



408 计算机网络冲刺背诵手册

北街学长倾力之作

作者：北街

时间：2025/08/17

版本：1.0

目录

第一章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的定义、组成与功能	1
1.1.1 计算机网络的定义	1
1.1.1.1 官方定义	1
1.1.1.2 通俗理解	1
1.1.1.3 定义中的关键要素分析	1
1.1.1.4 408 考试重点提醒	2
1.1.2 计算机网络的组成	2
1.1.2.1 硬件组成——网络的“筋骨”	2
1.1.2.2 软件组成——网络的“大脑”	3
1.1.2.3 按功能划分的组成结构	4
1.1.2.4 生动比喻——网络就是“数字城市”	4
1.1.2.5 408 考试重点提醒	5
1.1.3 计算机网络的功能	5
1.1.3.1 功能概览——网络的“十八般武艺”	5
1.1.3.2 1. 资源共享——网络的“共产主义理想”	5
1.1.3.3 2. 数据通信——网络的“千里传音”	6
1.1.3.4 3. 分布式处理——网络的“众人拾柴火焰高”	6
1.1.3.5 4. 负载均衡——网络的“交通疏导”	7
1.1.3.6 5. 提高可靠性——网络的“备胎机制”	7
1.1.3.7 6. 降低成本——网络的“省钱妙招”	7
1.1.3.8 408 考试重点提醒	7
1.2 计算机网络的分类	7
1.2.1 按覆盖范围分类	8
1.2.1.1 个人区域网络 (PAN - Personal Area Network)	8
1.2.1.2 局域网 (LAN - Local Area Network)	8
1.2.1.3 城域网 (MAN - Metropolitan Area Network)	8
1.2.1.4 广域网 (WAN - Wide Area Network)	9
1.2.1.5 网络范围对比表	9
1.2.2 按拓扑结构分类	10
1.2.2.1 总线型拓扑	10
1.2.2.2 星型拓扑	10
1.2.2.3 环型拓扑	11
1.2.2.4 网状拓扑	11
1.2.3 按传输介质分类	11
1.2.3.1 有线网络	11
1.2.3.2 无线网络	12
1.2.4 按通信方式分类	12
1.2.4.1 点对点网络 (Point-to-Point)	12
1.2.4.2 多点网络 (Multi-point)	12
1.2.4.3 408 考试重点提醒	12

1.3 计算机网络的标准化工作及相关组织	12
1.3.1 ISO 国际标准化组织	12
1.3.2 ITU 国际电信联盟	13
1.3.3 IEEE 电气电子工程师协会	13
1.3.4 IETF 互联网工程任务组	13
1.3.5 四大组织“谁管什么”——图速记	14
1.3.6 408 考试高频对比与易混点	14
1.4 计算机网络体系结构与参考模型	14
1.4.1 网络体系结构的基本概念	14
1.4.2 OSI 七层参考模型	15
1.4.3 TCP/IP 四层模型	15
1.4.4 五层参考模型	16
1.4.5 各层协议与功能	16
第二章 物理层	17
2.1 通信基础	17
2.1.1 数据通信的基本概念	17
2.1.2 信号的传输	18
2.1.3 信道容量	20
2.1.4 奈奎斯特定理和香农定理	20
2.2 传输介质	22
2.2.1 有线传输介质	22
2.2.1.1 双绞线	22
2.2.1.2 同轴电缆	22
2.2.1.3 光纤	22
2.2.2 无线传输介质	23
2.2.2.1 无线电波	23
2.2.2.2 微波	23
2.2.2.3 红外线	23
2.3 传输方式	24
2.3.1 串行传输和并行传输	24
2.3.2 同步传输和异步传输	25
2.3.3 单向通信双向交替通信和双向同时通信	25
2.4 物理层设备	27
2.4.1 中继器	27
2.4.2 集线器	27
2.5 编码与调制	28
2.5.1 编码与调制的基本概念	28
2.5.2 数字信号的编码	29
2.5.2.1 曼彻斯特编码	30
2.5.2.2 差分曼彻斯特编码	31
2.5.2.3 双极性不归零 (AMI, Bipolar NRZ)	31
2.5.2.4 双极性归零 (Bipolar RZ)	31
2.5.3 模拟信号的调制	31
2.5.4 信道复用技术	33

