

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

ISP

مباحث جلسہ دوم

## نحوه کار یک ISP برای ارائه خدمات Dial Up

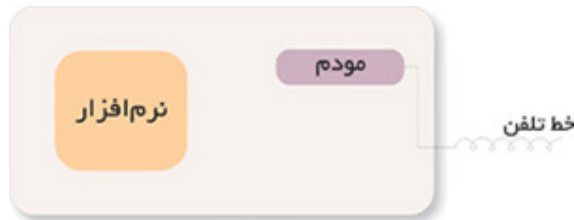
این قسمت شامل دو بخش سخت افزار و نرم افزار است :

### ۱. سخت افزار

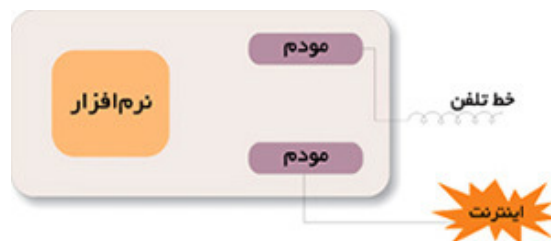
کامپیوتر خود را در نظر بگیرید. حالا در نظر بگیرید وقتی که می خواهید به اینترنت وصل شوید چه می کنید؟

ابتدا Username و Password را در پنجره Dial Up وارد می کنید و سپس شماره تلفن و در انتها کلیک بر روی Connect .

گوشی تلفن توسط مودم برداشته می شود، تق تق، تق تق تق و شماره تلفن ISP توسط مودم گرفته می شود بعد یک سری صداهای عجیب و غریب، قیژ، ویژژژ، قیژژژ . خوب این صداهای عجیب و غریب چیست؟ اینها یک جور سلام و علیک بین مودم هاست، به عبارتی دیگر، این صداهای عجیب و غریب یعنی "سلام، حالت چگونه و ... " همان طور که وقتی شما می خواهید با دوستان تلفنی صحبت کنید نیاز است تا دوست شما هم تلفن داشته باشد، برای اینکه دو تا کامپیوتر با هم صحبت کنند نیز نیاز به دو عدد مودم است، یکی برای کامپیوتر شما و یکی هم برای کامپیوتر ISP . پس کامپیوتر ISP به شکل زیر خواهد بود :



اما چنانچه می دانید ISP فقط به شما سرویس نمی دهد و در عین حال شما به ISP خود وصل هستید چندین و چند مشترک دیگر هم به طور همزمان به ISP متصل هستند، پس کامپیوتر ISP باید به شکل زیر باشد:



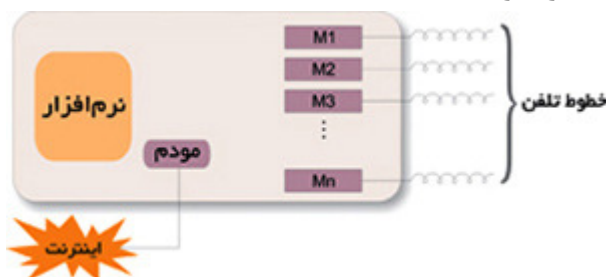
نکته: چنانچه می بینید یک ISP دارای خطوط تلفن زیادی باید باشد. اما چرا شما همیشه یک تلفن را می گیرید، بله، درست است، شما همیشه به یک سر شماره زنگ می زنید که دارای سرویس "روتاری" است. یعنی اگر خط مورد نظر اشغال باشد، به طور خودکار شما بر روی خط بعدی انتقال خواهید یافت. این خطوط می توانند خطوط تلفن معمولی و یا خطوط E1 باشند.

وقتی با خطوط تلفن معمولی به ISP وصل می شوید حداکثر سرعت رد و بدل شدن اطلاعات معادل ۳۳/۶ کیلو بیت بر ثانیه است ولی وقتی به شماره E1 وصل می شوید، این عدد به طور اسمی معادل ۵۶ کیلو بیت بر ثانیه است که البته خیلی مواقع بیشتر از ۵۲ کیلو بیت نخواهد بود.

