



پودمان ۳

راه‌اندازی مسیریاب

مسیریاب‌ها از مهم‌ترین اجزای شبکه هستند. کار اصلی مسیریاب انتقال بسته‌های اطلاعاتی از یک شبکه به شبکه دیگر است. انواع مختلفی از مسیریاب‌ها برای کار و کسب‌های بزرگ و کوچک وجود دارد. همه این مسیریاب‌ها از یک ساختار و الگوی استاندارد پیروی می‌کنند و توانایی ارسال ترافیک ورودی و خروجی بسته‌های داده به فرستنده و گیرنده را دارند. برخی از مسیریاب‌ها به ابزارهای دیگری مانند فایروال یا سیستم‌های نظارت بر شبکه نیز مجهز شده‌اند. در این پودمان هنرجویان با اتکا بر دانش و مهارت قادر خواهند بود، راه‌اندازی و پیکربندی مسیریاب‌ها را انجام دهند و توانایی مدیریت پهنای باند، احراز هویت کاربران و اتصال انواع مودم‌های سیمی و بی‌سیم به مسیریاب را به دست آورند.

واحد یادگیری ۳

شایستگی راه اندازی مسیر یاب

آیا تا به حال پی برده اید

- چگونه شبکه یک سازمان را به اینترنت متصل کنیم؟
- چگونه شبکه شعبه های مختلف یک سازمان به هم متصل می شوند؟
- در چه شرایطی و چگونه می توان دسترسی کاربران به شبکه را مدیریت کرد؟
- چگونه می توان سرعت اتصال کاربران به شبکه را کنترل کرد؟

هدف از این واحد شایستگی، استفاده از مسیر یاب برای اتصال شبکه ها به یکدیگر و مدیریت دسترسی به شبکه است.

استاندارد عملکرد

اتصال به اینترنت از طریق مسیر یاب، ایجاد نقطه دسترسی عمومی و احراز هویت کاربران

تاریخچه ارسال مرسولات پستی به زمان هخامنشیان و چاпарها در سالیان دور باز می‌گردد که در آن چاпарها در میان راه با استفاده از ایستگاه‌های میانی و با اعلام کردن مسیر به یکدیگر بسته‌ها را جابه‌جا می‌کردند و مسیر خود را تارسیدن به مقصد یافته، مرسوله را تحویل گیرنده می‌دادند. سیستم‌های پستی امروزی با تغییر و بهینه‌سازی این روش، سریع‌تر و در مقیاس وسیع‌تر کار ارسال مرسولات پستی را انجام می‌دهند.



شهر یزد یکی از شهرهای با قدمت بسیار زیاد ایران است که گم شدن در بافت تاریخی آن بسیار آسان است. عرض برخی از راه‌ها تنها به اندازه دو نفر بوده، بسیار پر پیچ و خم است. انتهای بسیاری از کوچه‌ها نیز بن‌بست است. ورودی برخی خانه‌ها دالان‌های طولانی است. اگر مأمور پستی بخواهد بسته‌ای را در این شهر به مقصد برساند، باید در پیدا کردن مسیر بسیار ماهر باشد. دانا می‌خواهد از مشهد برای پسرخاله خود کوشا سوغات متبرک ارسال کند. اتفاقاً خانه کوشا در بافت تاریخی شهر یزد قرار دارد. دانا سوغات متبرک را تهیه کرده، سپس بسته‌بندی می‌کند. نشانی فرستنده و گیرنده را روی بسته می‌نویسد و به اداره پست می‌رود.

فعالیت گروهی



- راه‌های ارسال بسته پستی را بیان کنید.
- بررسی کنید چه مراحل طی می‌شود تا یک بسته پستی به‌دست گیرنده برسد؟

کارمند اداره پست شهر مشهد براساس مقصد مرسولات پستی آنها را دسته‌بندی کرده، بسته سوغاتی را برای ارسال از مسیر مناسب آماده می‌کند. پس از ارسال از طریق مسیر هوایی - ریلی یا زمینی کارمند اداره پست شهر یزد با دریافت بسته سوغاتی با توجه به نشانی مقصد آن را تحویل مأمور پستی می‌دهد. مأمور پستی هم بسته را از بهترین مسیر به دست کوشا می‌رساند. مأمور پست شهر یزد لازم نیست از آدرس فرستنده آگاه باشد. به‌طور متقابل مأمور پست شهر مشهد نیز نمی‌داند بسته در شهر یزد چگونه به مقصد خود می‌رسد.

کنجکاوی



چه شباهت‌هایی بین ارسال مرسولات پستی و ارسال داده‌ها در شبکه می‌تواند وجود داشته باشد؟

مسیریاب



شکل ۱- شیوه عملکرد مسیریاب

اداره پست نحوه عملکرد یک مسیریاب در فرایند مسیریابی بسته‌های داده در شبکه را تداعی می‌کند. مسیریاب شبکه دستگاهی است که تصمیم می‌گیرد بسته‌های اطلاعاتی دریافت شده از خارج از شبکه به مقصد مشخص و بسته‌های ارسالی به خارج از شبکه را در چه مسیری هدایت کند.

پویانمایی شماره ۱۲۲۱۷: معرفی Router و switch

بررسی کنید در کارگاه شما برای اتصال شبکه و رایانه‌ها از مسیریاب یا سویچ استفاده شده است؟

برای ارسال بسته پستی، کارمند مسئول پست بسته به نوع و تعداد بسته‌های ارسالی باید برخی ملاحظات را رعایت کند. برای مثال اگر بسته‌های ارسالی نامه باشند، نیاز به مراقبت خاصی ندارند ولی اگر بسته شکستنی باشد باید با احتیاط جابه‌جا شود. یا برخی بسته‌ها باید به سرعت ارسال شوند و برخی می‌توانند در صف انتظار باقی بمانند. در دنیای شبکه مسیریاب‌های مختلفی با توانایی مدیریت شرایط مختلف بسته‌های ارسالی/دریافتی به وسیله شرکت‌های مختلف تولید شده‌اند. برخی مسیریاب‌ها توانایی ارسال/دریافت بسته‌های کمتری را دارند ولی قیمت بسیار مناسبی دارند. برخی نیز قیمت بسیار بالایی دارند ولی می‌توانند حجم بسیار زیادی از داده‌ها را در شبکه‌های مختلف مسیریابی کرده، شبکه‌ای پایدار برقرار کنند.



Cisco



MikroTik



مودم ADSL

شکل ۲- نمونه‌ای از مسیریاب‌ها

با توجه به شکل ۳ آیا یک مودم ADSL می‌تواند نقش مسیریاب داشته باشد؟



شکل ۳- شبکه خانگی مودم ADSL

فیلم



فعالیت
کارگاهی



کنجکاوی



شاخص‌های انتخاب مسیریاب

آیا تاکنون یک مسیریاب را از نزدیک دیده‌اید؟ یک مسیریاب از چه اجزایی تشکیل شده است؟
آیا مسیریاب از نظر قطعات تشکیل‌دهنده می‌تواند رایانه محسوب شود؟



شکل ۴- نمای داخلی مسیریاب میکروتیک

مسیریاب یک دستگاه الکترونیکی است که مانند هر رایانه دیگری از برد الکترونیکی، پردازنده، RAM، حافظه ذخیره‌سازی، درگاه‌های شبکه و منبع تغذیه تشکیل شده و دارای سیستم عامل است.

برد اصلی: مانند برد اصلی یک رایانه عمل کرده، وظیفه اتصال سایر قطعات الکترونیکی مسیریاب را برعهده دارد.
پردازنده: مسیریاب برای عبور دادن بسته‌های اطلاعاتی نیاز به پردازش دارد. هر چه میزان پهنای باند ورودی و خروجی و عملیات مسیریابی مانند ترجمه آدرس بیشتر باشد نیاز به قدرت پردازش بیشتری دارد.
RAM: محل ذخیره‌سازی موقت اطلاعاتی مانند جدول‌های مسیریابی، بارگذاری سیستم عامل مسیریاب، ذخیره‌سازی تنظیمات و ... است.

حافظه: این حافظه محلی برای نگهداری پرونده‌های مسیریاب است و می‌تواند با کارت‌های MicroSD افزایش یابد.

درگاه‌های شبکه: از نوع درگاه LAN 10/100/1000 و یا درگاه‌های فیبر نوری SFP است. برخی مسیریاب‌ها دارای یک یا چند کارت شبکه بی‌سیم هستند.

منبع تغذیه: مانند هر دستگاه رایانه یک منبع تغذیه برای تأمین برق دستگاه وجود دارد که بسته به توان مصرفی قطعات ظرفیت آن می‌تواند متغیر باشد. در برخی از دستگاه‌ها برای اطمینان یک منبع تغذیه اضافی هم در نظر می‌گیرند. برخی دستگاه‌ها نیز برق خود را از طریق کابل شبکه تأمین می‌کنند.

سیستم عامل: مهم‌ترین بخش دستگاه است که ویژگی‌های نرم‌افزاری مسیریاب را مشخص می‌کند. در حقیقت سیستم عامل کنترل تمامی عملیات مسیریاب را برعهده دارد.

جدول مقایسه زیر را با جست‌وجو در اینترنت تکمیل کنید.

Fortigate 200E	Mikrotik RB951G_2HnD	Cisco 2901	مدل مسیریاب اجزای مسیریاب
			RAM
			CPU
			تعداد/ نوع درگاه شبکه
			سیستم عامل

فعالیت
کارگاهی



تاریخچه مسیریاب‌های میکروتیک

شرکت میکروتیک با هدف تولید تجهیزات شبکه بی‌سیم در سال ۱۹۹۶ در لیتوانی تأسیس شد. اما به تدریج در بازار سویچ‌ها و مسیریاب‌های شبکه نیز ورود پیدا کرده، محصولاتی برای نیازهای مختلف عرضه کرد. محصول اصلی شرکت میکروتیک سیستم‌عاملی مبتنی بر هسته لینوکس به نام Mikrotik RouterOS است. این سیستم‌عامل قابلیت نصب روی مسیریاب‌های تولیدی شرکت و نیز رایانه‌های استاندارد x86 را دارد که در این صورت رایانه را تبدیل به یک مسیریاب شبکه می‌کند.

RouterOS براساس سطح سرویس دارای لایسنس‌های (License) متفاوتی است که هر کدام امکانات بیشتری از RouterOS را در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهد. لایسنس‌های نرم‌افزاری اصولاً برای دسته‌بندی مشتریان هدف تعریف می‌شوند و در محصولات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. بسته به امکاناتی که این لایسنس‌ها ارائه می‌دهند، هزینه آنها متفاوت است. به صورت کلی ۶ سطح ۰ و ۱ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ برای لایسنس‌های مسیریاب میکروتیک وجود دارد.

در مورد لایسنس‌های سطوح مختلف با استفاده از تارنمای ویکی MikroTik.com تحقیق کنید و جدول زیر را کامل کنید.

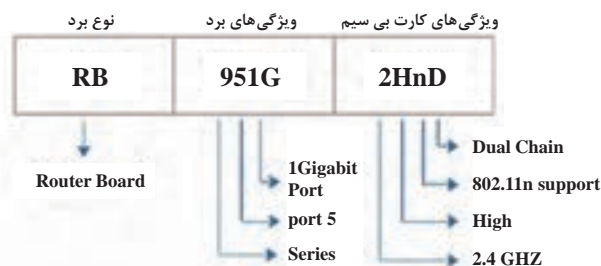
سطح لایسنس	۰	۱	۳	۴	۵	۶
مشخصه‌های مسیریاب						
قیمت						
قابلیت بی‌سیم						
تعداد اتصالات VPN						
تعداد کاربران Hotspot						

فعالیت
کارگاهی



نام‌گذاری مسیریاب‌ها

نام مسیریاب میکروتیک مطابق با مجموعه ویژگی‌های آنها انتخاب می‌شود؛ بنابراین نام مسیریاب برخی از ویژگی‌های آن را نشان می‌دهد. این نام‌گذاری با استفاده از مجموعه اعداد و حروف انگلیسی است که معمولاً از سه بخش تشکیل شده است. بخش اول نوع برد، بخش دوم ویژگی‌های برد و بخش سوم ویژگی‌های شبکه بی‌سیم را بیان می‌کند (شکل ۵).



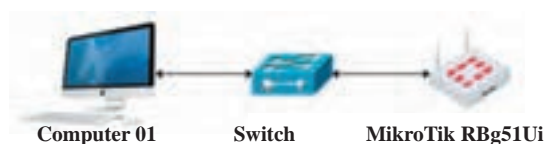
شکل ۵- نام‌گذاری مسیریاب

با استفاده از تارنمای ویکی MikroTik.com ویژگی‌های مسیریاب RB2011UiAS_2HnD را بنویسید.

فعالیت
کارگاهی



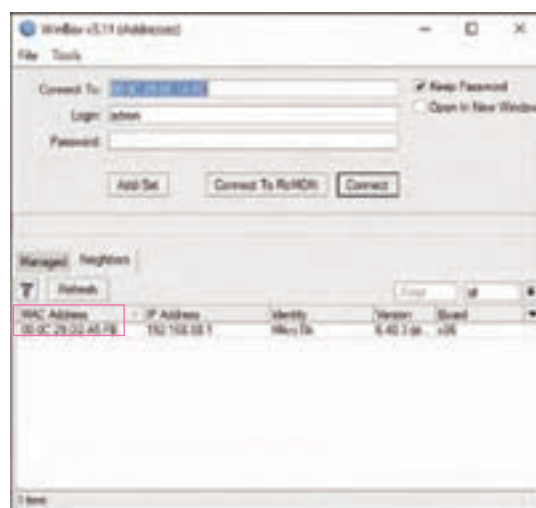
فیلم شماره ۱۲۲۱۸: روش‌های اتصال به میکروتیک



کارگاه ۱ راه‌اندازی فیزیکی مسیریاب

برای اتصال به مسیریاب و پیکربندی مسیریاب میکروتیک از چند روش می‌توان استفاده کرد که متداول‌ترین و آسان‌ترین راه در سیستم‌عامل ویندوز استفاده از نرم‌افزار WinBox است. در این کارگاه برای اتصال به مسیریاب از WinBox استفاده می‌کنیم.

