فصل اول:معرفی مقدمات شبکه

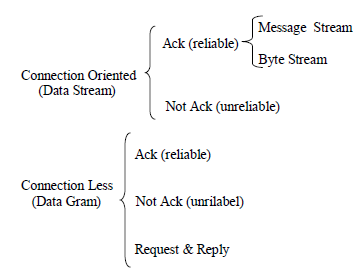
در این فصل به بررسی اجمالی شبکه و مفاهیم آن میپردازیم.

**تعاریف کلی:**

**سوکت(Socket):** با یک بیان ساده میتوان گفت که به ترکیب یک آدرس ماشین (IP) و یک شماره درگاه (Port) گفته میشود.

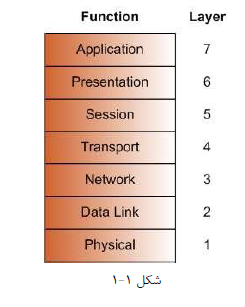
**لایه ها(layers):** و هر لایه فقط می تواند با لایه هاي مجاور خود در ارتباط باشند.

**پروتکل(Protocol):**در دو کامپیوتر که بوسیله شبکه به هم متصل می شوند هر لایه با لایه هم سطح خود توافقی براي انجام عملیات دارد به این توافق بین لایه ها پروتکل گویند. خدماتی که یک لایه به لایه بالاتر می دهد ممکن است به یکی از گونه هاي زیر باشد:

* درخواست سرویس ( Request )
* اقدام لازم براي انجام سرویس ( Introduction )
* ارسال پاسخ سرویس ( Response )
* قبول درخواست ( Confirm )
* **انواع ارتباط لایه هاي متناظر در دو کامپیوتر** **:**

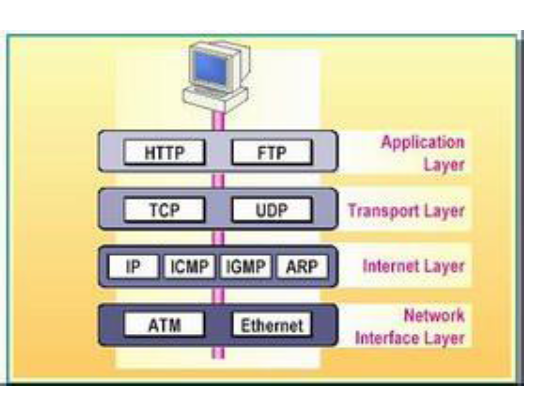
**مدل های شبکه:[[1]](#footnote-1)**

**دو مدل معروف برای شبکه های رایانه ای وجود دارد که در زیر به توضیح اجمالی آنها پرداخته ایم.**

**1)OSI مدل هفت لایه اي:این مدل یک مدل هفت لایه است که در این پروژه کار با آن خیلی مد نظر نبوده است.به صورت کلی شمای این مدل به صورت زیر است:**

**2)مدل TCP/IP (مدل چهارلایه):**

TCP/IP مدلی است که امروزه در شبکه های کامپیوتری زیاد از آن استفاده میشود،یعنی اکثر کامپیوتر ها و اکثر شبکه ها مدل TCP/IP را به عنوان مدل استاندار پذیرفته اند ،حصوصا شبکه اینترنت که مبنای آن براساس TCP/IP است.

**لايه های پروتکل TCP/IP**

**لايه Application**

لايه Application ، بالاترين لايه در پشته TCP/IP است .تمامی برنامه و ابزارهای کاربردی در اين لايه ، با استفاده از لايه فوق، قادر به دستتيابی به شبکه خواهند بود. پروتکل های موجود در اين لايه بمنظور فرمت دهی و مبادله اطلاعات کاربران استفاده می گردند . HTTP و FTP دو نمونه از پروتکل ها ی موجود در اين لايه می باشند.

* پروتکل HTTP(Hypertext Transfer Protocol ) از پروتکل فوق ، بمنظور ارسال فايل های صفحات وب مربوط به وب ، استفاده می گردد .
* پروتکل FTP(File Transfer Protocol ) از پروتکل فوق برای ارسال و دريافت فايل،استفاده می گردد

**لايه Transport**

لايه " حمل " ، قابليت ايجاد نظم و ترتيب و تضمين ارتباط بين کامپيوترها و ارسال داده به لايه Application (لايه بالای خود( و يا لايه اينترنت ) لايه پايين خود( را بر عهده دارد. لايه فوق ، همچنين مشخصه منحصربفردی از برنامه ای که داده را عرضه نموده است ، مشخص می نمايد. اين لايه دارای دو پروتکل اساسی است که نحوه توزيع داده را کنترل می نمايند.

* TCP (Transmission Control Protocol) :پروتکل فوق ، مسئول تضمين صحت توزيع اطلاعات است .

UDP (User Datagram Protocol) :پروتکل فوق ، امکان عرضه سريع اطلاعات بدون پذيرفتن مسئوليتی در رابطه با تضمين صحت توزيع اطلاعات را برعهده دارد .