حالا اگر یک ISP بخواهد به طور همزمان به مثلاً ۹۶ نفر سرویس دهد، چگونه می تواند ۹۶ عدد مودم را در کامپیوترش جا دهد؟!

جواب این سؤال، استفاده از Multiport است. مالتی پورت می تواند جای اضافی برای قراردادن و اتصال مودمها به کامپیوتر ISP را تأمین کند.

پس شکل کامپیوتر ISP به صورت زیر خواهد شد :

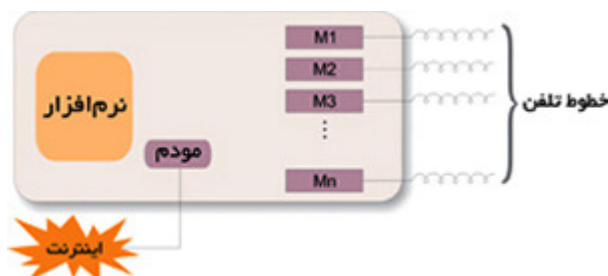


اما ببینیم ISP ما با ۹۶ خط برای جوابگویی همزمان به ۹۶ نفر باید چند عدد کامپیوتر، Multiport و مودم داشته باشد؟

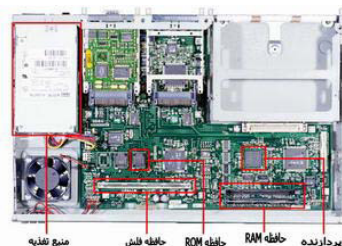
این ISP اگر از Multiport های ۱۶ پورت استفاده کند. (یعنی ۱۶ مودم خارجی (External) می تواند به طور همزمان به آن وصل شود و هر کامپیوتر ۳ عدد Slot خالی داشته باشد.)

Slot به شیارهایی روی مادربرد می گویند که کارت های اضافی نظیر کارت صدا، کارت تصویر، مودم داخلی یا اینترنال در آن قرار می گیرد.

برای تأمین ۹۶ خط نیاز به ۲ عدد کامپیوتر، ۶ عدد Multiport و ۹۶ عدد مودم خارجی خواهد داشت.



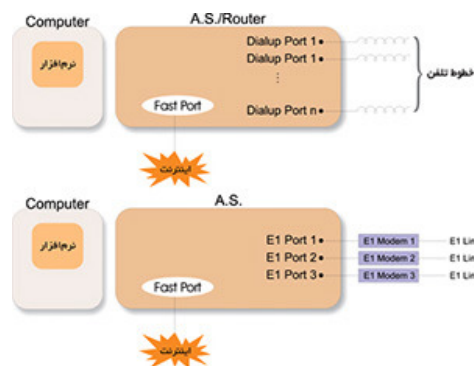
حال اگر ISP ما بخواهد ۲۰۰ یا ۳۰۰ یا ۵۰۰ مشترک را به طور همزمان سرویس دهد، چه خواهد شد؟! اتاقی به وسعت ۶ متر مربع لازم خواهد بود تا در آن مودم‌ها و کامپیوترهای سرویس‌دهنده را جا دهیم. اما یعنی روش دیگری وجود ندارد؟ مسلماً وجود دارد. آن هم استفاده از کامپیوترهای مخصوص سرویس‌دهی است. کامپیوترهایی که ما از آن استفاده می‌کنیم "همه منظوره" است، یعنی هر کاری که بخواهیم می‌توانیم با آن انجام دهیم ولی برای یک کار بخصوص کامپیوترهای بخصوص ساخته شده است. برای کار مورد نظر ما هم کامپیوترهای مخصوص که به آن Access Server و یا نوعی Router می‌گویند ساخته شده است. در این Access Server ها و یا Router ها مولتی‌پورت به همراه مودم‌های مربوطه از قبل تعبیه شده و نیازی به استفاده از مودم‌های اضافه و یا مولتی‌پورت نیست. روتر یک نوع کامپیوتر خاص است که دارای عناصر مشابه یک کامپیوتر استاندارد شخصی نظیر پردازنده، حافظه، خطوط داده و اینترفیس‌های مختلف ورودی و خروجی است. روترها به منظور انجام عملیات بسیار خاص که عموماً نمی‌توان آنان را توسط کامپیوترهای شخصی انجام داد، طراحی شده‌اند. حافظه‌های RAM، NVRAM، فلش، ROM و اینترفیس‌ها مهمترین عناصر داخلی یک روتر می‌باشند. شکل زیر اجزای داخلی یک روتر سیسکو را نمایش می‌دهد:



