مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تاسیس مدارک

دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکدهٔ مهندسی کامپیوتر

۱۰ /۱۲/ ۱۳۷۹

طراحی و ساخت یک رابط تبدیل قرارداد میان سیستمهای ناهمگون

011730

دانشجو : محمد رضا معطر

پایان نامه جهت دریافت درجهٔ کارشناسی ارشد
در رشتهٔ
مهندسی کامپیوتر - هوش و رباتیک

استاد راهنما : دکتر مرتضی آنالوئی

اسفند ۷۸

۳۴۹۲۴

با نام فروزندهٔ روشنی

تقدیم به

همسرم خوبم طاهره

پدر و مادر مهربانم

و خواهران دلسوزم

۳۴۹۲۴

- مقدمه

۱- ارتباط میان شبکه‌ای و مدل مرجع ۳

۱- ۱- مشکلات شبکه متداخل ۵

۱- ۲- مدل شبکه‌ای *OSI* ۵

۱- ۳- خصوصیات کلی مدل *OSI* ۶

۱- ۳- ۱- لایه‌های بالا ۶

۱- ۳- ۲- لایه‌های پائین ۶

۱- ۳- ۲- ۱- لایه فیزیکی ۷

۱- ۳- ۲- ۲- لایه کنترل داده ۷

۱- ۳- ۲- ۳- لایه شبکه ۸

۱- ۳- ۲- ۴- لایه انتقال ۸

۱- ۳- ۳- فرمتهای اطلاعاتی ۸

۱- ۳- ۴- روشهای آدرس دهی ۹

۱- ۳- ۴- ۱- آدرس‌دهی در لایهٔ ارتباط داده ۹

۱- ۳- ۴- ۲- آدرس *MAC* ۹

۱- ۳- ۴- ۳- آدرس دهی در لایه شبکه ۱۰

۱- ۳- ۵- شبکه‌های محلی ۱۱

۱- ۳- ۵- ۱- روشهای انتقال برروی شبکه‌های محلی ۱۱

۱- ۳- ۵- ۲- قراردادهای شبکه‌های محلی ۱۱

۱- ۴- واسطهای میان شبکه‌ای ۱۲

۱- ۴- ۱- *Hub* ۱۲

۱- ۴- ۲- پل ۱۴

۱- ۴- ۳- مسیریابها ۱۶

۱- ۴- ۴- مقایسه میان مسیریابی و پل‌زنی ۱۷

۱- ۴- ۵- دروازه‌ها ۱۷

با سپاس از

همسر عزیز و خانوادهٔ مهربانم، که زحمات زیادی را برای من کشیدند.
استاد ارجمندم، جناب آقای دکتر آنالوئی که در طول این پروژه موقعیت‌های سازنده و مفیدی را فراهم آوردند.
همکاران گرامیم، آقایان کریمی و پاشائی که راهنمائی‌های بسیار مفیدی بمن نمودند.
شرکت خانهٔ کتاب ایران که در انجام پروژه از طریق مهیا کردن کتب مورد نیاز و اتصال به اینترنت مرا یاری دادند.
همچنین از اعضای محترم هیئت داوران که از نقطه‌نظرات ایشان بهره‌مند میگردم.
و از تمامی دست اندرکاران دانشکدهٔ کامپیوتر دانشگاه علم و صنعت که براستی، نمی‌توانم زحماتشان را جبران کنم.

محمد رضا معطر
اسفند ۱۳۷۸

چکیده

با توسعه و گسترده شدن ارتباطات کامپیوتری، استانداردسازی قراردادهای گوناگون واسط میان ساختار فیزیکی شبکه‌های کامپیوتری برای ایجاد یک سیستم یکپارچه امری لازم می‌باشد.

شبکه‌های محلی از قراردادهای گوناگونی برروی بستر خود استفاده می‌کنند که در این میان قرارداد *IPX* برروی شبکه‌های *Netware* از عمومیت بیشتری برخوردار می‌باشد. از طرفی شبکه‌های محلی گوناگون در ساختار شبکهٔ جهانی *Internet* از قرارداد *TCP/IP* برای ارتباط استفاده می‌کنند.

