

لابراتوار ۱

معرفی Switch و استانداردهای Ethernet



هدف از لابراتوار:

- آشنایی با سوئیچ
- آشنایی با انواع استانداردهای Ethernet

Switch

سوئیچ از نظر ظاهری شباهت زیادی با هاب دارد با این تفاوت که قیمت آن از هاب گران تر است. سوئیچ بسیار هوشمندتر و کاراتر از یک هاب Hub عمل می‌نماید. هاب در زمان دریافت یک بسته، آن را از کلیه پورت‌های خود عبور می‌دهد ولی Switch هوشمندتر است و ترافیک را روی کل پورت‌های خود Forward

نمی‌کند. یک سوئیچ در زمان دریافت یک بسته اطلاعاتی آدرس MAC مقصد آن بسته را بررسی خواهد کرد و براساس آدرس مقصد، آن بسته را فقط به پورتی ارسال خواهد کرد که به کامپیوتر گیرنده اطلاعات متصل می‌باشد.

در زمان ارتباطات کامپیوترها با سوئیچ در داخل سوئیچ جدولی ایجاد و کامل خواهد شد به نام MAC Address Table که این جدول شامل کلیه آدرس‌های MAC کامپیوترها و تجهیزات شبکه‌ای می‌باشد که به پورت‌های سوئیچ متصل می‌باشند مقادیر داخل این جدول به صورت Dynamic Update خوانند شد با کامل شدن این جدول سوئیچ براساس اطلاعات داخل این جدول بسته‌ها را به مقصد ارسال خواهد کرد.

نکته: در صورتی که اطلاعاتی توسط یک سوئیچ دریافت شود که مقصد آن در لیست جدول MAC Address Table موجود نباشد سوئیچ آن بسته اطلاعاتی را به کلیه پورت‌های خود ارسال خواهد کرد مانند عملکرد همیشگی یک هاب.

تقسیم‌بندی سوئیچ‌ها از نظر قابلیت مدیریت

سوئیچ‌های مدیریت‌پذیر (Manageable) سوئیچ‌هایی هستند که با استفاده از نرم‌افزار موجود آن، کنترل و پیکربندی می‌شوند. سوئیچ‌های شرکت سیسکو از جمله سوئیچ‌های Manageable می‌باشند سوئیچ‌های شرکت سیسکو از دسته سوئیچ‌های می‌باشند که داری یک سیستم عامل به نام IOS می‌باشند و قابلیت مدیریت و پیکربندی را خواهند داشت.

سوئیچ‌های مدیریت‌ناپذیر (None Manageable) سوئیچ‌هایی هستند که امکان پیکربندی را ندارند و معمولاً از سوئیچ‌های Manageable ارزان‌تر می‌باشند این دسته سوئیچ‌ها با یک پیکربندی نرمال و ثابت ارائه می‌شوند و امکان تغییر این پیکربندی‌ها و مدیریت سوئیچ وجود نخواهد داشت.

فرض کنید ۱۰ عدد کامپیوتر از PC 1 تا PC 10 به یک سوئیچ متصل شده‌اند. اکنون PC 1 می‌خواهد اطلاعاتی را برای PC 6 ارسال نماید در چنین حالتی اگر از سوئیچ استفاده شود، با ارسال اطلاعات از سوی PC 1، سوئیچ آدرس مقصد بسته اطلاعاتی را نگاه می‌کند و سپس به جدول MAC Table خودش مراجعه نموده تا متوجه شود آیا آدرس مقصد بسته اطلاعاتی به کدام پورتش متصل می‌باشد و با این اطلاعات دیتا را مستقیماً به همان پورت یعنی پورتی که به PC 6 متصل می‌باشد ارسال می‌نماید. استفاده از سوئیچ Switch به جای هاب ترافیک شبکه را پایین آورده و باعث افزایش کارایی و سرعت تبادل اطلاعات در شبکه می‌گردد.

