



پایان نامه دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر

راه اندازی مرکز تماس کوچک بر بستر VOIP

نگارش:

نادعلی خلیلی

استاد راهنما:

دکتر محمد رحمانی منش

تابستان ۱۴۰۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده برق و کامپیوتر

پایان نامه دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر

راه اندازی مرکز تماس کوچک بر بستر VOIP

نگارش:

نادعلی خلیلی

استاد راهنما:

دکتر محمد رحمانی منش

تابستان ۱۴۰۱

اینجانب «نادعلی خلیلی» بدین وسیله اظهار می‌داریم که محتوای علمی این نوشتار با عنوان «**راه اندازی مرکز تماس کوچک بر بستر VOIP**» که به عنوان پایان‌نامه کارشناسی مهندسی کامپیوتر به دانشکده برق و کامپیوتر-دانشگاه سمنان ارائه شده، دارای اصالت پژوهشی بوده و حاصل فعالیت علمی این جانب است.

این جانب میدانیم که اگر خلاف ادعای بالا در هر زمانی محرز شود، کلیه حقوق مترتب بر این نوشتار از این جانب سلب شده و مراب قانون مرتبط با آن نیز از طرف مراجع ذی ربط قابل پیگیری است.

نادعلی خلیلی-۹۷۱۱۱۲۶۰۴۲

۱۴۰۱/۵/۰۱



دانشکده برق و کامپیوتر

تایید دفاع از پایان نامه کارشناسی

پایان نامه آقای نادعلی خلیلی

با عنوان:

راه اندازی مرکز تماس کوچک بر بستر VOIP

در تاریخ دفاع شد و مورد تایید قرار گرفت.

تایید کنندگان:

(۱) استاد محترم داور امضا

(۲) استاد محترم راهنما امضا

(۳) مدیر محترم گروه کامپیوتر امضا

چکیده

سانترال، دستگاهی است که بستر لازم برای استفاده از چند خط تلفن را به کاربران می دهد. سانترال های آنالوگ که تماماً از خطوط مخابرات آنالوگ استفاده میکنند. سانترال های دیجیتال از امواج دیجیتال استفاده میکند و این پلتفرم کاملاً بر بستر IP کار میکند.

بنده با استفاده از یک سرور و نصب ایزوی سفارشی شده issable، سرور ویپم را راه اندازی کردم و با استفاده از فایروال خود سیستم عامل centos و پنل issable امنیت این سرور را تا حد ممکن تقویت کردم. این هسته تماس قدرتمند Asterisk هست که بر اساس پروتکل های مختلف قابلیت رجیستر داخلی ها و تماس های مختلف را فراهم میسازد. این فریمورک کاملاً متن باز و رایگان بوده و پروژه های پنل مدیریتی متن بازی پنل های issable و freepbx از این هسته تماس استفاده کرده اند.

در این پروژه رجیستر داخلی ها و انتقال صدا ها براساس پروتوکل SIP انجام میشود ولی اما میتوانستیم از پروتکل های دیگری مثال IAX که سفارشی خود asterisk میباشد هم استفاده کنیم.

در این پروژه بنده یک وب اپی را شروع به دولوپ کردم که با اتصال به سرور ویپ بستری امن، راحت برای کاربران سیستم و با امکانات سفارشی شده که نیازمندی های کاربران را پاسخ میدهد فراهم آوردم.

این وب اپ با فریم ورک لاراول، روی یک VPS جدا از VPS مربوط به هسته استریسک یا همان سرور ویپ دولوپ شده است و با استفاده از برنامه نویسی AGI، هسته استریسک را برنامه نویسی کردم که طی گرفته شدن تماس ها کارهایی انجام دهد. این دو سرور دائماً با هم در تعامل بوده و اطلاعاتی را بین هم رد و بدل میکنند.

با استفاده از برنامه نویسی AGI و بات تلگرامی که در سرور مربوط به وب اپ دولوپ شده است طی هر تماس، اطاعات تماس در دیتابیس روی سرور ویپ ذخیره شده و آن اطلاعات به اکانت تلگرام کاربر ارسال میشود. همچنین صندوق صوتی راه اندازی شده است که در صورتی که کاربر طی تماس موفق به برقراری ارتباط با مخاطب خود نشود، پیغام صوتی شروع به ضبط میشود و در سرور ذخیره شده و اطلاعات کاملی از این صدای ضبط شده و همچنین خود این صدا به اکانت تلگرام فرد ارسال میشود.

تماماً اطلاعاتی که به تلگرام کاربر ارسال میشود، در پنل کاربری وی نیز قابل دسترسی میباشد، به این معنی که کاربر زمانی که به پنل کاربری خودش در وب اپ ورود میکند، لیستی از تمام تماس های مربوط به خودش به علاوه تمامی اطلاعات صندوق صوتی وی، قابلیت گوش دادن و دانلود در همان پنل را خواهد داشت.

واژگان کلیدی:

Asterisk, VOIP, Issable, VPS, Laravel, SIP, AGI

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست فیلم ها	ز
فهرست شکل ها	ح
فصل ۱- مقدمه ۱	
۱-۱- Asterisk و IP_PBX	۱
۱-۲- Issable ۲	۲
۱-۳- دلیل دولوپ کال سنتر	۴
فصل ۲- راه اندازی سرور ویپ	۵
۲-۱- نصب سیستم عامل	۵
۲-۲- SIP (session initiation protocol) ۶	۶
۲-۳- دایل پلن (dailplan) نویسی	۸
2-4- AGI	۹
2-5- ۱۰ Php-agi	۱۰
۲-۶- Systemd services ۱۴	۱۴
فصل ۳- راه اندازی وب اپ	۱۵
۳-۱- تکنولوژی های مورد استفاده	۱۵
۳-۲- محیط deploy	۱۷
۳-۳- بات تلگرام	۱۷
فصل ۴- سافت فون و تلفن IP	۱۸
۴-۱- سافت فون	۱۸
4-2- تلفن IP	۱۹
فصل ۵- نتیجه گیری	۲۰
فصل ۶- فهرست مراجع	۲۱

فهرست فیلم ها

صفحه	عنوان
فیلم ۱ - نصب ایزوی ایزابل ۵	
فیلم ۲ - ایجاد. extension. ۶	
فیلم ۳ - نصب zoiper-softphone ۱۸	

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۴	تصویر ۱ - سرویس mySweetvoicemail
۱۶	تصویر ۲ - Server Sent Events

فصل ۱- مقدمه

۱-۱- Asterisk و IP-PBX

Asterisk^۱ یک ساختار PBX نرم افزاری کامل است و بر پلتفرم های Linux ، BSD ، ویندوز و OSX اجرا می شود. تمامی ویژگی هایی که از یک PBX و حتی بیشتر را فراهم می کند. Asterisk عملیات صوت بر بستر IP را در چهار پروتکل انجام می دهد و تقریباً با تمامی تجهیزات تلفن مبتنی بر استانداردهای تلفنی و با استفاده از تجهیزات ارزان قیمت همکاری می کند.