با استفاده از Access Server و یا Router شکل ISP ما به صورت زیر خواهد بود :



و اگر ISP ما از خطوط E1 استفاده کند :



چنانچه از همان ابتدا در اشکال مختلف دیدید به کامپیوترها و یا Access Server های ISP ما خطی به عنوان اینترنت وصل است. این خط می تواند به یکی از طرق xDSL، Satellite و یا Fiber Optic تأمین شده باشد. برای دریافت اینترنت از هر یک از طرق فوق نیاز به دستگاه‌هایی خاص خواهیم داشت، برای xDSL مودم‌های DSL، برای Satellite، به تعدادی Satellite Modem به همراه یک روتر اضافی و برای Fiber Optic از دستگاه‌هایی که توان اتصال مستقیم فیبرنوری را داشته باشند مثل Fiber Optic Transceiver و یا سوئیچ‌هایی که پورت‌های GBIC دارند، استفاده خواهد شد.

## ۲. نرم‌افزار

قسمتی که در تمامی شکل‌ها وجود داشت، بخش نرم‌افزار است. در کنار هر سخت‌افزار نیاز به نرم‌افزاری داریم تا بتوان از امکانات سخت‌افزار بهره‌گیری کرد. پس وجود نرم‌افزار در تمامی این شکل‌ها مسأله‌ای غیرمنتظره نیست. اما برای هر کار خاصی نیاز به نرم‌افزار خاصی

است که در ادامه به نرم افزارهای تخصصی مورد استفاده در ISP ها می پردازیم :

عمده نرم افزارهای مورد استفاده در ISP ها عبارتند از:

۱. نرم افزارهای حسابداری ( Accounting )

۲. نرم افزارهای ذخیره سازی ( Caching )

۳. نرم افزارهای حسابداری ( Accounting )

۱. نرم افزارهای حسابداری ( Accounting )

حتماً برای شما پیش آمده که کارت اینترنت خریده باشید، مثلاً یک کارت ۱۰ ساعته . خوب، یک ISP چطور می تواند بفهمد که شما چقدر از اعتبار خریداری شده خود را استفاده کرده اید؟

آیا کسی این اطلاعات را در جایی ثبت می کند و به محض کامل شدن ۱۰ ساعت شما را قطع می کند؟!

جواب سؤال فوق، با کمال تعجب بله است!!! اما به جای یک شخص، یک نرم افزار این کار را انجام می دهد. این نرم افزار که اصطلاحاً به آن نرم افزار Accounting می گویند کارهای متفاوتی را انجام می دهد که اصلی ترین آنها عبارتند از :

۱. تشخیص درستی Password و Username

۲. تشخیص میزان اعتبار باقیمانده

۳. ثبت وقایع اتفاق افتاده در خلال اتصال و قطع هر مشترک

۴. امکان تغییر Password

۵. امکان تغییر میزان اعتبار

۶. امکان گزارش گیری از وقایع ثبت شده نظیر میزان دقایق وصل در زمان های مختلف

۲. نرم افزارهای ذخیره سازی ( Caching )

این نرم افزار جزء نرم افزارهای ضروری در یک ISP نیست ولی می تواند در چندین مورد نظیر صرفه جویی در مصرف اینترنت (تقریباً تا ۴۰٪)، افزایش سرعت و ... مورد استفاده قرار گیرد.

