

سیم شبکه مثل سیم برق یا حتی با اغراق مثل شلنگ آبه. هرچیزی که از یک طرف سرازیر شه از طرف دیگر خارج میشه. بهتره بگیم بیشتر اتصال دهنده ها همینطورن مثلا فیبر نوری
یه تیوپ شیشه ای خالی که از یک طرف یک پالس نوری شلیک میکنیم به طرف دیگش
یا مثلا آنتن های رادیویی که ۲ عدد اند و دقیقا روبروی هم هستن و مثل پینگ پونگ بینشون بسته جابجا
میشه

اولین سیم شبکه ها همون سیم های آنتن تلویزیونن. اگر دیده باشید یک سیم مسی وسطش و یک روکش
پلاستیکی ضخیم دورش (اون رشته سیم های بیرونی ربطی به انتقال اطلاعات ندارن و فقط نویز گیرن)
پس عملا مثل یک شیلنگ عمل میکنه یا مثلا مثل یک لوله

بیا ساده تر نگاهش کنیم

برای اینکه کاربرد سیم رو بفهمیم باید جنس بسته شبکه رو در سیم درک کنیم. بسته های شبکه توی سیم
جنششون پالس های الکترونیکیه یعنی چی؟ یعنی برق!!! بله بسته های شبکه رسما همون برقیه که چراغ
اتاق تو روشن کرده (مثلا) با یه تفاوت بزرگ که یک ولتاژ و جریان متفاوت و رندوم نیست. همیشه مثبت یا
منفی ۵ ولته و ما با این مثبت یا منفی ۵ ولت ها داریم ۰ یا ۱ رو مخابره میکنیم (الزاما مثبت ۵ عدد ۱ یا
منفی ۵ عدد ۰ نیست و به کدینگ بستگی داره)

پس فهمیدیم که ما وقتی داریم بسته یا همون ۰ و ۱ هارو ارسال میکنیم در اصل توی یک بازه مشخصی یک
پالس الکترونیکی رو توی یک سیم شلیک میکنیم. اگر سیم رو لوله در نظر بگیریم و پالس رو توپ. اگر از
۲ طرف لوله توپ شلیک کنیم چی میشه؟ (با فرض اینکه قطر داخلی لوله با توپ برابر باشه) توپ ها با
هم برخورد میکنن

حالا اینارو چرا داریم میگیم؟ چون میخوام بگم توی اون سیم های قدیمی یا همون سیم های آنتن چون فقط ۱
سیم مسی داریم مثل همون لوله اگر از ۲ طرف بسته یا همون پالس ارسال شه تصادف رخ میده. به تصادف
توی شبکه میگیم کالیژن.

چاره چیه؟ هیچی در آن واحد فقط یک طرف ارسال کنه یکطرف دریافت. که خب حتما میتونید حدس بزنید
که قطعا توی این قرارداد اشتباهات زیادی پیش میاد و تصادف های ناخواسته زیادی پیش میاد. به این کابل
های قدیمی میگن کابل کوکسیال

کابل های جدید تر که الان ازش استفاده میکنیم بهش میگن کابل اترنت . چرا؟ چون بنا بر یک استاندارد
ساخته میشه که اسمش اترنت . استاندارد چیه؟ استاندارد شرایط تولید کابل رو تعیین میکنه . مثلا جنسش چی
باشه شرایط ظاهریش چه شکلی باشه اندازش چقدر باشه و اینجور چیزا
کی این استاندارد رو تعیین میکنه؟ کلا برای همه چیز توی دنیا استاندارد وجود داره و بیشتر استاندارد هارو
سازمان استاندارد جهانی تعیین میکنه. اما توی شبکه یه سازمان مستقل وجود داره به نام OSI که قراره
مفصل راجع بهش حرف بزنیم استاندارد اترنت رو هم این سازمان ایجاد کرده

حالا اصلا این استاندارد اترنت که باهاش کابل اترنت رو میسازن چیه؟ استاندارد اترنت میشه اگر ۸ تا رشته
کابل مسی رو توی روکش های رنگی توی ۸ رنگ مشخص (نارنجی - سفید نارنجی - سبز - سفید سبز -
آبی - سفید آبی - قهوه ای - سفید قهوه ای) دقیقا همین رنگ ها کنار هم داخل یه کابل بزاری بهش میگم کابل
اترنت (مشخصا شرایط بسیار بیشتری باید رعایت بشه من برای درک شما از شرایط فیزیکی کابل اترنت
این ۲ شرط رو گفتم) حالا این کابل به چه دردی میخوره و چرا از کوکسیال بهتره ؟
خب همونطور که معلومه ما بجای ۱ رشته ی مسی ۸ تا رشته داریم انگار که به جای ۱ لوله ۸ تا لوله داریم
پس حالا میتونم ۸ تا ۸ تا پالس یا توپ بفرستیم یا اصلا خیلی خیلی بهتر یک طرف ۴ تا بفرسته و طرف
دیگه هم ۴ تا بفرسته

