

**计算机网络**

**课程实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | IPv4 分组收发实验，IPv4 分组转发实验 | | | | | |
| 姓名 | 林燕燕 | | 院系 | 人工智能 | | |
| 班级 | 1903601 | | 学号 | 1190200501 | | |
| 任课教师 | 李全龙 | | 指导教师 | 李全龙 | | |
| 实验地点 | 格物207 | | 实验时间 | 2021.11.13 | | |
| 实验课表现 | 出勤、表现得分(10) |  | 实验报告  得分(40) |  | 实验总分 |  |
| 操作结果得分(50) |  |
| 教师评语 | | | | | | |
|  | | | | | | |

****

|  |
| --- |
| 实验目的： |
| IPv4 协议是互联网的核心协议，它保证了网络节点（包括网络设备和主机）在网络层能够按照标准协议互相通信。IPv4 地址唯一标识了网络节点和网络的连接关系。在我们日常使用的计算机的主机协议栈中，IPv4 协议必不可少，它能够接收网络中传送给本机的分组，同时也能根据上层协议的要求将报文封装为 IPv4 分组发送出去。  本实验通过设计实现主机协议栈中的 IPv4 协议，让学生深入了解网络层协议的基本原理，学习 IPv4 协议基本的分组接收和发送流程。  另外，通过本实验，学生可以初步接触互联网协议栈的结构和计算机网络实验系统，为后面进行更为深入复杂的实验奠定良好的基础。 |
| 实验内容： |
| **IPv4 分组收发实验**：  根据计算机网络实验系统所提供的上下层接口函数和协议中分组收发的主要流程，独立设计实现一个简单的 IPv4 分组收发模块。要求实现的主要功能包括：  1) IPv4 分组的基本接收处理，能够检测出接收到的 IP 分组是否存在如下错误：校验和错、TTL 错、版本号错、头部长度错、错误目标地址；  2) IPv4 分组的封装发送；  注：不要求实现 IPv4 协议中的选项和分片处理功能  **IPv4 分组转发实验**：  1) 设计路由表数据结构。  设计路由表所采用的数据结构。要求能够根据目的 IPv4 地址来确定分组处理行为（转发情况下需获得下一跳的 IPv4 地址）。路由表的数据结构和查找算法会极大的影响路由器的转发性能，有兴趣的同学可以深入思考和探索。  2) IPv4 分组的接收和发送。  对前面实验（IP 实验）中所完成的代码进行修改，在路由器协议栈的 IPv4 模块中能够正确完成分组的接收和发送处理。  3) IPv4 分组的转发。  对于需要转发的分组进行处理，获得下一跳的 IP 地址，然后调用发送接口函数做进一步处理。 |
| 实验过程： |
| **IPv4 分组收发实验**：  发送和接收函数的实现程序流程图；：      头部信息：    版本号（Version）错误检测原理：将第0字节的高4位提取出来，并且与4进行比较    头部长度（IP Head length）错误检测原理：将第0字节的低4位提取出来，并且与5进行比较    生存时间（Time to live）错误检测原理：提取第8字节，与0进行比较    头部校验和（Header checksum）字段错误检测原理：  计算头部校验和，若不为全一，则错误    **IPv4 分组转发实验**：  路由增加实现流程图：    路由转发实现流程图：    路由表初始化函数stud\_Route\_Init()：    路由增加函数stud\_route\_add()：    处理收到的IP分组的函数stud\_fwd\_deal()：  判断生存时间：    判断目的地址：    判断掩码： |
| 实验结果： |
| **IPv4 分组收发实验**：      **IPv4 分组转发实验**： |
| 问题讨论： |
| 在IP分组转发实验中，如果存在大量的分组的情况下，如何提高转发效率：  1. 继续使用本次实验中所使用的vector进行效率的提高，可以将路由表进行有序的存储，在vector进行二分查找。  2. 如果改进路由表的数据结构，可以使用平衡树等数据结构，将查询的时间变为稳定O(logn)，并且缩小新增表项重新整理成有序的时间。 |
| 心得体会： |
| 通过在实验中，模拟实现分组收发和分组转发，对于路由器的功能实现有了更深的认识。 |