

实验 3 · Socket 应用编程实验

吴嘉皓

2015K8009915007

一、实验内容

(一) 实验简介

掌握 socket 编程的基本流程,学会调用 socket 的 API 接口;并以此为基础,实现一个基于 socket 的分布式字符统计程序。

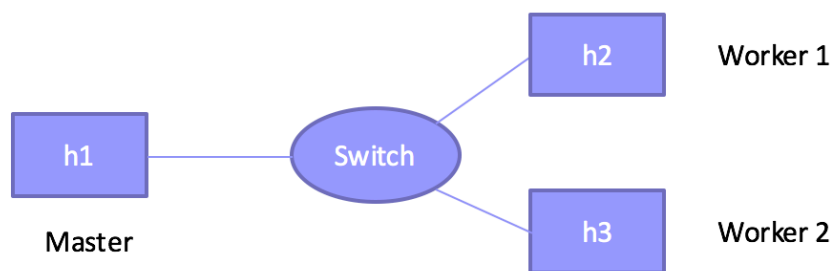


图 1 本次实验中网络结构

本次实验的网络结构(见图 1)由一个 Master 节点、两个 Worker 节点以及一个交换节点组成。其中,Master 节点负责通过网络分派统计任务给两个 Worker 节点,并对接收到的 Worker 节点返回的统计结果进行聚集,然后将最终的统计结果打印显示或者输出到文件中;Worker 负责统计 Master 节点指派的文本段中的字母个数,并在统计完成后将统计结果以网络传输的方式返回给 Master 节点。

(二) Master 节点任务

1. 读取文件 `workers.conf`, 得到两个 worker 的 IP 地址, 分别建立连接;
2. 读取文件 `war_and_peace.txt` 的信息, 得到文件的长度; 分别计算出两个 worker 开始统计和结束统计的位置;
3. 给每一个 worker 发送消息: 【以网络字节序传输 4 字节整数】
 - a) 消息的总长度 (4 字节整数);
 - b) 待统计文件所在的位置;
 - c) 进行字符统计的开始位置 (4 字节整数) 和结束位置 (4 字节整数);
4. 接收每一个 worker 返回的统计结果, 并对两个结果进行聚合, 将最后结果打印显示或者输出到文件; 输出完毕后, 关闭连接。

(三) Worker 节点任务

1. 与 Master 节点 (IP 地址为 10.0.0.1) 建立连接;
2. 接收 Master 节点传输来的消息, 并进行解析, 得到待统计文件的相对位置、开始统计位置以及结束统计位置;
3. 进行字符个数的统计, 只统计 26 个英文字母出现的次数, 不区分大小写;
4. 统计结束后, 将每个字符出现的次数以 4 字节整数形式 (网络字节序) 返回给 Master (传输消息长度为 $4 \times 26 = 104$ 字节);
5. 传输完毕后关闭连接。

二、实验流程

(一) 代码目录

```
.  
├── Makefile  
├── master.c  
├── topo.py  
├── war_and_peace.txt  
├── worker.c  
└── workers.conf
```

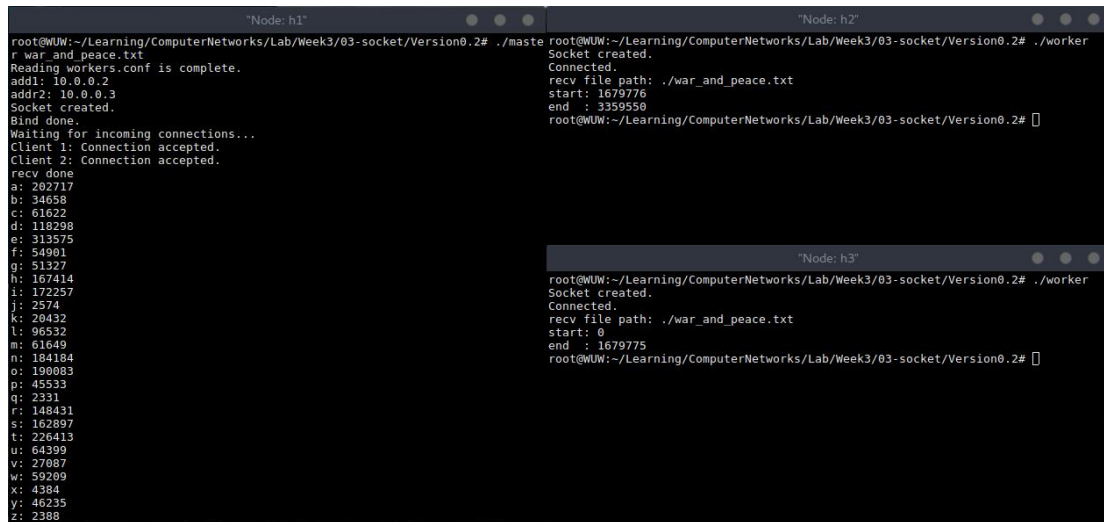
(二) 实验流程

在实验代码所在文件夹(以 Version0.2 为例)下打开终端, 按序输入如下命令:

- ① → Version0.2 make
- ② → Version0.2 sudo python topo.py
- ③ mininet> xterm h1 h2 h3
- ④ 在 node1(h1)中输入: ./master war_and_peace.txt
- ⑤ 在 node2(h2)、node3(h3)中分别输入: ./worker

三、实验结果

Master 节点输出的结果见下图（图 2）。



```
root@WUW:~/Learning/ComputerNetworks/Lab/Week3/03-socket/Version0.2# ./master
r:war_and_peace.txt
Reading workers.conf is complete.
addr1: 10.0.0.2
addr2: 10.0.0.3
Socket created.
Bind done.
Waiting for incoming connections...
Client 1: Connection accepted.
Client 2: Connection accepted.
recv done
a: 202717
b: 34698
c: 61622
d: 118298
e: 313575
f: 54901
g: 51327
h: 167414
i: 172257
j: 2574
k: 20432
l: 96532
m: 61649
n: 184184
o: 190083
p: 45533
q: 2331
r: 148431
s: 162897
t: 226413
u: 64399
v: 27087
w: 59209
x: 4384
y: 46235
z: 2388

root@WUW:~/Learning/ComputerNetworks/Lab/Week3/03-socket/Version0.2# ./worker
Socket created.
Connected.
recv file path: ./war_and_peace.txt
start: 1679776
end : 3359550
root@WUW:~/Learning/ComputerNetworks/Lab/Week3/03-socket/Version0.2#

root@WUW:~/Learning/ComputerNetworks/Lab/Week3/03-socket/Version0.2# ./worker
Socket created.
Connected.
recv file path: ./war_and_peace.txt
start: 0
end : 1679775
root@WUW:~/Learning/ComputerNetworks/Lab/Week3/03-socket/Version0.2#
```

图 2 Master 节点的最终输出

四、结果分析

实验结果与 PPT（03-Socket 应用编程实验）第 16 页的结果对比，发现并没有错误。