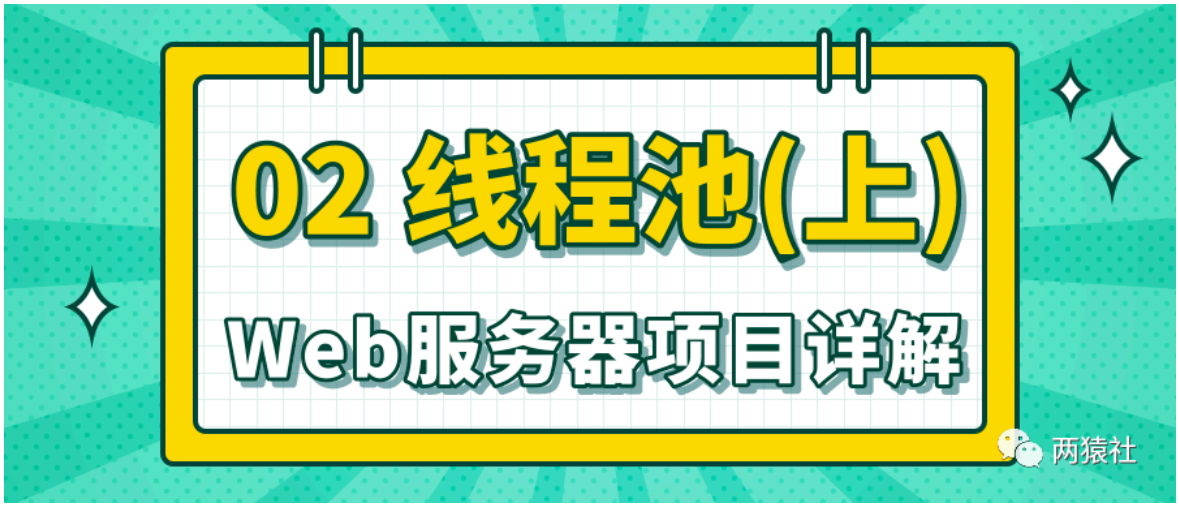
最新版Web服务器项目详解 - 02 半同步半反应堆线程池（上）

原创 互联网猿 两猿社 2020-04-21 14:30



互联网猿|两猿社

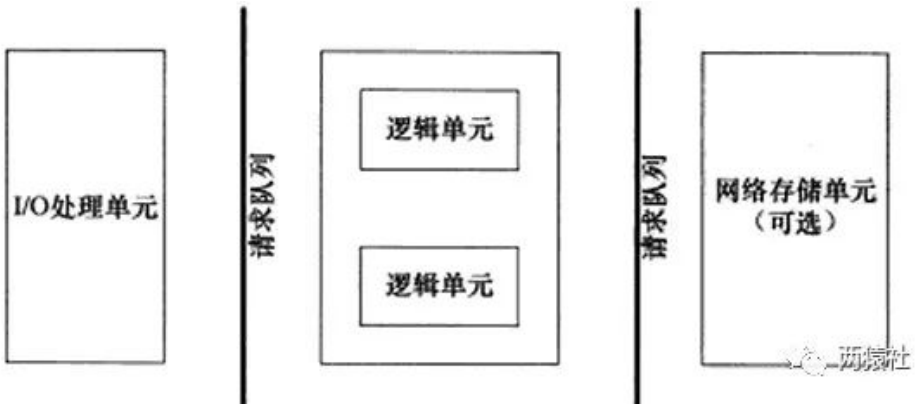
本次讲解线程池所涉及的基础知识，包括服务器基本框架、I/O模型、事件处理模式等。

