

## session-1

### ۱. مقدمه و زمینه‌سازی (شبکه و تکنولوژی)

تکنولوژی به حدی فراگیر شده است که امروزه تقریباً همه به آن دسترسی دارند، حتی اگر سطح و قیمت دستگاه‌ها متفاوت باشد [۱].

- **فراگیری دستگاه‌ها:** این روند از خانواده‌ها شروع می‌شود؛ در حالی که ۱۰ تا ۱۵ سال پیش ممکن بود فقط یک کامپیوتر یا لپ‌تاپ در خانه باشد، اکنون تقریباً تمام اعضای خانواده گوشی دارند و حتی ممکن است لپ‌تاپ و کامپیوتر شخصی (PC) نیز موجود باشد [۱].
- **اینترنت به عنوان مثال ملموس:** اینترنت به عنوان ملموس‌ترین مثال شبکه مطرح می‌شود، زیرا در دسترس همه قرار دارد [۱، ۲].
- **ماهیت درس شبکه:** شبکه درسی است که در آن تصور بسیاری از مفاهیم دشوار است (مانند نحوه ارسال ایمیل یا بسته‌ها) [۲]. به همین دلیل، شاید بسیاری از افراد به آن علاقه‌مند نباشند، برخلاف رشته‌هایی مانند هوش مصنوعی یا علوم داده که ملموس‌تر هستند (مانند پردازش تصویر که زیبایی کار قابل مشاهده است) [۲].

### ۲. تعاریف اینترنت (دو دیدگاه)

دو دیدگاه اصلی برای تعریف اینترنت وجود دارد [۳]:

#### ۲.۱. دیدگاه عملی (Nuts-and-Bolts / پیچ و مهره)

این دیدگاه به جزئیات و ارکان تشکیل‌دهنده شبکه می‌پردازد [۳]. برای داشتن یک شبکه ساده، چهار رکن (یا چهار مورد اگر پروتکل و استانداردها با هم در نظر گرفته شوند) مورد نیاز است [۳، ۷].

#### الف) ابزارهای محاسباتی (Computing Devices)

این ابزارها در علم شبکه **هاست (Host)**، **میزبان (End System)** یا **ان سیستم** نامیده می‌شوند [۴].

- **مثال‌ها:** PC، سرور، لپ‌تاپ، گوشی، پرینتر و اسکنر. در واقع، هر وسیله دیجیتالی که قرار است در سیستم شبکه قرار گیرد [۴].

#### ب) راه ارتباطی (Communication Link)

راه ارتباطی برای اتصال هاست‌ها به یکدیگر ضروری است [۴].

- **حالت‌های ارتباطی:**
  - **باسیم (Wired):** مانند کابل‌های مسی یا فیبر نوری [۴].
  - **بی‌سیم (Wireless):** از طریق امواج رادیویی یا امواج ماهواره‌ای [۴].

#### ج) مسیریاب‌ها (Routers)

روترها وظیفه مسیریابی (Routing) را بر عهده دارند [۴].

- **عملکرد:** روترها راه را برای ارسال بسته‌ها (Packets) در شبکه پیدا می‌کنند و بهترین مسیر بین مبدأ و مقصد را انتخاب می‌کنند [۴]. (هنوز هم بهترین مسیر یابی در شبکه‌ها یکی از موضوعات مهم مورد بحث است) [۴].
- **بسته (Packet):** داده‌ای است که در شبکه جابجا می‌شود و ما آن را بسته یا پکت می‌نامیم [۵].

#### د) پروتکل و استانداردها (Protocols and Standards)

پروتکل‌ها مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها و قوانین هستند که توسط پیشگامان شبکه تعریف شده‌اند و توسط همه کشورها استفاده می‌شوند [۵، ۶].

- **پروتکل: ساختار، نظم (ترتیب) پیغام‌های ارسالی و دریافتی در شبکه و فعالیت‌های انجام شده بر روی پیغام‌ها را** تعریف می‌کند [۱۳، ۱۴].
- **عملکرد پروتکل:** فرمت (ساختار) و اردر (نظم و ترتیب ارسال بسته‌ها) را تعریف می‌کند [۱۴].
- **استانداردها:** معمولاً شامل مجموعه‌ای از اعداد و قراردادهای هستند (مانند شماره پورت‌ها یا IP آدرس‌ها) که در دنیای شبکه استفاده می‌شوند [۷]. این اعداد قراردادی هستند و دلیلی ندارند [۷].
- **نتیجه دیدگاه عملی:** اینترنت از این دیدگاه، **شبکه‌ای از شبکه‌هاست** که به صورت سلسله‌مراتبی به هم متصل هستند [۸].

