

Lab2 test report

1. 实验概要

超文本传输协议（HTTP）是当今互联网上最常用的应用协议。与许多网络协议一样，HTTP使用客户端-服务器模型。HTTP客户端打开到HTTP服务器的网络连接并发送HTTP请求消息。然后，服务器用HTTP响应消息进行响应，该消息通常包含客户端请求的某些资源（文件、文本、二进制数据）。

实验2将采用网络编程知识和多线程技术从无到有实现一个HTTP服务器，该服务器将具有良好的并发性能。为了测试HTTP服务器的性能，将测试运行在不同的服务器机器环境中的服务器的性能差异、并发客户端数量不同时服务器的性能差异。

1.1 服务器运行

本项目完成的是Basic Version，通过在终端输入命令，可以启动HTTP服务器

```
1 | ./httpserver --ip 127.0.0.1 --port 8888 --number-thread 8
```

含义：指定HTTP服务器的ip地址为127.0.0.1，服务端口为8888。--numberthread表示线程池中有8个线程用于同时处理多个客户端请求。可以通过修改相关参数，对HTTP服务器进行不同的配置。

重新打开一个终端，作为客户端向HTTP服务器发送HTTP请求报文，HTTP服务器将会返回响应报文显示在终端上。

1.2 性能指标

实验以HTTP服务器每秒可以处理的HTTP请求数作为性能指标。

为了方便性能测试，将使用现有的HTTP客户端测试工具ab-Apache HTTP server benchmarking工具对实验2中实现的HTTP服务器发送HTTP请求报文，得到的测试信息中的Requests per second值是HTTP服务器平均每秒可以处理的HTTP请求数。

1.3 实验环境

默认环境：

linux 内核版本为 4.15.0-96-generic，2G内存，CPU 型号为 Intel(R)Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz，有2个逻辑CPU。

如无特别说明，使用默认环境。

1.4 代码实现版本

实验仅有1份代码，编程语言是JAVA，有一个监听线程，HTTP请求报文解析与响应使用了线程池技术，可通过参数的调节而控制线程数量、服务器的ip地址和监听的端口号。

2. 性能测试

HTTP服务器性能会受到诸多因素的影响，比如网络带宽、客户端的并发度等等。本节将分析比较在不同的服务器运行环境下HTTP服务器的性能差异、并发客户端的数量不同时HTTP服务器的性能差异。

2.1 不同的服务器运行环境下HTTP服务器的性能

2.1.1 服务器CPU内核数不同时HTTP服务器的性能

HTTP服务器的参数: ip:127.0.0.1 port: 8888 number-thread:8

ad测试工具将发送100次访问，每次访问并发10个请求。通过改变服务器运行环境的CPU内核数，测试服务器CPU内核数不同时HTTP服务器的性能。

图1展示了CPU核数对性能的影响。从图中曲线的变化我们知道，随着CPU内核数的增多，HTTP服务器的吞吐量（每秒处理的HTTP请求）在上升。

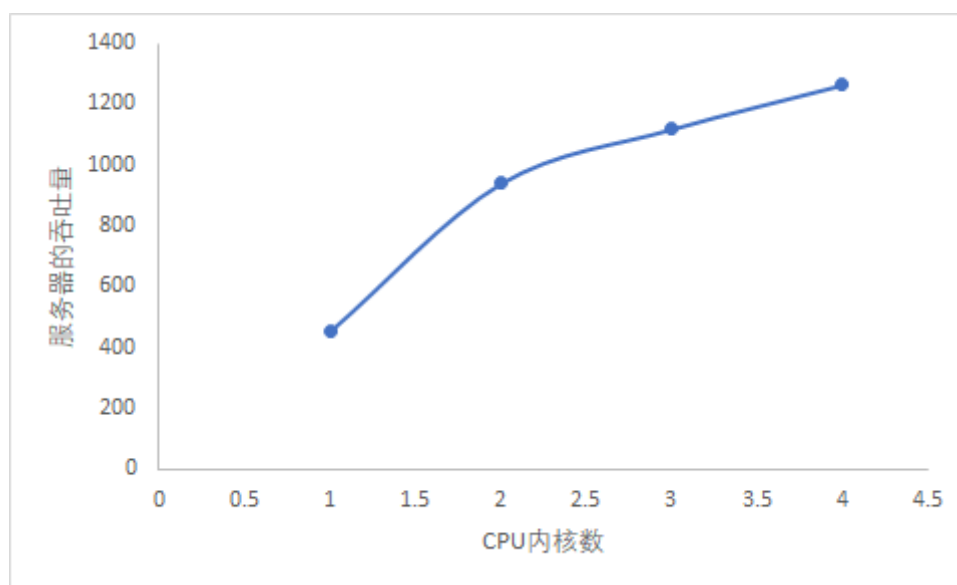


图1

2.1.2 单线程和多线程时HTTP服务器的性能

HTTP服务器的参数: ip:127.0.0.1 port: 8888。number-thread在测试时需改变。

ad测试工具将发送100次访问，每次访问并发10个请求。通过指定number-thread值，可以测试不同的线程数环境下HTTP服务器的性能。

图2展示了线程数对性能的影响。从图中曲线的变化，可以知道线程数小于 CPU 核数时，服务器吞吐量在上升；当线程数超过 CPU 核数时，服务器吞吐量保持稳定；后面服务器吞吐量再一次上升了可能受到其他因素的干扰。

