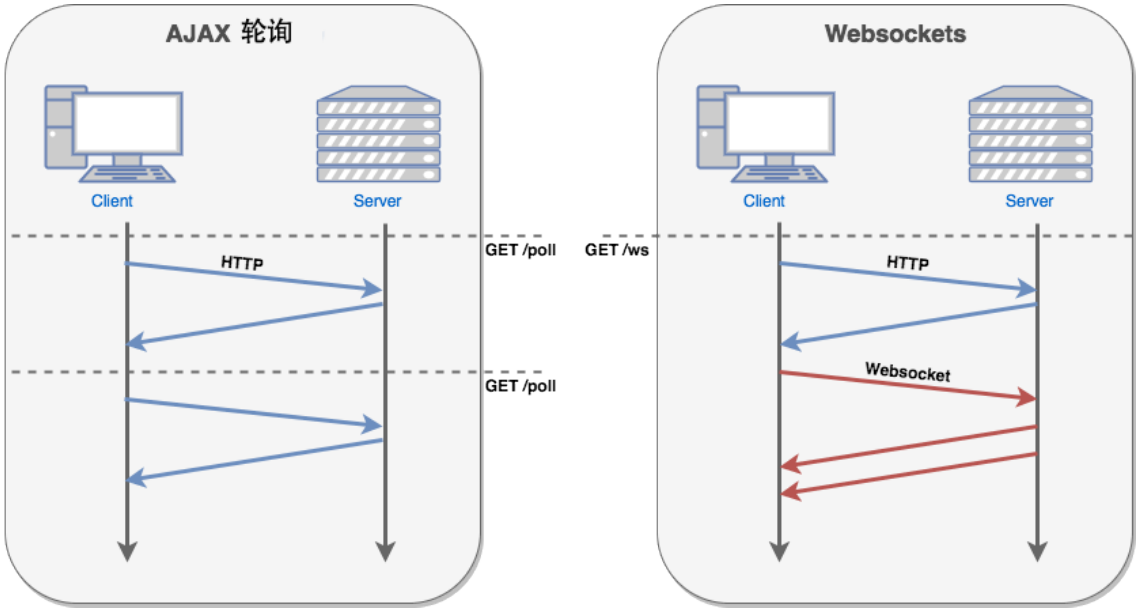
websocket

websocket借鉴了socket的思想（为web应用程序提供端到端的全双工通信）

1. **什么是websocket?**

- 基于HTML5规范，是基于TCP的协议，由通信协议和编程API组成，实现浏览器与服务器全双工通信

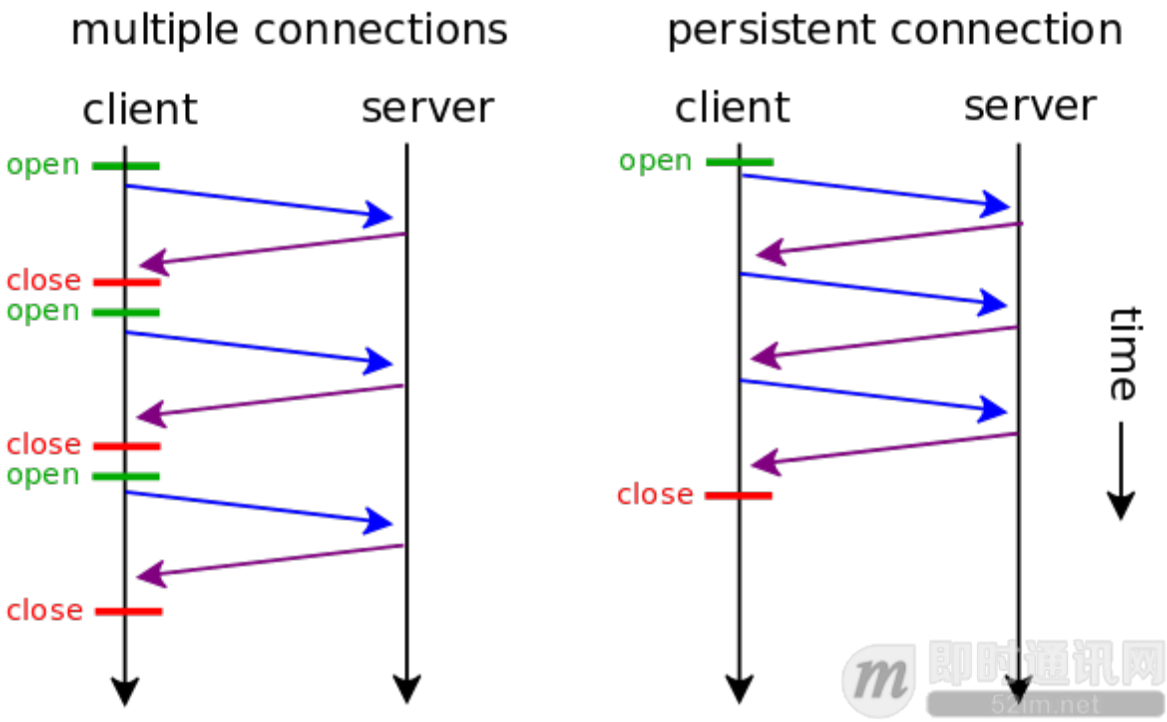
2. **为什么需要websocket?**

- 如何实现web端双向通信
  - 1）轮询（polling）：轮询就会造成对网络和通信双方的资源的浪费，且非实时；
  - 2）长轮询：客户端发送一个超时时间很长的Request，服务器hold住这个连接，在有新数据到达时返回Response，相比#1，占用的网络带宽少了，其他类似；
  - 3）长连接：其实有些人对长连接的概念是模糊不清的，我这里讲的其实是HTTP的长连接（1）。