فهمیدین چی شد؟ توی کابل کوکسیال ارتباط یک طرفه است برای درک بهترش بیسیم رو در نظر بگیرید در
آن واحد یکطرف حرف میزنه و طرف دیگه گوشی میکنه اما کابل اترنت به ما ارتباط ۲ طرفه میده یعنی
در آن واحد هر دو طرف حرف میزنن و هر ۲ طرف گوش میدن مثل تلفن
به ارتباط یک طرفه مثل ارتباطی که کابل کوکسیال در شبکه ایجاد میکنه میگن half duplex
و به ارتباط ۲ طرفه یا ارتباطی که کابل اترنت میسازه میگن full duplex

حالا از کابل اترنت چطور استفاده میکنیم؟ یک سوکت به اسم **rj45** داریم که کابل اترنت از طریق اون به دستگاه ها متصل میشه و ما همیشه سیم های رنگی رو بنا به ۲ ترتیب مشخص توی خونه های سوکت میچینیم. یعنی چی؟ یعنی اینکه اون ۸ رشته رنگی رو نمیتونی دلخواه کنار هم بچینی و اون هم استاندارد خودش رو داره. استانداردش چیه؟ ۲ استاندارد داده به اسم های **a** و **b**. برای اینکه این استاندارد هارو بفهمی اول باید بفهمی که سوکت **rj45** چه شکلیه. این سوکت ۸ تا سوراخ داره که سرشون یک سری آهن هست وقتی کابل رو واردش کردیم با یک وسیله ای به اسم آچار پانچ شبکه این آهن رو فشار میدیم روی سیم آهن ها روکش رشته هارو پاره میکنن و به سیم مسی وسط روکش متصل میشن. اون پین پشت سوکت هم برای اینه که وقتی سوکت رو میزنیم توی پورت قفل بشه و درنیاد. وقتی سوکت رو رو به بالا میگیریم (یعنی پین قفل به پایین باشد) از چپ به راست سیم های ۱ تا ۸ هستن

خب حالا برمیگردیم به استاندارد های **a** و **b**

این استاندارد ها به چه درد میخورن؟ ۱- سیم ها به طور جهانی قابل درک هستن ۲- هرکدوم از اون ۸ رشته وظیفه مشخصی دارن که اینجوری مشخص میشه تفکیک کرد. اگر بخوام دقیق تر بگم توی کابل اترنت اصلا ۸ رشته ارسال و دریافت نمیکنن و در اصل ۴ رشته اند که وظیفه ارسال دریافت بسته هارو دارن سیم های ۱ و ۲ (الان میدونیم که منظورمون از ۱ و ۲ چپ ترین و کناریش توی سوکت **rj45**) وظیفه ارسال رو بر عهده دارن و سیم های ۳ و ۶ وظیفه دریافت (شاید برات سوال شه که چرا ۳ و ۴ نه . خب جوابش اینه راستش نمیدونم !!!!! اگر فهمیدم حتما بهت میگم).

پس اون ۴ رشته دیگه چی؟ اونا کارشون برق رسوندن به وسایله یعنی چی؟

خب یه استاندارد دیگه داریم که اسمش **poe** یا **Power over ethernet** یعنی برق روی کابل اترنت خب بعضی وقتا بعضی دستگاه ها جاهایی هستن که دسترسی بهشون خیلی سخته مثلا آنتن بالای دکل یا دوربین های نظارتی روی دیوار و تیر ها که برق کشیدن براشون ممکن نیست پس ما مجبوریم با همون سیم شبکه که قراره بسته هارو تبادل کنیم برق رسانی هم بکنیم. که اینکار رو از طریق اون ۴ رشته آزاد انجام میدیم

تقریبا تمام چیز هایی که لازم بوده رو از اترنت فهمیدیم تنها چیزی که مونده استانداردهای خود اترننه. یعنی چی مگه اترنت خودش یه استاندارد نیست؟ نه!!!! در واقع اترنت یک دسته استاندارد یا **protocol stack** هستش که خودش شامل چندین استاندارد مختلف میشه مثلا تو کابل، استاندارد های نسل **cat 1** تا ۸ که همیشه هم در حال پیشرفت و آپدیت شدن سرعت و طول کابل اترنت رو مشخص میکنن .

