



در شماره گذشته آموزش نتورک پلاس با مباحث مرتبط با انرژی و نحوه جمع‌آوری مدارک پس از یک خرابی یا حمله آشنا شدید. در این شماره به سراغ مبحث شبکه‌های گسترده خواهیم رفت.

برای مطالعه بخش شصت و چهارم آموزش رایگان و جامع نتورک پلاس (Network+) [اینجا کلیک کنید](#)

در شماره‌های گذشته درباره اصول پایه رسانه‌های اصلی انتقال، مدل‌های شبکه و سخت‌افزارهای شبکه که برای ساخت شبکه‌های محلی از آن‌ها استفاده می‌شود مطالبی آموختید. همان‌گونه که می‌دانید، شبکه‌هایی هستند که دو یا چند شبکه متمایز جغرافیایی را به یکدیگر متصل می‌کنند. این شبکه که شبکه‌های گسترده (WAN) سرنام wide area network نام دارند، اهمیت زیادی برای سازمان‌ها دارند، زیرا کارمندان سازمان‌ها و همچنین شرکای تجاری جهانی سازمان‌ها با اتکا بر این شبکه‌ها با یکدیگر به تعامل پرداخته و کارهای روزانه خود را انجام می‌دهند. گستردگی شبکه‌های WAN باعث شده است تا زیرساخت‌های این شبکه‌ها به‌طور کامل متفاوت از شبکه‌های محلی باشد. برای درک تفاوت اساسی بین شبکه LAN و WAN به راهروها و پله‌های خانه خود به عنوان خط سیر LAN فکر کنید. راهروهای داخلی به شما اجازه می‌دهند از یک اتاق به اتاق دیگری بروید. با این حال، برای رفتن به خارج از خانه باید از راهروها و سپس پله‌ها استفاده کنید تا بتوانید به خیابان بروید. این مسیرهای عمومی مشابه مسیرهای WAN هستند، به جز اینکه مسیرهای WAN لزوماً عمومی نیستند.

در چند شماره آینده با توپولوژی WAN و فناوری‌های مختلف استفاده شده در WAN و همچنین مشکلات احتمالی ایجاد و نگهداری اتصالات WAN مطالبی خواهید آموخت.

برخی از کاربردهای پایه شبکه‌های WAN

شبکه‌های گسترده عمدتاً یک منطقه جغرافیایی بزرگ مثل اتصال یک کشور به کشور دیگر یا قاره‌ای به قاره دیگری را پوشش داده و معمولاً شبکه‌های محلی را به یکدیگر متصل می‌کند. هر یک از سناریوهای زیر برای کارکرد درست به شبکه WAN نیاز دارند.

- بانکی که شعب مختلفی در سراسر یک کشور دارد و این شعب باید برای جمع‌آوری تراکنش‌ها و اطلاعات حساب کاربری، داده‌های خود را درون یک بانک اطلاعاتی متمرکز قرار داده و علاوه بر این کار برای انجام برخی از معاملات مالی باید با بانک‌های جهانی یا سایر موسسات مالی جهانی در ارتباط باشند.

- نمایندگان فروش شرکت‌هایی که باید اطلاعات و ارقام فروش محصولات خود را به فایل‌سرور اصلی شرکت که در

کشور دیگری قرار دارد ارسال کنند.

• یک تولیدکننده خودرو که برای تهیه قطعات موردنیاز خود از قطعه‌سازی که در شهر یا کشور دیگری قرار دارد باید از طریق ویدئو کنفرانس با او در ارتباط بوده و مشخصات قطعات مورد نیاز خود را از راه دور برای قطعه‌ساز ارسال کند.

• تولید کننده پوشاکی که محصولات خود را از طریق اینترنت به مشتریان سراسر جهان می‌فروشد

فهرست زیر خلاصه‌ای از ویژگی‌های اصلی شبکه‌های گسترده را تشریح کرده و نشان می‌دهد که چگونه یک شبکه WAN از یک شبکه محلی متفاوت است.

• شبکه‌های محلی گره‌هایی همچون ایستگاه‌های کاری، سرورها، چاپگرها و سایر دستگاه‌ها در یک منطقه جغرافیایی کوچک در یک شبکه واحد سازمانی را به یکدیگر متصل می‌کنند، در حالی که شبکه‌های گسترده از دستگاه‌ها شبکه همچون روترها و مودم‌ها برای اتصال شبکه‌ها در یک منطقه وسیع جغرافیایی استفاده می‌کنند.