در تصویر زیر یک سوئیچ ۴۸ پورت شرکت سیسکو را مشاهده می‌کنید.



استاندارد Ethernet

استاندارد Ethernet در حدود سال ۱۹۸۰ با نام استاندارد IEEE 802.3 پایه‌ریزی شد این استاندارد در گذشته داری سرعتی معادل 10 Mbps و با استفاده از کابل‌های Coaxial و Twisted Pair شکل گرفت امروزه شبکه‌های اترنت بسیار محبوب هستند و پیشرفت قابل توجهی در آنها به وقوع پیوسته است. شبکه Ethernet امروزی گسترش یافته تجهیزات آن با سرعت‌های 100 Mbps و 1Gbps و 10Gbps در دسترس می‌باشند.

معرفی انواع استانداردهای Ethernet

در شبکه Ethernet انواع استانداردها به شرح زیر می‌باشند هر استاندارد از نظر سرعت، کارایی، تجهیزات، نوع کابل با سایر استانداردها تفاوت‌های خواهد داشت.

- 10Base 2
- 10base 5
- 10BaseT
- 100BaseTX
- 100BaseFX
- 1000BaseT
- 1000BaseSX
- 1000Base-LX
- 10GBaseSR
- 10GBaseLR
- 10GBaseER
- 10GBaseSW
- 10GBaseLW
- 10GBaseEW
- 10GBaseT

10Base 2

طول کابل در استاندارد 10Base2 می‌تواند 185 meter باشد که از کابل‌های Coaxial نوع Thinnet استفاده می‌شود و حداقل طول کابل بین دو کامپیوتر 0.5 meter می‌باشد.

روی هر قطعه کابل ۱۸۵ متری حداکثر می‌تواند ۳۰ دستگاه کامپیوتر متصل شود

سخت‌افزارها و کانکتورهای مورد استفاده در کابل‌های Coaxial نوع Thinnet عبارت‌اند از:

- BNC Barrel Connectors
- BNC T connectors
- BNC terminators
- BNC Connectors

از کابل‌های Thinnet در شبکه‌هایی با توپولوژی Bus استفاده می‌شود. این کابل‌ها به صورت مستقیم با استفاده از T Connector به کابل شبکه متصل می‌گردند.

جدول استاندارد 10Base2

توضیحات	خصوصیات
10Base2	نام استاندارد
Coaxial Thinnet	نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد
BNC connectors	نوع کانکتور
10 Mbps	سرعت تبادل اطلاعات یا Data Rate
30	تعداد کل Device‌های روی قطعه کابل ۱۸۵ متری
185 meters	حداکثر طول سیم
925 meters	حداکثر طول کل شبکه
BUS	توپولوژی

10base 5

طول کابل در استاندارد 10Base5 می‌تواند ۵۰۰ متر باشد. در این استاندارد از کابل‌های Coaxial Cable نوع Thicknet (ضخیم) استفاده می‌شود و حداقل اندازه کابل بین دو کامپیوتر می‌تواند ۲,۵ متر باشد.

روی هر قطعه کابل به طول ۵۰۰ متر می‌تواند حداکثر ۱۰۰ کامپیوتر به هم متصل گردند.

در قسمت زیر مروری داریم بر اجرای سخت‌افزاری برای کابل‌های Coaxial نوع Thicknet:

- Transceivers
- Transceiver Cables
- AUI Connectors

جدول استاندارد 10Base5

توضیحات	خصوصیات
نام استاندارد	10Base5
نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد	Coaxial Thicknet
حداکثر فاصله کامپیوتر تا Transceiver	50 meter
سرعت تبادل اطلاعات یا Data Rate	10 Mbps
تعداد کل Device های روی قطعه کابل ۵۰۰ متری	100
حداکثر طول سیم	500 meter
حداکثر طول کل شبکه	2500 meters
توپولوژی	BUS

10BaseT

در این استاندارد از کابل های Twisted-Pair استفاده می شود و T در این عبارت حرف اول Twisted-Pair می باشد. این استاندارد نیز دارای سرعت 10 Mbps می باشد.