استریسک نام نرم افزاری در حوزه تلفن های ویپ است که به کمک آن می توان بین چند نقطه تماس تلفنی برقرار کرد. این تماس بدین صورت می باشد که شخصی در یک مکان اقدام به شماره گیری می کند. سیستم تلفنی استریسک در اینجا وظیفه جستجو بین شماره ها و پیدا کردن مکان مقصد را داشته و بعد از مشخص شدن مقصد، اقدام به انتقال صوت به مکان دوم را می نماید. ویژگی اصلی استریسک که باعث محبوبیت آن شده، متن باز بودن آن است و شما می توانید در تمامی دستگاه های IP-PBX راه اندازی کرده و سیستم تلفنی خودتان را مطابق با سلیقه خودتان تغییر دهید.

مراکز تلفنی ویپ که با عنوان IP-PBX شناخته می شوند محل قرارگیری سیستم نرم افزاری استریسک می باشند که به کمک آن ها شما می توانید بر روی تمامی تماس های ورودی، خروجی و حتی داخلی شرکتتان مدیریت کنید. استریسک این قابلیت را دارد که متناسب با سلیقه شما برنامه ریزی شود و سیستم تلفنی شما را به یک سیستم کاملاً شخصی سازی شده تبدیل کند.

Asterisk خدمات پست صوتی را به همراه فهرست، کنترل صوتی، پاسخگویی صوتی تعاملی و صف بندی تماس را ارائه می دهد. این نرم افزار از تماس سه طرفه، خدمات شناسه تماس، IAX، ADSI، SIP، H.323 (به عنوان کلاینت و سرور)، MGCP (تنها مدیریت تماس) و SCP/Skinny پشتیبانی می کند.

Asterisk برای برقراری ارتباط صوت بر بستر IP نیاز به هیچگونه سخت افزار اضافی ندارد، هرچند که به عنوان یک راه انداز استاندارد انتظار می رود که سخت افزار ساختگی به عنوان یک مکانیزم زمان بندی غیر متحرک (برای کاربرد های معینی مانند برگزاری کنفرانس) پیاده سازی نماید.

یک یا چندین ارائه دهنده خدمات ویپ می توان برای برقراری تماس ورودی/و یا خروجی استفاده کرد و تماس های ورودی می توانند توسط یک ارائه دهنده خدمات ویپ کاملاً متفاوت دیگر مدیریت شود.

^۱<https://www.asterisk.org/get-started/> (2022-8-20)

Asterisk برای برقراری ارتباطات داخلی توسط تجهیزات تلفنی آنالوگ و دیجیتال از تعدادی از سخت افزار ها پشتیبانی می کند که بیشتر آن ها سخت افزار هایی هستند که توسط شرکت حامی استریسک یعنی Digium ساخته می شود.

Digium دارای رابط های T1 و E1 برای ارتباطات داخلی خطوط PRI و کانال ها است. علاوه بر این کارت های آنالوگ FXS و FXO برای موارد کوچک وجود دارد.

در نهایت دستگاه های مستقلی وجود دارند که محدود وسیعی از کار ها مانند ارائه پورت های FXS و FXO را انجام می دهند که به راحتی به شبکه LAN متصل می شود و به Asterisk به عنوان یک دستگاه موجود ثبت نام می شود.

۲-۱- Issable

Issable^۱ یک نرم افزار مآخذ آزاد است که یک پلتفرم واحدی را جهت برقراری و مدیریت ارتباطات یکپارچه عرضه می دارد. این نرم افزار پیرو سیستم تلفنی نسل پیشین خود الستیکس همچنان برپایه استریسک بنا نهاده شده یا به بیان حرفه ای تر استریک هسته اصلی و مرکزی ایزابل را با تبدیل این نرم افزار به یک PBX جامع با وظایف متعدد و بهره گیری از یک دیتابیس سرور قدرتمند تسکیل می دهد.

سیستم تلفنی ایزابل توسط گروهی از افراد متخصص و برنامه نویسان متبحر در اقصی نقاط کشورهای مختلف که تحت عنوان Issabel Corp فعالیت خود را گسترش دادند، برنامه ریزی و توسعه گردیده است.

این تیم حرفه ای با فعالیت سخت کوشانه و ایده های خلاقانه با بررسی نیازها و دستاوردهای پیش رو در حوزه ارتباطات، پیشرو گام های مستحکم و اهداف بزرگتری در عرصه نوآوری های Open Source با محصول جدید و محبوب خود در سطح جهان می باشند. با تکیه بر دانش و تجربیات اندوخته سالیان در توسعه این گروه از تکنولوژی های ارتباطی، بستر مناسبی را در راستای حفظ و بهبود کیفیت سیستم های ارتباطی یکپارچه میسر می سازد.

ارائه راهکارهای منعطف و خلاق با بالاترین سطوح کیفی مبتنی بر دستاوردهای Open Source همگام با نیاز های رو به رشد دنیای تکنولوژی و درخواست های نامحدود همکاران، مشتریان و توزیع کنندگان با امکان دستیابی و پوشش همه جانبه مقاصد ارتباطی در مشاغل و کسب و کارهای تجاری جدید با قابلیت هایی بسیار وسیع تر تماما جزو اهداف نزدیک و تعریف شده در سرفصل های کاری تیم حرفه ای توسعه دهنده ایزابل می باشد.

عرضه یک سیستم عامل امن بعنوان یک مرجع قابل استناد با کارایی رضایت بخش و موثر در جایگاه مقایسه با طرح ریزی پلان و استراتژی های بزرگ تجاری، ساختار های سازمان یافته و پشتیبان در سطح بزرگ جهانی در معرض نمایش قراردادن قدرت سیستم های Open Source از دیگر اهداف مهم در اولویت تیم توسعه دهنده ایزابل به شمار میرود.

^۱<https://www.issabel.org/> (2022-8-20)

- چشم انداز
فعالیت های گسترده و شناخته شدن در سطح جهانی بعنوان پیشتاز در توسعه و پیاده سازی راهکارهای کم نظیر عرصه تکنولوژی های Open Source از چشم اندازهای کاری تیم ارائه دهنده ایزابل می باشد.
- گزیده ای از مشخصات و ویژگی های حرفه ای سیستم تلفنی ایزابل به شرح زیر می باشد:
تجربه ای متفاوت و هیجان انگیز در برقراری ارتباطات برنامه رایگان Open Source - ایزابل یک نرم افزار مآخذ آزاد تحت مجوز GPL می باشد.
امکان ایجاد تغییر ، تکثیر و انتشار نرم افزار آزادانه و بدون نیاز به کسب مجوز مقدور می باشد.
یکی از اهداف آتی در سیستم تلفنی ایزابل حفظ ویژگی Open Source بودن آن است.
- توسعه و پشتیبانی بی وقفه
به روز رسانی و تجهیز سیستم تلفنی ایزابل همواره با جدیدترین پارامترها و تمهیدات امنیتی صورت می گیرد.
سیستم تلفنی ایزابل با بهره گیری از آخرین نسخه سیستم عامل CentOS7 لینوکس تولید و عرضه گردیده است.
- سهولت پیاده سازی و کاربرد
قابلیت دسترسی به محیط تنظیمات وب بدون محدودیت و در نقطه امکانپذیر می باشد.
سهولت انجام تنظیمات و عملکرد با طیف وسیعی از محصولات سخت افزاری و نرم افزاری دیگر برند ها فراهم گردیده است.
- ویژگی های جدید و متمایز
 - ✓ پشتیبانی از ماژول کال سنتر
 - ✓ پشتیبانی از ماژول وب کنفرانس
 - ✓ اضافه شدن ماژول منحصر بفرد مدیریتی FOP 2 (Flash Operator Panel) و نرم افزار Asternic (Call Center)
 - ✓ مدیریت تحت وب نرم افزار امنیتی قدرتمند Fail2Ban
 - ✓ امکان مسدود نمودن ترافیک کشورهای مختلف بر اساس مشخصه آدرس IP در کشورهای مختلف
 - ✓ ماژول های جدید فایروال
 - ✓ تامین و استقرار امنیت
 - ✓ امکان فیلتر نمودن ایمیل های Spam در سیستم تلفنی ایزابل

