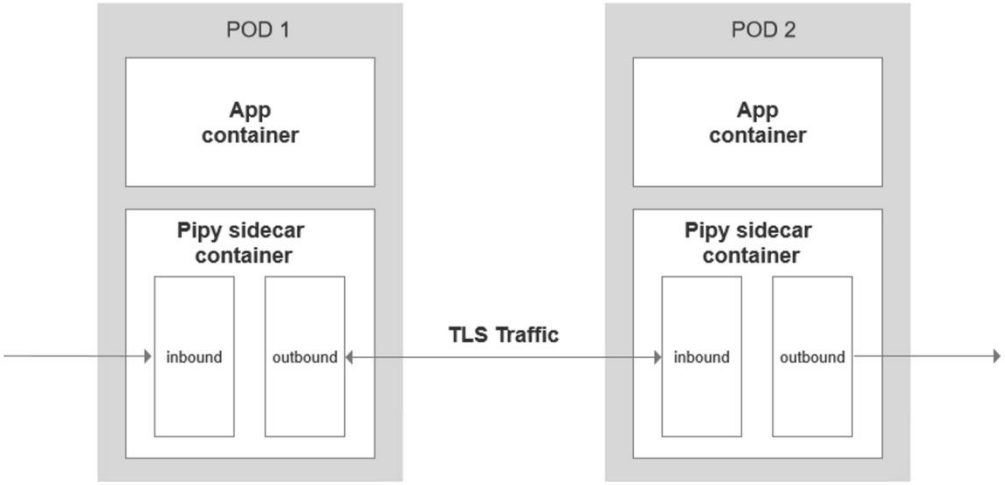
Pipy sidecar 模块设计与插件开发说明

一、 概述

Pipy 是一款可编程流量引擎，使用 pipy js 可以灵活、简洁的实现各种需求。Pipy 在服务网格中，是以 sidecar 的方式来实现对 Pod 网络的入站流量、出站流量进行管理。

示意图如下：



Pipy 对流量处理，大体有如下几个方面：

- 对流量进行加密、解密处理
- 对流量进行压缩、解压处理
- 对各种应用协议进行 Codec，实现网络 Data 和 应用 Message 的相互转换
- 对流量进行网络转发、实现连接的多路复用等

二、 模块设计

Pipy js 提供了基于命名空间（namespace）的变量导入/导出 （import/export），使得可以将一个比较大的功能拆分成多个独立的子模块，模块之间使用变量进行交互。

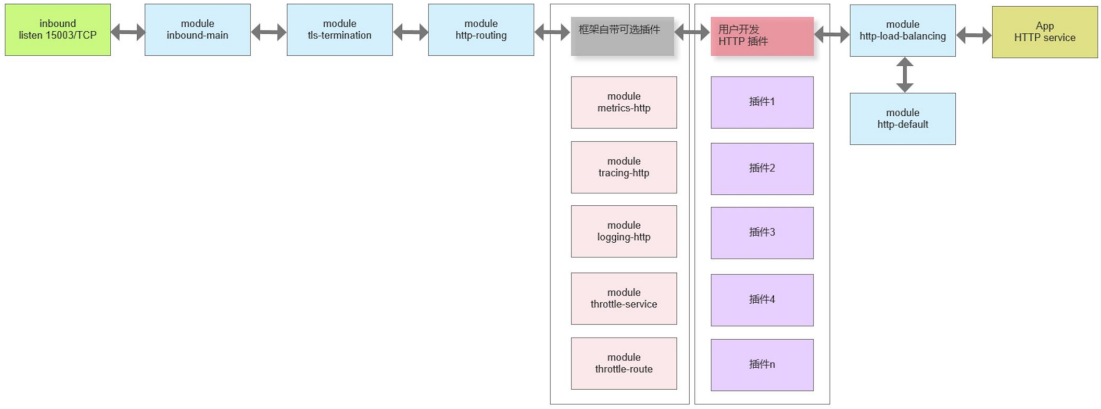
Inbound、Outbound 分别支持 HTTP 应用（L7）、TCP 应用（L4）两种场景。

1、inbound 的模块划分

- Inbound HTTP 应用（L7）包含如下几个核心模块：

模块名称	模块作用
inbound-main	入站流量主模块，执行初始化操作
inbound-tls-termination	将 TLS 加密流量解码成明文流量
inbound-http-routing	将 tcp 流量解码成 HTTP 消息 并执行路由策略
inbound-http-load-balancing	对请求执行负载均衡策略， 并访问本地服务
inbound-http-default	异常时返回默认数据

