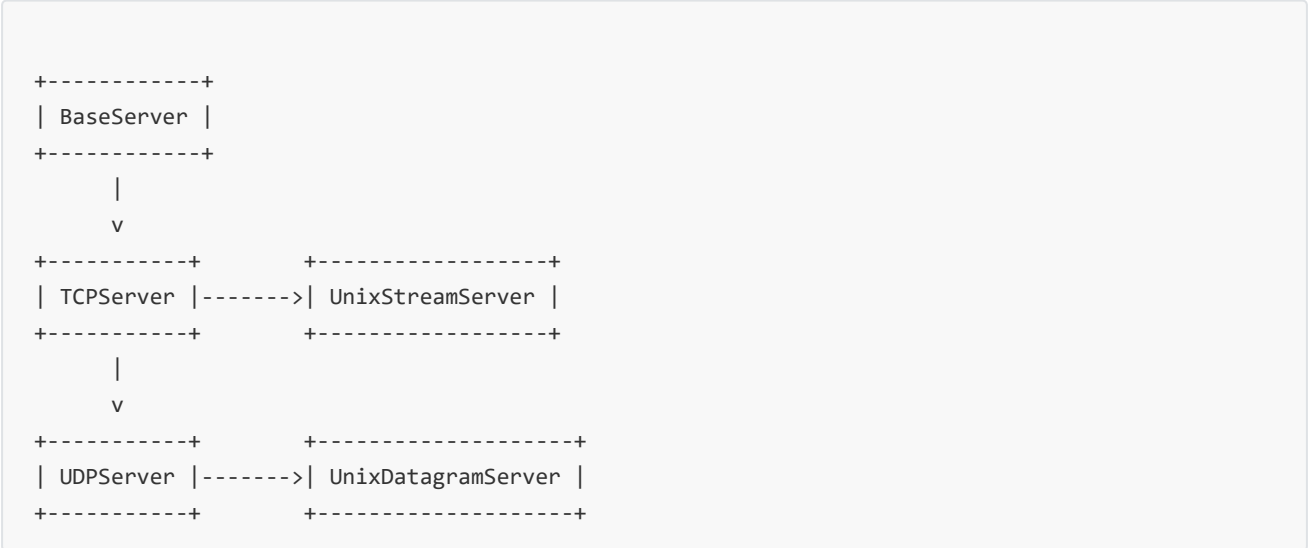
SocketServer

socket编程过于底层，编程虽然有套路，但是想要写出健壮的代码还是比较困难的，所以很多语言都对socket底层API进行封装，Python的封装就是——socketserver模块。它是网络服务编程框架，便于企业级快速开发。

类的继承关系



SocketServer简化了网络服务器的编写。

它有4个同步类：

- TCPServer
- UDPServer
- UnixStreamServer
- UnixDatagramServer。

2个Mixin类：ForkingMixIn 和 ThreadingMixIn 类，用来支持异步。由此得到

- class ForkingUDPServer(ForkingMixIn, UDPServer): pass
- class ForkingTCPServer(ForkingMixIn, TCPServer): pass
- class ThreadingUDPServer(ThreadingMixIn, UDPServer): pass
- class ThreadingTCPServer(ThreadingMixIn, TCPServer): pass

fork是创建多进程，thread是创建多线程。
fork需要操作系统支持，Windows不支持。

编程接口

`socketserver.BaseServer(server_address, RequestHandlerClass)`

需要提供服务器绑定的地址信息，和用于处理请求的RequestHandlerClass类。

RequestHandlerClass类必须是BaseRequestHandler类的子类，在BaseServer中代码如下：

```
# BaseServer代码
class BaseServer:
    def __init__(self, server_address, RequestHandlerClass):
        """Constructor.  May be extended, do not override."""
        self.server_address = server_address
        self.RequestHandlerClass = RequestHandlerClass
        self.__is_shut_down = threading.Event()
        self.__shutdown_request = False

    def finish_request(self, request, client_address): # 处理请求的方法
        """Finish one request by instantiating RequestHandlerClass."""
        self.RequestHandlerClass(request, client_address, self) # RequestHandlerClass构造
```

BaseRequestHandler类

它是和用户连接的用户请求处理类的基类，定义为`BaseRequestHandler(request, client_address, server)`

服务端Server实例接收用户请求后，最后会实例化这个类。
它被初始化时，送入3个构造参数：request, client_address, server自身
以后就可以在BaseRequestHandler类的实例上使用以下属性：

- self.request是和客户端的连接的socket对象
- self.server是TCPServer实例本身
- self.client_address是客户端地址

这个类在初始化的时候，它会依次调用3个方法。子类可以覆盖这些方法。

```
# BaseRequestHandler要子类覆盖的方法
class BaseRequestHandler:
    def __init__(self, request, client_address, server):
        self.request = request
        self.client_address = client_address
        self.server = server
        self.setup()
        try:
            self.handle()
        finally:
            self.finish()

    def setup(self): # 每一个连接初始化
        pass

    def handle(self): # 每一次请求处理
        pass

    def finish(self): # 每一个连接清理
        pass
```