معمولاً در استاندارد 10BaseT از کابل Twisted-Pair نوع UTP CAT3 استفاده می شود ولی از کابل STP و همچنین از سایر کابل های UTP هم می توان در این نوع استاندارد استفاده نمود.

در این توپولوژی از هاب یا سوئیچ استفاده می شود. همچنین در این استاندارد هر کامپیوتر با یک کابل Twisted-Pair به هاب یا سوئیچ متصل می شود همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد حداکثر طول کابل در این استاندارد ۱۰۰ متر می باشد.

سخت افزارها و کانکتورهای مورد استفاده در این استاندارد به شرح زیر می باشد.

- Hub یا سوئیچ
- کانکتور RJ-45
- کابل Twisted Pair

جدول استاندارد 10BaseT

توضیحات	خصوصیات
نام استاندارد	10BaseT
نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد	Category 3 UTP
نوع کانکتور مورد استفاده	RJ-45
سرعت تبادل اطلاعات	10 Mbps
حداکثر طول سیم	100 متر
توپولوژی	Star Topology

100BaseTX

این استاندارد به نام IEEE 802.3u نیز شناسایی می‌شود البته در بین عموم مردم این استاندارد به نام FastEthernet شناخته می‌شود. استاندارد 100BaseTX از کابل‌های Twisted Pair نوع CAT 5 , CAT 6 , CAT 5e استفاده می‌کند. در این استاندارد از دو رشته کابل برای تبادل اطلاعات استفاده می‌شود.

جدول استاندارد 100BaseTX

توضیحات	خصوصیات
نام استاندارد	100BaseTX
نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد	UTP CAT 5 , CAT 5e , CAT 6
نوع کانکتور مورد استفاده	RJ-45
سرعت تبادل اطلاعات	100 Mbps
حداکثر طول سیم	100 متر
توپولوژی	Star Topology

100BaseFX

در این استاندارد بیشتر از کابل فیبرنوری Multimode استفاده خواهد شد طول کابل در این استاندارد می‌تواند ۴۱۲ متر باشد و برای اتصال در این استاندارد بیشتر از کانکتورهای نوع ST و SC استفاده خواهد شد.

جدول استاندارد 100BaseFX

توضیحات	خصوصیات
نام استاندارد	100BaseFX
نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد	کابل فیبرنوری Multimode
نوع کانکتور مورد استفاده	SC - ST
سرعت تبادل اطلاعات	100 Mbps
حداکثر طول سیم	412 متر

1000BaseT

این استاندارد با نام IEEE 802.3ab نیز شناسایی می‌شود از کابل CAT 5 , CAT 5e , CAT 6 و کانکتور RJ-45 استفاده می‌شود حداکثر طول کابل در این استاندارد ۱۰۰ متر می‌باشد و از چهار جفت سیم برای تبادل اطلاعات استفاده می‌شود.

جدول استاندارد 1000BaseT

توضیحات	خصوصیات
نام استاندارد	1000BaseT
نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد	نوع Twisted Pair نوع 6 CAT 5e ,
نوع کانکتور مورد استفاده	Rj-45
سرعت تبادل اطلاعات	1000 Mbps معادل 1 Gbps
حداکثر طول سیم	100 متر

1000BaseSX

این استاندارد به استاندارد IEEE 802.3z نیز معروف می‌باشد. این استاندارد با نام استاندارد Ethernet Gigabit نیز شناخته می‌شود. در این استاندارد از دو نوع کابل فیبرنوری Multimode با قطر هسته ۶۲٫۵ میکرون و قطر ۵۰ میکرون و برای تولید نور از لیزر با طول موج کوتاه استفاده می‌شود

- طول کابل فیبرنوری با قطر هسته ۶۲٫۵ میکرون ۲۲۰ متر می‌باشد.
- طول کابل فیبرنوری با قطر هسته ۵۰ میکرون ۵۵۰ متر می‌باشد.

