نام درس: شبکه های کامپیوتری

نویسنده: محمد امانلو - ۸۱۰۱۰۰۰۸۴

خلاصه شماره ۲

۱) پکت‌سوئیچینگ (Packet Switching)

فرض کنید می‌خواهید یک جعبه بزرگ بیسکویت را برای دوستتان بفرستید، اما پُست فقط پاکت‌های کوچک قبول می‌کند. بیسکویت‌ها را خرد می‌کنید، هر تکه را در یک پاکت جدا می‌گذارید، روی هر پاکت آدرس می‌نویسید و می‌فرستید. در شبکه هم داده بزرگ به تکه‌های کوچکی به نام «پکت» تقسیم می‌شود. هر پکت جداگانه در اینترنت حرکت می‌کند و در مقصد دوباره کنار هم چیده می‌شود تا فایل اصلی ساخته شود.

دو مدل رایج در پکت‌سوئیچینگ

الف) دیتاگرام (Datagram)

در این حالت هر پکت مستقل از بقیه حرکت می‌کند؛ ممکن است یک پکت از مسیر الف برود و پکت بعدی از مسیر ب. روترها با توجه به شلوغی و وضعیت شبکه، لحظه‌به‌لحظه تصمیم می‌گیرند هر پکت از کدام راه برود.

- مزیت انعطاف‌پذیری بالا و استفاده بهتر از ظرفیت شبکه؛ اگر مسیری شلوغ شد، پکت‌ها از مسیرهای دیگر عبور می‌کنند.
- چالش پکت‌ها ممکن است نامنظم برسند (یکی زودتر، یکی دیرتر) یا ترتیبشان به‌هم بخورد؛ در مقصد باید مرتب‌سازی و سرهم‌سازی انجام شود. اینترنت مبتنی بر IP عمدتاً به این شکل کار می‌کند.

ب) مدار مجازی (Virtual Circuit)

اینجا قبل از شروع، یک مسیر منطقی بین مبدأ و مقصد تعیین می‌شود (نه سیم اختصاصیِ واقعی، بلکه یک مسیر ذهنی/برچسب‌گذاری‌شده). سپس همه پکت‌ها از همان مسیر می‌روند و هر پکت یک شماره مدار مجازی (VC) دارد که می‌گوید باید از کدام مسیر عبور کند.

- مزیت وقتی مسیر منطقی تثبیت شد، هدایت هر پکت سریع‌تر و قابل‌پیش‌بینی‌تر است (تصمیم‌گیری سنگین در هر گام تکرار نمی‌شود).

- چالش انعطاف کمتر نسبت به دیتاگرام؛ اگر مسیر به مشکل بخورد یا بد انتخاب شود، جابه‌جایی دشوارتر است. ایده آن در فناوری‌هایی مثل Frame Relay و ATM پررنگ بوده است.

۲) سیرکت‌سوئیچینگ (Circuit Switching)

این را مانند تماس تلفنی قدیمی تصور کنید پیش از صحبت، یک خط اختصاصی بین شما و مخاطب رزرو می‌شود و تا پایان مکالمه برای همان دو نفر محفوظ می‌ماند.

- نتیجه کیفیت و پایداری عالی، تاخیر ثابت و قابل‌پیش‌بینی.
- هزینه منابع قفل می‌شود؛ حتی اگر چند ثانیه سکوت باشد، آن خط همچنان رزرو شماست و دیگران نمی‌توانند از آن بهره ببرند. برای ارتباط‌های طولانی و حساس به تاخیر ثابت مناسب است، ولی بهره‌وری کلی شبکه را پایین می‌آورد.

۳) تفاوت‌های کلیدی بین پکت‌سوئیچینگ و سیرکت‌سوئیچینگ

- نحوه استفاده از مسیر پکت‌سوئیچینگ مانند پست شهری است؛ هر بسته راه خودش را پیدا می‌کند. سیرکت‌سوئیچینگ مانند خط تلفن اختصاصی است؛ یک مسیر از ابتدا تا انتها فقط برای شماست.
- بهره‌وری منابع پکت‌سوئیچینگ معمولاً بهره‌وری بالاتری دارد (مسیرهای مشترک و پویا). سیرکت‌سوئیچینگ منابع را قفل می‌کند (حتی در سکوت).
- کیفیت و تاخیر پکت‌سوئیچینگ ممکن است نوسان تاخیر و بی‌نظمی در رسیدن داشته باشد، که با بافر و بازچینی جبران می‌شود. سیرکت‌سوئیچینگ تاخیر ثابت و قابل‌پیش‌بینی دارد.
- راه‌اندازی ارتباط پکت‌سوئیچینگ معمولاً بدون مذاکره اولیه سنگین شروع می‌شود. سیرکت‌سوئیچینگ ابتدا مسیر اختصاصی را برقرار می‌کند، سپس داده ردوبدل می‌شود.

۴) فرایند انتقال داده چگونه است؟

در پکت‌سوئیچینگ

۱. خرد کردن داده به پکت‌های کوچک.

۲. افزودن اطلاعات لازم روی هر پکت (مثل آدرس مقصد).

۳. عبور پکت از روترها؛ هر روتر با توجه به جدول خودش، پکت را به گام بعدی می‌فرستد.

۴. ممکن است هر پکت از مسیر متفاوتی برود.

۵. در مقصد پکت‌ها جمع، مرتب و دوباره سرهم می‌شوند تا فایل اصلی ساخته شود.

در سیرکت‌سوئیچینگ

۱. درخواست و برقراری مسیر اختصاصی (گرفتن «خط»).

۲. آغاز تبادل داده روی همان مسیر ثابت.

۳. پایان ارتباط و آزادسازی مسیر برای استفاده دیگران.

۵) جدول فورواردینگ (Forwarding Table) چیست؟

روتر را مانند مسئول راهنمایی پست در نظر بگیرید که یک دفترچه راهنما جلوِ دستش است. در این دفترچه نوشته شده «اگر مقصد در فلان محدوده بود، بسته را از این درِ خروجی بفرست.» این دفترچه همان Forwarding Table است.

- کارکرد به روتر خیلی سریع می‌گوید هر پکت از کدام پورت/لینک خارج شود تا یک قدم به مقصد نزدیک‌تر گردد.
- ساختار معمول نگاشت «محدوده آدرس مقصد پورت خروجی/گام بعدی». مثلاً Port 2 192.168.1.0/24.
- منشأ محتوا این جدول حاصل تصمیم‌های هوشمندانه پروتکل‌های مسیریابی است؛ آن پروتکل‌ها «نقشه بزرگراه‌ها» را می‌سازند و جدول فورواردینگ نسخه خلاصه و آماده اجرا برای تصمیم‌گیری سریع است.

مراجع