2.5.4.1 频分复用 FDM	33
2.5.4.2 时分复用 TDM	35
2.5.4.3 波分复用	35
2.5.4.4 码分复用 CDM	35
第三章 数据链路层	37
3.1 数据链路层的功能	37
3.1.1 为网络层提供服务	37
3.1.2 数据链路管理	39
3.1.3 帧同步	39
3.1.4 流量控制	39
3.1.5 差错控制	39
3.2 组帧	39
3.2.1 字符计数法	39
3.2.2 字符填充法	39
3.2.3 零比特填充法	39
3.2.4 违法编码法	39
3.3 差错控制	39
3.3.1 差错的产生与分类	39
3.3.2 检错编码	39
3.3.2.1 奇偶校验码	39
3.3.2.2 循环冗余码 CRC	39
3.3.3 纠错编码	39
3.3.3.1 海明码	39
3.4 流量控制与可靠传输机制	39
3.4.1 流量控制	39
3.4.2 停止-等待协议	39
3.4.3 后退 N 帧协议	39
3.4.4 选择重传协议	39
3.5 介质访问控制	39
3.5.1 介质访问控制的基本概念	39
3.5.2 静态划分信道	39
3.5.2.1 频分多路复用 FDM	39
3.5.2.2 时分多路复用 TDM	39
3.5.2.3 波分多路复用 WDM	39
3.5.2.4 码分多路复用 CDM	39
3.5.3 动态分配信道	39
3.5.3.1 ALOHA 协议	39
3.5.3.2 CSMA 协议	39
3.5.3.3 CSMA/CD 协议	39
3.5.3.4 CSMA/CA 协议	39
3.6 局域网	39
3.6.1 局域网的基本概念和体系结构	39
3.6.2 以太网	39
3.6.2.1 以太网的发展	39

3.6.2.2 以太网的 MAC 帧格式	39
3.6.2.3 高速以太网	39
3.6.3 无线局域网	39
3.6.3.1 IEEE 802.11	39
3.6.3.2 无线局域网的组成	39
3.6.3.3 虚拟局域网 VLAN	39
3.7 广域网	39
3.7.1 广域网的基本概念	39
3.7.2 PPP 协议	39
3.7.3 PPP 协议	39
3.7.4 PPP 的帧格式	39
3.7.5 PPP 协议的工作状态	39
3.7.6 HDLC 协议	39
3.8 数据链路层设备	39
3.8.1 网桥	39
3.8.2 局域网交换机	39
第四章 网络层	40
4.1 网络层的功能	41
4.1.1 异构网络互连	41
4.1.2 路由与转发	41
4.1.3 拥塞控制	41
4.2 路由算法	41
4.2.1 静态路由与动态路由	41
4.2.2 距离向量路由算法	41
4.2.3 链路状态路由算法	41
4.2.4 层次路由	41
4.3 IPv4	41
4.3.1 IPv4 地址	41
4.3.1.1 IPv4 地址格式	41
4.3.1.2 分类编址	41
4.3.1.3 无分类编址 CIDR	41
4.3.1.4 特殊 IP 地址	41
4.3.2 IPv4 数据报格式	41
4.3.3 IPv4 数据报的分片与重组	41
4.4 IPv6	41
4.4.1 IPv6 的特点	41
4.4.2 IPv6 地址	41
4.4.3 IPv6 数据报格式	41
4.4.4 从 IPv4 到 IPv6 的过渡	41
4.5 路由协议	41
4.5.1 自治系统	41
4.5.2 域内路由协议	41
4.5.2.1 RIP 协议	41
4.5.2.2 OSPF 协议	41