یا **utp** و **stp** و **ftp** که ساختار ظاهری کابل رو تعیین میکنن

مورد بعدی فیبر نوریه

فیبر نوری چیه؟ خب همونطور که از اسمش مشخصه یک رابط هستش که با پالس های نوری کار میکنه یچیزی تو مایه های همون مثبت منفی ۵ ولت توی اترنت. ساختارش چجوریه؟

یک تیوپ شیشه ایه که داخلش خلا و دو سرش یه چیزی مثل ال ای دی هست که پالس های نوری رو میسازن و ارسال و دریافت میکنن

۲ تا نوع داره سینگل مود و مالتی مود. فرقیشون چیه؟ توی قطر تیوپ و روش ارسال و دریافت. کابل های سینگل مود تیوپشون دقیقا اندازه ۱ پالس نوریه و در آن واحد ۱ پالس ارسال میکنن. اما کابل های مالتی مود تیوپ های بزرگتری دارن و با استفاده از شکست نور در آن واحد چندین پالس ارسال میکنن

طبق تعریف بالا از انواع ارتباط (**half duplex** و **full duplex**) حتما حدس میزنی که سینگل مود هف داپلکسه و مالتی مود فول داپلکس اما در واقع اینطور نیست

کابل سینگل مود با استفاده از دو تکنولوژی **WDM** (**wavelength division multiplexing**) و **TDM** (**time division multiplexing**) ارسال و دریافت بسته هارو مدیریت میکنه و باعث ایجاد ارتباط **full duplex** میشه (اگر علاقه مند به اطلاعات بیشتری میتونی عبارت های بالارو سرچ کنی)

پس تفاوتشون در چیه؟ فیبر مالتی مود طول بیشتر (تا ۱۰ کیلومتر) و سرعت بیشتری داره (تا ۱۰ گیگ) و بیشتر مصرف حرفه ای داره مثل اتصال شهر ها یا شرکت های اینترنتی. اما فیبر سینگل مود بیشتر برای استفاده های داخلی استفاده میشه هم طولش کمتره هم سرعتش

خب برای فیبر خیلی بیشتر از چیزی که لازمه گفتیم.
بریم سراغ آخرین راه ارتباطی یا همون رادیویی **wifi** ، **wireless** یا هرچی اسمشو میزارید. برای اینکه بفهمیم رادیو چطور کار میکنه لازمه که بدونیم موج چیه
موج ها همون آواها هستن تقریبا مثل صداهایی که موقع حرف زدن حنجره ما تولید میکنه رادیو ها موج های مختلف رو با فرکانس شناسایی میکنن. یعنی چی؟ یعنی رادیو های گیرنده و فرستنده روی یک فرکانس توافق میکنن و دستگاه فرستنده موج هاش رو با اون فرکانس ارسال میکنه طرف دیگه گیرنده وسط تمام اون موج های مختلف از طریق اون فرکانس میتونه موج های فرستنده خودش رو تشخیص بده
حالا فرکانس چیه؟ موج ها به صورت سینوسی ارسال میشن و فرکانس یعنی در یک ثانیه چند بار این سینوس تکرار میشه

در شبکه باند های فرکانسی **ghz 2.4** ، **ghz 5** و **60ghz** قابل استفاده است که از **۲.۴** و **۵** در مصارف داخلی و از **۵** و **۶۰** در مصارف خارجی استفاده میکنیم (این مورد نرمال است و ممکن است بنا بر شرایط به شکل دیگری باشد)

باند فرکانسی چیه؟ باند فرکانسی محدوده فرکانس هاست که برای ما قابل استفاده است. برای مثال توی باند فرکانسی **۲.۴** گیگاهرتز ما از فرکانس **۲۴۱۲** تا **۲۴۸۴** مگاهرتز رو در اختیار داریم که به کانال های **۲۰** مگاهرتزی تقسیم کردیم و **۱۳** کانال تشکیل دادیم که از این **۱۳** کانال تنها **۳** کانال هستن که هیچ همپوشانی با هم ندارن

باند فرکانسی **۵** گیگاهرتز شامل مجموعه فرکانس **۵.۱۵** تا **۵.۹** گیگاهرتز است که شامل **۱۶** کانال **۲۰** مگاهرتزی یا **۸** کانال **۴۰** مگاهرتزی تقسیم میشود. (هر چه عرض کانال بیشتر شود سرعت بیشتر میشود اما نویز بیشتری نیز دریافت میشود)
باند فرکانسی **۶۰** گیگاهرتز شامل مجموعه فرکانس های **۵۷** تا **۶۴** گیگاهرتز است.

