



دانشکده مهندسی کامپیوتر

# آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری

گزارش آزمایش اول

عنوان آزمایش : آشنایی با شبکه‌های کامپیوتری

دکتر بردیا صفایی

سارا آذرنوش — ۹۸۱۷۰۶۶۸

کهد آئینی — ۹۸۱۰۱۲۰۹

پارسا محمدیان — ۹۸۱۰۲۲۸۴

۱۶ اسفند ۱۴۰۲

## فهرست مطالب

۲	۱ سوال اول
۲	۱.۱ سرعت انتقال
۲	۲.۱ احتمال ایجاد خطا
۲	۳.۱ میزان کاهش انرژی سیگنال
۲	۴.۱ شرایط استفاده از هر نوع کابل
۳	۲ سوال دوم
۳	۱.۲ توصیف معماری TCP/IP
۴	۲.۲ بررسی لایه‌های معماری TCP/IP
۵	۳.۲ مقایسه معماری OSI و TCP/IP
۶	۳ سوال سوم

## ۱ سوال اول

### ۱.۱ سرعت انتقال

کابل‌های twisted pair دارای دسته‌بندی‌های متفاوتی هستند. همانطور که در جدول موجود در دستور کار مشاهده می‌شود، سریع‌ترین دسته این نوع کابل‌ها، کابل‌های Cat 7 هستند که سرعتی برابر با 1000Mbps را دارند. از طرف دیگر کابل‌های coaxial توانایی انتقال اطلاعات با بیشینه سرعت 100Mbps را دارد. البته این امکان ارسال سریع‌تر این اطلاعات بر این بستر وجود دارد و تکنولوژی مورد استفاده در ارسال اطلاعات در این مهم تاثیر گذار است. ولی با توجه به سرمایه‌گذاری روی تکنولوژی‌های جدیدتر مانند فیبر نوری که در ادامه در مورد آن صحبت می‌کنیم، سرعت که در عمل از این نوع کابل دریافت می‌کنیم نزدیک به همین مقدار است. و در کل سرعت آن کمتر از کابل‌های twisted pair است. در آخر کابل‌های optical fiber می‌توانند با ۷۰ درصد سرعت نور اطلاعات را منتقل کنند که در عمل تقریباً به عدد 100 Gbps نزدیک می‌شود.

### ۲.۱ احتمال ایجاد خطا

کابل‌های twisted pair با مکانیزم‌های متفاوتی سعی در کم کردن نویز در کابل دارد. از طرفی در برخی از دسته‌بندی‌های این نوع کابل، پوششی آلومینیومی دور سیم وجود دارد که از نویزهای خارجی جلوگیری می‌کند. از طرفی دیگر زوج سیم‌ها در هم پیچیده می‌شوند تا میدان مغناطیسی یک دیگر را خنثی کنند و باعث نویز نشوند. با این وجود ممکن است مقداری نویز در کابل اثر بگذارد. از طرف دیگر کابل‌های coaxial کاملاً با یک لایه مسی پوشیده شده‌اند که این لایه به زمین متصل است ولی با این حال نویز روی آن‌ها تاثیر می‌گذارد و مقدار نویز آن بیشتر از کابل‌های twisted pair است. در آخر کابل‌های optical fiber چون از نور برای انتقال اطلاعات استفاده می‌کنند، و سیگنال‌های نوری برخلاف سیگنال‌های الکتریکی شامل نویز نمی‌شوند، نویز نمی‌گیرند. البته کمی خمیدگی در این نوع کابل‌ها ممکن است باعث ناقص منتقل شدن داده شود.

### ۳.۱ میزان کاهش انرژی سیگنال

در کابل‌های twisted pair با توجه به استاندارد IEEE 802.3bp حداکثر طول این نوع کابل بدون shield می‌تواند ۴۰ متر باشد و بعد از این طول انرژی سیگنال به شدت کاهش پیدا می‌کند. البته در صورت استفاده از کابل دارای shield این طول می‌تواند تا حدود ۱۰۰ متر افزایش پیدا کند. از طرف دیگر کابل‌های coaxial در حفظ انرژی سیگنال عملکرد بهتری نسبت به کابل‌های twisted pair دارند و می‌توانند طولی در حدود ۵۰۰ متر داشته باشند. در آخر کابل‌های optical fiber با توجه به سرعت انتقال مورد نیاز می‌توانند طول‌های مختلفی را پشتیبانی کنند. ولی در هر سرعتی نسبت به دو نوع کابل دیگر بهتر عمل می‌کنند. برای مثال OS1 fiber optic cable های می‌توانند طولی تا ۲ کیلومتر داشته باشند و سرعت آن‌ها بین ۱ تا ۱۰ گیگابیت بر ثانیه باشد.

