



# معماری ISP

دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

توسط:

پیمان نویدی

ترم دوم ۱۳۸۵

گروه کامپیوتر

## پیشگفتار

هر روز نیاز به ارتباط و تبادل اطلاعات در جوامع بشری بیشتر می شود. اتصال به شبکه های جهانی ، گستره دانش و علم انسان را بالا می برد. اینترنت یکی از شبکه های بزرگ است که تمام نقاط جهان را به هم ارتباط می دهد. آشنایی با روش ها و راههای اتصال به شبکه اینترنت، یکی از موارد اساسی برای هر دانشجوی کامپیوتر است، تا عملکرد شبکه ها را بهتر بشناسد.

ISP مرکزی است که سرویس اینترنت را با روش های مختلف در اختیار افراد قرار می دهد، تا آنها را به شبکه جهانی متصل سازد. به همین منظور در این گزارش، معماری ISP را مورد بررسی قرار می دهیم. با توجه به اینکه در مورد ISP مقالات، کتابها و مطالبی در دسترس نیست، امیدوارم این گزارش در مورد ISP مفید واقع شود. با توجه به نبود امکانات کافی، برای تهیه این گزارش به چند مرکز ISP مراجعه کردم که تنها شرکت آتی نت در این زمینه همکاری کردند. و بیشتر گزارش تهیه شده، از این مرکز می باشد. مخاطبین این گزارش افرادی هستند که با شبکه های کامپیوتری و مفاهیم آن آشنا باشند.

با این وجود بدیهی است که هیچ نوشته ای خالی از اشکال نمی باشد، لذا از خوانندگان گرامی خواهشمندم نظریات، پیشنهادات و انتقادات خود را با آدرس ایمیل [paymanild@yahoo.com](mailto:paymanild@yahoo.com) با بنده در میان بگذارند.

در آخر لازم می دانم از جناب آقای مهندس طوسی مسئول محترم شرکت آتی نت و جناب آقای مهندس حیدری و جناب آقای مهندس تیمورزاده، به خاطر راهنمایی های بسیار مفیدشان در رابطه با معماری ISP کمال تشکر و سپاس را، بنمایم.

و این گزارش را به مهندس رحمت اله خانی ، دوست عزیزم تقدیم می کنم.

همدان - آذر ۸۵

**پیمان نویدی**

## فهرست مطالب

۵	<b>فصل اول : معماری ISP</b>
۶	۱-۱ : مخابرات
۷	۲-۱ : مرکز ISP
۸	۱-۲-۱ : Modem Tellabs
۸	۲-۲-۱ : مسیریاب Router
۹	۳-۲-۱ : لایه شبکه Fast Ethernet
۹	۴-۲-۱ : Access Server
۹	۵-۲-۱ : Accounting Server
۱۰	۶-۲-۱ : Cash Server
۱۰	۷-۲-۱ : DHCP Server
۱۱	۸-۲-۱ : NAT
۱۱	۹-۲-۱ : DNS Server
۱۱	۱۰-۲-۱ : Traffic Shaper
۱۱	۱۱-۲-۱ : Internet SMS
۱۲	۳-۱ : کاربر User
۱۳	<b>فصل دوم : خطوط E1 و ADSL</b>
۱۴	۱-۲ : خط E1
۱۵	۲-۲ : خط ADSL
۱۵	۱-۲-۲ : مزایای ADSL
۱۵	۲-۲-۲ : معایب خطوط ADSL
۱۶	۳-۲-۲ : چگونه کار می کند ADSL
۱۶	۴-۲-۲ : تجهیزات ADSL
۱۷	۵-۲-۲ : ADSL 2 گامی فراسوی اینترنت پرسرعت
۱۸	۶-۲-۲ : نگاهی به اینترنت پرسرعت ایران
۱۸	۷-۲-۲ : آینده ADSL
۱۹	<b>پیوستها</b>
۲۰	۱ : مفاهیم شبکه
۲۴	۲ : نیازمندی های ISP
۲۶	۳ : انواع مودم
۲۷	۴ : خطاهای ویندوز
۳۵	<b>فهرست منابع</b>

## فهرست شکلها

	<b>فصل اول : معماری ISP</b>
۵	
۶	شکل ۱-۱ : ارتباط بین مخابرات و ISP
۷	شکل ۲-۱ : معماری ISP و قسمتهای آن
۸	شکل ۳-۱ : مودم Tellabs
۹	شکل ۴-۱ : مسیریاب آنالوگ و دیجیتال
۹	شکل ۵-۱ : دستگاه سویچ در لایه شبکه
۱۱	شکل ۶-۱ : کار NAT
	<b>فصل دوم : خطوط E1 و ADSL</b>
۱۳	
۱۴	شکل ۱-۲ : مسیر user تا ISP در خط آنالوگ
۱۴	شکل ۲-۲ : مسیر user تا ISP در خط دیجیتال
۱۶	شکل ۳-۲ : نمودار سیگنال های بکاررفته در خط تلفن
۱۷	شکل ۴-۲ : تکنولوژی ADSL 2

## چکیده

گزارش تهیه شده، مطالب زیر را در اختیار خواننده قرار می دهد:

برای اتصال به شبکه ی اینترنت از طریق ISP، ارتباط از سه بخش تشکیل می شود:  
 ۱- مخابرات ۲- مرکز ISP ۳- کاربر.  
 مخابرات اینترنت را از طریق خطوط دیتا به ISP می دهد، و ISP اینترنت رسیده از مخابرات را به نحو بهتری بین کاربران تقسیم می کند.

هر مرکز ISP از نه بخش زیر تشکیل می شود:

- ۱- مودم Tellabs
- ۲- مسیریاب Router
- ۳- لایه شبکه Fast Ethernet
- ۴- Access Server
- ۵- Accounting Server
- ۶- Cashe Server
- ۷- DHCP Server
- ۸- DNS Server
- ۹- NAT

ارتباط کاربر و ISP از طریق های مختلفی ممکن است. یکی از این راهها، استفاده از خطوط تلفن است. خطوط تلفن به صورت آنالوگ و دیجیتال سرویس اینترنت را در اختیار کاربر قرار می دهد. امروزه ISP ها بیشتر از خطوط E1 استفاده می کنند. خطوط E1 خطوطی هستند که ارتباط بین ISP و مخابرات را به صورت دیجیتال برقرار می کند و با حذف تبدیل کننده های آنالوگ به دیجیتال و برعکس، افت سیگنال را کاهش داده و سرعت ارتباط را بیشتر می کند.

روش های دیگری برای دسترسی به اینترنت نیز وجود دارد. یکی از این روش ها، استفاده از خط ADSL است. این خط به صورت مستقیم به یک سرویس دهنده ADSL متصل می شود و با پهنای باند بالاتر، اینترنت را در اختیار کاربر قرار می دهد.

# فصل اول

ISP معماری

---

ISP Architecture

## معماری ISP

هر روز نیاز جامعه به ارتباطات و اینترنت بیشتر می شود. اینترنت شبکه بزرگ جهانی است که تمام دنیا را به هم ارتباط می دهد. استفاده از اینترنت و قرار گرفتن در شبکه های جهانی، به شیوه های مختلفی امکان پذیر است. یکی از این شیوه ها، استفاده از خطوط تلفن و کانال های مخابراتی است که از طریق مراکز ارائه دهنده سرویس اینترنت در اختیار کاربران قرار می گیرد.

مراکز های ارائه دهنده سرویس اینترنت یا ISP ( Internet Service Provider ) مراکزی هستند که به طور هم زمان به چند کاربر سرویس اینترنت ارائه می دهند. هر مرکز ISP از مخابرات یک خط دیتا اجاره می کند تا سرویس اینترنت را در مرکز خود داشته باشد که دارای پهنای باند خاصی است ( مثلاً 1Mbps – 512 – 256 Kbps و غیره ). برای ارتباط کاربر و امکان اتصال به ISP ، هر ISP از مخابرات یک خط آنالوگ یا دیجیتال نیز خریداری می کند. تا کاربران با داشتن یک شماره تلفن به ISP متصل شوند.

دستیابی به سرویس اینترنت از طریق ISP از سه بخش زیر تشکیل می شود که در ادامه توضیح داده شده است :

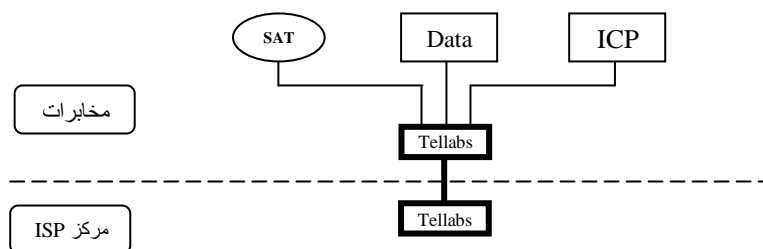
- ۱- مخابرات
- ۲- مرکز ISP
- ۳- کاربر (User)

### ۱-۱: مخابرات

سازمان مخابرات مرکزی است که وظیفه ارائه و نظارت بخش ارتباطات کشور را بر عهده دارد. مخابرات در سیستم های ارتباطی نقش یک واسط را دارد، که به منظور انتقال اطلاعات بین دو مرکز ارتباطی دیگر قرار گرفته است. سازمان مخابرات سرویس های متنوعی را برای انتقال، ارائه و یا ارتباط اطلاعات ( دیتا و صدا ) فراهم می سازد. از جمله سرویس اینترنت، که افراد را به شبکه جهانی متصل می کند.

اینترنت به شکل های مختلفی وارد مخابرات می شود. مثلاً از طریق ماهواره، خط دیتا یا یک ICP و غیره . معمولاً اینترنتی که در مرکز مخابراتی وجود دارد از طریق خط دیتا وارد سیستم می شود که ممکن است به صورت فیبرنوری یا سیم مسی باشد.