**لايه اينترنت**

لايه "اينترنت"، مسئول آدرس دهی ، بسته بندی و روتينگ داده ها ، است. لايه فوق ، شامل چهار

پروتکل اساسی است :

* IP (Internet Protocol) پروتکل فوق ، مسئول آدرسی داده ها بمنظور ارسال به مقصد مورد نظر است.
* ARP (Address Resolution Protocol) پروتکل فوق ، مسئول مشخص نمودن آدرس
* MAC (Media Access Control): آداپتور شبکه بر روی کامپيوتر مقصد است.
* ICMP (Internet Control Message Protocol): پروتکل فوق ، مسئول ارائه توابع عيب يابی و گزارش خطاء در صورت عدم توزيع صحيح اطلاعات است.
* IGMP (Internet Group Management Protocol): پروتکل فوق ، مسئول مديريت

Multicastingدر TCP/IP را برعهده دارد.

**لايه Network Interface**

لايه " اينترفيس شبکه " ، مسئول استقرار داده بر روی محيط انتقال شبکه و دريافت داده از محيط انتقال شبکه است . لايه فوق ، شامل دستگاه های فيزيکی نظير کابل شبکه و آداپتورهای شبکه است . کارت بکه ) آداپتور( دارای يک عدد دوازده رقمی مبنای شانزده ) نظير : B5-50-04-22-D4-66 ( بوده که آدرس MAC ، ناميده می شود. لايه " اينترفيس شبکه " ، شامل پروتکل های مبتنی بر نرم افزار مشابه لايه های قبل ، نمی باشد. پروتکل های Ethernet و ATM)Asynchronous Transfer Mode ) ، نمونه هائی از پروتکل های موجود در اين لايه می باشند . پروتکل های فوق ، نحوه ارسال داده در شبکه را مشخص می نمايند.

**آدرس IP**

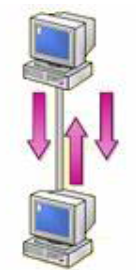
. آدرس

هر يک از دستگاه های درگير در فرآيند ارتباط ، توسط يک عدد منحصربفرد که IP ناميده می شود ، مشخص می گردند. آدرس فوق به هريک از کامپيوترهای موجود در شبکه نسبت داده می شود . IP:

پروتکل های TCP/IP:

TCP/IP ،شامل شش پروتکل اساسی (TCP, UDP, IP, ICMP, IGMP ، ARP) و مجموعه ای از برنامه های کاربردی است. پروتکل های فوق، مجموعه ای از استادنداردها ی لازم بمنظور ارتباط بين کامپيوترها و دستگاهها را در شبکه ، فراهم می نمايد. تمامی برنامه ها و ساير پروتکل ها ی موجود در پروتکل TCP/IP ، به پروتکل های شش گانه فوق مرتبط و از خدمات ارائه شده توسط آنان استفاده می نمايند . در ادامه به تشريح عملکرد و جايگاه پروتکل TCP از پروتکل های اشاره شده ، خواهيم پرداخت

**پروتکل TCP : لايه Transport**

TCP ( Transmission Control Protocol )، يکی از پروتکل های استاندارد TCP/IP است که امکان توزيع و عرضه اطلاعات ) سرويس ها( بين صرفا" دو کامپيوتر ، با ضريب اعتماد بالا را فراهم می نمايد. چنين ارتباطی ) صرفا" بين دو نقطه ( ، Unicast ناميده می شود . در ارتباطات با رويکرد اتصال گرا ، می بايست قبل از ارسال داده ، ارتباط بين دو کامپيوتر برقرار گردد . پس از برقراری ارتباط ، امکان ارسال اطلاعات برای صرفا" اتصال ايجاد شده ، فراهم می گردد . ارتباطات از اين نوع ، بسيار مطمئن می باشند ، علت اين امر به تضمين توزيع اطلاعات برای مقصد مورد نظر برمی گردد .

بر روی کامپيوتر مبداء ، TCP داده هائی که می بايست ارسال گردند را در بسته های اطلاعاتی (Packet) سازماندهی می نمايد. در کامپيوتر مقصد ، TCP ، بسته های اطلاعاتی را تشخيص و داده های اوليه را مجددا" ايجاد خواهد کرد .