هدف ما در انجام این پروژه، طراحی و مدلسازی ساختار ارتباطی بهینه‌ای میان قراردادهای *IPX* و *TCP/IP* می‌باشد بطوریکه کاربران *IPX* برای استفاده از امکانات قرارداد *IP* مجبور به تحمل هیچ سربار اضافی نباشند.

همچنین تکیه بر جلوگیری از پیاده سازی یک مبدل کامل میان شبکه‌ای و بدست آوردن هزینه پایین‌تر و صرفنظر کردن از پیاده‌سازی بر مبنای سخت‌افزارهای گرانقیمت در استفادهٔ بیشتر از این مدل راهگشا میباشد.

۲- نگاهی به قراردادهای ارتباطی *IP* و *IPX* ۱۹

۲- ۱- قرارداد ارتباطی *IPX/SPX* ۲۰

۲- ۱- ۱- نگاهی به *IPX* ۲۱

۲- ۱- ۲- قرارداد تبلیغ سرویس ۲۲

۲- ۱- ۳- قالب بسته‌های *IPX* ۲۳

۲- ۲- قراردادهای اینترنتی ۲۴

۲- ۲- ۱- نگاهی به قرارداد *IP* ۲۵

۲- ۲- ۲- قراردادهای ارتباطی *ICMP* ۲۵

۲- ۲- ۳- قرارداد *TCP* ۲۶

۲- ۲- ۳- ۱- ایجاد ارتباط در قرار داد *TCP* ۲۶

۲- ۲- ۴- قرارداد *UDP* ۲۸

۲- ۳- لزوم استفاده از *IPX* به عنوان بستر شبکه‌های محلی ۲۸

۳- مدل مفهومی واسط میان *IP* و *IPX* ۳۱

۳- ۱- مدل جاری دروازه‌ها ۳۲

۳- ۲- مدل واسط ارتباطی میان *IPX* و *IP* ۳۳

۳- ۲- ۱- روند عملیاتی انتقال بسته‌ها از *Client*ها به *Server* ۳۶

۳- ۲- ۲- روند اجرای کار در طرف سرور واسط ۳۷

۴- طراحی واسط میان *IP* و *IPX* ۴۰

۴- ۱- روند اجرای فعالیت در هر ایستگاه کاری ۴۳

۴- ۱- ۱- سرویس‌دهی *TCP* ۴۳

۴- ۱- ۲- سرویس دهی *UDP* ۴۵

۴- ۱- ۳- گنجاندن قراردادهای *TCP* و *UDP* در بسته‌های *IPX* ۴۶

۴- ۱- ۴- ارسال آدرس مقصد توسط قرارداد *IPX* به واسط ۴۷

۴- ۲- روند اجرای عملیات روی واسط ۴۸
۴- ۲- ۱- پشتهٔ *IPX* ۴۹
۴- ۲- ۲- پشتهٔ *IP* ۵۰
۴- ۲- ۲- ۱- بسته‌های *TCP* : ۵۱
۴- ۲- ۲- ۲- بسته‌های *UDP* ۵۲
۴- ۲- ۲- ۳- بسته‌های *ICMP* ۵۲
۴- ۲- ۳- بخش سرویس‌دهندهٔ قراردادهای اینترنتی ۵۲
۴- ۲- ۳- ۱- سرویس‌دهی به قرارداد *TCP* ۵۳
۴- ۲- ۳- ۲- سرویس‌دهی به قرارداد *UDP* ۵۵
۴- ۲- ۳- ۳- سرویس‌دهی به قرارداد *ICMP* ۵۷
۴- ۲- ۴- کنترل کنندهٔ واسط ۵۸
۴- ۲- ۴- ۱- سیستم نمایشگر و فیلتر کنندهٔ قراردادها ۵۸
۴- ۲- ۴- ۲- سیستم مدیریت امنیت ۵۹
۴- ۲- ۴- ۳- سیستم کنترل کننده ۵۹
۵- نتیجه گیری ۶۰
۵- ۱- کارائی ۶۱
۵- ۲- کیفیت سرویس دهی ۶۲
۵- ۳- ترافیک ۶۲
۵- ۴- برخورد ۶۳
۵- ۵- امنیت و اطمینان ۶۴
۶- فعالیتهای آتی ۶۴
۷- منابع و ماخذ ۶۵
۸- پیوست ۶۷