خب حالا خیلی بیشتر از اون چیزی که لازمه از لایه **۱** میدونیم
حالا گاهی ما به بیش از دو سر یک سیم احتیاج داریم برای مثال وقتی که میخوایم **۳** یا بیش از **۳** سیستم را به یکدیگر وصل کنیم. اینجا سیم که ما به چیزی نیاز داریم که حداقل **۳** ورودی و خروجی داشته باشد
ادامه مثال برق رو تصور کنید و یا مثال شلنگ آب
به این دستگاه در شبکه میگیم سویچ.

توی یک تعریف ساده اگر بخوایم کارش رو بگیریم تمام پورت هاش به همدیگه متصلن پس در عمل هر چیزی که بهش وصل کنی به هم وصل میکنه. عملکردش چطوره؟ همون **۳** راهی برق یا آب رو تصور کن با این تفاوت که کاملا اشتراکی نیست. یعنی اینجوری نیست که یک جریانی بیاد مثل آب یا برق ول بچرخه از همه جا بی هدف رد شه تا به مقصد برسه. سویچ به هر پورتی یک آدرسی میده و بسته هارو به جای اینکه به همه بفرسته فقط تحویل پورت مقصد میده

خب اینجا هاش دیگه خیلی سادست ما وقتی میخوایم تعداد پورت های یک سویچ رو زیاد کنیم کافیه **۲** تا سوئیچ رو به هم متصل کنیم. برای مثال من **۱۰** تا کامپیوتر دارم میخوام به هم وصل کنم
۲ تا سوئیچ **۶** پورت میگیرم (سوئیچ **۶** پورت واقعا نداریم)
پورت **۱** هر **۲** تا سوئیچ رو به هم متصل میکنیم پس الان **۲** تا سوئیچ از طریق پورت **۱** به هم وصلن. یادادت هست که هر پورتی یه آدرسی داره

خب ما الان **۲** تا سوئیچ داریم که **۱۰** پورت آزاد دارن و به هم متصلن. حالا چطوری بسته بینشون منتقل میشه یعنی مثلا سیستم **۲** سوئیچ **۱** چطوری به سیستم **۲** سوئیچ **۲** بسته میفرسته؟

یادت هست که هر پورتی یه آدرسی داره. این آدرس ها در اصل آدرس های سیستم هایی هستن که به اون پورت وصلن. کجا ثبت میشه؟ توی یک جدولی به اسم جدول مک. جدول مک چه شکلیه؟ خیلی سادست
۲ ردیف داره یک ردیف شماره پورت و یک ردیف آدرس سیستم متصل. جدول مک کجاست؟ تو حافظه سوئیچ. آدرس سیستم متصل هم آدرس فیزیکی کارت شبکه سیستمه

پس حالا میتونیم بفهمیم که وقتی توی سوئیچ میخوایم بسته بفرستیم باید به آدرس فیزیکی سیستم مقصد بفرستیم چون تنها آدرسیه که داریم

برگردیم سراغ ۲ تا سویچ ها پس ما برای اینکه بین ۲ تا سوئیچ بسته ارسال کنیم نیاز داریم که از یک سوئیچ به آدرس فیزیکی سیستم متصل به سوئیچ دیگر بسته ارسال کنیم. چطور اینکارو بکنیم؟ مگه آدرس فیزیکی های سیستم های هر سوئیچی توی حافظه همون سوئیچ نیست؟ درسته ولی وقتی ۲ تا سوئیچ رو به هم متصل میکنیم اون پورته که اتصال بین ۲ تا سوئیچ که اصطلاحا بهش میگیم آپلینک دیگه توی جدول مک آدرسی نداره چرا؟ چون سیستمی بهش متصل نیست بجاش تمام آدرس های سیستم های اون یکی سوئیچ جلوی این پورت نوشته شده

خیلی ساده آدرس های تمام پورت های سوئیچ ۲ توی جدول سوئیچ ۱ برای پورت ۱ اند و خب برعکس تمام آدرس های سوئیچ ۱ توی جدول سوئیچ ۲ برای پورت ۱ اند