نرم‌افزاری که بتواند تا ۴۰٪ از میزان هزینه یک ISP برای خرید پهنای باند بکاهد، مسلماً جزو نرم‌افزارهای بسیار پرطرفدار هر ISP خواهد بود.

همچنین دیگر دلیل استفاده از این نرم‌افزار، افزایش سرعت مشترکین در دسترسی به اطلاعات است که چگونگی افزایش سرعت، به وظیفه و کار این نرم‌افزار مربوط می‌شود. کار این نرم‌افزار ذخیره و بازیابی سایت‌هایی است که قبلاً دیده شده‌اند.

برای درک بهتر این جمله به مثال زیر توجه کنید:

فرض کنید شما در قسمت آدرس مرورگر خود آدرس یک سایت را نوشته‌اید. این درخواست شما از طریق ISP به اینترنت ارسال شده و صفحات مربوط به این سایت نیز از طریق ISP برای شما ارسال می‌شود.

اما در این میان نرم‌افزار Caching یک نسخه از تمامی صفحات ارسال شده برای شما را در جایی ذخیره می‌کند.

حال فرض کنید بعد از گذشت یک دقیقه، شخص دیگری که با ISP شما به اینترنت وصل می‌شود نیز مجدداً در سطر آدرس مرورگر خود همان آدرس را وارد کند. این بار به جای اینکه اطلاعات از روی اینترنت (در واقع از آن سایت) برای شما ارسال شود، بلافاصله از طرف نرم‌افزار Cache که در ISP قرار دارد برای شما ارسال خواهد شد.

این کار به وضوح سرعت را افزایش داده و در مصرف پهنای باند صرفه‌جویی خواهد کرد.

البته این نرم‌افزار بیشتر برای سایت‌هایی کاربرد دارد که اطلاعات خود را دائماً و به سرعت به روز نمی‌کنند ولی سایت‌هایی که دائم اطلاعات خود را به روز می‌کنند، نمی‌توانند خیلی Cache شوند. (البته لازم به ذکر است که به طریقی می‌توان این گونه سایت‌ها را هم Cache کرد)

نکته آخر این که به علت اهمیت Caching در ISP ها، کامپیوترهایی مخصوص Cache کردن ساخته شده و برخی از ISP ها به جای استفاده از نرم‌افزار Cache، از کامپیوتر تک منظوره Cache برای این امر استفاده می‌کنند.

## انواع اتصالات یک ISP

اتصالاتی که ما می توانیم از طریق ISP داشته باشیم:

۱. اتصال Shell سیستم عامل Unix

۲. اتصال PPP

### ۱. اتصال Shell

سیستم عاملی که ما از آن استفاده میکنیم یونیکس است و سرعت آن بسیار بالاست در اتصال Shell پس از شماره گیری ISP فضایی در ISP به ما اختصاص خواهد یافت که از درون این فضا به شبکه جهانی اینترنت متصل خواهیم شد. جریان TCP/IP فقط تا ISP ادامه دارد اتصال بین ما و ISP یک اتصال معمولی مخابراتی است بنابراین با هر اشاره ای روی Keyboard بر کامپیوتر راه دور تاثیر گذاشته ایم و نتیجه این تاثیر را مشاهده می کنیم. سیستم عامل Unix, ISP است.

مزایا:

سرعت Unix بسیار بالاست

معایب:

۱. لزوم داشتن Unix

۲. عدم وجود فایل و کامپیوتر شخصی

۳. عدم امکان استفاده از Multimedia

۴. امکان استفاده از یک برنامه

### ۲. اتصال PPP

ISP به ما فضایی اختصاص نمی دهد بلکه به منزله امکان دسترسی ما به Internet است. در این نوع اتصال پس از شماره گیری ISP در صورت امکان میتوانیم از فضایی که مانند یک تونل ما را به شبکه متصل می نماید، استفاده کنیم یعنی در شبکه Internet وارد شده ایم



و میتوانیم از مزایای **Multimedia** استفاده کنیم. همچنین با داشتن سیستم عامل **Win** در کامپیوتر شخصی میتوانیم در یک لحظه با چند **Site** ارتباط برقرار کنیم.