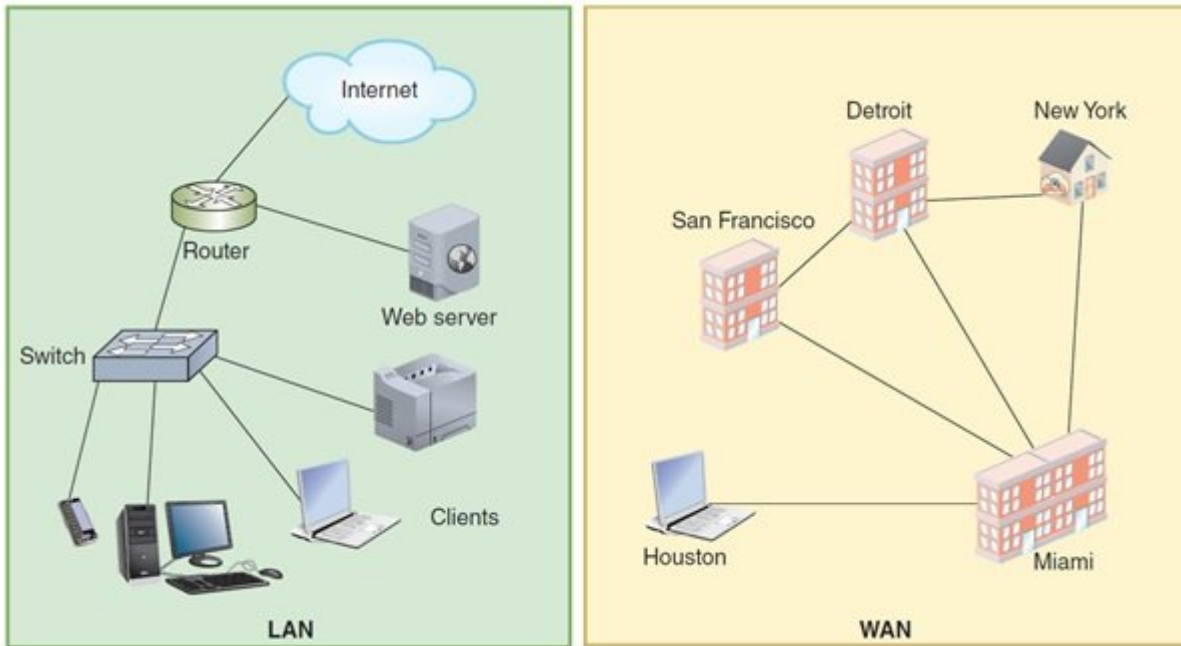
• هر دو شبکه LAN و WAN از پروتکل‌های یکسان از لایه 3 و بالاتر مدل OSI استفاده می‌کنند.

• شبکه‌های محلی و گسترده ممکن است در لایه‌های 1 و 2 مدل OSI و همچنین در روش‌های دسترسی، توپولوژی‌ها و گاهی مدیا متفاوت باشند. به‌طور مثال، شیوه انتقال بیت‌های DSL روی شبکه گسترده متفاوت از روشی است که اینترنت بیت‌ها را روی یک شبکه محلی انتقال می‌دهد.