如果你使用Socket来建立TCP的长连接（2），那么，这个长连接（2）跟我们这里要讨论的WebSocket是一样的，实际上TCP长连接就是WebSocket的基础，但是如果是HTTP的长连接，本质上还是Request/Response消息对，仍然会造成资源的浪费、实时性不强等问题。
- 由于http协议的被动性（只有client可以发起请求）
  - 轮询：ajax，long poll发送请求时，服务端可能没有更新数据，需要更多的资源，导致客户端无法接入，服务端一直正忙
  - keep-alive connection：一次TCP连接完成多个http请求，每个请求单独发header；轮询polling：客户端不断向服务器发送http请求查询是否有新数据。但是都要传递大量的http header，信息交换效率低。
  - 

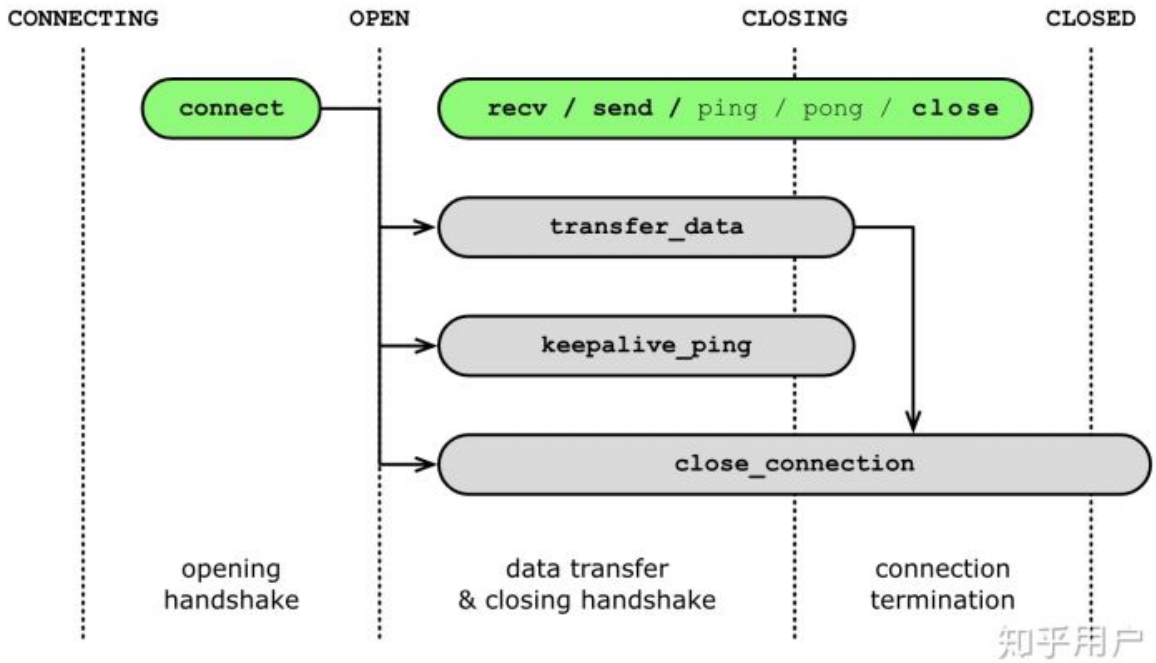
- 出现了websocket（server同样可以主动发送消息给client），补充http无法长连接的缺点。

