

نام و نام خانوادگی دانشجو: رحمت اله انصاری

شماره دانشجویی: 9912377331

انواع کابل Cat شبکه و مقایسه عملکرد آنها

برای اتصال دو یا چند کامپیوتر یا دستگاه های شبکه در یک مجموعه، از کابل های شبکه استفاده می شود. به طور کلی سه نوع کابل شبکه به نام های کابل کواکسیال، کابل زوج سیم بهم تابیده و کابل فیبر نوری وجود دارد. این تحقیق سعی بر این دارد که به بررسی کابل های cat بپردازد که در حقیقت این کابل ها از نوع کابل های زوج بهم تابیده(twisted pair) می باشند. در ابتدا مفاهیم کلی این سری کابل شبکه cat را باهم مرور می کنیم.

کابل Cat چیست؟

کلمه Cat در ابتدا اسم این کابل ها مخفف category (به معنای دسته بندی) است و عددی که ادامه اسم کابل Cat می آید نشانه دهنده نسخه کابل است. هرچه عدد بالاتری باشد نشان دهنده سرعت انتقال بیشتر و فرکانس بالاتر کابل است. کابل های جدیدتر معمولاً از پهنای باند بالاتری پشتیبانی می کنند بنابراین سرعت آن ها نیز افزایش می یابد. البته به خاطر داشته باشید که کابل های cat ، طولانی تر سرعت انتقال کمتری دارند. به همین دلیل این کابل ها دارای دو درجه بندی سرعت هستند، یکی در 10 تا 30 متر و دیگری در 100 متر. در این مقاله روی سرعت در متراژ 10 تا 30 تمرکز می کنیم.

از لحاظ ساختار، کابل Cat شبکه از 4 زوج سیم مسی با روکش های رنگی و به طور به هم پیچیده، تشکیل شده اند. اگر روی تمام این زوج سیم ها(بدون محافظ) فقط یک روکش پلاستیکی کشیده شده باشد، به آن UTP می گویند. اما اگر هرکدام از این زوج سیم ها با یک محافظ فلزی اضافی پیچیده شوند، سپس همه سیم ‌ها با یک روکش پلاستیکی بیرونی پیچیده شوند، به آن ها STP گفته می شود.

استاندارد TIA/EIA 568 کابل cat

در اواسط دهه 1980، TIA (انجمن صنعت ارتباطات) و EIA (انجمن صنایع الکترونیک)، با هدف برقراری یک سیستم کابل کشی یکنواخت در سراسر جهان، استاندارد بین المللی کابل کشی ANSI/TIA/EIA-568 را منتشر کرد. این استاندارد در حقیقت نحوه طراحی، ساخت و مدیریت یک سیستم کابل کشی شبکه را تعریف می کند. استاندارد TIA/EIA 568 کابل های CAT )کابل زوج بهم پیچیده( را به 9 دسته تقسیم می کند. در ادامه به بررسی این دسته بندی ها میپردازیم:

آزمایشگاه شبکه های کامپیوتری (گروه ۲)