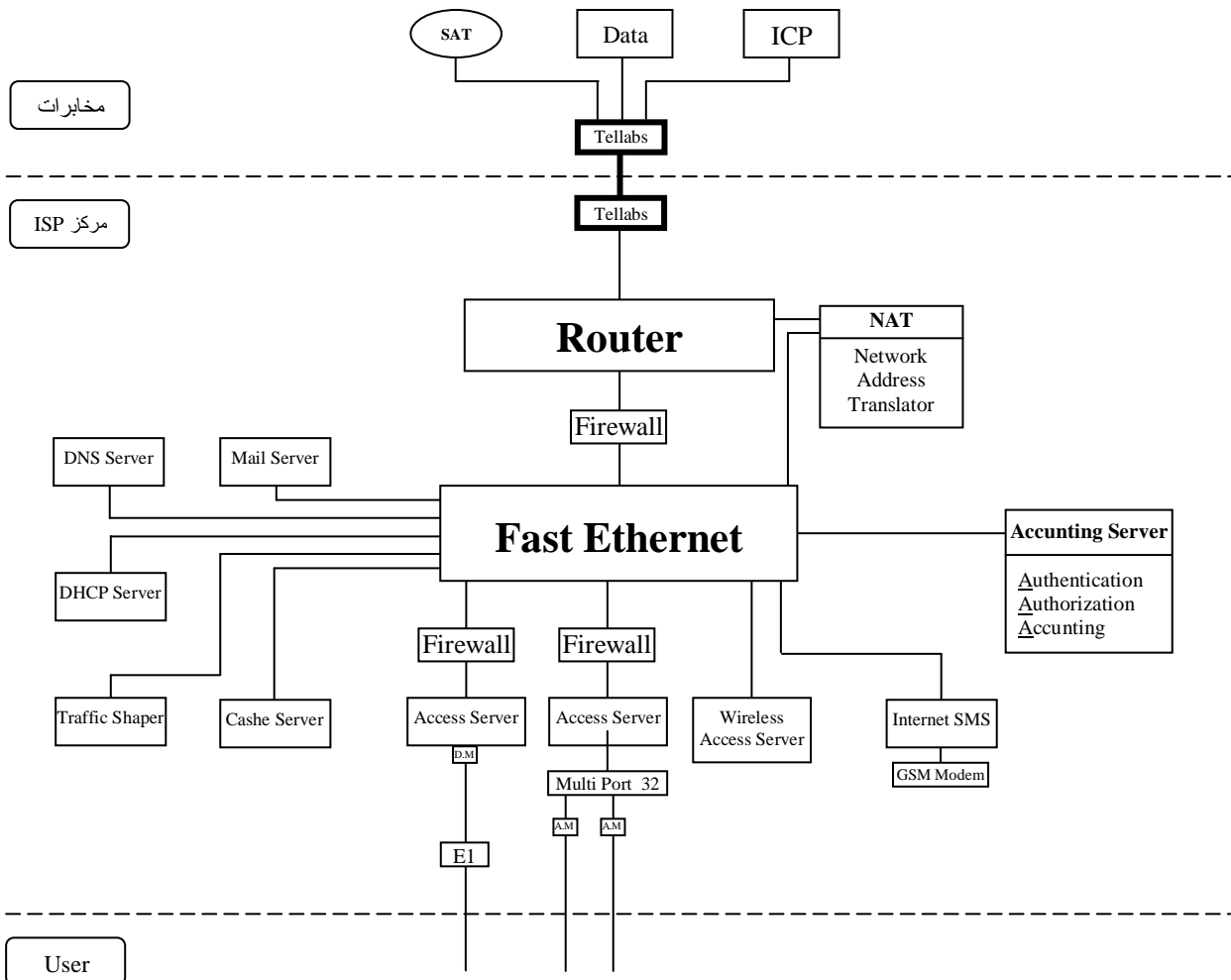
**مودم Tellabs :** مراکز ISP به منظور دریافت سرویس اینترنت از مخابرات، باید ارتباطی از طریق کابل های دیتا برقرار کنند. برای این منظور در هر مرکز مخابراتی مودمی به نام Tellabs قرار می گیرد، که با یک مودم Tellabs دیگر در ISP ارتباط برقرار می کند. مودم های Tellabs در انواع مختلف xDSL وجود دارند ( - MDSL - TDSL - HDSL و ... )<sup>۱</sup>.



شکل ۱-۱: ارتباط بین مخابرات و ISP

## ۲-۱: مرکز ISP

همانطور که قبلاً توضیح داده شد، ISP مرکزی است که اینترنت دریافت شده از مخابرات را در اختیار کاربران قرار می دهد. در یک ISP سیستم ها و بخش های مختلفی وجود دارد که هر بخش کار خاصی را انجام می دهد. قسمت های یک ISP به صورت زیر است، که توضیح هر کدام از بخش ها در ادامه آمده است :



شکل ۲-۱: معماری ISP و قسمت های آن

- ۱- مودم Tellabs
- ۲- مسیریاب Router
- ۳- لایه شبکه Fast Ethernet
- ۴- Access Server
- ۵- Accounting Server
- ۶- Cashe Server
- ۷- DHCP Server
- ۸- NAT
- ۹- DNS Server
- ۱۰- Traffic Shaper
- ۱۱- Internet SMS



### ۱-۲-۱ : مودم Tellabs

مودم Tellabs وظیفه ارتباط بین ISP و مخابرات را برعهده دارد. خط دیتای آمده از مخابرات به مودم Tellabs متصل می گردد. نوع مودمی که در ISP استفاده می شود از همان مودم هایی است که در مخابرات وجود دارد<sup>۱</sup>.



شکل ۱-۳ : مودم Tellabs

### ۱-۲-۲ : مسیریاب Router

مسیریاب دستگاهی است که تعدادی ورودی خروجی داشته و بسته های اطلاعاتی را از ورودی ها تحویل گرفته و بر اساس آدرس مقصد، یکی از کانال های خروجی را برای انتقال بسته انتخاب می کند. در ISP مسیریاب دستگاهی است که علاوه بر مسیریابی بسته ها، وظیفه ی تقویت ولتاژ و افت سیگنال را بر عهده دارد. هر Router دارای سیستم عامل است که بیشتر Router ها با سیستم عامل IOS کار می کنند. از سیستم عامل Windows 2003 Server نیز می توان به عنوان مسیریاب استفاده کرد.



شکل ۱-۴ : مسیریاب سمت راست از نوع دیجیتال و مسیریاب سمت چپ از نوع آنالوگ

<sup>۱</sup> مودم های xDSL مانند : HDSL - TDSL - MDSL

## ۳-۲-۱ : لایه شبکه Fast Ethernet

در ISP منظور از لایه شبکه همان دستگاه سوئیچی است که بخش های ISP را به هم مرتبط می سازد. دستگاه سوئیچ در انواع مختلف وجود دارد که دارای تعداد پورت های مشخصی است ( به عنوان مثال 8 Port - 16 - 24 - 32 ) .



شکل ۱-۵ : دستگاه سوئیچ در لایه شبکه

## ۴-۲-۱ : Access Server

یکی از قسمت های پر کاربرد در ISP سیستمی به نام Access Server است. این بخش، امکان ارتباط کاربران با ISP را ممکن می سازد. یعنی با داشتن یک شماره تلفن، امکان ارتباط با ISP را برای کاربران مقدور می سازد. قبلاً از Access Server های آنالوگ استفاده می شد. یعنی به ازای هر فردی که Connect می شد، یک خط تلفن و یک مودم آنالوگ وجود داشت.

هر کامپیوتر تنها چهار پورت را در اختیار ما قرار می دهد. یعنی اگر ISP را با یک سیستم Access Server آنالوگ راه اندازی کنیم، تنها چهار نفر می توانند به صورت هم زمان به سیستم متصل شوند. اگر بخواهیم تعداد کاربران متصل به ISP را افزایش دهیم، از یک Multiport استفاده می کنیم. Multiport امکان استفاده از 32 Port را فراهم می کند. در این حالت ۳۲ نفر به صورت هم زمان می توانند از خدمات ISP استفاده کنند. اما امروزه از Access Server های آنالوگ کمتر استفاده می شود.

Access Server دیجیتال سیستمی است که از یک مودم دیجیتال استفاده می کند. و با استفاده از اتصال خط E1، امکان استفاده ی همزمان ۳۰ کاربر را مقدور می سازد. خط E1 (ر.ک. به ۲-۱) در ادامه توضیح داده شده است. هر خط E1 دارای ۳۰ کانال است که به یک مودم دیجیتال متصل می گردد.

می توان از Access Server های دیگری هم استفاده کرد. مثلاً Access Server Wireless که ارتباط کاربر با ISP را به صورت بی سیم ممکن می سازد.

## ۵-۲-۱ : Accounting Server

به طور کلی، هر ISP به بخشی نیاز دارد که بر کنترل Account ها و هویت کاربران، نظارت داشته باشد. این قسمت که ممکن است به صورت سیستمی جدا نصب شود، یک Accounting Server است. Accounting Server از سه سطح ( که به لایه های AAA معروف است ) برای شناسایی هویت اشخاص استفاده می کند. این سه لایه به صورت زیر تعریف می شود:

- ۱- Authentication : برای چک کردن User name / Password افراد
- ۲- Authorization : این Level در ISP کمتر استفاده می شود. این لایه به معنای مجاز بودن است ( یعنی validation ). مثلاً ممکن است فردی که connect می شود، هرچند که user name و password معتبر داشته باشد و سطح اول بگذرد، مجاز به استفاده نباشد.
- ۳- Accounting : این سطح که از نام آن مشخص است، میزان مصرف یا میزان اعتبار را کنترل می کند.

