

شبکه‌ها یکی از مهمترین ابزار انتقال اطلاعات با تاکید بر روی شبکه‌های دیسک‌های فشرده نوری

فصلنامه اطلاع‌رسانی. دوره ۱۱، شماره ۲. بهار ۱۳۷۵

صفحه: ۲۱-۲۵

سید مهدی تقوی

مرکز اطلاع‌رسانی و خدمات علمی جهادسازندگی

کلیدواژه‌ها

□ شبکه‌های اطلاعاتی □ دیسک‌های فشرده نوری "CD-ROM" □ شبکه‌های کامپیوتری □ مدیریت اطلاع‌رسانی

چکیده

امروزه هیچکس خدماتی که شبکه‌ها در اشتراک منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری انجام می‌دهند، نفی نمی‌کند. برای مراکزی که به نحوی بخواهند در جهت کاهش هزینه، وقت و انرژی گام‌های اساسی بردارند، آشنائی با شبکه، کاربرد، ریخت‌شناسی‌های مختلف آن، مزایا، مشکلات اجرایی و پیاده‌سازی آنها، لازم است.

برای مراکز اطلاع‌رسانی‌ای که وظیفه اصلی‌شان پشتیبانی علمی از محققان و پژوهشگران و استفاده‌کنندگان از اطلاعات است؛ و ضرورتاً از ابزارهای ذخیره و بازیابی اطلاعات به شیوه‌های نوین (سخت‌افزاری- نرم‌افزاری) بهره‌می‌برند، لازم و ضروری است که از ساختارهای شبکه‌ای دیسک‌های فشرده نوری و نحوه اشتراک منابع اطلاعاتی در این محیط، آگاهی داشته باشند.

این متن، سعی دارد علاوه بر ارائه آگاهی‌های بسیار کلی و عمومی در خصوص شبکه‌ها و کاربرد آنها - که بویژه می‌تواند مورد استفاده متخصصان حوزه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی قرار گیرد - در خصوص شبکه‌های اطلاعاتی دیسک‌های فشرده نوری و شیوه‌های مختلف ارائه خدمات اطلاعاتی از این طریق، مطالبی را عنوان نماید. در همین راستا، تجربه مرکز اطلاع‌رسانی و خدمات علمی جهادسازندگی (JSIS) در زمینه شبکه اطلاع‌رسانی با عنوان (JSISNET) نیز با تاکید بر شبکه دیسک‌های فشرده نوری مطرح می‌گردد.

مقدمه:

امروزه بهره‌گیری از اطلاعات سازمان یافته، برای تفوق کشورها از نقطه نظر سیاسی، اجتماعی و اقتصادی به سلاحی تبدیل گردیده است. گسترش و دامنه‌گردش اطلاعات و سهم موثر آن در تصمیم‌گیریها و پیشرفت‌های اجتماعی در جوامع موجب تحولات بنیادی گردیده است. اطلاعات به همان اندازه که در تصمیم‌گیریها و برنامه‌ریزیها نقش مهمی دارد، موجب بالا رفتن آگاهی‌ها، بینش فردی و تغییر رفتار در اجتماعات نیز می‌گردد. بشر از آغاز پیدایش تاکنون، در جهت برقراری ارتباطات اجتماعی با سایرین سعی نموده است. سرآغاز این تلاشها را می‌توان پیدایش زبان، و تحول آن را در اختراع خط، و توسعه‌اش را در اختراع چاپ، و گسترش آنرا در پیدایش علم ارتباطات دانست. مهمترین وظیفه ارتباطات در اطلاع‌رسانی، ایجاد زمینه برای اشتراک منابع است. ازدیاد روز به روز منابع اطلاعاتی و به همراه آن صرف هزینه و وقت زیاد جهت سازماندهی آنها، کشورها را متوجه هدف دیگری نمود که همانا پرداختن به اقتصاد اطلاعات است. انفجار اطلاعات، برنامه‌ریزان را مجبور کرد تا گردش اطلاعات را با استفاده از تکنولوژیهای جدید مهار نمایند. در این راستا شبکه‌های اطلاع‌رسانی، مهمترین پایگاه و کانال انتقال و مبادله اطلاعات محسوب می‌گردند. رشد و توسعه شبکه‌های اطلاعاتی، از اواخر دهه ۱۹۶۰ معلولی از تولید حجم وسیع اطلاعات به اشکال مختلف و متنوع بود. کاهش دادن و یا صرف درست هزینه‌ها نیز، یکی دیگر از عوامل مهمی بود که در رشد و گسترش شبکه‌های اطلاعاتی نقش اصلی ایفا نمود. به همین لحاظ بوده که گسترش شبکه‌های اطلاعاتی طی سه دهه اخیر، از آهنگ چشمگیری برخوردار گردید. دلایل عمده این امر را می‌توان ورود تجهیزات داده‌آمایی خودکار، کاهش در هزینه‌ها، سرعت در عمل و استفاده از منابع دیگران (Resource Sharing) در صحنه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی محسوب کرد.

تعریف شبکه:

... نظام تعاونی ایجاد شده توسط کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی که بر حسب موضوعی مشترک، نزدیکی جغرافیایی، یا دیگر زمینه‌های مشترک گرد هم می‌آیند تا در منابع اطلاعاتی، منابع انسانی، تجهیزات، تکنولوژیها، و دیگر عناصر ضروری برای تدارک خدمات اطلاعاتی کارآمد، سهیم شوند [جس شرا] به نقل از الیزابت میلر] را شبکه اطلاعاتی گویند.

هدف اصلی شبکه:

هدف اصلی يك شبکه اطلاعاتی عبارتست از تشخیص و استقرار بهترین روش برای گسترش و توسعه جریان اطلاعات بین موسسات عضو. در اینصورت شبکه اطلاعاتی‌ای کارآتر است که سطح ارتباطی بیشتری بین اعضای آن برقرار باشد.

مزایای بهره‌گیری از شبکه:

۱- افزایش جریان مبادله و استفاده از اطلاعات به منظور پشتیبانی از آموزش و پژوهش.

۲- افزایش حجم اطلاعات و ضرورت دستیابی به آنها.

۳- دریافت اطلاعات روزآمد.

۴- بهره‌گیری از تنوع موضوعات تحت پوشش خدمات مراکز اطلاعاتی گوناگون.

۵- کاهش هزینه‌های فراهم‌آوری، آماده‌سازی و سازماندهی اطلاعات و به حداکثر رساندن استفاده از منابع.

۶- گسترش جریان اطلاعات.

۷- ایجاد امکان تماس و برقراری ارتباط بین متخصصان و کارکنان مراکز اطلاعاتی.

۸- تقویت زیربنای اطلاعاتی به ویژه در کشورهای در حال توسعه.

عناصر شبکه:

شبکه‌ها معمولاً با مشکلات اداره افراد و منابع در داخل تشکیلات و در بین اعضای شبکه مواجه اند. برای تحقق هدفها، باید گروه‌های داوطلب استفاده از خدمات اطلاعاتی، دسته بندی شده و منابع، اعتبارات، تجهیزات، روشها و مهارتها در جهت انجام صحیح کارها، هدایت شوند. موفقیت و یا عدم موفقیت فعالیت‌های شبکه بستگی به چگونگی بکارگیری عناصر شبکه اطلاعاتی در ساختار شبکه دارد.

کارکردهای شبکه:

کارکردهای شبکه (Network Functions) را انجام خدمات و وظائفی می‌دانیم که توسط شبکه عرضه می‌شوند و آنها را به سه مقوله کلی رده بندی می‌کنند:

۱- کارکردهایی که مستقیماً در خدمت مشتری هستند مانند امانت بین کتابخانه‌ای.

۲- کارکردهایی که مستقیماً در خدمت کتابخانه‌های عضو بوده و غیرمستقیم در خدمت مراجعه کننده هستند، مانند فهرست نویسی و مکان یابی مواد و مدارک.

۳- کارکردهایی که ساختار شبکه را پشتیبانی می‌کنند مانند فعالیت‌های ارزیابی از جمله جمع‌آوری آمارها، تعیین هزینه‌ها و غیره.