测试代码

```
import threading
```

```
import socketserver

class MyHandler(socketserver.BaseRequestHandler):
    def handle(self):
        # super().handle() # 可以不调用，父类handle什么都没有做
        print('-'*30)
        print(self.server) # 服务
        print(self.request) # 服务端负责客户端连接请求的socket对象
        print(self.client_address) # 客户端地址
        print(self.__dict__)
        print(self.server.__dict__) # 能看到负责accept的socket

        print(threading.enumerate())
        print(threading.current_thread())
        print('-'*30)


addr = ('192.168.142.1', 9999)
server = socketserver.ThreadingTCPServer(addr, MyHandler)

server.serve_forever() # 永久循环执行
```

测试结果说明，handle方法相当于socket的recv方法。
每个不同的连接上的请求过来后，生成这个连接的socket对象即self.request，客户端地址是self.client_address。

问题
测试过程中，上面代码，连接后立即断开了，为什么?
怎样才能客户端和服务器端长时间连接?

```
import threading
import socketserver
import logging

FORMAT = "%(asctime)s %(threadName)s %(thread)d %(message)s"
logging.basicConfig(format=FORMAT, level=logging.INFO)


class MyHandler(socketserver.BaseRequestHandler):
    def handle(self):
        # super().handle() # 可以不调用，父类handle什么都没有做
        print('-'*30)
        print(self.server) # 服务
        print(self.request) # 服务端负责客户端连接请求的socket对象
        print(self.client_address) # 客户端地址
        print(self.__dict__)
        print(self.server.__dict__) # 能看到负责accept的

        print(threading.enumerate())
        print(threading.current_thread())
        print('-'*30)
        for i in range(3):
            data = self.request.recv(1024)
```

```
            logging.info(data)
        logging.info('====end====')


addr = ('192.168.142.1', 9999)
server = socketserver.ThreadingTCPServer(addr, MyHandler)

server.serve_forever() # 永久
```

将ThreadingTCPServer换成TCPServer，同时连接2个客户端观察效果。

ThreadingTCPServer是异步的，可以同时处理多个连接。

TCPServer是同步的，一个连接处理完了，即一个连接的handle方法执行完了，才能处理另一个连接，且只有主线程。

总结
创建服务器需要几个步骤：

1. 从BaseRequestHandler类派生出子类，并覆盖其handle()方法来创建请求处理程序类，此方法将处理传入请求
2. 实例化一个服务器类，传参服务器的地址和请求处理类
3. 调用服务器实例的handle_request()或serve_forever()方法
4. 调用server_close()关闭套接字

实现EchoServer

顾名思义，Echo，来什么消息回显什么消息
客户端发来什么信息，返回什么信息

```
import threading
import socketserver

class Handler(socketserver.BaseRequestHandler):
    def setup(self):
        super().setup()
        self.event = threading.Event()

    def finish(self):
        super().finish()
        self.event.set()

    def handle(self):
        super().handle()
        print('-' * 30)
        while not self.event.is_set():
            data = self.request.recv(1024).decode()
            print(data)
            msg = '{} {}'.format(self.client_address, data).encode()
            self.request.send(msg)
```

```
server = socketserver.ThreadingTCPServer(('127.0.0.1', 9999), Handler)
print(server)
threading.Thread(target=server.serve_forever, name='EchoServer', daemon=True).start()

while True:
    cmd = input('>>')
    if cmd == 'quit':
        server.server_close()
        break
    print(threading.enumerate())
```

练习——改写ChatServer

使用ThreadingTCPServer改写ChatServer

```
import datetime
import threading
from socketserver import ThreadingTCPServer, BaseRequestHandler, StreamRequestHandler
import logging

FORMAT = "%(asctime)s %(threadName)s %(thread)d %(message)s"
logging.basicConfig(format=FORMAT, level=logging.INFO)

class ChatHandler(StreamRequestHandler):
    clients = {}

    def setup(self):
        super().setup()
        self.event = threading.Event()
        self.clients[self.client_address] = self.wfile

    def handle(self):
        super().handle()
        # for k,v in self.__dict__.items():
        #     print(k, type(v), v)

        while not self.event.is_set():
            data = self.rfile.read1(1024)
            data = data.decode().rstrip()
            print(data, '~~~~~~~~~~~~~~')

            if data == 'quit' or data == '': # 主动退出和断开
                break

            msg = '{} {}:{} {}'.format(datetime.datetime.now(), *self.client_address, data)

            for f in self.clients.values():
                f.write(msg.encode())
                f.flush()

    def finish(self):
        self.clients.pop(self.client_address)
```

```
        super().finish()
        self.event.set()


server = ThreadingTCPServer(('127.0.0.1', 9999), ChatHandler)
server.daemon_threads = True # 让所有启动线程都为daemon

threading.Thread(target=server.serve_forever, name='chatserver', daemon=True).start()


while True:
    cmd = input('>>')
    if cmd.strip() == 'quit':
        server.server_close()
        break
    print(threading.enumerate())
```

问题
上例 self.clients.pop(self.client_address) 能执行到吗?
如果连接的线程中handle方法中抛出异常，例如客户端主动断开导致的异常，线程崩溃，self.clients的pop方法还能执行吗?

当然能执行，基类源码保证了即使异常，也能执行finish方法。但不代表不应该不捕获客户端各种异常。

注意：此程序线程不安全

总结

为每一个连接提供RequestHandlerClass类实例，依次调用setup、handle、finish方法，且使用了try...finally结构保证finish方法一定能被调用。这些方法依次执行完成，如果想维持这个连接和客户端通信，就需要在handle函数中使用循环。

socketserver模块提供的不同的类，但是编程接口是一样的，即使是多进程、多线程的类也是一样，大大减少了编程的难度。