نیم سال دوم تحصیلی ۱۴۰۱ – ۱۴۰۲

مدرس: مهندس حجازی

Date: 1401-11-25

دسته بندی کابل شبکه cat

استاندارد TIA/EIA 568 کابل زوج پیچ خورده را به چند دسته تقسیم می کند. در جدول زیر تمام دسته بندی کابل های cat شبکه را مشاهده می کنید.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| توضیح | استاندارد اترنت | پهنای باند | حداکثرسرعت پشتیبانی شده | نام کابل |
| این کابل فقط شامل دو جفت (4 سیم) می باشد. این کابل در شبکه تلفن برای انتقال صدا استفاده می شد. | Not used for data | 1MHz | 1Mbps | Cat 1 |
| این کابل نیز شامل 4 جفت سیم است و در شبکه token-ring استفاده می شد. | Token Ring | 10MHz | 4Mbps | Cat 2 |
| این اولین کابل اترنت است که در شبکه های LAN استفاده شد. | 10BASE-T Ethernet | 16MHz | 10Mbps | Cat 3 |
| این کابل در شبکه های Token-ring پیشرفته استفاده می شد. | Token Ring | 20MHz | 20Mbps | Cat 4 |
| این کابل در شبکه های LAN پیشرفته (سریع) استفاده می شد. | 100BASE-T Ethernet | 100MHz | 100Mbps | Cat 5 |
| این حداقل مورد نیاز برای همه شبکه های LAN مدرن است. | 1000BASE-T Ethernet | 100MHz | 1000Mbps | Cat 5e |
| این کابل از یک هسته پلاستیکی برای جلوگیری از گفتگوی متقابل (crosstalk) بین زوج سیم ها استفاده می کند. همچنین یک روکش پلاستیکی مقاوم در برابر آتش دارد. | 10GBASE-T Ethernet | 250MHz | 10Gbps | Cat 6 |
| این کابل مکالمه متقابل (crosstalk) را کاهش می دهد. همچنین برای تمام شبکه های اترنت LAN مدرن توصیه می شود. | 10GBASE-T Ethernet | 500MHz | 10Gbps | Cat 6a |
| این کابل پایه ای برای توسعه بیشتر ایجاد می کند. همچنین از چندین زوج سیم بهم پیچیده استفاده می کند و هر جفت را با روکش پلاستیکی خود محافظت می کند. | Not drafted yet | 600MHz | 10Gbps | Cat 7 |

از بین دسته بندی های جدول بالا، از توضیح کابل های cat 1، 2 و 4 صرف‌نظر می‌کنیم، زیرا از نظر فنی به عنوان کابل اترنت (کابل شبکه) شناخته نمیشوند و به طور کلی نیز امروزه کاربردی ندارند. همچنین کابل های cat 3 و 5 هم دیگر منسوخ شده اند. در ادامه به بررسی الباقی کابل های cat شبکه می پردازیم.

کابل شبکه cat 5e

حرف “e” در Cat 5e مخفف “Enhanced” و به معنی این است که کابل cat5e یک نوع بهبود یافته از کابل Cat5 است. این کابل اترنت از سرعت 10/100 Base-T Gigabit پشتیبانی می کند و نرخ انتقال داده آن تا 1000 مگابیت بر ثانیه را می باشد. کابل cat 5e رایج ترین و مقرون به صرفه ترین نوع کابل مسی اترنت است که هنوز در بسیاری از شبکه ها کوچک و متوسط استفاده می شود. این نوع کابل از استانداردهای سختگیرانه IEEE پشتیبانی می کند. Cat5e همچنین برنامه هایی را در تنظیمات اداری کوچک تا متوسط ​​پیدا می کند که به سرعت اتصال مناسب نیاز دارند. همان طور که گفتیم کابل Cat5 تقریباً منسوخ شده است زیرا Cat5e جایگزین آن شده است.

کابل شبکه cat 6

کابل اترنت Cat 6 از پهنای باند بالاتری نسبت به کابل های Cat 5 و Cat 5e پشتیبانی می کند. زوج سیم های این کابل به صورت سفت و محکمی بهم پیچیده شده اند و معمولاً روکشی فویلی از آن ها محافظت می کند. این محافظ از اختلالات ناشی از نویز جلوگیری کمک می کند. کابل های Cat 6 در فاصله 55 متری از سرعت 10 گیگابیت بر ثانیه پشتیبانی می کند. به دلیل کیفیت و سرعت بالاتر کابل cat6، طبعا برای خرید آن هزینه بیشتری باید پرداخت کنید.

کابل شبکه cat6 a

حرف “a” در Cat 6a مخفف ” augmented” است. کابل های مبتنی بر این استاندارد با پشتیبانی از دو برابر پهنای باند نسبت به کابل cat6، یک پله بالاتر از آن کابل ها هستند. آنها همچنین قادر به حفظ سرعت انتقال بالاتر در فواصل طولانی تر هستند. کابل‌های Cat 6a دارای محافظ و روکش هستند که به اندازه‌ای ضخیم می باشد که تداخل را به طور کلی از بین می برد. از لحاظ فیزیکی، این کابل ها بسیار بسیار متراکم‌تر و انعطاف‌پذیری کمتری نسبت به Cat 6 دارند.