主要围绕服务器项目中涉及的知识进行介绍，若想了解更多相关知识，请参考**《Linux下高性能服务器编程》**。

服务器编程基本框架

主要由I/O单元，逻辑单元和网络存储单元组成，其中每个单元之间通过请求队列进行通信，从而协同完成任务。

其中I/O单元用于处理客户端连接，读写网络数据；逻辑单元用于处理业务逻辑的线程；网络存储单元指本地数据库和文件等。



五种I/O模型

- **阻塞IO**:调用者调用了某个函数，等待这个函数返回，期间什么也不做，不停的去检查这个函数有没有返回，必须等这个函数返回才能进行下一步动作
- **非阻塞IO**:非阻塞等待，每隔一段时间就去检测IO事件是否就绪。没有就绪就可以做其他事。非阻塞I/O执行系统调用总是立即返回，不管时间是否已经发生，若时间没有发生，则返回-1，此时可以根据errno区分这两种情况，对于accept，recv和send，事件未发生时，errno通常被设置成eagain
- **信号驱动IO**:linux用套接口进行信号驱动IO，安装一个信号处理函数，进程继续运行并不阻塞，当IO时间就绪，进程收到SIGIO信号。然后处理IO事件。
- **IO复用**:linux用select/poll函数实现IO复用模型，这两个函数也会使进程阻塞，但是和阻塞IO所不同的是这两个函数可以同时阻塞多个IO操作。而且可以同时对多个读操作、写操作的IO函数进行检测。知道有数据可读或可写时，才真正调用IO操作函数
- **异步IO**:linux中，可以调用aio_read函数告诉内核描述字缓冲区指针和缓冲区的大小、文件偏移及通知的方式，然后立即返回，当内核将数据拷贝到缓冲区后，再通知应用程序。

注意：阻塞I/O，非阻塞I/O，信号驱动I/O和I/O复用都是同步I/O。同步I/O指内核向应用程序通知的是就绪事件，比如只通知有客户端连接，要求用户代码自行执行I/O操作，异步I/O是指内核向应用程序通知的是完成事件，比如读取客户端的数据后才通知应用程序，由内核完成I/O操作。

事件处理模式

- reactor模式中，主线程(**I/O处理单元**)只负责监听文件描述符上是否有事件发生，有的话立即通知工作线程(**逻辑单元**)，读写数据、接受新连接及处理客户请求均在工作线程中完成。通常由**同步I/O**实现。
- proactor模式中，主线程和内核负责处理读写数据、接受新连接等I/O操作，工作线程仅负责业务逻辑，如处理客户请求。通常由**异步I/O**实现。

同步I/O模拟proactor模式

由于异步I/O并不成熟，实际中使用较少，这里将使用同步I/O模拟实现proactor模式。

同步I/O模型的工作流程如下（epoll_wait为例）：

> - 主线程往epoll内核事件表注册socket上的读就绪事件。
> - 主线程调用epoll_wait等待socket上有数据可读
> - 当socket上有数据可读，epoll_wait通知主线程,主线程从socket循环读取数据，直到没有更多数据可读，然后将读取到的数据封装成一个请求对象并插入请求队列。
> - 睡眠在请求队列上某个工作线程被唤醒，它获得请求对象并处理客户请求，然后往epoll内核事件表中注册该socket上的写就绪事件
> - 主线程调用epoll_wait等待socket可写。
> - 当socket上有数据可写，epoll_wait通知主线程。主线程往socket上写入服务器处理客户请求的结果。

并发编程模式

并发编程方法的实现有多线程和多进程两种，但这里涉及的并发模式指I/O处理单元与逻辑单元的协同完成任务的方法。

- 半同步/半异步模式
- 领导者/追随者模式

半同步/半反应堆

半同步/半反应堆并发模式是半同步/半异步的变体，将半异步具体化为某种事件处理模式.