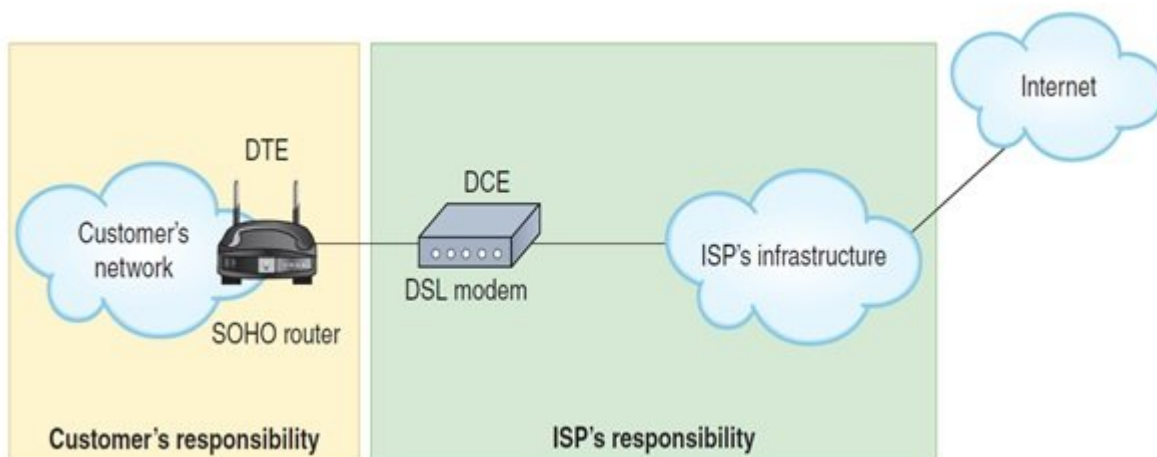
• شبکه‌های محلی عمدتاً متعلق به شرکت‌هایی هستند که از آن‌ها استفاده می‌کنند. از سوی دیگر، شبکه‌های گسترده معمولاً توسط telcos سرنام telecommunications carriers و ارائه‌دهندگان خدمات شبکه (NSP) سرنام network service providers همچون AT & T, Verizon, Spectrum و Comcast تحت مالکیت قرار گرفته و مدیریت قرار دارند. (در هر کشوری سازمان‌ها و شرکت‌های خاص عهده‌دار این مسئولیت هستند.) البته شرکت‌ها ممکن است به‌طور مستقیم به IX سرنام Internet Exchange متصل شوند که گاهی اوقات به نام نقطه مبادله اینترنت IXP سرنام Internet Exchange point نامیده می‌شود. دریافت اینترنت از این گلوگاه شبیه به زمانی است که شما به جای آن‌که کالاهایی را از یک خرده‌فروشی خرید کنید، به‌طور مستقیم به سراغ عمده‌فروشی رفته و کالاهای خود را از آن مکان خریداری می‌کنید. IX مکانی است که در آن شبکه‌های متعلق به ISP و سایر ارائه‌دهندگان سرویس‌های مخابرات از یکدیگر جدا می‌شوند. با اتصال مستقیم به IX، شرکت‌ها می‌توانند برخی از هزینه‌های خود را کم کنند.

روش‌های انتقال داده‌ها

مکان‌های جغرافیایی منحصر به فرد یا نقاط انتهایی مربوط به یک شبکه گسترده به نام WAN sites نامیده می‌شوند. یک پیوند WAN، یک اتصال بین یک مکان WAN یا نقطه پایانی و یک مکان یا نقطه پایانی دیگر است. پیوندهای WAN می‌توانند به صورت نقطه به نقطه (اتصال یک مکان به تنها یک مکان دیگر) باشند یا می‌توانند چند نقطه‌ای باشند (اتصال یک مکان به دو یا چند مکان دیگر). شکل زیر تفاوت بین اتصال شبکه گسترده و شبکه محلی را نشان می‌دهد.



دستگاه نقطه پایانی یک مشتری روی یک شبکه گسترده، به نام تجهیزات ترمینال داده (DTE) سرنام **Data Terminal Equipment** معروف است، در حالی که دستگاه نقطه پایانی ارائه‌دهنده خدمات، به نام تجهیزات ختم مدار داده (DCE) سرنام **Data Circuit Terminating Equipment** شهرت دارد. به‌طور مثال، اگر سرویس DSL دارید، شما یک روتر خانگی را به یک مودم DSL متصل می‌کنید. مودم یک دستگاه مدولاسیون/دمدولاسیون است که سیگنال‌های دیجیتال و آنالوگ را به یکدیگر تبدیل می‌کند. در بحث ما، روتر یک دستگاه DTE است که معمولاً متعلق به کلاینت است و مودم یک دستگاه DCE است که معمولاً به ISP متعلق دارد. شکل زیر نشان می‌دهد که چگونه یک روتر و مودم برای تعیین خط تقسیم شبکه با یکدیگر در ارتباط هستند.