جدول استاندارد 1000BaseSX

توضیحات	خصوصیات
نام استاندارد	1000BaseSX
نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد	کابل فیبرنوری Multimode
سرعت تبادل اطلاعات	1000 Mbps معادل 1 Gbps
حداکثر طول سیم	کابل فیبرنوری با قطر هسته ۶۲٫۵ میکرون ۲۲۰ متر کابل فیبرنوری با قطر هسته ۵۰ میکرون ۵۵۰ متر

1000Base-LX

این استاندارد به استاندارد IEEE 802.3z نیز معروف می‌باشد. این استاندارد با نام استاندارد Ethernet Gigabit نیز شناخته می‌شود. طول کابل در این استاندارد تا ۱۰ کیلومتر می‌باشد و از کابل فیبرنوری Single Mode با قطر هسته ۹ میکرون و برای تولید نور از لیزر با طول موج 1300 نانومتر استفاده می‌شود.

جدول استاندارد 1000Base-LX

توضیحات	خصوصیات
نام استاندارد	1000Base-LX
نوع کابل مورد استفاده در این استاندارد	کابل فیبرنوری single Mode
سرعت تبادل اطلاعات	1000 Mbps معادل 1 Gbps
حداکثر طول سیم	10 کیلومتر

Ethernet 10 Gbps

در گذشته‌ای نه چندان دور Ethernet با سرعت ۱۰ گیگابایت بیشتر شبیه به رویایی دست نیافتنی بود تا حقیقتی مسلم. اما در سال ۲۰۰۲ شرکت‌های بزرگ و خود مؤسسه استاندارد IEEE تصمیم به نامگذاری اترنت ۱۰ Gbps به استاندارد IEEE 802.3ae گرفت.

قالب آن مانند استاندارد 802.3 است و تفاوتی چندانی با آن ندارد اما سرعت آن ۱۰ برابر بیشتر از تکنولوژی قبلی آن یعنی اترنت ۱ Gbps است. ارتباط در اترنت ۱۰ Gbps کاملاً دو طرفه‌ی همزمان یا Full Duplex می‌باشد. رسانه مورد استفاده در این تکنولوژی فیبرنوری است.

از اترنت ۱۰ Gbps می‌توان در شبکه‌های LAN و MAN و حتی شبکه‌های WAN استفاده نمود.

این استاندارد با کلیه‌ی تجهیزات شبکه‌های اترنت ۱ Gbps و حتی 100 Mbps کاملاً سازگار می‌باشد. کمیته استاندارد IEEE این استاندارد را 8023 ae نامگذاری نموده است.

در پایان سال ۲۰۰۳ شرکت‌های بزرگی مثل سیسکو شروع به فعالیت در زمینه‌ی ساخت تجهیزات سازگار با اترنت 10Gbps نمودند. در حال حاضر این تجهیزات در کشور ما ایران هم قابل تهیه می‌باشند کاربران می‌توانند به راحتی انواع ماژول و سوئیچ‌های ۱۰ Gbps را در بازار سخت‌افزار ایران تهیه نمایند. از اترنت ۱۰ Gbps بیشتر برای اتصال بین سوئیچ‌های اصلی (Core Switch) و سوئیچ‌های اصلی با سوئیچ‌های لایه‌ای (Distribute Layer) استفاده خواهد شد.

نکته قابل توجه‌ای که در اترنت 10Gbps وجود دارد امکان استفاده آن در فواصل 40 km می‌باشد.

