

软件设计文档

整体思路:

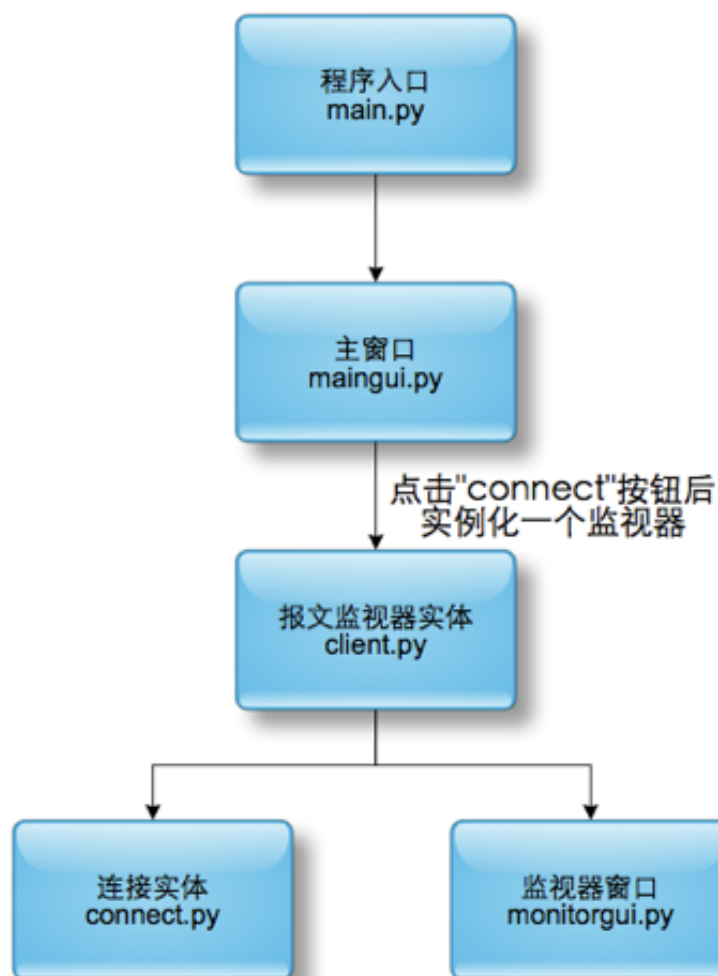
我们小组采用了跨平台Python语言,图形界面采用Python自带的Tkinter模块设计,最后利用py2exe生成windows下的二进制可执行文件。经过测试,该脚本程序同时还可以在linux(ubuntu 10.04)和Mac OS X 下运行。

程序采用了面向对象的处理方式,每连接一个电信设备(在主窗口中点击“connect”按钮),就会实例化一个监视器实体,以实现多个设备的监视。

程序与服务端(题目中的电信设备,记为s,测试时用另一程序模拟)的连接采用socket协议,连接上电信设备的客户端(记为s')向一个固定端口发送广播,等待其它客户程序(记为c)连接(协议内容下文详述)。连接建立后s'会把从s接收到的报文转发给各个客户端c。

同时,在图形界面上显示收到的报文,并且利用给定的过滤条件和显示(保存)报文数对报文进行显示和写入文件。字符串的条件匹配和补全方法下文详述。

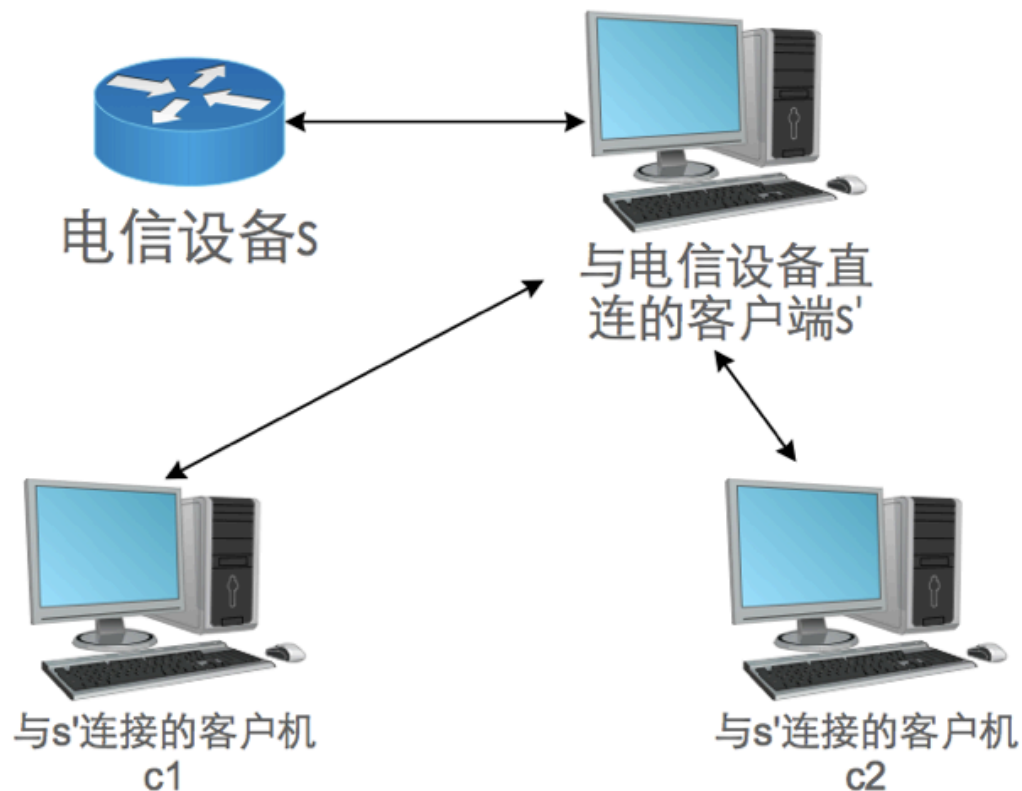
程序的整体框架如下:



具体实现:

一.监视程序与电信设备、监视程序之间的通信协议

网络连接的示意图如下：



建立连接过程：

1. 客户机启动后，首先尝试与电信设备s建立TCP连接
 - a. 若连接成功，则：
 - 1) 开启接收线程，把收到的内容存入dataReceived
 - 2) 开启伺服线程，选取一个尚未使用的端口等待连接
 - 3) 开启UDP广播线程，向一个固定端口(7777)广播。内容为，s'连接到的电信设备的IP，s'的IP地址(可以从socket中获得)和s'的伺服端口
 - b. 若连接失败，转2
2. 等待s'的广播，设定超时时间为3s
 - a. 若在3s内得到了广播，从广播内容中提取s的IP地址，判断是否为所需要连接的电信设备
 - 1) 若是所需要连接s的傀儡主机s'，则：
 - a) 提取出s'的IP地址和伺服端口，与之建立TCP连接
 - b) 返回True，向用户表明连接成功
 - 2) 若不是所需要的电信设备s的傀儡主机，则：
 - a) 继续等待广播，并按2.a.1进行判断
 - b) 抓取10个(数字可以调节)广播报文，若仍然没有所需要的电信设备傀儡主机的广播，则返回False，向用户表明连接失败

傀儡主机s'掉线后重连过程：

1. 当s'的断开是因为网络原因时：

- a. 傀儡主机s'的接收线程会出现异常，程序捕获该异常后，会关闭伺服线程和广播线程,并按照上述建立连接过程尝试重新与s建立连接
- b. 此时异常会扩散，各个客户机c都会出现接收异常,谋求重新连接
- c. 因为s'最先尝试重新连接s，则可认为s'是最可能先重新连接上s的监视程序
 - 1) 若s'重新建立连接成功，则各个客户机会重新连接到新的伺服端口
 - 2) 若s'重新连接失败，其它客户机会继续尝试，直到有一台连接成功或者因为网络太差而全部失败

2. 当s'断开是因为用户退出时：

- a. 傀儡主机s'的各个线程都会结束，包括广播、伺服等等。
- b. 因为各个客户机c都在监听每1.5s一次的广播，当监听广播超时后，会在大致相同的时间触发异常，从而按照上文“建立连接过程”争相连接电信设备s

二. 字符串的条件匹配和补全方法

首先分离表达式：

把要匹配的表达式里的关键字提取处理，根据要求易知关键字只有如下几种类型：

“and”，“or”，“(”，“)”和在“”中要匹配的字符串。为了区别这些关键字，可以把他们分别编号为1，1，2，3，0。例如给定一个表达式：“s” and “d”，那么分离出关键字构成的一个列表就为：[['s', 0], ['and', 1], ['d', 0]]。

分离后就容易根据编号来判断关键字的类型，当关键字是1是我们可以判断and,和or是否输入正确，根据实现，程序可以辨认所有的and和or，即and和or可以不区别大小。于是就实现了and和or的自动纠错功能，并提示用户程序已经讲其补全。

然后对于每个需要匹配的字符串，我们只需要看编号为0的关键字是否在要匹配的字符串中来设置值，然后加上and,or,(,)关键字就可以等到一个表达式，最后用eval()函数对表达式求值就可以判断当前字符串是否满足表达式。里如果表达式为：“s” and “d”，要匹配的字符串为“sd”，那么就可以得到表达式：1 and 1. 而eval(1 and 1) = 1故“sd”满足上述表达式

通过单选框hide和show来选择是隐藏还是显示符合要求的字符串。通过设置一个标志：filter_flag，如果选择hide，那么filter_flag = 1，否则filter_flag = 0. 然后把eval()后得到的值与filter_flag相异或，如果结果为1就显示这个字符串，否则就不显示该字符串。具体使用见：软件使用文档。

总结与分析：

本软件能很好地实现需求文档中的所有要求，但是也存在一定不足。

比如，因为所写的服务器模拟程序不能很好地模拟只允许一个连接的电信设备，某些条件分支可能没有充分测试因而在运行过程中触发一些尚未捕获的异常。