《回音壁》软件设计方案

版本号 0.0.2

# 任务需求描述

1. 测试两个节点之间的通信延时；
2. 延时计算要求精确到毫秒级；
3. 多次（不少于10次，每次测试不少于30个样本点数据）测试，完成延时变化图表和统计平均延时，以及分析延时变化特点；
4. 测试与某台指定计算机之间的延时；
5. 测试数据存放在日志文件中；
6. 设计不少于三种不同的测试场景，如从距离的角度，从计算机是否忙于本地其它工作的角度（如播放视频），从计算机是否忙于其他下载的角度；
7. 另外编写程序或使用工具软件分析测试数据，如计算均值、方差、作图等；
8. 软件具有图形化界面，或者有命令行式菜单，可连续测试，可调整测试参数，如一次测试需要多个样本点；

# 需求分析

## 程序功能：

1. A发出测试报文，B收到后，直接回应。A收到回应后，计算从发出到接收之间的延时，精确到毫秒级；
2. 多次测量上述内容，计算统计平均延时和延时的变化情况，并绘制出变化图表；
3. 更换不同场景，调整计算机的距离以及工作状态，重复测试；

## 程序交互：

1. 利用GUI或CUI，可动态调整参数，多次测试；

## 辅助功能：

1. 建立文件或数据库日志，存放测试数据；

# 关键技术分析

## 网络通信：

1. 使用Socket相关函数收发数据，能够动态设置协议类型为TCP和UDP，以及根据用户输入参数动态解析IP地址和端口号。
2. 维护线程池，同时对多个服务器进行测试。
3. 能够自动随机搜索回音壁服务器，获取不同距离情况下的传输延时。

## 时刻记录：

1. 能够记录微秒级的精确时刻值。
2. 能够记录各个事件节点的开始及结束时间，以便进一步分析。

## 交互界面：

1. 提供基于WPF的GUI界面，接受参数输入。
2. 采用异步机制调用网络请求，不影响UI线程的运行。

## 图表输出：

1. 通过Office 2013的COM接口，将原始数据记录动态生成为Excel图表。

# 数据结构设计

## 测试记录格式（以JSON示例表示）：

{

Name: ‘寝室WLAN-LAN’,

Time: Fri Mar 27 2015 13:50:50 GMT+0800 (CST),

Content: ‘This is a test message!’,

Times: 30,

Client: {

Ip: 100.64.132.47,

Port: 32768

},

Server: {

Ip: 58.96.191.131,

Port: 4096

},

Route: {

Count: 18,

Log: ‘\

1 iec (100.64.132.1) 78.766 ms 0.797 ms 0.831 ms\

2 222.197.179.129 (222.197.179.129) 1.699 ms 1.608 ms 1.283 ms\

3 125.71.229.45 (125.71.229.45) 1.195 ms 2.954 ms 3.141 ms\

4 125.71.230.69 (125.71.230.69) 1.439 ms 1.455 ms 1.242 ms\

5 125.71.230.81 (125.71.230.81) 1.587 ms 120.246 ms 1.410 ms\

6 58.96.191.131 (58.96.191.131) 2.247 ms \* 62.026 ms\

7 58.96.191.131 (58.96.191.131) 116.964 ms 3.829 ms 2.339 ms\

8 58.96.191.131 (58.96.191.131) 5.371 ms 3.082 ms 6.547 ms\

9 58.96.191.131 (58.96.191.131) 345.823 ms 120.578 ms 37.065 ms\

10 58.96.191.131 (58.96.191.131) 132.410 ms 34.615 ms 122.167 ms\

11 58.96.191.131 (58.96.191.131) 121.110 ms 38.178 ms 125.190 ms\

12 \* 58.96.191.131 (58.96.191.131) 44.202 ms 45.197 ms\

13 58.96.191.131 (58.96.191.131) 43.089 ms 37.977 ms 41.869 ms\

14 58.96.191.131 (58.96.191.131) 37.150 ms 41.362 ms 41.918 ms\

15 58.96.191.131 (58.96.191.131) 47.491 ms 39.100 ms 50.206 ms\

16 58.96.191.131 (58.96.191.131) 62.127 ms 46.327 ms 37.278 ms\

17 58.96.191.131 (58.96.191.131) 38.403 ms \* 280.758 ms\

18 \* 58.96.191.131 (58.96.191.131) 147.004 ms \*’

},

Timetable: {

Tcp: {

ConnectStart: Omit,

ConnectEnd: Omit,

List: [

{ SendStart: Omit, SendEnd: Omit, RecvEnd: Omit },

…

],

CloseStart: Omit,

CloseEnd: Omit

},

Udp: {…}

}

}

每次测试将生成一份Json数据并保存到文件目录中。

# 程序框架及流程设计

## 程序框架：

### 网络通信模块：

使用Socket相关函数收发数据，能够根据参数自动选择使用TCP或UDP协议，并记录各个节点的精确时间值，按照指定的概率生成随机字符串。

### 进程控制模块：

维护线程池和任务队列，控制后台线程的运行与停止。

### 图形交互模块：

接收用户输入参数，显示实时信息。

### 图表输出模块：

调用Excel的COM接口，将测试数据记录转为Excel图表。

### 文件存储模块：

将测试记录转换成Json字符串，同时也能够读取已存储的Json字符串为记录数据。

## 流程设计：

# 软件设计方案修订

根据调试和测试情况，可能对本版设计方案有所修订，本处记录修订的原因和修订后的方案版本号

## 6.1、修订原因

更改设计语言。

## 6.2、修订后的版本号

0.0.2