### ۴.۱ شرایط استفاده از هر نوع کابل

کابل‌های twisted pair در کاربردهای کوچکتر نسبت به بقیه استفاده می‌شوند. برای مثال در تلفن‌ها استفاده می‌شوند. تکنولوژی ADSL یک نمونه از این کاربرد است. همچنین در شبکه‌های محلی (LAN) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کابل‌های coaxial در قدیم برای انتقال سیگنال تلویزیون استفاده می‌شدند. از آنجایی که در خانه‌ها این نوع کابل موجود بود، بستر مناسبی برای ارائه اینترنت بودند و گرنه در ابتدا برای شبکه‌های کامپیوتری و اینترنت طراحی نشده بودند. از این رو استفاده از این نوع کابل در مواقعی که سرعتشان کارمان را مختل نکند مفید است. برای مثال این نوع کابل‌های در انتقال صدا و تصویر و کاربردهایی مثل دوربین‌های مدار بسته به کار گرفته می‌شوند.

در آخر کابل‌های optical fiber برای کاربردهایی که سرعت انتقال بالا، مسافت طولانی، استقامت بالا می‌خواهند مناسب است. مواردی مثل زیرساخت شبکه در فضاهای باز و بین قاره‌ها، زیرساخت ساختمان‌ها جزو این کاربردها هستند.

## ۲ سوال دوم

### ۱.۲ توصیف معماری TCP/IP

استاندارد TCP/IP از مهم‌ترین استانداردهای موجود در ارتباط شبکه و اینترنت می‌باشد. TCP/IP مخفف Protocol Internet / Protocol Control Transmission می‌باشد و همان‌طور که از نامش پیداست، پروتکل و استاندارد برای کنترل انتقال داده در شبکه و اینترنت می‌باشد. این پروتکل خصایصی دارد که آن را بسیار مفید و پرکاربرد در جهان امروزه کرده است.

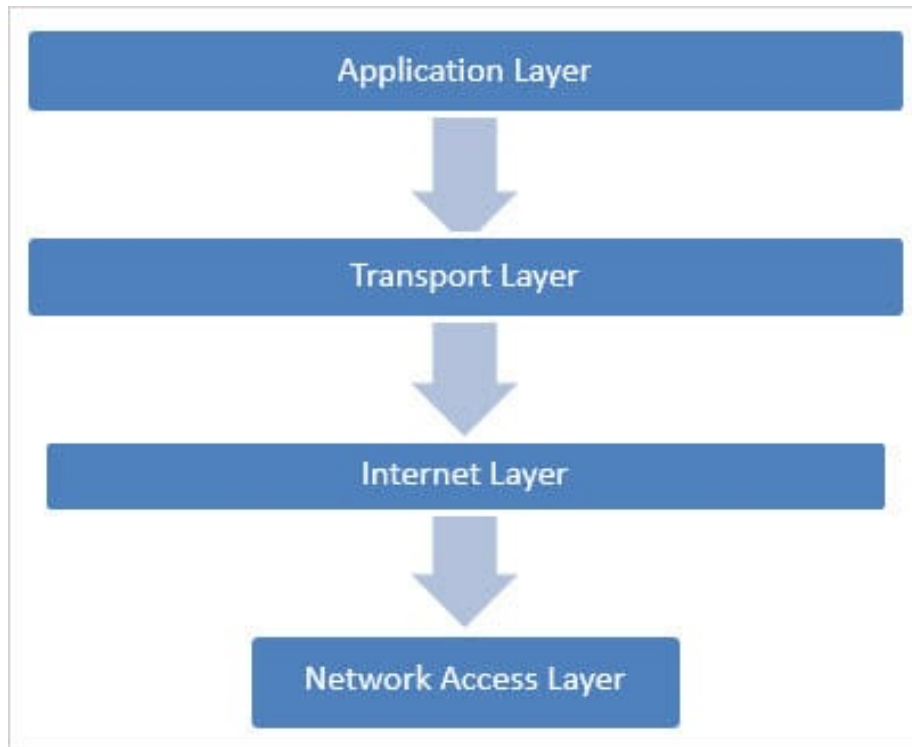
از جمله ویژگی‌های TCP/IP می‌توان به امنیت بالا، منحصر نبودن، توسعه‌پذیری و سازگاری با محیط‌های مختلف اشاره کرد.

این پروتکل همانند معماری OSI که بررسی شد، لایه‌ای می‌باشد و از چهار لایه‌ی مختلف تشکیل شده است.

