

# 多机系统设计文档

彭相龙

28 班 21172814

# 一、 系统组成

本系统由多台服务器、多台任务处理机和多台客户端组成。

其中服务器端应由一台或多台可长时间稳定运行的服务器组成。当服务器为多台时，其中一台服务器为主要运行服务器（主服务器），剩余服务器起到监督作用，当主服务器产生错误或抛出异常时，其他服务器接管并向用户发出错误或警告信息。同时，服务器定期检查处理机的工作情况，如果长时间没有得到反馈消息或运算结果，则将该处理机负责执行的任务交由其他处理机执行。

处理机为多台计算机或手机，包括两类：一类是只负责运算，没有界面展示的纯计算处理机；一类是既负责运算，又向用户展示信息的处理机，这类处理机起到了用户端的作用，可以实时展示运算情况。

用户端为计算机或者手机，包含图形化界面，为管理员和普通用户提供交互界面进行控制。

系统组成如图 1 所示：

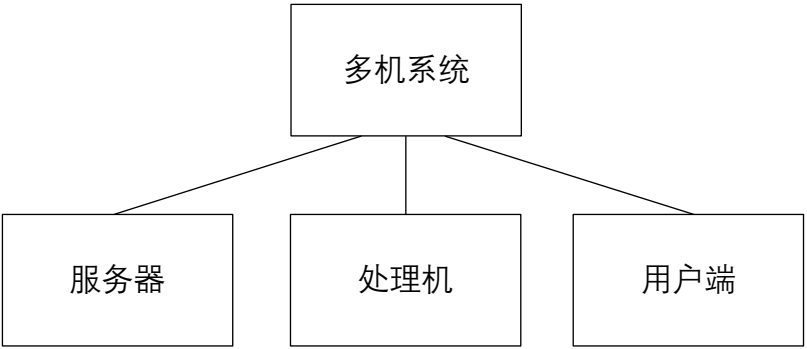


图 1. 系统组成

## 二、 系统结构

服务器端与处理机端、用户端使用网络进行连接。用户可以发送任务请求到服务器，服务器接收请求并将请求依次放入队列中，当处理机处理完一个任务后，会自动请求下一个任务，并由服务器进行分配。

服务器端、处理机端以及用户端均使用两个线程互相交互，其中一个线程负责发送消息，一个线程负责接收消息，具体功能依设备种类而有一定的差异。两个线程避免程序因 I/O 流阻塞而导致程序无法进行。

