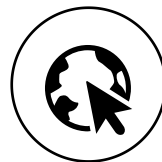


NEW PLAN

软考高级架构师

计算机网络



· 01 ·

考点介绍

历年出题和本章知识点

- 本章在每年考情中一般占**3~5分**
- 但本章节超纲率也有**50%**，**教材上没有**体系化的内容。
- 本章特点是知识点庞杂，需要梳理好知识体系。
- 重点通过**讲真题**来覆盖。

1. 网络互联模型及协议
2. IP地址及子网
3. 网络规划与设计
4. 网络存储技术
5. 其他网络技术

· 02 ·

网络互联模型及协议



网络功能和分类

- 计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物，它实现了远程通信、远程信息处理和资源共享。
- 计算机网络的功能：数据通信、资源共享、管理集中化、实现分布式处理、负载均衡。
 - 网络性能指标：速率、带宽(频带宽度或传送线路速率)、吞吐量、时延、利用率。
 - 网络非性能指标：费用、质量、标准化、可靠性、可扩展性、可升级性、易管理性和可维护性。



网络功能和分类

- 计算机网络按**分布范围**划分如下图所示：

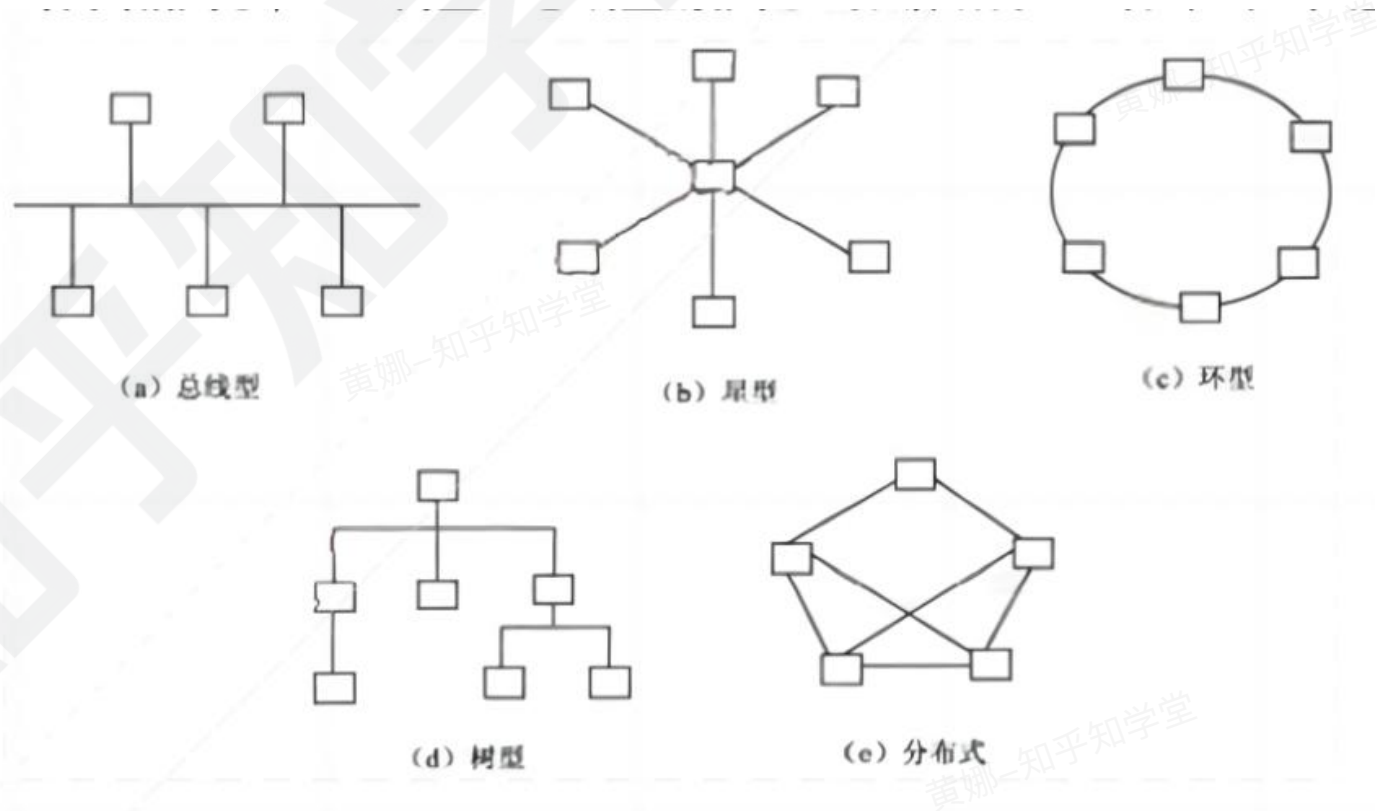
网 络 分 类	缩 写	分 布 距 离	计 算 机 分 布 范 围	传 输 速 率 范 围
局域网	LAN	10m 左右	房间	4Mbps~1Gbps
		100m 左右	楼宇	
		1000m 左右	校园	
城域网	MAN	10km	城市	50Kbps~100Mbps
广域网	WAN	100km 以上	国家或全球	9.6Kbps~45Mbps