**ارسال اطلاعات با استفاده از TCP**

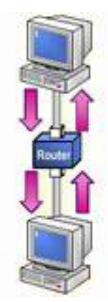
TCP ، بمنظور افزايش کارائی ، بسته های اطلاعاتی را بصورت گروهی ارسال می نمايد. TCP ، يک عدد سريال) موقعيت يک بسته اطلاعاتی نسبت به تمام بسته اطلاعاتی ارسالی (را به هريک از بسته ها نسبت داده و از Acknowledgment بمنظور اطمينان از دريافت گروهی از بسته های اطلاعاتی ارسال شده ، استفاده می نمايد. در صورتيکه کامپيوتر مقصد ، در مدت زمان مشخصی نسبت به اعلام وصول بسته های اطلاعاتی ، اقدام ننمايد ، کامپيوتر مبداء ، مجددا" اقدام به ارسال اطلاعات می نمايد. علاوه برافزودن يک دنباله عددی و Acknowledgment به يک بسته اطلاعاتی ، TCP اطلاعات مربوط به پورت مرتبط با برنامه ها ی مبداء و مقصد را نيز به بسته اطلاعاتی اضافه می نمايد. کامپيوتر مبداء ، از پورت کامپيوتر مقصد بمنظور هدايت صحيح بسته های اطلاعاتی به برنامه مناسب بر روی کامپيوتر مقصد ، استفاده می نمايد. کامپيوتر مقصد از پورت کامپيوتر مبداء بمنظور برگرداندن اطلاعات به برنامه ارسال کننده در کامپيوتر مبداء ، استفاده خواهد کرد .

هر يک از کامپيوترهائی که تمايل به استفاده از پروتکل TCP بمنظور ارسال اطلاعات دارند ، می بايست قبل از مبادله اطلاعات ، يک اتصال بين خود ايجاد نمايند . اتصال فوق ، از نوع مجازی بوده و Session ناميده می شود .دو کامپيوتر درگير در ارتباط ، با استفاده از TCP و بکمک فرآيندی با نام : Three-Way handshake ، با يکديگر مرتبط و هر يک پايبند به رعايت اصول مشخص شده در الگوريتم

مربوطه خواهند بود . فرآيند فوق ، در سه مرحله صورت می پذيرد :

* مرحله اول : کامپيوتر مبداء ، اتصال مربوطه را از طريق ارسال اطلاعات مربوط به Session ، مقداردهی اوليه می نمايد ) عدد مربوط به موقعيت يک بسته اطلاعاتی بين تمام بسته هایاطلاعاتی و اندازه مربوط به بسته اطلاعاتی (
* مرحله دوم : کامپيوتر مقصد ، به اطلاعات Session ارسال شده ، پاسخ مناسب را خواهد داد .
* کامپيوتر مبداء ، از شرح واقعه بکمک Acknowledgment ارسال شده توسط کامپيوتر مقصد، آگاهی پيدا خواهد کرد .

**پروتکل IP : لايه Internet**

Internet Protocol (IP) ،امکان مشخص نمودن محل کامپیوتر مقصد در یک شبکه ارتباطی را فراهم می نمايد. IP ، يک پروتکل بدون اتصال و غيرمطمئن بوده که اولين مسئوليت آن آدرس دهی بستههای اطلاعاتی و روتينگ بين کامپيوترهای موجود در شبکه است. با اينکه IP همواره سعی در توزيعيک بسته اطلاعاتی می نمايد ، ممکن است يک بسته اطلاعاتی در زمان ارسال گرفتار مسائل متعددینظير : گم شدن ، خرابی ، عدم توزيع با اولويت مناسب ، تکرار در ارسال و يا تاخير، گردند.در چنينمواردی ، پروتکل IP تلاشی بمنظور حل مشکلات فوق را انجام نخواهد داد ) ارسال مجدد اطلاعاتدرخواستی ( .آگاهی از وصول بسته اطلاعاتی در مقصد و بازيافت بسته های اطلاعاتی گم شده ،

مسئوليتی است که بر عهده يک لايه بالاتر نظير TCP و يا برنامه ارسال کننده اطلاعات ، واگذار می 0گردد .

**عمليات انجام شده توسط IP**

می توان IP را بعنوان مکانی در نظر گرفت که عمليات مرتب سازی و توزيع بسته های اطلاعاتی در آن محل ، صورت می پذيرد .بسته ها ی اطلاعاتی توسط يکی از پروتکل های لايه حمل ) TCP و يا UDP) و يا از طريق لايه "ايترفيس شبکه" ، برای IP ارسال می گردند. اولين وظيفه IP ، روتينگ بسته های اطلاعاتی بمنظور ارسال به مقصد نهائی است . هر بسته اطلاعاتی ، شامل آدرس IP مبداء ) فرستنده ( و آدرس IP مقصد ) گيرنده ( می باشد. در صورتيکه IP ، آدرس مقصدی را مشخص نمايد که در همان سگمنت موجود باشد ، بسته اطلاعاتی مستقيما" برای کامپيوتر مورد نظر ارسال می گردد . در صورتيکه آدرس مقصد در همان سگمنت نباشد ، IP ، می بايست از يک روتر استفاده و اطلاعات را برای آن ارسال نمايد.يکی ديگر از وظايف IP ، ايجاد اطمينان از عدم وجود يک بسته اطلاعاتی ) بلاتکليف ! (در شبکه است. بدين منظور محدوديت زمانی خاصی در رابطه با مدت زمان حرکت بسته اطلاعاتی در طول شبکه ، در نظر گرفته می شود .عمليات فوق، توسط نسبت دادن يک مقدار TTL (Time T o Live) به هر يک از بسته های اطلاعاتی صورت می پذيرد. TTL ، حداکثر مدت زمانی را که بسته اطلاعاتی قادر به حرکت در طول شبکه است را مشخص می نمايد) قبل از اينکه بسته اطلاعاتی کنار گذاشته شود ( .