خب حالا شاید براتون سوال بشه که ما وقتی میخوایم بسته بفرستیم آدرس مقصد رو از کجا بیاریم؟

یک پروتکلی داریم به نام arp که قراره مفصل جلوتر راجع بهش صحبت کنیم
آرپ چکار میکنه؟ اگر بخوام خیلی ساده توضیح بدم ما فهمیدیم وقتی میخوایم بسته ارسال کنیم نیاز به آدرس فیزیکی مقصد داریم که هیچ کس اون رو حفظ نیست و حتی اکثرا نمیدونن باید از کجا ببیننش
این آدرس فیزیکی اسمش مک آدرسه. یه آدرس ۴۸ بیتی (یعنی از ۴۸ تا ۰ و ۱ درست شده) که روی کارت شبکه حک شده. حالا ما از کجا پیداش میکنیم؟ قطعاً دستگاه ها نمیرن حک روی کارت شبکه رو بخونن عوضش همون مک آدرس توی برنامه نویسی اون کارت شبکه به عنوان تنها آدرس فیزیکی توی شبکه ثبت شده.

وقتی ما میخوایم بسته ارسال کنیم آرپ ارسال میکنیم تا مک آدرس مقصد و پیدا کنیم. روش کارش هم خیلی سادست بسته آرپ توی شبکه برای تمام اجزا شبکه ارسال میشه و تنها کسی بهش جواب میده که آدرس لایه ۳ ای (آدرس لایه ۳ ای IP هستش که مفصل راجع بهش حرف میزنیم) اون توی بسته آرپ نوشته شده
خب هرکس بسته ای ارسال کنه قطعاً مک آدرس خودش رو توی بسته میزاره پس ما وقتی آرپ ارسال میکنیم که جوابش میاد توی بسته جواب آدرس فیزیکی سیستم مقصد را به دست میاورید.

خب حالا ما گاهی نیاز به شبکه های مجزا از هم داریم. شبکه مجزا از هم شبکه هایی هستند که به بیان خیلی ساده فیزیکی به هم متصل نیستن. سیستم هایی که فیزیکی متصل نباشن امکان ارسال و دریافت آرپ بینشون نیست پس نمیتونن به هم متصل بشن.

خب حالا اصلاً ما چرا میخوایم سیستم ها آرپ نکنن؟ چون گاهی ما نیاز داریم برای امنیت شبکه های کاملاً جدا از هم داشته باشیم. به مثال زیر توجه کنید:

فرض کنید توی یک اتاق ۲ عدد کامپیوتر داریم ۲ عدد تلفن داریم و ۲ عدد دوربین مداربسته بنا بر راهکار های امنیتی سازمان نمیخواهیم سیستم ها به دوربین ها و تلفن ها متصل باشن، تلفن ها به دوربین ها و سیستم ها متصل باشن و دوربین ها به تلفن ها و سیستم ها متصل باشن.
پس باید جلوی آرپ رو بگیریم و الان دیگه میدونیم که ساده ترین کار اینکه که به سوئیچ ها متفاوت متصل کنیم تا آرپ به هم ارسال نکنند.

حالا فرض کنید که یک سوئیچ داریم و به ۳ شبکه متفاوت نیاز داریم؟ راهکار چیست؟ Vlaning

وینلینگ یعنی قطعه قطعه کردن سوئیچ ها

چطور یک سوئیچ رو قطعه قطعه کنیم؟ خیلی ساده با جدا کردن جدول مک ها
ما میدونیم که سوئیچ ها یک جدول مک دارن که تمام پورت هاشون و آدرس فیزیکی سیستم های متصل رو دارن. پس ما اگر بخوایم مثلاً جلوی اینو بگیریم که پورت ۱ به پورت ۲ آرپ نکنه یا بسته نفرسته کافیه این دو پورت توی دوتا جدول مک مختلف باشن و چون بسته های آرپ برادکست هستن و سوئیچ بسته برادکست رو برای تمام پورت های موجود در جدول مک ارسال میکنه پس اگر پورته توی جدول نباشه برادکست رو دریافت نمیکنه. و بالاتر گفتیم تا آرپ انجام نشه ارتباط برقرار نمیشه.