## ۲.۲. دیدگاه خدمات‌رسانی (Service View)

این دیدگاه به سرویس‌ها یا خدماتی که شبکه اینترنت ارائه می‌دهد، می‌پردازد [۸، ۹].

- **نمونه خدمات:**
  - **وب (Web):** وب‌گردی و جستجو (مانند استفاده از گوگل) [۹].
  - **ایمیل (Email):** ارسال و دریافت نامه الکترونیکی [۹].
  - **گیم (Game):** بازی‌های اینترنتی [۹].
  - **تجارت الکترونیک (E-commerce):** خریدهای اینترنتی و بازاریابی الکترونیکی [۹].
  - **اشتراک‌گذاری فایل (File Sharing):** به اشتراک گذاشتن فایل‌ها [۹].
- سیستم‌های تلفنی که صدا بر روی شبکه ارسال می‌شود [۹، ۱۰]: **VoIP (Voice over IP)**.
- **مهم‌ترین نکته در خدمات (قابلیت اطمینان):** مهم‌ترین خدمتی که اینترنت باید ارائه دهد، **قابل اعتماد بودن (Reliable)** بودن است [۱۰].
- **ماهیت اینترنت:** با این حال، شبکه اینترنت یک شبکه **کاملاً قابل اعتماد نیست** (ریلایبل نیست)، زیرا یک دنیای مجازی آزاد است [۱۰، ۱۱].
- **اهمیت:** مهم‌ترین نکته در سرویس‌های ارتباطی، **فراهم کردن یک ارتباط قابل اعتماد** برای جابجایی امن داده است [۱۱].

## ۳. سازوکار پروتکل‌ها (مثال پرسیدن ساعت)

برای واضح شدن عملکرد پروتکل‌ها، از مثال پرسیدن ساعت یا آدرس در خیابان استفاده می‌شود [۱۱، ۱۲].

- **نحوه ارتباط در شبکه:** همیشه ابتدا یک **کانکشن (ارتباط)** برقرار می‌شود (مثلاً سلام و احوالپرسی) [۱۲].
- **سه مرحله:**
  1. درخواست (سؤال) پرسیده می‌شود (مثلاً ساعت چند است؟) [۱۲].
  2. جواب دریافت می‌شود (مثلاً ساعت دو است) [۱۲].
  3. تشکر و پایان ارتباط [۱۲، ۱۳].
- **ارتباط پینگ پونگی (Ping-Pong):** این حالت در شبکه با عنوان **دست دادن سه‌طرفه (Three-way Handshake)** شناخته می‌شود [۱۲، ۱۳].
- **اجرا در کسر ثانیه:** این حجم از ارسال داده (درخواست، جواب، ارسال داده) برای هر اپسیلون داده‌ای که ارسال می‌شود، در کسر ثانیه اتفاق می‌افتد [۱۲].

## ۴. ساختار شبکه (نتورک ایج و نتورک کور)

ساختار کلی شبکه به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود [۱۹].

### ۴.۱. مرز شبکه (Network Edge)

مرز شبکه شامل دیوایس‌ها یا وسایلی است که با دنیای خارج ارتباط برقرار می‌کنند [۱۵، ۱۶].

• اجزا:

- **ان سیستم‌ها (End Systems / Hosts):** دیوایس‌هایی که در شبکه استفاده می‌شوند [۱۶، ۱۹].
- **اپلیکیشن‌ها (Applications):** برنامه‌هایی که روی هاست‌ها در حال اجرا هستند [۱۹].
- **لینک‌های ارتباطی (Links):** راه‌های ارتباطی با سیم (Wired) و بی‌سیم (Wireless) [۱۶، ۱۹].

## ۴.۲ هسته شبکه (Network Core)

هسته شبکه بخش مهم‌تر و عمیق‌تری است که به روش‌های ارتباطی و اتصال روترها می‌پردازد [۱۶، ۲۰].