**پروتکل ARP لایه اینترنت**

ARP (Address Resolution Protocol) ، پروتکلی است که مسئوليت مسئله “نام به آدرس" را در رابطه با بسته های اطلاعاتی خروجی (Outgoing) ، برعهده دارد . ماحصل فرآيند فوق ، Mapping آدرس IP به آدرس MAC ( Media Access Control ) ، مربوطه است . کارت شبکه از آدرس MAC ، بمنظور تشخيص تعلق يک بسته اطلاعاتی به کامپيوتر مربوطه ، استفاده می نمايند . بدون آدرس های MAC ، کارت های شبکه ، دانش لازم در خصوص ارسال بسته های اطلاعاتی به لايه بالاتر بمنظور پردازش های مربوطه را دارا نخواهند بود . همزمان با رسيدن بسته های اطلاعاتی به لايه IP بمنظور ارسال در شبکه ، آدرس های MAC مبداء و مقصد به آن اضافه می گردد .

ARP، از جدولی به منظور ذخیره سازی آدرس های IP و MAC مربوطه ، استفاده می نمايد. محلی از حافظه که جدول فوق در آنجا ذخيره می گردد ، ARP Cache ناميده می شود. ARP Cache هر کامپيوتر شامل mapping لازم برای کامپيوترها و روترهائی است که صرفا" بر روی يک سگمنت مشابه قرار دارند.

**Physical Address Resolution**

پروتکل ARP ، آدرس IP مقصد هر يک از بسته های اطلاعاتی خروجی را با ARP Cache مقايسه تا آدرس MAC مقصد مورد نظر را بدست آورد . در صورتيکه موردی پيدا گردد ، آدرس MAC از Cache بازيابی می گردد. در غير اينصورت ؛ ARP درخواستی را برای کامپيوتری که مالکيت IP را برعهده دارد ، Broadcast نموده و از وی می خواهد که آدرس MAC خود را اعلام نمايد . کامپيوتر مورد نظر ) با IP مربوطه ( ، در ابتدا آدرس MAC کامپيوتر ارسال کننده درخواست را به Cache خود اضافه نموده و در ادامه پاسخ لازم را از طريق ارسال آدرس MAC خود ، به متقاضی خواهد داد .

زمانيکه پاسخ ARP توسط درخواست کننده ، دريافت گرديد ، در ابتدا با استناد به اطلاعات جديد دريافتی، Cache مربوطه بهنگام و در ادامه بسته اطلاعاتی به مقصد کامپيوتر مورد نظر ارسال می گردد .

در صورتيکه مقصد يک بسته اطلاعاتی ، سگمنتی ديگر باشد ، ARP ، آدرس MAC را به روتر مسئول در سگمنت مربوطه ، تعميم خواهد داد ) در مقابل آدرس مربوط به کامپيوتر مقصد ( . روتر ، در ادامه مسئول يافتن آدرس MAC مقصد و يا Forwarding بسته اطلاعاتی برای روتر ديگر است .

**Static IP mapping**

زمانيکه کاربران يک نام را بمنظور برقراری ارتباط با يک کامپيوتر مقصد ، مشخص می نمايند ، پروتکل TCP/IP همچنان نيازمند يک آدرس IP برای تحقق انتقال اطلاعات است . در اين راستا لازم است که نام کامپيوتر به يک آدرس IP ، مپ گردد. ماحصل عمليات فوق ( mapping ) ، در يک جدول ايستا و يا پويا ذخيره می گردد . در صورتيکه از يک جدول ايستا استفاده گردد ، نتايج مورد نظر در يکی از فايل های Hosts و يا Lmhosts ذخيره می گردند) فايل ها ی فوق، متنی می باشند ( . مهمترين مزيت استفاده از يک جدول ايستا ، امکان سفارشی نمودن آن با توجه به ماهيت فايل ) متنی ( و محل ذخيره سازی ) ذخيره بر روی هر کامپيوتر( آن است. در اين راستا هر يک از کاربران می توانند برای دستيابی به منابعی با فرکانس بالای دستيابی ، به هر ميزان که ضرورت دارد ، entry در جدول فوق ثبت نمايند . بهنگام سازی جداول ايستا ، يکی از چالش های اصلی در اين زمينه بوده و در موارديکه تعداد آدرس های IP مپ شده ، زياد و آدرس های فوق متناوبا" تغيير يابند ، بهنگام سازی جداول ايستا مسائل خاص خود را خواهد داشت .

* **فايل: Hosts** فايل فوق ، يک فايل متنی و شامل آدرس های IP مپ شده به اسامی ميزبان است . فايل فوق، دارای ويژگی های زير است :
* می توان چندين نام ميزبان را به آدرس IP مشابهی نسبت داد .در اين حالت ، امکان مراجعه به

يک سرويس دهنده در آدرس IP : 167.91.45.121 از طريق نام حوزه Tehran.Citys.Com و يا نام مستعار Tehran وجود خواهد داشت . در اين راستا ، کاربران

می توانند بمنظور مراجعه به سرويس دهنده از نام مستعار Tehran در مقابل نام Domain ،

استفاده نمايند .