Accounting Server از پروتکل هایی برای تشخیص هویت استفاده می کند. ( مثلاً پروتکل های Radius – Shiva – TACACS و غیره . . . ). برای راه اندازی Accounting Server معمولاً از Linux و Windows 2003 Server استفاده می شود. از جمله نرم افزارهایی که برای Accounting استفاده می شود:

- 1- ISP Util
- 2- ATI Negar
- 3- NT Tac Pluse+ TacBox

### ۶-۲-۱ : Cashe Server

Proxy Server یا Cashe Server بخشی از یک ISP است که آدرس سایت ها و فایل های مختلف را در حافظه خود ذخیره کرده و هر روز آنها را update می کند تا دسترسی به اینترنت با سرعت بیشتری امکان پذیر باشد. یعنی برای جستجوی آدرس وب، در مرحله اول Cashe Server بررسی می شود، در صورت موجود بودن، از Cashe Server برداشته می شود. در صورتی که آدرس وب در Cashe Server نباشد، از طریق Router به آدرس مورد نظر مسیریابی می شود. Cashe Server تا ۵۰٪ از پهنای باند صرفه جویی می کند و راندمان شبکه را بالا می برد.

Cashe Server ها در دو نوع سخت افزاری و نرم افزاری وجود دارند. بهتر است Cashe Server به صورت سخت افزاری راه اندازی شود. در Cashe Server می توان امکان فیلتر کردن و محدود کردن دسترسی به اینترنت را ایجاد کرد (Proxy). Cashe Server از پورت ۳۱۲۸ استفاده می کند. معمولاً با Proxy Server Linux که از سرویس Squid استفاده می کند، راه اندازی می شوند. Cashe Server را نیز می توان به صورت نرم افزاری راه اندازی کرد. از جمله نرم افزارهایی که به صورت Cashe عمل می کنند در زیر آمده است :

- 1- Cashe Xpress
- 2- PNC Box Linux FreeBSD
- 3- ISA Server Windows 2000
- 4- Allegrosurf Windows

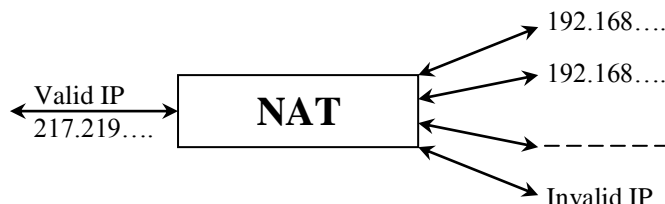
### ۷-۲-۱ : DHCP Server

هر ISP یک خط دیتا از مخابرات اجاره می کند. این خط دیتا یک محدوده IP را به ISP می دهد تا بین کاربران مختلف تقسیم شود. DHCP Server<sup>۱</sup> سیستمی است که وظیفه تخصیص IP به سیستم های کاربرانی که به ISP متصل می شوند را بر عهده دارد. DHCP پیشرفته شده پروتکل Bootp است. این پروتکل در RFC های ۲۱۳۱ و ۲۱۳۲ تشریح شده است.

<sup>۱</sup> Dynamic Host Configuration Protocol

## ۱-۲-۸ : NAT

تعداد IP که از مخابرات اجاره می شود، محدود است ( به عنوان مثال ۱۶ IP ). هر زمان تعداد کاربران بیشتر از محدوده IP باشد (به عنوان مثال ۳۰ کاربر)، ISP ناچار است IP های valid و invalid ایجاد کند. NAT بخشی از ISP است که وظیفه تبدیل IP های valid را به invalid و برعکس برعهده دارد. NAT در جایی قرار می گیرد که ورودی و خروجی اصلی داشته باشیم، به همین دلیل در داخل Router قرار می گیرد. شکل زیر کار NAT را به صورتی واضحتر نشان می دهد.



شکل ۱-۶ : کار NAT

از جمله نرم افزار هایی که کار NAT را انجام می دهند:

- 1- Winroute
- 2- ISA

## ۱-۲-۹ : DNS Server

بخش دیگری که ISP می تواند داشته باشد، سروری به نام DNS<sup>۱</sup> است. DNS نام کامپیوترها و آدرس های E-mail را به IP شان تبدیل می کند. برای آشنایی بیشتر با DNS، می توان به کتاب Tanenbaum، صفحه ۵۷۹، مراجعه کرد.

## ۱-۲-۱۰ : Traffic Shaper

این بخش کمتر در ISP ها کاربرد دارد. یکی از وظایف Traffic Shaper یا شکل دهنده ترافیک، تقسیم پهنای باند است. تقسیم پهنای باند در Provider های بزرگی مثل مخابرات کاربرد دارد. به فرض مثال هر گاه یک خط دیتای 2 Mbps داشته باشیم، با اعمال Traffic Shaper این پهنای باند را می توان به چند بخش تقسیم کرد. و هر بخش را با پهنای باند متفاوت به کاربران ارائه داد. اما در ISP تمام کاربران به یک میزان از پهنای باند استفاده می کنند، در این صورت نیازی به تقسیم پهنای باند وجود ندارد.

## ۱-۲-۱۱ : Internet SMS

این بخش که جهت آشنایی خوانندگان در نظر گرفته شده، بخش اصلی یک ISP نیست. بلکه یک سرویس اضافی برای امکانات بیشتر در ISP است. اگر بخواهیم در ISP که داریم، امکان ارسال پیام کوتاه ( SMS ) را داشته باشد، از یک

<sup>۱</sup> Network Address Translator  
<sup>۲</sup> Domain Name System

Interface به نام Internet SMS استفاده کرده و ارتباط آن را با لایه شبکه برقرار می‌کنیم. این Internet SMS دارای یک مودم GSM است که با داشتن یک سیم کارت تلفن همراه، پیام کوتاه را ارسال می‌کند. بدلیل اینکه سرویس Internet SMS به لایه شبکه متصل است، می‌توان از همان Accounting Server برای میزان اعتبار و تشخیص کاربران استفاده کرد. در نتیجه user name / password که برای اینترنت استفاده می‌شود، می‌توان برای سرویس SMS نیز استفاده کرد.

### ۳-۱: کاربر User

کاربر شخصی است که درخواست استفاده از سرویس اینترنت را دارد. کاربران با داشتن یک سیستم کامپیوتر و یک مودم (آنالوگ - دیجیتال - Wireless - ADSL - Leased Line - غیره...) و یک کارت اعتباری اینترنت با یک شماره تلفن، به Access Server متصل می‌شوند، و در صورت شناسایی هویت (پروتکل AAA)، می‌توانند به اینترنت دسترسی داشته باشند.

# فصل دوم

خط E1

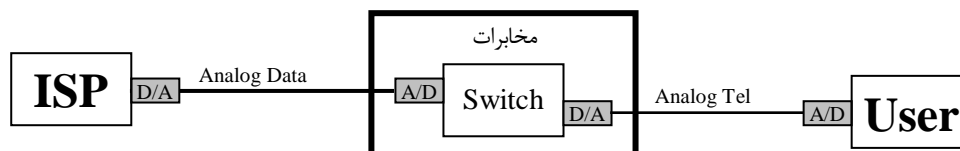
ADSL

---

E1 Line  
Asymmetric Digital Subscriber Line

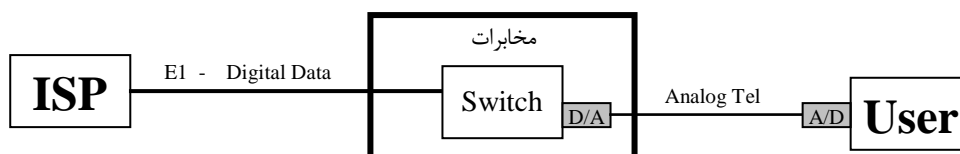
## ۱-۲ : خط E1

کاربرانی که برای استفاده از سرویس اینترنت به ISP متصل می شوند، از راه های مختلفی می توانند ارتباط برقرار کنند. یک از راههای ارتباط با ISP استفاده از خط تلفن (Dial-up) می باشد. در خط Dial-up برای ISP، دو نوع مودم وجود دارد: ۱- مودم آنالوگ، ۲- مودم دیجیتال. هرگاه ISP از مودم آنالوگ برای ارتباط استفاده کند، بین مسیری user تا ISP، چهار converter آنالوگ به دیجیتال و برعکس قرار می گیرد. شکل زیر ارتباط بین کاربر و ISP را در حالت آنالوگ نشان می دهد.



شکل ۱-۲: مسیر user تا ISP در خط آنالوگ

به دلیل استفاده از چهار converter، افت سیگنال در حالت آنالوگ زیاد است. برای کاهش افت سیگنال، در ISP از مودم های دیجیتال استفاده می شود. مودم های دیجیتال از خط E1 استفاده می کنند. خط E1 ارتباط بین ISP و مخابرات را به صورت دیجیتال برقرار می کند. یعنی دو converter حذف می شود. در نتیجه افت سیگنال کاهش می یابد. شکل زیر ارتباط را در حالت دیجیتال نشان می دهد.