فهرست اشکال و جداول

شکل ۱-۱ تداخل شبکه‌ای ۴
شکل ۱-۲ مدل شبکه‌ای *OSI* ۵
شکل ۱-۳ تقسیم بندی لایه‌ای مدل *OSI* ۶
شکل ۱-۴ لایه‌های فیزیکی در شبکه‌های محلی ۷
شکل ۱-۵ ساختار آدرس *MAC* ۹
شکل ۱-۶ ارسال و دریافت اطلاعات در مدل *OSI* ۱۱
شکل ۱-۷ قراردادهای گوناگون شبکه‌های محلی ۱۲
شکل ۱-۸ شمای کلی پلهای شفاف ۱۴
شکل ۱-۹ پل‌زنی شفاف ۱۵
شکل ۱-۱۰ شمای کلی پلهای مترجم ۱۵
شکل ۱-۱۱ مسیریابهای شبکه ۱۶
شکل ۲-۱ نمای کلی از ساختار لایه‌ای شبکهٔ *NETWARE* ۲۱
شکل ۲-۲ بسته بندی های گوناگون بستهٔ *IPX* ۲۲
شکل ۲-۳ بستهٔ اطلاعاتی *IPX* ۲۳
شکل ۲-۴ ساختار عمومی قرارداد اینترنت ۲۴
شکل ۲-۵ بستهٔ اطلاعاتی *IP* ۲۵
شکل ۲-۶ برقراری ارتباط در قرارداد *TCP* ۲۷
شکل ۲-۷ ساختار بستهٔ اطلاعاتی *TCP* ۲۸
شکل ۲-۸ قرارداد *UDP* ۲۸
شکل ۲-۹ دروازه میان *IPX* و *IP* ۳۰
شکل ۳-۱ مدل کاری واسط *IPX* به *IP* ۳۳
شکل ۳-۲ عملکرد واسط ۳۴
شکل ۳-۳ تغییرات انجام شده برروی بستهٔ *IPX* ۳۴
شکل ۳-۴ ماژول لایهٔ انتقال *TCP* در مدل ۳۵
شکل ۳-۵ ساختار قراردادهای واسط ۳۵
شکل ۳-۶ روند عملیاتی انتقال بسته‌ها از *CLIENT* به واسط ۳۷
شکل ۳-۷ الف) سرویس دهی واسط *IPX/IP* در ساختار *NETWARE 3.X* ۳۸
شکل ۳-۷ب) سرویس دهی واسط *IPX/IP* در ساختار *NETWARE 4.X* ۳۹
شکل ۴-۱ ساختار بستهٔ اطلاعاتی بستهٔ *SAP* ۴۱
شکل ۴-۱ روند اجرای عملیات در هر ایستگاه کاری ۴۳
شکل ۴-۳ سرویس دهی *TCP* روی هر ایستگاه کاری ۴۴
شکل ۴-۴ ساختار پروسه فعال برای سرویس‌دهی به هر اتصال ۴۵
شکل ۴-۵ سرویس‌دهی *UDP* برروی ایستگاههای کاری ۴۶
شکل ۴-۶ ارسال آدرس *IP* از طریق بستهٔ *TCP* ۴۷
شکل ۴-۷ ساختار عملکرد واسط ۴۸