۳-۱- دلیل دولوپ کال سنتر

همانطور که بررسی شد ایرابل و ایزو های pbx امکانات بسیار خوب و کاربردی در اختیار کاربرانش قرار میدهد اما با توجه به اینکه این هسته تماس و پنل های کاربری نسبت به سانترال های آنالوگ وابستگی بسیار کمتری به سخت افزار ها دارند و همچنین با توجه به متن باز بودن کد آنها توجه بسیاری از برنامه نویسان را برای اطلاع از چگونگی عملیات های انجام شده برای قابلیت های موجود و اضافه یا دولوپ کردن ماژول ها و امکانات جدید جلب میکند.

حال آنکه دو راه برای برنامه نویسان برای اضافه کردن و دولوپ ماژول های موجود میماند:

- عضو تیم دولوپر های ایرابل یا دیگر تیم های این حوزه بشوند.
- شروع به دولوپ یک وب اپ کنند که قابلیت های مد نظر را داشته باشد.

به چندین دلیل افرادی که در این حوزه فعالیت دارند دومی راه حل را انتخاب میکنند.

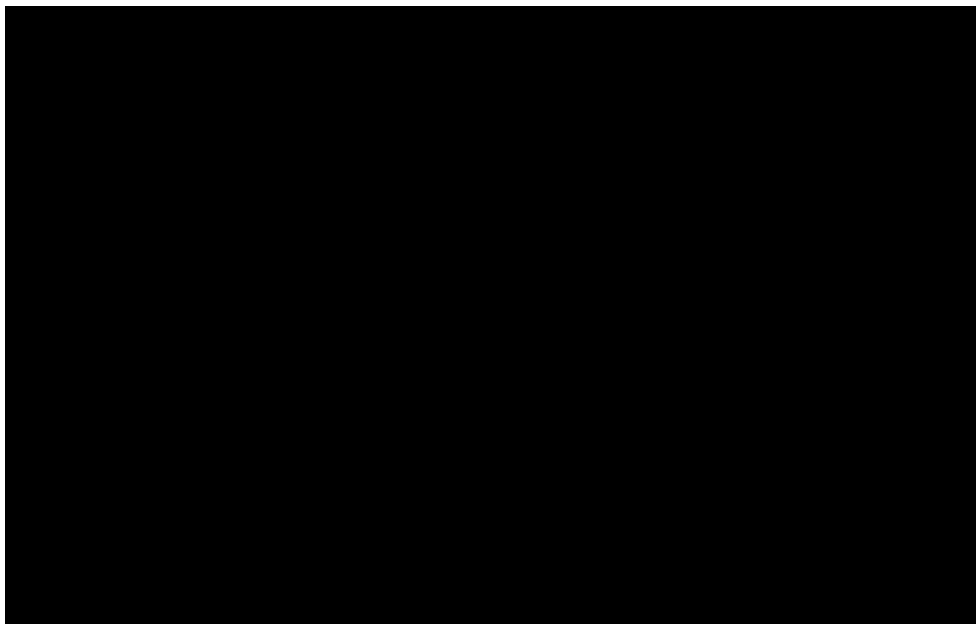
- پروژه هایی مانند issable و freepbx بسیار از نظر امنیتی حساس هستند و خیلی ارگان های کلیدی دولتی یا نظامی از همین بستر ها برای ارتباط نیروهای اداری و غیر اداری در سازمان خودشان استفاده میکنند و قطعاً یک اشتباه بسیار کوچک میتواند عواقب بسیار سنگینی برای آنها داشته باشد.
- علاوه بر مشکلات مخاطره آمیز امنیتی ممکن این احتمال زیاد وجود دارد تا بر حسب آشنا نبودن با یک پروژه متن باز، کدی که اضافه میشود عملکرد کل یا بخشی از پروژه را مختل کند.
- دلیل اصلی نگاه بازاری به این قابلیت های اضافه شده میباشد، شما با دولوپ یک پروژه متن باز به دور از انصاف هست که با یک سری تغییرات کوچک پروژه جدید را به فروش بگذارید، هرچند که این کار در حال حاضر در ایران انجام میشود به خصوص در بحث CRM ها، اما شما با دولوپ یک پروژه جدید صاحب اختیار محصول خودتان خواهید بود.
- خیلی از افرادی که میخواهند سیستم VOIP را راه اندازی کنند سازمان های بزرگی هستند که یک IT man در این سازمان وجود دارد که بتواند با پنل issable و مشابهات آن کار کند اما این نکته هست که خود این برای آنها بدون چالش نیست به علاوه اینکه همه سازمان های مشتری این امکان را ندارند. پس تقاضای خوبی برای این ابزار وجود دارد و برنامه نویسان شروع به دولوپ امکاناتی سفارشی میکنند در قالب ماژول های مختلف پنبلی که جدا از issable میسازند و به مشتریان خود ارائه میدهند. در بازار ایران به این پنل خودساخته call center میگویند. هیچ کال سنتری به اندازه ای کامل نبوده که سازمان ها را به نسبت به پنل issable بی نیاز کند، پس شرکت هایی که در حال حاضر خدمات VOIP را ارائه میدهند دسترسی پنل issable را نیز به سازمان های مشتری میدهند.

فصل ۲- راه اندازی سرور ویپ

ما انتخاب های متعددی داریم برای این راه اندازی اما انتخاب ما هسته Asterisk و issable هست.

۲-۱- نصب سیستم عامل

راه این است فایل iso سفارشی issable را در این سایت دانلود کنید و با دسترسی VNC شروع به نصب کنید.



