

به نام خدا
برنامه نویسی شبکه



نوید همراهی

www.navidhamrahi.ir



Socket Programming

تعریف: برنامه نویسی شبکه چیست؟

شبکه‌های کامپیوتری معمولاً تعدادی کامپیوتر، نرم‌افزارهای گوناگون و همچنین تجهیزات سخت افزاری را در بر می‌گیرند که این امکان را برای کاربران فراهم می‌آورند، تا با هم به تبادل اطلاعات بپردازند. برای انجام این کار نیاز است که یک فرد با تجربه و مسلط، عملیات برنامه نویسی شبکه را انجام داده و از این طریق سیستم‌ها را به هم مرتبط کند.

برنامه نویسی شبکه کامپیوتری معمولا به دو شکل انجام می گیرد:

یکی برنامه نویسی شبکه داخلی و دیگری شبکه جهانی اینترنت.

برنامه نویسی شبکه در واقع تولید برنامه‌هایی را شامل می‌شود که ایجاد ارتباط

بین پردازش‌های شبکه را امکان پذیر می‌کند.

برنامه‌نویسی شبکه ویژگی‌های منحصر به‌فرد خود را داراست و با برنامه‌نویسی تک برنامه متفاوت است. در این نوع برنامه‌نویسی چندین کاربر مختلف (از نظر تعداد بدون محدودیت) برنامه‌ای را روی یک شبکه خاص اجرا می‌کنند. به نحوی که فعالیت یک فرد هیچ‌گونه اختلالی در انجام وظایف افراد دیگر ایجاد نمی‌کند.

چرا به برنامه نویسی شبکه احتیاج داریم؟

امروزه برنامه نویسی شبکه های کامپیوتری به دلیل مزایای فراوانی که برای کاربران به همراه دارد، بسیار رایج شده است. به طور مثال یک کافی نت را با تعداد زیادی سیستم در نظر بگیرید، فرض کنید که مدیر کافی نت بخواهد اطلاعاتی را به تمامی سیستم های موجود وارد کند. انجام این کار برای تک تک رایانه ها کاری مشکل و وقت گیر خواهد بود، اما به لطف برنامه نویسی شبکه وارد کردن اطلاعات به همه سیستم ها به سرعت و سهولت صورت می پذیرد.

با توجه به مثال ذکر شده در بالا برنامه نویسی شبکه‌های کامپیوتری نقش مهمی در تبادل اطلاعات و مدیریت سیستم‌های مختلف ایفا می‌کند. گاهی اوقات افراد در حال کار با سیستم‌هایی نظیر سیسکو هستند و می‌خواهند بعضی از عملیات به صورت خودکار انجام شود. در این حالت به راحتی توسط برنامه نویسی شبکه این امور به صورت اتوماتیک انجام می‌شوند. بسیاری از امنیت کارها نیز تمایل دارند که بسته‌های در حال انتقال در شبکه‌های کامپیوتری را مطابق میل خود انتخاب کرده و ارسال کنند. در تمام این موارد برنامه نویسی شبکه مشکلات این افراد را حل می‌کند.

زبان برنامه‌نویسی شبکه

برنامه‌نویس شبکه فردی است که در زمینه مهندسی شبکه اطلاعات فراوانی دارد و دست کم به یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی مسلط است. امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی کاربران زبان‌های مختلفی را به منظور برنامه‌نویسی شبکه به کار می‌برند. از جمله این زبان‌ها می‌توان به `C++`، `Visual Basic`، `Python`، `JAVA`، `C#`، `JSON`، `Perl` و غیره اشاره کرد. علاوه بر آن‌ها یک برنامه‌نویس باید به زبان‌های دیگری همچون `REST API`، `XML` و غیره نیز تا حدی مسلط باشد.

پیش نیازهای اولیه برای برنامه نویسی شبکه

برای انتخاب شغل برنامه نویسی شبکه به یک سری پیش نیازهای اولیه نیاز دارید که مهم ترین آن برخورداری از دانش اولیه شبکه است.

باید به مباحثی مانند `OSI`، `DNS`، `TCP/IP`، `NETWORK` و غیره تا حدودی آشنایی داشته باشید.