فهرست اشکال و جداول

شکل ۴-۸ عملکرد بخش سرویس‌دهنده ۵۲

شکل ۴-۹ جدول تناظر *TCP* و *IPX* ۵۳

شکل ۴-۱۰ جداول تناظر درگاه‌های *IPX* هر ایستگاه و واسط ۵۴

شکل ۴-۱۱ جداول نگهداری ارتباطات *UDP* ۵۶

شکل ۴-۱۲ نمائی از عملیات کلی واسط ۶۰

شکل پ۱-۱ قراردادهای شبکه‌های محلی ۶۹

جدول پ۱-۱ مقایسه قراردادهای شبکهٔ محلی ۶۹

شکل پ۲-۱ قراردادهای مدل شبکه‌ای *NETWARE* ۷۲

شکل پ۲-۲ بستهٔ اطلاعاتی *IPX* ۷۳

جدول پ۲-۱ انواع مقادیر فیلد نوع بسته در بستهٔ *IPX* ۷۴

جدول پ۲-۲ معنای آدرسهای استاندارد موجود در بستهٔ *IPX* ۷۴

شکل پ۳-۱ ساختار عمومی پشتهٔ قراردادهای اینترنت ۷۶

شکل پ۳-۲ شمای کلی بستهٔ قرارداد *IP* ۷۷

شکل پ۳-۳ شمای کلی بستهٔ قرارداد *TCP* ۷۹

شکل پ۳-۴ بستهٔ قرارداد *UDP* ۸۱

شکل پ۳-۵ ساختار قرارداد *ICMP* ۸۲

جدول پ۳-۱ مقادیر معین فیلد *TYPE* در قرارداد *ICMP* ۸۳

جدول پ۳-۲ مقادیر معین فیلد *CODE* در قرارداد *ICMP* ۸۳

مقدمه

با توسعه و پیشرفت در تکنولوژی اطلاعات، شاهد تولید گونه‌های متفاوتی از سیستم‌ها می‌باشیم که متناسب با استانداردهای گوناگون و در شاخه‌های مختلف روبه رشد و افزایش گذاشته‌اند. همگام با این افزایش لزوم ایجاد هماهنگی و تناسب در ارتباط میان این سیستم‌ها امری بدیهی و یکی از مهمترین نیازمندیهای عمده تکنولوژی محسوب می‌گردد که خود بکارگیری یک مدل کامل و جامع را مطالبه می‌کند. اما این امر با توجه به گوناگونی و تنوع ذاتی این سیستم‌ها تعیین یک استاندارد ثابت، معین و کلی را برای تمامی این سیستم‌ها امری بسیار محدود کننده و حتی غیر ممکن جلوه‌گر می‌سازد.

در راستای این هدف و با توجه به مشکل فوق، راه حلهای دیگری در تسهیل این امر پیشنهاد می‌گردد که از یک سیستم واسط برای امکانپذیر ساختن کنترل انتقال صحیح اطلاعات میان گونه‌های مختلف استفاده می‌شود. در این مدل بجای استاندارد سازی عمومی سیستم‌ها، برای ایجاد امکان ارتباط در وسائل جانبی ناهمگون (بطور مثال شبکه‌های محلی با قراردادهای گوناگون و...) از طراحی یک واسط که وظیفه انتقال یک استاندارد به استاندارد دیگری را از طریق تبدیل اطلاعات انجام می‌دهد، بهره گرفته می‌شود. چنین عملی یقینا ما را از اعمال یک استاندارد کلی و نهائی و مشکلات آن بی‌نیاز می‌سازد.

از طرفی این امر در موارد گوناگون لزوم اجرا دارد که از مهمترین کاربردهای آن می‌توان به لزوم طرح‌ریزی چنین سیستمی در کاربردهای شبکه اشاره کرد[1]. امروزه شبکه‌های محلی در نقاط گوناگون جهان در هر سازمان و موسسه‌ای بخدمت گرفته می‌شوند و در مقابل در خارج از هر مجموعه ساختار وسیعی به نام شبکه اینترنت با ساختاری معین و قراردادی تقریبا منحصر بفرد قرار دارد که بطور عمومی دارای قراردادی مستقل از قراردادهای جاری شبکه محلی می‌باشد. با توجه به این امر داشتن سیستمی که با اعمال کمترین هزینه به کاربران امکان اتصال صحیح و پر سرعت میان قراردادها را برقرار سازد امری لازم و ضروری بنظر می‌رسد.