۱ یکی از درگاه‌های مسیریاب را به سویچ شبکه یا مستقیم به رایانه خود متصل کنید. مرحله اول تنظیم مسیریاب، متصل کردن آن به سویچ شبکه داخلی و روشن کردن آن است. همچنین می‌توانیم مسیریاب را مستقیم به رایانه خود متصل کرده، ادامه مراحل را انجام دهیم.

۲ نرم‌افزار WinBox را اجرا کنید.

چند ثانیه پس از روشن کردن مسیریاب، نرم‌افزار WinBox را در رایانه‌ای اجرا کنید که با کابل یا از طریق سویچ به مسیریاب متصل است.

۳ اطلاعات مسیریاب را برای اتصال وارد کنید.

در برگه Neighbors، دکمه Refresh را فشار دهید (شکل ۶). با توجه به این که در این مرحله مسیریاب با تنظیمات پیش‌فرض کارخانه روشن شده است، می‌توان با استفاده از مک آدرس به مسیریاب متصل شد.

شکل ۶- اتصال به مسیریاب از طریق MAC Address

دلیل استفاده از مک آدرس برای اتصال به مسیریاب چیست؟

**۴ به مسیریاب متصل شوید.**

روی مک آدرس در قسمت Neighbors دابل کلیک کنید تا مک آدرس در قسمت Connect To نوشته شود. برای اولین اتصال با استفاده از نام کاربری پیش‌فرض admin و بدون گذرواژه، دکمه Connect را فشار دهید (شکل ۶). بعد از گذشت چند ثانیه به محیط مسیریاب وارد خواهید شد.

۵ مشخصات مسیریاب را در خط عنوان مشاهده کنید.

خط عنوان نرم‌افزار WinBox را یادداشت کرده، مفهوم هر بخش را بنویسید.

راه‌اندازی مسیریاب به صورت مجازی

امروزه با استفاده از فناوری مجازی‌سازی بسیاری از پیچیدگی‌های خرید سخت‌افزار موردنیاز برای اجرای محصول نرم‌افزاری خاص، از میان برداشته شده است. این شیوه به حدی محبوب شده است که حتی



شرکت‌های بزرگ حوزه شبکه و رایانه مانند Cisco, google, amazon و ... تمرکز خود را بر توسعه و پیاده‌سازی شبکه‌ها و مراکز داده مجازی معطوف کرده‌اند. به این ترتیب مشتریان تجاری نیازی به خرید سخت‌افزار گران‌قیمت و نصب آن در یک مکان ندارند و با خرید لایسنس‌های مناسب می‌توانند در هر مکان و روی هر سرویس‌دهنده‌ای، نسخه مجازی مسیریاب، فایروال و سایر تجهیزات Active شبکه را پیاده‌سازی کنند.

شکل ۷- فناوری مجازی‌سازی

برای نصب RouterOS میکروتیک روی رایانه شخصی از نسخه x86 استفاده می‌کنیم. نرم‌افزاری که در این کتاب برای مجازی‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد VMware Workstation است. مانند هر سیستم‌عاملی که برای نصب، نیاز به ایمج راه‌انداز دارد، برای راه‌اندازی مسیریاب به صورت مجازی نیز باید از ایمج راه‌انداز استفاده کرد. برای این کار دو روش مرسوم است:

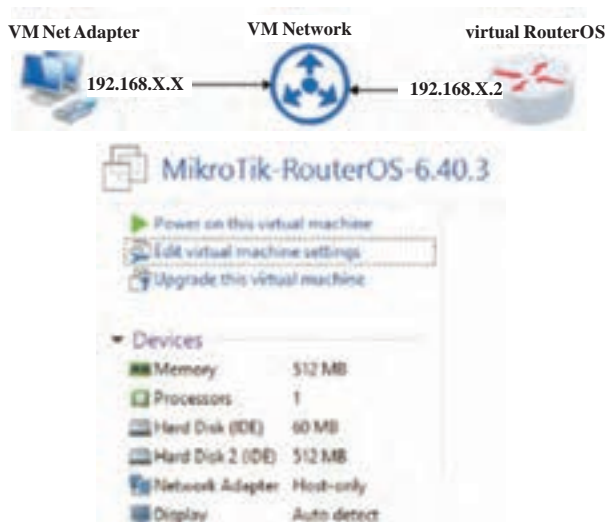
- **استفاده از ایمج iso:** در این روش ایمج iso سیستم‌عامل را از تارنمای مبدأ بارگیری کرده، فرایند نصب مسیریاب را مانند نصب هر سیستم‌عامل دیگری انجام می‌دهیم.
- **استفاده از پرونده ایمج ova, ovf, vmdk:** در این روش از سیستم‌عامل مسیریاب نصب شده روی ماشین مجازی ایمج تهیه می‌شود و برای استفاده نیاز به نصب مجدد آن نیست.

- با استفاده از گزینه Network and Sharing Center در کنترل پنل نام کارت‌های شبکه رایانه خود را بنویسید.
 - نرم‌افزار VMware را نصب کنید.
 - دوباره نام کارت‌های شبکه رایانه خود را مشاهده کنید، نام کارت‌های اضافه شده را یادداشت کنید.

فعالیت
کارگاهی



کارگاه ۲ راه‌اندازی مسیریاب مجازی



شکل ۸- ویژگی‌های ماشین مجازی

در این کارگاه مسیریاب مجازی را در نرم‌افزار VMware راه‌اندازی می‌کنیم.

۱ یک ماشین مجازی ایجاد کنید.

از منوی File گزینه New Virtual Machine را انتخاب کرده، ماشین مجازی با ویژگی‌های شکل ۸ ایجاد کنید.



۲ سیستم عامل RouterOS را روی ماشین مجازی نصب کنید.

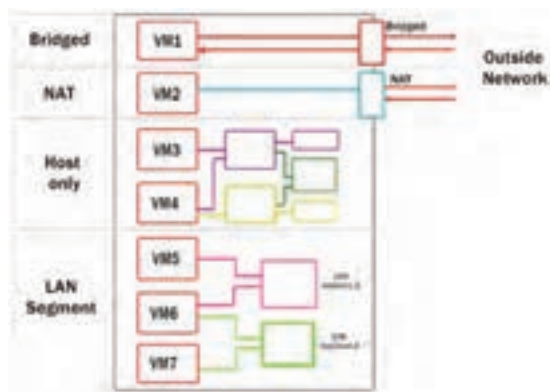
ایمپینگ ISO را به عنوان دیسک راهنما برای مسیر انتخاب کرده، ماشین مجازی را روشن کنید. در صفحه ظاهر شده برای انتخاب تمامی بسته‌های نرم‌افزاری سیستم عامل میکروتیک نویسه A از صفحه کلید را فشار داده، سپس برای شروع نصب نویسه i را فشار دهید.

(شکل ۹). سوآلی مبنی بر حفظ تنظیمات و سپس پاک کردن دیسک سخت و نصب سیستم عامل پرسیده می شود. با زدن نویسه y به آنها پاسخ مثبت دهید. بعد از طی فرایند نصب همه بسته ها، برای راه اندازی مجدد ماشین مجازی کلید **Enter** را فشار دهید. ماشین مجازی راه اندازی مجدد شده، صفحه ورود بارگذاری می شود.

۳ کارت شبکه را برای مسیر یاب مجازی تنظیم کنید.

از آنجا که می‌خواهیم یک مسیر یاب کاملاً مستقل را به صورت مجازی راه‌اندازی کنیم، یکی از اصلی‌ترین تنظیماتی که باید به آن دقت شود، تنظیمات مربوط به شبکه است. به طور کلی پس از نصب یک سیستم عامل به صورت مجازی ۴ حالت برای تنظیمات شبکه آن وجود دارد (شکل ۱۰):

- **Bridge:** یک درگاه دیگر روی کارت شبکه فیزیکی ایجاد و ماشین مجازی متصل به شبکه محلی می شود. می تواند آدرس IP را از شبکه دریافت کند.



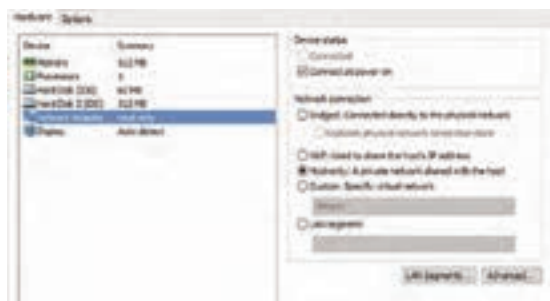
شکل ۱۰- انواع تنظیمات شبکه برای مسیر یاب

- **Nat:** تمام فعالیت شبکه ماشین را به صورتی شبیه سازی می کند که از طریق سیستم عامل میزبان اطلاعات ارسال و دریافت می شود و ماشین مجازی از طریق سیستم عامل میزبان به شبکه محلی متصل می شود.

- **Host Only:** در این حالت ماشین مجازی به سیستم عامل میزبان و دیگر ماشین مجازی‌های در حال اجرا متصل است.

- شبکه VMNet به صورت دستی: در این حالت سوییچ مجازی است (شبکه مجازی) و ماشین های مجازی و سیستم عامل میزبان می توانند به آن متصل شوند. تنظیم شبکه ها و دادن شناسه به آنها به صورت دستی انجام می شود و برای سناریوهای پیچیده مورد استفاده قرار می گیرد.

با راست کلیک روی نام ماشین مجازی و انتخاب settings برای مسیر یاب مجازی خود یک کارت شبکه مجازی از نوع Host only تعریف کنید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- تعریف کارت شبکه Host only

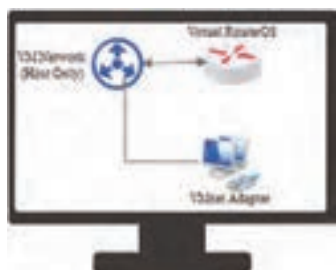
۴ تنظیمات کارت شبکه مسیریاب را ویرایش کنید.

پس از تنظیم حالت شبکه گاهی اوقات لازم است تنظیمات کارت شبکه‌های مجازی ایجاد شده روی سیستم را تغییر دهیم.

فیلم



فیلم شماره ۱۲۱۹: تنظیمات شبکه مسیریاب مجازی



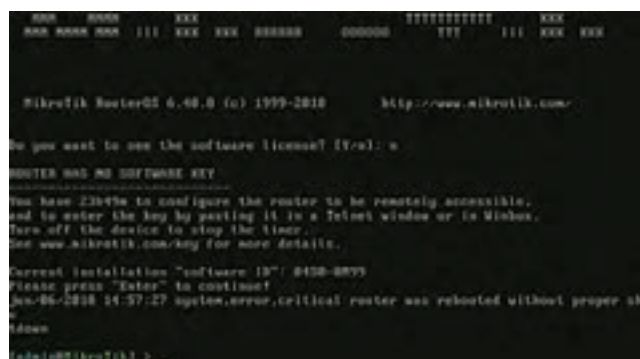
شکل ۱۲- سناریوی شبکه محلی

پس از مشاهده فیلم از منوی Edit / virtual network editor تنظیمات مربوط به حالت Host Only را مطابق نیاز و سناریو شبکه محلی تغییر دهید (شکل ۱۲).

۵ به کنسول مسیریاب در ماشین مجازی

وارد شوید.

با نام کاربری admin و بدون گذرواژه وارد کنسول شوید (شکل ۱۳). با استفاده از دستورات در این محیط می‌توان تنظیمات مسیریاب مجازی را انجام داد.

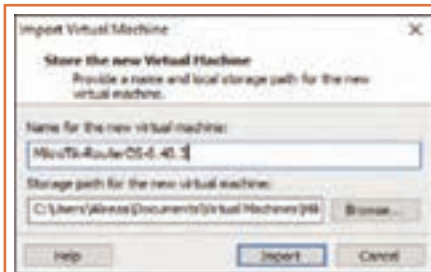


شکل ۱۳- کنسول مسیریاب مجازی میکروتیک

- پس از نصب مسیریاب مجازی با استفاده از منوی File/ Export to ovf از آن یک ایمپج آماده با قالب ovf تهیه کنید.

- با استفاده از منوی File/Open یک ماشین مجازی دیگر با پرونده ovf تهیه شده، ایجاد کنید (شکل ۱۴).
- مسیریاب مجازی خود را راه‌اندازی کرده، با استفاده از WinBox به آن متصل شوید.

فعالیت
کارگاهی



شکل ۱۴- وارد کردن ایمپج مسیریاب مجازی

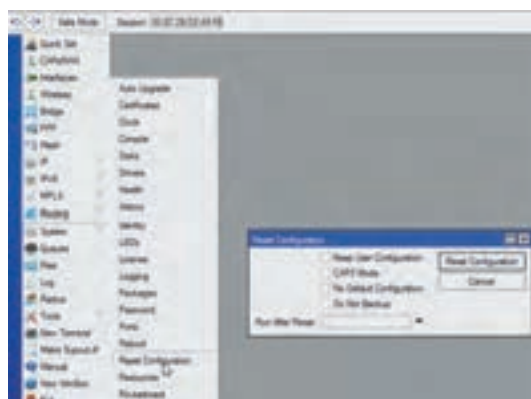
کارگاه ۳ انجام تنظیمات اولیه مسیریاب

در این کارگاه با استفاده از نرم‌افزار WinBox به مسیریاب متصل شده، با استفاده از واسط گرافیکی تنظیمات مسیریاب را انجام می‌دهیم.

