذاری قبلی، امکان توسعه تدریجی و برنامه‌ریزی شده به سمت VoIP کامل را در آینده فراهم می‌سازد.

معماری فنی راهکار پیشنهادی

در معماری پیشنهادی، Media Gateway در نقطه اتصال شبکه IP سازمان یا اپراتور مخابرات و سیستم مرکز تلفن قرار می‌گیرد. از یک سو، این گیت‌وی از طریق شبکه IP به SIP Trunk متصل شده و سیگنالینگ و مدیای تماس‌ها را دریافت می‌کند. از سوی دیگر، از طریق یک یا چند لینک E1 به مرکز تلفن Legacy متصل می‌شود و نقش یک لینک مخابراتی سنتی را ایفا می‌کند.

این معماری به گونه‌ای طراحی می‌شود که امکان توسعه، افزودن لینک‌های پشتیبان، پیاده‌سازی سناریوهای Failover و مانیتورینگ دقیق فراهم باشد. در صورت نیاز، می‌توان با استفاده از لینک‌های IP ثانویه یا SIP Trunk جایگزین، سطح دسترس‌پذیری سرویس را افزایش داد.

قابلیت‌های مدیریتی، کنترلی و گزارش‌گیری

یکی از مزیت‌های کلیدی راهکار Media Gateway نسبت به لینک‌های سنتی، امکان مدیریت و نظارت دقیق بر تماس‌ها و وضعیت سیستم است. در این پروژه، گیت‌وی انتخابی به گونه‌ای پیکربندی می‌شود که مدیران فنی بتوانند از طریق یک رابط مدیریتی، وضعیت لینک E1، وضعیت SIP Trunk، تماس‌های فعال و کیفیت سرویس را به صورت لحظه‌ای مشاهده کنند.

امکان ثبت و نگهداری CDR تماس‌ها، تهیه گزارش‌های تحلیلی از میزان استفاده از کانال‌ها، شناسایی تماس‌های ناموفق و بررسی دلایل آن‌ها، از جمله قابلیت‌هایی است که ارزش عملیاتی بالایی برای سازمان ایجاد می‌کند. این اطلاعات می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری مدیریتی، بهینه‌سازی هزینه‌ها و حتی یکپارچگی با سیستم‌های مالی و حسابداری باشد.

بررسی راهکار اول: سرور لینوکس، کارت E1 و Asterisk

در این سناریو، یک سرور مبتنی بر سیستم عامل لینوکس به عنوان بستر اصلی Media Gateway مورد استفاده قرار می گیرد. بر روی این سرور، نرم افزار متن باز Asterisk نصب شده و از طریق کارت های E1 حرفه ای، ارتباط با مرکز تلفن برقرار می شود. Asterisk وظیفه مدیریت سیگنالینگ SIP، تبدیل مدیا و پیاده سازی Dial Plan را بر عهده دارد.

این راهکار بالاترین سطح انعطاف پذیری را فراهم می کند و امکان پیاده سازی سناریوهای سفارشی، گزارش گیری پیشرفته و یکپارچگی با سیستم های دیگر را مهیا می سازد. با این حال، موفقیت این سناریو وابستگی زیادی به دانش فنی تیم اجرا و پشتیبانی دارد و برای سازمان هایی مناسب است که تیم IT توانمند و آشنا با VoIP و لینوکس دارند.



ویژگی های سخت افزاری:

- پشتیبانی از ۲ و ۴ و ۱۶ پورت E1
- قابلیت پشتیبانی از سیگنالینگ های PRI, SS7
- پشتیبانی از کدک های عمومی نظیر GSM, G722, G723, G711A, G711U
- پشتیبانی از پروتکل های SIP, IAX, TCP, UDP, SSH
- امکان رجیستر SIP ترانک به طور همزمان در دو سرور مختلف
- دارای ۴ پورت شبکه و پورت سریال کنسول برای مدیریت دستگاه
- قابلیت مانیتورینگ تراکنشها به صورت زنده
- پشتیبانی از قابلیت Failover
- دارای LCD نشان دهنده وضعیت دستگاه
- دارای دو مدل استاندارد با ظرفیت ۴ خط E1 (۱۲۰ کانال همزمان) و مدل حرفه ای با ظرفیت ۱۶ خط E1 (۴۸۰ کانال همزمان)