* هر Entry در فايل فوق ، با توجه به نوع پلات فرم ، نسبت به حروف بزرگ و کوچک حساس

خواهد بود . در رابطه با کامپيوترهائی که ويندوز 0222 و يا NT بر روی آنها نصب شده است ،

حساسيت فوق ، وجود نخواهد داشت .

* **فايل LmHosts** فايل فوق ، يک فايل متنی وشامل آدرس IP مپ شده به نام NetBIOS است . بخشی از فايل Lmhosts در ابتدا وارد حافظه شده و به آن اصطلاحا" NetBIOS name Cache می گويند.

**Dynamic IP mapping**

مهمترين مزيت جداول پويا ) مسئول ذخيره سازی IP مپ شده ( ، بهنگام سازی اتوماتيک آنان است.در اين راستا ، جداول پويا از دو سرويس استفاده می نمايند : DNS ( Domain Name System ) و WINS ) Windows Internet Neame Service ) . سرويس دهنده DNS و WINS عمليات مشابه ای را نظير فايل های Hosts و Lmhosts انجام خواهند داد ) بدون نياز به پيکربندی دستی ( .

**DNS (Domain Name System)**

DNS ، روشی بمنظور نامگذاری کامپيوترها و منابع شبکه است . شبکه های مبتنی بر TCP/IP ، از بانک اطلاعاتی اسامی DNS ، بمنظور يافتن کامپيوترها و سرويس ها از طريق اسامی User friendly مربوط به Domain names ، استفاده می نمايند. زمانيکه کاربری نام يک Domain را در برنامه ای وارد ) مشخص ( می نمايد، سرويس دهنده DNS ، نام مورد نظر را به IP مربوطه ، map خواهد کرد .ساختار سيستم نامگذاری DNS ، بصورت سلسله مراتبی است ، بدين ترتيب امکان استفاده از سيستم فوق،در شبکه های بزرگی نظير اينترنت وجود خواهد شد . با استفاده از يک سيستم سلسله مراتبی بمنظور ايجاد اسامی Domain ، کامپيوترهائی که اسامی Domain و معادل IP مربوطه را ذخيره می نمايند ، دارای mapping لازم برای صرفا" ناحيه مربوط به خود می باشند . اين نوع از کامپيوترها اصطلاحا ، سرويس دهنده DNS ، ناميده شده و صرفا پردازش های لازم برای کامپيوترهائی که در ميدان عملياتی آنان می باشد را انجام خواهند داد . زمانيکه mapping در ناحيه مربوطه تغيير نمايد ، سرويس دهندگان DNS مبتنی بر ويندوز 2000 ، بصورت اتوماتيک عمليات بهنگام سازی را انجام خواهند داد .

**WINS (Windows Internet Name Service )**

يک بانک اطلاعاتی توزيعی را برای ثبت mapping پويای اسامی NetBIOS استفاده شده در شبکه ، ارائه می نمايد . WINS ، اسامی NetBIOS را به آدرس های IP مپ و اين امکان را فراهم خواهد آورد که اسامی NetBIOS در طول روترها ، قابل استفاده باشند.

**فرآيند Host name Resolution**

آدرس IP اسامی ميزبان ( Host Names ) ، با استفاده از فايل Host و يا بکمک سرويس دهنده

DNS ، مشخص خواهد شد . فرآيند فوق ، بصورت زير انجام خواهد شد .

* کامپيوتر A دستوری را نظير FTP بهمراه نام کامپيوتر ميزبان B ، وارد می نمايد .
* کامپيوتر A ، بررسی می نمايد که آيا نام مشخص شده با نام ميزبان محلی مطابقت می نمايد.
* در صورتيکه نام مشخص شده با نام ميزبان محلی مطابقت ننمايد ، کامپيوتر A ، فايل ميزبانان خود را ( Hosts File ) بمنظور آگاهی از کامپيوتر ميزبان B ، جستجو می نمايد. در صورتيکه نام کامپيوتر ميزبان پيدا گردد ، آدرس IP مپ شده به آن ، برگردانده خواهد شد . پس از مشخص شدن آدرس IP ، زمينه ارتباط با کامپيوتر مورد نظر فراهم خواهد شد .
* اگر کامپيوتر A ، نام ميزبان کامپيوتر B را پيدا ننمايد ، در ادامه يک query برای سرويس دهنده DNS ارسال می گردد. در صورتيکه نام ميزبان پيدا گردد ، آدرس IP نسبت داده شده به آن مشخص خواهد شد. پس از مشخص شدن آدرس IP ، زمينه ارتباط با کامپيوتر مورد نظر فراهم خواهد شد .
* درصورتيکه نام کامپيوتر ميزبان در سرويس دهنده DNS ، پيدا نگردد ، ويندوز2000 Cache مربوط به اسامی NetBIOS ، را بررسی می نمايد .اين امر بدين علت است که ويندوز 2000 با NetBIOS name بمنزله host name ، رفتار می نمايد.
* در صورتيکه Cache فوق ، شامل نام ميزبان مورد نظر نباشد ، يک query برای سرويس دهنده WINS ارسال می گردد .
* در صورتيکه سرويس دهنده WINS قادر به حل مشکل نام نباشد ، يک پيام Broadcast بر روی شبکه ارسال می گردد.
* در صورتيکه ميزبانی به پيام منتشر شده پاسخ ندهد ، فايل Lmhosts بمنظور نام ميزبان NetBIOSZ ، بررسی خواهد شد.