۱ با استفاده از WinBox به مسیریاب متصل شوید.

۲ تنظیمات مسیریاب را به حالت کارخانه بازگردانید.

گاهی استفاده از ایمپج آماده سیستم عامل مسیریاب سبب می‌شود که راه‌اندازی مسیریاب به همراه یک سری تنظیمات پیش فرض انجام شود. این تنظیمات در بسیاری از موارد برای راه‌اندازی سناریو موردنظر کاربر



شکل ۱۵- بازگرداندن تنظیمات مسیریاب به تنظیمات کارخانه

مشکل ایجاد می‌کند و حتی ممکن است ندانیم چه تنظیماتی سبب ایجاد مشکل شده است. برای برگشتن به تنظیمات کارخانه از منوی System روی گزینه Reset Configuration کلیک کنید (شکل ۱۵). هنگام بازگرداندن تنظیمات کارخانه با انتخاب گزینه Keep User Configuration تنظیمات مربوط به نام‌های کاربری حفظ شده، سایر تنظیمات دستگاه به تنظیمات کارخانه برمی‌گردد. با انتخاب گزینه No Default Configuration تنظیمات پیش‌فرض کارخانه، بعد از راه‌اندازی مجدد حذف می‌شود و مدیر شبکه می‌تواند تنظیمات خود را روی دستگاه انجام دهد.

۳ آدرس IP کارت شبکه را به دست آورید.

در ویندوز ۱۰ پنجره Network and Sharing Center روی Change adapter settings کلیک کنید. مشخصات آدرس IP کارت شبکه VMWare Network Adapter VMnet1 را به حالت خودکار تغییر دهید. آدرس IP اختصاص داده شده به این کارت شبکه را یادداشت کنید. در صورت مشاهده آدرس 169.254.x.y بهتر است آدرس IP کارت شبکه را به حالت دستی و دلخواه تغییر دهید.

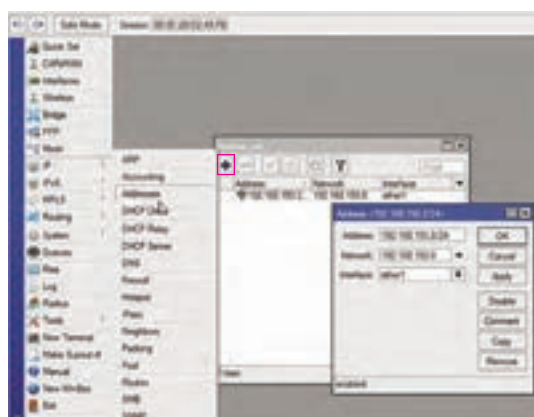
آدرس 169.254.x.y چه چیزی را نشان می‌دهد؟

کنجکاوی



۴ آدرس IP مسیریاب را تنظیم کنید.

از آنجا که اتصال به وسیله آدرس IP پایدارتری نسبت به اتصال با استفاده از مک‌آدرس دارد، پس از اتصال اولیه به مسیریاب با استفاده از مک‌آدرس، تنظیمات آدرس IP برای مسیریاب را انجام می‌دهیم.



شکل ۱۶- تعیین آدرس IP مسیریاب

از منوی IP روی گزینه Addresses کلیک کرده، در پنجره باز شده روی دکمه + کلیک کنید. آدرس IP و Subnet مناسب را در کادر Address وارد کنید. این آدرس باید در محدوده آدرس IP تعیین شده در مرحله ۳ برای کارت شبکه باشد. قدم بعدی انتخاب درگاه مسیریاب از فهرست Interface است. بعد از انتخاب ether1 از منوی کشویی دکمه OK را کلیک کنید (شکل ۱۶). آدرس IP به درگاه اختصاص می‌یابد. در صورت خروج از WinBox و جست‌وجوی مجدد شبکه، می‌توان با استفاده از آدرس IP به مسیریاب متصل شد.

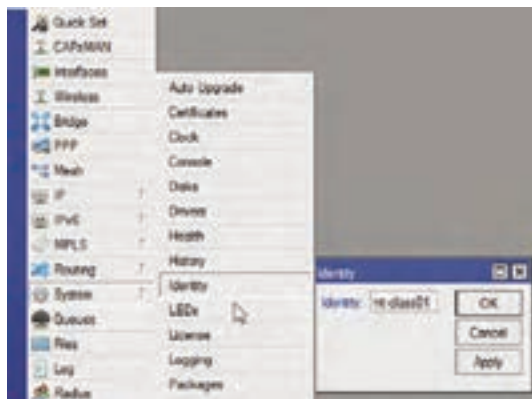
کنجکاوی



مفهوم ۲۴/ در آدرس IP مسیریاب و لزوم آن چیست؟

۵ در WinBox از طریق آدرس IP به مسیریاب متصل شوید.

پس از تنظیم آدرس IP برای مسیریاب پنجره WinBox را ببندید و با استفاده از آدرس IP به مسیریاب متصل شوید. شیوه اتصال به مسیریاب در نوار عنوان مشخص است.



۶ نام مسیریاب را تعیین کنید.

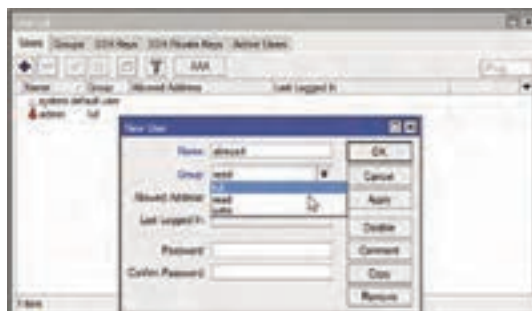
برای مدیریت بهتر مسیریاب‌ها به خصوص در شبکه‌هایی که بیش از یک مسیریاب استفاده می‌شود، بهتر است برای هر مسیریاب با توجه به کاربرد و نام شبکه، یک نام مشخص انتخاب شود. از منوی System روی گزینه Identity کلیک کنید. نام پیش فرض دستگاه که Mikrotik است را به نام دلخواه خود تغییر دهید (شکل ۱۷).

شکل ۱۷- تغییر نام مسیریاب

۷ برای کاربر admin گذرواژه مناسب تعیین کنید.





در اولین اتصال به مسیریاب، با نام کاربری admin و بدون گذرواژه می‌توان به مسیریاب وارد شد. پس از ورود در صورتی که گذرواژه‌ای مناسب برای مسیریاب خود تنظیم نکنیم، امنیت دستگاه و حتی کل شبکه به خطر می‌افتد. در نتیجه مهم‌ترین کار بعد از اولین ورود، تنظیم گذرواژه برای کاربر admin از مسیر System /Users است.

روی کاربر admin دابل کلیک کرده، در پنجره باز شده روی دکمه Password کلیک کنید. در پنجره change password گذرواژه جدید را وارد کنید و روی دکمه OK کلیک کنید.



شکل ۱۸- ایجاد کاربر جدید

۸ کاربر جدید ایجاد کنید (شکل ۱۸).

برای ایجاد کاربر جدید روی دکمه  کلیک کنید. از دکمه  برای حذف کاربر و از دکمه‌های  و  به ترتیب برای فعال و غیرفعال کردن کاربر استفاده کنید.

- چه تفاوتی بین گروه‌های کاربری فهرست Group در میکروتیک وجود دارد؟
- آیا می‌توان کاربر admin را غیرفعال و یا حذف کرد؟

کنجکاو



یک کاربر جدید ایجاد کرده، گروه کاربری آن را full قرار دهید.

فعالیت
کارگاهی



کارگاه ۴ پشتیبان‌گیری از تنظیمات مسیریاب

شرایطی را در نظر بگیرید که به‌عنوان مسئول شبکه، مسیریابی را در شبکه یک سازمان بزرگ فعال کرده، وقت بسیاری صرف انجام تنظیمات آن کرده‌اید. حال ممکن است مسیریاب به دلایل سخت‌افزاری دچار مشکل شود و یا به خاطر خطای انسانی تنظیمات آن از بین برود.

بررسی کنید یک سازمان بزرگ در صورت از دست دادن مسیریاب اصلی شبکه خود دچار چه اختلالات و هزینه‌هایی می‌شود؟

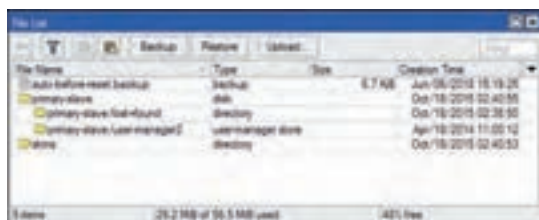
فعالیت
گروهی



راه‌حل مشکل ذکر شده پشتیبان‌گیری از تنظیمات دستگاه و بازگرداندن آن در مواقع لزوم است. برای پشتیبان‌گیری از مسیریاب مراحل زیر را طی کنید.

۱ با استفاده از WinBox به مسیریاب متصل شوید.

۲ از منوی اصلی گزینه Files را باز کنید.



شکل ۱۹- پنجره پرونده‌های میکروتیک

پس از کلیک روی گزینه Files پنجره‌ای باز می‌شود که حاوی پرونده‌های مسیریاب است (شکل ۱۹).

در این پنجره بسته‌های نرم‌افزاری نصب شده در میکروتیک ذخیره می‌شوند و پرونده‌های متفرقه دیگر را نیز می‌توان در آن قرار داد.

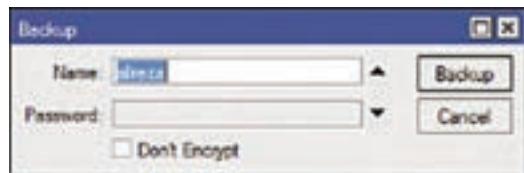
۳ از تنظیمات مسیریاب نسخه پشتیبان تهیه کنید.

در نوار ابزار پنجره پرونده‌های میکروتیک ۳ دکمه وجود دارد:

Backup: با کلیک روی این دکمه می‌توان از تنظیمات فعلی پشتیبان گرفت.

Restore: پس از انتخاب پرونده پشتیبان گرفته شده، با کلیک روی این دکمه می‌توان به تنظیمات مورد نظر بازگشت.

Upload: برای بارگذاری پرونده‌های متفرقه و یا حتی پرونده پشتیبانی که روی رایانه شخصی ذخیره شده است، به کار برده می‌شود.



شکل ۲۰- انتخاب نام و گذرواژه برای پرونده پشتیبان

با کلیک روی گزینه Backup پنجره‌ای باز می‌شود. نام مورد نظر برای پرونده و در صورت نیاز گذرواژه دلخواه را برای آن تنظیم کنید و روی دکمه Backup کلیک کنید (شکل ۲۰). نسخه پشتیبان در پوشه پرونده‌ها ایجاد می‌شود.

۴ پرونده پشتیبان را روی رایانه ذخیره کنید.

بهتر است پرونده پشتیبان را در محلی به‌جز میکروتیک ذخیره کرد. برای این کار پس از گرفتن پشتیبان روی آن کلیک کرده، با انجام عمل Drag & Drop آن را در مسیری دلخواه در رایانه خود ذخیره کنید.



- از تنظیمات مسیریاب خود پشتیبان تهیه کرده، با نام مناسب ذخیره کنید.
- مسیریاب خود را به تنظیم کارخانه بازگردانید.
- با استفاده از پرونده پشتیبان، تمامی تنظیماتی که تا این مرحله انجام داده‌اید را روی مسیریاب برگردانید.

جدول ارزشیابی شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت و توجهات زیست محیطی

شایستگی‌ها	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
شایستگی‌های غیر فنی	مسئولیت‌پذیری، ابراز تعهد به سازمان متبوع - تعالی فردی، پایبندی کامل به اخلاق حرفه‌ای - مستندسازی، پایبندی به مستندسازی در نظام کنترل کیفیت - زبان فنی	قابل قبول	رعایت مصالح سازمانی و عرفی در ایجاد محدودیت برای کاربران شبکه از نظر سرعت و پهنای باند - سعه‌صدر و صبوری در برخورد با نارضایتی‌های کاربران در برابر محدودسازی دسترسی - تهیه پلان کلی از شبکه و دستگاه‌ها - ثبت سیاست‌های اعمال شده در مسیریاب - پشتیبان‌گیری منظم از تنظیمات مسیریاب بازگرداندن تنظیمات به حالت اولیه پس از انجام تمرینات	۲
ایمنی و بهداشت	اتصال صحیح جریان برق مسیریاب - جلوگیری از مسدودسازی کلیه ارتباطات مدیر شبکه به مسیریاب - انتخاب نام کاربری و گذرواژه استاندارد و غیرقابل حدس			
توجهات زیست محیطی	استفاده از تکنولوژی مجازی سازی برای رفع نیاز سخت‌افزاری	غیر قابل قبول	توجه به ایمنی و بهداشت محیط کارگاه	۱
نگرش	دقت در پیکربندی و تنظیم مسیریاب			
* این شایستگی‌ها در ارزشیابی پایانی واحد یادگیری باید مورد توجه قرار گیرند.				

