

طراحی شبکه برای دپارتمان برنامه‌نویسی

سلام دوستان و استاد گرامی،

امروز قصد دارم طراحی جامع شبکه برای یک دپارتمان برنامه‌نویسی را که به عنوان پروژه درسی آماده کرده‌ام، به شما ارائه دهم. هدف اصلی از این طراحی، ایجاد یک زیرساخت شبکه قوی، امن و مقیاس‌پذیر بود که بتواند پاسخگوی نیازهای کنونی و آتی یک محیط کاری پویا باشد.

- مساحت دپارتمان: ۲۰۰ متر مربع
- کارمندان حضوری: ۱۰۰ نفر (در ۴ تیم مجزا: بک‌اند، فرانت‌اند، امور مشترکین، دواپس)
- کارمندان دورکار: ۱۰۰ نفر
- اتصال اینترنت: لینک نقطه به نقطه یکصد مگابیت بر ثانیه
- دوربین‌های مداربسته: حداقل ۴ عدد آی‌پی

این پروژه با در نظر گرفتن بودجه‌ای ۵۰۰ میلیون تومانی و تمرکز بر امنیت، سرعت، قابلیت گسترش و کارایی بهینه طراحی شده است.



نقشه فیزیکی دپارتمان و تخصیص فضاهای

برای درک بهتر زیرساخت شبکه، ابتدا به بررسی چیدمان فیزیکی و تخصیص مساحت اتاق‌های دپارتمان می‌پردازیم. این طرح، نحوه قرارگیری تجهیزات و مسیرهای کابل‌کشی را بهینه می‌کند.

اتاق فرانت‌اند

۳۲ متر مربع. فضایی برای تیم فرانت‌اند که بر روی رابط کاربری و تجربه کاربری تمکن دارند و به پنهانی باند مناسب برای تست و توسعه نیاز دارند.

اتاق بک‌اند

۳۲ متر مربع. فضای اختصاصی برای تیم توسعه بک‌اند که نیاز به دسترسی سریع و پایدار به سرورها و دیتابیس‌ها دارند.

اتاق سرور

۱۶ متر مربع. این اتاق به عنوان قلب تپنده شبکه، میزبان روتر، سوییچ مرکزی، UPS و تمامی تجهیزات اصلی خواهد بود.

اتاق جلسات، مهمان و مینی‌بار

بقیه فضا. این مناطق به عنوان فضاهای عمومی و مشترک طراحی شده‌اند که نیاز به دسترسی بسیم امن و محدود دارند.

اتاق دواپس و امور مشترکین

۳۲ متر مربع. ترکیبی از تیم کوچک دواپس که مسئولیت اتوماسیون و پایداری زیرساخت را بر عهده دارد و تیم امور مشترکین برای پشتیبانی و ارتباط با کاربران.

انتخاب توپولوژی شبکه: هیبرید (Hybrid Topology)

پس از بررسی‌های دقیق و با توجه به نیازهای دپارتمان، توپولوژی هیبرید به عنوان بهترین گزینه انتخاب شد. این انتخاب مزایای فراوانی را نسبت به گزینه‌های دیگر، از جمله ستاره گسترش‌یافته، ارائه می‌دهد.

علل انتخاب بر ستاره گسترش‌یافته

اگرچه توپولوژی ستاره گسترش‌یافته نیز قابلیت گسترش دارد، اما هیبرید با ارائه لایه‌های اضافی از پشتیبانی اضافی و جداسازی بخش‌ها، پایداری و امنیت بیشتری را فراهم می‌کند. پیچیدگی و هزینه بیشتر این توپولوژی، با توجه به بودجه در دسترس و اهمیت پایداری شبکه برای یک دپارتمان برنامه‌نویسی، کاملاً توجیه‌پذیر است.

توپولوژی هیبرید چیست؟

توپولوژی هیبرید به شبکه‌ای گفته می‌شود که از ترکیب دو یا چند توپولوژی استاندارد شبکه (مانند ستاره، بس، حلقه یا مش) تشکیل شده است. این رویکرد به طراحان شبکه اجازه می‌دهد تا از بهترین ویژگی‌های هر توپولوژی برای ایجاد یک شبکه سفارشی‌شده و بهینه استفاده کنند.

مزایای اصلی

- ترکیب مزایای توپولوژی ستاره (مدیریت و عیوب‌یابی ساده) با مزایای توپولوژی درختی (قابلیت گسترش بالا و پشتیبانی اضافی).
- انعطاف‌پذیری بی‌نظیر: در صورت بروز مشکل در یک بخش از شبکه (مانند یک اتاق)، کل شبکه دچار اختلال نمی‌شود.
- پشتیبانی از تعداد بالای کاربران: ۱۰۰ کاربر حضوری، ۱۰۰ کاربر دورکار و ۴ دوربین مداربسته IP به راحتی تحت پوشش قرار می‌گیرند.
- آمادگی برای گسترش آینده: طراحی به‌گونه‌ای است که امکان افزودن سرورها، تیم‌های جدید یا ارتقاء پهنای باند اینترنت در آینده به سادگی میسر است.