این لایه‌ها به ترتیب از بالا به پائین، لایه‌ی کاربرد (Application Layer) ، لایه‌ی انتقال (Transport Layer) ، لایه‌ی اینترنت (Internet Layer) و لایه‌ی رابط شبکه (Link Layer) نام دارند.

وظایف کلی شبکه بین این چهار لایه تقسیم شده است و مانند معماری OSI هر لایه‌ی وظیفه‌ی خاصی دارند و به لایه‌های بالا و پایین خود سرویس می‌دهند و به آن‌ها وابسته‌اند.

شماتیک کلی این معماری به شکل ذیل می‌باشد.



## ۲.۲ بررسی لایه‌های معماری TCP/IP

حال به بررسی لایه به لایه‌ی این مدل می‌پردازیم.

### لایه‌ی کاربرد یا **Layer Application**

لایه‌ی کاربرد در این معماری معادل لایه‌های کاربرد، نمایش و نشست در معماری OSI می‌باشد. این لایه شامل پروتکل‌های می‌باشد که توسط اپلیکیشن‌های مختلف برای ارتباطات شبکه‌ای استفاده می‌شود.

برخی از این پروتکل‌ها عبارتند از HTTP (Hypertext Transfer Protocol)، FTP (File Transfer Protocol)، SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) و DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) می‌باشند. همان‌طور که از نام این پروتکل‌ها مشخص است، کاربرد آن‌ها به ترتیب ارتباط بین سرور وب و مرورگر وب، انتقال فایل، ارسال ایمیل و تنظیمات پویای آدرس اینترنتی می‌باشد. همچنین این لایه به ما کمک می‌کند شرکای ارتباطی، تعیین در دسترس بودن منابع و هماهنگ سازی ارتباطات را شناسایی کنیم.

### لایه‌ی انتقال یا **Layer Transport**

این لایه نیز عملکرد مشابهی با لایه‌ای با همین نام در معماری OSI دارد. این لایه داده‌ها را از یک فرآیند در یک ماشین سیستم منبع به یک پردازش در یک سیستم مقصد ارائه می‌دهد. با استفاده از شبکه‌های تک یا چندگانه میزبانی می‌شود و همچنین کیفیت عملکردهای سرویس را حفظ می‌کند.

لایه انتقال کمک می‌کند تا از طریق کنترل جریان، کنترل خطا و segmentation یا -desegmentation قابلیت اطمینان یک لینک را کنترل می‌کند و اطمینان حاصل می‌کند که پیام در ماشین مقصد به فرآیند صحیح منتقل شده است. همچنین اطمینان حاصل می‌کند که کل پیام بدون خطا وارد می‌شود و اگر این‌گونه نبود، درخواست ارسال دوباره‌ی پیام را می‌دهد.

#### لایه‌ی اینترنت یا Internet Layer

کار اصلی این لایه ارسال بسته‌ها از هر شبکه است و هر دستگاهی که باشد بدون توجه به مسیری که طی می‌کند به مقصد می‌رسد.

لایه اینترنت روش عملکردی و رویه‌ای را برای انتقال توالی داده‌های با طول متغیر از یک گره به گره دیگر با کمک شبکه‌های مختلف ارائه می‌دهد.

این لایه وظایف دیگری چون مسیریابی (Routing) و مدیریت دارد و برای این کارها نیز پروتکل‌هایی نظیر Routing Protocol و Internet Group Management Protocol تعریف شده است.

#### لایه‌ی رابط شبکه یا Layer Link

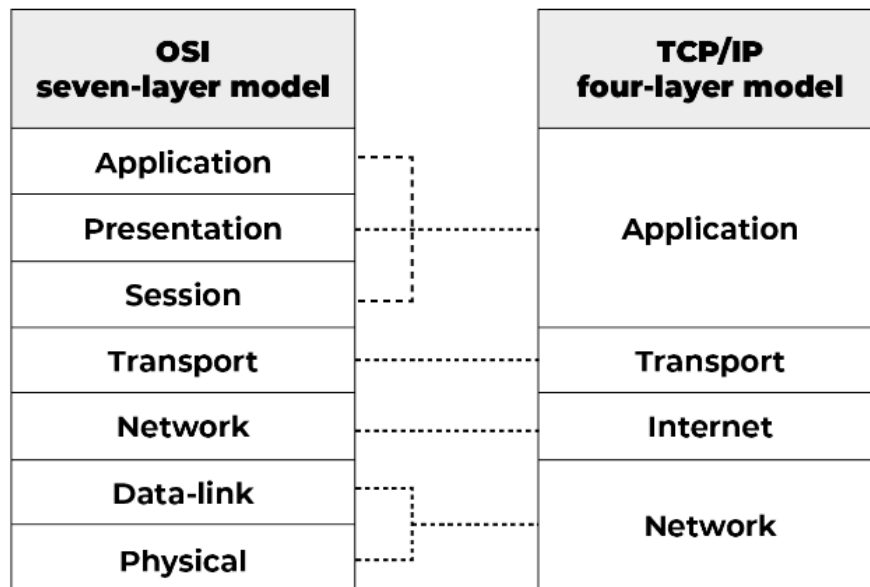
این لایه معادل لایه‌ی انتقال داده و لایه‌ی فیزیکی در معماری OSI می‌باشد و وظایف مشابهی با این دو دارد.

