

## سوئیچ شبکه چیست و چه کاری انجام می‌دهد؟



سوئیچ شبکه، دستگاهی الکترونیکی است که گره‌های یک شبکه را به هم متصل می‌کند. هر گاه این گره‌ها یا دستگاه‌های متصل به شبکه بخواهند برای یکدیگر داده بفرستند، سوئیچ وارد عمل می‌شود. سوئیچ، داده را از پورت متصل به دستگاه فرستنده گرفته و آن را به پورت متصل به دستگاه مقصد ارسال می‌کند. سوئیچ را می‌توان شکل پیشرفته‌تر و کارآمدتر هاب قلمداد کرد.

سوئیچ شبکه، داده‌های دریافتی از هر یک از گره‌های شبکه (اعم از رایانه‌ها، مسیریاب‌ها، سرورها، دیگر سوئیچ‌ها و...) را به گره‌های مقصد می‌فرستد. به عبارت دیگر، سوئیچ، نقطه اتصال مشترک تمام تجهیزات متصل به یک شبکه محلی است.

### تفاوت هاب و سوئیچ شبکه

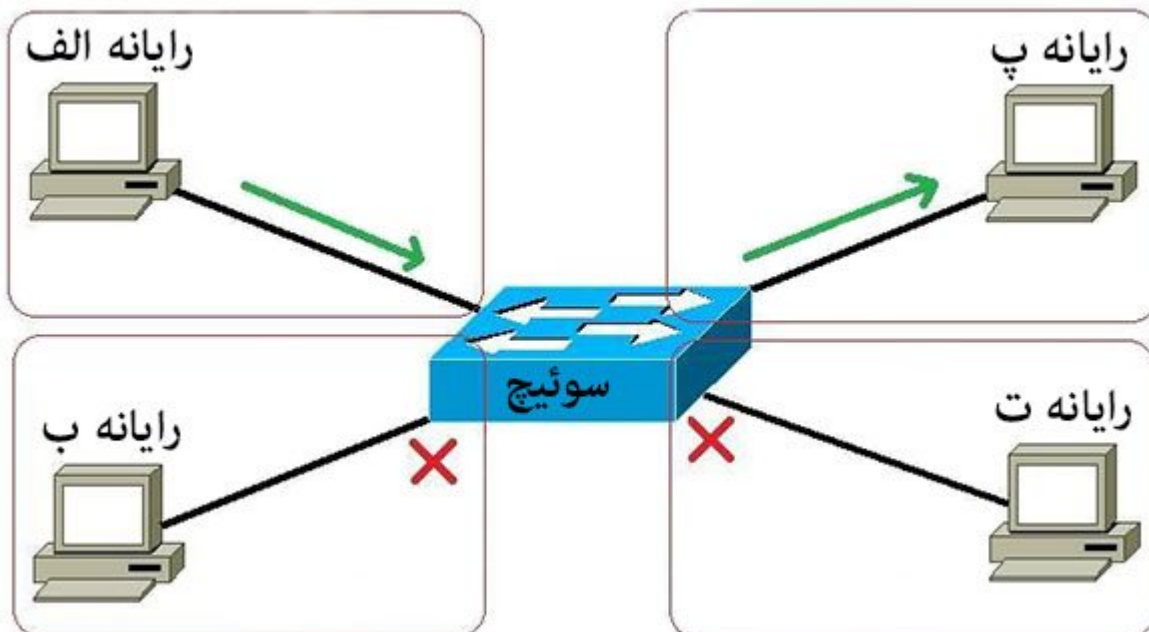
شاید عده‌ای بپرسند، پس سوئیچ و هاب چه فرقی با هم دارند، چون هاب نیز گره‌های یک شبکه محلی را به هم متصل می‌کند؟ تفاوت کلی سوئیچ و هاب این است که سوئیچ هوشمندانه‌تر و کارآمدتر از هاب عمل می‌کند. به همین سبب نیز امروزه هاب‌های شبکه دیگر کاربرد چندانی ندارند. هاب، سیگنال دریافتی در هر یک از پورت‌هایش را به همه دیگر پورت‌های خود ارسال می‌کند تا نهایتاً پورت مقصد، آن را دریافت کند. اما سوئیچ، سیگنال دریافتی را فقط به پورت مقصد می‌فرستد.



