

定时器相关

为什么要用定时器？

客户端（这里是浏览器）与服务器端建立连接后，长时间不交换数据，一直占用服务器端的文件描述符，导致连接资源的浪费，需要对这种占用资源的客户端进行剔除。

说一下定时器的工作原理

服务器主循环为每一个连接创建一个定时器，并对每个连接进行定时。另外，利用升序时间链表容器将所有定时器串联起来，若主循环接收到定时通知，则在链表中依次执行定时任务。具体来说，利用 `alarm` 函数周期性地触发 `SIGALRM` 信号，信号处理函数利用管道通知主循环，主循环接收到该信号后对升序链表上所有定时器进行处理，遍历定时器升序链表容器，从头结点开始依次处理每个定时器，直到遇到尚未到期的定时器，对到期的定时器执行回调函数，关闭连接，释放资源

双向链表啊，删除和添加的时间复杂度说一下？还可以优化吗？

添加定时器时时间复杂度是 $O(n)$ ，删除是 $O(1)$ ，从头开始遍历的直到遍历到未超时的。

优化：使用时间堆，用最小堆来构建，堆顶的元素就是最小的，将所有定时器中的超时时间最小的定时器的超时值作为一个tick，他到时间以后就将它提出，在堆中找当前最小的。

最小堆优化？说一下时间复杂度和工作原理

添加是 $\log(n)$ 上浮操作，删除是 $\log(1)$ ，但是有个下沉的操作是 $\log(n)$