ماژول‌های سوکت برای برنامه نویسی شبکه

از جمله ماژول‌های سوکت برای برنامه نویسی شبکه که نسبت به بقیه کاربرد بیشتری دارند، می‌توان به `Socket` و `WinSocket` اشاره کرد. البته موارد دیگری نیز هستند، اما این دو ماژول از بقیه معروف‌تر و کاربردی‌تر هستند.

ماژول‌های سوکت برای برنامه نویسی شبکه

سوکت در واقع ترکیبی از شماره پورت و آدرس دستگاه است که برای کاربران امکان برقراری ارتباط در شبکه را به وجود می‌آورد. هر سیستمی که در شبکه وجود دارد، برای ارتباط گرفتن با سایر سیستم‌ها باید دارای شماره درگاه و آدرس مخصوص به خود باشد. نحوه کار با سوکت به این ترتیب است که سیستم سرویس دهنده اطلاعات را توسط سوکت ارسال می‌کند، از طرف دیگر سیستم دریافت کننده سرویس نیز تمام اطلاعات را از طریق سوکت می‌گیرد.

انواع سوکت‌ها عبارتند از:

سوکت اتصال گرا: در این نوع سوکت عملیات انتقال داده بین سیستم‌های مختلف به صورت کاملاً امن و به کمک پروتکل TCP انجام می‌شود.

سوکت بدون اتصال: این دسته از سوکت‌ها هیچ گونه اتصالی ندارند، بنابراین نسبت به سوکت‌های اتصال گرا از درجه امنیت پایین تری برخوردارند. انتقال اطلاعات در این روش توسط پروتکل UDP صورت می‌پذیرد.

شبکه‌های کامپیوتری انجام بسیاری از امور را تسهیل می‌بخشند و روز به روز نیاز بیشتری به انجام این کار مخصوصاً در سازمان‌های بزرگ احساس می‌شود. در شرکت‌های بزرگ تعداد زیادی شبکه، سوئیچ و روتر وجود دارد که اگر بخواهید تغییراتی بر روی آن‌ها اعمال کنید، باید اسناد بسیار زیادی را بروزرسانی نمایید. امروزه این کار به سادگی با برنامه نویسی شبکه امکان‌پذیر گشته است.



IP Addressing

تعریف: آدرس هر سیستم در شبکه

هر کامپیوتر در شبکه با آدرس IP شناخته می شود.

هر سیستم برای ارتباط با سایر سیستم ها در یک شبکه و نیز تبادل اطلاعات نیاز به یک آدرس یکتا و منحصر بفرد دارد که IP نامیده می شود.

IP هر سیستم در یک شبکه باید منحصر بفرد باشد به عبارتی دو سیستم در یک شبکه نمی تواند آدرس یکسانی داشته باشند.

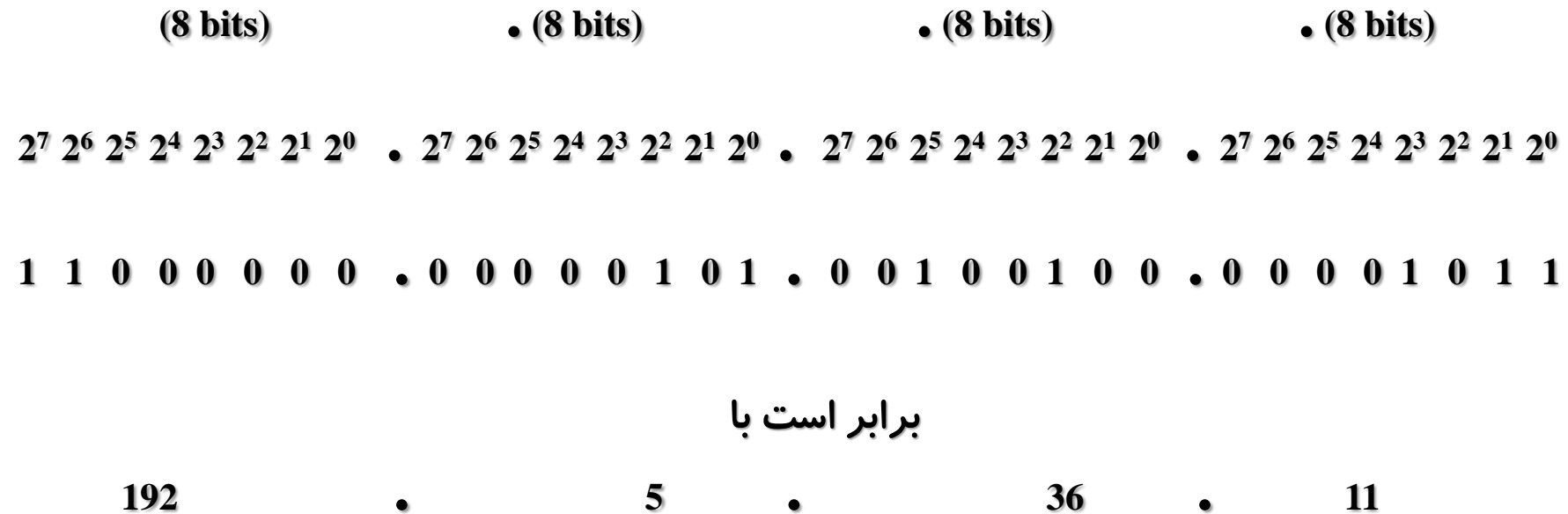
هر آدرس آی پی از چهار بخش عددی تشکیل شده که با نقطه از هم جدا می شوند.