3. **websocket的通信原理和机制**

- 利用http建立连接（兼容web浏览器），基于tcp实现长连接，定义了很多新的header域，所以传递信息时实际上没有用http。
- 请求响应模式：



- 流程



  - 一旦连接建立以后，后续数据都以帧序列的形式传输。
- 1. 当客户端连接服务端时，会像服务端发送一个http报文，在头部告诉服务端将通信协议切换到websocket
  2. 服务端如果支持websocket协议则切换协议成功，同时发给客户端一个响应报文头

        - 以上通过http完成，称为websocket协议握手（websocket Protocol handshake）。建立以后使用的是websocket协议，实际是基于刚刚通过http连接的TCP进行数据传输（文本数据，二进制数据）。
    3. 开始传递数据
    4. 关闭连接

代码实例：

1. 下载websocket++

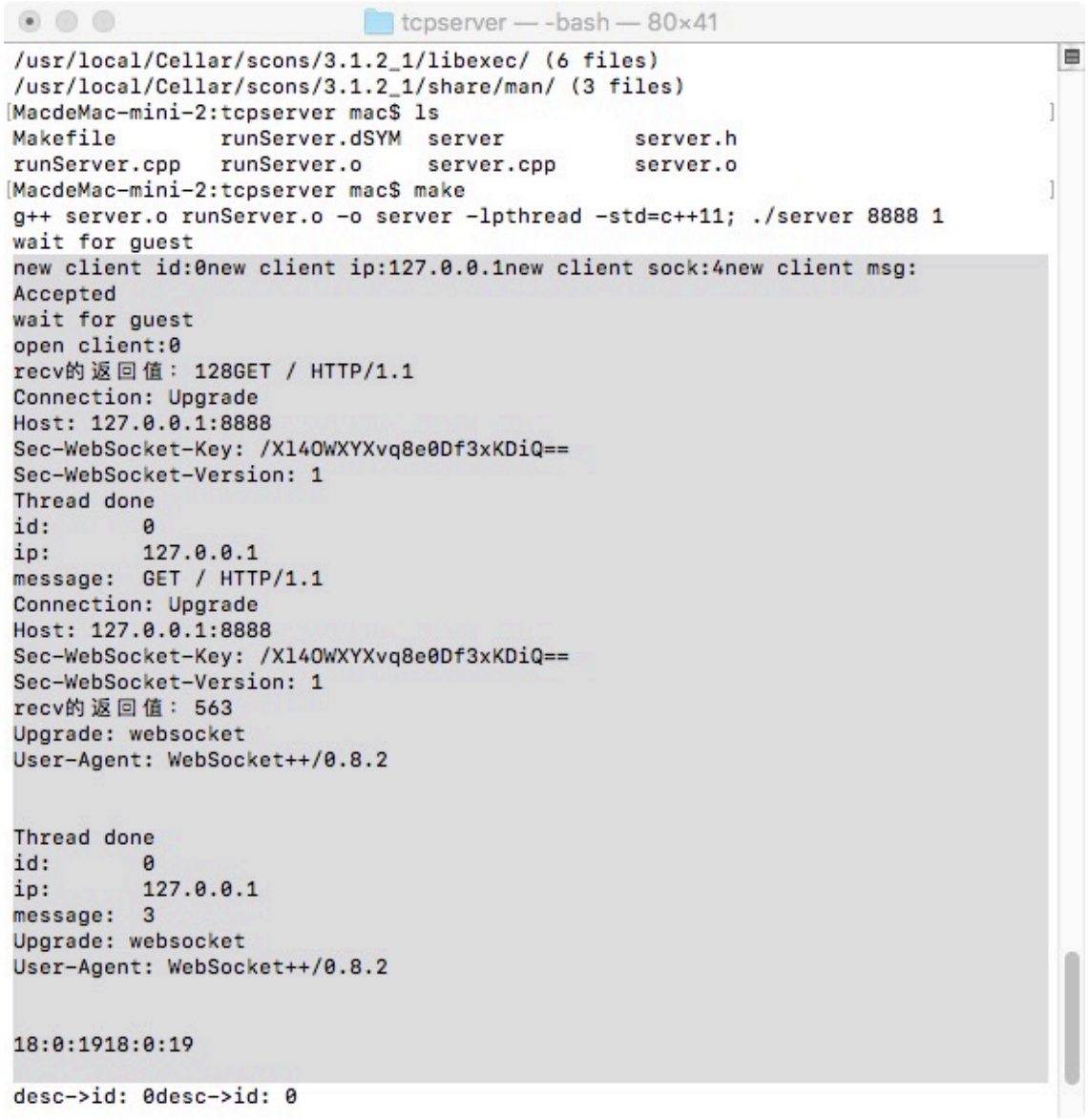
   https://github.com/zaphoyd/websocketpp

   依赖C++和boost

2. 配置依赖库
    - boost: `brew install boost`
        - 路径 /usr/local/Cellar/boost/1.72.0_2/lib/
    - scons: `brew install scons`(websocket++用scons编译，文件夹中有SConstruct)
        - 类似于cmake
        - 路径 /usr/local/Cellar/scons/3.1.2_1/
    - openssl
        - /usr/local/Cellar/openssl@1.1/1.1.1g/
3. 运行websocket++中的examples/echo_client
    - `g++ -std=c++11 -o test echo_client.cpp -I./ -I /Users/mac/Documents/websocketpp-master/ -I /usr/local/Cellar/boost/1.72.0_2/include/ -L /usr/local/Cellar/boost/1.72.0_2/lib/`
    - 连接成功
        - websocket client

```
MacdeMac-mini-2:echo_client mac$ ./test ws://127.0.0.1:8888
[2020-05-06 18:00:19] [connect] Successful connection
[2020-05-06 18:00:24] [fail] WebSocket Connection 127.0.0.1:8888 - "WebSocket++/0.
8.2" / 0 websocketpp:22 The opening handshake timed out
```

        - 本地server



bug汇总：

1. scons内python版本语言问题error
    - 修改文件python2.7修改至python3.8
2. 编译时boost环境找不到
    - 经查找os.environ发现os环境变量中没有boost
    - 手动添加BOOST_INCLUDE, BOOST_LIBS
3. fatal error:
   'openssl/conf.h' file not found
    - 同上解决方案
4. Implicit dependency /usr/local/Cellar/boost/1.72.0_2/lib/libboost_thread.a' not found, needed by target build/test/transport/asio/test_base_boost'.
    - 待解决