وسائل ارتباطی خاصی به همین منظور و با استناد به موارد فوق طراحی و پیاده سازی گردیده‌اند که به علت پیچیدگی بسیار زیاد از هزینه بالائی برخوردار می‌باشند (انواع مسیریابها و دروازه‌ها) و بسیاری از این وسائل خصوصیاتی همه منظوره و قابل تنظیم در محیط‌های گوناگون را دارا نمی‌باشند. اما با توجه به رشد روزافزون صنایع سخت‌افزاری و امکان استفاده از بافرهای بسیار سریع که در جهت ایجاد واسط‌های سخت‌افزاری خاصی که سرعت ارسال و تبدیل را افزایش می‌دهند همراه با یک نرم‌افزار که وظیفه کنترل تبدیل و صحت انتقال را برعهده دارد، عملا امکاناتی در جهت ساخت وسائل اینچنین با هزینه‌های کمتر و شرایط جاری مهیا گردیده است. بطور مثال شرکت *Mitel* سری بافرهای پر سرعت *MVIP* را برای همین منظور و در سطح استفاده عمومی ارائه کرده است*[2]*. در این پروژه هدف ما طراحی نظامی برای تبادل اطلاعات برروی مدلهای گوناگون شبکه می‌باشد. استانداردهای گوناگون شبکه که از ابتدای دوران رشد شبکه‌های کامپیوتری بسط و گسترش یافته‌اند در حال حاضر یکی از مشکلات و معضلات عمده در تکنولوژی انتقال اطلاعات محسوب می‌گردند و این مشکل بخصوص در مورد ایجاد ارتباط میان شبکه‌های *LAN* (که به طور عمومی از قراردادهای سریع انتقال اطلاعات نظیر *IPX* بهره می‌برند) با ساختار جهانی تبادل اطلاعات در سطح *WAN* (که از ساختار استاندارد *TCP/IP* استفاده می‌کنند) نقش مهم و جدی را ایفا می‌نماید. لزوم استانداردسازی رابطه فوق که به علت گستردگی کاربرد شبکه‌های *LAN* در سازمانها و مراکز می‌باشد، عملا ما را به دو راه حل ناگزیر می‌سازد.

اول اینکه تمامی پروتکلهای موجود را با ساختار استانداردی که مدل *TCP/IP* به ساختار جهانی انتقال اطلاعات حاکم کرده است تطبیق دهیم و در حقیقت در بستر تمامی شبکه‌ها به جای قرارداد موجود از این قرارداد استفاده نمائیم. این راه حل علیرغم تاثیرگذار بودن در قالب کلی به علت هزینه‌های بسیار بالا، عدم تطابق اطلاعات ساختاری موجود و برنامه‌های طراحی شده براساس ساختار و حتی از دیدگاه کاهش کارائی سیستم جدید عملا امکان پذیر نمی‌باشد.

راه حل دوم به تولید یک ابزار واسط برای تبدیل ساختارهای محلی و غیر استاندارد به ساختار استاندارد می‌انجامد. مدل این ابزارها که وابسته به نوع شبکه تبدیل شونده از ساختار فیزیکی و معنائی خاصی برخوردار بوده و می‌تواند عمل تبدیل را مطابق با استاندارد لایه‌بندی در شبکه صورت دهد عموما در ساختارهای: پل‌ها، مسیریابها و نهایتا دروازه‌ها دیده شده است. طراحی این مدل، منطبق با تئوری مطرح شده در هر یک از سطوح شبکه متعلق به طرفین تبدیل شونده و با توجه به نیازهای خواسته شده انجام می‌پذیرد.