هر کدام از این چهار بخش عددی را یک اکتت می نامند.

هر اکتت می تواند مقداری بین ۰ تا ۲۵۵ داشته باشد.

اکتد اول و آخر برای آی پی یک سیستم نمی تواند ۰ یا ۲۵۵ باشد.

فرمت آدرس IP



هر آدرس IP از دو قسمت تشکیل شده است:

۱- شناسه شبکه (Net ID): آدرس شبکه را مشخص می کند و در هر شبکه ثابت است.

۲- شناسه میزبان (Host ID): آدرس تجهیزاتی است که در شبکه قرار دارند و مشخص می کند، برای هر سیستم یکتا بوده و توسط مدیر شبکه تعیین می شود.

Host ID قسمت Net ID

زیر شبکه یا Subnet Mask: به منظور جدا کردن Net ID و Host ID می باشد.

کلاس های IP

بسته به اینکه Host ID و Net ID هر یک چند بیت را به خود اختصاص دهند، رده‌های خاصی از آدرس ایجاد می‌شود که به کلاسهای آدرس معروف هستند.

کلاس A: عدد اکتد اول IP بین ۱ تا ۱۲۶ می باشد. Subnet Mask این کلاس 255.0.0.0 است.

امکان آدرس دهی ۱۶،۷۷۷،۲۱۴ کامپیوتر

کلاس B: عدد اکتد اول IP بین ۱۲۸ تا ۱۹۱ می باشد. Subnet Mask این کلاس 255.255.0.0 است.

امکان آدرس دهی ۶۵،۵۳۴ کامپیوتر

کلاس C: عدد اکتد اول IP بین ۱۹۲ تا ۲۲۳ می باشد. Subnet Mask این کلاس 255.255.255.0 است.

امکان آدرس دهی ۲۵۴ کامپیوتر

کلاس D: عدد اکتد اول IP بین ۲۲۴ تا ۲۳۹ می باشد. Subnet Mask این کلاس 255.255.255.255 است.

کلاس E: عدد اکتد اول IP بین ۲۴۰ تا ۲۵۴ می باشد این کلاس Subnet Mask ندارد.

آدرس های خاص

شش گروه از کلاس ها در بین تمامی کلاسها معنای ویژه ای دارند و با آنها نمی توان یک شبکه خاص را تعریف و آدرس دهی کرد که عبارتند از:

آدرس 0.0.0.0:

هر ماشین میزبان که از آدرس IP خودش مطلع نیست این آدرس را بعنوان آدرس خودش فرض می کند.

آدرس 0.HostID:

این آدرس زمانی به کار می رود که ماشین میزبان ، آدرس مشخصه شبکه ای که بدان متعلق است را نداند. در این حالت در قسمت **NetID** مقدار صفر و در قسمت **HostID** شماره مشخصه ماشین خود را قرار می دهد.

آدرس ۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵:

جهت ارسال پیامهای فراگیر برای تمامی ماشینهای میزبان بر روی شبکه محلی که ماشین ارسال کننده به آن متعلق است .

آدرس ۲۵۵.NetID:

جهت ارسال پیامهای فراگیر برای تمامی ماشینهای یک شبکه راه دور که ماشین میزبان فعلی متعلق به آن نیست .

آدرس ۱27.xx.yy.zz:

این آدرس بعنوان "آدرس بازگشت" شناخته می شود و آدرس بسیار مفیدی برای اشکالزدایی از نرم افزار می باشد .