به‌طور کلی، مسئولیت DTE با مشتری و مسئولیت DCE با ISP است. ارتباطات DTE روی یک شبکه محلی و ارتباطات DCE روی یک گسترده است. گاهی اوقات DTE و DCE روی دستگاه یکسانی با یکدیگر ترکیب می‌شوند. به‌طور مثال، یک روتر ممکن است یک آداپتور شبکه گسترده یا یک کانکتور واسط شبکه گسترده (WIC) سرنام WAN interface connector داشته باشد که روتر را به فیبرنوری یا frame relay و یک آداپتور شبکه محلی را به اترنت یا شبکه محلی مبتنی بر کابل به هم تابیده متصل می‌کند. در این‌جا روش‌ها و اشکال مختلفی از ارتباطات شبکه‌های گسترده وجود دارد که تعیین می‌کند یک پیوند WAN چگونه باید در دسترس یک مشتری قرار بگیرد، به‌طوری که پایداری آن حفظ شده و بالاترین پهنای باند ممکن ارائه شود. اجازه دهید در این‌جا به گروه‌بندی‌های اصلی اتصالات WAN نگاهی داشته باشیم:

- خط اختصاصی (**dedicated line**) - یک کابل یا یک مسیر ارتباطی است که کانال‌های ارتباطی پایدار و قابل

دسترسی دارد، اما با کاربران مختلف به اشتراک قرار داده نمی‌شود. خطوط خصوصی یا اختصاصی به طور کلی گران‌تر از سایر گزینه‌ها هستند و بر مبنای ظرفیت و ویژگی‌های انتقال به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند.

• حلقه/مدار مجازی (**Virtual circuit**) - یک اتصال WAN است که به لحاظ منطقی برای مشتری شبیه به یک خط اختصاصی به نظر می‌رسد، اما از نظر فیزیکی، می‌تواند از طریق حامل ابری به هر شکلی پیکربندی شود. یکی از مزایای حلقه مجازی این است که یک شرکت می‌تواند پهنای باند محدودی را خریداری کند و از کانال تنها زمانی که قصد انتقال داده‌ها را دارد استفاده کند. هنگامی که شرکت از کانال استفاده نمی‌کند، حلقه مجازی برای استفاده‌های بعدی در دسترس قرار خواهد داشت. دو نوع حلقه مجازی به شرح زیر هستند:

○ حلقه مجازی دائمی (**PVC**) سرنام **permanent virtual circuit** - در این مدل اتصالات قبل از اینکه داده‌ها منتقل شوند، ایجاد می‌شوند و بعد از انتقال کامل می‌شوند. در حلقه مجازی دائم اتصال فقط بین دو نقطه (فرستنده و گیرنده) ایجاد می‌شود، به عبارت دقیق‌تر اتصال مسیر دقیقی برای انتقال داده‌ها مشخص نمی‌کند.

○ حلقه مجازی سویچ شده (**SVC**) سرنام **switched virtual circuit** - اتصالات زمانی انتشار پیدا می‌کنند که دو طرف نیازمند انتقال داده‌ها هستند، در ادامه پس از اتمام انتقال، ارتباط خاتمه پیدا می‌کند. رویکرد سویچ‌زنی/راهگزینی (**Switching**) تعیین می‌کند که چگونه ارتباطات میان گره‌ها در یک شبکه باید ساخته شوند. ما می‌دانیم که سویچ کردن فرآیندی است که به لایه 2 اختصاص دارد، اما در اینجا سویچ کردن در لایه 3 اعمال شده و تشریح می‌کند که چگونه حلقه‌ها میان دو نقطه پایانی روی شبکه‌های مختلف ساخته می‌شوند. برای درک این‌که فرآیند فوق چگونه کار می‌کند، به عملکرد سوئیچ‌های قدیمی تلفن که در شکل زیر نشان داده شده است دقت کنید که چگونه اپراتورها به صورت دستی یک خط تماس گیرنده را به یک مدار صحیح برای مکالمه تلفنی متصل می‌کنند.



امروزه از دو روش اولیه برای سوئیچینگ به شرح زیر استفاده می‌شود:

راهگزینی مداری (**circuit-switched**) - یک اتصال قبل از آن‌که دو گره فرآیند انتقال داده‌ها را آغاز کنند ایجاد می‌شود. پهنای باند این اتصال اختصاصی است و تا وقتی که کاربران ارتباطات میان دو گره را خاتمه ندهند، در دسترس قرار دارد. در حالی که گره‌ها همچنان متصل هستند، تمام داده‌ها از طریق همان مسیر اولیه انتخاب شده برای دستگاه‌های شبکه انتقال پیدا می‌کنند. این رویکرد شبیه به زمانی است که شما با تلفن خود تماسی را برقرار

می‌کنید. امروزه از روش فوق به ندرت در ارتباط با شبکه‌های داده‌ای استفاده می‌شود.

