



مبانی شبکه های نوری و پروتکل FDDI

تهیه شده در تیم کامپیوتر و فناوری اطلاعات شبکه

علمی مادیج

تعداد بسیاری از شبکه های کامپیوتری در دنیا با استفاده از کابل های مسی ، ارتباطات ماهواره ای ، سیم (کابل) فیبر نوری در حال ارتباط با یکدیگر می باشند ، که هر کدام از این ارتباطات دارای مزایا و معایب خاص خود می باشند.

امروزه لزوم استفاده از شبکه هایی با سرعت 100 mbps اجتناب ناپذیر است . استاندارد 100 mbps برای توسعه استاندارد 10 mbps طراحی شده است .

شبکه های متداول از نوع 10 mbps عبارتند از:

- 1 - 10 Base-2 با استفاده از کابل thin coax
- 2 - 10 Base-5 با استفاده از کابل thick coax
- 3 - 10 Base-t با استفاده از کابل CAT 3,4,5 UTP
- 4 - 10 Base-f با استفاده از کابل فیبرنوری

شبکه های سریع (Fast Ethernet) عبارتند از :

1- 100BaseTX با استفاده از کابل CAT 5 UTP , STP

2 - 100BaseFX با استفاده از کابل فیبر نوری

این مقاله به بررسی شبکه های فیبر نوری 10 Base-F و 100 Base-FX با استفاده از توپولوژی (FDDI) پرداخته است.

فیبر نوری یکی از محیط های انتقال داده با سرعت بالا است . امروزه از فیبر نوری در موارد متفاوتی نظیر شبکه های تلفن شهری و بین شهری ، شبکه های کامپیوتری و اینترنت استفاده بعمل می آید. فیبرنوری رشته ای از تارهای شیشه ای بوده که هر یک از تارها دارای ضخامتی معادل تار موی انسان را داشته و از آنان برای انتقال اطلاعات در مسافت های طولانی استفاده می شود.

یک فیبر نوری از سه بخش متفاوت تشکیل شده است :

- هسته (Core) . هسته نازک شیشه ای در مرکز فیبر که سیگنال های نوری در آن حرکت می نمایند.
- روکش (Cladding) . بخش خارجی فیبر بوده که دورتادور هسته را احاطه کرده و باعث برگشت نور منعکس شده به هسته می گردد.
- بافر رویه (Coating Buffer) . روکش پلاستیکی که باعث حفاظت فیبر در مقابل رطوبت و سایر موارد آسیب پذیر ، است