البته هر شبکه‌ای بنا به اهداف و سیاست‌های معین خویش، در بدو تاسیس نوع کارکردهای خود را تعیین می‌کند. بنابراین کارکردهای شبکه یکسان نیستند و در شبکه‌ای با شبکه دیگر تا حدی متفاوت است.

انواع شبکه:

شبکه‌ها را با توجه به گستردگی محیط تحت پوشش خود، به دو دسته کلان زیر تقسیم بندی می‌نمایند:

الف- شبکه محلی یا (Local Area Network) LAN

ب- شبکه گسترده یا (Wide Area Network) WAN

الف: شبکه محلی "LAN": عبارتست از ارتباط یکسری کامپیوترهای شخصی یا ادوات کامپیوتری از طریق یک محیط مخابراتی، تحت یک قانون و به کمک یک سیستم عامل در یک مکان جغرافیایی محدود.

پیشرفت تکنولوژی شبکه‌های محلی در سالهای میانی دهه ۱۹۸۰ باعث دگرگونی‌هایی در دو رشته کامپیوتر و ارتباطات شد. پیش از بوجود آمدن شبکه‌های محلی، روش قرار دادن امکانات موجود در اختیار چندین استفاده کننده، فقط سیستم‌های اشتراک زمانی "Time Sharing" بود. در این سیستم‌ها که هم اکنون نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند از یک کامپیوتر بزرگ "Main Frame" که از طریق خطوط ارتباطی به چند ترمینال متصل است، استفاده می‌شود. تمامی قدرت محاسباتی در کامپیوتر مرکزی قرار دارد و ترمینالها فاقد قدرت پردازش هستند.

با پیدایش کامپیوترهای شخصی که با استقبال زیادی روبه رو شد، کاربران (Users) توانستند از مزایای یک کامپیوتر مستقل استفاده کنند. در راستای توسعه کامپیوترهای شخصی، به تدریج نیاز به ارتباط بین این کامپیوترها احساس شد. برقراری ارتباط بین کامپیوترها علاوه بر حفظ استقلال هر کامپیوتر موجب صرفه جویی در وقت و هزینه گردید. امروزه برای مرتبط ساختن کامپیوترهای کوچک و تشکیل آنچه در اصطلاح "شبکه محلی" خوانده می‌شود، سیستم‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری استانداردی یافت می‌شود، بصورتی که تهیه و نصب یک شبکه محلی تقریباً به راحتی و سهولت انجام می‌پذیرد. این پدیده به سرعت رشد پیدا کرد، بطوری که کامپیوترها را می‌بایست لوازم جنبی شبکه دانست، نه شبکه را از لوازم جنبی کامپیوترها. دلایل این پیشرفت سریع را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی نمود:

۱- وجود تعداد زیاد میکرو کامپیوتر.

۲- تعیین استانداردهای ملی و بین‌المللی در زمینه طراحی نرم‌افزارها و سخت افزارها.

۳- امکان جذب آسان نیروی متخصص. زیرا این سیستمها دارای پیچیدگی خاص در جهت هدایت و راهبری نیستند.

۴- امکان آموزش سریع افراد که مایل به استفاده از شبکه هستند.

۵- قابلیت سهولت توسعه شبکه.

۶- امکان گسترش تدریجی شبکه و به دنبال آن کاهش در هزینه های سازمان استفاده کننده.

۷- انعطاف پذیری و قابل اطمینان بودن شبکه.

۸- امکان استفاده مشترک از سخت افزارهای گران قیمت و دستگاه های تهیه پشتیبان (Backup Devices).

ب: شبکه گسترده WAN: اتصال چند شبکه محلی (LAN)، تعدادی کامپیوتر یا تلفیقی از هر دو در محیط جغرافیایی وسیعتر را شبکه گسترده (WAN) نامند. این محیط می تواند در سطحی ملی، منطقه ای و یا بین المللی گسترش یابد. شبکه های بین المللی مانند اینترنت (Internet) که خود شبکه شبکه هاست، نمودی گسترده از شبکه WAN است. این شبکه، کلیه ویژگیهای اعلام شده در شبکه محلی را داراست و بدلیل گستردگی زیاد، مسلماً امکانات فراوانتری را در اختیار کاربران سیستم قرار می دهد. هر چه نظام شبکه ها از "محلی" به سوی "بین المللی" گسترش می یابد، لزوم داشتن سیستمهای ارتباطی (خطوط مخابراتی، ماهواره ای و ...) قوی تر و مطمئن تر بیشتر اجتناب ناپذیر می شود. اصولاً ارتباطات و اطلاعات دو پدیده مرتبط هستند که مانند دو بال پرنده توسعه، بایستی با هماهنگی و یکنواختی به حرکت درآیند تا به سر منزل مقصود برسند.

اجزای شبکه ها:

شبکه های کامپیوتری مانند هر سیستم دیگری، از قسمتهای گوناگون تشکیل شده اند و از نقطه نظر فیزیکی هر شبکه کامپیوتری را می توان به قسمت های زیر تقسیم کرد:

۱- سرویس دهنده ها Servers

۲- ایستگاه های کاری Work Stations

۳- بردهای میانجی شبکه Network Interface Cards

۴- سیستم های ارتباطی Communication Systems

۱- سرویس دهنده، عبارت است از سخت افزار و حداقل قسمتی از نرم افزار لازم برای ارائه یک سرویس به کاربران شبکه و در حالت کلی یک شبکه دارای سرویس دهنده های زیر است: Communication Server, Data base server, Print Server, File Server

۲- ایستگاه های کاری، میکرو کامپیوترهایی هستند که به شبکه متصل بوده و از امکانات مشترک آن استفاده می کنند. مشخصه اصلی و اساسی ایستگاه های یک شبکه، هوشمند بودن آنهاست و این مورد وجه تمایز بارز بین یک ایستگاه کاری با یک پایانه است.

۳- بردهای میانجی شبکه، وظیفه برقراری ارتباط بین سیستم ارتباطی و ایستگاه کاری و File Server را بر عهده دارند. از دیگر وظائف این بردها، تشخیص زمان مناسب برای ارسال اطلاعات به منظور اعمال کنترل لازم بر روی ترافیک اطلاعات در خطوط ارتباطی است. یکی از معروفترین بردهای شبکه Network NE2000 ساخت شرکت Novell است.

۴- سیستم ارتباطی شبکه، وظیفه اصلی برقراری ارتباط بین اجزای گوناگون شبکه را بر عهده دارد. در تشکیل ساختار سیستم ارتباطی، عوامل زیر دخالت دارند:

۴-۱: ریخت شناسی شبکه "Topology"