• راهگزینی بسته‌ای (**packet-switched**) - داده‌ها قبل از آن‌که انتقال پیدا کنند به بسته‌هایی شکسته می‌شوند. بسته‌ها می‌توانند از هر مسیری برای رسیدن به مقصد استفاده کنند، زیرا، همان‌گونه که می‌دانید، هر بسته شامل آدرس مقصد و اطلاعات توالی است. در نتیجه، بسته‌ها می‌توانند برای پیدا کردن سریع‌ترین مدار در هر لحظه تلاش کنند. هنگامی که بسته‌ها به گره مقصد رسیدند، بر اساس اطلاعات کنترلی بازسازی می‌شوند. بزرگ‌ترین مزیت راهگزینی بسته‌ای در این است که پهنای باند هدر نمی‌رود، زیرا تا وقتی که پیام به مقصد خود نرسد، ارتباط باز باقی می‌ماند. شبکه‌های اترنت و اینترنت از شناخته‌شده‌ترین نمونه شبکه‌های راهگزینی بسته‌ای هستند.

از آن‌جایی که یک شبکه محلی همیشه از اتصالات راهگزینی بسته‌ای استفاده می‌کند، شبکه گسترده نیز می‌تواند از اتصالات راهگزینی بسته‌ای یا مداری استفاده کند، هرچند اتصالات مبتنی بر راهگزینی بسته‌ای متداول‌تر هستند. البته در برخی موارد شبکه‌های گسترده از مدل ترکیبی که هر دو رویکرد فوق را شامل می‌شود نیز استفاده می‌کنند. فناوری‌های WAN به لحاظ سرعت، قابلیت اطمینان، هزینه، منطقه تحت پوشش و امنیت متفاوت از یکدیگر هستند. در حالی که برخی از ویژگی‌های این فناوری‌ها در لایه فیزیکی عمل می‌کنند، برخی دیگر در لایه پیوند داده مدل OSI عمل می‌کنند. جدول زیر فناوری‌های مختلف سیمی WAN که بعداً بررسی خواهند شد را نشان می‌دهد. دقت کنید که فناوری‌های دیگری نیز وجود دارند که پرداختن به همه آن‌ها امکان‌پذیر نیست.

مرور کلی بر فناوری‌های سیمی WAN		
عملکرد در لایه 1 مدل OSI	عملکرد در لایه 2 مدل OSI	رسانه اصلی انتقال
Dial-up over PSTN	PPP	Copper
ISDN over PSTN	PPP or frame relay	Copper
DSL	PPP, Ethernet, or ATM	Copper or fiber optic
Cable broadband	Cable broadband, Ethernet	Copper and fiber optic
Metro Ethernet	Ethernet, MPLS	Copper, fiber optic, or wireless
T-carriers	PPP, frame relay, or ATM	Copper or fiber optic
SONET	PPP, frame relay, ATM, MPLS	Fiber optic

نکته: آزمون نتورک‌پلاس از شما انتظار دارد در مورد انواع مختلف اتصالات WAN اطلاع کافی داشته باشید و بتوانید محیط‌های شبکه‌ای مبتنی بر فناوری‌های WAN را شناسایی کرده و اعلام دارید کدامیک جزء بهترین‌ها هستند. برای فناوری‌های سیمی WAN باید درباره ISDN، خطوط مختلف اجاره‌ای، Metropolitan Ethernet، DSL، پهنای باند کابلی، dial-up، MPLS، ATM، frame relay، PPP، PPPoE، DMVPN، SIP اطلاع کافی داشته باشید. به همین دلیل پیشنهاد می‌کنم درباره هر یک از فناوری‌های فوق تحقیق جامعی انجام دهید.

