# 数据通信 NS3 作业-3

姓名：费扬 学号：519021910917 日期：2022.05.14

## 一、 实验名称及内容

**Lab3：**

- Create three access point A, B and C. Wire (Connect) A-B, B-C using point to point link (100Mbps, 2ms).
- Create three client nodes (mobile stations) for access points A and C, respectively, and allow them to move according to Random Walk mobility model.
- Install UdpEchoClient on a node associated with access point A, and install UdpEchoServer on a node connected to C.
- Let UdpEchoClient send a total number of 2 packets to the UdpEchoServer, with an Interval of 1 second, and PacketSize of 1024 bytes.
- Generate the traces using packet capture.

**Topology:**

```
//  |    |    |    |    10.1.1.0          10.1.2.0
// n3   n4   n5   n0 -------------- n1 ---------------  n2   n6   n7   n8
//                 point-to-point     point-to-point   |    |    |    |
//                  100Mbps 2ms        100Mbps 2ms    *    *    *    *
//                                                   AP
//                                                    Wifi 10.1.4.0
```

## 二、 实验过程和结果

程序见压缩包内。本次 ns3 的版本为 3.30。

```
#include "ns3/core-module.h"
#include "ns3/point-to-point-module.h"
#include "ns3/network-module.h"
#include "ns3/applications-module.h"
#include "ns3/mobility-module.h"
#include "ns3/csma-module.h"
#include "ns3/internet-module.h"
#include "ns3/yans-wifi-helper.h"
#include "ns3/ssid.h"
```

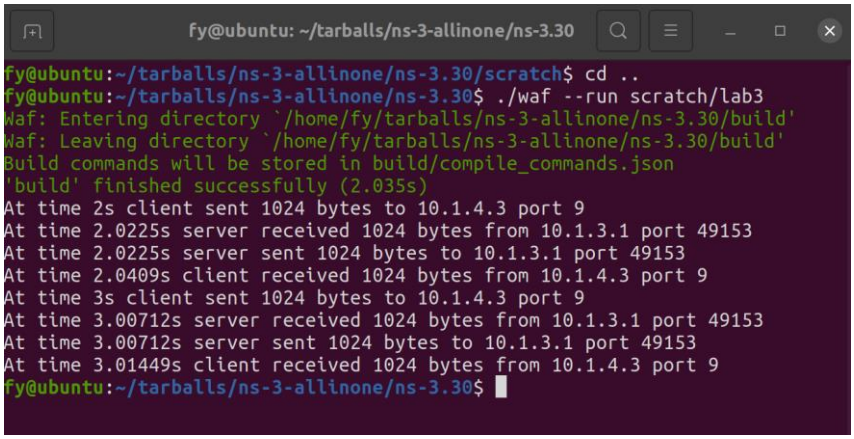
头文件包含内容如上。

本次实验的主要内容是设置 WiFI 网络，需要添加 AP 和 Random Walk mobility model。

- 首先建立两个 p2p 模型和三个节点 n0，n1，n2，设置 p2p 的参数；
- 然后配置 wifi 网络，配置物理层，MAC 层等；
- 安装 mobility 模型，配置协议，设置 IP 地址；
- 最后建立 Server 和 Client，传输 UDP 数据包。

**Simulation：**

***1) ./waf –run scratch/lab3：***



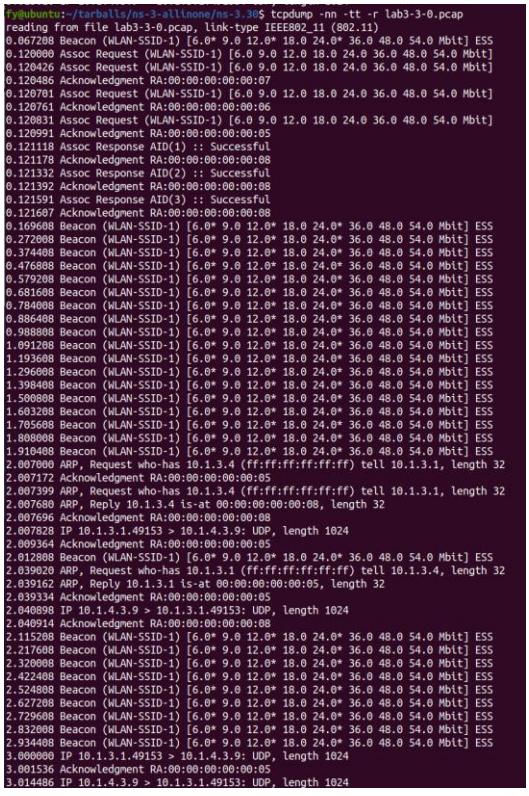
### 2) *tcpdump -nn -tt -r lab3-0-0.pcap*