并发模式中的同步和异步

> - 同步指的是程序完全按照代码序列的顺序执行
> - 异步指的是程序的执行需要由系统事件驱动

半同步/半异步模式工作流程

> - 同步线程用于处理客户逻辑
> - 异步线程用于处理I/O事件
> - 异步线程监听到客户请求后，就将其封装成请求对象并插入请求队列中
> - 请求队列将通知某个工作在**同步模式的工作线程**来读取并处理该请求对象

半同步/半反应堆工作流程（以Proactor模式为例）

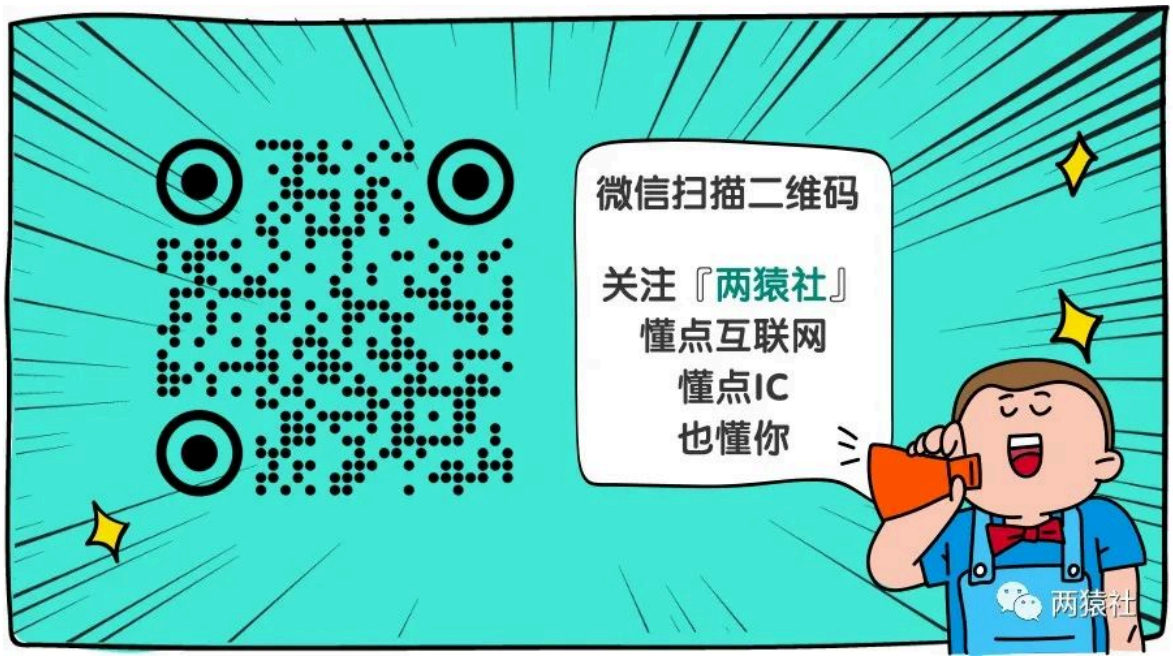
> - 主线程充当异步线程，负责监听所有socket上的事件
> - 若有新请求到来，主线程接收之以得到新的连接socket，然后往epoll内核事件表中注册该socket上的读写事件
> - 如果连接socket上有读写事件发生，主线程从socket上接收数据，并将数据封装成请求对象插入到请求队列中
> - 所有工作线程睡眠在请求队列上，当有任务到来时，通过竞争（如互斥锁）获得任务的接管权

线程池

- 空间换时间,浪费服务器的硬件资源,换取运行效率.
- 池是一组资源的集合,这组资源在服务器启动之初就被完全创建好并初始化,这称为静态资源.
- 当服务器进入正式运行阶段,开始处理客户请求的时候,如果它需要相关的资源,可以直接从池中获取,无需动态分配.
- 当服务器处理完一个客户连接后,可以把相关的资源放回池中,无需执行系统调用释放资源.

如果本文对你有帮助， 阅读原文 star一下服务器项目，我们需要你的星星^_^.

完。



Web服务器-原始版本 13

Web服务器-原始版本 · 目录

上一篇
最新版Web服务器项目详解 - 01 线程同步机制封装类

下一篇
最新版Web服务器项目详解 - 03 半同步半反应堆线程池（下）

阅读原文