فیلم ۱ - نصب ایزوی ایزابل

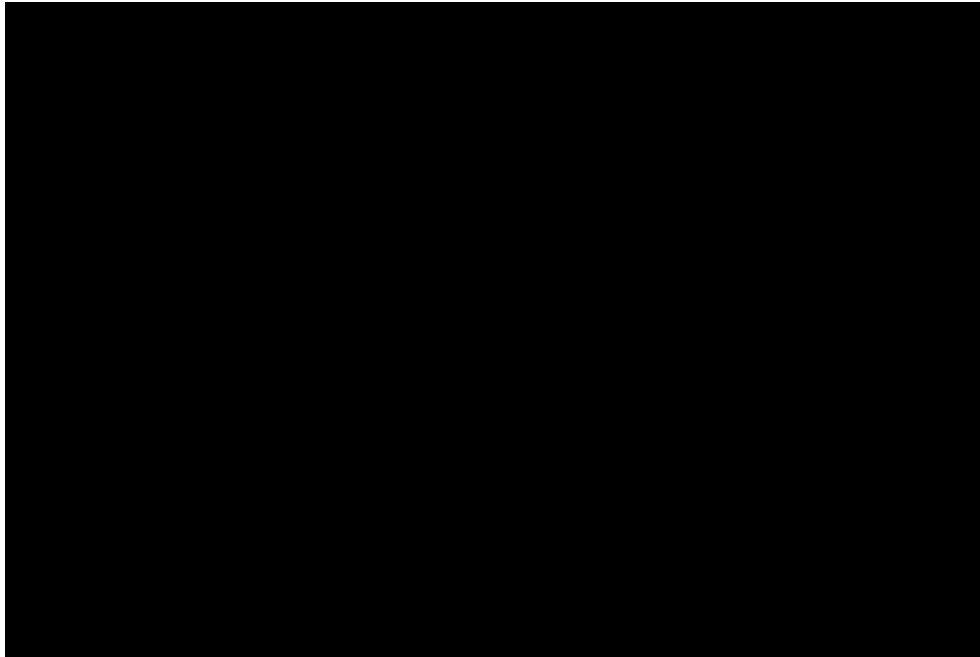
✓ VNC مخفف کلمات Virtual Network Computing به معنی پردازش مجازی

اینترنتی است. این اصطلاح بسیار رایج و کاربردی است و در امور سرور مجازی (vps) و سرور ابری نیز بسیار استفاده می شود. استفاده از VNC می تواند مزایای بسیار زیادی برای کاربران در هنگام وقوع مشکلات داشته باشد. از دیگر مزایای این تکنولوژی این است که استفاده از آن بسیار ساده و راحت بوده و نیاز کاربران به پشتیبانی را تا حد زیادی کاهش می دهد.

VNC در یک مدل سرویس گیرنده/ سرور کار کرده و از یک پروتکل شبکه تخصصی با نام Remot Buffer Frame (RFB) استفاده می کند. مشتریان VNC که گاهی اوقات بینندگان نیز نامیده می شوند، ورودی کاربر (اعمال کلید، به علاوه حرکات موس و کلیک و لمس فشار) را با سرور به اشتراک می گذارد. سرور های VNC محتویات فایرفاکس با محتویات صفحه به اشتراک می گذارند. سپس آنها را به دست کاربران می رسانند. علاوه بر اینها مراقبت از ترجمه ورودی مشتری به ورودی محلی

نیز انجام می‌شود. به طور معمول، اتصالات بیش از RFB به سرور TCP port 5900 ارسال می‌شوند.

سرویس پروایدر شما یک IP و یک port از VPS را مربوط به VNC در اختیار شما می‌گذارد تا بتوانید به سرور متصل شوید و محیط گرافیکی این پنل را مشاهده کنید. اکنون شما به سرور دسترسی دارید. حال می‌توانید وارد پنل ایزابل خود بشوید و بنا بر نیاز تنظیمات لازم را انجام دهید. در ادامه چگونگی ایجاد یک extension را خواهید دید.



فیلم ۲ - ایجاد extension.

این ساده ترین و روش درست نصب میباشد که شرکت ایزابل یک فایل iso را ارائه داده است و خود آن ابتدا centos و هسته Asterisk و ایزابل را نصب میکند و سرویس های mysql و mariadb را فعال و کانفیگ میکند.

۲-۲- SIP (session initiation protocol)

SIP یک پروتکل Signaling است که برای آغاز ، برقراری و ویرایش یا پایان دادن به یک نشست یا Session که به صورت Real-Time یا در لحظه ایجاد شده استفاده می گردد. این نشست ها یا Sessions حاوی ویدیو ، صدا ، پیغام متنی و سایر سرویس ها و برنامه های ارتباطی بین دو یا بیشتر از دو دستگاه در شبکه های IP است. همچنین SIP به غیر از سرویس های Real-Time قابلیت استفاده به عنوان اعلان رویداد غیر هم زمان ، مانند قابلیت Call Back اتوماتیک و بسیاری امکانات دیگر را نیز دارا می باشد.

SIP نیز مانند پروتکل هایی مثل HTTP و SMTP در لایه ی Application از مدل OSI کار می کند. همچنین آن را به عنوان یک پروتکل Request-Response می شناسیم.

در SIP درخواست ها از کلاینت ها دریافت می شود و پاسخ ها از طریق سرور فرستاده می شوند. این درخواست ها می توانند از طریق هر پروتکل انتقالی مانند UDP، TCP و SCTP فرستاده شوند.

SIP سیستم نهایی را برای برقراری Session، رسانه ارتباط یا Communication Media و ویژگی های رسانه یا Media Parameters را تشخیص می دهد. همچنین بررسی قبول یا عدم قبول درخواست مشارکت در ارتباط توسط End Point ها بر عهده SIP می باشد. در نهایت پس از اطمینان از ویژگی های Session ایجاد شده، SIP ویژگی های تماس را در دو طرف یا تمام End Point ها ایجاد می نماید. از این پس وظیفه Call Transfer یا انتقال تماس و Call Termination یا پایان تماس نیز به عهده SIP خواهد بود.

در انتها بهتر است بدانید که Session Initiation Protocol هر دو آی پی های ورژن ۴ و ۶ را پشتیبانی می کند.

بسته های SIP که بین دو دستگاه EndPoint رد و بدل می شوند، به طور معمول یا از نوع Request هستند یا از نوع Response. همچنین ۱۴ مدل مختلف SIP Request وجود دارد که در تلفن های آی پی کاربرد دارند. از این ۱۴ نوع ۶ عدد آن ها از اهمیت بالایی برخوردار هستند.

- **Invite**: همان طور که از نام آن مشخص است، طرف مقابل را دعوت به آغاز تماس می کند.

- **Ack**: طرف مقابل با ارسال Ack دعوت آغاز کننده تماس را لیبیک می گوید.

- **Bye**: برای پایان نشست SIP با استفاده از این پیغام همدیگر را به خدای بزرگ و مهربان می سپارند.

- **Cancel**: درخواست های معلق (بلا تکلیف) را پایان می دهد.

- **Register**: اطلاعات دارنده یک SIP Extension را به سرور می رساند. برای مثال نام هاست (نام دستگاه تلفن) و آی پی آدرس آن.

- **Options**: حاوی امکانات یک تماس SIP خاص است. به عبارت دیگر، چه سرویس ها و ویژگی هایی بر روی این تماس وجود دارند؟

پورت های استاندارد سیگنالینگ و رجیسترینگ برای پروتکل SIP برابر ۵۰۶۰ می باشد و اکثراً برای از این پورت استفاده می شود. پورت های RTP هم متفاوت می باشند که پورت های بالای ۱۰۲۴ هستند توی استریسک رنج RTP توسط فایل به نام rtp.conf تعیین می گردد و به طور پیش فرض از پورت ۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ می باشد.

اکنون با تنظیم کردن فایروال centos که با پکیج firewall-cmd قابل انجام است تمام پرت ها را بسته و پورت های ۵۰۶۰، ۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰، ۸۰، ۴۴۳ و ۲۲ را باز میکنیم.