از طرفی جذاب‌ترین و عمومی‌ترین مدل شبکه برای شبکه‌های محلی ساختار *Ethernet* بوده *[3]* و عمومی‌ترین قرارداد این مدل قرارداد *IPX* می‌باشد که از قابلیت‌های بسیار بالائی در مدیریت منابع شبکه‌های محلی، سرعت و کارائی بالا در انتقال اطلاعات و حتی راه کارهائی قوی در امنیت

و کنترل و مدیریت کاربردی دارا می‌باشد. به همین علت در این پروژه در یک سمت شبکه *LAN* با مدل *Ethernet* و قرارداد *IPX* و در سمت دیگر مدل استاندارد *TCP/IP* قرار گرفته و فعالیت برروی ایجاد ارتباط میان این دو ساختار متمرکز گردیده است.

برای انجام چنین فعالیتی نیاز به ملزومات خاصی چه از دیدگاه تئوری و چه از دیدگاه طراحی و مدلسازی می‌باشد که این ملزومات عبارتند از:

- بررسی و مدلسازی کلیه ساختارها و اجزای پشته قراردادهای مورد لزوم در تحقیق (این امر در این پروژه به شناسائی ساختاری شبکه *IP* و *IPX* منجر می‌شود).
- نگرش آماری در خصوص انواع بسته‌های انتقالی در شبکه‌های مختلف و شرایط حاکم بر تبدیل و کنترل کیفی تبدیل نظیر کارائی و سرعت انتقال*[4]*.
- طراحی یک نرم‌افزار شبیه‌ساز برای ایجاد امکان تبدیل قرارداد.
- نهایتا طراحی یک مدل کلی از پایانه رابط با امکانات و هزینه پائینتر.

از فعالیت‌های انجام شده در این مورد میتوان به مدلهای ارائه شده توسط شرکت *Netware* و *Cisco* و در داخل کشور به مدل مسیریاب رهیاب *[22]* اشاره کرد.

در راستای فعالیت‌های فوق در فصل اول نگاهی گذرا خواهیم داشت برروی مدل مرجع شبکه و وسائل ارتباطی نظیر *Gateway ،Router ،Bridge* و ... و طریقه عمل هریک را در مدل مرجع معین می‌کنیم. در فصول دوم نگاهی اجمالی به دو مدل شبکه‌ای *IPX* و *IP* خواهیم کرد. در فصل سوم به انواع شیوه ارتباط میان *IPX ،IP* و مدل طراحی شده برای واسط میان شبکه‌ای می‌پردازیم و در فصل بعد به ساختار ملزومات پیاده‌سازی قالب نرم‌افزار نگاهی می‌اندازیم.

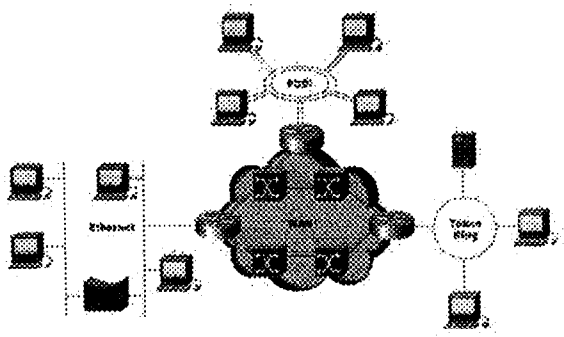
نهایتا در فصل پنجم مدل و کیفیت عملیاتی آن را با ساختار استانداردهای کیفیت سرویس دهی می‌سنجیم.

بعلاوه ساختار استاندارد و کامل قراردادهای *IPX* و *IP* و مدلهای ارتباطی *Ethernet* در پیوست آورده شده است.

فصل ۱ ارتباطات میان شبکه‌ای و مدل مرجع

ارتباطات میان شبکه‌ای و مدل مرجع

افزایش رشد و قابلیت‌های شبکه‌های منفرد، لزوم ارتباط میان این شبکه‌ها را برای دست‌یابی به ویژگیهای گسترده‌تر آشکار ساخت. به طور عمومی شبکه متداخل، به مجموعه‌ای از شبکه‌های مجزا اطلاق می‌شود که از طریق وسائل شبکه‌ای بهم متصل شده‌اند و همانند یک شبکه بزرگ عمل می‌کنند. تداخل یا تقابل شبکه‌ای عموما به صنعت، محصولات و یا روالهائی گفته می‌شود که در ارتباط با مشکلات با تولید و مدیریت شبکه متداخل استفاده می‌شوند. شکل ۱-۱ مثالی از این تداخل شبکه‌ای را به تصویر می‌کشد.