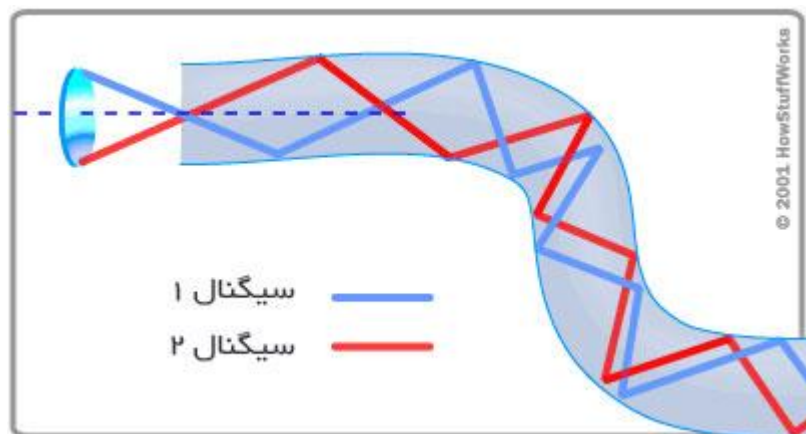


مزایای فیبر نوری

- ارزانتر.
- هزینه چندین کیلومتر کابل نوری نسبت به سیم های مسی کمتر است .
- نازك تر.
- قطر فیبرهای نوری بمراتب کمتر از سیم های مسی است .
- ظرفیت بالا.
- پهنای باند فیبر نوری بمنظور ارسال اطلاعات بمراتب بیشتر از سیم مسی است .
- تضعیف ناچیز.
- تضعیف سیگنال در فیبر نوری بمراتب کمتر از سیم مسی است .
- سیگنال های نوری .
- برخلاف سیگنال های الکتریکی در يك سیم مسی ، سیگنال های نوری در يك فیبر تأثیری بر فیبر دیگر نخواهند داشت .
- مصرف برق پایین .
- با توجه به سیگنال ها در فیبر نوری کمتر ضعیف می گردند ، بنابراین می توان از فرستنده هایی با میزان برق مصرفی پایین نسبت به فرستنده های الکتریکی که از ولتاژ بالائی استفاده می نمایند ، استفاده کرد.
- سیگنال های دیجیتال .
- فیبر نوری مناسب بمنظور انتقال اطلاعات دیجیتالی است .
- غیر اشتعال زا .
- با توجه به عدم وجود الکتریسیته ، امکان بروز آتش سوزی وجود نخواهد داشت .
- سبك وزن .
- وزن يك کابل فیبر نوری بمراتب کمتر از کابل مسی (قابل مقایسه) است.
- انعطاف پذیر .

امنیت

شبکه نوری به طور اتوماتیک به اغتشاشات امنیتی واکنش نشان می دهد. از این رو این شبکه ها خصوصاً مورد توجه کاربران در موسسات دولتی و ارتش قرار می گیرد. همین طور برای شرکتهای مهندسی و بانکها که نگران دستیابی به اطلاعات وجود دارد حفاظت عامل مهمی است. به طور یقین به هیچ وجه امکان جاسوسی و یا ایجاد اغتشاش الکترونیکی بر روی شبکه های محلی نوری وجود ندارد. همچنین به ندرت امکان ایجاد وقفه به درون شبکه فیبر نوری بدون مجوز یا ردیابی آن کنترل گردد وجود دارد طرز کار فیبر نوری



نور، در کابل فیبر نوری از طریق هسته و توسط جهش های پیوسته با توجه به سطح آبکاری شده (Cladding) حرکت می کند. (مجموع انعکاس داخلی).

انواع فیبر نوری

پاساس ویژگیهای زیر، فیبرهای نوری را می توان به دسته های مختلفی تقسیم نمود:

انواع کابل فیبرنوری بر اساس اشعه گذرنده از آنها

انواع کابل فیبرنوری بر اساس ساختار ماده ای آنها

انواع کابل فیبرنوری بر اساس ترکیب مواد مربوط به هسته

انواع کابل فیبرنوری بر اساس دو ویژگی اول و سوم

صدها و هزاران نمونه از رشته های نوری فوق در دسته هائی سازماندهی شده و کابل های نوری را بوجود می آورند. هر یک از کلاف های فیبر نوری توسط یک روکش هائی با نام Jacket محافظت می گردند. فیبر های نوری در دو گروه عمده ارائه می گردند:

▪ فیبرهای تک حالت (Single-Mode)