## درون یک ISP چه میگذرد؟

داخل یک مرکز فراهم کننده سرویس اینترنت چه میگذرد؟ چگونه ارتباط شما با سرور شرکتی که از آن اشتراک می گیرید برقرار می شود؟ و یا اینکه یک ISP اصولا دارای چه سخت افزارها و ابزارهایی است و ارتباط آنها با یکدیگر و با سیستم شما چگونه برقرار می شود؟

یک ISP بر بستر یک خط تلفن مخابراتی (همان کابل مسی) و یا امکانات ماهواره ای و بی سیم با تکنولوژی های مختلف می تواند اینترنت را به کاربر خود سرویس دهد.

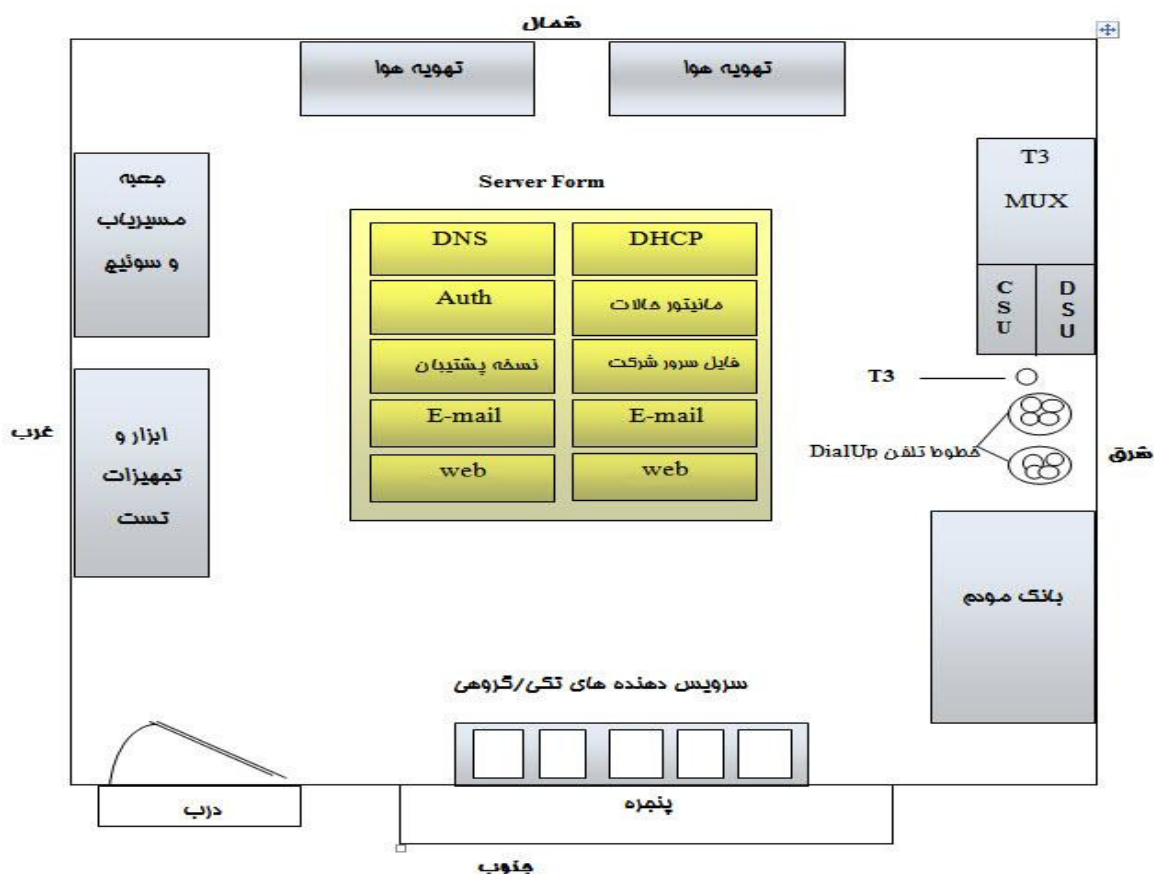
در ایران معمولا شرکتها پهنای باند مصرفی خودشان را از شرکت دیتای مخابرات ایران که یک ICP با مقیاس بزرگ هست دریافت میکنند.