网络功能和分类

● 计算机网络按**拓扑结构**划分如右图所示：

- **总线型**(利用率低、干扰大、价格低)
- **星型**(交换机形成的局域网、中央单元负荷大)
- **环型**(流动方向固定、效率低扩充难)
- **树型**(总线型的扩充、分级结构)
- **分布式**(任意节点连接、管理难成本高)





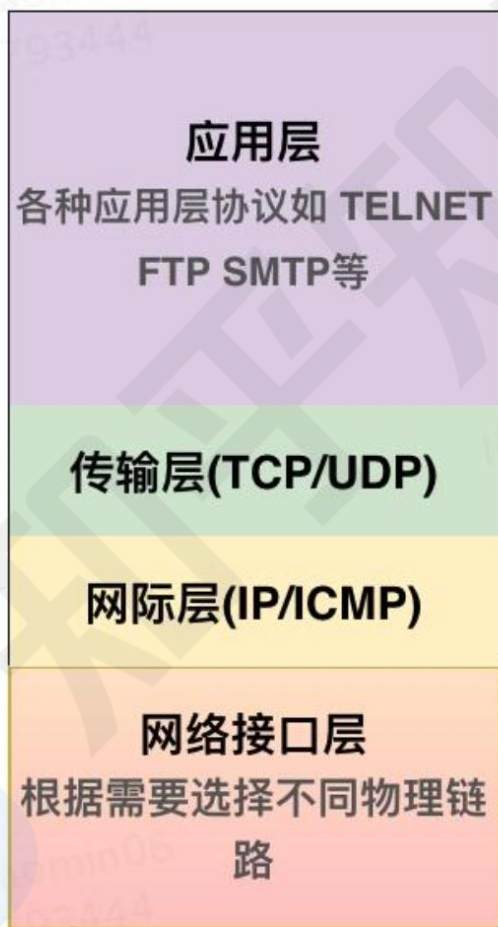
网络互联模型

OSI体系结构



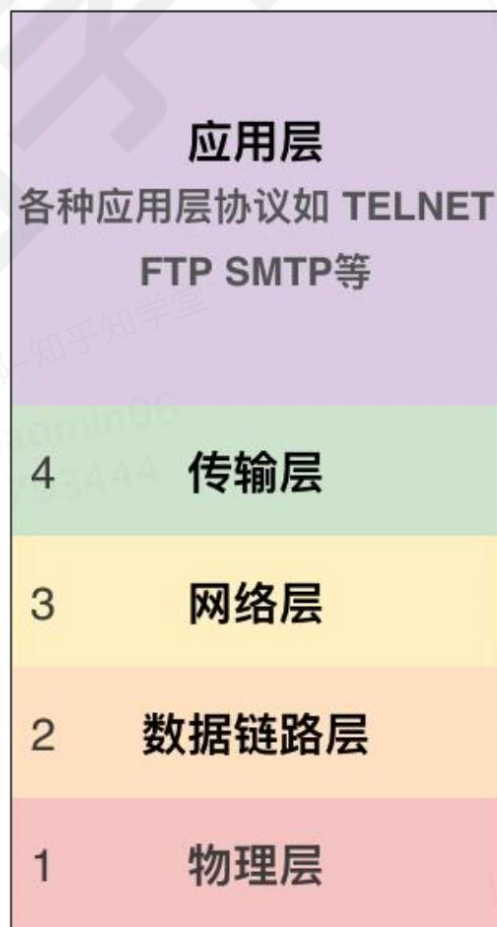
OSI七层协议

TCP/IP 体系结构



TCP/IP四层协议

五层协议体系结构



五层协议



网络互联模型

层名称	主要功能	详细描述	主要设备
应用层	处理网络应用	直接为端用户服务，提供各类应用过程的接口和用户接口。例如 HTTP、Telnet、FTP、SMTP、NFS等	网关
表示层	数据表示	使应用层可以根据其服务解释数据的涵义。通常包括数据编码的约定、本地句法的转换。例如 JPEG、ASCII、GIF、DES、MPEG等	网关
会话层	互连主机通信	负责管理远程用户或进程间的通信，通常包括通信控制、检查点设置、重建中断的传输链路、名字查找和安全验证服务。例如：RPC、SQL等	网关
传输层	端到端连接，传输报文段	实现发送端和接收端的端到端的数据分组传送，负责保证实现数据包无差错、按顺序、无丢失和无冗余的传输。其服务访问点为端口。代表性协议有TCP、UDP、SPX等	网关
网络层	分组传输和路由选择	通过网络连接交换传输层实体发出的数据，解决路由器选择、网络拥塞、异构网络互联的问题。服务访问点为逻辑地址（IP网络地址）。代表性协议有IP、IPX等	路由器
数据链路层	传输以帧为单位的信 息	建立、维持和释放网络实体之间的数据链路，把流量控制合并在一起。为MAC（媒介访问层）和LLC（逻辑链路层）两个子层。服务访问点为物理地址（MAC地址）。代表性协议有IEEE802.3/.2、HDLC、PPP、ATM等	交换机、网桥
物理层	二进制位传输	通过一系列协议定义了通信设备的机械的、电气的、功能的、规程的特征。代表性协议有RS232、V.35、RJ-45、FDDI等	中继器、集线器