- نصب:


```
$ rpm -qa firewallld
```

- کنترل:

```
$ sudo systemctl start firewallld  
  
$ sudo systemctl enable firewallld  
  
$ sudo systemctl status firewallld
```

- اضافه کردن پورتهای:

```
$ sudo firewall-cmd --zone=public --permanent --add-  
port=80/tcp --add-port=443/tcp --add-port=5060/udp  
--add-prot=10000-2000/tcp --add-port=10000-20000/udp
```

- ریلود کردن فایروال:

```
$ sudo firewall-cmd --reload
```

۲-۳- دایل پلن (dailplan) نویسی

دایل پلن (dailplan) در استریسک، ستون فقرات سیستم و چیزی شبیه به یک زبان برنامه‌نویسی است Dialplan. نقاط ضعف PBX های سنتی یا همان سانترال های قدیمی و آنالوگ را برطرف کرده است. ما می‌توانیم DialPlan را به عنوان دسته‌ای از قوانین تعریف کنیم که به IP-PBX یا مرکز تلفن ویپ می‌گوید چه کاری را باید انجام دهد یا چگونه شماره‌هایی که توسط کاربر شماره‌گیری شده را، مورد بررسی و کنترل قرار دهد. همچنین Dialplan، اطلاعات هر شماره‌ای که شماره‌گیری می‌شود را می‌خواند و سپس تصمیم می‌گیرد که این شماره‌ها می‌توانند به سیستم وارد شوند یا از سیستم خارج شوند. اساساً، شماره‌هایی که توسط کاربر گرفته می‌شود، ابتدا در Dialplan دایل پلن تجزیه و تحلیل می‌شود، اگر شماره به درستی گرفته شده باشد و شرایط ارسال را داشته باشد،

dialplan به داخلی می‌فرستد. از این رو قادر است توابع خاصی را در مرکز تلفن ویپ اجرا کند

ما با استفاده از این اسکریپت نویسی کاری کردیم که در تمام تماس‌ها یک AGI اجرا میکنیم. این دایل پلن را در فایل اصلی کانفیگ سرور در `/etc/asterisk` مسیر را اسکریپت نویسی کرده و به این تغییر میدهیم.

```
[from-internal]
include => from-internal-noxfer
include => from-internal-xfer
include => bad-number ; auto-generated
exten=>h,1,agi(mysweetHangup.php)
```

در خط آخر همانطور که مشاهده میکنید یک AGI فراخوانی شده است که نقش حیاتی و اساسی در مدیریت تماس ایفا میکند.

۴-۲- AGI

AGI^۱ یا بهتره بگیم Asterisk Gateway Interface به رابط بین استریسک و PHP و دیگر زبانهای برنامه نویسی مانند پایتون - پزل و ... میباشد که از طریق `agi` شما میتونید یک برنامه نوشته شده به زبان `php` 'perl' 'python' و ... را در استریسک استفاده کنید. نمونه های بارزی که میتوان مثال زد راه اندازی یک `ivr` تو در تو میباشد که وقتی تماس گیرنده زنگ میزد به سیستم ابتدا شماره تماس گیرنده را به صورت اتوماتیک و به همراه تاریخ و ساعت تماس در دیتابیس ثبت میکند و بعد از آن پیغامی پخش بشود که مشتری میبایست کد ملی خود رو وارد کند و بعد از وارد کردن کد ملی از طریق تلفن او را در دیتابیس ذخیره میکرد و بعد از آن پیغامی برای مشتری پخش میشد که شکایت یا انتقاد خودش رو بیان کند و بعد از ثبت شکایت یا انتقاد و پیشنهادات تماس گیرنده به آن یک شماره پیگیری داده میشود. و بعد از آن با استفاده از `agi` نویسی تمام اطلاعات ذخیره شده در دیتابیس را بر روی صفحه وب نشان داده شود.

این یک نمونه از کاربرد AGI میباشد. در مورد کاربری ما این AGI این کارها را انجام میدهد:

- به دیتابیس وصل میشود.
- اطلاعاتی از قبیل شماره تماس گیرنده، شماره ایی که تماس گرفته شده، وضعیت تماس، تاریخ و ساعت دقیق شروع و پایان، مدت زمان برقراری تماس تا اتمام تماس و تاریخ و زمان دقیق پاسخ داده شدن را از کانال جاری دریافت میکند.
- اطلاعات بالا را در دیتابیس ذخیره میکند.
- اطلاعات بالا به وسیله بات تلگرام به اکانت فرد ارسال میکند.

^۱<https://wiki.asterisk.org/wiki/pages/viewpage.action?pageId=32375589> (2022-8-20)