شکل ۲-۲: مسیر user تا ISP در خط دیجیتال E1

هر خط E1 دارای ۳۲ کانال است که هر کانال 64 Kbps پهنای باند دارد. دو کانال سیگنالینگ هستند که بلا استفاده می مانند و تنها ۳۰ کانال مورد استفاده قرار می گیرند. خط E1 پهنای باند 2 Mbps دارد که با حذف دو کانال سیگنالینگ، پهنای باند واقعی برابر 1920 Kbps است.

$$32 \times 64 \text{ Kbps} = 2048 \text{ Kbps} = 2 \text{ Mbps} \quad \text{پهنای باند کلی}$$

$$30 \times 64 \text{ Kbps} = 1920 \text{ Kbps} = 1.92 \text{ Mbps} \quad \text{پهنای باند واقعی}$$

## ۲-۲: ADSL

ADSL<sup>۱</sup>، یکی از فناوری های رده xDSL است. DSL یا خطوط اشتراک دیجیتالی با استفاده از کابل های تلفن معمولی، امکان بهره گیری از سرعت بالا را برای اتصال به اینترنت فراهم می کند. DSL امکانات و روش های گوناگونی برای مصارف خانگی فراهم می کند که مناسب ترین آنها روش خطوط دیجیتال نامتقارن یا ADSL است. در این روش با بهره گیری از نوعی خاص مدولاسیون، پهنای باند قابل استفاده بر روی کابل تلفن به باندهای فرکانسی متفاوتی تقسیم و هر سیگنال فرکانسی (صوت، ارسال و دریافت داده های دیجیتالی) در یک باند صوت می پذیرد. بدین صورت در هنگام اتصال به اینترنت دیگر خط تلفن برای مکالمات صوتی اشغال نخواهد بود و امکان تبادل صوت و تصویر نیز وجود خواهد داشت.

در ADSL سرعت ارسال اطلاعات با سرعت دریافت اطلاعات مساوی نخواهد بود، در بالاترین سطح تئوری، امکان دریافت اطلاعات (DownStream) با سرعتی در حدود 8 Mbps و ارسال داده (UpStream) با سرعتی معادل 640 Mbps فراهم می شود. دقیقاً بدین خاطر از ADSL بانام نامتقارن یاد می شود. بصورت عملی یک کاربر خطوط ADSL می تواند با سرعتی در حدود 2 Mbps دریافت و 256 Mbps ارسال اطلاعات بر روی اینترنت داشته باشد. در استفاده از اینترنت با فناوری ADSL از Dial-up و شماره گیری و انتظار برای اتصال یا قطع ارتباط خبری نخواهد بود و شما بصورت دائمی با مرکز ISP و در نهایت شبکه اینترنت متصل خواهید بود. با روشن کردن کامپیوتر خود اتصال شما به اینترنت برقرار می شود.

### ۱-۲-۲: مزایای ADSL

اولین دستاورد ADSL بهره گیری از خطوط تلفن معمولی و شبکه ارتباطی آماده خواهد بود و در نتیجه نیازی به سیم کشی و تجهیزات جدید مخابراتی نیست. عدم اشغال خط تلفن در هنگام اتصال به اینترنت، امکان استفاده از اینترنت پرسرعت به نسبت روشهایی مانند Dial-up بر روی سیستم های خانگی و شرکتهای کوچک که از امکانات پیشرفتهای برخوردار نیستند، اتصال دائمی به شبکه اینترنت بدون نیاز به شماره گیری و اشغال بودن خط، هزینه کم در نصب و راه اندازی و خرید تجهیزات، کاهش هزینه و عدم نیاز به تجهیزات اضافی برای کاربران خانگی در استفاده از اینترنت و راه اندازی آسان و سریع از دیگر مزایای مهم ADSL است.

### ۲-۲-۲: معایب خطوط ADSL

در فناوری های DSL کیفیت و سرعت انتقال اطلاعات وابستگی زیادی به مسافت میان کاربر مشترک با مرکز تلفن ارائه خدمات DSL دارد. هرچقدر مشترک از مرکز تلفن مسافت دورتری داشته باشد به همان نسبت از سرعت و کیفیت پایین تری برخوردار خواهد بود. در مسافت های بالاتر از ۵ کیلومتر عملاً ارائه سرویس اینترنت پر سرعت امکان پذیر نیست. عدم تقارن سرعت ارسال و دریافت اطلاعات در ADSL نیز برای شرکت ها و سازمان های بزرگ مشکل ساز خواهد شد. ضعیف و فرسوده بودن زیربنای ارتباطی مخابراتی و عمدتاً عمر بالای خطوط تلفن که تاثیر مستقیمی بر کیفیت و سرعت خدمات ADSL خواهند داشت.

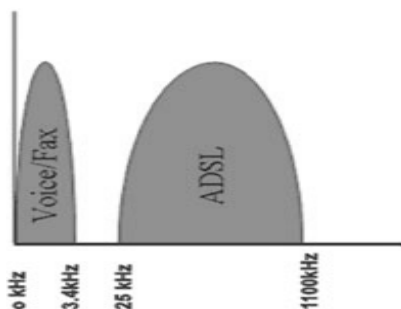
<sup>۱</sup> Asymmetric-DSL



## ۳-۲-۲: ADSL چگونه کار می‌کند؟

زوج سیم مسی تلفن شهری از محدوده فرکانسی میان صفر تا ۲ مگاهرتز پشتیبانی می‌کند که از این میان فقط برای کاربردهای شهری تلفن ثابت (PSTN) از پهنای باند ۴ کیلوهرتز پشتیبانی می‌شود. بدین معنی که هنگام استفاده از تلفن معمولی حداکثر باند فرکانسی ۴ کیلوهرتز مورد استفاده قرار گرفته و مابقی باند بلااستفاده می‌ماند.

ADSL با بکارگیری تکنولوژیهای مدولاسیون تقسیم فرکانسی و فشرده سازی اطلاعات این امکان را بوجود می‌آورد که سیستم شماره گیری تلفن بتواند از پهنای باند ۴ کیلوهرتز خود استفاده کند و مابقی باند فرکانسی آزاد برای اتصال به اینترنت و تبادل اطلاعات میان کاربر و مرکز خدمات ADSL استفاده شود. استفاده از محدوده فرکانس ۴ کیلوهرتزی نمی‌تواند بیشتر از 56 Kbps سرعت در اختیار کاربر قرار دهد و با استفاده از یک پهنای باندی معادل ۲ مگا هرتز میتوان تصور کرده که چه مقدار بر سرعت تبادل اطلاعات افزوده می‌شود (چیزی در حدود ۵۰۰ برابر) و در این حالت است که میتوان به سرعت‌های 8 Mbps و حتی خیلی بالاتر دست یافت (تکنولوژی های جدیدتر ADSL قادر به ارائه سرعت‌هایی بیش از 20 Mbps می‌باشند). در عمل ADSL از پهنای باند فرکانسی 30 KHz تا 138 KHz برای ارسال اطلاعات و باند فرکانسی 138 KHz تا 1.1 MHz برای گرفتن اطلاعات استفاده می‌کند.



شکل ۳-۲: نمودار سیگنال های بکار رفته در خط تلفن

سازندگان تجهیزات ADSL معمولاً از دو استاندارد تقسیم سیگنال فرکانسی استفاده می‌کنند: CAP و DTM. استاندارد قدیمی CAP با تقسیم کردن تمام پهنای باند به سه بخش مجزا، به مکالمات تلفنی باند صفر تا ۴ کیلوهرتز را اختصاص می‌دهد و برای ارسال داده (Upstream) محدوده ۲۵ تا ۱۶۰ کیلوهرتز و دریافت اطلاعات از باند ۲۴۰ کیلوهرتز به بالا صورت خواهد گرفت. بنابراین در نهایت این شیوه از سه کانال مجزا استفاده می‌کند. استاندارد DTM با تقسیم کردن پهنای باند به ۲۴۷ کانال مجزا و اختصاص کانال‌هایی برای دریافت و ارسال داده انعطاف پذیری بیشتری را در کیفیت سرویس بوجود می‌آورد. ولی در عوض پیاده‌سازی به مراتب پیچیده‌تری دارد.

## ۴-۲-۲: تجهیزات ADSL

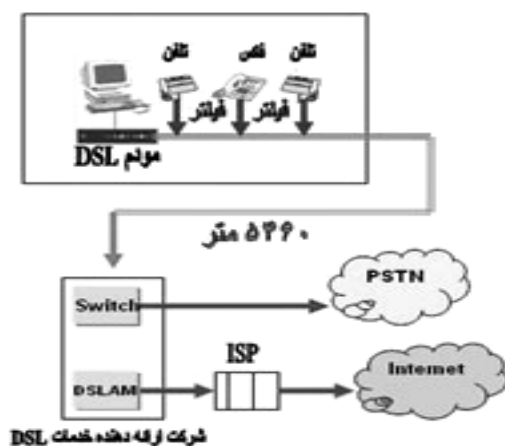
فارغ از تجهیزات مخابراتی تکنولوژی‌های DSL بطور ساده در یک نگاه می‌توان گفت ADSL از دو دستگاه خاص استفاده می‌کند: یک دستگاه معروف به مودم‌های DSL در محل مشترکین و دستگاه DSLAM<sup>۱</sup> در محل شرکت ارائه دهنده خدمات. ADSL مودم‌های DSL که با نام ATU-R نیز از آنها یاد می‌شود، مسئولیت برقراری اتصال میان کامپیوتر مشترک را با خط DSL برعهده دارند. این نوع از مودمها معمولاً با USB و یا پورت اترنت ۱۰ base-T<sup>۱۰</sup> به کامپیوتر کاربر

<sup>۱</sup> DSL Access Multiplexer

متصل می‌شوند. DSLAM با جدا سازی باندهای فرکانسی ۴ کیلوهرتزی از دیگر پهنای باند برای هر خط اتصالی ADSL امکان ارتباطات کاربران و اتصال به تجهیزات مجتمع پرسرعت را برای اینترنت در مراکز ارائه خدمات ADSL فراهم می‌کند. فرکانس باند 4 Kbps نیز به سمت سوئیچ های مخابراتی هدایت می‌شود. به هر DSLAM صدها زوج سیم متصل می‌شود که در نهایت بسوی یک اتصال اینترنت با پهنای باند خیلی زیاد هدایت می‌شوند و تا وقتی این پهنای بانداشباع نشده است، مشترک می‌تواند به صورت یکنواخت و با سرعت بالا از اینترنت استفاده کند. در سمت مشترک، گاهی نیاز است که از یک دستگاه فیلتر جداکننده بنام Splitter نیز استفاده شود تا میان باند فرکانسی صدا برای مکالمات تلفن با اطلاعات ADSL تداخل بوجود نیاید.