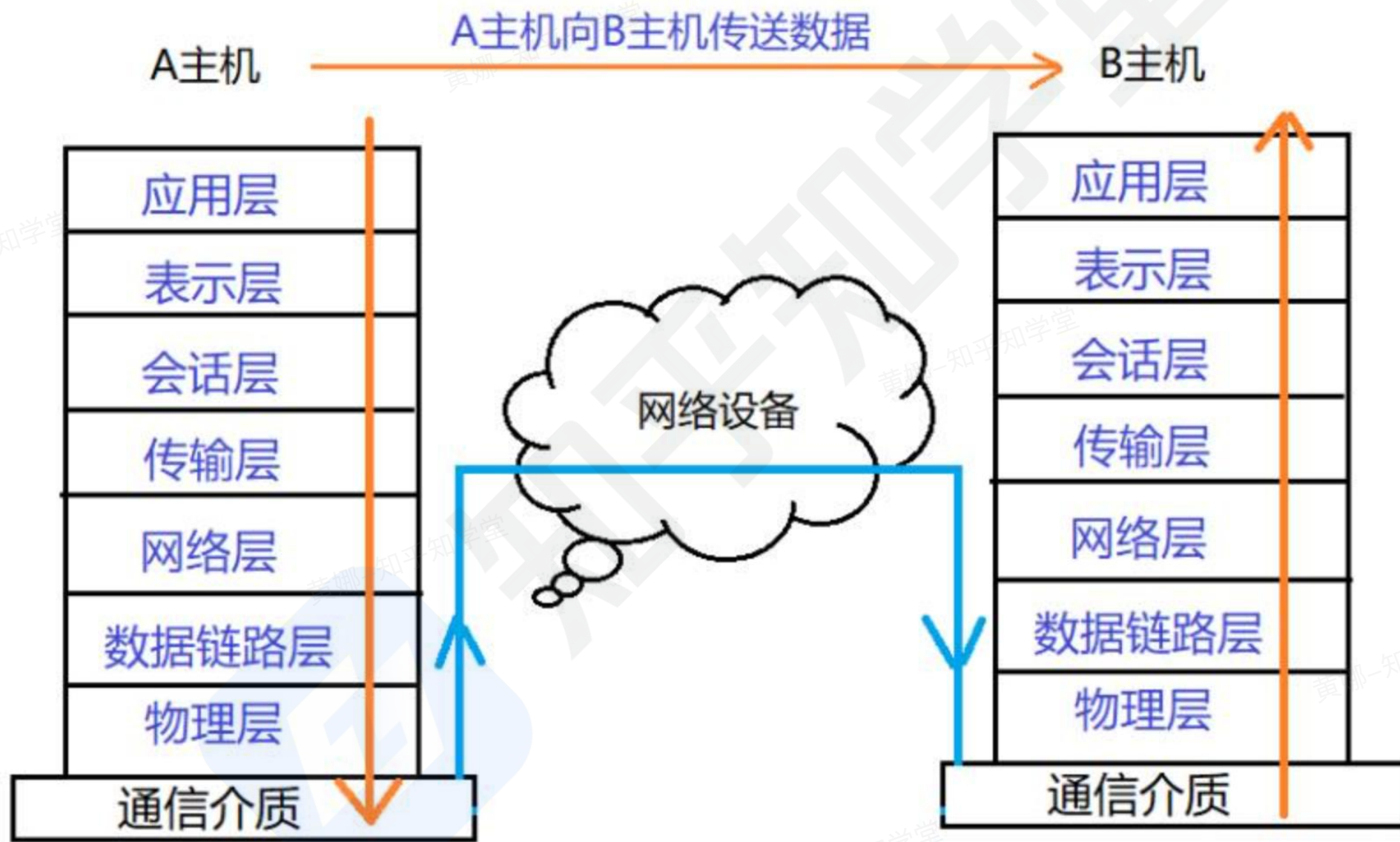


网络互联常用设备

互 联 设 备	工 作 层 次	主 要 功 能
中继器	物理层	对接收信号进行再生和发送，只起到扩展传输距离的作用，对高层协议是透明的，但使用个数有限（例如，在以太网中只能使用 4 个）
网桥	数据链路层	根据帧物理地址进行网络之间的信息转发，可缓解网络通信繁忙度，提高效率。只能够连接相同 MAC 层的网络
路由器	网络层	通过逻辑地址进行网络之间的信息转发，可完成异构网络之间的互联互通，只能连接使用相同网络层协议的子网
网关	高层（第 4~7 层）	最复杂的网络互联设备，用于连接网络层以上执行不同协议的子网
集线器	物理层	多端口中继器
二层交换机	数据链路层	是指传统意义上的交换机，多端口网桥
三层交换机	网络层	带路由功能的二层交换机
多层交换机	高层（第 4~7 层）	带协议转换的交换机



网络互联模型





常见网络协议

网络层协议：

网络层中的协议主要处理信息的路由和主机地址解析。