بررسی راهکار دوم: استفاده از Media Gateway های Dinstar

در این سناریو، از گیتوی های سخت افزاری آماده برند Dinstar استفاده می شود که به طور خاص برای تبدیل SIP به E1 طراحی شده اند. این تجهیزات به صورت Appliance ارائه می شوند و تمامی اجزای مورد نیاز شامل سخت افزار، نرم افزار و رابط مدیریتی را به صورت یکپارچه در اختیار سازمان قرار می دهند.

مزیت اصلی این راهکار، سادگی در نصب، راه اندازی سریع و پایداری بالا است. رابط گرافیکی کاربر پسند، گزارش گیری داخلی و پشتیبانی رسمی سازنده، این گزینه را برای سازمان هایی که به دنبال راهکاری مطمئن با حداقل پیچیدگی هستند، بسیار مناسب می سازد. در مقابل، میزان سفارشی سازی این راهکار نسبت به Asterisk محدودتر بوده و هزینه اولیه آن بالاتر است.

این محصول در رده های ۴ پورت تا ۲۰ پورت و به صورت سفارشی قابل عرضه می باشد.



بررسی راهکار سوم: روتر Cisco با ماژول WVIC2

در این سناریو، از روترهای Cisco به عنوان Voice Gateway استفاده می شود. این روترها با بهره گیری از ماژول های E1 و سیستم عامل IOS، امکان تبدیل SIP Trunk به E1 را با سطح پایداری بسیار بالا فراهم می کنند. این راهکار سال هاست در محیط های مخابراتی و سازمان های حساس مورد استفاده قرار می گیرد و از نظر کیفیت و قابلیت اطمینان در بالاترین سطح قرار دارد. لازم به ذکر است با توجه به از رده خارج شدن محصولات E1 در این راهکار از محصولات استوک اما کاملاً سالم استفاده می گردد.

با این حال، هزینه بالای تجهیزات، پیچیدگی پیکربندی و وابستگی کامل به Vendor از جمله محدودیت های این گزینه محسوب می شود. این راهکار معمولاً برای سازمان های بزرگ، بانک ها و مراکز حیاتی که پایداری سرویس اولویت مطلق دارد، پیشنهاد می شود.



فازبندی اجرای پروژه

اجرای پروژه به صورت مرحله‌ای انجام می‌شود تا ریسک‌ها به حداقل برسد. در مرحله نخست، وضعیت فعلی مرکز تلفن و مشخصات SIP Trunk بررسی شده و طراحی نهایی انجام می‌شود. همچنین امکان اجرای پروژه به صورت پایلوت بر روی یکی از خطوط با ظرفیت کمتر و ریسک کمتر نیز امکان پذیر می‌باشد. در مرحله بعد، تجهیزات پس از سفارس و تامین، نصب و پیکربندی شده و ارتباط با مرکز تلفن برقرار می‌گردد. در نهایت، تست‌های عملیاتی و بار انجام شده و پس از تأیید کارفرما، سیستم به بهره‌برداری نهایی می‌رسد.

جمع‌بندی نهایی

این پروژه با هدف ایجاد یک پل ارتباطی پایدار میان زیرساخت‌های قدیمی و فناوری‌های نوین مخابراتی طراحی شده است. استفاده از Media Gateway نه تنها امکان بهره‌برداری از SIP Trunk را بدون تغییر در مرکز تلفن فراهم می‌سازد، بلکه سازمان را برای مهاجرت تدریجی و آینده نگرانه به VoIP آماده می‌کند. انتخاب نهایی راهکار، بر اساس بودجه، سطح دانش فنی و حساسیت سرویس انجام خواهد شد.