۴-۲: نحوه دستیابی به خط ارتباطی

۴-۳: کانال ارتباطی

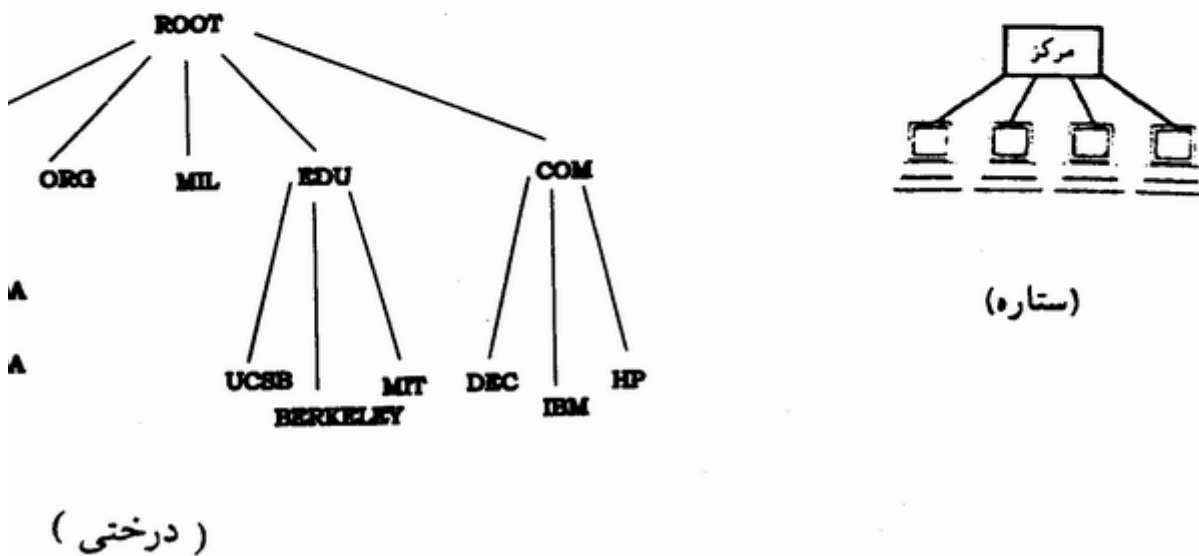
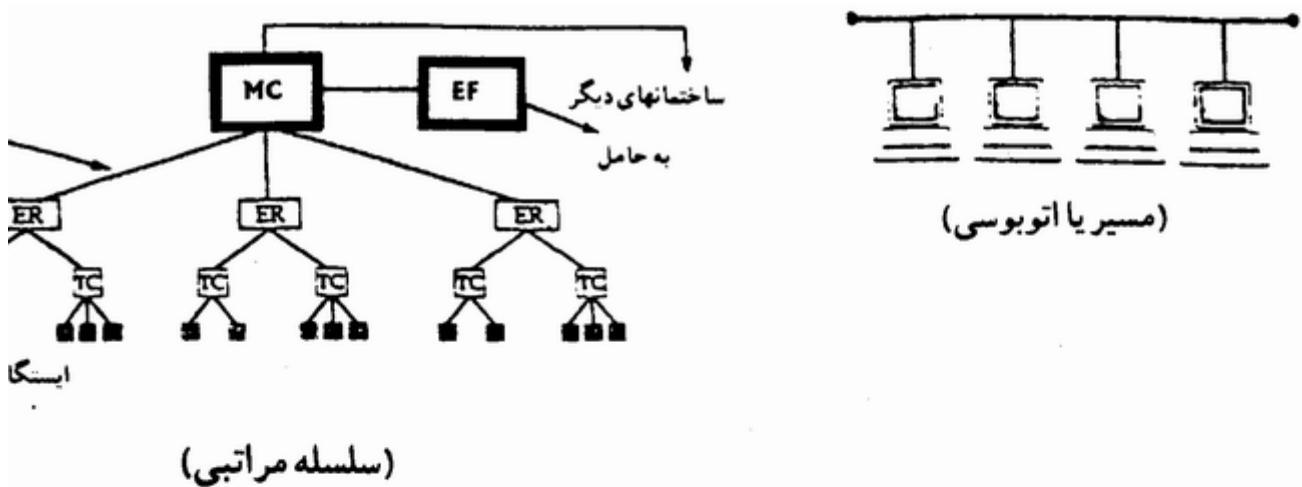
ریخت شناسی شبکه (Network Topology):

دو عنصر اصلی هر شبکه ای، گره ها (Nodes) یا مراکز پردازش و پیوندها (Links) یا مسیرهای ارتباطی ممکن هستند. الگویی که از بهم پیوستن گره ها و مسیرها حاصل می شود، ریخت شناسی یا پیکربندی (Configuration) شبکه نام دارد. ریخت شناسی انواع و اقسام گوناگون دارد و آنها را به سه دسته عمده تقسیم بندی می نمایند.

۱- ریخت شناسی شبکه متمرکز که در آن یک گره، نقش اصلی دارد و کلیه فعالیت ها و خدمات زیر نظر آن انجام می‌گیرد. بقیه گره ها برای برقراری ارتباط با یکدیگر لازم است که ابتدا با این گره ارتباط برقرار نمایند، مانند ریخت‌شناسی ستاره (Star)، درختی (Tree)، سلسله مراتبی (Hierarchy) و مسیر یا اتوبوسی (Bus).

۲- ریخت شناسی شبکه غیرمتمرکز، در این ساختار، مجاز است که هر گره مستقیماً با گره مورد نظرش ارتباط برقرار نماید، مانند ریخت شناسی حلقه دار (Ring) و شبکه دار (Network).

۳- ریخت شناسی شبکه های آمیخته، شبکه های آمیخته تلفیقی از دو یا چند نوع شبکه است، مانند شبکه آمیخته اختراوی.



معیارهای انشعاب و ارزیابی شبکه:

در ارزیابی شبکه ها و انتخاب آنها می بایست به عوامل زیر توجه نمود:

- ۱- ثبات شبکه: عمر شبکه، حوزه جغرافیایی و تعداد اعضای آن.
- ۲- زمان: مدت زمانی که لازم است برای انجام کار، یا برآوردن تقاضایی محاسبه گردد.
- ۳- هزینه.
- ۴- کیفیت: در این خصوص بایستی نحوه انجام کار و رضایت مشتری و بکارگیری استانداردها مد نظر قرار گیرد.

۵- خدمات شبکه: یافتن شبکه هایی که نیازهای استفاده کنندگان و هدفایشان را در بلند مدت بطور کامل برآورده کند.

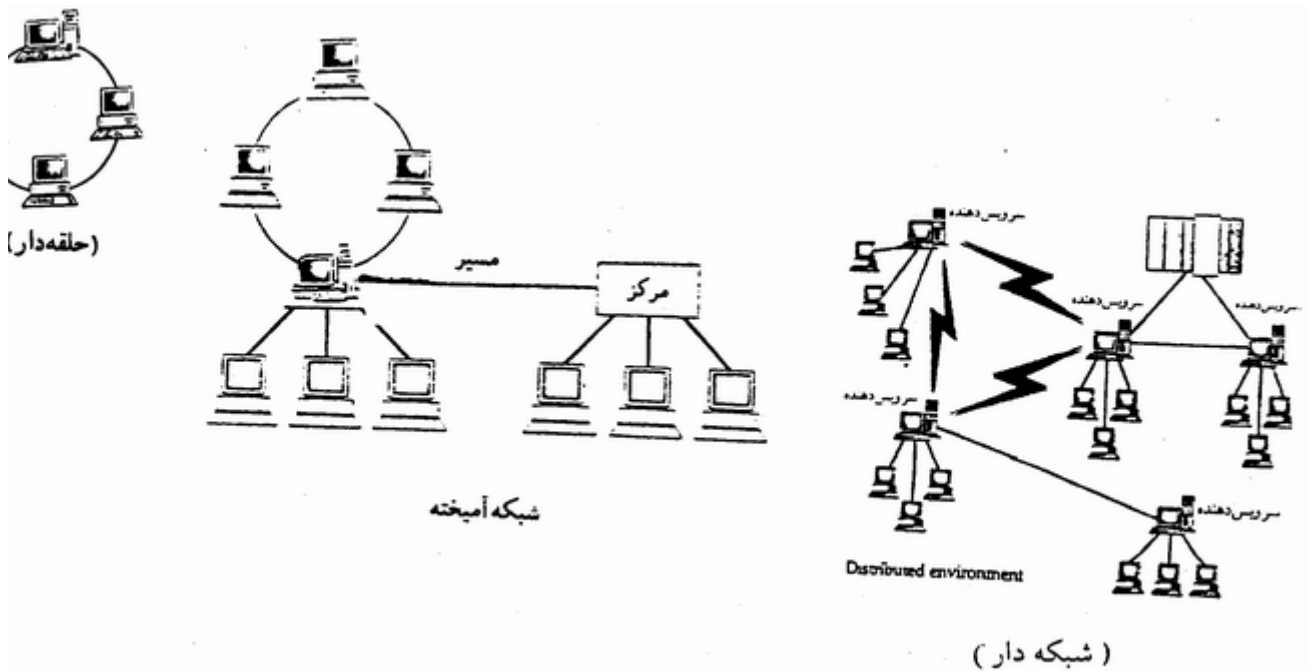
۶- اطمینان پذیری شبکه: شبکه باید برنامه ای زودگذر، باب روز، وابسته به افراد یا فرد خاص نبوده و حاصل فعالیت خردمندان ای است که در مرحله ای از تحولات اجتماعی، فرهنگی، علمی و فنی پا به عرصه وجود گذاشته است.

۷- کارآمدی شبکه: بهره‌گیری کامل و مناسب از امکانات و اجزای شبکه به منظور پاسخ‌یابی و پاسخ‌گویی مناسب به درخواست کننده.