ارزشیابی مرحله ۱

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
اتصال مسیریاب به شبکه	مکان: کارگاه استاندارد رایانه تجهیزات: رایانه متصل به شبکه، مسیریاب، نرم‌افزار مدیریت ماشین مجازی، ایمج iso راه‌انداز مسیریاب مجازی، پرونده ایمج آماده ovf مسیریاب، نرم‌افزار اتصال به مسیریاب زمان: ۳۰ دقیقه	بالتر از حد انتظار	انتخاب مسیریاب مورد نیاز - راه‌اندازی مسیریاب به صورت مجازی - اتصال به مسیریاب به وسیله نرم‌افزار با استفاده از Mac Address و IP Address - تنظیمات اولیه مسیریاب - پشتیبان‌گیری از تنظیمات مسیریاب	۳
		در حد انتظار	انتخاب مسیریاب مورد نیاز - راه‌اندازی مسیریاب به صورت مجازی - اتصال به مسیریاب به وسیله نرم‌افزار با استفاده از Mac Address و IP Address - تنظیمات اولیه مسیریاب	۲
		پایین تر از حد انتظار	انتخاب مسیریاب مورد نیاز - راه‌اندازی مسیریاب به صورت مجازی	۱

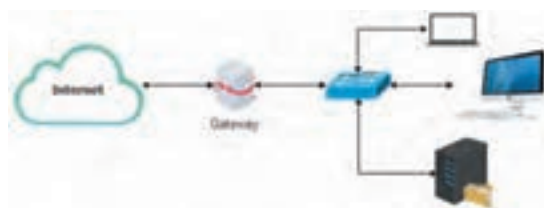
Gateway

در فرآیند ارسال بسته‌های پستی مأمور پست به‌عنوان یک کنترل‌کننده و تصمیم‌گیرنده عمل کرده، با توجه به نشانی که بسته‌های پستی باید به آنجا فرستاده شوند، بسته‌ها را به قسمت مناسب ارجاع می‌دهد. نقش این مأمور در تصمیم‌گیری ورود و خروج بسته‌های پستی از اداره پست، همان نقش Gateway در شبکه است.



شکل ۲۱- بسته داده

بسته داده مشابه بسته‌های پستی، دارای نشانی مبدأ و مقصد است (شکل ۲۱). هرگاه بسته‌ای بخواهد از شبکه خارج و یا به شبکه وارد شود و همچنین زمانی که مبدأ و مقصد یک بسته ارسالی در یک شبکه قرار نداشته باشد، Gateway وظیفه تحویل بسته‌های داده به مقصد و انجام عملیات مسیریابی را خواهد داشت. Gateway نقطه لبه شبکه است که مسئولیت نشان دادن مسیر ورود اطلاعات به داخل شبکه و یا به خارج از شبکه یک سازمان را برعهده دارد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- Gateway در شبکه

چگونه مودم اینترنت شما می‌تواند به‌عنوان Gateway شبکه داخلی منزل شما مورد استفاده قرار بگیرد.

کنجکاوی



کارگاه ۵ تنظیم Gateway رایانه

در این کارگاه رایانه را به شبکه اینترنت متصل می‌کنیم.



۱ آدرس IP رایانه خود را به‌دست آورید. کارت شبکه رایانه خود را یادداشت کنید. دقت کنید که آدرس Gateway برای کارت شبکه تنظیم نشده باشد (شکل ۲۳).

شکل ۲۳- مشخصات کارت شبکه


```

C:\Users\Allire\cmd.exe
C:\Users\Allire>ping 192.168.2.254

Pinging 192.168.2.254 with 32 bytes of data:
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.

Ping statistics for 192.168.2.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

شکل ۲۴- بررسی اتصال به Gateway بدون تنظیم آدرس Gateway

```

C:\Users\Allire\cmd.exe
C:\Users\Allire>ping 192.168.2.254

Pinging 192.168.2.254 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.254: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.254: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.254: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.254: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

```

شکل ۲۵- بررسی اتصال به Gateway بعد از تنظیم آدرس Gateway

۲ Gateway شبکه کارگاه رایانه را تعیین کنید.

به کمک هنرآموز خود آدرس IP مربوط به Gateway شبکه کارگاه هنرستان را مشخص کنید. با دستور ping اتصال به Gateway را بررسی کنید (شکل ۲۴).

۳ تنظیمات Gateway را برای کارت شبکه رایانه انجام دهید.

IP رایانه خود را به حالت دستی تغییر داده، طوری تنظیم کنید که با دیگر رایانه‌ها تداخل نداشته باشد و آدرس Gateway را هم تنظیم کنید. دوباره با دستور ping اتصال خود به Gateway کارگاه را بررسی کنید (شکل ۲۵).

مسیریابی

در ارسال بسته‌های رایانه‌ای همانند مرسولات پستی چندین مسیر برای رسیدن به مقصد وجود دارد. تعیین بهترین مسیر به مقصد بر عهده مسیریاب است و فرآیند انتخاب بهترین مسیر برای بسته‌های داده با مقصد مشخص در شبکه را مسیریابی (Routing) می‌گویند. در حقیقت برای تمامی آدرس‌هایی که در محدوده شبکه داخلی یک سازمان نیست باید یک مسیر تعریف شود. گاهی این کار به صورت خودکار به وسیله مسیریاب انجام می‌شود و گاهی نیاز به تنظیمات دستی است. در مسیریاب میکروتیک دو نوع مسیریابی وجود دارد:

• مسیریابی داینامیک

هر مسیری که بدون دخالت مدیر شبکه و برای فرآیند مسیریابی به وسیله مسیریاب به صورت خودکار ایجاد شود را Dynamic Route می‌گویند. مدیریت این گونه مسیرها به وسیله مدیر شبکه امکان پذیر نیست و نمی‌توان آنها را حذف یا ویرایش کرد.

• مسیریابی استاتیک

برای دسترسی به شبکه‌ای که مسیر آن روی مسیریاب به صورت خودکار اضافه نشده است، مدیر شبکه باید به صورت دستی مسیرهای مورد نیاز را تعریف کند، که به آن Static Route می‌گویند. نوع خاص و پرکاربرد از مسیرهای ایستا که با آدرس 0.0.0.0/0 مشخص می‌شود، برای عبور بسته‌هایی که مقصد آنها مشخص نشده است مانند بسته‌ها به مقصد اینترنت کاربرد دارد.

فیلم شماره ۱۲۲۲۰: جدول مسیریابی

مسیریاب خود را راه‌اندازی کرده، مسیرهای ایجاد شده در جدول مسیریابی را بررسی کنید.

فیلم



فعالیت
کارگاهی



کارگاه ۶ اضافه کردن مسیر به جدول مسیریابی میکروتیک

۱ با استفاده از WinBox به مسیریاب متصل شوید.

۲ اتصال به اینترنت را بررسی کنید.

از منوی اصلی مسیریاب روی گزینه Terminal کلیک کرده، در پنجره باز شده با دستور ping اتصال به اینترنت را بررسی کنید. با تنظیمات فعلی مسیریاب اتصال به اینترنت را با استفاده از دستور ping 8.8.8.8 بررسی کنید. با جواب no route to host مواجه می‌شوید (شکل ۲۶).

```

MikroTik RouterOS 6.40.3 (c) 1999-2017      https://www.mikrotik.com/

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]        Completes the command/word. If the input is ambiguous,
              a second [Tab] gives possible options

/            Move up to base level
..           Move up one level
/command     Use command at the base level

[admin@red-class01] > ping 8.8.8.8
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
    0                                no route to host
    1                                no route to host
    2                                no route to host
sent=3 received=0 packet-loss=100%
    
```

شکل ۲۶- تست وجود مسیر به سمت اینترنت

Terminal کنسول مسیریاب است و تمامی عملیاتی که به صورت WYSIWYG در WinBox انجام می‌دهیم را می‌توانیم به صورت دستور در این محیط اجرا کرده، خروجی آن را مشاهده کنیم.


یادداشت

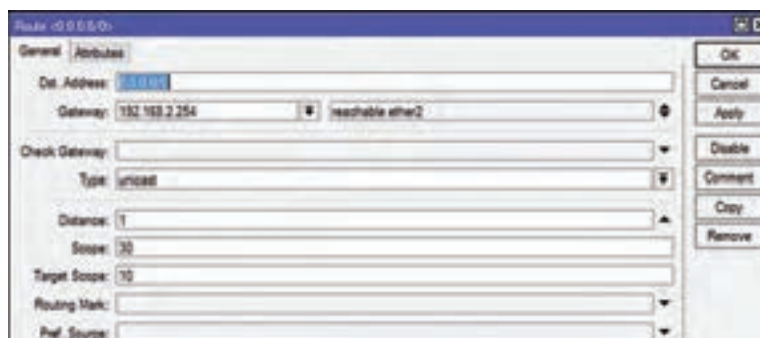


۳ مسیرهای جدول مسیریابی را بررسی کنید.

از منوی IP/Routes مسیرهای موجود در جدول مسیریابی را مشاهده کنید.

۴ برای اتصال به اینترنت یک مسیر پیش فرض اضافه کنید.

از منوی IP/Routes و با کلیک دکمه  یک مسیر پیش فرض (Default Route) ایجاد کنید. آدرس Gateway آن باید مسیریاب اصلی کارگاه باشد (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- ایجاد مسیر ایستا به صورت دستی

۵. صحت اتصال به اینترنت را بررسی کنید.

با توجه به تعریف کردن مسیر برای ترافیک‌های خارج از شبکه این بار با وارد کردن دستور ping 8.8.8.8 در ترمینال، دیگر با دستور no route to host مواجه نمی‌شویم. خطای مشاهده شده timeout به این مفهوم است که از سمت Gateway پاسخ مناسبی دریافت نمی‌شود که نشانگر نیاز به تکمیل شدن برخی تنظیمات مسیریاب‌ها است (شکل ۲۸).