**نحوه فرآیند انتقال داده در پروتکل TCP/IP**

TCP/IP ، بمنظور ارسال داده بر روی شبکه آنها را به بخش های کوچکتری با نام) Packets بسته

های اطلاعاتی ( ، تقسيم می نمايد. از بسته های اطلاعاتی ، بر اساس پروتکل های مرتبط با آنان با واژه های متفاوتی ياد می گردد. تقسيم داده به بسته های اطلاعاتی امری حياتی و ضروری است . ارسال حجم بالائی از اطلاعات در شبکه ، مدت زمان زيادی طول خواهد کشيد و همين امر ، باعث کند شدن شبکه می گردد. در زمانيکه حجم بالائی از اطلاعات در شبکه جابجا می گردد ، ساير کامپيوترهای موجود در شبکه قادر به ارسال اطلاعات نخواهند بود. در چنين حالتی ، اگر در فرآيند انتقال اطلاعات اشکالی بروز نمايد ، می بايست تمامی اطلاعات مجددا ارسال شوند. در مقابل ، اگر بسته های اطلاعاتی کوچک بر روی شبکه ارسال گردند ، انتقال آنها بسرعت انجام و محيط انتقال به مدت زيادی ، اشغال نخواهد شد . در چنين حالتی در صورتيکه هر يک از بسته های اطلاعاتی با مشکل مواجه شوند ، صرفا بسته اطلاعاتی که با مشکل مواجه شده است ، مجددا" ارسال می گردد ) در مقابل ارسال تمام اطلاعات ( زمانيکه يک بسته اطلاعاتی به لايه اينترفيس شبکه ارسال می گردد ( Network interface layer) ، به آن فريم (frame) می گويند . فريم ، از بخش های متفاوتی که هر يک دارای عملکرد خاص خود در جريان انتقال اطلاعات در لايه اينترفيس شبکه می باشند، تشکيل شده است .

فرآيند ارسال اطلاعات، شامل مراحل متعددی است ) سازماندهی داده درون بسته های اطلاعاتی درکامپيوتر مبداء و بهم بستن آنان در کامپيوتر مقصد بگونه ای که شکل اوليه مجددا" ايجاد گردد( . هر لايه از پروتکل TCP/IP ، دارای نقشی موثر در کامپيوترهای مبداء و مقصد است .

**واژگان بسته های اطلاعاتی ( Packets )**

در هر يک از لايه های TCP/IP از بسته اطلاعاتی ) packet ( با اسامی متفاوتی نام برده می شود .

همزمان با حرکت يک بسته اطلاعاتی از يک لايه به لايه ديگر در پروتکل TCP/IP ، هر يک از پروتکل های مربوطه ، اطلاعات اختصاصی خود را به آن اضافه می نمايند. از بسته اطلاعاتی بهمراه اطلاعات اضافه شده به آن ، با اسامی فنی ديگر ، ياد می گردد. اين اسامی : Segment ) سگمنت ( ، message ) پيام ( ، datagram ) ديتاگرام ( و frame ) فريم ( ، می باشند .

* **سگمنت** . سگمنت واحد انتقال اطلاعات در TCP بوده و شامل يک TCP header است که توسط Application data ، همراهی شده است .
* **پيام.** پيام ، واحد انتقال اطلاعات در پروتکل هائی نظير ICMP,UDP,IGMP . و ARP است . پيام شامل يک Protocol header بوده که توسط Application و يا protocol data ، همراهی شده است .
* **ديتاگرام.** ديتاگرام ، واحد انتقال اطلاعات در سطح لايه IP است . ديتاگرام شامل يک IP header است که توسط لايه transport ، همراهی شده است .
* **فريم.** فريم ، واحد انتقال اطلاعات در سطح لايه اينترفيس شبکه است . فريم شامل يک header است که در لايه network به آن اضافه شده است که توسط داده لايه IP ، همراهی شده است .