۸- انعطاف‌پذیری.

۹- پذیراجویی: شناخت مسئولیت و روی آوردن به آن با جدیت هر چه تمامتر.

۱۰- سازگاری و همسازی.



وظائف شبکه:

- ۱- همکاری در سفارشات.
- ۲- تعیین مواد تخصصی در سفارشات.
- ۳- همکاری در حق اشتراك و عضویت.
- ۴- مبادله نسخه های تکراری.
- ۵- همکاری در فهرست نویسی.
- ۶- ارائه خدمات چکیده نویسی و نمایه سازی.
- ۷- امانت بین کتابخانه ای.
- ۸- خدمات ارجاعی.
- ۹- برنامه‌های انتشاراتی و آماده سازی اطلاعات.
- ۹-۱: تهیه فهرست مشترک و فهرست انتشارات.
- ۹-۲: تهیه لیست تازه‌ها و سفارشات.
- ۹-۳: توسعه کتابشناسیها.

- ۴-۹: تهیه خبرنامه‌ها.
- ۵-۹: تهیه راهنماها.
- ۶-۹: تهیه دستنامه‌ها.
- ۷-۹: ارائه خدمات ترجمه.
- ۱۰-۱: ارائه خدمات هماهنگی و عمومی.
- ۱۰-۱: وظیفه اشاعه اطلاعات.
- ۱۰-۲: وظیفه ذخیره و بازیابی اطلاعات.
- ۱۰-۳: ارائه خدمات بازاریابی برای خدمات شبکه.
- ۱۰-۴: ارائه خدمات نسخه برداری.
- ۱۰-۵: آموزش نیروی انسانی.
- ۱۰-۶: ارائه خدمات پستی و تحویل مدرک.
- ۱۰-۷: کمک به تحقیق، آموزش و سایر خدمات خاص.

موانع شبکه:

برپایی و گسترش شبکه، بخصوص در کشورهای در حال توسعه، خالی از اشکال نیست. بعضی از مواقع، مشکلات آنچنان رخ می‌نماید که باعث عقیم ماندن شبکه و حتی تفکرات مربوط به آن می‌شود. این موانع برخی مادی، برخی روانی و برخی قانونی و ... هستند این موانع را می‌توان بصورت زیر خلاصه نمود:

- ۱- موانع روانی، مانند ترس از استقلال داخلی، تضادم مسئولیتها و ...
- ۲- فقدان آگاهی و تجربه، مانند بی‌اطلاعی از نیازهای مراجعان، عدم آگاهی از وظایف واقعی انواع کتابخانه‌ها.
- ۳- موانع تاریخی و سنتی، مانند فقدان سرمایه‌ای مناسب، برداشت غلط از نیازهای کتابخانه.
- ۴- موانع فیزیکی و جغرافیایی، مانند فاصله کتابخانه‌ها از یکدیگر و دوری استفاده‌کنندگان از کتابخانه و ...
- ۵- موانع قانونی و مدیریتی، مانند کمبود استانداردها و ابزارهای کتابشناختی و ...
- ۶- کمبود مجموعه‌های مناسب مواد و مدارک.
- ۷- کمبود نیروی آموزش دیده و صاحب صلاحیت.
- ۸- کمبود اعتبارات مورد نیاز.
- ۹- فقدان روش‌های استاندارد کتابداری.
- ۱۰- ناتوانی کتابخانه‌ها برای برآوردن نیازهای اساسی استفاده‌کنندگان.
- ۱۱- عدم پشتیبانی از سوی اولیای امور.
- ۱۲- حسادت و تنگ‌نظریها.
- ۱۳- روحیه نگرهبانی کتابدارها.
- ۱۴- وسایل ارتباطی ناکارآمد.
- ۱۵- فقدان رهبری.

لزوم بکارگیری دیسک های فشرده نوری در محیط شبکه:

همانطور که بیان شد یکی از مهمترین اهداف برقراری شبکه، اشتراک در منابع است. گسترش حجم روزافزون منابع اطلاعاتی و نیاز به ذخیره سازی آنها و نیز، مشکلاتی که فرا راه ارتباطات پیوسته (Online) موجود بود (نظیر صرف هزینه های کلان، مشکلات کاوش درون خطی، اختلالات مخابرات راه دور، نیاز به انتظار جهت برقراری ارتباط و...)، تولیدکنندگان وسایل سخت افزاری را بر آن داشت تا در دهه ۱۹۸۰ تکنولوژی جدیدی به نام تکنولوژی دیسکهای فشرده نوری "C. (Compact Disk) (D)" را به بازار عرضه نمایند. این پدیده نوظهور، با توجه به ویژگیهای خاص خود و سهولت استفاده، سریعاً رشد نمود و جای خود را در جهان صنعت به عنوان یکی از مهمترین ابزار ذخیره و بازیابی اطلاعات باز یافت. با توسعه تولید بانکهای اطلاعاتی بر روی "سی. دی" ها و فرهنگ بکارگیری شبکه ها در مراکز اطلاع رسانی، لزوم ایجاد ساختاری به منظور به خدمت گرفتن این منابع عظیم اطلاعاتی در محیط شبکه ها احساس شد. لذا در دهه اخیر، تلاشهای فراوانی از سوی تولیدکنندگان نرم افزار و سخت افزارهای اطلاعاتی صورت پذیرفته است تا بتوانند به این مهم دست یابند.

شبکه های محلی (LAN) عمومی ترین روش برای بهره برداری از اطلاعات جاری قابل دسترس موجود در پایگاه های اطلاعاتی دیسک های نوری هستند. ایستگاه های کاری (Nodes) که به یک شبکه محلی متصل می گردند، قادر خواهند بود به تمام منابع اطلاعاتی و نیز تمام دیسک گردانهای نوری متصل به شبکه، دسترسی پیدا نمایند.

دسترسی ایستگاه های کاری به دیسک گردان های نوری در یک شبکه محلی:

اگر چه در امر شبکه سازی، سخت افزارها و نرم افزارهای متعددی وجود دارد؛ اما برای اتصال به دیسک گردانهای نوری به شبکه (به طور فیزیکی)، فقط سه نوع اتصال و پیکربندی پایه، برای اشتراک منابع موجود در محیط شبکه وجود دارد. این پیکربندیها عبارت اند از:

۱- پیکربندی یا ساختار شبکه ای مشتری - خدمتگذار Client Server

۲- پیکربندی یا ساختار شبکه ای خادم نوری Optical Server

۳- پیکربندی یا ساختار شبکه ای همتا - به - همتا Peer-to-Peer

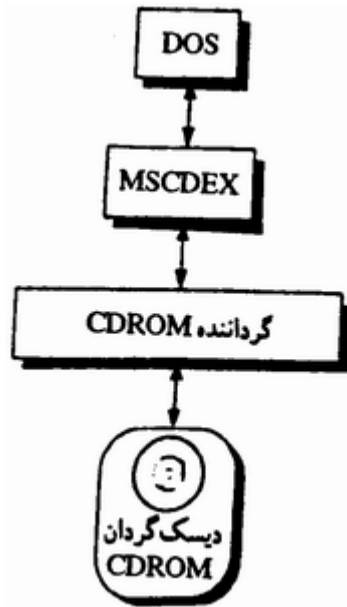
در اغلب سیستمهای عامل، شبکههای عمومی - مانند شبکه ناول "Novell" - بستههای نرم افزارهای عامل و قابل دسترسی ای وجود دارند که، به استفاده کنندگان امکان بکارگیری دیسک گردانهای نوری را در محیط شبکه می دهد. البته بایستی توجه داشت که، اتصال شبکههای محلی به یکدیگر به صورت مستقیم و یا با ایجاد پل ارتباطی "Bridged" ممکن می گردد. این شیوه، یکی از روشهایی است که می توان از طریق آن شبکههای گسترده، منطقه ای (WAN) را به وجود آورد. شبکههای WAN قادر خواهند بود که، با همان دیسک گردانهای نوری که شبکههای LAN بدانها دسترسی دارند، ارتباط برقرار نمایند. به عبارت دیگر، در اتصال از طریق شبکههای WAN غیر از اشتراک منابع اطلاعاتی (نرم افزاری و استفاده از پایگاههای اطلاعاتی)، اشتراک منابع سخت افزاری اطلاعاتی نیز ممکن می گردد. در این روش، با استفاده از آدرس شبکه محلی مورد نظر، از امکانات آن شبکه بهره برداری می شود. نرم افزار گسترش MSCDEX یکی از معروفترین نرم افزارهایی است که به سیستم عامل DOS اجازه می دهد دیسک گردانهای نوری را خوانده و توسط آن، شیوه، دستیابی کامپیوترهای شخصی به دیسک گردانهای نوری با دستگاههای تحت پوشش سیستم عامل DOS یکسان نیست، بدین لحاظ برای رفع این مشکل، فروشندگان سخت افزار، اقدام به تهیه نرم افزارهای اختصاصی ای کرده اند که به سیستم عامل، اجازه خواندن دیسک گردانهای نوری را بدهد. عدم سازگاری و تنوع زیاد نرم افزارهای اختصاصی تولید، مشکلات فراوانی را به وجود آورده بود تا اینکه در سال ۱۹۸۶ کمپانی High-Sierra ضوابط استانداردسازی اطلاعات با بهره گیری از قوانین استانداردسازی ISO تهیه گردید که به ISO_9660 معروف است. تدوین استاندارد مذکور، این امکان را فراهم ساخت که گسترش نرم افزار MSC DEX توسعه یابد.