```
[user@nt-class01] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST      SIZE TTL TIME  STATUS
0 8.8.8.8      64  64  0.00  timeout
1 8.8.8.8      64  64  0.00  timeout
2 8.8.8.8      64  64  0.00  timeout
sent=3 received=0 packet-loss=100%
```

شکل ۲۸- تست اتصال به اینترنت

بررسی کنید اطلاعات موجود در جدول Route از مسیریاب‌های ایستا هستند یا پویا؟

معنی فیلدهای جدول Route چیست و چه کاربردی دارند؟

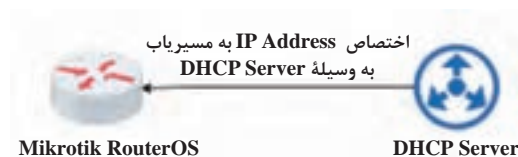
سرویس DHCP در میکروتیک

هر دستگاه فعال در شبکه مانند رایانه، چاپگر، مسیریاب و ... باید آدرس IP داشته باشد، این آدرس می‌تواند به صورت دستی برای هر دستگاه تنظیم شود و یا به صورت خودکار به وسیله یک سرویس شبکه‌ای اختصاص داده شود.

برای تنظیم IP مسیریاب به صورت خودکار از چه سرویسی باید استفاده کنیم و مزیت‌های عمده آن چیست؟

مسیریاب میکروتیک می‌تواند هم به عنوان DHCP Client و هم DHCP Server عمل کند.

کارگاه ۷ تنظیم DHCP Client در مسیریاب



در این کارگاه با فعال‌سازی DHCP Client روی درگاه مسیریاب مورد نظر، مسیریاب به صورت خودکار از DHCP Server آدرس IP دریافت می‌کند.

۱. فعال بودن سرویس‌دهنده DHCP روی شبکه موردنظر را بررسی کنید.

سرویس‌دهنده DHCP می‌تواند مسیریاب میکروتیک، مودم ADSL و یا سرویس‌های نرم‌افزاری راه‌اندازی شده در کارگاه باشد؛ برای دریافت آدرس IP به صورت خودکار باید اینترفیس مسیریاب از طریق شبکه با یک DHCP Server فعال ارتباط داشته باشد.

۲. با استفاده از WinBox به مسیریاب وارد شوید.

با استفاده از نرم‌افزار WinBox و مک‌آدرس مسیریاب به آن متصل شوید.

کنجکاوی



پژوهش




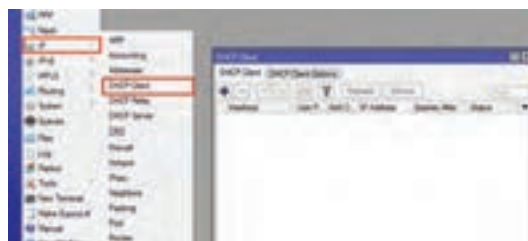
کنجکاوی





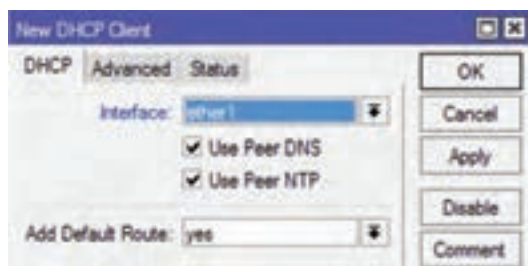
شکل ۲۹- غیرفعال کردن آدرس IP روی ether1

۳ آدرس IP دستی مسیریاب را غیرفعال کنید. آدرس IP که قبلاً به صورت دستی به مسیریاب داده‌اید را با انتخاب آدرس مورد نظر و کلیک روی دکمه  غیرفعال کنید (شکل ۲۹) تا تداخلی در شبکه به وجود نیاید.




شکل ۳۰- پنجره تنظیمات DHCP Client

۴ به پنجره تنظیمات DHCP Client وارد شوید. از مسیر IP/DHCP Client پنجره تنظیمات را باز کنید (شکل ۳۰).



شکل ۳۱- انتخاب اینترفیس DHCP Client

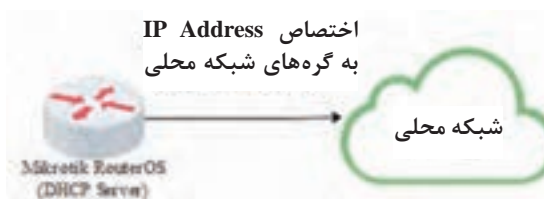
۵ DHCP Client اضافه کنید. دکمه  را کلیک کنید. تا پنجره New DHCP Client باز شود. در این پنجره از فهرست کشویی Interface درگاه مورد نظر را انتخاب کنید (شکل ۳۱). پس از فشردن دکمه OK این سرویس روی درگاه مورد نظر فعال می‌شود و با گذشت چند ثانیه درگاه شما از سرویس‌دهنده DHCP آدرس IP دریافت خواهد کرد.

آدرس IP دریافت شده به وسیله مسیریاب را یادداشت کرده، مسیر ایجاد شده در جدول مسیریابی را بررسی کنید.

فعالیت
کارگاهی



کارگاه ۸ راه‌اندازی DHCP Server



در کارگاه قبل مسیریاب از سرویس DHCP موجود در شبکه استفاده می‌کرد. حال این که در اغلب موارد با راه‌اندازی مسیریاب در شبکه، مسیریاب باید به عنوان سرویس‌دهنده DHCP در شبکه عمل کند. این کار را با راه‌اندازی سرویس‌دهنده DHCP روی مسیریاب انجام می‌دهیم.

۱ از غیرفعال بودن سرویس DHCP روی شبکه‌ای که مسیریاب به آن متصل است، اطمینان حاصل کنید.

۲ از طریق WinBox به مسیریاب متصل شوید.

۳ سرویس DHCP Client را از روی اینترفیس مسیریاب حذف کنید.

یک اینترفیس شبکه نمی‌تواند هم DHCP Server و هم DHCP Client باشد.

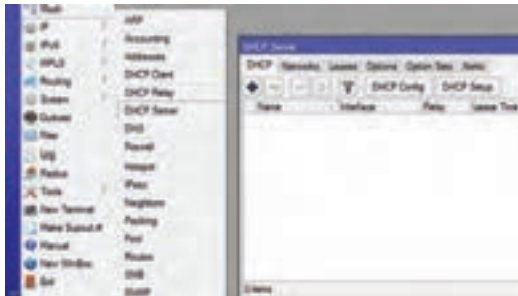
۴ به اینترفیس مسیریاب، آدرس IP اختصاص دهید.

در محدوده آدرس‌های شبکه به صورت دستی به اینترفیس، IP اختصاص دهید.

۵ DHCP Server را راه‌اندازی کنید.

برای راه‌اندازی سرویس‌دهنده DHCP ابتدا از مسیر IP/DHCP Server پنجره تنظیمات سرویس‌دهنده DHCP را باز کنید (شکل ۳۲).

به دو شیوه می‌توان تنظیمات سرویس‌دهنده DHCP را انجام داد. روش اول کلیک دکمه  و انجام تنظیمات به صورت دستی است. روش دوم راه‌اندازی سرور DHCP به صورت خودکار و به وسیله ویزارد DHCP Setup است.



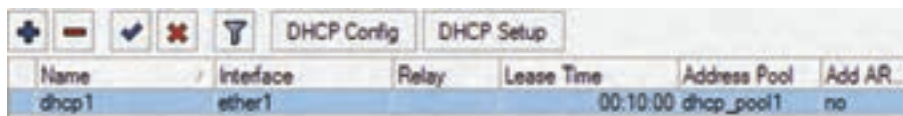
شکل ۳۲- مسیر دسترسی به تنظیمات DHCP Server

فیلم شماره ۱۲۲۱: راه‌اندازی DHCP Server در میکروتیک

فیلم



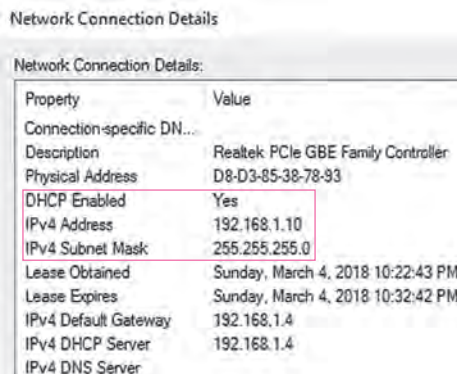
پس از مشاهده فیلم، DHCP Server را روی اینترفیس موردنظر راه‌اندازی کنید.



شکل ۳۳- DHCP Server روی اینترفیس ether1

۶ DHCP Server را تست کنید.

تنظیم کارت شبکه رایانه خود را از حالت آدرس‌دهی دستی به حالت خودکار تغییر دهید، سپس کارت شبکه رایانه را غیر فعال و مجدد فعال کنید. اطلاعات شبکه خود را بازمینی کنید و IP رایانه را یادداشت کنید.



شکل ۳۴- دریافت آدرس IP از DHCP Server میکروتیک

با کمک هنرآموز خود بررسی کنید برای راه‌اندازی DHCP Server به صورت تنظیم دستی چه مراحل باید طی شود.

کنجکاوی



فرایند ترجمه آدرس شبکه (NAT)

در دبیرخانه یک سازمان دولتی هر نامه‌ای بخواهد وارد سازمان شود از طریق دبیرخانه باید وارد شود و هر نامه‌ای بخواهد خارج شود باید از طریق دبیرخانه مسیر ارسال خود را طی کند. اگر جزئی‌تر نگاه کنیم:

- کارمند اداری با مشخصات خود و گیرنده را ارسال می‌کند.
- نامه به دبیرخانه رسیده و مسئول دبیرخانه مهر و آدرس دبیرخانه را به عنوان فرستنده روی نامه می‌نویسد.
- مشخصات فرستنده به نشانی دبیرخانه سازمان تغییر می‌کند ولی در دبیرخانه فرستنده اصلی مشخص است.
- نامه به نشانی گیرنده ارسال می‌شود.

در حقیقت دبیرخانه نشانی نامعتبر کارمندان را تغییر داده، نشانی معتبر خود را جایگزین آن می‌کند. NAT (Network Address Translation) فرایندی است که روی یکی از مسیریاب‌های لبه شبکه فعال می‌شود و IP محلی کاربران داخلی شبکه که قصد استفاده از شبکه جهانی اینترنت را دارند به نشانی معتبر در شبکه اینترنت تبدیل می‌کند. این فرایند برای بسته‌هایی که از اینترنت به شبکه داخلی وارد می‌شوند نیز اتفاق می‌افتد.

پویانمایی شماره ۱۲۲۲۲: فرایند NAT

فیلم



فرایند NAT چه مزایایی دارد؟

کنجکاوی



به‌طور کلی دو نوع NAT داریم:

- **Srcnat**: در زمان ارسال بسته از شبکه داخلی به خارج شبکه نشانی فرستنده را عوض می‌کند.
- **Dstnat**: در زمان دریافت بسته از خارج شبکه نشانی گیرنده را تغییر می‌دهد.

کارگاه ۹ اتصال به اینترنت با استفاده از NAT

در این کارگاه برای اتصال به اینترنت فرایند NAT را روی میکروتیک راه‌اندازی می‌کنیم.

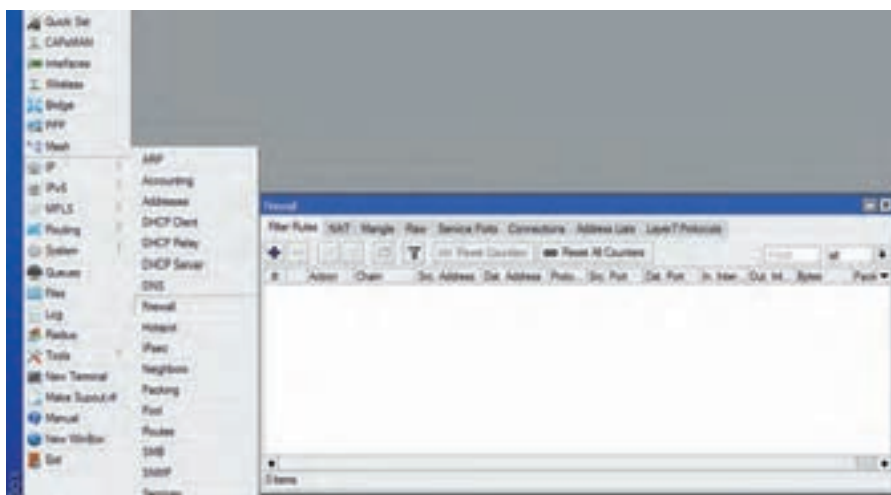


۱ از عدم اتصال به اینترنت اطمینان حاصل کنید.

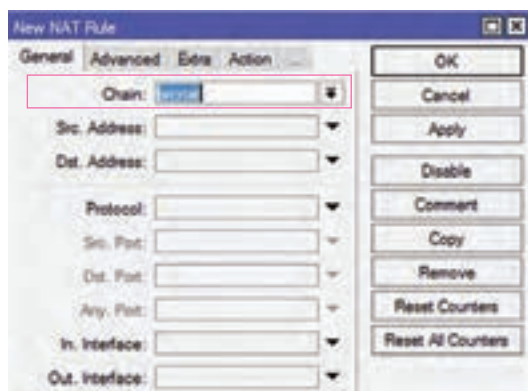
۲ با استفاده از WinBox به مسیریاب متصل شوید.

۳ به تنظیمات فایروال مسیریاب وارد شوید.

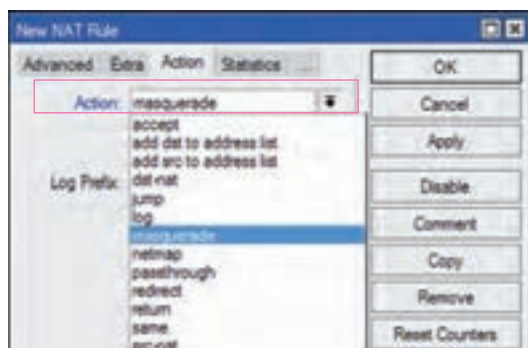
در میکروتیک فایروال وظیفه کنترل ارتباطات ورودی و خروجی به مسیریاب را بر عهده دارد. تغییر نشانی مبدأ و فرستادن بسته به خارج از شبکه نیز یکی از همین عملیات است. برای ورود به تنظیمات، مسیر IP/Firewall را انتخاب کنید.



شکل ۳۵- پنجره تنظیمات فایروال




شکل ۳۶- انتخاب نوع NAT



شکل ۳۷- انتخاب Action برای srcnat

۴ تنظیمات مربوط به NAT را انجام دهید.

در برگه NAT با کلیک دکمه  پنجره‌ای برای انجام عملیات مربوط به NAT باز می‌شود. می‌خواهیم نشانی بسته ارسالی به وسیله فرآیند NAT تغییر پیدا کند و از این طریق به اینترنت متصل شود. در نتیجه باید از گزینه src nat استفاده کنیم. (شکل ۳۶)

بعد از مشخص کردن نوع عملیات nat باید مشخص کنیم که مسیریاب روی بسته‌هایی که شرایط مشخص شده در src nat را دارند، چه عملی انجام دهد. در برگه Action از فهرست کشویی Action گزینه masquerade را انتخاب کنید (شکل ۳۷). این گزینه تعیین می‌کند که آدرس مبدأ یا مقصد بسته داده باید تغییر کند و با توجه به این که نوع عملیات را src nat قرار دادیم، مسیریاب آدرس مبدأ بسته‌هایی که از شبکه خارج می‌شوند را به آدرس مسیریاب تغییر می‌دهد.

۵. صحت اتصال به اینترنت را بررسی کنید.

به رایانه کاربر بازگشته، با دستور ping اتصال به مسیریاب اصلی شبکه و یا اینترنت را بررسی کنید. اتصال برقرار شده است (شکل ۳۸).

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\Alireza>ping 8.8.8.8

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=118ms TTL=49
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=121ms TTL=49
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=118ms TTL=49
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=117ms TTL=49

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 117ms, Maximum = 121ms, Average = 118ms
```

شکل ۳۸- بررسی اتصال به اینترنت بعد از راه‌اندازی NAT

فرایند اتصال به اینترنت با روش nat را با استفاده از مسیریاب خود انجام دهید.

فعالیت
کارگاهی



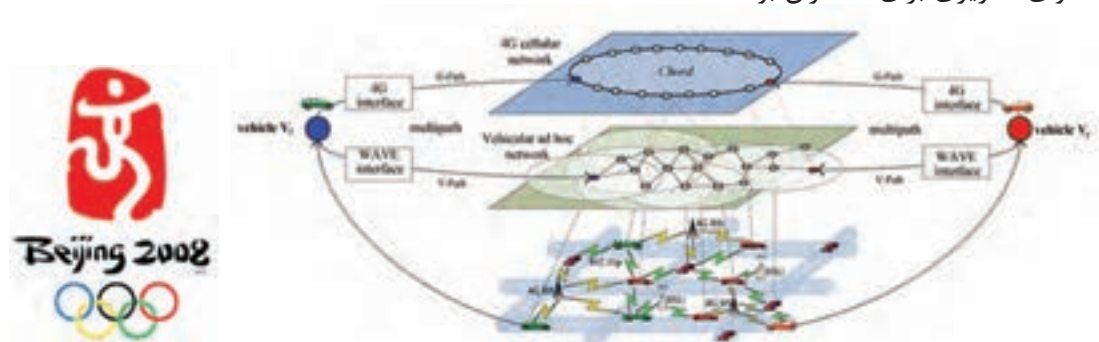
ارزشیابی مرحله ۲

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار
۳	راه‌اندازی مسیریاب شبکه با استفاده از DHCP Server - اختصاص IP به گره‌های شبکه - مشاهده و تفسیر Route‌های ایجاد شده در جدول مسیریابی - ایجاد Route‌های موردنیاز برای اتصال به سایر شبکه‌ها در مسیریاب - اتصال شبکه از طریق مسیریاب به اینترنت با استفاده از nat - انجام تست‌های لازم و تفسیر درست آنها	بالاتر از حد انتظار	مکان: کارگاه استاندارد رایانه تجهیزات: رایانه متصل به شبکه، مسیریاب، نرم‌افزار مدیریت ماشین مجازی، ایمپج iso راه‌انداز سیستم عامل مسیریاب، پرونده ایمپج آماده ovf مسیریاب، نرم‌افزار اتصال به مسیریاب زمان: ۳۰ دقیقه	اتصال شبکه‌ها با مسیریاب
۲	راه‌اندازی مسیریاب شبکه با استفاده از DHCP Server - اختصاص IP به گره‌های شبکه - مشاهده و تفسیر Route‌های ایجاد شده در جدول مسیریابی	در حد انتظار		
۱	راه‌اندازی مسیریاب شبکه با استفاده از DHCP Server - مشاهده و تفسیر Route‌های ایجاد شده در جدول مسیریابی	پایین تر از حد انتظار		



