初看openstack代码，会发现里边有各种和api相关的文件和目录，本文以nova为例，来分析一下这些api的组织与功能。

nova中和api有关的文件/目录有:

api目录

多个rpcaip.py

多个api.py

本文不区分api和API，取决于输入法：）

## openstack中的几种api

rest api：项目对外接口。

本地调用api(local api): 进程内方法调用，即普通的Python方法调用。

远程调用api(rpc api): 跨进程方法调用。使用openstack RPC实现方法调用。开销比local api大。换一种说法：一种api是rpc api，就是通过高级消息队列的方式，实现不同主机的方法的远程调用。

api目录就是rest api的实现代码

api.py就是某个功能模块的本地调用api。

rpcapi.py就是某个功能模块的远程调用api。

## Rest api

RestAPI是openstack的标准对外接口，所有API都有官方文档详细定义。

openstack中的rest api实现有两个关键技术：wsgi和Paste Deployment.

wsgi是pthon中的一个接口规范，定义web server和web application之间的接口。openstack中的rest实现都遵循了这个规范。

参考<http://legacy.python.org/dev/peps/pep-0333/>

Paste Deployment是一个针对wsgi开发的库，用来配置和加载wsgi application和server。openstack中配置都是通过api-paste.ini文件提供。通过这个文件就可以直接调用Paste Deployment代码来加载web server和上面的application(Rest API实现)

参考[http://pythonpaste.org/deploy/](http://pythonpaste.org/deploy/" \t "_blank)

openstack service endpoint

每个服务(nova,cinder,neutron)都会在keystone上注册一个service endpoint,这个endpoint就是一个URL。每个rest api的完整URL是由这个endpoint+api文档中定义的URI构成的。

keystone中可以为每个service定义3个endpoint:一个是面向公网(public)使用的；一个是面向内网(internal)使用的;还有一个是面向admi使用的。通常internal和admin的endpoint是相同的，都是用openstack管理网络中的IP地址。public需要使用公网IP地址。

用户在通过keystone认证后，keystone会在返回数据中包含一个ServiceCatalog。这个ServiceCatalog会包含注册是keystone中的所有service endpoints。用户即可根据这些endpoint来进行后续的rest api调用。

## 远程调用api

每个openstack项目会包括多个功能独立的服务(service)。如nova会分成nova-api，nova-conductor，nova-compute，nova-consoleauth，nova-novncproxy，nova-scheduler...其中除了nova-api外，其余的都是RPC server,通过RPC对外提供API。其他项目也是按照这种方式组织，一个服务负责实现rest api，其他的都是RPC server, 通过RPC对外提供API。

每个服务的代码会在一个package中实现(package名字和服务名字一致)，如nova-compute代码在compute中。每个服务会提供一个rpcapi.py文件，这个文件包含了调用本服务RPC api的client端代码。简化了client调用rpc api的代码。如compute中包含了rpcapi.py，文件注释说明了该文件的作用：

"""

Client side of the compute RPC API.

"""

在scheduler中即引用了该代码，filter\_scheduler.py

from nova.compute import rpcapi as compute\_rpcapi

scheduler在选定了一个计算节点后，通过RPC调用节点上的nova-compute服务来创建虚拟机。

rpcapi .ComputeAPI.run\_instance

其他的服务（包括其他项目中的服务）也基本遵照了这种风格，增加代码的易读性。

关于RPC的介绍，可以参考另一篇文章[http://blog.csdn.net/zhengleiguo/article/details/26758413](http://blog.csdn.net/zhengleiguo/article/details/26758413" \t "_blank)

## 本地调用api

和远程调用api非常类似，只能在进程间调用。每个服务会有一个api.py文件，这个文件就提供了该服务的本地调用api接口。如compute中api.py

查看api.py文件可以看到，该文件中的很多实现其实又调用了compute的rpcapi.py。从中可以看出，api.py应该是属于遗留代码(legacy code)，不应该继续使用，保留是为了兼容以前的代码。

## openstack中的api使用规则

如果是跨项目的调用(如nova调用keystone，glance等)，使用rest api(通过相应的python-XXXclient库)。安装nova时需要依赖python-cinderclient python-neutronclien python-glanceclient python-keystoneclient，因为nova需要调用这些rest api。其他项目也有类似的依赖。

如果是项目内跨服务调用,则使用RPC调用，通过服务提供的rpcapi.py文件。

如果是项目内服务内的不同代码之间调用，就没有明确规则了，取决于代码作者的安排了。