وضعیت ایستگاه کاری واحد:

در یک واحد ایستگاه کاری، نرم افزار توسعه یافته MSC DEX فقط یک بار برای محصولات گوناگون دیسکهای نوری نصب و پیاده سازی می گردد. این نرم افزار، بین دیسک گردان نوری و نرم افزار کاربردی، که بر روی دیسک نوری سازماندهی شده است، حلقه اتصالی بوجود می آورد.

وضعیت شبکه:

در وضعیت شبکه، نصب نرم افزار توسعه یافته MSC DEX برای هر ایستگاه کاری که بخواهد به دیسک گردانهای نوری دسترسی داشته باشد ضروری است. شکل زیر، شمای ارتباطی این نرم افزار را در محیط شبکه نشان می دهد.

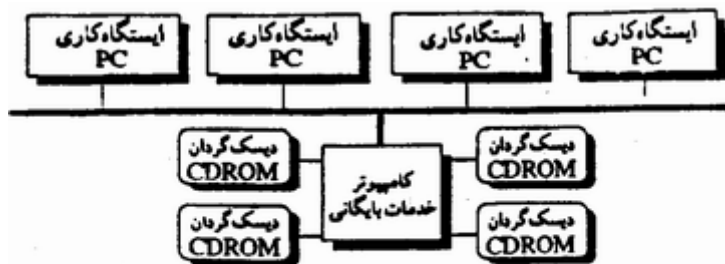


ساختارهای شبکه دیسک‌های فشرده نوری:

همانگونه که گفته شده مدل‌های بسیاری (سخت‌افزاری _ نرم‌افزاری) از شبکه‌های محلی وجود دارند ولی تنها سه ساختار اساسی برای اتصال فیزیکی دیسک‌گردانهای نوری در شبکه وجود دارد.

۱ _ ساختار شبکه‌ای مشتری _ خدمتگزار Client _ Server:

در این پیکربندی، دیسک‌گردانهای نوری بطور مستقیم به کامپیوتر مرکزی شبکه که اصطلاحاً کامپیوتر خدمات پایگانی "File Server" خوانده می‌شود متصل می‌گردند. این کامپیوتر، که معمولاً یک کامپیوتر خانگی PC با ظرفیت و قدرت عملیاتی خاص خود است، به امر فراهم‌آوری خدمات و منابع شبکه برای تمامی ایستگاه‌های کاری موجود در شبکه محلی اختصاص داده می‌شود و غالباً به عنوان خدمتگزار شبکه یا Client-Server نامیده می‌شود.



ساختار شبکه‌ای مشتری - خدمتگزار

نرم‌افزار کنترل کننده دیسک‌گردانهای نوری بر روی این کامپیوتر نصب می‌شود و در اکثر شبکه‌های متداول از نرم‌افزار Novell بعنوان سیستم‌عامل شبکه استفاده می‌شود. در این حال نرم‌افزار شبکه‌ساز به صورت بسته‌ها یا مدول‌های قابل نصب بر شبکه یا (Network Loadable Modules) NLM در محیط Novell قرار می‌گیرند. فروشندگان متعددی از جمله خود تولیدکنندگان دیسک‌گردانهای نوری، این نرم‌افزارها را تولید می‌کنند. مهمترین تولیدکنندگان نرم‌افزار NLM عبارت‌اند از کمپانی‌های Corel Systems Corporation, Meridian Data, CBIS, Micro Design International, محصول عمومی دیگری که بطور محض از NLM، به منظور شبکه‌سازی تولید شده، نرم‌افزاری موسوم به SCSI Express است که بر روی File Server نصب می‌گردد. در این روش، دیسک‌گردان نوری بدون نیاز به پیاده‌سازی نرم‌افزار توسعه یافته "MSC DEX" در ایستگاه کاری، قادر به برقراری ارتباط با File Server است.

در این تنظیم، دیسک‌گردانهای نوری مجازند تا حداکثر استفاده را از قابلیت ذخیره‌سازی و کاشه‌سازی حافظه Cache شبکه افزار (Netware) را از آن خود نمایند. این عمل در نهایت به کارایی بالاتری، نسبت به زمانی که مجبور به استفاده از مسیری‌گردان‌ها یا Redirectors که معمولاً در سیستم‌های خادم نوری یا Optical Serverها مورد استفاده قرار می‌گیرند، منجر می‌شود. در این حالت، سیستم با ایجاد کاشه‌سازی حافظه یا Cache Memory و تحلیل تقاضاهای مشتریان و نیز اعمال پیش‌بینی‌های لازم، همیشه مقداری از اطلاعات را به درون حافظه انتقال داده و دستگاه‌های دیسک‌گردان نوری را آزاد می‌نمایند. در این حالت، اگر تقاضای جدیدی برای استفاده از این دستگاه‌ها باشد، دیگر منتظر تخلیه دستگاه و واگذاری آن به متقاضی نمی‌شود. در ضمن چون دریافت اطلاعات توسط متقاضی از روی حافظه صورت می‌پذیرد، سرعت بازبازی اطلاعات بسیار زیاد شده و در نتیجه عملکرد سیستم نیز، سریعتر خواهد بود.

نرم افزار دیگری موسوم به Corel از برخوردی ممزوج (Hybrid) مابین NLM و Redirectorها استفاده می کند. این نرم افزار به جای آنکه دیسک گردانهای نوری را بعنوان حجمهای نصب شده یا Mounted Volumes معرفی کند، برای آنها در File Server یک پایگاه اطلاعاتی تولید می کند. هر دو نرم افزار فوق برای شبکه افزار ۲۸۶ در محیط ناول طراحی شده اند و در بهره گیری از هر یک از روشها، متقاضی بایستی تا جایی که ممکن است ظرفیت حافظه RAM کامپیوتر خویش را جهت بدست آوردن سرعت مطلوب در عملیات خود، افزایش دهد.

در مورد استفاده از نرم افزار SCSI Express حداقل نیاز به پنج مگابایت RAM و در بهره گیری از نرم افزار Corel می بایست از RAM, 750K برای اولین دیسک گردان نوری و RAM, 512K برای هر دیسک گردان اضافی در نظر گرفته شود. نرم افزار دیگری نیز به نام (Electronic Reference Library) ERL که توسط شرکت Sliver Platter تهیه شده است، می تواند در محیط شبکه افزارهای Client فعالیت نماید. با این محدودیت که این نرم افزار منحصرأ پایگاه های اطلاعاتی ای که توسط آن شرکت تهیه شده اند را پشتیبانی می کند.

۲ _ ساختار شبکه ای خادم نوری یا Optical Server:

در این پیکربندی، دیسک گردانهای نوری به یک یا چند کامپیوتر شخصی، که به امر سرویس دهی به دیسک گردانهای نوری اختصاص داده شده اند، متصل می شود. معمولاً به کامپیوتری که به دیسک گردان نوری تخصیص می یابد، خادم نوری یا Optical Server گفته می شود.