شرکت دیتای مخابرات در واقع بوسیله تجهیزات ماهواره ای که در اختیار دارد پهنای باند مصرفی را فراهم کرده و بوسیله شرکت DSL مخابرات آن را بین مشترکین خودش یعنی ISPها تقسیم می کند. البته شرکت هایی هم وجود دارند که خود آنها پهنای باند مصرفی را بوسیله تجهیزات ماهواره ای که در اختیار دارند دریافت میکنند ولی اکثرا شرکت ها پهنای باند را از مخابرات دریافت می کنند که معمولا برای ارزانتر تمام شدن، این کار را می کنند.

البته هستند شرکت هایی که از هر دو طریق پهنای باند مصرفی خودشان را فراهم می کنند. در ذیل یک دیاگرام ساده ولی کامل از نما و شبکه بندی و ارتباطات اتاق های موجود در یک ISP کوچک و سخت افزارهای مربوطه را مشاهده میکنید.

این دیاگرام پلنی برای پیاده سازی اصولی و استاندارد اتاق ها و قسمت های مختلف یک ISP کوچک و یک پلن کلی برای راه اندازی یک مرکز فراهم کننده سرویس های اینترنت است.

ممکن است در مراکز مختلف تغییراتی جزئی را در نقشه شاهد باشیم ولی اصول راه اندازی مرکز ISP با همین پلن استاندارد صورت میگیرد :



### توضیحات:

خطوط تلفنی که در دیوار شرقی مشاهده میکنید (شامل ۲۰۰ خط)، بانک مودم در گروه های ۶۴ تایی از همان مودم ها با اصطلاح ۶۴ K-Baud قابل نصب در قفسه و اتصالات T3 44.5 Mbps به سمت یک مرکز ICP وجود دارند.

T3 ارتباطی است با سرعت تا حدود ۷۳۶/۴۴ مگابیت در ثانیه که البته مقدار سرعت به نوع T3 بستگی دارد. اتصالات T3 مربوط به WAN هستند و ارتباط ISP و ICP یعنی (Internet Connection Provider) که فراهم کننده اصلی اینترنت است از طریق آن صورت می پذیرد.

در سمت دیگر اتصالات T3 دیواره های آتش قرار دارند که ترافیک روی اتصالات T3 را فیلتر می کنند و به مسیریابها انتقال می دهند. ارتباط کاربران هم به اینترنت از طریق همین مسیریابها صورت خواهد گرفت.

دیوار غربی هم شامل مسیریاب ها و سوئیچ هایی است که تکنولوژی ISP و شبکه های

منطقی رو تشکیل می دهند. مرکز اتاق هم تعلق دارد به سرویس دهنده ها و کلیه سرویس دهنده های لازم برای اعمال ISP در آن قرار میگیرد و شامل سرویس دهنده هایی برای **WebPage ، Email ، DHCP ، DNS** و احراز هویت (**authentication**) هست. یک ماشین هم برای نظارت بر شبکه از طریق **SNMP** و ماشین دیگری هم برای بک آپ گیری تخصیص داده شده است.

دیوار جنوبی هم برای سرویس دهنده های انفرادی و گروهی در نظر گرفته میشود که به همراه کاربران تلفنی یا همان **Dialup** برای **ISP** تولید درآمد می کنند.

تعدادی **UPS** هم برای تولید برق اضطراری در صورت قطعی برق اصلی بمدت نیم ساعت برای **ISP** وجود دارد.