شکل 1. یک نمونه سوئیچ مدیریت‌پذیر تجاری یا سازمانی سیسکو کاتالیست 9300

## سوئیچ شبکه چگونه کار می‌کند؟

داده‌ها در سوئیچ در قالب فریم جا‌جا می‌شوند. هر فریم را می‌توان مانند طرفی تصور کرد که بسته داده‌ها درون آن جای می‌گیرد و از مبدا به مقصد انتقال می‌یابد. سوئیچ برای شناسایی مقصد هر فریم به آدرس فیزیکی یا اصطلاحاً آدرس مک (MAC address) مقصد، مندرج در آن فریم مراجعه می‌کند. هر دستگاهی که به شبکه متصل است، آدرس منحصر به فردی دارد که به آن نشانی فیزیکی یا آدرس مک می‌گویند. وقتی یکی از دستگاه‌های متصل به شبکه برای دستگاه دیگری داده می‌فرستد، نشانی فیزیکی دستگاه مقصد را نیز ضمیمه فریم می‌کند. سوئیچ نیز با مراجعه به آن نشانی، مقصد فریم را تشخیص می‌دهد و آن را به همان پورتی می‌فرستد که دستگاه مقصد به آن متصل است. نشانی‌های فیزیکی به‌مرور در جدولی موسوم به جدول نشانی‌های مک (MAC Address Table) درون سوئیچ ذخیره می‌شوند.



شکل 2. رایانه الف می‌خواهد با رایانه پ مکاتبه کند. لذا فریمی می‌فرستد که در آن آدرس مک مقصد (رایانه پ) درج شده است. سوئیچ، فریم را می‌گیرد و آدرس مک مقصد آن را می‌خواند و سپس آن را در جدول آدرس‌های مک خود جستجو می‌کند. اگر آدرس مک مربوطه را یافت، فریم را فقط به پورتی می‌فرستد که رایانه پ به آن متصل است. رایانه‌های متصل به دیگر پورت‌ها هیچ فریمی دریافت نمی‌کنند.

## نحوه تشکیل جدول نشانی‌های فیزیکی (آدرس‌های مک) در سوئیچ

سوئیچ، جدول نشانی‌های فیزیکی (آدرس‌های مک) را براساس نشانی‌های فیزیکی مبدا پر می‌کند. وقتی فریم‌ها وارد سوئیچ می‌شوند، سوئیچ، آدرس مک مبدا (دستگاه فرستنده) را که در فریم دریافتی درج شده است، اصطلاحاً «یاد می‌گیرد» و آن را به جدول آدرس‌های مک خود می‌افزاید یا جدول موجود را به‌روز می‌کند.

سوئیچ برای ارسال فریم به مقصد خود، آدرس مک مقصد را که آن نیز در همان فریم درج شده است بررسی و آن را با جدول آدرس‌های مک خود مقایسه می‌کند. اگر نشانی یادشده با یکی از نشانی‌های موجود در جدول منطبق بود، فریم را به پورت مربوطه می‌فرستد. اگر آدرس مک مقصد در جدول سوئیچ یافت نشد، سوئیچ، فریم را به همه پورتهایش (جز پورتی که از آن فریم دریافت کرده است) گسیل می‌کند اما سرانجام فقط گیرنده واقعی، آن فریم را دریافت می‌کند.

هر بار که دستگاه جدیدی داده می‌فرستد، نشانی فیزیکی آن به جدول یادشده افزوده و جدول رفته‌رفته کامل‌تر می‌شود. تمام پورت‌های سوئیچ کاملاً دوطرفه (full-duplex) هستند، یعنی سوئیچ هم‌زمان می‌تواند برای تجهیزات متصل به پورتهایش سیگنال بفرستد و از آن‌ها سیگنال بگیرد.