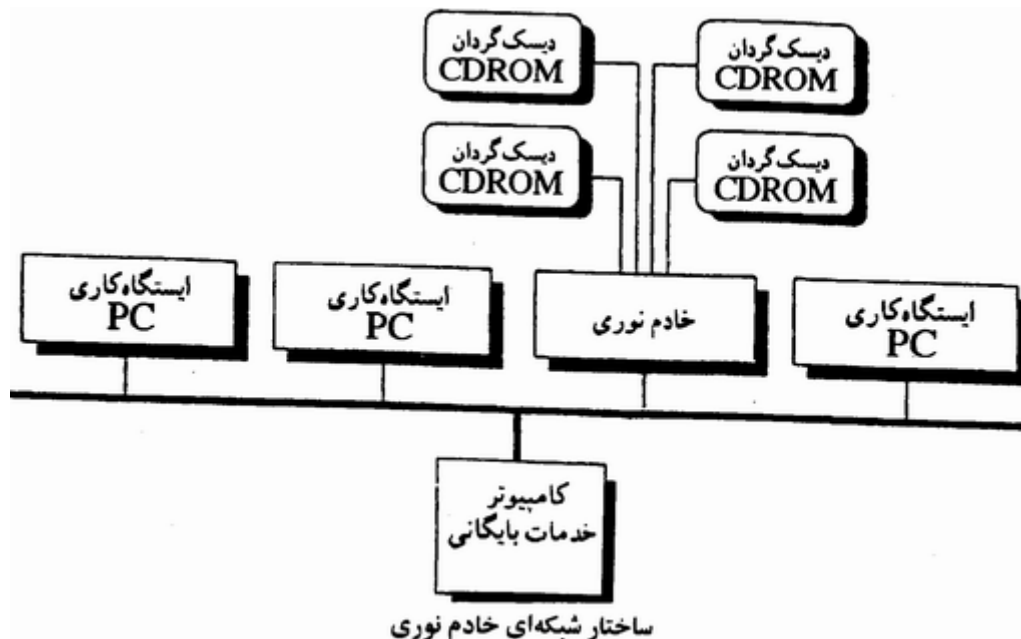
شبکه های خادم نوری، مستلزم استفاده از Redirectorها (مسیرگردانها) است. مسیرگردان، نرم افزاری است که در هر ایستگاه کاری پیاده سازی می شود. این نرم افزار، مأموریت دارد درخواست ایستگاه های کاری خدمت گیرنده در شبکه را به سمت خادم نوری هدایت نماید. مسیرگردانها، به نرم افزار دیگری نیز به نام (Terminate & Stay Resident) TSR، که می بایست در هر ایستگاه کاری نصب گردند، نیاز دارند. این نرم افزارها، موظف هستند که درخواست های خواندن اطلاعات CD-ROM را به سوی خادم نوری هدایت کنند.

به علاوه، نرم افزار مسیرگردان به نرم افزار دیگری، که به منظور ایجاد امکان دسترسی به شبکه توسط شرکت میکروسافت "MSC DEX" تهیه گردیده است، نیازمند است و بایستی در هر ایستگاه کاری نصب و پیاده سازی گردد. از محصولات نرم افزار مسیرگردان (Redirectors) می توان از نرم افزارهای زیر نام برد:

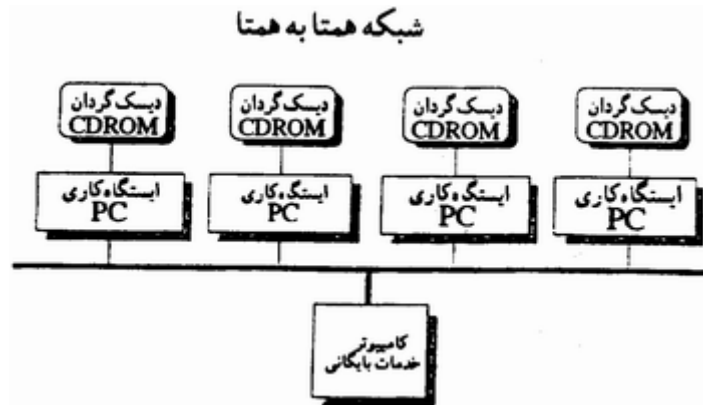
الف _ (CD-Connection) Produce by CBIS Co.): استفاده از این نرم افزار برای ساختارهای شبکه ای خادم نوری "Optical Server" توصیه می گردد.

ب _ (CD-NET) Produce by Meridian Data Inc.): استفاده از این نرم افزار، بسیار ساده تر از بقیه نرم افزارهای شبکه CD ها است و بیشتر در ساختار شبکه ای همتا به همتا یا Peer-to-Peer بکار می رود.

ج _ (OPTI) Produce by Online Computer System Inc.): این نرم افزار در ابتداء به منظور سرویس دهی در محیط شبکه با ساختار Client Server تهیه گردید؛ اما اکنون استفاده از آن در سایر ساختارها نیز، عمومیت یافته است. بکارگیری نرم افزارهای مسیرگردان در ساختار شبکه ای Optical Server در انعطاف پذیری این سیستم به منظور گسترش تعداد دستگاه های دیسک گردان نوری در محیط شبکه، امکان بسیار وسیع و با اهمیتی فراهم می آورد.



کاربران و استفاده کنندگان از شبکه، به جای دسترسی به خادم نوری یا کامپیوتر مرکزی، می توانند به دیسک‌گردانهای نوری دست یابند که بطور فیزیکی به ایستگاه کاری دیگری در شبکه متصل است. این نوع از دستیابی را همتا به همتا یا Peer-to-Peer می‌نامند. چرا که هر ایستگاه کاری برای ایستگاه دیگر، قادر است تا هم به عنوان خدمات گیرنده (Client) و یا خدمتگزار (Server) عمل کند. از مهمترین ویژگیهای ساختار مذکور، این است که هر ایستگاه کاری با دیسک‌گردان نوری خود، قادر است در حالی که از نرم‌افزار کاربردی دیگر بهره می‌برد، نسبت به سرویس‌دهی و به خدمت‌گزاردن دیسک‌گردان نوری خود برای ایستگاه کاری دیگر _ که متقاضی استفاده از آن دستگاه است _ اقدام نماید. در این پیکربندی، برخلاف دو پیکربندی قبلی، دستیابی همزمان کاربران به دیسک‌گردانهای نوری به اندازه تعداد کاربران اهمیت ندارد.



در ساختار شبکه‌ای همتا به همتا، هیچ ایستگاه کاری نسبت به ایستگاه کاری دیگر برتری ندارد و در این ساختار چنانچه تعدادی بسته‌های نرم‌افزاری در خصوص پشتیبانی از ساختار شبکه‌ای Peer-to-Peer تهیه شده باشد، به هزینه دیگری، برای خرید نرم‌افزارهای اضافی در شبکه‌های محلی CD-RAM نیازی نیست. این راه‌حل، ممکن است برای استفاده آن دسته از کاربران سیستم، که بهره‌گیری چندین کاربر از یک دیسک‌گردان نوری را بر استفاده همزمان از چندین دستگاه ترجیح می‌دهند، موثر و مفید باشد.

بسته‌های نرم‌افزاری که از ساختار شبکه‌ای همتا به همتا پشتیبانی می‌نمایند عبارت‌اند از:

الف _ بسته نرم‌افزاری Easy Network تولیدشده توسط شرکت Exzel Corporation

ب _ بسته نرم‌افزاری GV LAN/OS تولیدشده توسط شرکت Grapevine LAN Product Inc.

ج _ بسته نرم‌افزاری Invisible Ethernet NET/30 تولیدشده توسط شرکت Invisible Software Inc

د _ بسته نرم‌افزاری LAN tastic تولیدشده توسط شرکت Artisoft Inc.

ه _ بسته نرم‌افزاری POWER LAN تولیدشده توسط شرکت Performance Technology Inc.

در اینجا لازم است به ساختار شبکه‌ای چهار می‌پردازیم که حاصل مطالعات انجام شده و تجربیات مرکز اطلاع‌رسانی و خدمات علمی جهادسازندگی در راستای اهداف و برنامه‌های سازمانی خود به نام JSISNET است.