- **تمرکز:** نحوه اتصال هاست‌ها در شبکه و از آن حیاتی‌تر، روش اتصال روترها به یکدیگر که تأثیر زیادی در مسیریابی دارد [۲۰].

## ۵. انواع شبکه‌ها (بر اساس سایز)

تقسیم‌بندی شبکه‌ها به طور کلی بر اساس **سایز (اندازه) و محدوده کیلومتری** پوشش داده شده است [۱۷، ۱۹].

نام شبکه	مخفف	معنی (فارسی)	ویژگی‌ها و مثال‌ها
LAN	Local Area Network	شبکه محلی	شبکه یک محله، خانه، دانشگاه یا دانشکده. محدوده‌ای قراردادی دارد [۱۷، ۱۸].
MAN	Metropolitan Area Network	شبکه شهری	در برخی تقسیم‌بندی‌ها حذف شده و جزو LAN محسوب می‌شود [۱۷، ۱۸].
WAN	Wide Area Network	شبکه گسترده	شبکه جهانی، مانند اینترنت [۱۷، ۱۸].
PAN	Personal Area Network	شبکه شخصی	کوچک‌تر از LAN (مانند اتصال چند کامپیوتر در کلاس). زیرمجموعه LAN است [۱۸].

## ۶. مدل‌های اتصال در شبکه

دو مدل جهانی و رایج برای اتصال در شبکه وجود دارد [۲۰].

### ۶.۱ مدل کلاینت-سرور (Client-Server Model)

در این مدل، ارتباط همواره از یک طرف درخواست‌کننده و از طرف دیگر پاسخ‌دهنده است [۲۱].

• نقش‌ها:

- **کلاینت (Client):** درخواست‌کننده [۲۱].
- **سرور (Server):** پاسخ‌دهنده و منبع اطلاعات [۲۱].

• ویژگی‌ها:

- **امنیت و کنترل بالا:** چون یک کنترل‌کننده (سرور) و یک منبع اطلاعات وجود دارد، کنترل و امنیت ساده‌تر است [۲۱].
- **کاربرد:** در شبکه‌هایی که خدمات ارائه می‌کنند و نیاز به اجتماع اطلاعات دارند (مانند شبکه‌های دانشگاهی) [۲۳].
- **نقطه ضعف:** اگر سرور خاموش شود یا به دلیل حجم زیاد داده از دسترس خارج شود، ارتباط قطع شده و دسترسی از بین می‌رود (مانند کارهای بانکی یا انتخاب واحد) [۲۴].
- **مزیت:** همیشه آنلاین و در دسترس است [۲۴].

### ۶.۲ مدل همتا به همتا (Peer-to-Peer Model / P2P)

در این مدل، تمام سیستم‌ها در آن واحد می‌توانند هم کلاینت باشند و هم سرور؛ یعنی هم خدمات بگیرند و هم خدمات بدهند [۲۰، ۲۳].

- ویژگی‌ها:

- **کنترل کمتر:** امنیت و کنترل کمتری دارد [۲۳].
- **سرعت بیشتر:** به دلیل سادگی مسیر، سرعت ارسال داده سریع‌تر است [۲۳].
- **کاربرد:** در شبکه‌هایی که نیاز به کنترل زیاد نیست و صرفاً اشتراک‌گذاری فایل (File Sharing) مد نظر است [۲۳].
- **قابلیت اطمینان در دسترس نبودن:** اگر یک سیستم از شبکه خارج شود یا خاموش شود، مشکلی در کار ایجاد نمی‌شود، زیرا سیستم دیگری می‌تواند پاسخگو باشد [۲۴].
- **نقطه ضعف:** مشخص و ثابت بودن (آنلاین بودن دائمی) سیستم‌ها در این مدل همیشه وجود ندارد؛ یعنی اگر بخواهید همیشه با یک سیستم خاص کار کنید، ممکن است در لحظه در دسترس نباشد [۲۴، ۲۵].

## ۷. مباحث آتی

بحث بعدی که بسیار مهم است، موضوع **دسترسی (Access)** در شبکه است؛ اینکه چگونه دسترسی امن و سریع برقرار شود و داده‌ها چگونه مبادله شوند [۲۵].