بمنظور ارسال یک سیگنال در هر فیبر استفاده می شود نظیر: تلفن

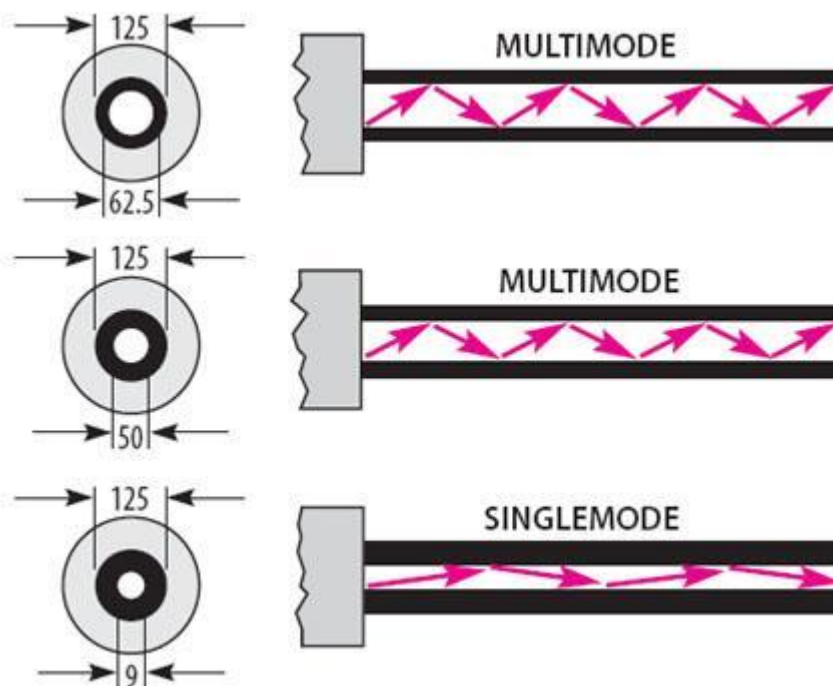
▪ فیبرهای چندحالت Multi-Mode

بمنظور ارسال چندین سیگنال در یک فیبر استفاده می شود (نظیر: شبکه های کامپیوتری)

▪ فیبرهای تک حالت دارای یک هسته کوچک (تقریباً ۹ میکرون قطر) بوده و قادر به ارسال نور لیزری مادون قرمز (طول موج

از ۱۳۰۰ تا ۱۵۵۰ نانومتر) می باشند. فیبرهای چند حالت دارای هسته بزرگتر (تقریباً ۵ / ۶۲ میکرون قطر) و قادر به ارسال

نور مادون قرمز از طریق LED می باشند



شبکه های نوری

طراحی این شبکه ها به گونه ای است که به راحتی با سیمهای مسی موجود و پروتکل های کنونی شبکه ها سازگار است. سیمهای نوری قابلیت پذیرش تمام استانداردهای کنونی را دارد. اغلب محصولات سیمهای نوری موجود در بازار با دستگاههای مورد تایید استانداردهای IEEE, ANSI, ISO مطابقت دارد، بنابراین می توان یک شبکه نوری محلی را به شبکه های محلی موجود با سیمهای ارتباطی مسی متصل کرد. برای ایجاد یک شبکه نوری احتیاجی به تعویض سیمهای نوری با سیمهای مسی کنونی شبکه در حال کار نمی باشد. شبکه های محلی را که قبلاً با سیمهای مسی نصب شده است و بازدهی خوبی دارند، می توان به حال خود گذاشت و فقط سیم نوری را به عنوان backbone در این segment استفاده کرد و یا شبکه محلی خود را از حالا به بعد با شبکه های نوری گسترش داد.

استانداردهای موجود در شبکه های نوری

موسسات IEEE, ANSI, ISO استانداردهایی در خصوص شبکه های فیبر نوری تدوین کرده اند. IEEE 802.3