اکنون می‌خواهیم مقداری php-agi را بررسی کنیم.

```
#!/usr/bin/php -q
<?php
$restrict_mods = true;
if (!@include_once(getenv('ISSABELPBX_CONF') ?
getenv('ISSABELPBX_CONF') : '/etc/issabelpbx.conf')) {
    include_once('/etc/asterisk/issabelpbx.conf');
}
list($agi, $vars) = __agi();

$ast_ge_10 = version_compare($amp_conf['ASTVERSION'], '10', 'ge');

$set = array(
    'ALERTINFO' => '',
    'AMPUSER' => '',
    'CALLINFO' => '',
    'DOPTIONS' => '',
    'DTIME' => '',
    'LEAD_WAIT' => 5,
    'PAGEMODE' => '',
    'PAGE_CONF' => '',
    'PAGE_CONF_OPTS' => '',
    'PAGE_MEMBERS' => '',
    'SIPURI' => '',
    'STREAM' => 'beep',
    'VXML_URL' => ''
);

foreach ($set as $k => $v) {
    $tmp = agi_get_var($k);
    $vars[$k] = $tmp ? $tmp : $v;
}

//clear stream if requested
$vars['STREAM'] = $vars['STREAM'] == 'NONE'
    ? ''
    : $vars['STREAM'];

// TODO: this deals with the mainstream ones. We could check in the
dialplan if
//there are any others outside of these and only in that case evoke
the
//new custom macro that gets generated to otherwise deal with
these???
//set channel variables
$base_vars['__FORWARD_CONTEXT'] = 'block-cf';
$base_vars['AMPUSER'] = __pad_string($vars['AMPUSER']);
$chan_vars = array(
    'ALERTINFO',
    'CALLINFO',
    'DOPTIONS',
    'DTIME',
    'SIPURI',
    'SIPURI',
    'VXML_URL'
);

foreach ($chan_vars as $var) {
    if ($vars[$var] != '') {
```



```
$base_vars[$var] = __pad_string($vars[$var]);
}
}

//debug('vars', $vars);

/* TODO: run through the list here first and check for:
 * future - check if each specific extension needs modifications to
 * auto-answer channel variables so the conditional assignments can
 * be skipped
 */

$page_members = explode('-', $vars['PAGE_MEMBERS']);
$this_chan = explode('-', agi_get_var("CHANNEL(name)", 2));

/* Create a temp leader to address the issue of members being paged
 * followed by the real leader hanging up, resulting in hung paged
 * phones
 * because the leader never left. Since the conference ends when the
 * LAST
 * leader hangs up, this leader stays on just long enough to allow
 * the real * leader to get going.
 * note: we got to app-page-stream since it simply enters the
 * conference
 * as a marked user
 */
$lead = array(
    'Channel' => 'Local/s@app-page-stream',
    'CallerID' => 'Page Startup',
    'Async' => 'true',
    'Variable' => array(
        'PAGE_CONF' =>
        __pad_string($vars['PAGE_CONF']),
        'PAGE_CONF_OPTS' => 'xqA'
    ),
    'Application' => 'Wait',
    'Data' => $vars['LEAD_WAIT']
);
$astman->Originate($lead);

foreach ($page_members as $pm) {
    $pagemode = 'PAGE';
    $pass_vars = $base_vars;

    if ($amp_conf['ASTCONFAPP'] == 'app_confbridge' && $ast_ge_10) {
        $pass_vars['CONFBRIDGE(user,template)']
            = $vars['PAGE_CONF_OPTS'] == 'duplex'
            ? 'page_user_duplex'
            : 'page_user';
    }

    $device = $agi->database_get("DEVICE", $pm . '/dial');
    $device = $device['data'];
    if ($device == $this_chan[0]) {
        continue; // don't page ourselves
    }

    // if not force mode, don't page busy extension (NOT_INUSE or
    ONHOLD
```

```

// are ok to page). if FPAGE we use the PAGE context reset above
but
//this will get skipped
if ($vars['PAGEMODE'] == 'PAGE') {
    $dev_state = agi_get_var("DEVICE_STATE($device)");
    if ($dev_state != 'NOT_INUSE' && $dev_state != 'ONHOLD') {
        //TODO: change to in_array or a function
        continue;
    }
    $user = $agi->database_get("DEVICE", $pm . '/user');
    $dnd = $user['data'] != ''
        ? $agi->database_get("DND", $user['data'])
        : array('data' => '');
    if ($dnd['data'] == 'YES') {
        continue;
    }
    // try using Spy mode (whisper)
} elseif ($vars['PAGEMODE'] == 'SPAGE') {
    $dev_state = agi_get_var("DEVICE_STATE($device)");
    // if not idle but in a state we can try spying, then try
    if ($dev_state != 'NOT_INUSE' && $dev_state != 'ONHOLD') {
        //TODO: change to in_array or a function
        $user = $agi->database_get("DEVICE", $pm . '/user');
        $dnd = $user['data'] != ''
            ? $agi->database_get("DND", $user['data'])
            : array('data' => '');
        if ($dnd['data'] == 'YES') {
            continue;
        }
        $type = explode('/', $device, 2);
        if (strtolower($type[0]) != 'sip') {
            continue;
        }
        switch ($dev_state) {
            case "INUSE":
            case "BUSY":
            case "RINGINUSE":
            case "HOLDINUSE":
                // Try SPY
                $pagemode = 'SPAGE';
                $pass_vars['SP_DEVICE'] = __pad_string($device);
                break;
            default:
                // State is not amicable to spy or normal
                // (such as RINGING) so skip it
                continue;
        }
        break;
    }
}

if ($amp_conf['ASTCONFAPP'] == 'app_confbridge' && $ast_ge_10) {
    $data_params = $vars['PAGE_CONF'] . ',,' . 'user_menu';
} else {
    $data_params = $vars['PAGE_CONF']
        . ','
        . $vars['PAGE_CONF_OPTS']
        . ',,';
}
$astman->Originate(array(

```

```

        'Channel'      => 'Local/' . $pagemode . $pm . '@app-
paging',
        'CallerID'     => $vars['calleridname']
                        . ' <'
                        . $vars['callerid']
                        . '>',
        'Async'        => 'true',
        'Variable'     => $pass_vars,
        'Application'  => ($amp_conf['ASTCONFAPP'] ==
'app_confbridge'
                        ? 'ConfBridge'
                        : 'MeetMe'),
        'Data'         => $data_params
    ));
}

if ($vars['STREAM']) {
    $beep = array(
        'Channel'      => 'Local/s@app-page-stream',
        'CallerID'     => 'Playback Stream',
        'Async'        => 'true',
        'Variable'     => array(
            'PAGE_CONF' =>
__pad_string($vars['PAGE_CONF']),
            'PAGE_CONF_OPTS' => 'xq'
        ),
        'Application' => 'Playback',
        'Data'         => $vars['STREAM']
    );
    //debug($beep);
    $astman->Originate($beep);
}

function __agi() {
    require_once('phpagi.php');
    $agi=new AGI();
    foreach($agi->request as $key => $value){//strip agi_ prefix
from keys
        if(substr($key,0,4)=='agi_'){
            $opts[substr($key,4)]=$value;
        }
    }

    foreach($opts as $key => $value){//get passed in vars
        if(substr($key,0,4)=='arg_'){
            $expld=explode('=', $value);
            $opts[$expld[0]]=$expld[1];
            unset($opts[$key]);
        }
    }

    array_shift($_SERVER['argv']);
    foreach($_SERVER['argv'] as $arg){
        $arg=explode(' ', $arg);
        //remove leading '--'
        if(substr($arg['0'],0,2) == '--
'){$arg['0']=substr($arg['0'],2);}
        $opts[$arg['0']]=isset($arg['1'])?$arg['1']:null;
    }

    return array($agi, $opts);
}

```

```

}

function agi_get_var($value) {
    global $agi;
    $r = $agi->get_variable($value);

    if ($r['result'] == 1) {
        $result = $r['data'];
        return $result;
    }
    return '';
}

function __pad_string($string) {
    return str_replace(
        array('\\', ' ', '=', ' '),
        array('\\\\', '\\', '\\\\', '\\\\='),
        $string
    );
}

?>

```

Systemd services - ۲-۶

با استفاده از bash scripting یک سرویسی نوشتیم به اسم mySweetvoicemail که هر موقع یک پیغام صوتی ذخیره شد، اطلاعات کامل آن پیام را داخل دیتابیس ذخیره کند و خود فایل و اطلاعات آن را به اکانت تلگرام کاربر ارسال بشود.

```

[root@issabel ~]# systemctl status mySweetvoicemail
● mySweetvoicemail.service - voicemail service
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/mySweetvoicemail.service; disabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Sun 2022-07-17 10:18:07 +0430; 2 weeks 4 days ago
     Main PID: 8651 (voicemailService)
    CGroup: /system.slice/mySweetvoicemail.service
            └─8651 /bin/bash /root/mySweetBashs/services/voicemailService.sh
              └─8652 php /root/mySweetBashs/services/voicemailService.php

```

تصویر ۱ - سرویس mySweetvoicemail.

این دست سرویس ها هر موقع نیاز به توقف داشته باشند به سادگی قابل انجام است.

```

$ sudo systemctl stop mySweetvoicemail

$ sudo systemctl start mySweetvoicemail

```

فصل ۳- راه اندازی وب اپ

۳-۱- تکنولوژی های مورد استفاده

در این پروژه از لاراول استفاده کردم و برای real time بودن اطلاعات در وب اپ از SSE protocol و برای ظاهر سایت از taiwind و daisy UI استفاده کردم.