کابل شبکه cat7

این نوع کابل از سرعت انتقال داده فوق العاده بالا با نرخ 30 گیگابیت در ثانیه پشتیبانی می کند که البته در مسافت های کوتاه مانند 15 متر این سرعت به 100 گیگابیت بر ثانیه می رسد. این دسته از کابل ها در شبکه های بزرگتری همچون دیتا سنترها که پیچیدگی بیشتری دارند، مورد استفاده قرار میگیرد.کابل شبکه cat7تا فرکانس 600 مگاهرتزی را پشتیبانی می کند. روکش ضخیم اطراف کابل نویز را از بین می برد و قدرت سیگنال را نیز بهبود می بخشد. این نوع برای اتصال به پورت اترنت به کانکتورهای مخصوص Gig agate 45 نیاز دارد.

کابل شبکه cat8

سرعت انتقال در کابل های cat8 به 40 گیگابیت بر ثانیه در 30 متر می رسد و حداکثر فرکانس آن2000 مگاهرتز است. این فرکانس بالا به محافظ قوی نیاز دارد، در درنتیجه تمام کابل های cat8 با روکش با کیفیتی پوشانده شده اند. به دلیل ویژگی های فوق العاده این کابل، قیمت آن نسبت به باقی کابل های شبکه cat بیشتر است. درآخر باید بدانید که cat8 تنها کابلی است که از آخرین استانداردهای IEEE (پشتیبانی ازفرکانس 40 گیگابیت در ثانیه و 2000 مگاهرتز) پشتیبانی میکند، که همین ویژگی به تنهایی هزینه های بالای آن را نسبت به باقی کابل ها توجیه میکند.

فیبر نوری

تار نوری یا فیبر نوری یا فایبر نوری (Optical fiber) رشته باریک و بلندی از یک مادّه شفاف مثل شیشه (سیلیکا) یا پلاستیک است که می‌تواند نوری را که از یک سر به آن وارد شده، از سر دیگر خارج کند. فیبر نوری دارای پهنای باند بسیار بلندتر از کابل‌های معمولی می‌باشد و با آن می‌توان داده‌های تصویر، صوت و داده‌های دیگر را به‌راحتی با پهنای باند بالا تا ۱۰۰ گیگابیت بر ثانیه و بالاتر انتقال داد. امروزه مخابرات نوری، به دلیل پهنای باند وسیع‌تر در مقایسه با کابلهای مسی، و تأخیر کمتر در مقایسه با مخابرات ماهواره‌ای از مهم‌ترین ابزار انتقال اطلاعات محسوب می‌شود. تارها، خصوصیات کابل و پوشش آنها، در سه دسته عمده تقسیم‌بندی می‌شوند:

* (Indoor) Tight Buffer
* (Outdoor) Loose tube
* Indoor & Outdoor

کاربردهای فیبر نوری

1. کاربرد در مخابرات: یکی از مرسوم‌ترین کاربردهای فیبر نوری انتقال اطلاعات توسط لیزر است.

برای این کار از ابزاری به نام SFP کمک گرفته می‌شود که به‌طور کلی یک ماژول تبدیل سیگنال دیجیتال به سیگنال‌های نوری بوده که کاربردهای متعددی دارد

