

# 网络层数据平面实验

## IP数据报观察

计算机网络 2022秋

罗聪

21210240093@m.fudan.edu.cn

梅昊

22210240098@m.fudan.edu.cn

# 目录

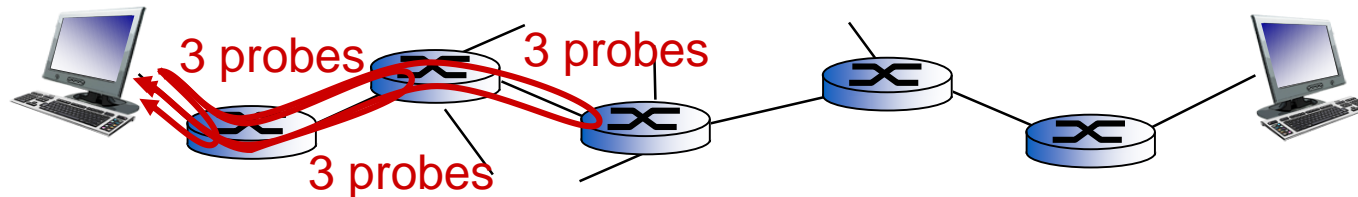
1. Traceroute原理
2. 实验任务

# Traceroute and ICMP

- 源主机发送一系列UDP包给目标主机
  - first set has TTL =1
  - second set has TTL=2, etc.
  - 一个不可达的端口号
- 当第n个数据报到达第n个路由器
  - 路由器丢弃数据报
  - 路由器发送一个给源的ICMP 超时报文 (type 11, code 0)
  - ICMP报文包括了路由器的名字和IP地址
  - 当ICMP报文到达，源端计算RTT
  - 对于一个n，Traceroute做三次

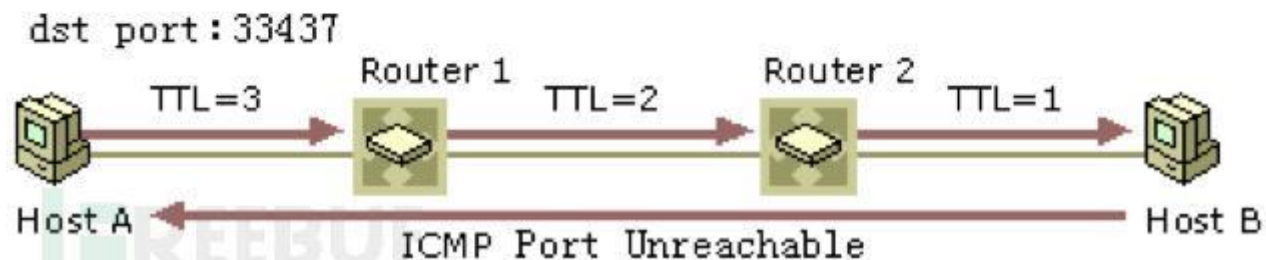
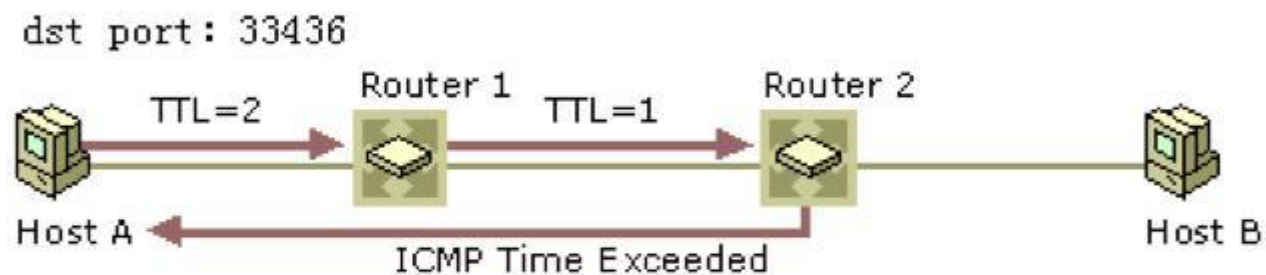
## Traceroute停止的标准：