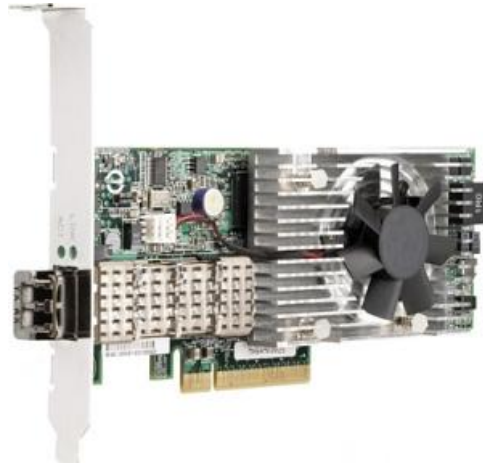
به علت سازگاری این استاندارد و تغییر نکردن Frame با استانداردهای قبلی مانند اترنت 1Gbps و 100Mbps نیازی به تبدیل Frame و همچنین استفاده از Convertor که باعث کاهش پهنای باند کانال می‌گردد نمی‌باشد.

از این تکنولوژی در ستون فقرات شبکه‌های بزرگ استفاده می‌شود. از این تکنولوژی همچنین می‌توان برای انتقال تصاویر سنگین ویدیویی و تصاویر زنده استفاده نمود.

10GBaseSR

این استاندارد امکان دسترسی به سرعت 10 Gigabit Ethernet را از طریق فیبرنوری کابل فیبرنوری Multimode با منبع نور لیزر با طول موج کوتاه ۸۵۰ نانومتر برای مسافت ۳۰۰ متر که این مسافت بستگی به کیفیت کابل فیبرنوری خواهد داشت

در تصویر زیر یک کارت شبکه با استاندارد 10GbaseSR را مشاهده می‌کنید که این کارت قابلیت نصب بر روی کامپیوترهای Desktop و Server را خواهد داشت.



10GBaseLR

این استاندارد امکان دسترسی به سرعت 10 Gigabit Ethernet را از طریق فیبرنوری کابل فیبرنوری Single Mode با منبع نور لیزر با طول موج بلند ۱۰۳۱۰ نانومتر برای مسافت ۱۰ کیلومتر که این مسافت بستگی به کیفیت کابل فیبرنوری و تجهیزات این فیبرنوری خواهد داشت.

10GbaseER

این استاندارد امکان دسترسی به سرعت 10 Gigabit Ethernet را از طریق فیبرنوری کابل فیبرنوری Single Mode با منبع نور لیزر با طول موج بسیار بلند ۱۵۵۰ نانومتر برای مسافت ۴۰ کیلومتر که این مسافت بستگی به کیفیت کابل فیبرنوری و تجهیزات این فیبرنوری خواهد داشت.

10GbaseSW

این استاندارد امکان دسترسی به سرعت 10 Gigabit Ethernet را از طریق فیبرنوری کابل فیبرنوری Multimode با منبع نور لیزر با طول موج ۸۵۰ نانومتر برای مسافت ۳۰۰ متر را خواهد داشت.

10GbaseLW

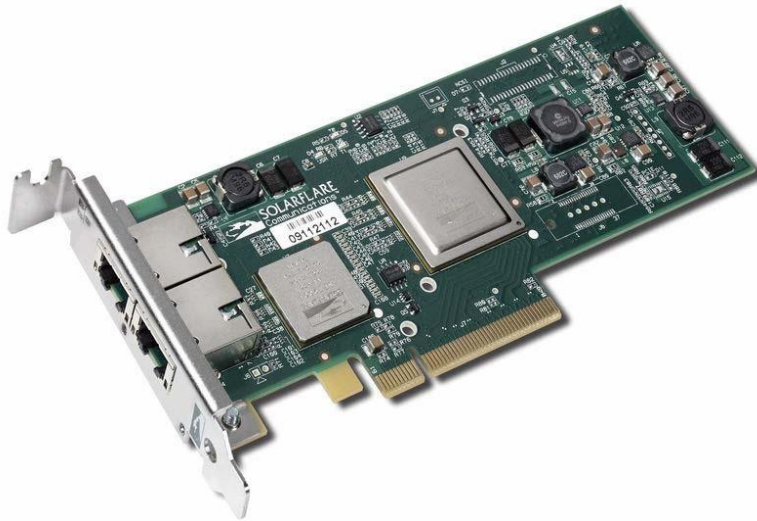
این استاندارد امکان دسترسی به سرعت 10 Gigabit Ethernet را از طریق فیبرنوری کابل فیبرنوری Single Mode برای مسافت ۱۰ کیلومتر را خواهد داشت این استاندارد و در شبکه‌های SONET استفاده خواهد شد.