4.5.3 域间路由协议	41
4.5.3.1 BGP 协议	41
4.6 网际控制协议 ICMP	41
4.6.1 ICMP 的基本概念	41
4.6.2 ICMP 报文格式	41
4.6.3 ICMP 的常见类型	41
4.6.4 ICMP 的应用	41
4.7 虚拟专用网和网络地址转换 NAT	41
4.8 IP 多播	41
4.8.1 IP 多播的基本概念	41
4.8.2 IP 多播地址	41
4.8.3 IGMP 协议	41
4.8.4 多播路由算法	41
4.9 移动 IP	41
4.9.1 移动 IP 的基本概念	41
4.9.2 移动 IP 的工作原理	41
4.10 软件定义网络 SDN	41
4.11 网络层设备	41
4.11.1 路由器	41
4.11.2 三层交换机	41
第五章 传输层	42
5.1 传输层提供的服务	42
5.1.1 传输层的功能	42
5.1.2 传输层的寻址与端口	42
5.1.3 无连接服务与面向连接服务	42
5.2 UDP 协议	42
5.2.1 UDP 的特点	42
5.2.2 UDP 报文段格式	42
5.2.3 UDP 校验	42
5.3 TCP 协议	42
5.3.1 TCP 的特点	42
5.3.2 TCP 报文段格式	42
5.3.3 TCP 连接管理	42
5.3.3.1 TCP 连接建立	42
5.3.3.2 TCP 连接释放	42
5.3.3.3 TCP 有限状态机	42
5.3.4 TCP 可靠传输	42
5.3.4.1 序号与确认号	42
5.3.4.2 重传机制	42
5.3.4.3 滑动窗口	42
5.3.5 TCP 流量控制	42
5.3.6 TCP 拥塞控制	42
5.3.6.1 慢开始	42
5.3.6.2 拥塞避免	42

5.3.6.3 快重传	42
5.3.6.4 快恢复	42
第六章 应用层	43
6.1 网络应用模型	44
6.1.1 客户/服务器模型	44
6.1.2 P2P 模型	44
6.2 DNS 系统	44
6.2.1 域名系统的层次结构	44
6.2.2 域名解析过程	44
6.2.3 DNS 报文格式	44
6.3 FTP 协议	44
6.3.1 FTP 的工作原理	44
6.3.2 FTP 连接	44
6.3.3 FTP 数据传输模式	44
6.4 电子邮件	44
6.4.1 电子邮件系统组成	44
6.4.2 简单邮件传输协议 SMTP	44
6.4.3 邮局协议 POP3	44
6.4.4 网际邮件访问协议 IMAP	44
6.4.5 电子邮件格式与 MIME	44
6.5 万维网 WWW	44
6.5.1 万维网的概念与组成	44
6.5.2 超文本传输协议 HTTP	44
6.5.2.1 HTTP 的特点	44
6.5.2.2 HTTP 报文格式	44
6.5.2.3 HTTP 状态码	44
6.5.2.4 Cookie 与 Session	44
6.5.3 万维网缓存与代理服务器	44
第七章 网络安全基础	45
7.1 网络安全概述	45
7.1.1 网络安全的基本概念	45
7.1.2 网络攻击与威胁	45
7.1.3 网络安全策略	45
7.2 加密技术	45
7.2.1 对称加密	45
7.2.2 非对称加密	45
7.2.3 数字签名	45
7.2.4 报文摘要	45
7.3 认证技术	45
7.3.1 身份认证	45
7.3.2 数字证书	45
7.3.3 公钥基础设施 PKI	45
7.4 网络安全协议	45

7.4.1 IPSec	45
7.4.2 SSL/TLS	45
7.4.3 HTTPS	45
7.5 防火墙技术	45
7.5.1 防火墙的基本概念	45
7.5.2 防火墙的分类	45
7.5.3 防火墙的配置策略	45
第八章 408 真题考点总结	46
8.1 历年高频考点	46
8.1.1 OSI 模型与 TCP/IP 模型	46
8.1.2 以太网与 CSMA/CD	46
8.1.3 IP 地址与子网划分	46
8.1.4 路由算法与路由协议	46
8.1.5 TCP 协议特性	46
8.1.6 DNS 域名解析	46
8.1.7 HTTP 协议	46
8.2 重点计算题型	46
8.2.1 子网划分计算	46
8.2.2 滑动窗口计算	46
8.2.3 RTT 与超时重传	46
8.2.4 信道利用率计算	46
8.2.5 CRC 校验计算	46
8.3 应试技巧与答题策略	46
8.3.1 选择题技巧	46
8.3.2 综合应用题策略	46
8.3.3 时间分配建议	46