مطالعه ساختار شبکه‌ای مرکز اطلاع‌رسانی و خدمات علمی جهادسازندگی (JISISNET Case Study)

در این پیکربندی، سعی شده است تا بر اساس مطالعات و انجام آزمایش‌ها و استفاده از تجارب متخصصان گوناگون، با توجه به شرایط عملیاتی موجود در مرکز، بهترین انتخاب را داشته باشیم.

به اعتباری می‌توان گفت، بهره‌گیری از هر یک از ساختارهای اعلام شده در شبکه CDها، به اهداف، وظائف، مأموریتها، امکانات و تجهیزات هر مرکز اطلاع‌رسانی بستگی کامل دارد. از آنجا که هیچ دو مرکزی را نمی‌توان یافت که، در حوزه اطلاع‌رسانی دقیقاً وظایف یکسانی داشته باشند، نمی‌توان جهت شبکه نمودن آن مراکز، نسخه‌های واحد پیچید. تجویز شبکه درمانی در مراکز اطلاع‌رسانی با شناخت کافی از رسالت مراکز ارتباط مستقیم دارد. بنابراین با توجه به اهم مواردی که در ذیل خواهد آمد شبکه اطلاع‌رسانی مرکز "JSISNET" از تلفیق سه ساختار مطرح شده در فوق حاصل شده است.

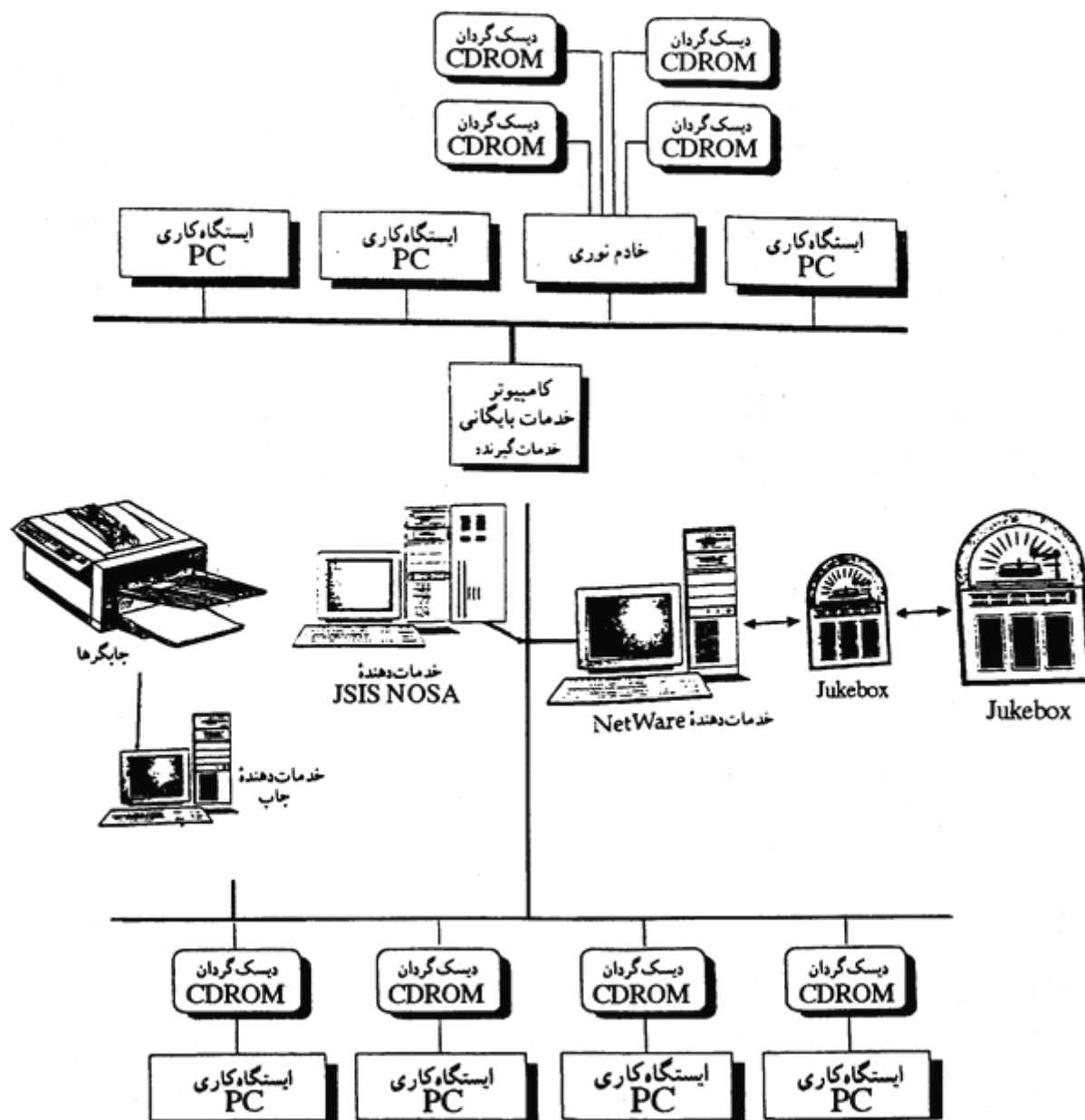
در ساختار شبکه‌ای JSIS علاوه بر اینکه کلیه ایستگاه‌های کاری، دارای دیسک‌گردان نوری متعلق به خود هستند و استفاده‌کننده از سیستم، می‌تواند به هر بانک اطلاعاتی‌ای در هر دیسک‌گردان متعلق به هر ایستگاه کاری وارد شده و از

آن استفاده کند، بدلیل مراجعه زیاد به بانکهای اطلاعاتی از سوی مراکز تحقیقاتی و آموزشی جهادسازندگی و رعایت کاهش باربر بر روی Server اصلی، از ساختار خادم نوری یا Optical Server نیز بهره می‌برد. و چون مجموعه اطلاعات موجود در شبکه اطلاعاتی مرکز، از دو قسم اطلاعات مرکز، از دو قسم اطلاعات تولیدشده داخلی و نیز اطلاعات وارداتی (خارجی) تشکیل می‌گردد، لذا به منظور رعایت مسائل مربوط به امنیت اطلاعات و همچنین محاسبه عملکرد "User Tracking & Accounting" هر استفاده‌کننده از سیستم از ساختار شبکه‌ای Client نیز بهره می‌برد.

JSISNET بدلیل گستردگی در کار و تنوع بانکهای اطلاعاتی (بانکهای اطلاعاتی چکیده، تمام متن و تمام تصویری) در شرائط فعلی، از دو Optical Server که يك متعلق به کنترل کننده و سرویس دهنده بانکهای اطلاعاتی موجود دربرجهای دیسک‌گردانهای نوری CD-Towers و دیگری متعلق به سرویس دهنده Juke-Boxهای دیسک نوری به منظور وظیفه سرویس‌دهی خدمات اشاعه اطلاعات Document Supply Services است بهره می‌گیرد. از مهمترین این مجموعه‌ها در محیط شبکه، می‌توان به بانک اطلاعاتی منحصر به فرد تمام تصویری پروانه‌های ثبت اختراع از سال ۱۹۷۳ تا کنون، که بر روی بیش از سه هزار دیسک نوری سازماندهی گردیده‌اند و همچنین ۵۷۰ عنوان مجله پزشکی تمام تصویری ADONIS، که بر روی ۲۴۰ دیسک نوری قرار دارند، اشاره نمود.

در JSISNET این امکان وجود دارد که، کاربر بدون اینکه آگاه باشد و نیاز به تخصص اضافی، بنابر نیاز، قادر است از هر يك از ساختارهای مذکور عبور کرده و از اطلاعات آنها استفاده نماید.

در صفحه زیر، شمایی ساختار شبکه‌ای شبکه افزار دیسک گردان‌های نوری مرکز اطلاع‌رسانی و خدمات علمی جهادسازندگی ارائه می‌گردد. همانگونه که مشاهده می‌شود در این پیکربندی تلفیق هر سه ساختار شبکه‌ای مدنظر قرار گرفته است.