کیفیت سرویس (QoS)

در سالیان اخیر شاهد رشد چشمگیر در سرعت و میزان استفاده اینترنت در دنیا و به خصوص کشورمان ایران بوده ایم. با وجود بهتر شدن سرعت و پهنای باند اینترنت هنوز با وضعیت مطلوب فاصله داریم و نیاز به بهبود زیرساخت های ارتباطی است. حتی در کشورهای توسعه یافته نیز سرعت و کیفیت اتصال نامحدود نیست. در المپیک سال ۲۰۰۸ بژینگ چین سرویس پخش محتوای تصویری مسابقات المپیک درون تاکسی های این شهر فراهم شد به گونه ای که ۷۰۰ هزار تاکسی در مرکز شهر قابلیت دریافت و پخش همزمان برنامه های مربوط به المپیک را برای مسافران شان داشته باشند. در پخش محتوای تصویری یکی از مهم ترین عوامل توجه و لذت بردن از یک برنامه مورد نظر، کیفیت پخش آن است. اگر اتصال شما دائم قطع و وصل شود و یا با نویز همراه باشد شما قطعاً از آن محتوا لذت نخواهید برد. چالشی که در المپیک برای پخش محتوا در این گستره عظیم وجود داشت، کیفیت سرویس بود. کیفیت سرویس (Quality of Service)، کیفیت دریافت خدماتی است که شما از یک سرویس دهنده دریافت می کنید. در این مثال کیفیت سرویس، کیفیت پخش محتوای تصویری برای مسافران بود.



شکل ۳۹- پروتکل پیاده سازی شده برای مدیریت کیفیت سرویس پخش مسابقات در المپیک Beijing 2008

درباره کیفیت سرویس در خدماتی که از سرویس های اینترنتی و غیر اینترنتی دریافت می کنید، گفت و گو کنید.

فعالیت گروهی



کیفیت سرویس در شبکه، فراهم کردن سرویس بهینه برای ترافیک های شبکه و تکنولوژی های مختلف است. سه هدف اصلی QoS برای ترافیک های شبکه عبارتند از :

۱ مشخص کردن اولویت برای ترافیک های حساس

۲ کنترل تأخیر

۳ بهبود معیارهای کیفیت یک ارتباط برخط

یکی از راه های فراهم کردن کیفیت سرویس شبکه، مدیریت سرعت و پهنای باند است. به همین منظور در میکروتیک از سازوکار صف (Queue) استفاده می شود.

شرایطی را در نظر بگیرید که در یک اداره چندین نفر به شبکه ای متصل هستند و از اینترنت استفاده می کنند که به وسیله مسیرباز مدیریت می شود. اکنون اگر یک یا چند نفر از کارمندان تصمیم بگیرند یک پرونده حجیم از اینترنت بارگیری و یا حتی در شبکه داخلی جابه جا کنند، در صورت عدم کنترل روی سرعت آنها اختلال جدی در عملکرد روزمره سایر کارمندان پیش می آید و آنها قادر به باز کردن یک صفحه اینترنتی ساده

نخواهند بود. کارشناس شبکه می‌تواند با استفاده از سازوکار صف برخی محدودیت‌ها را روی حداکثر/حداقل سرعت اتصال کاربران به شبکه و اینترنت مشخص کند. به این ترتیب حداقل کیفیت سرویس کاربران در شبکه حفظ می‌شود.



شکل ۴۰- سازوکار صف در شبکه

با کمک هنرآموز خود بررسی کنید:

- ایجاد چه محدودیت‌هایی در پهنای باند شبکه مفید است؟
- در چه مواقعی مدیریت پهنای باند مشکل ایجاد می‌کند؟

کنجکاوی




در میکروتیک دو نوع صف وجود دارد:

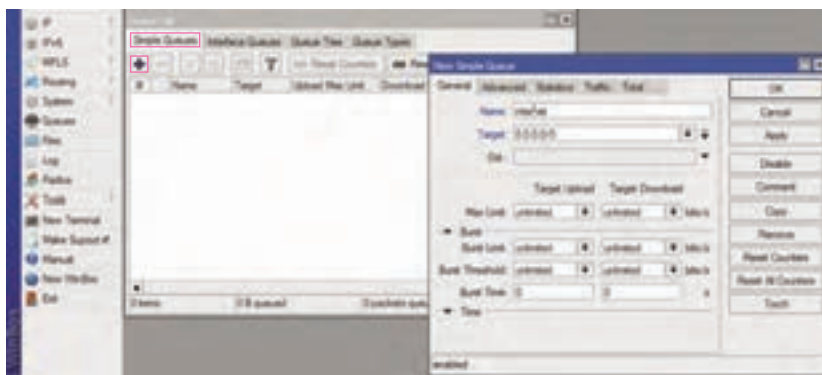
- **Simple Queue**: از این نوع صف برای پیاده‌سازی ویژگی‌های ساده محدودیت پهنای باند و زمان‌بندی و ... استفاده می‌شود و در سناریوهای ساده و در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که پویایی زیادی در کنترل ترافیک لازم نیست.
- **Advanced Queue یا Queue Tree**: قابلیت Queue Tree در میکروتیک همراه با تقسیم‌بندی و نشانه‌دار کردن ترافیک‌ها برای شبکه‌های متوسط و بزرگ به منظور کنترل و تقسیم پهنای باند در سناریوهای پیچیده‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کارگاه ۱۰ مدیریت پهنای باند

۱ با استفاده از WinBox به مسیریاب متصل شوید.

۲ پنجره تنظیمات صف را باز کنید.

برای راه‌اندازی صف در میکروتیک از منوی اصلی روی گزینه Queues کلیک کرده، در پنجره باز شده، در قسمت Simple Queues روی دکمه  کلیک کنید تا پنجره تنظیمات صف باز شود (شکل ۴۱).



شکل ۴۱- ایجاد Simple Queue

۳ مبدأ و مقصد ترافیک روی مسیریاب را مشخص کنید.

Target: مشخص کننده آدرس IP و یا اینترنتیسی است که می خواهیم روی آن صف را فعال کرده و محدودیت اعمال کنیم.

Dst: مشخص کننده آدرس IP و یا اینترنتیسی است که مقصد ترافیک است و می خواهیم صف روی آن محدودیت اعمال کند.

۴ برای ترافیک محدودیت ایجاد کنید.

Target upload, Target download: در این قسمت جزئیات دقیق حداکثر سرعت بارگذاری و بارگیری برای ترافیک را مشخص می کنیم.

Burst: مشخص می کند ترافیک های آنی و انفجاری چه محدودیتی داشته باشند و برای چه زمانی فعال شوند.

Time: مشخص می کند صف مورد نظر در چه زمان و روزهایی فعال باشد.

۵ صحت تنظیمات صف را بررسی کنید.

با انتقال یا بارگیری پرونده در صورت اتصال به اینترنت، می توان تنظیمات صف را بررسی و از درستی آن اطمینان حاصل کرد.

تحقیق کنید مفهوم ترافیک burst چیست و قابلیت تنظیم آن چه مزیتی برای کاربران دارد؟

فیلم شماره ۱۲۲۲۳: ایجاد محدودیت دسترسی به شبکه از طریق Queues

پس از مشاهده فیلم همه ترافیک های خروجی از مسیریاب را در سرعت بارگیری ۱۲۸ کیلوبایت و بارگذاری ۲۵۶ کیلوبایت محدود کنید. سرعت ترافیک های وب را برای مدت مشخص محدود نکنید.

ارزشیابی مرحله ۳

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
محدودیت سرعت و پهنای باند	مکان: کارگاه استاندارد رایانه تجهیزات: رایانه مجهز به سیستم عامل که به شبکه متصل باشد. نرم افزار مدیریت ماشین مجازی، مرورگر اینترنت، نرم افزار اتصال به مسیریاب زمان: ۲۰ دقیقه	بالاتر از حد انتظار	ایجاد محدودیت سرعت برای IP یا روی یک اینترنتیسی - تست کارایی تنظیمات - ایجاد محدودیت بیشتر برای ترافیک های بارگیری نسبت به ترافیک انفجاری	۳
		در حد انتظار	ایجاد محدودیت سرعت برای IP یا روی یک اینترنتیسی - تست کارایی تنظیمات	۲
		پایین تر از حد انتظار	ایجاد صف با تنظیمات پیش فرض	۱

پژوهش



فیلم



فعالیت

کارگاهی



سازوکار AAA

با استفاده از سازوکار صف سرعت مجموعه‌ای از IPها و یا یک اینترنتیس را محدود کردیم. فرض کنید مدیریت اتصال کاربران به شبکه تنها با استفاده از سازوکار صف مدیریت می‌شود. اکنون روی سناریوهای زیر تأمل کنید:

- می‌خواهیم هم سرعت و هم حجم مصرفی اینترنت کاربران در شبکه را مدیریت کنیم.
- می‌خواهیم زمان اتصال کاربران به اینترنت را مدیریت کنیم و تنها در زمان‌های خاص، اینترنت وصل باشد.
- یک مشتری از ما درخواست کرده است که بر حسب مصرف حجم اینترنت برای کاربران صورت حساب صادر کنیم.
- می‌خواهیم امکان دسترسی افراد ناشناس به شبکه و اینترنت را مسدود کنیم و اتصال تنها با نام کاربری ممکن باشد.
- می‌خواهیم تاریخچه‌ای از اتصالات کاربران در شبکه و مدت زمان این اتصالات را داشته باشیم.

بررسی کنید که آیا با استفاده از صف و قابلیت‌های آن می‌توان موارد بالا را انجام داد یا خیر؟

کنجکاوی



شبکه یک هتل را در نظر بگیرید که می‌خواهد دسترسی مدیریت شده به اینترنت را برای مشتریان خود راه‌اندازی کند. بدون کنترل روی شبکه هر کاربری می‌تواند به شبکه متصل شده، از اینترنت استفاده کند و حجم اینترنت را تمام کند، با استفاده از دانش فنی خود به برخی از مکان‌هایی که مجاز نیست، سرک بکشد و عملیات مخرب انجام دهد و پس از رسیدن به هدف محل را ترک کند و بسیاری موارد مشابه دیگر.

با دوستان خود بررسی کنید چه فرایندهایی را می‌توان برای کنترل شرایطی که ذکر شد طراحی و اجرا کرد؟

فعالیت گروهی



برای کنترل ورود و خروج و اعمال محدودیت‌های مدیریتی و دسترسی کاربران شبکه‌های رایانه‌ای لازم است، سازوکاری برای تصدیق هویت (Authenticate)، اعتبارسنجی (Authorization) و اعمال محدودیت‌های دسترسی (Accounting) طراحی و پیاده‌سازی شود.

تصدیق هویت (Authentication)

کاربری که می‌خواهد از سرویس مشخصی در شبکه استفاده کند، باید به روشی خود را معرفی کند. در سیستم‌های رایانه‌ای این کار را با نام کاربری و گذرواژه انجام می‌دهند. پس از وارد کردن نام کاربری و گذرواژه، در فرآیند تصدیق هویت این اطلاعات با اطلاعاتی مقایسه می‌شوند که در یک پایگاه داده متمرکز ذخیره شده است و در صورت صحت اطلاعات، اجازه دسترسی کاربر به سرویس درخواستی داده می‌شود.

اعتبارسنجی (Authorization)

پس از تصدیق هویت کاربر، براساس سیاست‌های مدیر شبکه سازمان، دسترسی‌های کاربر برای انجام برخی سرویس‌ها و اجرای برخی دستورها تعیین می‌شود. فرآیند اعتبارسنجی معمولاً در حین فرآیند تصدیق هویت نیز انجام می‌شود.

مدیریت حساب کاربران (Accounting)

آخرین بخش از سازوکار AAA بخش مدیریت حساب کاربران است که میزان استفاده کاربر از منابع شبکه را مدیریت و کنترل می‌کند. این استفاده می‌تواند شامل زمان استفاده و یا حجم دریافت و ارسال داده کاربر در طول زمان اتصال باشد. قابلیت accounting برای کنترل ترافیک، صدور صورت حساب، نظارت استفاده از منابع و مدیریت ظرفیت شبکه مفید است.

تحقیق کنید هر کدام از بخش‌های سازوکار AAA در مسیر یاب میکروتیک، به وسیله چه بسته نرم‌افزاری قابل اجراست؟

پژوهش



کارگاه ۱۱ راه اندازی Hotspot

در مسیر یاب میکروتیک از سرویس Hotspot برای کنترل دسترسی کاربران و تصدیق هویت و اعتبارسنجی آنها در اتصال به شبکه استفاده می‌شود.



۱ سرویس‌های DHCP Server یا DHCP Client را غیر فعال کنید.

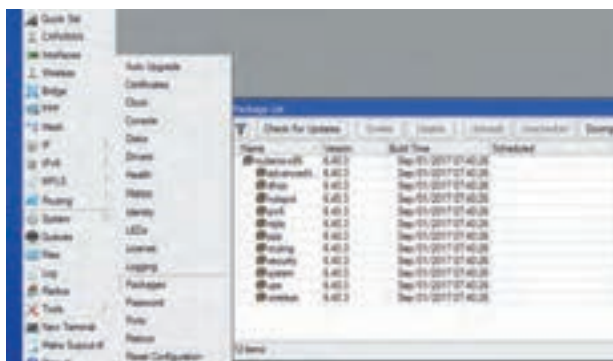
برای راه اندازی این سرویس به صورت مجازی باید تنظیمات روی اینترفیس Hostonly انجام شود.