第一章 计算机网络概述

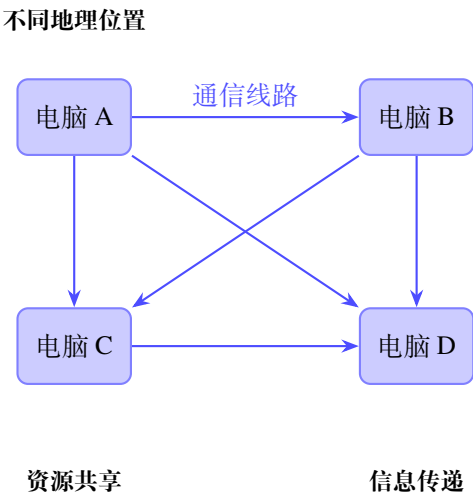
1.1 计算机网络的定义、组成与功能

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络就像是一个巨大的”朋友圈”，只不过这个朋友圈里的”朋友”都是计算机设备。想象一下，如果你家里的电脑、手机、平板、智能电视都能互相聊天、分享文件，甚至一起玩游戏，那就是计算机网络的魅力所在！

1.1.1.1 官方定义

** 计算机网络是指将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统。 **
这个定义听起来很官方对不对？让我们把它”翻译”成人话：



1.1.1.2 通俗理解

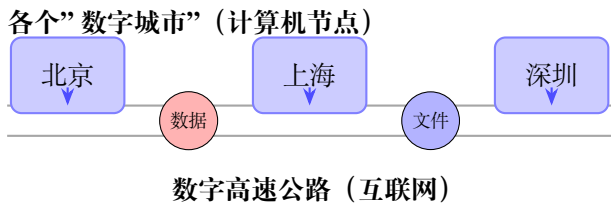
把计算机网络想象成一个”智能社区”：

- **居民**：各种计算机设备（就像社区里的住户）
- **道路**：通信线路（连接各家各户的道路网络）
- **交通规则**：网络协议（大家都要遵守的”行车规则”）
- **社区管理**：网络操作系统（负责维护秩序的物业管理）
- **目标**：资源共享和信息交流（邻里互助，分享资源）

1.1.1.3 定义中的关键要素分析

关键要素	详细解释
独立功能	每台计算机都有自己的”人格”——独立的处理能力、存储能力和运行程序的能力。它们不是”傀儡”，而是有”思想”的个体。
通信线路	就像人与人之间需要语言交流一样，计算机之间需要”说话的渠道”。可以是网线、WiFi、光纤，甚至是卫星信号。

网络协议	这是计算机界的”世界语”。就像我们说中文、英文一样，计算机也需要统一的”语言”来交流，比如 TCP/IP 协议。
资源共享	这是网络的精髓！就像室友可以共享 WiFi、打印机一样，网络让计算机可以共享文件、程序、甚至计算能力。
信息传递	计算机之间可以发送消息、传输文件、视频通话等。就像微信群聊，但参与者是计算机。



在这个比喻中：

- 高速公路 = 网络基础设施（光纤、路由器等）
- 城市 = 网络中的计算机节点
- 汽车 = 传输的数据包
- 交通规则 = 网络协议
- 目的地 = 实现资源共享和信息传递