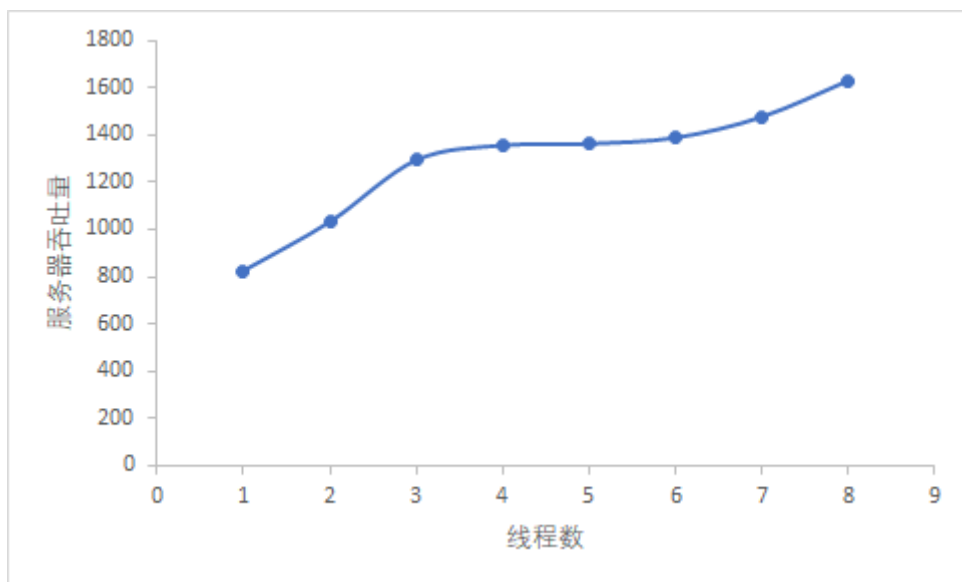


图2

2.2 并发客户端数量不同时HTTP服务器的性能

HTTP服务器的参数: ip:127.0.0.1 port: 8888 number-thread:8

ad测试工具将发送1000次访问，每次访问并发的数量在测试时发生改变。使用ad测试工具改变同时向服务器发送请求的并发客户端的数量，可以测试出并发客户端数量不同时HTTP服务器的性能。

图3展示了并发客户端数对性能的影响。从图中曲线的变化，可知开始时并发数的增加可以引起服务器吞吐量的增加，后来逐渐增大的并发数将达到服务器的性能限制，服务器吞吐量慢慢稳定下来。

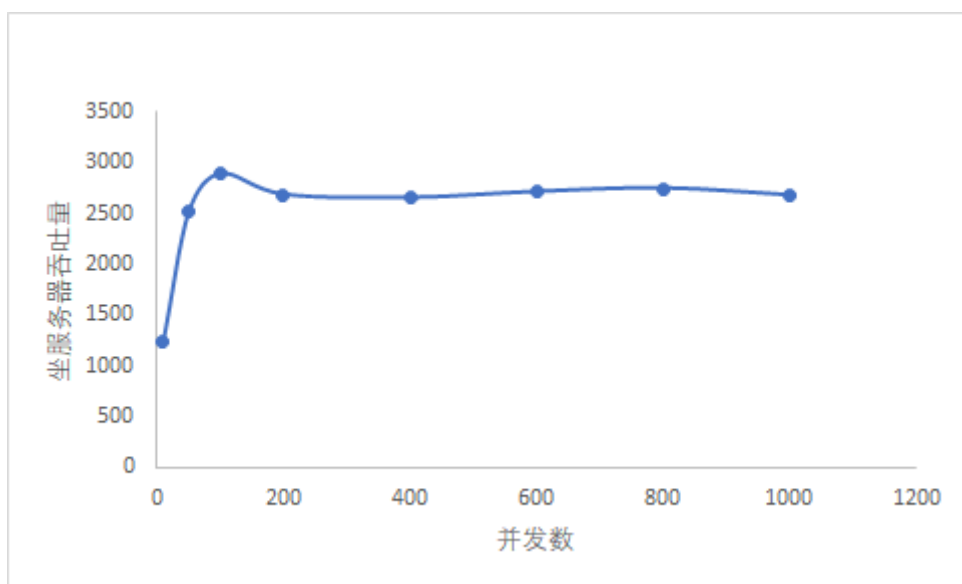


图3

2.3 测试疑惑

在测试服务器性能时，发现在相同的测试环境下，HTTP服务器性能并不稳定，值波动比较大，故进行了多次测试，取了平均值。猜想可能是受到客户端、网络带宽等等诸多因素的干扰。