

2021 年秋季学期“计算机网络”(011144.01)

期末复习提纲

助教: 董寅灏 朱映 白欣雨 李昱祁 王澍民

2022 年 1 月 于中国科学技术大学

期末考试注意事项

1. 考试时间: 2022 年 1 月 16 日 (周日) 14:30 ~ 16:30
2. 考试地点: 3C101, 3C102 (考场座位表考前会发到课程群)
3. 考试形式: 半开卷 (可带一张正反面写有笔记 A4 纸), 不允许使用计算器
4. 考试范围: 教材《计算机网络: 自顶向下方法 (第 7 版)》第 4 ~ 8 章
5. 考试题型: 填空题、选择题、简答题、计算题
6. 成绩占比: 期末考试成绩占课程总成绩的 25%
7. 复习建议:
 - (1) PPT 至少认真看两遍, 不理解的地方回看教材
 - (2) 回顾作业和课后测验, **确保全部掌握**
 - (3) 学有余力的同学可以选做补充习题 (在 Blackboard 系统下载)
 - (4) 考前一天至半天, 对照本提纲检验知识点掌握情况, **查漏补缺**

第 4 章 网络层: 数据平面 [PPT]

1. 网络层服务, 网络层的两个主要功能, 网络服务模型
2. 两种基本的网络类型: 虚电路网络和数据报网络
3. 路由器的架构和工作原理, 理解分组延迟及丢包的由来
4. IP 数据报的格式 (理解每个字段的作用, 注意报头中几个长度的单位)
5. 分片与重组
 - 分片: 确定分片的大小, 修改报头域 (总长度, **偏移量**, MF, TTL, 头部检查和)
 - 重组: 根据最后一个分片计算原始数据报的长度
 - 数据报在传输过程中可以被多次分片, 但仅在目的主机上组装, 为什么?

6. IP 编址：基于类的编址，单播地址结构，地址分配，一些特殊的地址，网络数量与地址数量的计算
7. 子网：子网编址，子网掩码
 - 子网内部的接口具有相同的子网地址
 - 路由器是在子网之间转发分组的设备，负责将分组从一个子网转发至另一个子网
 - 子网内部的通信不需要经过路由器，子网之间通信一定要经过路由器
8. IP 数据报转发：直接交付，间接交付，逐跳转发，如何依据转发表进行转发决策
9. CIDR：基于类的编址存在的问题，CIDR 如何解决 (按需分配，地址聚合)，最长前缀匹配
10. DHCP 的工作原理
11. NAT 的工作原理
12. 理解 CIDR、DHCP、NAT 部分解决 IP 地址不足问题的角度
13. IPv6：地址，数据报格式 (理解每个字段的作用，尤其是**流标签**)，如何解决 IPv4 与 IPv6 共存 (双协议栈 + **隧道技术**)

第 5 章 网络层：控制平面 [PPT]

1. 链路状态 (LS) 选路算法的基本思想和工作原理
2. 距离矢量 (DV) 选路算法的基本思想和工作原理
3. LS 算法和 DV 算法的比较 (通信复杂度，收敛速度，**健壮性**)
4. Intra-AS 选路：RIP 协议的工作原理 (DV 算法，代价用跳数衡量)
5. Intra-AS 选路：OSPF 协议的工作原理 (LS 算法，代价由管理员配置)，理解分层的 OSPF
6. Inter-AS 选路：BGP 协议的工作原理
7. Intra-AS (域内) 选路协议和 Inter-AS (域间) 选路协议的比较
 - Intra-AS 选路协议：用于在 AS 内部交换选路信息，使用**某个路由测度 (代价)**选择到目的节点的最优路径
 - Inter-AS 选路协议：用于在不同的 AS 之间交换选路信息，主要依据策略而不是路由测度去寻找可达路径 (不追求最佳路径)
8. 广播选路：受控洪泛，生成树方法
9. 多播选路：多播组管理协议 (了解作用即可) + 多播选路协议，建立多播树的两种方法 (基于源的树，组共享树)，多播分组在单播网络中的传输 (隧道技术的应用)
10. ICMP 协议：报文类型，Ping 和 Traceroute 的原理

第 6 章 链路层和局域网 [PPT]

1. 链路层服务
2. 检错和纠错：一般性原理，二维奇偶校验、循环冗余码，为什么链路层使用 CRC 而其上各层使用 checksum?
3. 多址接入协议及其比较 (是否出现冲突，信道利用率，公平性)
 - 信道划分 MAC 协议：时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、码分多址 (CDMA)
 - 随机接入 MAC 协议：
 - ALOHA 家族：时分 ALOHA、纯 ALOHA
 - CSMA 家族：CSMA/CD (早期以太网)、CSMA/CA (802.11, 第 7 章)
 - 轮流 MAC 协议：轮询、令牌传递
4. 链路层编址，MAC 地址类型，为什么有了 MAC 地址还需要 IP 地址?
5. ARP 地址解析的过程，改进 ARP 的措施 (ARP 缓存，主动学习)
6. 理解分组逐跳转发的过程 (PPT 上例子)：仔细梳理源主机、路由器、目的主机上分别进行了什么操作，分组是如何逐跳地从源主机经路由器到达目的主机的
7. 以太网：共享式以太网和交换式以太网，无连接、不可靠的数据传输，最小帧长的要求
8. 交换机收到帧的处理流程 (转发决策，更新转发表)，交换机和路由器的比较，三层交换机
9. 链路虚拟化

第 7 章 无线网络和移动网络 [PPT]

1. 无线网络的运行模式，分类
2. 无线网络的特性：隐藏节点，暴露节点
3. 802.11 无线局域网架构，信道与关联
4. CSMA/CA 协议：信道预约机制，无信道预约机制，CSMA/CA 与 CSMA/CD 的不同
5. 终端在子网内移动：切换 AP，交换机更新转发表
6. 移动通信相关的概念：归属网络，外地网络，归属代理，外地代理，永久地址，转交地址
7. 移动节点注册
8. 间接选路和直接选路
9. 理解间接选路方式下数据报如何传输：归属代理如何得到数据报，数据报如何到达转交地址，数据报如何到达移动节点
10. 无线和移动对上层协议的影响

第 8 章 网络安全 [PPT]

1. 网络安全的概念, 网络中的通信安全所需要的特性 (机密性, 端点鉴别, 报文完整性, 运行安全性), 安全攻击的类型, 常见的安全机制
2. 密码学基本原理 (PPT 上图示), 加密算法的分类, 密码的安全性, 针对加密系统的密码分析攻击
 - 现代密码学的基本原则是: **加密与解密的算法是公开的, 只有密钥是需要隐藏的**
 - 现代密码学中, 密码的安全性是通过**算法的复杂性和密钥的长度**来保证的
 - 一个安全的加密系统必须能抵御**选择明文攻击**
3. 对称加密算法: 了解 DES、3DES、AES、密码块链接, 对称加密算法存在的问题
4. 非对称加密 (公开密钥) 算法应满足的条件, RSA 算法
5. 报文完整性 (报文鉴别), 报文摘要, 密码散列函数
6. 数字签名, 公钥证书
7. 端点鉴别
8. 应用层、传输层、网络层和链路层上的安全: 分别采用的协议及工作原理
9. 防火墙 (包过滤防火墙, 状态检测防火墙, 应用网关), 入侵检测系统