1.1.1.4 408 考试重点提醒

考试高频考点：

1. 计算机网络定义中的关键要素（地理分布、独立功能、互连、协议、共享）

2. 网络与分布式系统的区别（网络强调通信，分布式强调协作）

3. 计算机网络的本质目标：资源共享和信息传递

小贴士：记住计算机网络就是让”散落各地的计算机朋友们手牵手，一起分享，共同成长”！

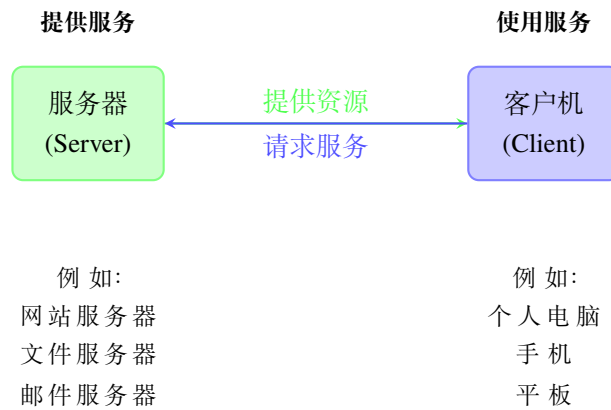
1.1.2 计算机网络的组成

计算机网络就像搭积木一样，由各种不同的”积木块”组合而成。每个积木块都有自己独特的作用，缺一不可！让我们来看看这个”网络积木盒”里都有什么宝贝。

1.1.2.1 硬件组成——网络的”筋骨”

1. 计算机主机（Host）

主机就是网络中的”居民”，分为两大类：



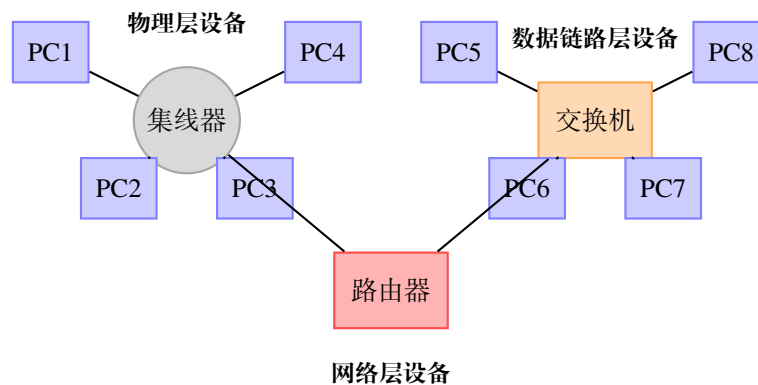
2. 通信链路 (Communication Link)

通信链路就是网络的“血管系统”，负责在设备之间传输数据：

类型	特点	生活例子
有线链路	稳定可靠，速度快，但布线麻烦	就像家里的网线，稳定但不能随便移动
无线链路	灵活方便，但容易受干扰	就像 WiFi，方便但信号会被墙壁影响
光纤链路	速度超快，距离超远	就像高铁，又快又远，但造价昂贵

3. 交换设备 (Switching Equipment)

交换设备是网络中的“交通枢纽”，负责数据的转发和路由：



1.1.2.2 软件组成——网络的“大脑”