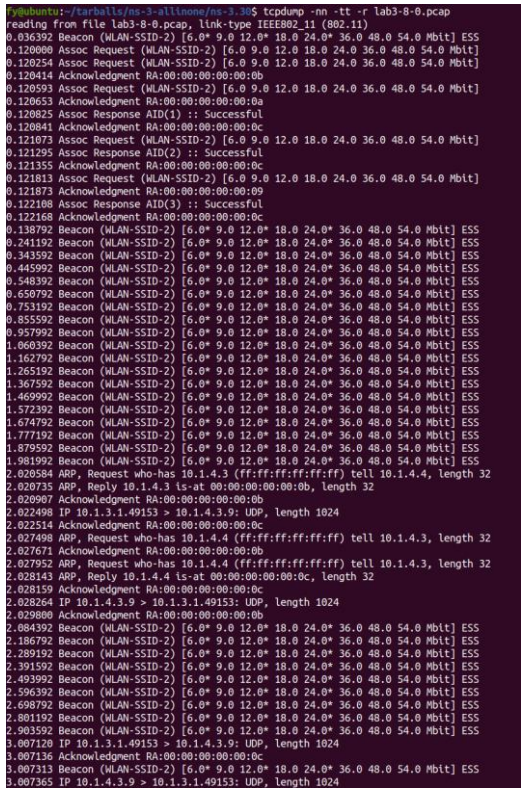
Traces at access point A：A 点是 n0，为 p2pNodes1，对应的 pcap 文件为 lab3-00.pcap。

```
fy@ubuntu:~/tarballs/ns-3-allinone/ns-3.30$ tcpdump -nn -tt -r lab3-0-0.pcap
reading from file lab3-0-0.pcap, link-type PPP (PPP)
2.009304 IP 10.1.3.1.49153 > 10.1.4.3.9: UDP, length 1024
2.033908 IP 10.1.4.3.9 > 10.1.3.1.49153: UDP, length 1024
3.001476 IP 10.1.3.1.49153 > 10.1.4.3.9: UDP, length 1024
3.013010 IP 10.1.4.3.9 > 10.1.3.1.49153: UDP, length 1024
fy@ubuntu:~/tarballs/ns-3-allinone/ns-3.30$
```

可以看出是 n3 节点发给 n8，长度为 1024 字节的 UDP 包，在 2s 和 3s 各发一次。

### 3) *tcpdump -nn -tt -r lab3-3-0.pcap & lab3-8-0.pcap*



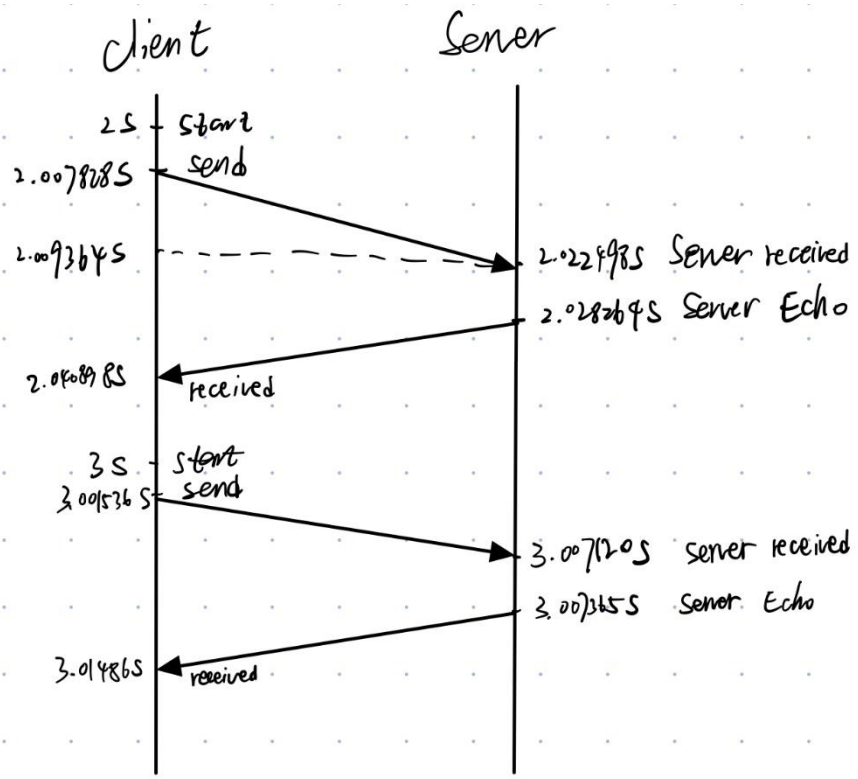


在 UDP 数据包中也有很多 Beacon 帧，查阅知道是信标帧，是 AP 间隔发出的信号，以表达外界无线网络的存在。

ARP 帧对应 IP 地址的物理地址。

*4) Brief analysis of the traces*

Client（10.1.3.1:49153）在 2s 和 3s 分别给 Server（10.1.4.3:9）发送 1024 长度的 UDP 报文，Server 收到之后返回给 Client。大概的流程如下：




## 三、 实验思考：

- **关于第一次 2s 发送时间不一的情况：**

  第一次需要进行 ARP 请求，而这个时间由于硬件不同，可能导致速度不一样，而在第二次发送时候不需要 ARP 请求，故第二次发送时都一样。

- **关于日志时间和接收方 pcap 计时相异的问题：**

  第一个包从 n0 发出到 n2 收到需要时间，但是在 pcap 里面发送和接收方的 time 都是零，存在绝对时间之差。而 n2 节点（接收方）pcap 和日志的差值与之一致。即 pcap 是以所在节点收到第一个包开始计时，而 logging 是以虚拟的系统时间来计时。