نکاتی پیرامون انتخاب ساختار شبکه دیسک‌های نوری در مراکز اطلاع رسانی:

همان‌طور که بیان شد، در این زمینه نکته قابل توجه این است که، استفاده از هر ساختار شبکه‌ای و یا تلفیق آنها با یکدیگر، به اهداف، وظائف، مأموریت‌ها و نوع اطلاعات سازمان یافته هر مرکز در محیط شبکه، بستگی دارد. نکاتی در این زمینه به شرح زیر قابل ملاحظه است:

۱- در صورتی که اطلاعات سازمان یافته در محیط شبکه، از نقطه نظر طبقه‌بندی (محرمانه) دارای ویژگی خاصی بوده که رعایت نکات حفاظتی در مورد آنها ضرورت داشته و جهت کنترل و رصد کامل استفاده کنندگان، ساختاری از شبکه استفاده گردد که لازم باشد هر حرکتی برای دریافت اطلاعات از واحد کنترل مرکزی عبور کند، برای چنین مراکز یا استفاده از ساختار شبکه Client-Server توصیه می‌گردد.

در این ساختار، سقف ۲۸ دیسک‌گردان نوری که به صورت زنجیره به یکدیگر متصل می‌شوند سقف نهایی است. در چنین شرایطی، در بازیابی اطلاعات، سرعت مطلوبی نیز دارا خواهیم بود. افزون بر این تعداد در سرعت بازیابی اطلاعات، با کاهش چشمگیری روبه‌رو می‌شویم. از طرفی بار اصلی سیستم بر روی Server است و برای اینکه در انجام سرویس‌دهی خللی پیش نیاید، باید از دستگاه‌های با توان سرعت پردازش سریع و حافظه زیاد به عنوان Client Server استفاده نمود.

۲- چنانچه مرکزی، بیشتر در جهت خدمات اطلاع‌رسانی موجود از طریق بانک‌های اطلاعاتی تولید شده بر روی

دیسک‌های نوری فعالیت داشته و تعداد استفاده‌کنندگان از بانک‌های اطلاعاتی زیاد باشد و رعایت امنیت اطلاعات به شدت بند یک ضرورت نداشته باشد (بخصوص در ارتباط با بانک‌های اطلاعاتی وارداتی)، در اینگونه مراکز بهتر است از ساختار شبکه‌ای Optical-Server استفاده شود. در این ساختار سیستم حسابداری استفاده از بانک‌های اطلاعاتی مطرح است (System Accounting)، سرعت بازیابی اطلاعات و استفاده همزمان کاربران مختلف از یک بانک اطلاعاتی نیز از اولویت خاص برخوردار است.

۳- چنانچه درمرکزی اولویت با انجام کارهای تخصصی توسط متخصصان بطور جداگانه بوده و غالباً استفاده‌کنندگان از سیستم، از مجموعه اطلاعات سازمان یافته تخصصی خود و در مواقع استثنائی از اطلاعات سازمان یافته توسط سایر استفاده‌کنندگان بهره‌می‌برند، از ساختار شبکه‌ای هم‌تا به هم‌تا یا Peer-to-Peer استفاده می‌شوند. معمولاً در این ساختار، بانک‌های اطلاعاتی موضوع‌بندی شده در هر موضوع، در اختیار استفاده‌کننده تخصصی خود قرار می‌گیرد و چون در این ساختار هر ایستگاه کاری، دیسک‌گردان نوری مربوط به خود را داراست، نسبت به بهره‌براری و سرویس‌دهی اطلاعاتی مربوطه با سرعت و دقت کافی اقدام می‌گردد. از طرفی چنانچه ایستگاه کاری دیگر مایل به استفاده از دستگاه دیسک‌گردان نوری فرد دیگر باشد، این امر در محیط شبکه‌ای Peer-to-Peer و در فرصت‌های خالی آن ایستگاه امکان‌پذیر است.

در این ساختار شبکه‌ای، هیچ کنترلی بر استفاده‌کننده (امکان رصد اطلاعاتی و حفاظت اطلاعات و نیز محاسبه میزان استفاده‌کنندگان از اطلاعات) وجود ندارد. بنابراین استفاده از این روش منحصراً برای مراکزی که دارای سرویس‌های درون سازمانی بوده و بحث فروش اطلاعات مطرح نباشد و همچنین رعایت مسائل طبقه‌بندی اطلاعات و ایمنی آن مدنظر نباشد، بسیار کارآ، سریع و راحت است.

در انتخاب ساختار شبکه‌ای مرکز اطلاع‌رسانی و خدمات علمی جهادسازندگی (JSIS NET) بدلیل ماهیت وجودی مرکز که در ذیل، مورد اشاره قرار می‌گیرد، از تلفیق چند ساختاری شبکه‌ای استفاده گردیده‌است.

الف: ارائه خدمات اطلاعاتی (علمی - فنی) به مراکز تحقیقاتی و آموزشی تحت پوشش وزارت جهادسازندگی در سطح کشور و لزوماً بهره‌گیری از ساختار شبکه‌ای Optical Server ضروری است.

ب: بدلیل اهمیتی که برای تشکیل پرونده (SDI) Selective Dissemination of information) عناوین طرح‌های تحقیقاتی و واژه‌های تخصصی مورد نیاز پژوهشگران در راستای انجام خدمات خود پرداز اطلاعاتی (سلف سرویس اطلاعاتی) داده می‌شود، ناگزیر از بکارگیری ساختار شبکه‌ای Peer-to-Peer است.

ج: بدلیل ارائه خدمات از طریق بانک‌های اطلاعاتی در دست تولید خاص وزارت جهاد (کتابشناسی جهاد - طرح فلور ایران و ...) که رعایت امنیت اطلاعات در اجرای برخی پروژه‌ها بسیار مهم و حساس است، لزوماً می‌بایست از ساختار شبکه‌ای Client Server بهره جست.

در پایان لازم می‌داند نکاتی را در زمینه راه‌اندازه شبکه اطلاع‌رسانی در مراکز اطلاع‌رسانی یادآوری نماید. بدیهی است این نکات حاصل تجربیات عملی نگارنده است.

۱- شناخت دقیق اهداف، وظایف، ماموریت‌ها، تشکیلات و استفاده‌کنندگان از خدمات شبکه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۲- تأمین اعتبارات لازم و توجیه اولیای امور در راستای ضرورت صرف این اعتبار.

۳- تبلیغ و تبیین بهره‌گیری از اطلاعات در شبکه و اشاعه فواید این نوع بهره‌گیری.

۴- برقراری همکاری متقابل بین مراکز اطلاع‌رسانی و مبادله اطلاعات از طریق امکانات شبکه‌ها.

شک نیست که در این صورت، ضرب بازیافت و دقت اطلاعات بدست آمده، بهم نزدیک شده و اطلاعات مناسب در زمان مناسب در اختیار جوینده مناسب قرار می‌گیرد و این رسالت اصلی مراکز اطلاع‌رسانی است که، این دو وجه را به یکدیگر نزدیک نمایند.

منابع:

۱- آذرنگ، عبدالحسین. اطلاعات و ارتباطات. تهران: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۳۷۱.

۲- بهمن آبادی، علیرضا. طرح پیشنهادی ایجاد شبکه اطلاع‌رسانی برای کتابخانه‌های دانشگاه آزاد اسلامی استان تهران. تهران: ۱۳۷۲. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)

۳- شرکت نرم‌افزاری سینا، مدیریت شبکه‌های کامپیوتری. تهران: کانون نشر علوم، ۱۳۷۲.

۴_ مغيثي, مرتضي. تکنولوژي ذخيره‌سازي نوري CD-ROM & Optical-Storage. تهران: نشر دانا با همکاري شرکت شهاب آگه. ۱۳۷۲.

۵_ مهديوي, محمد نفي. شبکه‌هاي اطلاعاتي. تهران: مرکز اسناد و مدارك علمي ايران, ۱۳۶۶.

6. Johnson, Edward R. Management issues in the Networking Environment. New York: 1988.
7. Using Dialog On disc in a Dos Network Environment. [New York]: Dialog Company, 1994.
8. Sheldon, Tom. LAN Times Encyclopedia of Networking. Berkeley: Mc Graw-Hill, 1994.