Layer 1 WAN Technologies

همان‌گونه که می‌دانید، اترنت یک استاندارد لایه پیوند داده است که بار داده‌های فریم‌های آن روی شبکه‌های محلی مدرن قرار دارند. اترنت همچنین شامل مولفه‌های لایه فیزیکی و سرویس‌هایی است که فریم‌های لایه 2 را برای انتقال به صفرها و یک‌هایی تبدیل می‌کند تا از طریق کابل‌های شبکه انتقال پیدا کنند. USB، Wi-Fi، بلوتوث و بسیاری دیگر از پروتکل‌های Layer 2 همچنین شامل سرویس‌های لایه 1 هستند. زمانی که با فناوری‌های WAN کار می‌کنید، این سرویس‌های لایه فیزیکی معمولاً توسط استانداردهای لایه اول همچون SONET، ISDN، DSL، و T-carrier پشتیبانی می‌شوند. اگر چه این استانداردها ممکن است دارای ویژگی‌هایی باشند که به لایه‌های بالاتر از لایه اول نیز گسترانیده شده‌اند، اما همان‌گونه که مشاهده خواهید کرد، آن‌ها اغلب در لایه فیزیکی به کار می‌روند تا بتوانند فرآیندهای همچون سیگنالینگ، سنجش حامل، کنترل جریان، هماهنگ‌سازی، مذاکره خودکار و احتمالاً سرویس‌های کنترل خطا را به بهترین شکل مدیریت کنند.

استانداردهای مورد بحث در این آموزش ارتباط بین مشتری و ISP، شرکت مخابرات یا شرکتی که اینترنت کابلی را

ارائه می‌کنند کاربرد داشته و روی خطوط تلفن قابل استفاده هستند. با این حال، برخی از آن‌ها روی زیرساخت تلویزیون کابلی یا کابل‌های خاص مسی یا فیبر قابل استفاده هستند. همان‌گونه که فناوری‌های WAN را مقایسه می‌کنید، باید با یکی از تفاوت‌های مهم بین فناوری‌های این حوزه آشنا شوید. آیا اتصال در بین بیشتر مشتریان به اشتراک قرار گرفته یا تنها به یک مشتری تخصیص داده شده است؟

• باند پهن (**broadband**) - به خصوص برای مشتریان ثابت مناسب است، زیرا کابل‌ها (تلفن، کابل مسی یا فیبر) و پهنای باند موجود بین چند مشتری به اشتراک قرار می‌گیرند. ISPها سعی می‌کنند روی عبارت پهنای باند تبلیغات وسیعی انجام دهند، اما عملکرد واقعی تنها زمانی که شبکه شلوغ است کارایی خود را نشان می‌دهد. همچنین، پهنای باند در این روش نامتقارن (**asymmetrical**) یا ناهمگام (**asynchronous**) است، به این معنا که سرعت دانلود (داده‌هایی که سمت ISP برای مشتری منتقل می‌شود) سریع‌تر از سرعت ارسال (داده‌هایی که از سمت مشتری برای ISP ارسال می‌شود) است. البته مشتریان خاص همچون کسب‌وکارها می‌توانند از باند پهن سریع‌تر و احتمالاً یک آدرس IP ثابت برای انجام کارها استفاده کنند.

• دسترسی اختصاصی به اینترنت (**DIA**) سرنام **dedicated Internet access** - خود کابل یا بخشی از پهنای باند موجود آن به یک مشتری اختصاص داده شده است. مدل فوق بیشتر در ارتباط با مشتریان تجاری کاربرد داشته و مطابق با مفاد مندرج در اساسنامه SLA تضمین می‌کند که مشتری در بیشتر موارد به اینترنت دسترسی داشته و در صورت خرابی در کمترین زمان ممکن مشکل رفع و دسترسی امکان‌پذیر خواهد بود. پهنای باند متقارن (**symmetrical**) یا همزمان (**synchronous**) است، به این معنی که سرعت دانلود و آپلود یکسان است. این مدل به ویژه برای کسب‌وکارهایی که حجم بالایی از داده‌های خود را به شیوه آنلاین ذخیره‌سازی می‌کنند (پشتیبان‌گیری می‌کنند) اهمیت دارد. اشتراک همچنین اغلب شامل تعدادی آدرس IP ثابت است.

در شماره آینده آموزش **نتورک پلاس** به سراغ سرویس‌های تلفنی مبتنی بر شبکه‌های گسترده خواهیم رفت.

تاریخ انتشار:
02 تیر 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/15605/%D8%A2%D9%85%D9%88%D8%B2%D8%B4-%D8%B1%D8%A7%DB%8C%DA%AF%D8%A7%D9%86-%D8%AF%D9%88%D8%B1%D9%87-%D9%86%D8%AA%D9%88%D8%B1%DA%A9%E2%80%8C%D9%BE%D9%84%D8%A7%D8%B3-network-%D8%A8%D8%AE%D8%B4-65>