- لاراول

لاراول یک فریمورک جوان با آینده ی فوق العاده هست. اون قابلیت توسعه ی سریع و امن اپلیکیشن های مدرن را به خوبی دارد Taylor Otwell. لاراول را در سال ۲۰۱۱ به دنیا معرفی کرد. از این رو این فریمورک رویکردی مدرن دارد و از ابتدا با ساختار MVC (مدل، ویو و کنترلر) ساخته شد، همچنین تقریباً تمام چیزهایی که باید داشته باشد را دارد مثل مدیر رویداد و احراز هویت کاربر. لاراول از مدیر دیتابیس به خوبی پشتیبانی میکند و بوسیله ی مدیریت پکیج ها کد ماژولار و قابل گسترشی دارد.

Laravel یک چارچوب برنامه نویسی وب با استفاده از زبانی ساده و قابل فهم است. به وسیله ی لاراول، می توانید با کم ترین تلاش چیزهای کوچکی ایجاد کنید. از زمان انتشار اولیه در سال ۲۰۱۱، لاراول رشد زیادی را تجربه کرده است. در سال ۲۰۱۵، پرطرفدارترین فریم ورک PHP در GitHub شد و به بالاترین سطح چارچوب برنامه نویسی در سراسر جهان رسید.

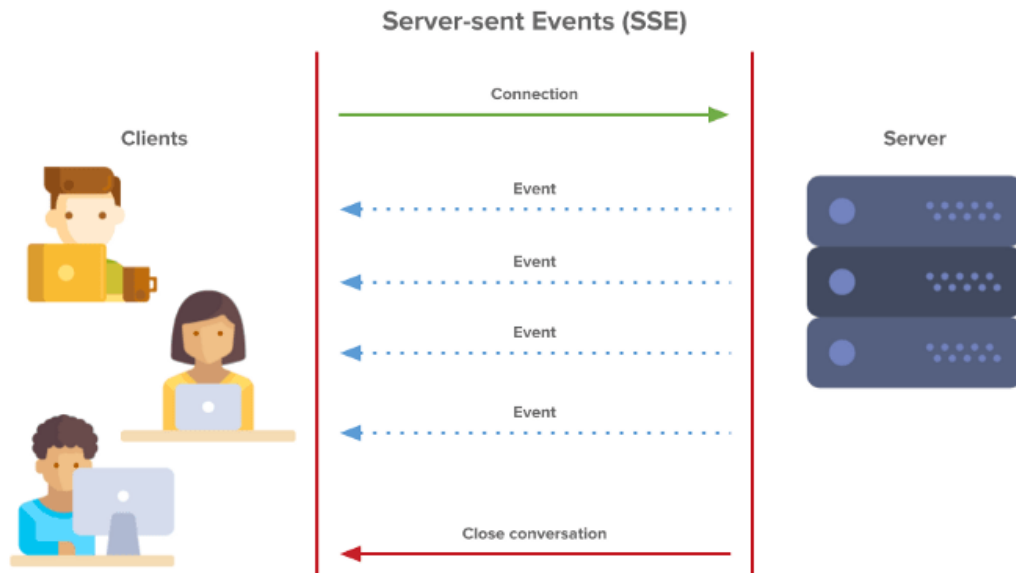
Laravel روی کاربر نهایی تمرکز می کند. این بدان معناست که تمرکز روی سادگی، وضوح و سهولت انجام کار است. برنامه نویسان و شرکت ها برای ساختن همه اجزای وب از پروژه های سرگرمی ساده تا راه کارهای پیچیده از آن استفاده می کنند.

لاراول، فریمورک زبان برنامه نویسی php است که امروزه بهترین گزینه انتخاب برای توسعه دهندگان وب اپلیکیشن ها شده است. این فریمورک بر پایه مدل MVC طراحی شده است اگر با مدل سه لایه ی mvc آشنایی داشته باشید به راحتی می توانید فریمورک لاراول را یاد بگیرید. وب سایت های قدرتمندی را توسعه بدهید. Framework مجموعه ای از کتابخانه ها و دستوراتی که برنامه نویسی را ساده تر می کند.

- SSE(server sent event)

در این نوع کلاینت درخواستی را سمت سرور ارسال میکند و سرور یک پاسخی شامل هدر Content-Type: text / event-stream برمیگرداند و ارتباط به این شکل برقرار میشود.

استریم رویداد ها از طرف کلاینت شروع به شنیدن میشود و رویداد ها اط سمت سرور به کلاینت ارسال میشود.



تصویر ۲ - Server Sent Events

با استفاده از این قابلیت اطلاعات تماس و صندوق صوتی را به صورت real time به کاربر نشان می دهیم و بدان معنی میباشد که کاربر نیازی به رفرش گرفتن نداشته باشد.

• Tailwind

Tailwind^۱ یک فریمورک مبتنی بر سودمندی است که می توان از آن برای ساخت سریع UI ها استفاده کرد. این فریمورک یک کتابخانه CSS مبتنی بر سودمندی است که سرعت و کارآمدی را به معنا ترجیح می دهد. تنها چیزی که لازم است به طور کامل تعریف کنید، چشم انداز پروژه تان است. بر این اساس، خلق کامل یک وبسایت بدون نیاز به نوشتن CSS خود آسان خواهد بود.

فریمورک تیلویند دارای تم پیش فرض نیست. به علاوه، خبری از مولفه های UI تعبیه شده هم نیست. با این وجود، منوی ویجت های از پیش طراحی شده ای وجود دارد که می توان از آن برای ساخت یک وبسایت استفاده کرد.

از مزایای این فریمورک:

^۱<https://tailwindcss.com/docs/guides/laravel> (2022-8-20)

- ✓ تغییرات در هر بلوک تاثیری بر کل سایت ندارد
- ✓ استفاده راحت
- ✓ به شدت قابل شخصی سازی
- ✓ سرعت توسعه بیشتر
- ✓ به شدت درخور لاراول

۲-۳- محیط deploy

یک VPS در انگلیس اجاره کردم و سیستم عامل ابونتو ۲۰,۰۴ نصب شده است و وب اپ را در این محیط کانفیگ و دیپلوی شده است.

با نصب DNS روی این سرور دامنه `nkopro.ir` را روی سرور کانفیک کردم و با نصب SSL certification ارتباط را امن کردم.

در حال حاضر پروژه این پروژه روی پورت ۸۸ بالا میبازد. [اینجا کلیک کنید](#)

۳-۳- بات تلگرام

با استفاده از bot father یک باتی ایجاد کردم.

برای راه اندازی بات تلگرام دوتا راه وجود دارد:

Web hook ✓

Get updates ✓

من برای باتم از web hook استفاده کردم، از ملزومات این امکان داشتن یک دامنه با دسترسی https میباشد و در ایران وجود سروری خارج از ایران به این ملزومات اضافه میکند.