完整的模块结构图如下：

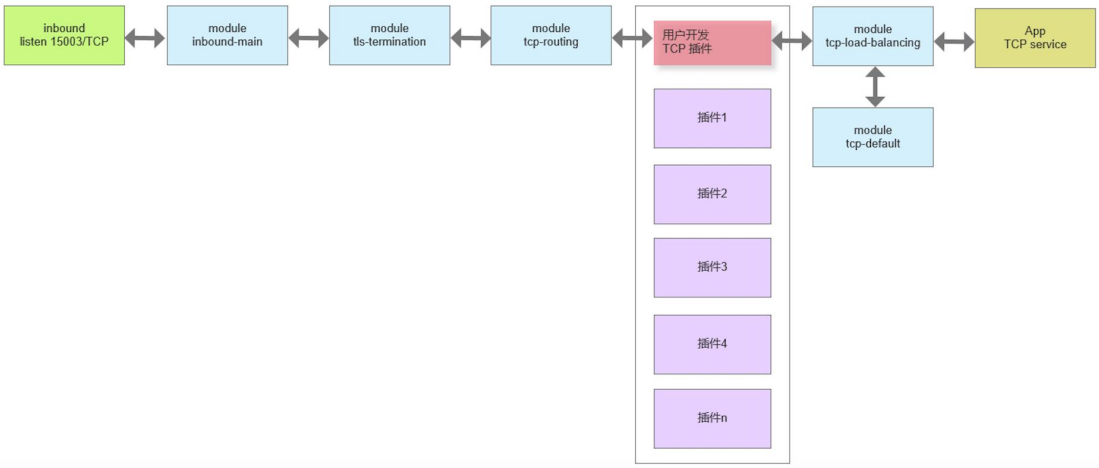


其中：浅蓝色模块是必须的基础模块、橙色为框架提供的可选模块、紫色为用户开发模块。

✧ Inbound TCP 应用（L4）包含如下几个核心模块：

模块名称	模块作用
inbound-main	入站流量主模块，执行初始化操作
inbound-tls-termination	将 TLS 加密流量解码成明文流量
inbound-tcp-routing	对 tcp 请求并执行路由策略
inbound-tcp-load-balancing	对请求执行负载均衡策略， 并访问本地服务
inbound-tcp-default	异常时返回默认数据

完整的模块结构图如下：



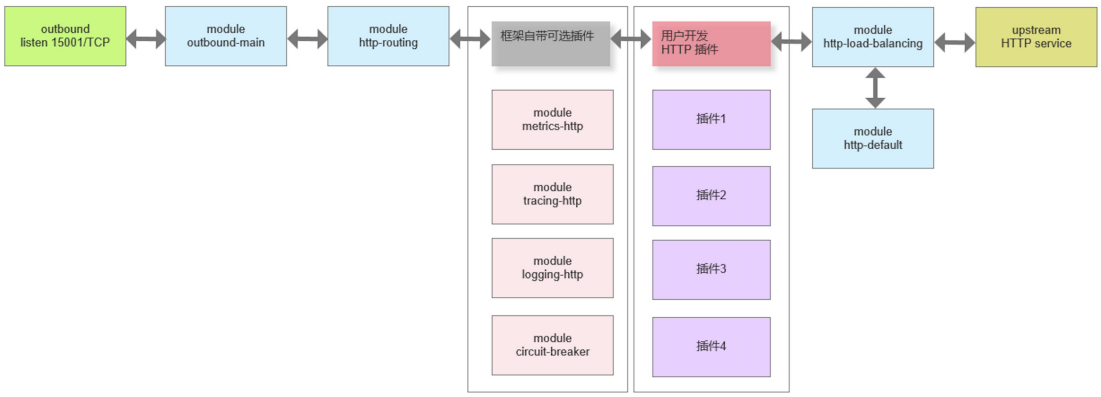
其中：浅蓝色模块是必须的基础模块、紫色为用户开发模块。

2、outbound 的模块划分

✧ Outbound HTTP 应用（L7）包含如下几个核心模块：

模块名称	模块作用
outbound-main	出站流量主模块，执行初始化操作
outbound-http-routing	将 tcp 流量解码成 HTTP 消息 并执行路由策略
outbound-http-load-balancing	对请求执行负载均衡策略， 并访问上游服务
outbound-http-default	异常时返回默认数据

完整的模块结构图如下：



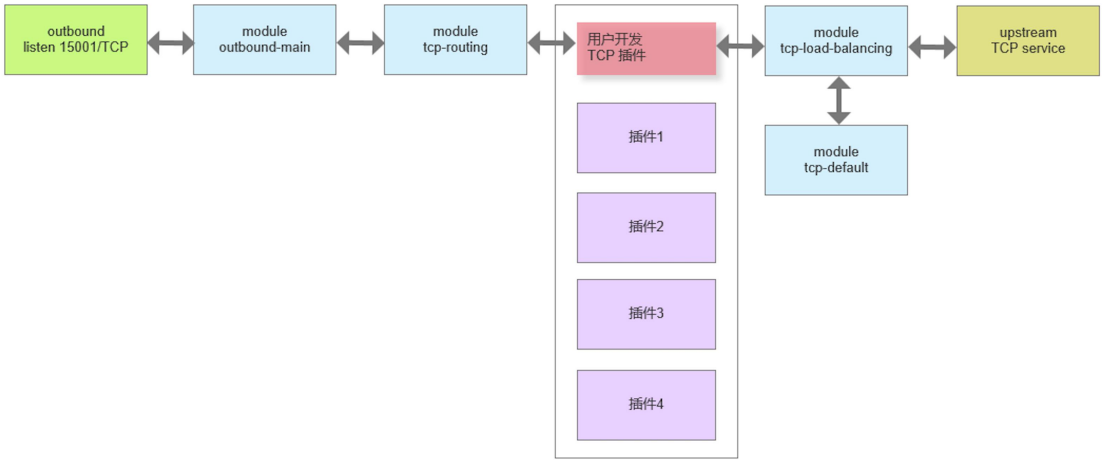
其中：浅蓝色模块是必须的基础模块、橙色为框架提供的可选模块、紫色为用户开发模块。