10GbaseEW

این استاندارد امکان دسترسی به سرعت 10 Gigabit Ethernet را از طریق فیبرنوری کابل فیبرنوری Single Mode با منبع نور لیزر با طول موج بسیار بلند ۱۵۵۰ نانومتر برای مسافت ۴۰ کیلومتر را خواهد داشت و در شبکه‌های SONET استفاده خواهد شد.

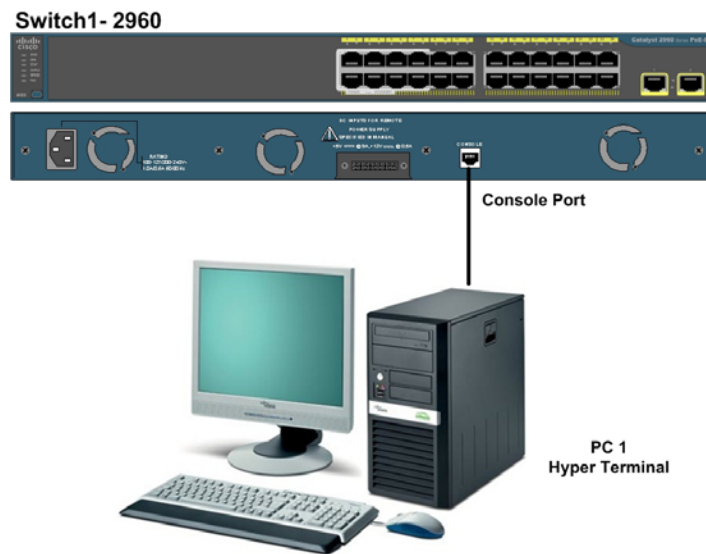
10GbaseT

این استاندارد امکان دسترسی به سرعت 10 Gigabit Ethernet را از طریق کابل UTP برای مسافت ۱۰۰ متر خواهد داشت بسیار شبیه به استاندارد FastEthernet می‌باشد که از طریق کابل‌های UTP قابل دسترسی می‌باشد با این تفاوت که در استاندارد 10GbaseT سرعت 10 Gbps پشتیبانی خواهد شد. امروزه تجهیزات شبکه با سرعت 10 Gigabit Ethernet رشد زیادی داشته است سوئیچ‌ها و ماژول‌های با سرعت 10 Gbps و همچنین کارت‌های شبکه با استانداردهای 10 Gigabit Ethernet در بازار شبکه برای دسترسی به سرعت اتصال 10 Gbps وجود خواهد داشت. در تصویر زیر یک کارت شبکه سازگار با استاندارد 10GbaseT را مشاهده می‌کنید این کارت شبکه می‌تواند در کامپیوترهای و مخصوصاً کامپیوترهای Server برای دسترسی به سرعت 10 Gbps استفاده شود.



لابراتوار ۲

اتصال Switch های سیسکو به کامپیوتر برای پیکربندی (config)



هدف از لابراتوار:

- اتصال یک Switch از طریق Console Cable به یک PC
- شناسایی پورت Console Port روی Switch
- شناسایی پورت Serial روی PC
- شناسایی کابل Console و نقشه اتصال آن
- اتصال به Switch به PC جهت پیکربندی
- تنظیم برنامه HyperTerminal برای اتصال به Switch به منظور پیکربندی آن