**روتينگ IP**

شبکه های بزرگ TCP/IP که از آنان با عنوان شبکه های مرتبط بهم ( Internetworks ) ياد می گردد ، خود به بخش های ) سگمنت ( کوچکتری تقسيم تا بتوانند ميزان مبادله اطلاعات و ترافيک موجود در

يک سگمنت را کاهش نمايند . Internetwork ، شبکه ای مشتمل بر چندين سگمنت است که توسط روترها بيکديگر مرتبط می گردد. اولين و در عين حال مهمترين وظيفه يک روتر،ارتباط دو و يا چندين سگمنت فيزيکی با يکديگر است . روترها ، بسته های اطلاعاتی لايه IP را از يک سگمنت در شبکه به سگمنت ديگر ارسال می نمايند . فرآيند فوق ) فورواردينگ بسته های IP ( ، روتينگ ناميده می شود. روترها دو و چندين سگمنت را بيديگر متصل و امکان حرکت ) ارسال ( بسته های اطلاعاتی از يک سگمنت به سگمنت ديگر را فراهم می نمايند.

**توزيع بسته های اطلاعاتی**

بسته های اطلاعاتی فوروارد شده ، با توجه به ماهيت مقصد خود ، حداقل يک و يا دو نوع توزيع را دنبال خواهند کرد. در اين رابطه از دو نوع توزيع و با نام های توزيع مستقيم و يا غير مستقيم ، استفاده می

گردد :

* توزيع مستقيم : از روش فوق ، زمانی استفاده می گردد که کامپيوتر ارسال کننده، يک بسته اطلاعاتی را برای کامپيوتری ارسال می نمايد که بر روی همان سگمنت قرار دارد ) موقعيت فيزيکی کامپيوترهای فرستنده و گيرنده بر روی يک سگمنت يکسان است ( . در چنين مواردی ، کامپيوتر مورد نظر بسته اطلاعاتی را بر اساس يک فريم قالب بندی و آن را برای لايه اينترفيس شبکه ارسال می نمايد . آدرس دهی بسته اطلاعاتی مربوطه ، بر اساس آدرس MAC کامپيوتر مقصد ، انجام خواهد شد .
* توزيع غير مستقيم : از روش فوق ، زمانی استفاده می گردد که کامپيوتر ارسال کننده ، بسته اطلاعاتی را برای يک روتر فوروارد می نمايد ) مقصد نهائی بسته اطلاعاتی در همان سگمنت نمی باشد( . در چنين مواردی ، کامپيوتر مورد نظر بسته اطلاعاتی را بر اساس يک فريم قالب بندی و آن را برای لايه اينترفيس شبکه ارسال می نمايد . آدرس دهی بسته اطلاعاتی مربوطه ، بر اساس آدرس MAC روتر، انجام خواهد شد .

**جدول روتينگ**

بمنظور مشخص نمودن ، مقصدی که می بايست يک بسته اطلاعاتی فوروارد گردد ، روترها از جداول روتينگ برای ارسال داده بين سگمنت های شبکه استفاده می نمايند. جدول روتينگ ، در حافظه ذخيره و مسئول نگهداری اطلاعات ضروری در خصوص ساير شبکه های مبتنی بر IP و ميزبانان است . جداول روتينگ ، همچنين اطلاعات ضروری را برای هر ميزبان محلی بمنظور آگاهی از نحوه ارتباط با با ساير شبکه ها و ميزبانان را دور، ارائه می نمايند .

برای هر کامپيوتر موجود بر روی يک شبکه مبتنی بر IP ، می توان يک جدول روتينگ را نگهداری کرد. سياست فوق در خصوص شبکه های بزرگ عملی نبوده و از يک روتر پيش فرض بمنظور نگهداری جدول روتينگ استفاده می گردد .

جداول روتينگ می توانند بصورت ايستا و يا از نوع پويا باشند . تفاوت عمده به نحوه بهنگام سازی آنان

برمی گردد. جدول روتينگ ايستا ، بصورت دستی بهنگام می گردد . بنابراين، جداول فوق شامل آخرين وضعيت موجود در شبکه نخواهد بود . در مقابل ، جداول روتينگ پويا بصورت اتوماتيک بهنگام و همواره شامل آخرين اطلاعات موجود خواهند بود .

**عملکرد لايه IP در کامپيوتر مبداء**

لايه IP ، علاوه بر افزودن اطلاعاتی نظير TTL ، همواره آدرس IP کامپيوتر مقصد را به بسته اطلاعاتی اضافه می نمايد. در موارديکه توزيع بسته های اطلاعاتی از نوع مستقيم باشد ،از ARP استفاده و آدرس MAC کامپيوتر مقصد به آن اضافه گردد . در موارديکه توزيع اطلاعات از نوع غير مستقيم باشد ، از ARP استفاده و آدرس MAC روتری که می بايست بسته های اطلاعاتی برای آن فوروارد گردد، به آن اضافه خواهد شد.