شکل ۱-۱ تداخل شبکه‌ای

تداخل شبکه‌ای اولین بار در ارتباط میان *Mainframe* با ترمینالهای مرتبط با آنها مطرح شد*[5]*، ولی پس از مطرح شدن تکنولوژیهای شبکه‌ای متناسب با شبکه‌های محلی و گسترده به طور عمومی در این مدلها نیز مطرح و بررسی گردید. امروزه گونه‌های مختلفی از وسائل و روالهای بررسی تداخل شبکه به طور گسترده‌ای به خدمت گرفته شده اند (نظیر سوئیچ‌ها، پل‌ها و...)

تداخل شبکه‌ای در حقیقت به سه مسئله عمده شبکه پاسخ گفته است که عبارتند از:

- مجزاسازی شبکه‌های محلی
- چندگانگی منابع
- فقدان مدیریت شبکه

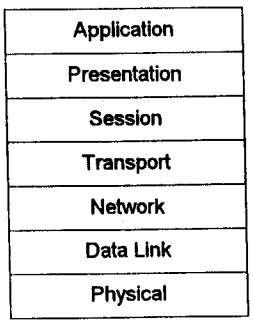
چندگانگی منابع معرف استفاده از یک مدل ساختاری نرم‌افزار و سخت‌افزار را در گونه‌های مکانی مهیا ساخته است و فقدان مدیریت شبکه به معنی عدم لزوم استفاده از یک واحد مرکزی مدیریت و عیب‌یابی برای قسمت‌های مختلف شبکه می‌باشد.

۱- ۱- مشکلات شبکه متداخل

معمولا در پیاده‌سازی یک شبکه متداخل مشکلاتی از قبیل **ارتباط، اطمینان، مدیریت شبکه‌ای و قابلیت انعطاف** نقش کلیدی دارند و بایستی در طراحی دیده شوند. در حقیقت این پارامترها میزان تاثیر و قابلیت‌های وسیله تقابل را به تصویر می‌کشد. بطور مثال یک مشکل در زمینه ارتباط به گونه‌های مختلف بستر شبکه‌ای نظیر فیبرنوری یا کابلهای *Coax* و سرعت‌های مختلف آنها بر می‌گردد. از دیدگاه اطمینان بایستی صحت اطلاعات انتقال یافته از یک مدل به مدل دیگر و از یک شبکه به شبکه دیگر در این تقابل تضمین گردد. بعلاوه بایستی امکاناتی برای مدیریت شبکه در کل شبکه متداخل و از طریق هر گره[1] مهیا گردد*[5], [6].*

۱- ۲- مدل شبکه‌ای *OSI*

این مدل که در شکل ۱-۲ نشان شده است معرف مراحلی است که می‌بایست یک حجم اطلاعات طی کند تا بتواند از یک نرم‌افزار برروی یک کامپیوتر به نرم‌افزار دیگری برروی یک کامپیوتر دیگر که از طریق یک شبکه با مجموعه‌ای از شبکه‌ها بهم متصل می‌باشند، انتقال یابد*[5], [7].*



شکل ۱-۲ مدل شبکه‌ای OSI

مدل *OSI* در حقیقت یک مدل مفهومی است که در سال ۱۹۸۴ در سازمان استانداردهای بین‌المللی برای استاندارد سازی ساختارهای شبکه‌ای طراحی و معرفی شد و امروزه به عنوان مدل ساختاری مرجع برای انتقالات بین کامپیوترها به خدمت گرفته می‌شود. در این مدل تمامی فعالیت‌های مرتبط به انتقال اطلاعات در لایه یا دسته قابل کنترل‌تر و کوچکتر تقسیم‌بندی شده است و هریک از این

---

[1] *Node*