网络硬件只是“身体”，软件才是“灵魂”！

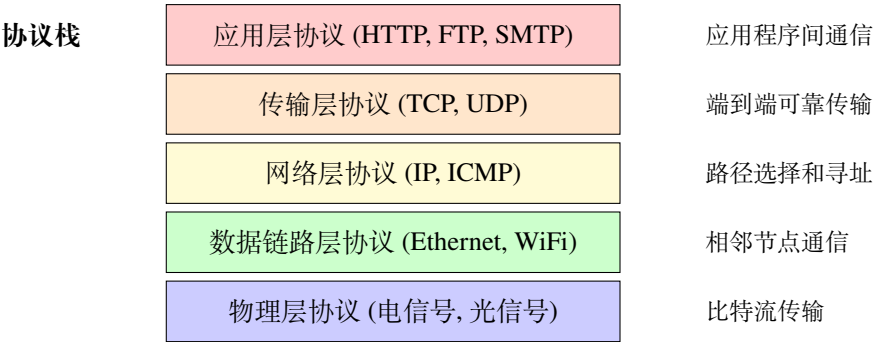
1. 网络操作系统

就像手机需要 iOS 或 Android 系统一样，网络也需要专门的操作系统：

- 功能：管理网络资源，提供网络服务
- 举例：Windows Server、Linux、Unix
- 比喻：就像一个超级管家，负责分配房间、管理钥匙、安排访客

2. 网络协议

协议是网络世界的“法律条文”，规定了数据传输的规则：



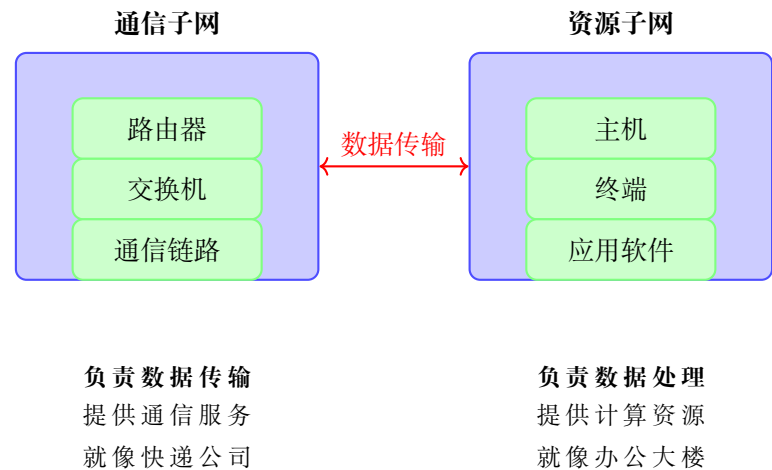
3. 应用软件

这些是用户直接接触的软件，就像手机上的各种 APP：

- 浏览器：Chrome、Firefox（用来上网冲浪的）
- 即时通讯：微信、QQ（用来聊天吹水的）
- 文件传输：FTP 客户端（用来传输文件的）
- 邮件客户端：Outlook、Thunderbird（用来收发邮件的）

1.1.2.3 按功能划分的组成结构

计算机网络从功能角度可以分为两个子网：



1.1.2.4 生动比喻——网络就是”数字城市”

把计算机网络想象成一个完整的现代化城市：

网络组件	城市对应物	功能说明
主机	居民楼、办公楼	提供居住和工作场所
路由器	交通信号灯	指挥交通流向
交换机	立交桥	连接不同道路
通信链路	道路系统	承载交通流量
协议	交通法规	规范行车秩序
数据包	汽车	承载乘客和货物
网络操作系统	城市管理部门	统一规划和管理

1.1.2.5 408 考试重点提醒

必考知识点：

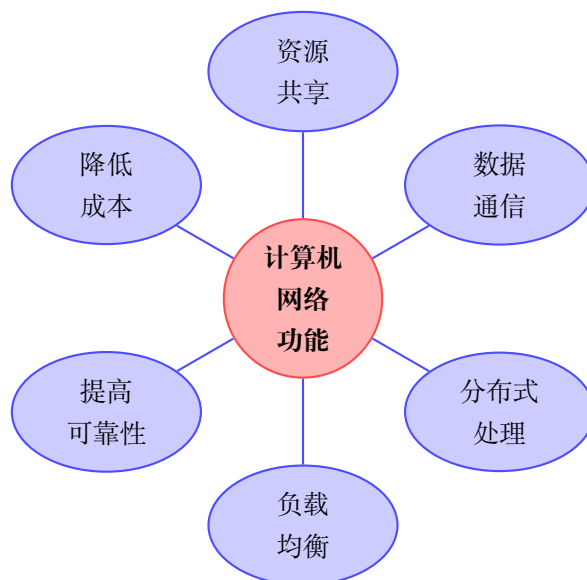
1. 网络的**硬件组成**：主机、通信链路、交换设备
2. 网络的**软件组成**：网络操作系统、协议、应用软件
3. **通信子网 vs 资源子网**的区别和联系
4. 各种网络设备的工作层次（物理层、数据链路层、网络层）