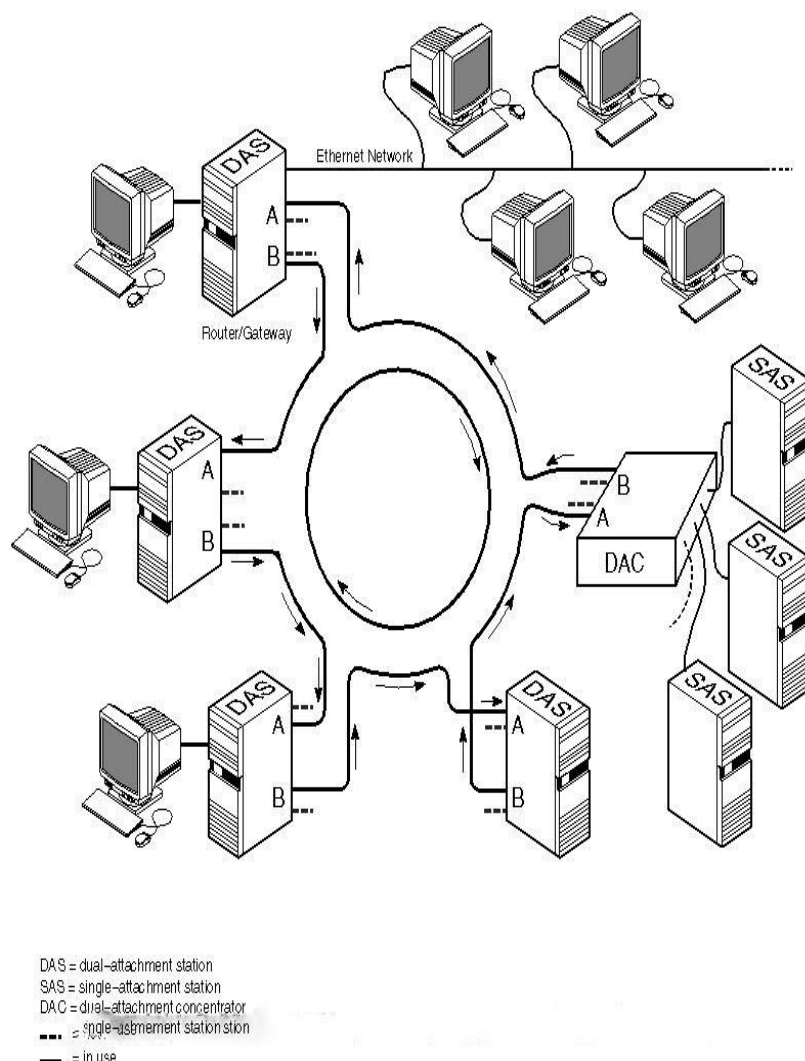
استانداردی است به نام 10 Base-F که یک سیستم شبکه محلی با قدرت 10 Mbps می باشد. این استاندارد با دیگر

استانداردهای Ethernet سازگار بوده و در سال 1992 توسط کمیته TCCC مورد تایید قرار گرفت.

در استانداردهای IEEE و ANSI مانند Ethernet و Token Ring و یا نظیر FDDI هر packet متعلق به یک

Connection است

اصول FDDI



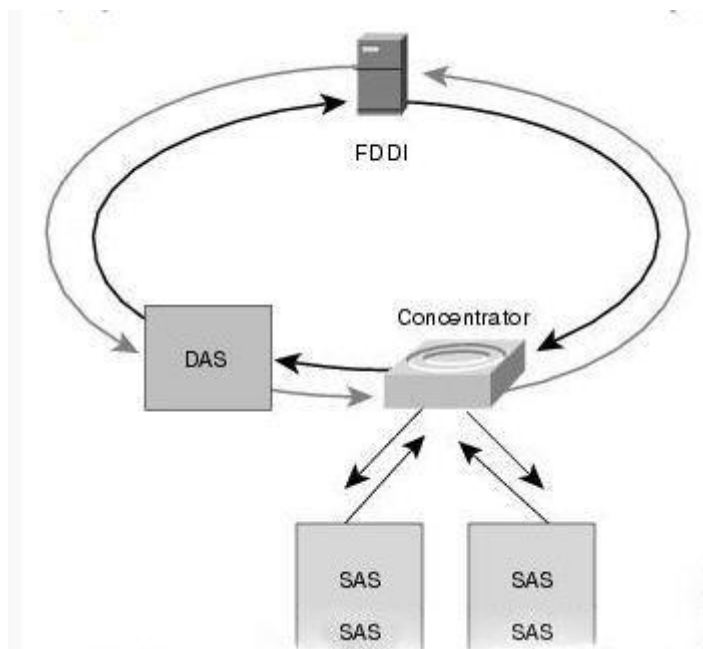
این توپولوژی نیز مانند توپولوژی های دی گره برای انتقال داده های خود در فیبرهای نوری بر اساس استانداردهای معتبر ANSI و ISO فعالیت می کند. این استانداردها و همچنین بستر فیبر موجود در این شبکه به ما اجازه می دهد که بتوانیم داده های خود را تا مسافت بیش از 20 کیلومتر بدون افت سیگنال بر روی رسانه انتقال بدهیم. همانطور که قبلا هم اشاره شد این نوع همبندی بر اساس همبندی حلقوی یا Ring پای به گذاری شده است اما در مواردی بسیار پیشرفته تر از همبندی حلقوی عمل می کند بطوری که می تواند هزاران کاربر را پشتیبانی و در شبکه های گسترده به عنوان Backbone مورد استفاده قرار گیرد.