## ۲-۲-۵: ADSL گامی فراسوی اینترنت پر سرعت

فناوری ADSL تحولی عظیم و یک نقطه عطف در صنعت ارتباطات راه دور و استفاده از شبکه جهانی اینترنت با استفاده از امکانات و زیر ساختهای موجود در کشورها و سازمانها است و امکان خدمات آنلاینی همانند صوت و تصویر و ویدئو را فراهم می‌کند. با این وجود با نگاهی فناورانه تر به مزایا و معایب ADSL، فاصله میان سرعت عملی ارتباطات ADSL بر روی کامپیوتر مشترکین و بحث محدودیت فاصله میان مراکز ADSL با مشترک دو مشکل پیش روی این فناوری هستند. همچنین برخی پارامترهای کیفیتی نیز هنوز در ADSL پوشش داده نشده بودند. به همین جهت در سال ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ استانداردهای جدیدی برای این فناوری با نام ADSL ۲ و ADSL 2+ تعریف شد. در یک نگاهی کلی ADSL 2 امکان حرکت بسمت سرعتهای نجومی مانند 24 Mbps را فراهم می‌کند و ADSL ۲+ بر مسافت موثر این تکنولوژی تا مرز ۶ کیلومتر می‌افزاید. این همه ماجرا نیست، امکان انتقال صوت و تصویر، افزایش بهره‌وری از پهنای باند و کاهش اتلاف باند فرکانسی، تفکیک پذیری بهتر باند فرکانسی مکالمات تلفنی با باند ADS و مدیریت توان الکتریکی نیز از مهمترین دستاوردهای فناوری های جدید ADSL هستند.



شکل ۲-۴: ADSL 2

Reach ADSL 2 دیگر استاندارد جدید ADSL است که باز برخی کمبود های استانداردهای قبلی را کامل نموده است. آنچه گفتنی است تطبیق و سازگاری کامل این نوع از استاندارد ها با مودمهای از نوع ADSL است. لذا برای بهره‌گیری از این فناوری ها نیازی به تعویض مودم و تجهیزات ADSL نیست.

## ۶-۲-۲ : نگاهی به اینترنت پرسرعت در ایران

از تابستان ۸۳ چندین شرکت PAP شروع به ارائه خدمات ADSL در تهران و چند شهر بزرگ دیگر نموده‌اند. برای استفاده از اینترنت پرسرعت یا همان خدمات ADSL، ابتدا باید دید کدام شرکت یا ISP خدمات ADSL را در منطقه مخابراتی شما ارائه می‌دهد. همانطور که بیان شد زمانی می‌توان از خدمات ADSL استفاده کرد که فاصله مرکز مخابراتی با مشترک بیش از ۵ کیلومتر نباشد. بسیاری از شرکت‌های خدمات ADSL با گرفتن مبلغی بصورت ودیعه مودم DSL و دیگر تجهیزات مورد نیاز را بصورت امانی در اختیار مشترک قرار خواهند داد و نیازی به خرید مودم نخواهید داشت. دیگر هزینه‌ای که باید پرداخت شود هزینه حق اشتراک و هزینه مخابراتی است که براساس جدول انواع سرویس‌های ارائه شده (با معیار سرعت ارسال و دریافت اطلاعات) توسط شرکت خدمات ADSL متفاوت خواهد بود.

هزینه اینترنت پرسرعت براساس مقدار حجم مبادلات اطلاعاتی (Download) توسط مشترک در ماه است. هر شرکت خدمات ADSL سقفی را برای حجم انتقالی دیتا در نظر خواهد گرفت (در محدوده چند گیگابایت) و در صورت استفاده بیشتر براساس هر گیگابایت، هزینه اضافه‌ای باید پرداخت شود.

## ۷-۲-۲ : آینده ADSL

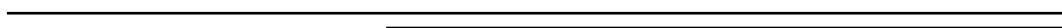
از تولد ADSL در کشورهای توسعه یافته بیش از یک دهه می‌گذرد و اکنون فناوری بی‌سیم (Wireless) در بسیاری از کاربردها، جایگزین ADSL شده است. اما کماکان این فناوری در بسیاری از کشورها مانند ایران، اولین راهکار دستیابی به اینترنت پرسرعت است. بسیاری از مفاهیم IT مانند دولت الکترونیکی، بانکداری الکترونیکی، دانشگاه مجازی و آموزش الکترونیکی جز با دسترسی به شاهراه‌های پرسرعت تبادل اطلاعات و شبکه اینترنت تحقق‌پذیر نخواهند بود.

اگر بخواهیم از گام بعدی در توسعه شبکه‌های ADSL نام ببریم، باید به فناوری VDSL اشاره کنیم. VDSL<sup>۱</sup> سرعت انتقال داده را تا مرز ۲۵ مگابیت پیش خواهد برد. که در مقایسه با سرعت کنونی (بصورت عملی ۲ مگابیت بر ثانیه) بی‌شک، جهشی چشمگیر خواهد بود.

---

<sup>۱</sup> Very high bit-rate DSL

پوستھا



## پیوست ۱: مفاهیم شبکه

- ۱- شبکه: از به هم پیوستن چند کامپیوتر به یکدیگر و برقراری ارتباط بین آنها یک شبکه تشکیل می‌گردد.
- ۲- **Lan**: به شبکه محلی که در آن کامپیوترها نزدیک به هم بوده و ارتباط آنها از طریق **Switch**، **Hub** و یا **Wireless** باشد اطلاق می‌شود.
- ۳- **Internet و Intranet**: منظور از اینترانت همان شبکه جهانی اینترنت است که در محیط بسته (**Lan**) پیاده سازی شده و با دنیای خارج از آن ارتباطی ندارد.
- ۴- **Protocol**: عبارتست از قراردادی که تعدادی کامپیوتر طبق آن با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و به تبادل اطلاعات می‌پردازند.
- ۵- **TCP/IP**: یک پروتکل جامع در اینترنت بوده و تمام کامپیوترهایی که با اینترنت کار می‌کنند از آن تبعیت می‌کنند.
- ۶- **IP Address**: در اینترنت هر کامپیوتر دارای یک آدرس **IP** است. هر **IP** متشکل از ۴ عدد بوده که با یک نقطه از هم جدا می‌شوند. (مثل ۲۱۷.۲۱۹.۱۷۵.۱۱) هر کدام از این اعداد حداکثر می‌توانند ۲۵۴ باشند. هر **IP** دارای یک **Mask** می‌باشد که از روی آن می‌توان تعداد **IP** های یک شبکه محلی را تشخیص داد.
- ۷- **Valid IP**: به **IP** هایی گفته می‌شود که در اینترنت معتبر بوده و قابل شناسایی باشند.
- ۸- **Invalid IP**: به **IP** هایی گفته می‌شود که در اینترنت فاقد هویت و غیر قابل شناسایی می‌باشند. از این **IP** ها معمولا در شبکه های **Lan** در صورت نداشتن **Valid IP** به میزان کافی و یا جهت امنیت شبکه استفاده می‌شود. از **Invalid IP** بدلیل نداشتن هویت در اینترنت نمی‌توان برای اتصال به اینترنت استفاده کرد. بلکه باید از تکنیکهایی مثل **NAT** یا **Proxy** استفاده کرد.
- ۹- **Proxy**: در مفهوم عامیانه به سانسور کردن سایتها تعبیر می‌شود. اما از نظر فنی راه حلی است برای اینکه ما بتوانیم از **Invalid IP** ها برای اتصال به اینترنت استفاده کنیم. در این روش باید یک **Proxy Server** در شبکه نصب شود. در کل این روش مطلوب نبوده و دارای نقاط ضعف عمده زیر است: نیاز است که کاربران تنظیمات خاصی را در کامپیوتر خود انجام دهند. در این روش بسیاری از پروتکلها پشتیبانی نشده و قابل استفاده نیستند.
- با این حال برخی از مراکز اینترنتی نظیر دانشگاهها، مؤسسات دولتی و امنیتی و ... برای کنترل بیشتر کاربران خود و گزارشگیری از سایتهای مرور شده توسط هر کاربر از **Proxy** استفاده می‌کنند. از جمله نرم افزارهای **Proxy Server** می‌توان به **CacheXpress**، **ISA**، **Squid** و ... اشاره کرد.
- ۱۰- **NAT**: یک تکنیک خوب برای بکارگیری **Invalid IP** است. در این روش تقریبا تمام پروتکلها پشتیبانی می‌شوند و مهمتر اینکه نیاز به تنظیم خاصی بر روی کامپیوتر کاربران نیست. از جمله نرم افزارهایی که کار **NAT** را انجام می‌دهند می‌توان به **ISA** و **Winroute** اشاره کرد.
- ۱۱- **DNS**: پروتکل تبدیل اسم **Domain** به **IP** می‌باشد. در شبکه به دستگاهی که این کار را انجام می‌دهد **DNS Server** گفته می‌شود. (۶۲.۲۱۷.۱۵۶.۲۰۵ = [/http://www.yahoo.com](http://www.yahoo.com))
- ۱۲- **Routing**: اگر کامپیوتری بخواهد با یک کامپیوتر دیگر در اینترنت ارتباط برقرار کند، **Packet** هایش الزاما از چندین **Node** (کامپیوتر یا **Router**) عبور می‌کند تا به مقصد برسد. به عملی که یک **Node** بر روی **Packet** ها و ارسال آنها به **Node** دیگر برای رسیدن به مقصد انجام می‌دهد **Routing** گفته می‌شود.
- ۱۳- **Mail Server**: در شبکه به سروری گفته می‌شود که کار دریافت، ارسال و نگهداری **Email** را انجام میدهد. از جمله نرم افزارهایی که برای **Mail Server** مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان به **MDaemon** و **Exchange** اشاره کرد.