یادداشت



۲ وجود سرویس Hotspot را بررسی کنید.

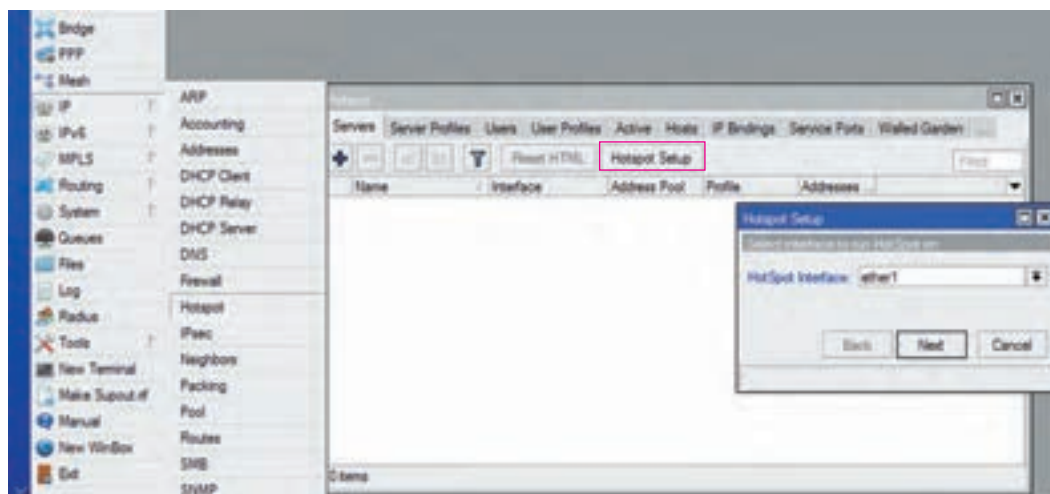
برای بررسی دقیق این که چه سرویسی برای کاربران فعال است از مسیر System / Packages سرویس‌های نصب شده و فعال در مسیر یاب را مشاهده کنید (شکل ۴۲). اگر سرویس Hotspot در فهرست موجود نیست با کمک هنرآموز خود آن را نصب کنید.



شکل ۴۲- سرویس‌های نصب شده در مسیر یاب

۲ پنجره تنظیمات خودکار سرویس Hotspot را باز کنید.

برای شروع تنظیم سرویس Hotspot منوی IP/ Hotspot را باز کرده، در پنجره Hotspot روی دکمه Hotspot Setup کلیک کنید (شکل ۴۳). با مشاهده فیلم، سرویس Hotspot را فعال کنید.



شکل ۴۳- ایجاد سرویس Hotspot

فیلم شماره ۱۲۲۲۴: راه‌اندازی Hotspot

فیلم



سرویس Hotspot شما فعال شده، می‌توان به آن متصل شد. در صورت انجام درست تنظیمات و با یک بار فعال و غیرفعال کردن شبکه کاربرانی که می‌خواهند از این سرویس استفاده کنند، با استفاده از آدرس `hotspot.class1` باید صفحه ورود به سرویس Hotspot را مشاهده کنید. این صفحه به صورت پیش فرض داخل مسیریاب تعبیه شده است (شکل ۴۴).



شکل ۴۴- صفحه ورود به سرویس Hotspot

پیکربندی درگاه بی‌سیم

امروزه استفاده از شبکه‌های بی‌سیم یکی از پرتعدادترین و کاربردی‌ترین موارد استفاده از شبکه است. شرایط زیر را در نظر بگیرید:

- کاربر امکان اتصال به سرویس‌دهنده به‌وسیله بستر سیمی را نداشته باشد.
 - کاربران زیادی به‌صورت بر خط به شبکه اضافه شوند و یا از آن خارج شوند.
 - کاربران شبکه به‌طور دائم در حرکت باشند.
 - اتصال شبکه‌ای مستقیم بین دو نقطه مختلف شهری لازم باشد.
 - شرایط بحرانی مانند زلزله، سیل و جنگ که امکان استفاده از بستر سیمی وجود ندارد.
- در تمام این شرایط راه‌حل ایجاد شبکه بی‌سیم است.

راه‌اندازی بستر بی‌سیم می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد. مسیریاب بی‌سیم ممکن است در شبکه سازمانی به‌عنوان نقطه مرکزی شبکه و نقطه اتصال مورد استفاده قرار بگیرد یا برای اتصال دو شعبه از شرکتی در سطح شهر استفاده شود و یا در ساده‌ترین حالت مصرف خانگی داشته باشد.



شکل ۴۶- چند نمونه مسیریاب بی‌سیم

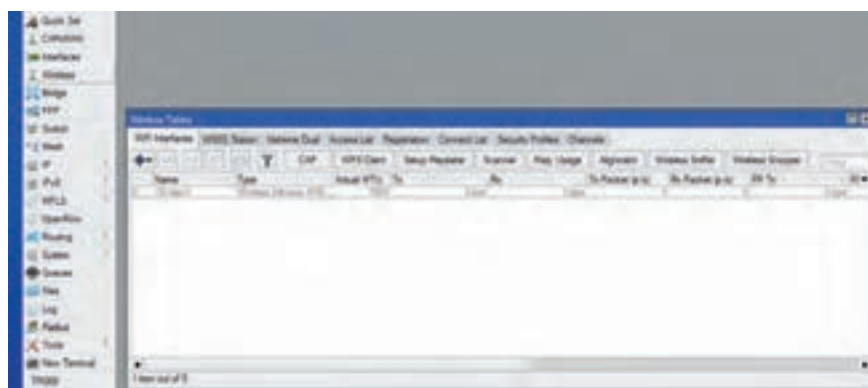
کارگاه ۱۲ انجام تنظیمات اولیه اینترفیس بی‌سیم

یکی از اینترفیس‌های مسیریاب RB951 که به‌صورت پیش‌فرض و پس از راه‌اندازی فعال نیست، اینترفیس بی‌سیم آن است. برای شروع به کار لازم است این اینترفیس را فعال کنیم و سپس تنظیمات مربوط به آن را انجام دهیم.

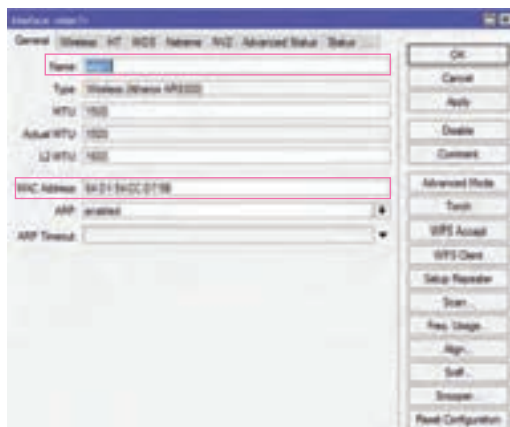
۱ با استفاده از WinBox به مسیریاب متصل شوید.

۲ اینترفیس بی‌سیم را فعال کنید.

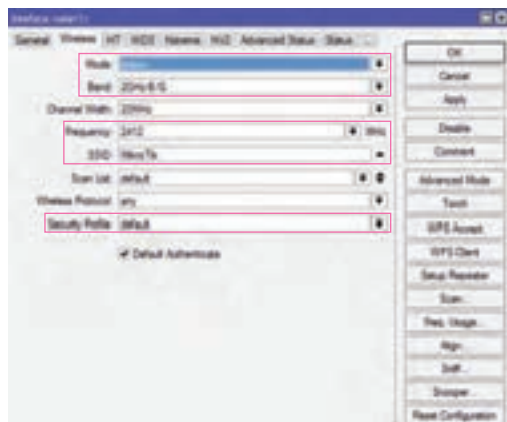
از منوی اصلی گزینه Wireless و سپس گزینه WLAN را انتخاب کنید و سپس برای فعال‌سازی اینترفیس بی‌سیم دکمه  را کلیک کنید (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- پنجره تنظیمات بی‌سیم مسیریاب



شکل ۴۸- برگه General از تنظیمات اینترفیس بی سیم



شکل ۴۹- برگه Wireless تنظیمات اینترفیس بی سیم

با کمک دوستان خود تفاوت بین موارد Wireless Name, Wireless SSID و Identity را بررسی کنید.

فعالیت گروهی



کارگاه ۱۳ راه اندازی مسیریاب در حالت ap bridge

یکی از قابلیت های جذاب مسیریاب های بی سیم میکروتیک، تنظیم نقش عملکردی آنها در یک شبکه بی سیم است. انتخاب هر یک از گزینه های فهرست کشویی Mode در برگه Wireless باعث تغییر در نقش اینترفیس بی سیم مسیریاب می شود. دو گزینه پرکاربرد این فهرست ap bridge, station bridge است. **۱ Security Profile جدید ایجاد کنید.**

برای ایجاد گذرواژه و انجام سایر تنظیمات امنیتی لازم است یک Security Profile ایجاد کنیم. از منوی اصلی روی گزینه Wireless کلیک کرده، از پنجره باز شده روی سربرگ Security Profile کلیک کنید. پروفایل امنیتی از پیش تعریف شده default وجود دارد که تنظیم خاصی روی آن فعال نیست. روی دکمه کلیک کنید (شکل ۵۰).



شکل ۵۰- برگه Security Profile

۳ تنظیمات اولیه اینترفیس را انجام دهید.

با دابل کلیک روی اینترفیس می توانید تنظیمات اولیه آن را انجام دهید. در برگه General نام و مک آدرس اینترفیس بی سیم را بررسی و در صورت لزوم تغییر دهید (شکل ۴۸).

Name: در این قسمت نام اینترفیس را می توان تغییر داد.

MAC Address: می توان مک آدرس اینترفیس بی سیم مسیریاب را تغییر داد.

در برگه Wireless (شکل ۴۹):

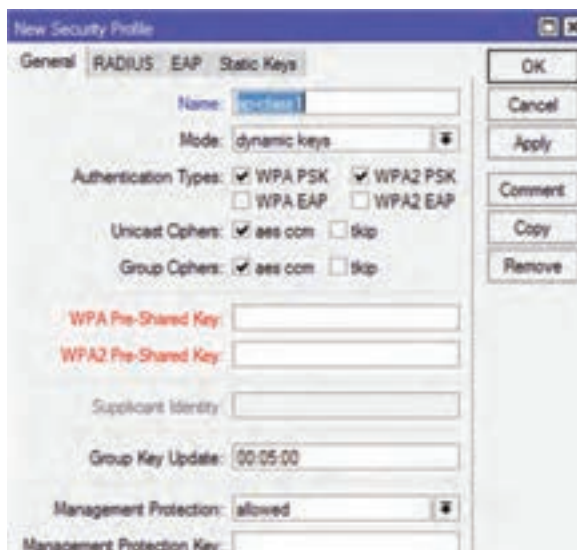
Mode: نوع عملکرد اینترفیس مسیریاب را تعیین می کند.

Band: باند فرکانسی که دستگاه در آن کار می کند.
SSID: نامی که کاربران شبکه بی سیم برای اتصال به شبکه می بینند.

Frequency: فرکانس دقیق که امواج بی سیم در آن فرکانس به محیط پیرامون ارسال می شوند.

Security Profile: پارامترهای امنیتی برای اتصال کاربر را تعیین می کند. به صورت پیش فرض پروفایل امنیتی default وجود دارد.

۲ مشخصات Profile جدید را تعیین کنید.



شکل ۵۱- پنجره ایجاد Security Profile

Name: نام پروفایل امنیتی است.

Mode: نوع تعریف گذرواژه اتصال برای Access Point است که در ۴ حالت dynamic keys, none, static keys optional, static keys required است.

Authentication Type: نوع پروتکل رمزنگاری اتصال است.

Pre-Shared Key: گذرواژه اتصال است که دوبار باید وارد شود.

یک پروفایل امنیتی با نام ap-class1 و از نوع dynamic keys و رمزنگاری WPA/PSK WPA2/PSK با رمز دلخواه ایجاد کنید.

۳ حالت اینترفیس بی سیم را روی ap bridge انتخاب کنید.

قابلیت پیش فرض مسیریاب که امکان اتصال سایر دستگاه‌ها را به اینترفیس بی سیم مسیریاب میسر می‌کند، گزینه ap bridge است. با انتخاب این گزینه به عنوان نقش مسیریاب، دستگاه ما به عنوان یک AP عمل خواهد کرد. پس از فعال کردن این گزینه دستگاه‌های موجود در شبکه می‌توانند به صورت بی سیم به مسیریاب متصل شوند.

پس از ایجاد پروفایل امنیتی به برگه Wifi Interfaces بازگشته، با دابل کلیک روی اینترفیس بی سیم، به برگه Wireless رفته، حالت اتصال را ap bridge قرار دهید و گزینه Security Profile را برابر ap-class1 قرار داده، دکمه OK را فشار دهید.

۴ سرویس DHCP را روی اینترفیس بی سیم فعال کنید.

با استفاده از مسیر IP/DHCP Server روی اینترفیس بی سیم مسیریاب، سرویس DHCP را فعال کنید.

۵ به شبکه بی سیم متصل شوید.

با استفاده از رایانه قابل حمل و یا تلفن همراه خود شبکه را یک بار پویش کرده، به نقطه اتصال مسیریاب بی سیم وصل شوید.