记忆口诀：硬件软件两大类，主机链路加交换，系统协议和应用，通信资源分两边！

1.1.3 计算机网络的功能

如果说网络的组成告诉我们“网络是什么”，那么网络的功能就告诉我们“网络能干什么”。计算机网络就像一个超级多功能工具箱，每个功能都能让我们的数字生活更加精彩！

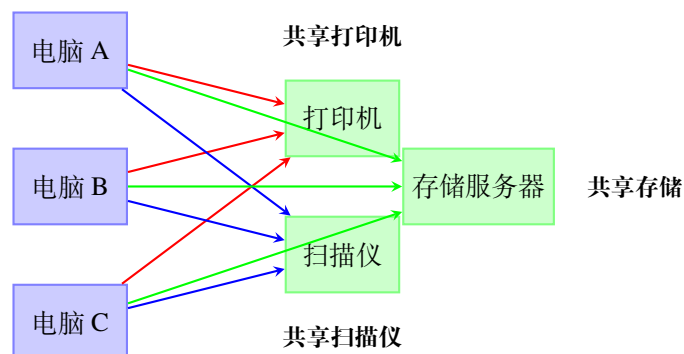
1.1.3.1 功能概览——网络的“十八般武艺”



1.1.3.2 1. 资源共享——网络的“共产主义理想”

资源共享是计算机网络最重要的功能，就像室友之间共享 WiFi 密码一样自然！

硬件资源共享



软件资源共享

想象一下，如果每个人都要买正版 Adobe 全家桶，那得花多少钱？网络让我们可以共享软件许可：

- 应用程序共享：多用户共享同一个软件许可
- 数据库共享：大家都能访问同一个数据库
- 计算资源共享：借用别人的 CPU 和内存来加速计算

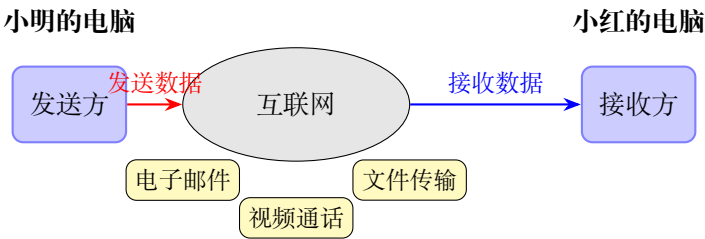
信息资源共享

这是最常见的共享方式，就像微信群里分享链接一样：

共享类型	实际例子	生活比喻
文件共享	百度网盘、OneDrive	就像公共图书馆，大家都能借书
网页内容	各种网站、博客	就像公告板，大家都能看信息
数据库	在线百科、论文库	就像超大型档案室
多媒体	YouTube、B 站	就像电影院，但是免费的

1.1.3.3 2. 数据通信——网络的”千里传音”

数据通信让相距千里的计算机能够”聊天”，就像古代的飞鸽传书，但速度是光速！

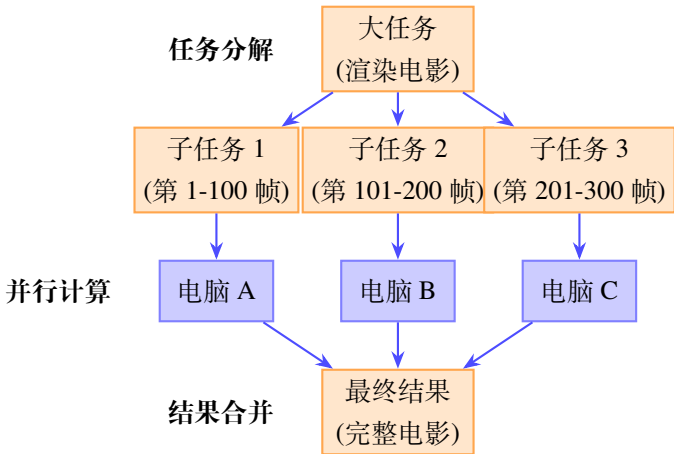


数据通信的特点：

- 高速：光纤网络速度可达 Gbps 级别（比火箭还快！）
- 可靠：有错误检测和纠正机制（不会搞丢你的作业）
- 实时：支持实时通信（视频聊天不会有时差）
- 多样：支持文字、图片、音频、视频（什么都能传）

1.1.3.4 3. 分布式处理——网络的”众人拾柴火焰高”

