

# طراحی شبکه برای دپارتمان برنامه‌نویسی

سلام دوستان و استاد گرامی،

امروز قصد دارم طراحی جامع شبکه برای یک دپارتمان برنامه‌نویسی را که به‌عنوان 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 Point-to-Point یکصد مگابیت بر ثانیه
- دوربین‌های مداربسته: حداکثر ۴ عدد IP

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



# پلان فیزیکی دیپارتمان و تخصیص فضاها

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

## اتاق سرور

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

## اتاق بک‌اند

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

## اتاق فرانت‌اند

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

## اتاق جلسات، مهمان و مینی‌بار

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

# 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 گسترش یافته، ارائه می‌دهد.

## مزایای اصلی

- ترکیب مزایای توپولوژی ستاره (مدیریت و عیب‌یابی ساده) با مزایای توپولوژی درختی (قابلیت گسترش بالا و Redundancy).
- 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 به گونه‌ای است که امکان افزودن سرورها، تیم‌های جدید یا ارتقاء پهنای باند اینترنت در آینده به سادگی میسر است.

## توپولوژی هیبرید چیست؟

توپولوژی هیبرید به شبکه‌ای گفته می‌شود که از ترکیب دو یا چند توپولوژی استاندارد شبکه (مانند ستاره، باس، 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.

## علل انتخاب بر ستاره گسترش یافته

اگرچه توپولوژی ستاره گسترش یافته نیز قابلیت گسترش دارد، اما هیبرید با ارائه لایه‌های اضافی از Redundancy 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.

# 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 روتر اصلی متصل شده و پهنای باند اختصاصی و پایداری را برای کل دپارتمان فراهم می‌کند.

## توزیع 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 پهنای 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 پهنای 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 مدار بسته

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

# طرح آدرس دهی (Main IP Plan)

شبکه اصلی: 192.168.0.0/16 (بسیار بزرگ و قابل گسترش تا هزاران دستگاه)

روتر MikroTik به عنوان gateway اصلی (IP: 192.168.0.1) عمل می‌کند و با DHCP جداگانه برای هر subnet کار می‌کند.

هر گروه کاری دقیقاً در یک محدوده IP مجزا قرار می‌گیرد تا امنیت و مدیریت بالاتر بره.

## جدول رنج‌های IP پیشنهادی:

توضیحات و درگاه اصلی	تعداد هاست ممکن	محدوده IP	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 بک‌اند
درگاه اصلی: 192.168.20.1	254	192.168.20.0/24	تیم فرانت‌اند
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 دواپس (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	دوربین‌های مدار بسته
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 باشن
- مهمان هیچ دسترسی به شبکه داخلی نداشته باشه
- دوربین‌ها فقط به NVR دسترسی داشته باشن



## پیکربندی DHCP

DHCP یک VLAN / روی هر اینترفیس MikroTik جدا تعریف می‌کنه scope.



## تقسیم‌بندی اتاق‌ها به VLAN

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

# مزایای طرح آدرس دهی IP



## گسترش آسان

می‌تونی تیم جدید یا کاربر دورکار بیشتر اضافه کنی بدون تغییر کلی



## عیب‌یابی 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 بخواهیم  
کامل جدا باشن، بهتره سوئیچ اون اتاق رو  
مدیریت شده بگیریم (هزینه اضافی ~۱۰-۱۵  
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

VLAN فایروال + احتمال + DHCP



# 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.

## کارایی و صرفه‌جویی مالی

هزینه کلی پروژه با احتساب تمامی تجهیزات و زیرساخت، تنها حدود ۲۰۸ میلیون تومان برآورد شده است که به شکل قابل توجهی پایین‌تر از بودجه ۵۰۰ میلیونی اختصاص‌یافته است. این صرفه‌جویی امکان سرمایه‌گذاری در بخش‌های دیگر دپارتمان را فراهم می‌آورد.

## پشتیبانی کامل از دورکاری

روتر MikroTik hAP ax<sup>3</sup> با قابلیت‌های پیشرفته VPN (نظیر WireGuard یا L2TP/IPsec) به طور کامل از ۱۰۰ کاربر دورکار پشتیبانی می‌کند و اتصال امن و پایدار را برای آن‌ها فراهم می‌سازد.

## نظارت امن و یکپارچه

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

## امنیت شبکه اصلی

فعال‌سازی 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.

## زیرساخت آینده‌نگر

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

# جمع‌بندی و چشم‌انداز آینده

طراحی شبکه ارائه شده، یک راه‌حل 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 سرورهای 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 پروژه 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