کارگاه ۱۴ انجام تنظیمات اولیه برای حالت station bridge

در حالت عملکردی دستگاه به عنوان station bridge می توان با استفاده از قابلیت بی سیم مسیریاب به دستگاه های نقطه اتصال بی سیم دیگر وصل شد. در حقیقت دیگر مسیریاب ما به عنوان نقطه اتصال عمل نخواهد کرد و خود مانند کاربری عادی به جست و جوی نقاط دسترسی در محدوده دامنه فرکانسی خود می پردازد.

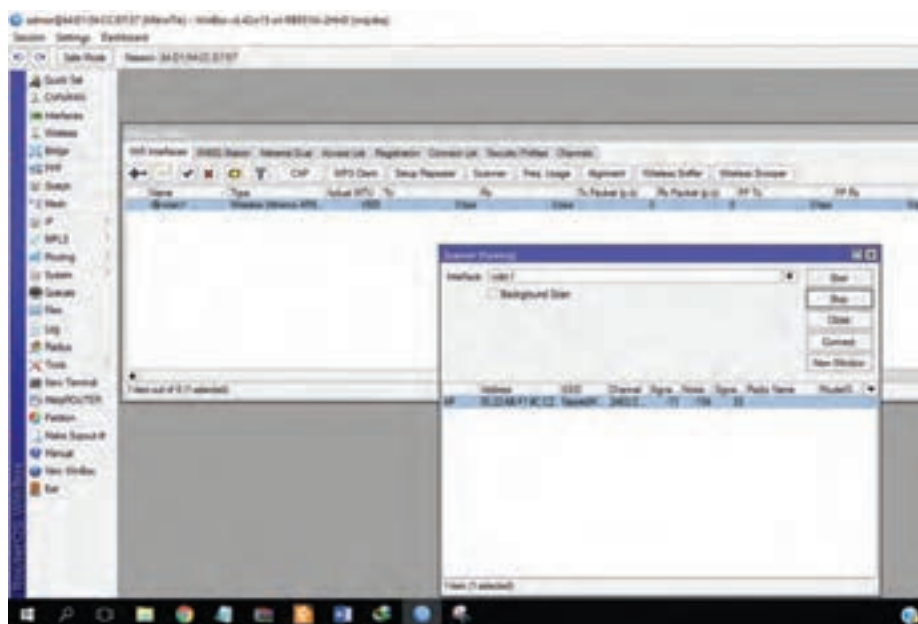
۱ حالت اینترفیس بی سیم را روی station bridge قرار دهید

از گزینه های فهرست کشویی Mode در برگه Wireless حالت اینترفیس را روی station bridge قرار دهید.

۲ روی اینترفیس، DHCP Client ایجاد کنید.

۳ شبکه های بی سیم اطراف خود را جست و جو کنید.

به برگه Wifi Interfaces بازگشته، با استفاده از دکمه Scanner می توان به پویش سیگنال های بی سیم پرداخت تا نقاط اتصال در دامنه مسیریاب نمایش داده شوند (شکل ۵۲). بسته به تعداد نقاط اتصال بی سیم فعال در محدوده مسیریاب ممکن است تعداد ورودی هایی که نمایش داده می شود، متغیر باشد.



شکل ۵۲- جست و جوی شبکه بی سیم

فیلم شماره ۱۲۲۲۵: تنظیم مد اتصال اینترفیس بی سیم

- با تنظیم نقش مسیریاب اصلی کارگاه در حالت station و اتصال به مودم ADSL بی سیم تغییرات و تفاوت ها مشاهده و رصد شود.
- یکی از هنرجویان با استفاده از رایانه قابل حمل و یا تلفن همراه خود نقطه دسترسی ایجاد کرده، با انجام تنظیمات مسیریاب میکروتیک کارگاه به وسیله هنرآموز به آن متصل شوید.

فیلم



فعالیت
کارگاهی

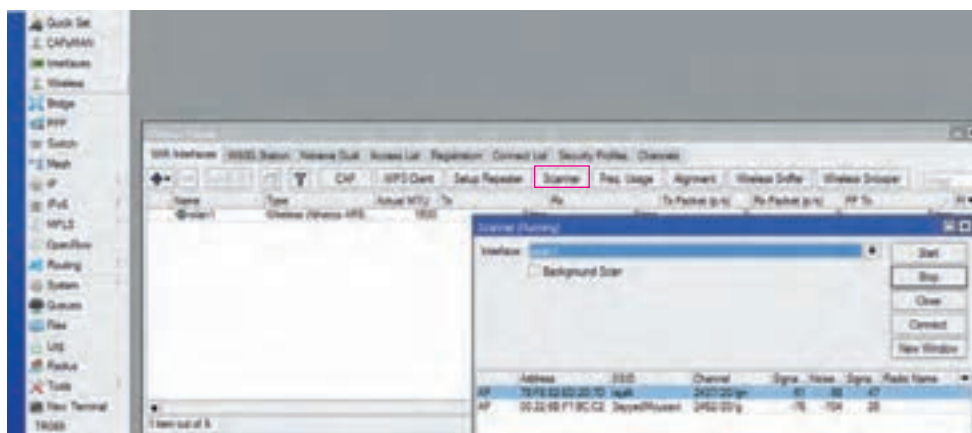


کارگاه ۱۵ استفاده از ابزارهای بی‌سیم مسیریاب میکروتیک

برای عیب‌یابی و استفاده بهتر از امکانات مسیریاب ابزارهایی تعبیه شده است.

۱ ابزار Scanner را اجرا کنید.

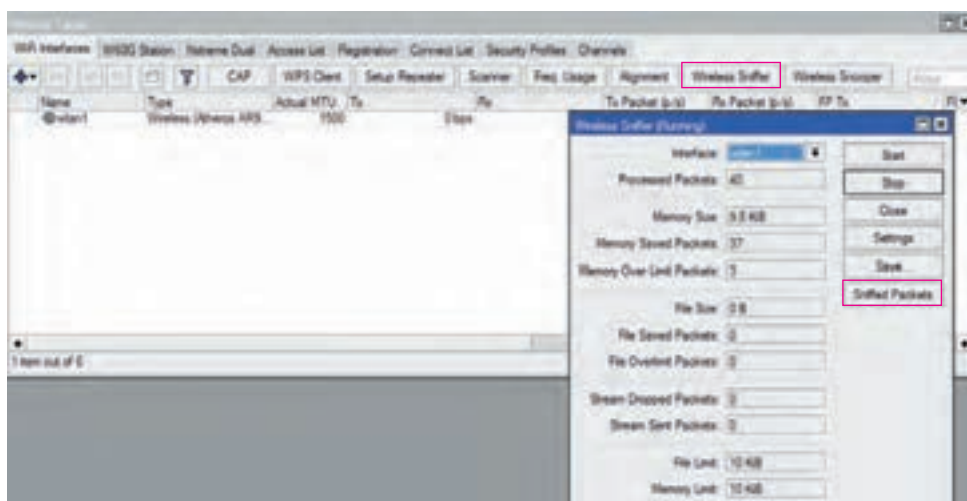
با استفاده از این ابزار امکان مشاهده نقاط قابل دسترس به‌وسیله مسیریاب را داریم (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- ابزار Scanner

۲ ابزار Wireless Sniffer را اجرا کنید.

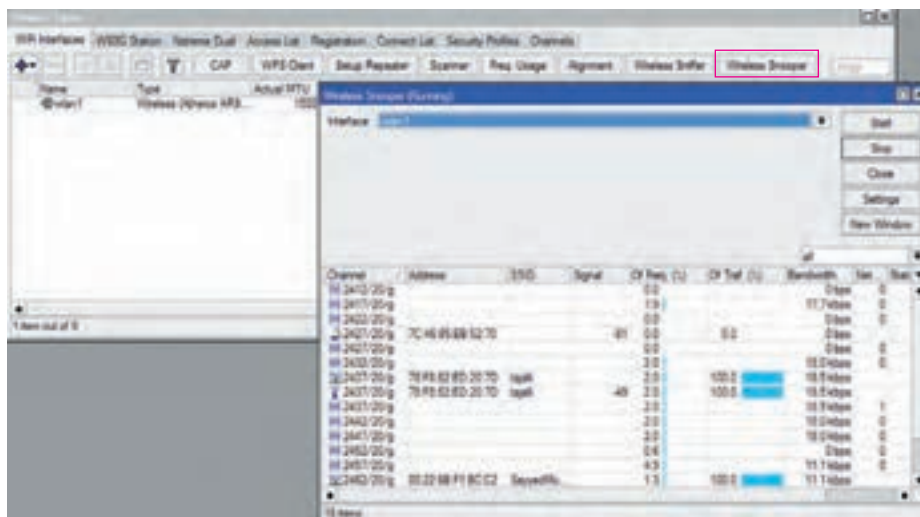
ابزار Wireless Sniffer امکان ثبت کردن بسته‌هایی را فراهم می‌کند که در بستر بی‌سیم از طریق مسیریاب جابه‌جا می‌شوند. اطلاعات بسته‌ها همچون سرآیند بسته‌های رادیویی، سرآیند 802.11 و سایر اطلاعات بسته‌های بی‌سیم قابل ذخیره‌سازی و مشاهده است. بسته‌های ثبت شده را با کلیک روی گزینه Sniffed Packets می‌توان مشاهده کرد و یا می‌توان با کلیک روی گزینه Save در قسمت پرونده‌های مسیریاب ذخیره کرد (شکل ۵۴).



شکل ۵۴- ابزار Wireless Sniffer

۳ ابزار Wireless Snooper را اجرا کنید.

این ابزار محدوده فرکانسی استفاده شده به وسیله دستگاه‌های اطراف مسیریاب و نام دستگاه‌ها را نمایش می‌دهد.



شکل ۵۵- ابزار Wireless Snooper

ارزشیابی مرحله ۵



مرحله کار	(ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
پیکربندی درگاه بی سیم در مسیریاب	مکان: کارگاه استاندارد رایانه تجهیزات: رایانه متصل به شبکه، نرم افزار مدیریت ماشین مجازی، مسیریاب با قابلیت بی سیم، نرم افزار اتصال به مسیریاب زمان: ۳۰ دقیقه	بالاتر از حد انتظار	تست صحیح تنظیمات SSID, password برای AP - تست مسیریاب در یکی از دو مد station bridge و ap station - استفاده از ابزارهای بی سیم مسیریاب	۳
		در حد انتظار	تست صحیح تنظیمات SSID, password برای AP - تست مسیریاب در یکی از دو مد station bridge و ap station	۲
		پایین تر از حد انتظار	تست صحیح تنظیمات SSID, password برای AP	۱

معیار شایستگی انجام کار:

کسب حداقل نمره ۲ از مراحل اتصال مسیریاب به شبکه و اتصال شبکه‌ها با مسیریاب

کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

جدول ارزشیابی پایانی

شرح کار:

- ۱- اتصال مسیریاب به شبکه
- ۲- اتصال شبکه‌ها با مسیریاب
- ۳- محدودیت سرعت و پهنای باند
- ۴- ایجاد Hotspot
- ۵- پیکربندی درگاه بی‌سیم در مسیریاب

استاندارد عملکرد:

اتصال به اینترنت از طریق مسیریاب، ایجاد نقطه دسترسی عمومی و احراز هویت کاربران

شاخص‌ها:

شماره مرحله کار	شاخص‌های مرحله کار
۱	اتصال مسیریاب به شبکه - اتصال به مسیریاب با استفاده از نرم‌افزار WinBox و انجام تنظیمات اولیه مانند IP, Identity, user, ...
۲	تنظیم جدول مسیریابی و ایجاد route‌های موردنیاز برای اتصال به سایر شبکه‌ها - تست درستی تنظیمات و تحلیل آن - اتصال رایانه کاربر به اینترنت با تعریف route و nat موردنیاز
۳	کنترل پهنای باند شبکه با استفاده از مکانیزم صف در مسیریاب و تست درستی تنظیمات
۴	مدیریت دسترسی کاربران به شبکه با راه‌اندازی نقطه دسترسی عمومی - انجام تنظیمات مربوط به کاربران و تنظیمات جانبی برای مدیریت بهتر کاربران نقطه دسترسی
۵	تنظیم درگاه بی‌سیم مسیریاب در یکی از دو مد ap station و station bridge مطابق نیاز - استفاده از ابزارهای کاربردی مسیریاب بی‌سیم

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه رایانه مطابق استاندارد تجهیزات هنرستان‌ها

تجهیزات: مسیریاب فیزیکی، رایانه متصل به شبکه که نرم‌افزار مدیریت ماشین مجازی روی آن نصب باشد، پرونده iso راه‌انداز سیستم عامل مسیریاب، پرونده ایمج آماده ovf یا vmdk، نرم‌افزار اتصال به مسیریاب، سوئیچ شبکه که کاربران به آن متصل باشند، اینترنت، مرورگر اینترنت

زمان: ۱۴۵ دقیقه (اتصال مسیریاب به شبکه ۳۰ دقیقه - اتصال شبکه‌ها با مسیریاب ۳۰ دقیقه - محدودیت سرعت و پهنای باند ۲۰ دقیقه - ایجاد HotSpot ۳۵ دقیقه - پیکربندی درگاه بی‌سیم در مسیریاب ۳۰ دقیقه)

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اتصال مسیریاب به شبکه	۲	
۲	اتصال شبکه‌ها با مسیریاب	۲	
۳	محدودیت سرعت و پهنای باند	۱	
۴	ایجاد Hotspot	۱	
۵	پیکربندی درگاه بی‌سیم در مسیریاب	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مسئولیت‌پذیری، ابراز تعهد به سازمان متبوع - تعالی فردی، پایبندی کامل به اخلاق حرفه‌ای - مستندسازی، پایبندی به مستندسازی در نظام کنترل کیفیت - زبان فنی اتصال صحیح جریان برق مسیریاب - جلوگیری از مسدودسازی کلیه ارتباطات مدیر شبکه به مسیریاب دقت در پیکربندی و تنظیم مسیریاب	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