分布式处理就像大家一起做大作业，每个人负责一部分，最后合成完整的作品。

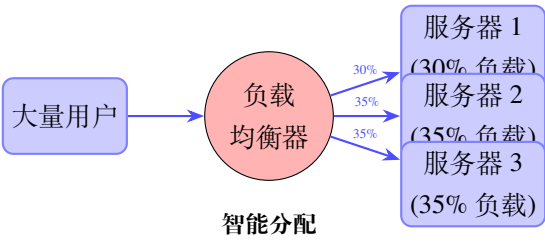


分布式处理的优势：

- 提高效率：多台计算机同时工作，就像多人搬家比一人搬家快
- 容错能力：一台机器坏了，其他机器继续工作
- 资源利用：充分利用网络中闲置的计算资源

1.1.3.5 4. 负载均衡——网络的”交通疏导”

负载均衡就像交警指挥交通，让每条路都不会太拥堵。



1.1.3.6 5. 提高可靠性——网络的”备胎机制”

网络通过冗余设计提高可靠性，就像重要文件要备份一样。

可靠性措施：

- 数据备份：重要数据存多份（鸡蛋不放一个篮子里）
- 路径冗余：多条路径传输数据（一条路堵了走另一条）
- 设备冗余：关键设备有备用（主力坏了上替补）
- 容错机制：自动检测和修复错误（自动纠错）

1.1.3.7 6. 降低成本——网络的”省钱妙招”

网络让我们能够以更低的成本获得更好的服务：

成本类型	传统方式	网络方式
硬件成本	每人买一台打印机	大家共享一台高级打印机
软件成本	每人买一份软件	网络版软件多人共享
维护成本	每台机器单独维护	集中管理，统一维护
通信成本	长途电话、传真	网络通信几乎免费

1.1.3.8 408 考试重点提醒

必考功能（按重要性排序）：

1. 资源共享：最基本、最重要的功能
2. 数据通信：网络存在的基础
3. 分布式处理：现代网络的重要应用
4. 负载均衡：提高系统性能
5. 可靠性：系统稳定运行的保证
6. 成本效益：网络应用的经济优势

记忆口诀：共享通信分布式，均衡可靠降成本，六大功能要记牢，考试必定能过关！

温馨提示：网络功能虽然很多，但**资源共享**永远是最核心的！就像朋友的意义不在于数量，而在于愿意分享。

1.2 计算机网络的分类

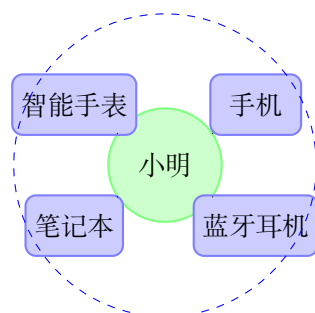
计算机网络就像动物王国一样丰富多彩，有各种各样的”物种”。不同的分类方法就像不同的观察角度，让我们能够更好地理解网络这个大家族！

1.2.1 按覆盖范围分类

这是最常见的分类方法，就像按照活动范围给动物分类：家养的、野生的、海洋的...

1.2.1.1 个人区域网络 (PAN - Personal Area Network)

覆盖范围：10 米以内，就是你伸手够得着的范围

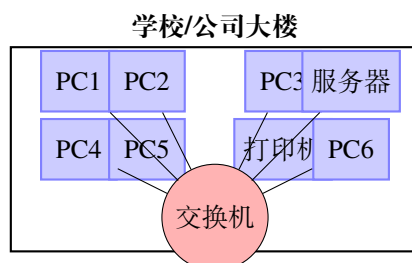


PAN 范围：10 米内

典型技术：蓝牙、红外线 生活例子：手机连蓝牙耳机、智能手表同步手机数据

1.2.1.2 局域网 (LAN - Local Area Network)

覆盖范围：几百米到几公里，比如一栋楼、一个校园



LAN 范围：几百米到几公里

特点：

- **高速**：通常 100Mbps-10Gbps
- **低延迟**：响应快，适合实时应用
- **私有**：通常由单一组织管理
- **可靠**：错误率低，性能稳定

典型技术：以太网、WiFi

1.2.1.3 城域网 (MAN - Metropolitan Area Network)

覆盖范围：几十公里，比如一个城市