1. کاربرد در حسگرها: استفاده از حسگرهای فیبر نوری برای اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی مانند جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی، فشار، حرارت، جابجایی، آلودگی آب‌های دریا، سطح مایعات، تشعشعات پرتوهای گاما و ایکس در سال‌های اخیر شروع شده‌است. در این نوع حسگرها، از فیبر نوری به عنوان عنصر اصلی حسگر بهره‌گیری می‌شود بدین ترتیب که ویژگی‌های فیبر تحت میدان کمیت مورد اندازه‌گیری تغییر یافته و با اندازه شدت کمیت تأثیرپذیر می‌شود.
2. کاربردهای نظامی: فیبر نوری کاربردهای بی‌شماری در صنایع جنگ‌افزاری دارد که از آن جمله می‌توان برقراری ارتباط و کنترل با آنتن رادار، کنترل و هدایت موشکها، ارتباط زیردریاییها (هیدروفون) را نام برد.
3. کاربردهای پزشکی: فیبرنوری در تشخیص بیماریها و آزمایشهای گوناگون در پزشکی کاربرد فراوان دارد که از آن جمله می‌توان دُزیمتری غدد سرطانی، شناسایی نارسایی‌های داخلی بدن، جراحی لیزری، استفاده در دندانپزشکی و اندازه‌گیری مایعات و خون نام برد. همچنین تارهای نوری در دستگاه‌هایی به نام درون بین یا آندوسکوپ استفاده می‌شود تا به درون نای، مری، روده و مثانه فرستاده شود و درون بدن انسان به‌طور مستقیم قابل مشاهده باشد.
4. کاربرد فیبرنوری در روشنائی: از جمله کاربردهای فیبر نوری که در اواخر قرن بیستم به عنوان یک فناوری روشنایی متداول شده و در چند سال قرن اخیر توسعه و رشد فراوانی پیدا کرده‌است کاربرد آن در سیستم‌های روشنایی است. در این فناوری نور از منبع نوری که می‌تواند نور مصنوعی (نور لامپهای الکتریکی) یا نور طبیعی (نور خورشید) باشد وارد فیبر نوری شده و از این طریق به محل مصرف منتقل می‌شود. به این ترتیب نور به هر نقطه‌ای که در جهت تابش مستقیم آن ناست منتقل می‌شود. امتیاز این نور که موجبات رشد سریع به‌کارگیری و توجه زیاد به این فناوری شده‌است این است که فاقد الکتریسیته گرما و تشعشعات خطرناک ماورای بنفش بوده (نور خالص و بی‌خطر) و دیگر اینکه با این فناوری می‌شود نور روز (بدون گرما و اشعه‌های ماورای بنفش) را هم به داخل ساختمان‌ها و نقاط غیرقابل دسترسی به نور خورشید منتقل کرد.

کابل کواکسیال

کابل هم‌مِحوَر[۱] (کواَکسیال) (به انگلیسی: Coaxial cable) یا بافه هم‌محور کابلیست با مغزیِ رسانای داخلی که با پوشش نارسانای منعطفی محصور شده‌است؛ روی این لایه منعطف نیز لایه رسانای نازکی که برای انعطاف بیشتر به هم بافته شده‌است، قرار دارد؛ هدف از این لایه رسانای خارجی جلوگیری از نفوذ نویزهای محیطِ اطرافِ کابل می‌باشد. همه این اجزا، در داخل عایق دیگری محصور شده‌اند.

این کابل‌ها دارای امپدانس مخصوص به خود هستند؛ مثلاً کابل ۵۰ اهمی یا ۷۵ اهمی. کابل مورد استفاده در آنتن ماهواره‌های خانگی و تلویزیونهای همگانی از نوع هم‌محور ۷۵ اهمی هستند. اگر به بدنه آن‌ها دقت کرده باشید، امپدانس و برخی اصطلاحات دیگر آن نوشته شده‌است.

یکی از مشخصات بارز کابل هم‌محور این است که در حالت دریافت سیگنال با آن نویزی نمی‌تواند در طول خط انتقال وارد آن شود و در حالت ارسال سیگنال توسط آن تشعشع و تابشی در طول کابل دیده نمی‌شود؛ یعنی موج انتقالی کاملاً شیلد و محافظت می‌شود. کابل کواکسیال با برخی تغییرات می تواند به عنوان کابل بلندگو نیز استفاده شود.

تقسیم‌بندی

کابل هم‌محور به دو دسته تقسیم می‌شود:

۱-تین‌نِت:

این نوع کابل هم‌محور قابل انعطاف است و قطر آن در حدود ۲۵/۰ اینچ می‌باشد. از آنجا که تین‌نِت نرم و انعطاف‌پذیر است و کار کردن با آن هم آسان می‌باشد. تقریباً در تمام شبکه‌ها می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد. در شبکه‌هایی که از تین‌نِت استفاده می‌کنند، کابل مستقیماً به کارت شبکه متصل می‌شود نوع نازک کابل هم‌محور می‌تواند سیگنال‌ها را تا فاصله تقریبی ۱۸۵ متر (۶۰۷ فوت) ارسال کند، بدون آن که تضعیف شوند. سازندگان کابل، در مورد طراحی متفاوت کابل‌ها به توافق رسیده‌اند، کابل تین‌نِت جزء کابل‌های خانواده RG-58 بوده و دارای امپدانس ۵۰ اهم است. امپدانس، مقاومت سیم در برابر جریان متناوب است. تفاوت اصلی میان کابل‌های خانواده RG-58 هسته مسی در مرکز آنهاست. این هسته می‌تواند به صورت یک مفتول یا چند تار به هم تابیده باشد که نظر قابلیت استفاده بیشتر مناسب شبکه‌های کامپیوتر و سیستم‌های رادیویی از جمله انتقال بیسیمهای نظامی است و مناسب انتقال تصاویر دوربین مدار بسته و سیستم‌های کنترل راه دور نیست.

۲-تیک‌نِت

این نوع کابل، هم‌محور انعطاف‌پذیر و قطر آن در حدود ۵/۰ اینچ است. گاهی اوقات به کابل تیک‌نِت اترنت استاندارد نیز گفته می‌شود؛ زیرا اولین نوع کابل هم‌محور بود که در معماری شبکه معروف اِتِرنِت به کار برده شد. هسته مسی این کابل هم‌محور ضخیم‌تر از نوع نازک آن است. البته این روزها از این کابل به ندرت استفاده می‌شود و در موارد استثناء به عنوان ستون فقرات شبکه به کار می‌رود. هر چه هسته ضخیم‌تر باشد، سیگنال می‌تواند مسافت طولانی‌تری را بپیماید؛ بنابراین کابل تیک‌نِت نسبت به تین‌نِت سیگنال‌ها را در مسیرهای طولانی‌تری هدایت می‌کند. نوع ضخیم کابل هم‌محور می‌تواند سیگنال‌ها را بدون تضعیف تا فاصله ۵۰۰ متر (حدود ۱۶۴۰فوت) انتقال دهد؛ بنابراین با توجه به قابلیت تیک‌نِت در پشتیبانی عمل انتقال داده‌ها در مسافت‌های طولانی، از آن به عنوان ستون اصلی برای اتصال شبکه‌های تین‌نِت کوچکتر به یکدیگر استفاده می‌شود. برای اتصال شبکه‌های کوچک تین‌نِت به شبکه‌های تیک‌نِت از وسیله‌ای به نام ترنسیور استفاده می‌شود.

ترنسیور طراحی شده برای اِتِرنِت و تیک‌نِت شامل یک رابط به نام وَمپایر تَپ (انشعاب خوناشامی) می‌باشد. این رابط دارای سوزن‌هایی است که توسط آن‌ها به هسته کابل متصل می‌شود.

کابل هم‌محور مورد استفاده در تلویزیون ایران

کابل‌های تلویزیون اکثراً همگی ۷۵ اُهم بوده. نوع کابل آرجی-۵۹ که تصویرش در بالا هست در ایران رایج هست و میزان میرایی ۹٫۷۰۸ (واحد=دسی بل بر ۱۰۰ فوت، در فرکانس حدود ۷۵۰ مگاهرتز) دارد؛ ولی کابل مورد استفاده روز، کابل آرجی-۶ می‌باشد که میرایی ۵٫۶۵ داشته و برای فاصله‌های زیاد از آرجی-۱۱ استفاده می‌کنند که میرایی ۳٫۶۵ را دارد.

کانکتور مورد استفاده رایج در ایران، کابل بِلینگ-لی یا IEC 61169-2 فیش کواکسیال فرکانس-رادیویی از نوع ۹٬۵۲ نام دارد (و معمولاً پیچ دار (رزوه) نیست)، این کانکتور قدیمی بوده و کانکتور رایج جدید کانکتور اِف (F connector) نام دارد، معمولاً پیچ دار است (و نباید آن را با کانکتور وای-فای اشتباه گرفت) و تا فرکانس یک گیگاهرتز خوب کار می‌کند، قیمت کمی هم دارد.