سوئیچ‌ها از حیث قابلیت و تنظیم‌پذیری به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

### • سوئیچ‌های مدیریتی یا مدیریت‌پذیر (managed switch)

سوئیچ‌های مدیریتی یا مدیریت‌پذیر قابلیت‌ها و تنظیمات مختلفی دارند و بسته به نیازهای شبکه پیکربندی می‌شوند. سوئیچ‌های مدیریتی را می‌توان به دو زیرگروه تقسیم کرد: یکی سوئیچ‌های هوشمند (smart) که قابلیت‌های مدیریتی کمتری دارند اما کار کردن با آن‌ها آسان‌تر است؛ و دیگری سوئیچ‌های مدیریت‌پذیر تجاری یا سازمانی (enterprise) که گرچه گران‌تر هستند، تنظیمات و قابلیت‌هایشان گسترده‌تر است. سوئیچ‌های تجاری یا سازمانی معمولاً 32 تا 128 پورت دارند و البته تنظیمات‌شان پیچیده‌تر است (شکل 1).



شکل 3. یک نمونه سوئیچ مدیریتی یا مدیریت‌پذیر هوشمند

---

## • سوئیچ‌های غیرمدیریتی یا مدیریت‌ناپذیر (unmanaged switch)

سوئیچ‌های غیرمدیریتی یا مدیریت‌ناپذیر بسیار ارزان‌تر هستند اما قابلیت‌ها و تنظیمات خاصی ندارند؛ کافی است آن‌ها را به شبکه متصل و سپس روشن‌شان کنید تا کار خود را انجام دهند. این سوئیچ‌ها معمولاً 4 تا 16 پورت دارند و لذا عمدتاً در شبکه‌های کوچک به کار گرفته می‌شوند.



شکل 4. یک نمونه سوئیچ غیرمدیریتی یا مدیریت‌ناپذیر

---

## تفاوت سوئیچ و مسیریاب شبکه

سایت رسمی شرکت سیسکو درباره تفاوت سوئیچ و مسیریاب (روتر) شبکه می‌گوید، سوئیچ‌ها شبکه ایجاد می‌کنند و مسیریاب‌ها شبکه‌ها را به هم پیوند می‌دهند. به عبارت دیگر، سوئیچ، نقطه اتصال مشترک دستگاه‌های متصل به یک شبکه است اما مسیریاب، یک شبکه را به شبکه دیگری متصل می‌کند. پس برای مثال، در یک شبکه خانگی اگر بخواهید چند رایانه و چاپگر و... را به هم متصل کنید به سوئیچ (یا هاب) نیاز دارید. و اگر بخواهید آن شبکه خانگی را به اینترنت (که خود، شبکه بزرگ دیگری است) متصل کنید، به مسیریاب (و مودم) نیاز خواهید داشت.

## مزایای کلی سوئیچ‌های شبکه

همانطور که پیش‌تر نیز گفته شد، سوئیچ‌ها سیگنال‌های دریافتی و ارسالی روی پورت‌های خود را بسیار بهینه‌تر از هاب مدیریت می‌کنند. همین شیوه مدیریتی از بروز پدیده برخورد یا تصادف سیگنال‌ها (collision) که در هاب به وفور رخ می‌دهد، جلوگیری می‌کند؛ ضمن این‌که از ایجاد ترافیک بیهوده در شبکه نیز جلوگیری می‌شود. میزان استفاده از پهنای باند در سوئیچ بسیار بهینه‌تر از هاب است.

---

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/16117/%D8%B3%D9%88%D8%A6%DB%8C%DA%86-%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87-%DA%86%DB%8C%D8%B3%D8%AA-%D9%88-%DA%86%D9%87-%DA%A9%D8%A7%D8%B1%DB%8C-%D8%A7%D9%86%D8%AC%D8%A7%D9%85-%D9%85%DB%8C%E2%80%8C%D8%AF%D9%87%D8%AF%D8%9F>