وقتی کاربری به سرور متصل میشود مسیریاب (**Router**) که از تجهیزات موجود در **Rack** سرور است به دنبال **IP** می گردد در واقع به دنبال مسیر برای وصل شدن به اینترنت است. سرور کاربر را بعد از صحت تأیید رمز ورود به شبکه اینترنت می شناساند. در این دو حالت کاربر جزئی از شبکه اینترنت می شود. عملیات شناسایی و بررسی حساب کاربری هم بوسیله سیستم عاملی سروری که با یک **Database** در ارتباط است انجام می گردد.

## تشریح اجزای یک ISP



### روتر یا مسیر یاب

وسیله ای است که به عنوان پل ارتباطی یک ISP به ISP دیگر و کلا شبکه جهانی اینترنت به شمار می رود. روترها دارای جداولی هستند که وظیفه مسیر یابی بسته های داده های شما را از مبدا تا رسیدن آن به مقصد برعهده می گیرند. ساختار سخت افزاری و نرم افزاری روترها اینگونه تنظیم شده است که با مسیر یابی هوشمندانه خود اطلاعات را به مکان هایی که نیاز نیست منتقل نکند.

### پراکسی سرور :

پراکسی سرور (Proxy Server) یکی از سرورهای ISP می باشد که در میان رایانه کاربر و صفحات اینترنتی واقع می شود. به این صورت که اطلاعات و داده های درخواستی شما در ابتدا به پراکسی سرور می رود و همچنین پاسخ به داده های شما از مسیر پراکسی عبور و به رایانه شما می رسد.

یکی از کاربردهای پراکسی سرور ، ایجاد امنیت در شبکه می باشد. در پراکسی سرور علاوه بر ذخیره سازی فایل های درخواستی در کش مربوطه ، الگوریتم و قواعد خاصی برای فیلتر کردن درخواست ها و جلوگیری از دست رسی به شماری از سایت های اینترنتی وجود دارد. در یک پراکسی سرور ، می توان تنظیم کرد که کاربران نتوانند از یک سایت خاصی دیدن کنند یا اینکه تنظیم کرد که مثلا تمام سایت های اینترنتی که دارای مثلا سه حرف abc باشند ، کاربران قادر به دیدن آن سایت ها نباشند که اصطلاحا می گویند که سایت فیلتر شده است. و یا اینکه با روش های فیلتر گذاری شاخص هایی تعریف کنند که کاربران اینترنتی به هیچ وجه وارد حریم ISP و اطلاعات داخل آن نشوند. هر کاربری با نام کاربری (username) و کلمه عبور (password) کارت اینترنتی خود به ISP وصل می شود. در هر نوبت اتصال یک کاربر به اینترنت ، یک IP آدرسی به او اختصاص داده می شود. پراکسی سرور قادر است ، در هر نوبت اتصال ، log برداری کند و با ترکیب نرم افزارهای وابسته و خاص دیگر ( برای ایجاد سهولت ) فعالیت های عادی کاربر را زیر نظر بگیرد تا بداند که هر

کاربری به چه مدت و از کجا و چگونه به اینترنت دسترسی پیدا می کند. بنابراین ، اگر عضو ثابت یک ISP باشید و مشخصات شما در هنگام تحویل کارت در اختیار ISP باشد ، مواظب باشید که ردگیری از فعالیت های شما به راحتی انجام می شود.

ISP ها می توانند علاوه بر ردگیری کاربران ، به محدود سازی کاربران بر اساس کلمه کاربری ، شماره تلفن و یا بر اساس IP آدرس شخص تماس گیرنده ( در صورتیکه IP آدرس ثابت داشته باشد ) نیز پردازند. ولی معمولا ، ISP ها دلیلی برای ردگیری و محدود سازی افراد نمی بینند.

از دیگر ویژگی های پراکسی سرورها ، سازگاری خوبی می باشد که با محیط ویندوز ، اینترنت اکسپلورر IE و IIS دارند.