- ۱۴- Web Server** : به سروری گفته می شود که صفحات Web بر روی آن قرار گرفته و Page های آن از طریق اینترنت قابل دستیابی است.
- ۱۵- FTP Server** : به سروری گفته می شود که فایل‌های مورد نیاز برای Download کردن کاربران بر روی آن قرار گرفته است. و کاربران می توانند فایل‌های موجود در FTP Server را Download کنند.
- ۱۶- Domain** : به نام یک شبکه که منحصر بفرد بوده و در اینترنت Register شده است گفته می شود. مثل persiannetworks.com. یک شبکه می تواند دارای یک یا چند Domain باشد. البته یک شبکه می تواند بدون Domain یا دارای Domain محلی نیز باشد.
- ۱۷- Domain Registration** : به عمل ثبت Domain گفته می شود. چنانچه شما بخواهید یک Domain برای خود رجیستر کنید ابتدا باید یک نام را که تا کنون در اینترنت استفاده نشده است انتخاب کنید. سپس توسط شرکتهایی که عمل Domain Registration را انجام می دهند آنرا بنام خود به مدت زمان معین Register کنید.
- ۱۸- Host** : به کامپیوترهای میزبان که صفحات Web یا فایل‌های FTP بر روی آن قرار دارند Host گفته می شود.
- ۱۹- PC 2 Phone** : به امکان ایجاد ارتباط تلفنی بوسیله اینترنت از طریق یک کامپیوتر با یک تلفن PC2Phone گفته می شود.
- ۲۰- Phone 2 Phone** : به امکان ایجاد ارتباط تلفنی بوسیله اینترنت از طریق یک تلفن با یک تلفن دیگر Phone2Phone گفته می شود.
- ۲۱- ISP** : به مراکز سرویس دهی اینترنت ISP گفته می شود. (Internet Service Provider)
- ۲۲- ITSP** : به مراکز سرویس دهی Phone2Phone گفته می شود. (Internet Telephony Service Provider)
- ۲۳- DVB** : به کارت سخت افزاری اطلاق می شود که در یکی از Slot های کامپیوتر قرار می گیرد و بوسیله یک کابل به دیش متصل شده و از طریق آن می تواند Receive کند.
- ۲۴- Receiver** : یک Device است که به دیش وصل شده و عمل دریافت اطلاعات از دیش را انجام می دهد.
- ۲۵- Transiver** : یک Device است که به دیش وصل شده و عمل ارسال اطلاعات به دیش را انجام می دهد.
- ۲۶- Cache Server** : در حقیقت Proxy Server ای است که بتواند هنگام کارکردن کاربران، سایتهای بازدید شده توسط آنها را در خود نگهداری کرده و در صورتی که کاربر دیگری بخواهد همان سایتهای را بازدید نماید با سرعت بیشتر و صرفه جویی در پهنای باند پاسخ خود را از طریق Cache Server دریافت کند. وجود Cache Server در شبکه می تواند تا ۵۰ درصد در اندازه پهنای باند صرفه جویی کند و راندمان شبکه را بالا ببرد. (در شرایط بهینه این میزان تا ۶۰ درصد هم افزایش می یابد.) Cache Server هم می تواند سخت افزاری باشد (مثل Cache Force) و هم می تواند نرم افزاری باشد. (مثل: ۱- Squid که تحت Linux و Windows قابل نصب است. ۲- ISA که تحت Win2000 قابل نصب است. ۳- CacheXpress که تحت Linux و اکثر Windowsها قابل نصب است.)
- ۲۷- Accounting/Billing** : به نرم افزارهای مدیریت کاربران در یک ISP گفته می شود. این نرم افزارها کنترل میزان استفاده کاربران از شبکه اینترنت را برعهده دارند. پر استفاده ترین نرم افزار در این زمینه، NTTacPlus است.
- ۲۸- Firewall** : هم بصورت سخت افزاری و هم بصورت نرم افزاری وجود دارد و وظیفه آن بالا بردن ضریب امنیتی شبکه به منظور جلوگیری از Hack شدن و سوء استفاده توسط افراد سودجو می باشد.
- ۲۹- Filtering** : هم بصورت سخت افزاری و هم بصورت نرم افزاری وجود دارد و وظیفه آن جلوگیری از ورود کاربران به سایتهای غیر مجاز می باشد.

**۳۰- MultiPort** : دستگاهی است که معمولاً در ISPها مورد استفاده قرار می‌گیرد. دارای یک کارت PCI بوده و بر روی Mainboard یک کامپیوتر نصب می‌شود. با نصب MultiPort می‌توان Comport های یک کامپیوتر را افزایش داد و تعداد زیادی Modem به یک کامپیوتر متصل کرد.

**۳۱- RAS** : به کامپیوتری گفته می‌شود که تعداد زیادی Modem به آن متصل بوده و کاربران می‌توانند به آن Connect کرده و از اینترنت استفاده کنند.

**۳۲- Access Server** : به دستگاههایی گفته می‌شود که کاربران اینترنتی قادر باشند به آن Connect کرده و از طریق آن به اینترنت دسترسی پیدا کنند.

**۳۳- VOIP Gateway** : به دستگاههایی گفته می‌شود که کاربران تلفنی قادر باشند به آن Connect کرده و از طریق آن با کشورهای مختلف ارتباط تلفنی برقرار کنند.

**۳۴- VOIP Carrier** : به تشکیلاتی گفته می‌شود که با VoIP Gateway از طریق اینترنت در ارتباط بوده و ارتباط های تلفنی بین VoIP Gateway و کشورهای مختلف را برقرار می‌سازد.

**۳۵- PSTN** : منظور از آن شبکه مخابراتی عمومی می‌باشد. (Network Public Switched Telephone)

**۳۶- خطوط آنالوگ معمولی** : منظور از این خطوط همان خطوط تلفنی معمولی می‌باشد. نرخ انتقال Data توسط این خطوط حداکثر 33.6 Kbps می‌باشد. استفاده از این خطوط برای اتصال به اینترنت در کشورمان بسیار رایج می‌باشد.

**۳۷- T1** : نام خطوط مخابراتی مخصوصی است که در آمریکا و کانادا ارائه می‌شود. بر روی هر خط T1 تعداد ۲۴ خط تلفن معمولی شبیه سازی می‌شود. هر خط T1 می‌تواند حامل 1.5 Mb/s پهنای باند باشد.

**۳۸- E1** : نام خطوط مخابراتی مخصوصی است که در اروپا و همچنین ایران ارائه می‌شود. بر روی هر خط E1 تعداد ۳۰ خط تلفن معمولی شبیه سازی می‌شود. هر خط E1 می‌تواند حامل 2Mb/s پهنای باند باشد. خطوط E1 نمی‌توانند همزمان هم Dialin باشند و هم Dialout.

در حال حاضر برخی از شرکتها و سازمانهای خصوصی در ایران از E1 برای ارتباط تلفنی خود استفاده می‌کنند که مشخصه این سیستم ۸ رقمی بودن شماره های این سازمانهاست. متأسفانه در دزفول هنوز خطوط E1 ارائه نمی‌شوند.

**۳۹- ISDN** : اساس طراحی تکنولوژی ISDN به اواسط دهه ۸۰ میلادی باز میگردد که بر اساس یک شبکه کاملاً دیجیتال پی ریزی شده است. در حقیقت تلاشی برای جایگزینی سیستم تلفنی آنالوگ با دیجیتال بود که علاوه بر داده های صوتی، داده های دیجیتال را به خوبی پشتیبانی کند. به این معنی که انتقال صوت در این نوع شبکه ها به صورت دیجیتال می‌باشد. در این سیستم صوت ابتدا به داده های دیجیتال تبدیل شده و سپس انتقال می‌یابد. ISDN به دو شاخه اصلی تقسیم می‌شود. N-ISDN و B-ISDN. B-ISDN بر تکنولوژی ATM استوار است که شبکه ای با پهنای باند بالا برای انتقال داده می‌باشد که اکثر BACKBONE های جهان از این نوع شبکه برای انتقال داده استفاده می‌کنند (از جمله شبکه دیتا ایران).

نوع دیگر B-ISDN یا ISDN با پهنای باند پایین است که برای استفاده های شخصی طراحی شده است. در N-ISDN دو استاندارد مهم وجود دارد. BRI و PRI. نوع PRI برای ارتباط مراکز تلفن خصوصی (PBX) ها با مراکز تلفن محلی طراحی شده است. E1 یکی از زیر مجموعه های PRI است که امروزه استفاده زیادی دارد. E1 شامل سی کانال حامل (B-Channel) و یک کانال برای سیگنالینگ (D-Channel) میباشد که هر کدام 64 Kbps پهنای باند دارند. بعد از سال ۹۴ میلادی و با توجه به گسترش اینترنت، از ISDN PRI ها برای ارتباط ISP ها با شبکه PSTN استفاده شد که باعث بالا رفتن تقاضا برای این سرویس شد. همچنانکه در ایران نیز ISP هایی که خدمات خود را با خطوط E1 ارائه می‌کنند روز به روز در حال گسترش است.