این لایه پایین‌ترین سطح را دارد و وظیفه آن ارسال و دریافت یا همان تبادل اطلاعات روی سخت افزار است که با

آدرس، مسیریابی و ارسال و دریافت فیزیکی بیت‌ها انجام می‌شود. همچنین شامل چگونگی سیگنال نوری بیت‌ها توسط دستگاه‌های سخت افزاری است که مستقیماً با یک شبکه شبکه رابط دارند، مانند کابل‌های coaxial، فیبر نوری و کابل‌های twisted pair می‌باشد.

### ۳.۲ مقایسه معماری TCP/IP و OSI

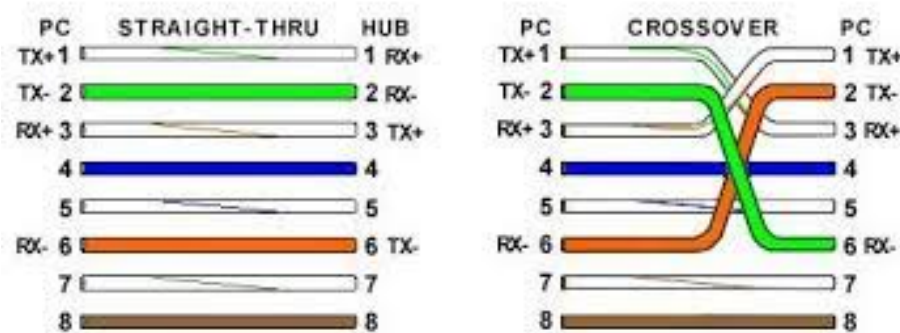
ابتدا در شکل زیر می‌توانیم معادل‌سازی وظایف در لایه‌های مختلف این دو معماری را ببینیم. معماری TCP/IP از ۴ و معماری OSI از ۷ لایه تشکیل شده‌اند که در نهایت مجموع این لایه‌ها هدف مشابهی اما در عملکرد تفاوت‌های دارد.



حال در جدول زیر به بررسی تفاوت‌های این دو مدل می‌پردازیم.

TCP/IP	OSI
هیچ نقطه تمایز مشخصی بین سرویس‌ها، رابط‌ها و پروتکل‌ها ندارد.	تمایز مشخصی بین رابط‌ها، سرویس‌ها و پروتکل‌ها را فراهم می‌کند
فقط از لایه اینترنت استفاده می‌کند	از لایه شبکه برای تعریف استاندارد‌ها و پروتکل‌های مسیریابی استفاده می‌کند
از روشی افقی پیروی می‌کند	از روشی عمودی پیروی می‌کند
هم connection-oriented و هم connectionless	connection-oriented
حداقل اندازه هدر ۲۰ بایت است	حداقل اندازه هدر ۵ بایت است
قبل از ظهور اینترنت تعریف شده است	بعد از ظهور اینترنت تعریف شده است
توسط ARPANET (شبکه آژانس پروژه تحقیقاتی پیشرفته) توسعه یافته است.	توسط ISO (سازمان استاندارد بین‌المللی) تهیه شده است
TCP به پروتکل کنترل انتقال اشاره دارد	به ارتباط سیستم‌های باز اشاره دارد

### ۳ سوال سوم



در روش over cross سیم‌های کابل به پین‌های دو سوکت به صورت RX به TX متناظر خود وصل میشود. اما در روش straight ترتیب چینش سیم‌ها به صورت روبه‌روی هم است در این روش مدارهای داخلی کارت شبکه وظیفه‌ی تبدیل آن به صورت over cross را دارند و پین‌ها به صورت اتوماتیک جابه‌جا میشوند. در این حالت به کاربر این اجازه را میدهد هر دستگاهی را با هر نوع کابلی را به آن متصل کند و به صورت خودکار نوع اتصال ورودی را تشخیص دهد. این روش برای از بین بردن پیچیدگی‌های ناشی از عدم تطبیق دستگاه‌های جدید با سیستم و کابل‌های قدیمی ایجاد شده است.