فصل ۴- سافت فون و تلفن IP

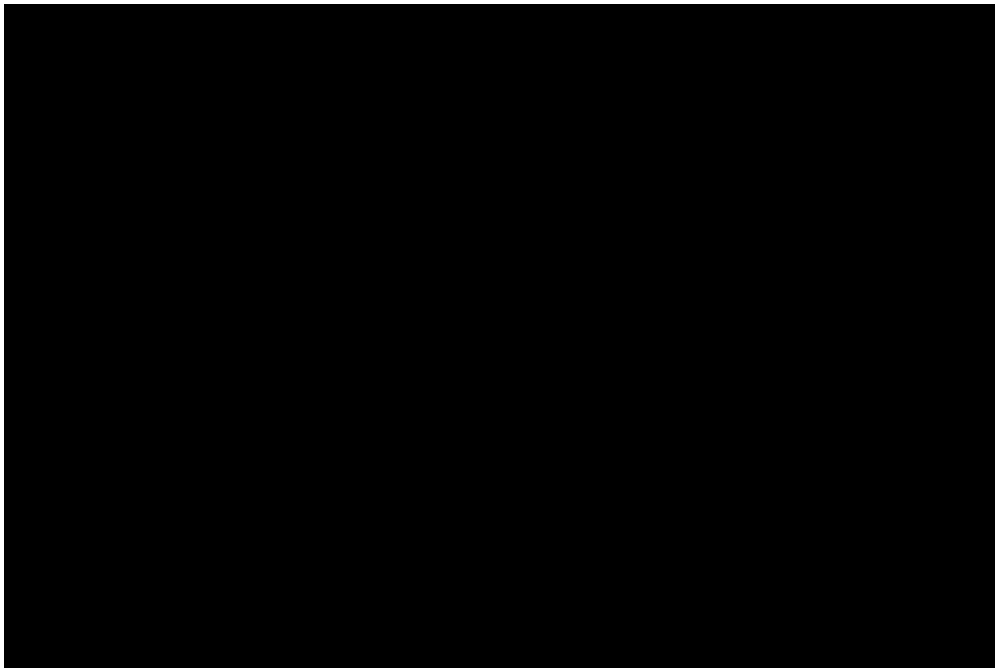
۴-۱- سافت فون

سافت فون نرم افزاری است که به کاربران امکان برقراری تماس تلفنی از طریق اینترنت با کامپیوتر یا تلفن هوشمند را می دهد. سافت فون قابل حمل و نصب روی گوشی های هوشمند و تبلت ها برای فریلنسرها، کسب و کارها، مخصوصا افرادی که کار اینترنتی در منزل انجام می دهند و افرادی که دورکاری می کنند، است.

سافت فون (soft phone) در واقع همان تلفن های IP به صورت نرم افزاری هستند که تمامی امکانات تلفن های سخت افزاری را به کاربران ارائه می کنند. این تلفن های نرم افزاری تحت شبکه بوده و از این بستر برای برقراری تماس ها استفاده می کنند.

مهمترین ویژگی سافت فون ها این است که با هزینه بسیار کم و تقریبا رایگان در دسترس هستند شما برای خرید تلفن ip phone در شرایط فعلی حداقل برای هر تلفن می بایست حدود ۱ میلیون تومان هزینه پرداخت کنید ولی به طور معمول، سافت فون نرم افزاریست که توسط شبکه Voip به مرکز تلفن وصل می شود و یک رابط کاربر پسند است که به همان روشی که یک تلفن ثابت انجام می دهد، کار می کند. این رابط اجازه می دهد تا کاربران به شماره گیری و تمام ویژگی هایی که در سیستم Voip آن ها وجود دارد دسترسی داشته باشند.

در این ویدیو چگونگی نصب یک سافت فون را خواهید دید. سافت فون های بسیار زیادی در بازار یافت میشوند .



فیلم ۳ - نصب zoiper-softphone

۲-۴- تلفن IP

یک سیستم تلفنی سنتی معمولاً از تلفن‌های رومیزی و یک اتاق سرور برای پذیرش تماس‌ها تشکیل می‌شود. برای اتصال سرورها به هر تلفن آنالوگ، به یک خط تلفن احتیاج دارید و در نتیجه به کابل‌کشی در سراسر دفتر نیاز است.

یک سیستم تلفنی (IP PBX) این مشکل را برطرف می‌کند. سرور آن مبتنی بر ابر است و شما در داخل دفتر کار خود به اتاق سرور نیاز ندارید. این بدان معناست که شما نیازی به دردهای سیم‌کشی ندارید و می‌توانید تماس‌های ورودی را با اتصال به اینترنت دریافت کنید.

سیستم Phone IP با استفاده از فناوری VoIP (پروتکل صوتی بر بستر اینترنت) اجرا می‌شود. این بدان معناست که شما می‌توانید با استفاده از هر نوع اتصال به اینترنت، تماس تلفنی برقرار و دریافت کنید.

وسیله‌های تلفن ویپ متفاوتی در بین تجهیزات VoIP وجود دارند، با قابلیت‌ها و اشکال و طرح‌های مختلف. هر گوشی تلفن IP می‌تواند با توجه به ویژگی‌هایی که دارد بر روی میز یکی از اعضای شرکت قرار بگیرد. گوشی‌های آی پی رده منشی با امکانات ویژه به منشی‌های شرکت‌ها این اجازه را می‌دهند تا تعداد زیادی تماس را به صورت همزمان مدیریت کنند، تماس‌ها را منتقل کنند، در صف نگه دارند و یا آن‌ها را بلاک کنند.

گوشی تلفن IP بسیاری در رده مدیریتی وجود دارند که امکانات ویژه آن‌ها به مدیر شرکت اجازه می‌دهد تا ارتباطات مدیریتی خود را به نحو عالی به انجام برساند. گوشی‌های ویپ مدیریتی با توانایی در انتظار نگه داشتن تماس گیرنده، انتقال تماس، قرار دادن تلفن روی حالت مزاحم نشوید و دیگر امکانات ویژه مدیریتی می‌توانند ابزار مناسبی برای یک مدیر در برقراری ارتباط باشند.

باید ابتدا بدانید برای چه شخصی با چه سمتی گوشی تلفن آی پی تهیه می‌کنید، اگر این فرد مدیر است باید گوشی تلفن IP با امکانات مورد نیاز یک مدیر را بیابید. اگر برای منشی خرید می‌کنید می‌بایست تلفن IP رده منشی را در نظر داشته باشید. ویپ شاپ تمامی مدل‌های تلفن VoIP را در اختیار شما برای انتخاب و خرید قرار داده است.

فصل ۵- نتیجه گیری

در نهایت ما یک پلتفرمی را دولوپ کردیم که امکان ارتباط تلفنی را بین افراد برقرار میکند و آنها میتوانند از مزایای این اپلیکشن که قابلیت مدیریتی را فراهم میآورد.

کاربران میتوانند تمام تماس های گرفته شده را اعم از پاسخ داده شده یا نشده پیگیری کند و تماس های از دسته رفته و پاسخ داده شده را چه از طریق اپلیکیشن و چه از طریق بات تلگرام پی گیری کند.

فصل ۶- فهرست مراجع

- [1] https://www.researchgate.net/publication/259358570_A_survey_of_voice_over_internet_protocol_VOIP_technology.
- [2] Birendra singh, “VOIP The future of telecommunications”.



Semnan University
Faculty of Electrical & Computer Engineering

B.Sc. Thesis in Computer Engineering

Implementing a call center in VOIP

By:
Nadali Khalili

Supervisor:
Dr. Mohammad Rahmanimanesh

Aug. 2022