- UDP包到达目的主机
- 目标返回给源主机ICMP“端口不可达”报文 (type 3, code 3)
- 当源主机获得这个报文时停止



# Traceroute原理

## TTL 递增的UDP包

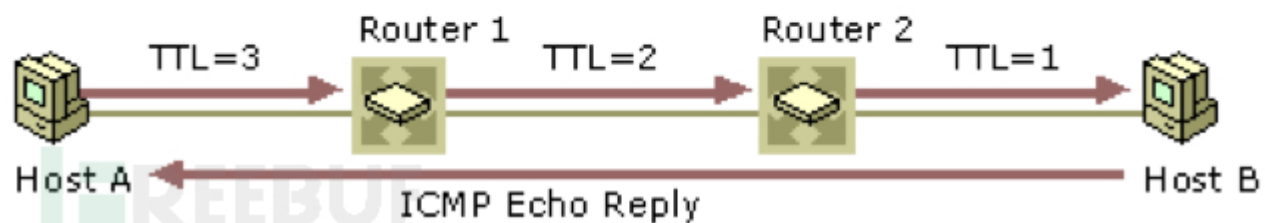
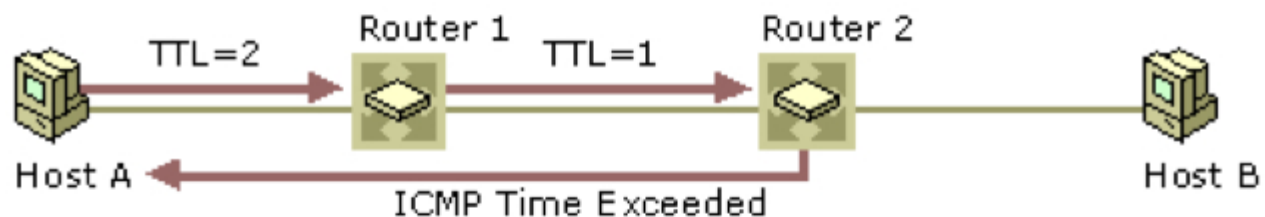


## • Traceroute实现

- UDP (默认)
- ICMP

# Traceroute原理

## TTL 递增的ICMP ECHO Request (Ping)



- Traceroute实现
  - UDP (默认)
  - ICMP

# 实验环境

- Linux/MacOS (Traceroute, wireshark) 推荐
- Windows (Tracert, wireshark)

# 实验任务

- 用traceroute发送大小为56 bytes的UDP包 e.g. traceroute fudan.edu.cn 56
  - 使用wireshark抓包
1. 选择第一个发送的UDP包，并回答以下问题
    - 发送端的IP地址？
    - 在IP header中，上层协议的数值是多少？
    - IP header有多少bytes？IP数据报数据载荷有多少bytes？
    - 该IP数据报是否分片？

# 实验任务

- 用traceroute发送大小为56 bytes的UDP包 e.g. traceroute fudan.edu.cn 56
2. 观察连续的UDP包（穿插其他包），回答以下问题
- IP数据报中哪些字段不断变化，哪些保持不变
  - 为什么有些字段不断变化，为什么有些不变
  - 列出连续IP数据报中的标识序列



# 实验任务

- 用traceroute发送大小为56 bytes的UDP包 e.g. traceroute fudan.edu.cn 56
3. 观察收到的第一个TTL-exceeded replies, 回答以下问题
- 标识字段与TTL字段分别是多少?
  - 收到的所有TTL-exceeded replies中, 这两个字段是否不变? 为什么?

# 实验任务

- 用traceroute发送大小为2000 bytes的UDP包

## 4. 选择第一个发送的UDP包，并回答以下问题

- 找到第一个IP数据报，如何判断是否被分片？如何判断是否是第一个分片？这个数据报大小是？
- 找到第二个IP数据报，如何判断其不是第一个分片？是否后面还有更多分片？
- 第一个和第二个IP数据报中，IP header的哪些字段发生了变化？

# 实验任务

- 用traceroute发送大小为3500 bytes的UDP包
5. 选择第一个发送的UDP包，并回答以下问题
- 生成了多少个分片？
  - 这些分片中，IP header的哪些字段发生了变化？
  - 一个UDP包收到多少个TTL exceeded？

# 提交方式

- 按照实验要求完成实验，提交实验报告，并提供回答的依据及必要的截图
- 提交方式：实验报告，上传elearning（命名格式：学号-姓名-实验四IP数据报观察）
- ddl: 2022/11/24