**عملکرد لايه IP در روتر**

پس از دريافت يک بسته اطلاعاتی توسط روتر، لايه IP مربوطه مسئول مشخص نمودن محل ارسال

بسته اطلاعاتی است . برای نيل به هدف فوق ، مراحل زير دنبال خواهد شد :

* لايه IP ، بررسی لازم در خصوص Checksum و آدرس IP مقصد را انجام می دهد. اگر آدرس IP ، مربوط به روتر باشد ، روتر پردارش های لازم در خصوص بسته اطلاعاتی را بعنوان کامپيوتر مقصد انجام خواهد داد ) IP در مقصد (
* در ادامه لايه IP ، مقدار TTL را کاهش و جدول روتينگ مربوطه را بمنظور يافتن مناسبترين مسير بمنظور رسيدن به آدرس IP مقصد ، بررسی می نمايد.
* در موارديکه توزيع بسته های اطلاعاتی از نوع مستقيم باشد ،از ARP استفاده و آدرس MACکامپيوتر مقصد به آن اضافه گردد. در موارديکه توزيع اطلاعات از نوع غير مستقيم باشد ، از ARP استفاده و آدرس MAC روتری که می بايست بسته های اطلاعاتی برای آن فوروارد گردد، به آن اضافه خواهد شد .

نمامی مراحل فوق، در ارتباط با هر يک از روترهای موجود در مسير بين کامپيوتر مبداء و مقصد تکرار خواهد شد. پس از دريافت بسته اطلاعاتی توسط روتری که در همان سگمنت کامپيوتر مقصد موجود می باشد ، فرآيند تکراری اشاره شده ، متوقف خواهد شد .

**Fragmentation و Reassembly**

زمانيکه يک بسته اطلاعاتی بسيار بزرگ به روتر می رسد ، لايه IP قبل از ارسال آن را به بخش های

کوچکتری تقسيم می نمايد . فرآيند فوق ، Fragmentation ناميده می شود.

تمامی بسته های اطلاعاتی کوچک در ادامه بر روی شبکه حرکت خواهند کرد . بسته های اطلاعاتی فوق ، حتی اگر بين چندين روتر حرکت نمايند ، صرفا" در زمانيکه تمامی آنان به کامپيوتر مقصد رسيده باشند ، مجددا" با يکديگر ترکيب و شکل اوليه بسته اطلاعاتی ايجاد می گردد. فرآيند فوق ، Reassembly ناميده می شود .

**لايه IP در کامپيوتر مقصد**

زمانيکه يک بسته اطلاعاتی به کامپيوتر مقصد می رسد ، لايه IP در کامپيوتر مقصد ، Checksum و

آدرس IP مقصد آن را بررسی و در ادامه بسته اطلاعاتی در اختيار TCP و يا UDP قرار خواهد گرفت در نهايت ، بسته اطلاعاتی بمنظور انجام پردازش نهائی و با توجه به شماره پورت موجود ، دراختيار برنامه مقصد قرار خواهد گرفت .

خلاصه

به طورخلاصه نکات مهم شبکه عبارتند از:

* پروتکل TCP/IP از مدل ارتباطی چهار لايه بمنظور ارسال اطلاعات از يک محل به محل ديگر

استفاده می نمايد. لايه های فوق عبارتند از: Internet , application, transport و لايه

network interface

* زمانيکه برنامه ای نيازمند ارتباط با برنامه موجود بر روی کامپيوتر ديگر باشد ، پروتکل

TCP/IP بمنظور تمايز برنامه ها از " سوکت " استفاده می نمايد .

* يک سوکت از سه عنصر: آدرس IP ، شما ره پورت و پروتکل لايه حمل تشکيل می گردد .
* پروتکل TCP/IP ارائه شده توسط مايکروسافت درويندوز ، شامل شش پروتکل : TCP, UDP, ICMP, IGMP, IP , و ARP است .
* بمنظور حصول اطمينان از ارسال اطلاعات و دريافت آنان توسط گيرنده ، از پروتکل TCP

استفاده می گردد .) مثلا" ارسال اطلاعات مربوط به کارت اعتباری و اطمينان از صحت دريافت

داده در مقصد( .

* پروتکل IP ، مسئوليت آدرس دهی و روتينگ داده برای مقصد نهائی را برعهده دارد.
* بمنظور بررسی صحت نصب و عملکرد TCP/IP ، از برنامه کاربردی PING استفاده می

شود.

* در صورت تمايل به استفاده از يک نام در مقابل يک آدرس IP ، از امکانات متعددی بمنظور

ذخيره سازی اسامی کامپيوتر و آدرس IP مربوطه استفاده می گردد. Hosts file Lmhosts file, DNS , WINS ، نمونه هائی در اين زمينه می باشند.

* در موارديکه از روش توزيع غير مستقيم بمنظور ارسال يک بسته اطلاعاتی از کامپيوتر مبداء به

کامپيوتر مقصد استفاده می گردد ، کامپيوتر مبداء می بايست در ابتدا آدرس MAC مربوط به

روتر را مشخص نمايد.

1. برای اطلاعات بیشتر راجع به پروتکل های میتوانید به کتاب مفاهیم پایه شبکه مراجعه کنید.این کتاب در آدرس زیر موجود است:

   http://ketabesabz.com/book/12803/%D8%AF%D8%A7%D9%86%D9%84%D9%88%D8%AF-%DA%A9%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D9%85%D9%81%D8%A7%D9%87%DB%8C%D9%85-%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D9%87-%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87 [↑](#footnote-ref-1)