硬件拓扑结构图如图 2 所示：

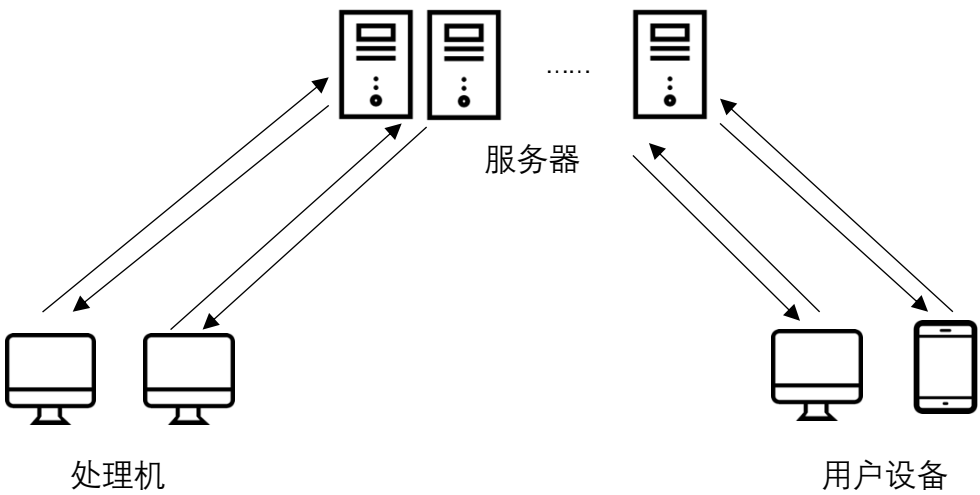


图 2. 硬件拓扑结构

## 三、 交互逻辑

该多机系统交互逻辑主要分为三个部分：服务器对处理机任务的调度、用户申请新的任务以及用户设备查看运算结果。

补充说明：由于应用程序对操作系统底层调用相对麻烦，大多数设备都需要 root 账号进行操作系统层面的调用以对写入的程序进行编译。所以该多机系

统设计并不包括对程序的编写，也就是增加任务的种类。为了更好地体现并行处理任务的优势，该系统中设计了三种测试程序：斐波那契数列的第  $n$  项、高精度加法以及快速幂运算。为了保证运算结果不会溢出，这里结果值都取对 99991 取模后的值。

这样，编译好的程序逻辑已经在整套系统之中，用户需要发出添加任务请求，在服务器中添加到队列中等待分配。一旦有处理机处于空闲状态，可以立即分配任务给该处理机进行运算。流程图如图 3 所示：

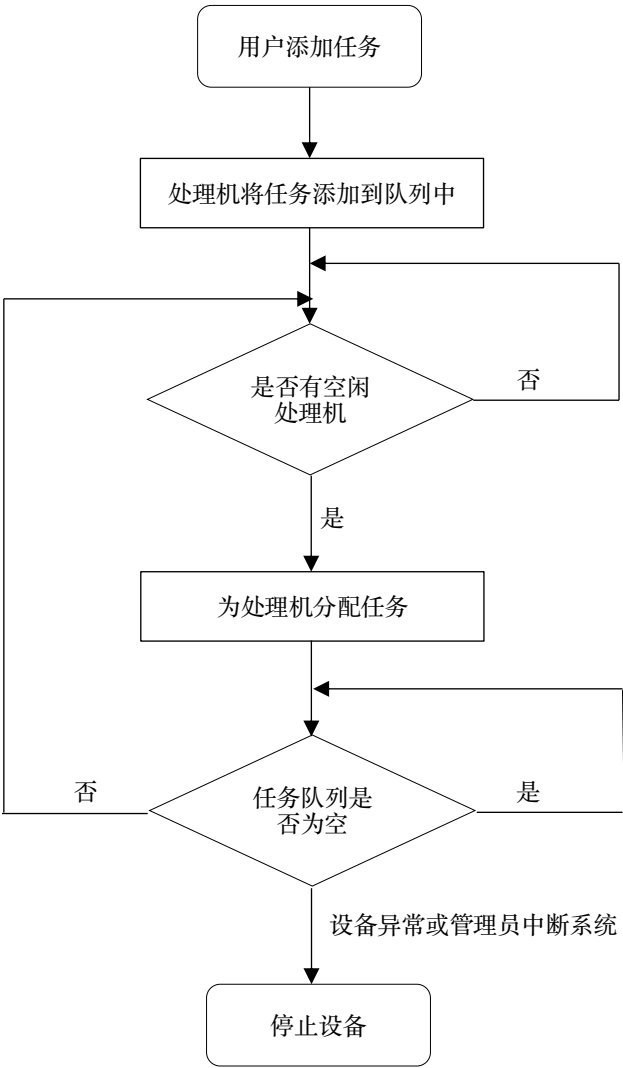


图 3. 用户申请任务与处理机任务调度流程图

用户查看运算结果，通过用户机可以在界面上看到各任务的最终结果。如果该设备既是处理机又是用户机，除了查看最终结果之外，还可以看到正在进行的任务进度，通过某种方式显示在屏幕上。

## 四、 软件实现

使用 Java 作为主要的编程语言，用于在个人电脑（PC）以及 Android 手机来进行开发。

网络通信将采用 TCP 协议，使用 socket 来进行点到点的通信，避免发送广播后产生任务之间的竞争。这里如果采用发送广播，经过适当处理可以使一定数量的设备同时运行某任务，并对结果进行验证，提升运算结果的可靠性，由于时间的原因无法实现，故采用 TCP 通信。

具体的代码可在 <https://github.com/pengxl1999/Assignment> 中查看，操作说明请参考该文件夹下的操作文档。