در FDDI دو عدد فیبر در امتداد هم وجود دارند که در واقع هر دوی این فیبرها به خودی خود یک همبندی حلقوی را تشکیل می دهند، این دو بصورت همزمان انتقال داده ها را انجام نمی دهند و یکی از آنها داده ها را انتقال داده و دیگری در نقش Backup یا پشتیبان خط اول فعالیت می کند و در صورتی که خط اول از مدار خارج شود، خط دوم وارد مدار خواهد شد. خط اصلی می تواند سرعتی معادل 100 MBPS را پشتیبانی کند، خط دوم نیز به همین ترتیب سرعتی معادل 100 mbps دارد، در مواردی خاص ما می توانیم سرعت این دو را با هم ترکیب کرده و به سرعت 200 mbsp در شبکه دست پیدا کنیم.

FDDI را می توان ترکیبی از سه همبندی یا توپولوژی اصلی ستاره ای، حلقوی و درختی عنوان کرد، در این همبندی ترکیبی می توان یک شبکه با بیش از 500 گره را به هم متصل کرد و باعث شد که نقاط ضعف هر یک از انواع توپولوژی ها

مشخص و برطرف شوند. در حالت ترکیبی شما می توانید چندی ن ساختمان را تصور کنید که در داخل هر یک از توپولوژی حلقوی برای اتصال کامپیوترها به هم استفاده شده است و خود این ساختمان ها بوسیله یک لینک ارتباطی مستقیم یا به همدیگر متصل می شوند و تشکیل یک شبکه درختی را می دهند. توجه کنید که در هر حال توپولوژی قالب در این حالت حلقوی یا همان FDDI خواهد بود.

دو راه برای اتصال نودها در شبکه FDDI وجود دارد: DAS & SAS. در (SAS (single attachment station) هر نود تنها یک کابل برای برقراری ارتباط با کانکتور دارد. در این ساختار هر نود فقط به رینگ اصلی (primary ring) متصل می شود و انجام عملیات با سرعت 200mbps امکانپذیر نیست. اما در DAS شبکه ی FDDI، هر گره دو اتصال دارد که این اتصالات می تونه nod to nod، one nod and one connector، یا one nod to two connector باشد. در واقع در DAS یا dual-attachment station دو پورت داریم که این دوپورت به دو رینگ (اصلی و فرعی) وصل می شود. اتصالاتی که توسط DAS انجام می شود اتصالات مهمی است و در قسمتهای مهم و اساسی شبکه از این اتصال استفاده می شود. به طور کلی در یک شبکه هم از اتصالات SAS استفاده می شود هم از اتصالات DAS. که بیشتر شبکه های FDDI از ترکیبی از SAS و DAS استفاده می کنند. چرا که با ترکیب این دو می توان تا حد زیادی در هزینه ها صرفه جویی کرد. در واقع از آنجا که پیاده سازی SAS ارزانتر است در جاهایی از شبکه از این اتصال استفاده می شود که در صورت بروز مشکل در آن قسمت، برای کل شبکه مشکل جدی به وجود نیاید، از اینرو از این اتصال بیشتر در برقراری اتصال workstation ها با FDDI استفاده می شود. مثلاً همانطور که در شکل مشاهده می کنید در صورت بروز مشکل اتصالات FDDI، شبکه دچار مشکل جدی نمی شود و از کار نیز نخواهد افتاد. اما در مواردی که اتصالات اصلی در شبکه رو طراحی می کنیم (significant links) دیگه قیمت را در نظر نمی گیریم و امنیت و اطمینان برایمان اولویت دارد، در این مواقع از DAS استفاده می کنیم. در شکل زیر تفاوت SAS با DAS را مشاهده می کنید.



شبکه آموزشی - پژوهشی مادیج
با هدف بهبود پیشرفت علمی
و دسترسی راحت به اطلاعات
برای جامعه بزرگ علمی ایران
ایجاد شده است

madsg.com
مادیج

IRan Education & Research NETwork
(IRERNET)