- ◆ IP：网络层最重要的核心协议，在源地址和目的地址之间传送数据报，**无连接、不可靠**。它将差错检测和流量控制之类的服务授权给了其他的各层协议，这正是 TCP/IP 能够高效率工作的一个重要保证。**网络层的功能主要由 IP 来提供，除了提供端到端的分组分发功能外，IP 还提供很多扩充功能。**例如，为了克服数据链路层对帧大小的限制，网络层提供了数据分块和重组功能，这使得很大的 IP 数据包能以较小的**分组**在网络上传输。
- ◆ ICMP（Internet Control Message Protocol，网际控制报文协议）：因特网控制报文协议，用于在 IP 主机、路由器之间传递控制消息。控制消息是指**网络通不通、主机是否可达、路由是否可用**等网络本身的消息。
- ◆ ARP（Address Resolution Protocol，地址解析协议）和 RARP（Reverse Address Resolution Protocol，反向地址解析协议）：地址解析协议 ARP 是将 IP 地址转换为物理地址；RARP 是将物理地址转换为 IP 地址。
- ◆ IGMP（Internet Group Management Protocol，网际组管理协议）：网络组管理协议，允许因特网中的计算机参加多播，是计算机用做向**相邻多目路由器报告多目组成员**的协议，**支持组播**。