حالا این وینلینگ یا قطعه قطعه کردن سوئیچ ها چطور انجام میشه؟ پورت ها در سوئیچ 2 وضعیت دارن (در اصل ۴ وضعیت دارن که دوتای اون حالت های خودکارن و بعداً راجع بهش مفصل توضیح میدیم)

خب این ۲ وضعیت اکسس و ترانک هستن. یعنی چی؟
وقتی پورتی رو در حالت اکسس قرار میدین ازتون میخواد که یک ویلن معرفی کنید و این پورت عضو اون ویلن میشه و دیگه ما الان میدونیم که عضو اون ویلن شدن یعنی که این پورت میره توی جدول مک اون ویلن. پس اون پورت فقط با پورت های هم ویلن خودش فقط ارتباط لایه دویی داره .

حالا ترانک چیه؟ مگه هر ویلن مثلاً یک سوئیچ نیست؟ پس سوئیچی که ۳ تا ویلن داره انگار ۳ تا سوئیچه .
حالا اگر بخوایم ۳ تا سوئیچ رو به ۳ تا سوئیچ دیگه یک به یک متصل کنیم چطور باید اینکارو انجام بدیم؟
درسته باید با ۳ تا سیم این سوئیچ هارو به هم وصل کنیم .

وقتی پورت رو توی وضعیت ترانک قرار میدیم بهش میگی تمام ویلن هارو بدون اینکه قاطی بشن جابجا کن. با یک مثال بهتر متوجه میشید
فرض کنید ۶ تا ظرف داریم که داخلش توپ های سفید ریختیم اما این ظرف با یک نوع خاصی ۲ تا ۲ تا به هم مربوطن. خب مشخصه که ما اگر بخوایم توپ های مربوط به هم فقط تو ظرف مخصوص به خودش بریزه باید بین هر دو ظرف مربوط به هم یک لوله بزاریم
اما کاربرد کابل ترانک چیه؟ فرض این که این ظرف هارو توی دسته های ۳ تایی نامربوط بچینیم و ظرف های مرتبط با هاشون رو روبروشون قرار بدیم. حالا یک لوله قطور میزاریم بین هر ۶ تا ظرف اما هنوز ازش بخوایم که توپ های مربوط به هم رو فقط رو توی ظرف های مربوط بریزه. خب چطور اینکارو میکنه؟ خیلی ساده

ما ۳ جفت ظرف داریم که ۲ تا ۲ تا به هم مرتبطن . فرض کنید برای هر جفت یک نماد انتخاب میکنیم مثلاً a, b, c. حالا هر تویی که میخواد وارد لوله شه تگ مربوط به ظرف خودش بهش میخوره و توی مقصد با تگش میره توی ظرف جفت خودش.

پس کابل ترانک بسته همه ی ویلن هارو جابجا میکنه به یه سوئیچ دیگه به شرطی که اون سوئیچ هم همین ویلن هارو داشته باشه و کارش فقط یه شرط داره وقتی داره بسته هارو تحویل میگیره یه تگ ویلن میزنه که توی مقصد بسته رو به ویلن مربوط تحویل بده .

(خیلی مهمه که بدونیم بسته ها فقط موقع تحویل به پورت ترانک تگ میخورن و موقع جابجا شدن توی پورت های اکسس چون داخل یک جدول مک ارپ انجام میشه، تگ احتیاجی نیست)
تگ ویلن اسمش dot1q هستش و همونطور که احتمالاً خودتون فکر میکنید توی هدر لایه دو میبینمش.

خب حالا همه این هارو گفتیم که بگیم چطوری میشه سیستم ها یا در اصل شبکه ها رو از هم جدا کرد حالا اگر بخوایم دوباره این شبکه هارو به هم متصل کنیم
ولی این دفعه با مدیریت و نظارت با چکار کنیم؟

اینجاست که به روتر احتیاج داریم. روتر یه دستگاه لایه ۳ ایه که با ادرسینگ آی پی کار میکنه. و خب چون تمام بسته ها رو اول خودش دریافت میکنه و بعد بنا بر شناسنامه بسته اون رو ارسال میکنه پس به ما اجازه میده که بسته ها مدیریت کنیم. برای مثال کی به کی وصل باشه، چه نوع بسته هایی رد شه، مقصد بسته ها از کدوم مسیر و پهنای باند و

روتر چون بسته برادکست دریافت نمیکنه میتونه از هر پورت توی شبکه های متفاوتی باشه و بین پورت هاش ارتباط برقرار کنه.

(البته لازمه بدونیم که چندتا شبکه مختلف میشه رو از طریق یک پورت ترانک وارد روتر کرد)