نوع دیگر ISDN, BRI است (نوعی که در کیش از آن استفاده شده) که برای کاربران نهایی طراحی شده است. این استاندارد دو کانال حامل 64 Kbps و یک کانال برای سیگنالینگ با پهنای باند 16 Kbps را در اختیار مشترک قرار می‌دهد. این پهنای باند در اواسط دهه ۸۰ میلادی که اینترنت کاربران مخصوصی داشت و سرویسهای امروزی همچون HTTP,

Voip، MultiMedia و .... به وجود نیامده بود، مورد نیاز نبود همچنین برای مشترکین عادی تلفن نیز وجود یک ارتباط کاملاً دیجیتال چندان تفاوتی با سیستمهای آنالوگ فعلی نداشت و به همین جهت صرف هزینه های اضافی برای این سرویس از سوی کاربران بی دلیل بود و به همین جهت این تکنولوژی استقبال چندانی نشد. تنها در اوایل دهه ۹۰ بود که برای مدت کوتاهی مشترکین ISDN افزایش یافتند. پس از سال ۹۵ نیز با وجود تکنولوژیهای با سرعتهای بسیار بالاتر مانند ADSL که سرعتی حدود 8 Mb/s برای دریافت و 640 Kb/s را برای دریافت با هزینه کمتر از ISDN در اختیار مشترکین قرار میدهد، انتخاب ISDN از سوی کاربران عاقلانه نبود.

در حقیقت می توان گفت که ISDN BRI تکنولوژی بود که در زمانی به وجود آمد که نیازی به آن نبود و زمانی که به آن نیاز احساس می شد، با تکنولوژیهای جدید تری که سرعت بالاتر و قیمت بیشتر داشتند جایگزین شده بود.

**40 - Leased Line یا Subscriber Line Digital یا DSL:** خطی است که بصورت نقطه به نقطه دو محل را به یکدیگر متصل می کند که از آن برای تبادل Data استفاده می شود. این خط دارای سرعت بالایی برای انتقال Data است. نکته قابل توجه این که در دو سر خط Leased باید مودمهای مخصوصی قرار داد.

**۴۱ - خط Asynchronous Digital Subscriber Line یا ADSL:** همانند خطوط DSL بوده با این تفاوت که سرعت انتقال اطلاعات آن بیشتر است.

**۴۲ - Wireless:** یک روش بی سیم برای تبادل اطلاعات است. در این روش از آنتنهای فرستنده و گیرنده در مبدأ و مقصد استفاده می شود. این آنتنها باید رو در روی هم باشند. برد مفید این آنتنها بین ۲ تا ۵ کیلومتر بوده و در صورت استفاده از تقویت کننده تا ۲۰ کیلومتر هم قابل افزایش است. از نظر سرعت انتقال Data این روش مطلوب بوده اما بدلیل ارتباط مستقیم با اوضاع جوی و آب و هوایی از ضریب اطمینان بالایی برخوردار نیست.

**43 - Leased Modem:** به مودم هایی گفته می شود که در دو طرف خط Leased قرار می گیرند. از جمله این مودم ها می توان به Patton , Paradyne , WAF , PairGain , Watson اشاره کرد.



## پیوست ۲: نیازمندیهای ISP

هر ISP می تواند برای دستیابی به اینترنت از یک یا چند روش از روشهای زیر استفاده کند:  
خط آنالوگ ، خط Leased ، خط E1 ، Wireless ، ADSL ، Receive Only Sattelite ، Send/Rec ، Sattelite

انواع دستگاههای ارتباطی که کاربر را به ISP متصل می کند (برای خطوط آنالوگ و E1) عبارتند از:

۱- **روترهای Cisco**: امروزه استفاده از روترهای Cisco به منظور برقراری ارتباط کاربران با ISP از جمله رایج ترین روشهای موجود است.

۲- **Multiports**: همانگونه که قبلا گفته شد از Multiport برای افزایش دادن پورتهای Com و اتصال مودمهای External به آنها استفاده می شود. رایج ترین Multiport محصول شرکت Moxa می باشد که دارای دو مدل Desktop (رومیزی) و Rackmount (قابل نصب در Rack) می باشد. Multiport ها دارای مدلهای ۸ پورت، ۱۶ پورت و ۳۲ پورت هستند. از انواع دیگر مولتی پورت می توان به Equinox اشاره کرد.

۳- **Moxa Async Server**: محصول شرکت Moxa بوده و دارای CPU می باشد و در شبکه مستقیما به Hub وصل می شود. و تعداد زیادی خطوط تلفن به آن وصل می شود و کاربران از طریق آن می توانند به شبکه وصل شوند.

۴- **Lucent Max TNT**: محصول شرکت Lucent بوده و همانند Router قادر است هم به منظور Access Server برای ISP ها و هم به منظور VoIP Gateway برای ITSP ها مورد استفاده قرار بگیرد. در این دستگاه کلا امکان نصب ۱۰ Module وجود دارد. برخی از این Module ها عبارتند از:

ISDN, VoIP, V.110, and PHS MultiDSP module: support for analog ,modem

module: support for analog modem and ISDN users Digital modem

Analog modem module

Channelized T1/E1

Ethernet module

ضمنا این دستگاه دارای چهار Ethernet با سرعت 10 Mb/s و یک Ethernet با سرعت 100 Mb/s می باشد. این دستگاه توانایی پشتیبانی از انواع خطوط مخابراتی را دارد. هر مادیول MultiDSP توانایی پشتیبانی از ۹۶ پورت Dialup را دارد. بنابراین اگر ۱۰ مادیول MultiDSP را به Max وصل کنیم توانایی پشتیبانی از ۹۶۰ خط را خواهد داشت.

۵- **Lucent Max 3000**: این دستگاه هم مانند Max TNT محصول Lucent بوده و دارای مشخصات زیر است :  
دارای ۲ WAN برای اتصال خطوط E1 می باشد. 32 MB اندازه Ram و 16 MB اندازه ظرفیت Flash آن می باشد.

۶- **Taicom TopServer**: این دستگاه محصول شرکت Taicom بوده و دارای ۳۰ مودم Internal برای اتصال به خطوط آنالوگ می باشد.

۷- **USRobotics Net Server**: این دستگاه هم محصول شرکت USRobotics بوده و از خطوط معمولی و E1 پشتیبانی می کند.

۸- **Zyxel ModemPool**: محصول Zyxel بوده که حاوی تعداد زیادی مودم است که در یک Box جاسازی شده اند و می توان آنرا به یک کامپیوتر متصل کرده و از آن استفاده نمود. اخیرا یک شرکت ایرانی بنام قاصدک نیز یک ModemPool مشابه بنام Ghasedak را تولید کرده است.

- ۹- **Quintum Tenor** : دستگاه تک منظوره ای است که فقط برای VoIP مورد استفاده قرار می گیرد. در انواع متنوع ۲، ۴ و ۸ پورت موجود میباشد.
- ۱۰- **ChannelBank** : دستگاهی است که از آن برای تبدیل خطوط E1 به خطوط تلفن معمولی و بالعکس استفاده می شود.

### پیوست ۳: انواع مودم

مودمها دارای انواع مختلفی هستند که مهمترین آنها عبارتند از:

**Analog Modems**: از این مودمها برای برقراری ارتباط بین دو کامپیوتر (User و ISP) از طریق یک خط تلفن معمولی استفاده می شود. انواع گوناگونی از این نوع مودم در بازار یافت می شود که برخی از آنها عبارتند از: Acorp , Rockwell , Dlink و ...

**Leased Modems**: استفاده از این مودمها در دوسر خط Leased الزامی است. مدلهای معروف این نوع مودمها عبارتند از: Patton , Paradyne , WAF , PairGain , Watson.

**Satellite**: به معنای ماهواره می باشد. امروزه بسیاری از ماهواره ها خدمات اینترنت ارائه می کنند. برخی از آنها عبارتند از: France Telecom , Taicom , Sesat , Telestar 12 , EuroAsia Sat , IntelSat 902 , ArabSat

**Bandwidth**: به اندازه حجم ارسال و دریافت اطلاعات در واحد زمان Bandwidth گفته می شود. واحد اصلی آن بیت بر ثانیه می باشد. هنگامی یک ISP می خواهد پهنای باند خود را چه از طریق دیش و چه از طریق سایر روشها تهیه کند باید میزان پهنای باند درخواستی خود را در قراردادش ذکر کند. معمولاً پهنای باند برای ISP های خیلی کوچک 64 Kbps است و برای ISP های بزرگتر این مقدار افزایش می یابد و برای ISP های خیلی بزرگ تا 2 Mbps و حتی بیشتر هم می رسد. پهنای باند بر دو نوع است:

**Shared Bandwidth**: این نوع پهنای باند ارزان تر بوده و در آن تضمینی برای تأمین پهنای باند طبق قرارداد برای مشترک وجود ندارد. چراکه این پهنای باند بین تعداد زیادی ISP مشترک بوده و همگی از آن استفاده می کنند. بنابراین طبیعی است که ممکن است در ساعات پر ترافیک ISP نتواند از پهنای باند درخواستی خود بهره ببرد.

**Dedicated Bandwidth**: این نوع پهنای باند گران تر بوده اما در آن استفاده از سقف پهنای باند در تمام ساعات شبانه روز تضمین شده است. زیرا پهنای باند بصورت اختصاصی به مشترک اختصاص یافته است.

**Bandwidth Quality**: به معنای کیفیت پهنای باند می باشد. کیفیت پهنای باند به دو عامل زیر بستگی دارد:  
الف) Ping Time: به مدت زمانی گفته می شود که یک Packet از ISP به مقصد یک Host قوی (مثلاً <http://www.yahoo.com>) در اینترنت ارسال شده و پس از دریافت پاسخ مناسب دوباره به ISP باز می گردد. هرچه این زمان کمتر باشد پهنای باند از کیفیت بهتری برخوردار است.