معماری کلی شبکه و جریان داده

معماری کلی شبکه با هدف ایجاد یک زیرساخت کارآمد و امن برای تمامی کاربران و دستگاهها طراحی شده است. این معماری شامل نقاط کلیدی اتصال و نحوه توزیع سرویس‌ها می‌شود.

اتصال اینترنت PTP

لینک ۱۰۰ مگابیت PTP مستقیماً به روتراصلی متصل شده و پهنانی باند اختصاصی و پایداری را برای کل دپارتمان فراهم می‌کند.

توزيع داخلی

سوییچ مرکزی با کابل‌های Cat6 به سوییچ‌های فرعی در هر یک از اتاق‌های ۳۲ متری (بکاند، فرانت‌اند، امور مشترکین/دواپس) متصل می‌شود تا توزیع متوازن پهنانی باند را تضمین کند.

دسترسی وای‌فای

وای‌فای فقط در فضاهای عمومی (اتاق جلسات، مهمان و مینی‌بار) از طریق اکسس‌پوینت‌های مجزا فعال است تا امنیت شبکه اصلی و پهنانی باند تیم‌های برنامه‌نویسی حفظ شود.



اتاق سرور: مرکز اصلی

روتر و سوییچ مرکزی در این اتاق قرار دارند و تمامی ترافیک ورودی و خروجی شبکه را مدیریت می‌کنند. این اتاق نقطه تلاقی تمامی اتصالات کابلی و بی‌سیم است.

دوربین‌های مداربسته

چهار دوربین IP از طریق سوییچ PoE کوچک، هم تغذیه و هم اطلاعات خود را به شبکه منتقل می‌کنند. این اتصال از طریق روتراصلی قابل مدیریت و نظارت است.

طرح آدرس دهی IP (Main IP Plan)

شبکه اصلی: 192.168.0.0/16 (بسیار بزرگ و قابل گسترش تا هزاران دستگاه) روتر TP Link به عنوان gateway اصلی (IP: 192.168.0.1) عمل می کند و با DHCP جدایگانه برای هر subnet کار می کند. هر گروه کاری دقیقاً در یک محدوده IP مجزا قرار می گیرد تا امنیت و مدیریت بالاتر برسد.

جدول رنج های IP پیشنهادی:

توضیحات و درگاه اصلی	تعداد هاست ممکن	IP محدوده	گروه / بخش
درگاه اصلی: 192.168.1.1	254	192.168.1.0/24	اتاق سرور + مدیریت + پرینترها
درگاه اصلی: 192.168.10.1	254	192.168.10.0/24	تیم بک اند
درگاه اصلی: 192.168.20.1	254	192.168.20.0/24	تیم فرانت اند
درگاه اصلی: 192.168.30.1	254	192.168.30.0/24	امور مشترکین
درگاه اصلی: 192.168.40.1	254	192.168.40.0/24	گروه دوپس (کوچیک)
درگاه اصلی: 192.168.50.1 (محدودیت دسترسی)	254	192.168.50.0/24	وای فای مهمان + جلسات + مینی بار
درگاه اصلی: 192.168.60.1	254	192.168.60.0/24	دوربین های مداربسته
WireGuard / L2TP pool	254	192.168.100.0/24	کاربران دورکار (VPN)

نحوه پیاده‌سازی طرح IP



اعمال قوانین فایروال

فایروال روتر قوانین دقیق می‌زنه:

- بکاند و فرانت‌اند فقط به سرور دسترسی داشته باشند
- مهمان هیچ دسترسی به شبکه داخلی نداشته باشند
- دوربین‌ها فقط به NVR دسترسی داشته باشند



پیکربندی DHCP

TP link یک DHCP scope VLAN / روی هر اینترفیس

جدا تعريف می‌کنه.



تقسیم‌بندی اتاق‌ها به VLAN

هر اتاق ۳۲ متری به یک پورت جداگانه روتر یا VLAN وصل می‌شه.

مزایای طرح آدرسدهی IP



گسترش آسان

من توانم تیم جدید یا کاربر دورکار بیشتر اضافه کنم بدون تغییر کلی



عیب یابی خیلی راحت

مشکل یک تیم روی بقیه تأثیر نمی‌ذاره



امنیت بسیار بالا

هر تیم فقط به چیزی که نیاز داره دسترسی داره



مناسب برای دورکاری

۱۰۰ دورکار با VPN جدا

معایب و نکات مهم

پیاده‌سازی یک زیرساخت شبکه پیشرفته با مزایای فراوان همراه است، اما آگاهی از چالش‌ها و هزینه‌های احتمالی برای برنامه‌ریزی بهتر ضروری است. در ادامه به برخی از معایب و نکات مهم این طرح می‌پردازیم:



هزینه اضافی برای جداسازی کامل
برای اتاق مشترکین+دواپس (یک اتاق) اگر بخوای کامل جدا باشن، بهتره سوئیچ اون اتاق رو مدیریت شده بگیری (هزینه اضافی $\approx 15\text{-}20$ میلیون)



محدودیت در لایه ۲
اگر سوئیچ مرکزی غیرمدیریتی باشه، isolation کامل در لایه ۲ (broadcast) وجود نداره (ولی در لایه ۳ با فایروال کنترل می‌شه)



کانفیگ روتر کمی پیچیده‌تر می‌شه
DHCP + احتمال VLAN فایروال +

نکات کلیدی و مزایای برجسته طراحی

این طراحی با دقت و توجه به جزئیات، مزایای متعددی را برای دپارتمان برنامه‌نویسی به ارمغان می‌آورد و نیازهای فعلی و آینده را پوشش می‌دهد.

نظارت امن و یکپارچه

تمامی دوربین‌های مداربسته IP بر روی شبکه PoE قرار گرفته‌اند، که ضمن تأمین برق از طریق کابل شبکه، مدیریت و نظارت آن‌ها را از طریق روتور اصلی به شدت ساده و متمرکز می‌کند.

پشتیبانی کامل از دورکاری

روتر TP-Link ER7206 با قابلیت‌های پیشرفته VPN (ناظیر WireGuard یا L2TP/IPsec) به طور کامل از ۱۰۰ کاربر دورکار پشتیبانی می‌کند و اتصال امن و پایدار را برای آن‌ها فراهم می‌سازد.

کارایی و صرفه‌جویی مالی

هزینه کلی پروژه با احتساب تمامی تجهیزات و زیرساخت، تنها حدود ۲۳۶ میلیون تومان برآورد شده است که به شکل قابل توجهی پایین‌تر از بودجه ۵۰۰ میلیونی اختصاص یافته است. این صرفه‌جویی امکان سرمایه‌گذاری در بخش‌های دیگر دپارتمان را فراهم می‌آورد.

زیرساخت آینده‌نگر

استفاده از کابل‌کشی Cat6 UTP، شبکه را برای پشتیبانی از سرعات‌های تا ۱۰ گیگابیت بر ثانیه در آینده آماده می‌کند، بدون نیاز به تغییرات گسترده در زیرساخت فیزیکی.

امنیت شبکه اصلی

فعال سازی Wi-Fi تنها در فضاهای عمومی (اتاق جلسات، مهمان و مینی‌بار) صورت گرفته است. این رویکرد امنیت شبکه اصلی برنامه‌نویسان را حفظ کرده و از دسترسی‌های غیرمجاز به اطلاعات حساس جلوگیری می‌کند.

جمع‌بندی و چشم‌انداز آینده

طراحی شبکه ارائه شده، یک راه حل جامع و بهینه برای دپارتمان برنامه‌نویسی است که تمامی جنبه‌های عملکردی، امنیتی و اقتصادی را در بر می‌گیرد.



امنیت و پایداری

تفکیک منطقی بخش‌های شبکه، استفاده از VPN برای دورکاران و مدیریت متمرکز تجهیزات، سطوح بالایی از امنیت و پایداری را برای داده‌ها و ارتباطات فراهم می‌آورد.



انعطاف‌پذیری و مقیاس‌پذیری

شبکه هیبرید با ساختار ماژولار خود، قابلیت تطبیق با تغییرات آتی و گسترش آسان را دارد. این به معنای عدم نیاز به بازطراحی کامل در صورت افزایش تعداد کاربران یا افزودن سرویس‌های جدید است.



آمادگی برای آینده

از پشتیبانی ۱۰ گیگابیتی کابل‌کشی گرفته تا روتر قدرتمند MikroTik، این شبکه آماده استقبال از تکنولوژی‌های جدید و پاسخگویی به نیازهای در حال تحول دپارتمان در سال‌های آتی است؛ خواه با افزودن سورورهای بیشتر، تیم‌های جدید، یا ارتقای لینک اینترنت.



بهره‌وری بودجه

پیاده‌سازی این طرح با کسری قابل توجهی از بودجه تعیین‌شده انجام‌پذیر است، که نشان‌دهنده بهینه‌سازی منابع و انتخاب هوشمندانه تجهیزات است.

سپاس از توجه شما

با تشکر از توجه شما به این ارائه. امیدوارم این طراحی توانسته باشد دیدگاه جامعی از یک زیرساخت شبکه کارآمد و مطابق با نیازهای یک دپارتمان برنامه‌نویسی را ارائه دهد.
این پژوهش نشان می‌دهد که با برنامه‌ریزی دقیق و انتخاب آگاهانه تجهیزات، می‌توان یک شبکه قدرتمند و امن را با رعایت محدودیت‌های بودجه‌ای ایجاد کرد.

پرسش و پاسخ

در صورت داشتن هرگونه سوال یا نیاز به توضیحات بیشتر، با کمال میل پاسخگو خواهم بود.

[GitHub](#)[ارسال ایمیل](#)