常见网络协议

传输层协议：

传输层主要有两个传输协议，分别是传输控制协议（Transmission Control Protocol, TCP）和用户数据报协议（User Datagram Protocol, UDP），这些协议负责提供流量控制、错误校验和排序服务。

- ◆ **TCP**：是整个 TCP/IP 协议族中最重要的协议之一，它在 IP 协议提供的不可靠数据服务的基础上，采用了重发技术，为应用程序提供了一个可靠的、面向连接的、全双工的数据传输服务。TCP 协议一般用于传输数据量比较少，且对可靠性要求高的场合。
- ◆ **UDP**：是一种不可靠的、无连接的协议，可以保证应用程序进程间的通信，与 TCP 相比，它的错误检测功能要弱得多。可以这样说，TCP 有助于提供可靠性，而 UDP 则有助于提高传输速率。UDP 协议一般用于传输数据量大，对可靠性要求不是很高，但要求速度快的场合。



常见网络协议

TCP建立在无连接的IP基础之上，因此使用了3种机制实现面向连接的服务。

1. 使用序号对数据报进行标记。这种方式便于TCP接收服务在向高层传递数据之前调整失序的数据包。
2. TCP使用确认、校验和定时器系统提供可靠性。当接收者按照顺序识别出数据报未能到达或发生错误时，接收者将通知发送者；当接收者在特定时间没有发送确认信息时，那么发送者就会认为发送的数据包并没有到达接收方，这时发送者就会考虑重传数据。
3. TCP使用窗口机制调整数据流量。并且窗口的大小并不是固定的，而是会随着网络的情况进行调整。



常见网络协议

UDP协议是一种不可靠的、无连接的数据报服务。源主机在传送数据前不需要和目标主机建立连接。

1. UDP是无连接的，发送数据之前不需要建立连接，因此减少了开销和发送数据之前的时延。
2. UDP使用尽最大努力交付，即不保证可靠交付，因此主机不需要维持复杂的连接状态表。
3. UDP是面向报文的。UDP对应用层交下来的报文，既不合并，也不拆分，而是保留这些报文的边界。UDP一次交付一个完整的报文。
4. UDP没有拥塞控制，因此网络出现的拥塞不会使源主机的发送速率降低。这对某些实时应用是很重要的。很适合多媒体通信的要求。
5. UDP支持一对一、一对多、多对一和多对多的交互通信。
6. UDP的首部开销小，只有8个字节，比TCP的 20个字节的首部要短。



常见网络协议

应用层协议：

应用层协议：基于TCP的FTP、HTTP等都是可靠传输。基于UDP的TFTP、DHCP、DNS等都是不可靠传输

- ◆ **FTP**：可靠的文件传输协议，用于因特网上的控制文件的双向传输。
- ◆ **HTTP**：超文本传输协议，用于从WWW服务器传输超文本到本地浏览器的传输协议。使用SSL加密后的安全网页协议为HTTPS。
- ◆ **SMTP和POP3**：简单邮件传输协议，是一组用于由源地址到目的地址传送邮件的规则，邮件报文采用ASCII格式表示。
- ◆ **Telnet**：远程连接协议，是因特网远程登录服务的标准协议和主要方式。
- ◆ **TFTP**：不可靠的、开销不大的小文件传输协议。使用超时重传方式来保证数据的到达。
- ◆ **SNMP**：简单网络管理协议，由一组网络管理的标准协议，包含一个应用层协议、数据库模型和一组资源对象。该协议能够支持网络管理系统，用于监测连接到网络上的设备是否有任何引起管理员关注的情况。
- ◆ **DHCP**：动态主机配置协议，基于UDP，基于C/S模型，为主机动态分配IP地址，有三种方式：固定分配、动态分配、自动分配。
- ◆ **DNS**：域名解析协议，通过域名解析出IP地址。