آدرس شبکه ۰.NetID:

در آدرس IP، بجای شماره میزبان (**host ID**) عدد صفر بگذاریم. ۱۹۲،۱۶۸،۱۰، آدرس هیچ سیستمی نیست بلکه آدرس یک شبکه است.

از چه کلاس IP برای شبکه باید استفاده نمود؟

✓ اگر شبکه درون سازمانی راه اندازی کرده ایم یعنی شبکه ما با شبکه جهانی (اینترنت) مرتبط نیست، در این صورت می توان از هر کلاس آدرس دهی A یا B یا C استفاده کرد.

✓ پیشنهاد می گردد چنانچه شبکه بسیار بزرگی ندارید و شبکه دارای تعدادی سگمنت است، برای هر سگمنت یک یا چند کلاس C در نظر بگیرید.

۱- Public یا Valid:

جنبه عمومی داشته و در اینترنت معتبر می باشد و برای داشتن آن باید هزینه پرداخت کنید.

۲- Private یا Invalid:

در شبکه های محلی یا خصوصی استفاده می شود. در اینترنت معتبر نبوده و دیده نمی شود. تنها می توان در شبکه های داخلی سازمان یا اداره یا خانه به کار بگیرید و در اینترنت به عنوان یک آی پی مجاز نبوده و قابل شناسایی نیستند.

Class	IP	Subnet Mask	Private IP Address
A	1-126	255.0.0.0	10.0.0.1-- 10.255.255.254
B	128-191	255.255.0.0	172.16.0.1– 172.31.255.254
C	192-223	255.255.255.0	192.168.0.1 – 192.168.255.254

یک سیستم در شبکه به دو روش ذیل می تواند IP بگیرد:

دستی (Static): اختصاص IP به هر سیستم توسط مدیر شبکه بصورت دستی - در شبکه هایی که تعداد سیستم ها کم است.

خودکار یا پویا (Dynamic): اختصاص IP به هر سیستم توسط سرویس دهنده یا سرور DHCP به صورت خودکار برای مدت زمان محدود و یا نامحدود - معمولترین روش آی پی دهی به کلاینت ها در شبکه می باشد.



PORT

پورت شبکه چیست؟

در شبکه های کامپیوتری، پورت به عنوان یک نقطه پایانی ارتباط عمل می کند و توسط پروتکل های لایه انتقال مانند UDP و TCP استفاده می شود.

در سطح نرم افزار و درون یک سیستم عامل، پورت یک ساختار منطقی است که یک فرآیند خاص یا یک نوع سرویس شبکه را مشخص می کند.

بهترین راه برای درک پورت ها این است که به سیستم پستی فکر کنید. هنگام ارسال نامه، به نام شهر و نام خیابان نیاز دارید. وقتی نامه ای ارسال می شود اولین چیزی که خواننده می شود نام شهر است. سپس نامه ها بر اساس شهر ارسال می شود. هنگامی که نامه ها به دفتر توزیع نامه در شهر می رسند، آدرس خیابان بررسی می شود و سپس نامه به آدرس صحیح ارسال می شود.

پروتکل های لایه Transport، مانند TCP و پروتکل UDP، داده ها را با استفاده از واحدهای داده پروتکل (PDU انتقال می دهند. برای TCP، PDU یک بخش یا segment است و برای UDP یک دیتاگرام است. هر دو پروتکل از یک فیلد هدر برای مشخص کردن شماره پورت مبدأ و مقصد استفاده می کنند.

شماره پورت ها در packet header پروتکل حمل و نقل رمزگذاری می شوند و می توان آنها را نه تنها با هاست های ارسال و دریافت، بلکه با سایر اجزای زیرساخت شبکه تفسیر کرد. به طور خاص، فایروال ها معمولاً به گونه ای پیکربندی شده اند تا بسته ها را بر اساس شماره پورت مبدأ یا مقصد آنها متمایز کنند.

پورت ها، یک سرویس چندگانه یا **multiplexing** **service** را برای چندین سرویس یا چندین جلسه یا **session** ارتباطی، در یک آدرس شبکه ارائه می دهند. در مدل سرویس گیرنده-سرور، چندین جلسه ارتباط همزمان ممکن است برای یک سرویس آغاز شود.