ب) Packet Loss: هنگامی که یک Packet به اینترنت ارسال می شود ممکن است که بدلیل مختلف مفقود شده و یا از دست برود. Packet Loss عبارت است از نسبت Packet های از دست رفته و مفقود شده به کل Packet ها. هر چه این نسبت کمتر باشد پهنای باند از کیفیت بهتری برخوردار است.

- 600 An operation is pending.
- 601 An invalid port handle was detected.
- 602 The specified port is already open.
- 603 The caller's buffer is too small.
- 604 Incorrect information was specified.
- 605 The port information cannot be set.
- 606 The specified port is not connected.
- 607 An invalid event is detected.
- 608 A device was specified that does not exist.
- 609 The device type was specified that does not exist.
- 610 An invalid buffer was specified.
- 611 A route was specified that is not available.
- 612 A route was specified that is not allocated.
- 613 An invalid compression was specified.
- 614 There were insufficient buffers available.
- 615 The specified port was not found.
- 616 An asynchronous request is pending.
- 617 The modem is already disconnecting.
- 618 The specified port is not open.
- 619 The specified port is not connected.
- 620 No endpoints could be determined.
- 621 The system could not open the phonebook.
- 622 The system could not load the phonebook.
- 623 The system could not find the phonebook entry for this connection.

- 624 The system could not update the phonebook file.
- 625 The system found invalid information in the phonebook.
- 626 A string could not be loaded.
- 627 A key could not be found.
- 628 The connection was closed.
- 629 The connection was closed by the remote computer.
- 630 The modem was disconnected due to hardware failure.
- 631 The user disconnected the modem.
- 632 An incorrect structure size was detected.
- 633 The modem is already in use or is not configured for dialing out.
- 634 Your computer could not be registered on the remote network.
- 635 There was an unknown error.
- 636 The device attached to the port is not the one expected.
- 637 A string was detected that could not be converted.
- 638 The request has timed out.
- 639 No asynchronous net is available.
- 640 A error has occurred involving NetBIOS.
- 641 The server cannot allocate NetBIOS resources needed to support the client.
- 642 One of your computer's NetBIOS names is already registered on the remote network.
- 643 A network adapter at the server failed.
- 644 You will not receive network message popups.
- 645 There was an internal authentication error.
- 646 The account is not permitted to log on at this time of day.
- 647 The account is disabled.
- 648 The password for this account has expired.

- 
- 649 The account does not have permission to dial in.
- 650 The remote access server is not responding.
- 651 The modem has reported an error.
- 652 There was an unrecognized response from the modem.
- 653 A macro required by the modem was not found in the device .INF file section.
- 654 A command or response in the device .INF file section refers to an undefined macro.
- 655 The <MESSAGE> macro was not found in the device .INF file section.
- 656 The <DEFAULTOFF> macro in the device .INF file section contains an undefined macro.
- 657 The device .INF file could not be opened.
- 658 The device name in the device .INF or media .INI file is too long.
- 659 The media .INI file refers to an unknown device name.
- 660 The device .INF file contains no responses for the command.
- 661 The device .INF file is missing a command.
- 662 There was an attempt to set a macro not listed in the device .INF file section.
- 663 The media .INI file refers to an unknown device type.
- 664 The system has run out of memory.
- 665 The modem is not properly configured.
- 666 The modem is not functioning.
- 667 The system was unable to read the media .INI file.
- 668 The connection was terminated.
- 669 The usage parameter in the media .INI file is invalid.
- 670 The system was unable to read the section name from the media .INI file.
- 671 The system was unable to read the device type from the media .INI file.
- 672 The system was unable to read the device name from the media .INI file.
- 673 The system was unable to read the usage from the media .INI file.

674 The system was unable to read the maximum connection BPS rate from the media .INI file.

675 The system was unable to read the maximum carrier connection speed from the media .INI file.

676 The phone line is busy.

677 A person answered instead of a modem.

678 There was no answer.

679 The system could not detect the carrier.

680 There was no dial tone.

681 The modem reported a general error.

691 Access was denied because the user name and/or password was invalid on the domain.

692 There was a hardware failure in the modem.

695 The state machines are not started.

696 The state machines are already started.

697 The response looping did not complete.

699 The modem response caused a buffer overflow.

700 The expanded command in the device .INF file is too long.

701 The modem moved to a connection speed not supported by the COM driver.

703 The connection needs information from you, but the application does not allow user interaction.

704 The callback number is invalid.

705 The authorization state is invalid.

707 There was an error related to the X.25 protocol.

708 The account has expired.

709 There was an error changing the password on the domain. The password might have been too short or might have matched a previously used password.

710 Serial overrun errors were detected while communicating with the modem.

- 
- 711 The Remote Access Service Manager could not start. Additional information is provided in the event log.
- 712 The two-way port is initializing. Wait a few seconds and redial.
- 713 No active ISDN lines are available.
- 714 No ISDN channels are available to make the call.
- 715 Too many errors occurred because of poor phone line quality.
- 716 The remote access service IP configuration is unusable.
- 717 No IP addresses are available in the static pool of remote access service IP addresses.
- 718 The connection timed out waiting for a valid response from the remote computer.
- 719 The connection was terminated by the remote computer.
- 721 The remote computer is not responding.
- 722 Invalid data was received from the remote computer. This data was ignored.
- 723 The phone number, including prefix and suffix, is too long.
- 726 The IPX protocol cannot be used for dial-out on more than one modem at a time.
- 728 The system cannot find an IP adapter.
- 729 SLIP cannot be used unless the IP protocol is installed.
- 731 The protocol is not configured.
- 732 Your computer and the remote computer could not agree on PPP control protocols.
- 733 Your computer and the remote computer could not agree on PPP control protocols.
- 734 The PPP link control protocol was terminated.
- 735 The requested address was rejected by the server.
- 736 The remote computer terminated the control protocol.
- 737 Loopback detected.
- 738 The server did not assign an address.
- 739 The authentication protocol required by the remote server cannot use the stored password. Redial, entering the password explicitly.



- 
- 740 An invalid dialing rule was detected.
- 741 The local computer does not support the required data encryption type.
- 742 The remote computer does not support the required data encryption type.
- 743 The remote server requires data encryption.
- 751 The callback number contains an invalid character. Only the following characters are allowed: 0 to 9, T, P, W, (,), -, @, and space.
- 752 A syntax error was encountered while processing a script.
- 753 The connection could not be disconnected because it was created by the multi-protocol router.
- 754 The system could not find the multi-link bundle.
- 755 The system cannot perform automated dial because this entry has a custom dialer specified.
- 756 This connection is already being dialed.
- 757 Remote access services could not be started automatically. Additional information is provided in the event log.
- 758 Internet Connection Sharing is already enabled on the connection.
- 760 An error occurred while routing capabilities were being enabled.
- 761 An error occurred while Internet Connection Sharing was being enabled for the connection.
- 763 Internet Connection Sharing cannot be enabled. There are two or more LAN connections in addition to the connection to be shared.
- 764 No smart card reader is installed.
- 765 Internet Connection Sharing cannot be enabled. A LAN connection is already configured with the IP address required for automatic IP addressing.
- 767 Internet Connection Sharing cannot be enabled. The LAN connection selected on the private network has more than one IP address configured. Reconfigure the LAN connection with a single IP address before enabling Internet Connection Sharing.
- 768 The connection attempt failed because of failure to encrypt data.
- 769 The specified destination is not reachable.
- 770 The remote machine rejected the connection attempt.

- 771 The connection attempt failed because the network is busy.
- 772 The remote computer's network hardware is incompatible with the type of call requested.
- 773 The connection attempt failed because the destination number has changed.
- 774 The connection attempt failed because of a temporary failure. Try connecting again.
- 775 The call was blocked by the remote computer.
- 776 The call could not be connected because the destination has invoked the Do Not Disturb feature.
- 777 The connection attempt failed because the modem on the remote computer is out of order.
- 778 It was not possible to verify the identity of the server.
- 780 An attempted function is not valid for this connection.
- 783 Internet Connection Sharing cannot be enabled. The LAN connection selected as the private network is either not present, or is disconnected from the network. Please ensure that the LAN adapter is connected before enabling Internet Connection Sharing.
- 784 You cannot dial using this connection at logon time, because it is configured to use a user name different than the one on the smart card. If you want to use it at logon time, you must configure it to use the user name on the smart card.
- 785 You cannot dial using this connection at logon time, because it is not configured to use a smart card. If you want to use it at logon time, you must edit the properties of this connection so that it uses a smart card.
- 788 The L2TP connection attempt failed because the security layer could not negotiate compatible parameters with the remote computer.
- 789 The L2TP connection attempt failed because the security layer encountered a processing error during initial negotiations with the remote computer.
- 791 The L2TP connection attempt failed because security policy for the connection was not found.
- 792 The L2TP connection attempt failed because security negotiation timed out.
- 793 The L2TP connection attempt failed because an error occurred while negotiating security.
- 794 The Framed Protocol RADIUS attribute for this user is not PPP.
- 795 The Tunnel Type RADIUS attribute for this user is not correct.
- 796 The Service Type RADIUS attribute for this user is neither Framed nor Callback Framed.

797 A connection to the remote computer could not be established because the modem was not found or was busy.

799 Internet Connection Sharing (ICS) cannot be enabled due to an IP address conflict on the network. ICS requires the host be configured to use 192.168.0.1. Please ensure that no other client on the network is configured to use 192.168.0.1.

800 Unable to establish the VPN connection. The VPN server may be unreachable, or security parameters may not be configured properly for this connection.

## فهرست منابع

- تنن بام، اندرواس. شبکه های کامپیوتری، ترجمه احسان ملکیان، چاپ ششم، ویراست چهارم. تهران : نص، ۱۳۸۵.