شماره پورت

یک پورت شبکه خاص با شماره ای که معمولاً به عنوان شماره پورت، آدرس IP که پورت با آن ارتباط دارد و نوع پروتکل حمل و نقل مورد استفاده برای ارتباط شناخته می شود.

شماره پورت یک عدد صحیح بدون علامت ۱۶ بیتی است که بین ۰ تا ۶۵۵۳۵ متغیر است. به عنوان مثال، پورت ۸۰ برای ترافیک HTTP استفاده می شود.

در صورتیکه از دستوراتی مانند

netstat -n

در ویندوز یا لینوکس استفاده می کنید، لیستی از آدرس های محلی (و پورت ها) و آدرس های خارجی (و پورت ها) که به آنها متصل شده است را مشاهده می کنید.

شماره های پورت خاص برای شناسایی خدمات خاص محفوظ است تا بسته ای که وارد می شود به راحتی به یک برنامه در حال اجرا ارسال شود.

برای این منظور، شماره های پورت کمتر از ۱۰۲۴ رایج ترین خدمات مورد استفاده را مشخص می کنند و به آنها شماره پورت معروف گفته می شود.

پورت های با شماره بالاتر برای استفاده عمومی در برنامه ها موجود است و به عنوان پورتهای زودگذر شناخته می شوند.

انواع پورت های TCP و UDP

هنگامی که IP در حال پیاده سازی بود، تخصیص سرویس‌هایی که نیاز به استفاده از پورت‌های خاص داشتند به کندی آغاز شد. پورت‌ها در ابتدا از کمترین شماره پورت تعیین شدند و به تدریج افزایش داده شدند.

پورت‌های ۱۰۲۳-۰ به عنوان پورت‌های معروف شناخته می‌شوند زیرا توسط بسیاری از سرویس‌های اصلی روی سرورهای یونیکس استفاده می‌شدند و اکثر آنها برای پیاده‌سازی به مجوزهای ویژه‌ای در سرور نیاز داشتند. (23) Telnet و (25) SMTP دو نمونه از این سرویس‌ها هستند.

پورت های ثبت شده

سازمان IANA یا Internet Assigned Numbers Authority لیستی از تمام سرویس هایی که در هر دو پورت معروف و پورت های ثبت شده اجرا می شوند را نگه می دارد. فرآیند ثبت نام یک ارتباط دائمی با شماره پورت و سرویس ایجاد می کند.

پورت های ثبت شده

این سرویسها همه سرویسهای طولانی مدت هستند و به پورتهای بین ۱۰۲۴ تا ۴۹۱۵۱ اختصاص داده می شوند. پروتکل

RDP یا **The Microsoft Remote Desktop Protocol**
(3389) و **Network File System** یا **(2049) NFS** دو

نمونه از پورت های ثبت شده هستند.

پورتهای پویا یا خصوصی

همه پورت های دیگر، از ۴۹۱۵۲ تا ۶۵۵۳۵، به عنوان پورت های پویا یا خصوصی شناخته می شوند. این پورت ها به طور دائم با هیچ سرویسی مرتبط نیستند.

پورتهای پویا یا خصوصی

اگر سرویس خود را ایجاد می کنید، می توانید آن را طوری تنظیم کنید که از هر پورت پویایی که می خواهید استفاده کند، اما شخص دیگری ممکن است سرویس خود را ایجاد کند و از همان پورت استفاده کند. تا زمانی که هر دو سرویس را بر روی یک میزبان IP نصب نکنید، مشکلی ایجاد نمی کند.

پورتهای پویا یا خصوصی

در صورتیکه هر دو سرویس بر روی یک میزبان IP نصب شوند به این دلیل که هر دو می خواهند از یک پورت یکسان استفاده کنند، امکان پذیر نیست.

پورت های پویا یا خصوصی

مانند این است که دو نفر تلفن های خود را در یک اداره به یک دوشاخه وصل کرده باشند و این امکان ندارد. اگر شما دارای یک پورت ثبت شده برای کار هستید، توسعه دهنده دیگر نمی تواند از همان سرویس استفاده کند و این مشکل نباید رخ دهد.

A white rectangular title card is centered on a brown, textured background. The card is held in place by four pieces of translucent tape at its corners. The text on the card is in a bold, blue, serif font with a slight drop shadow.

Socket Programming In Microsoft Visual Basic

ادامه درس به صورت عملی و در گارگاه برگزار خواهد شد