✧ Outbound TCP 应用（L4）包含如下几个核心模块：

模块名称	模块作用
outbound-main	出站流量主模块，执行初始化操作
outbound-tcp-routing	对 tcp 请求并执行路由策略

outbound-tcp-load-balancing	对请求执行负载均衡策略， 并访问上游服务
outbound-tcp-default	异常时返回默认数据

完整的模块结构图如下：



其中：浅蓝色模块是必须的基础模块、紫色为用户开发模块。

三、 插件开发

1、确定开发场景

- 确定插件是用于 Pod 的入站流量还是出站流量
  入站流量，比如：校验用户访问令牌，就是 inbound 应用。
  出站流量，比如：增加 tracing 字段，就是 outbound 应用。
- 确定插件是 HTTP 应用、TCP 应用场景
  目前涉及的应用基本都是 HTTP 应用。

2、基于事件模型编写插件业务逻辑
以 HTTP 应用为例，只需要在：

- onStart
- handleMessageStart
- replaceMessage

等方法里面，对 HTTP message 进行编程。

3、如果插件不生成完整的 response/应答，需要在插件中调用.chain()，将请求转发到上游。

插件开发演示

(1) 为请求增加访问令牌，插件代码：

```
(
  pipy({
    _pluginName: '',
    _pluginConfig: null,
    _accessToken: null,
  })

  .import({
      __service: 'outbound-http-routing',    1、导入框架变量，读取插件配置用到
  })

  .pipeline()
  .onStart(
      () => void (
          _pluginName = __filename.slice(9, -3), 2、插件名称
          _pluginConfig = __service?.Plugins?.[_pluginName],      3、插件配置
          _accessToken = _pluginConfig?.AccessToken
      )
  )
  .handleMessageStart(
      msg => _accessToken && (msg.head.headers['accesstoken'] = _accessToken)
  )                                    4、在 HTTP 头部注入访问令牌
  .chain()
  )
```

(2) 验证请求中的令牌，插件代码：

```
(
  pipy({
      _pluginName: '',
      _pluginConfig: null,
      _accessToken: null,
      _valid: false,
  })
  .import({
      __service: 'inbound-http-routing',  1、导入框架变量，读取插件配置用到
  })
  .pipeline()
  .onStart(
      () => void (
          _pluginName = __filename.slice(9, -3),    2、插件名称
          _pluginConfig = __service?.Plugins?.[_pluginName],    3、插件配置
          _accessToken = _pluginConfig?.AccessToken
      )
  )
  .handleMessageStart(
      msg => _valid = (_accessToken && msg.head.headers['accesstoken'] === _accessToken)
  )                                              4、对访问令牌进行校验
  .branch(
      () => _valid, (
          $ => $.chain()
      ), (
          $ => $.replaceMessage(
          new Message({ status: 403 }, 'token verify failed')
          )
      )
  )
  )
```

四、 插件中可使用的框架变量

插件需要 import 框架变量，来获取插件的配置/数据。
目前，框架提供的变量情况如下：

编号	变量名称	变量类型	命名空间	适用Chain类型	说明	备注
1	__protocol	string	inbound	inbound-http / inbound-tcp	标识协议	值：http、tcp
2	__port	json	inbound	inbound-http / inbound-tcp	inbound 端口 json 配置块	
3	__isHTTP2	boolean	inbound	inbound-http	是否为 http/2 协议	
4	__isIngress	boolean	inbound	inbound-http	是否为 ingress 模式	
5	__service	json	inbound-http-routing	inbound-http	http 服务 json 配置块	
6	__route	json	inbound-http-routing	inbound-http	http 路由 json 配置块	
7	__cluster	json	inbound-http-routing inbound-tcp-rouging	inbound-http inbound-tcp	target cluster 对应的 json 配置块	
8	__protocol	string	outbound	outbound-http / outbound-tcp	标识协议	值：http、tcp
9	__port	json	outbound	outbound-http / outbound-tcp	outbound 端口 json 配置块	
10	__isHTTP2	boolean	outbound	outbound-http	是否为 http/2 协议	
11	__isEgress	boolean	outbound	outbound-tcp	是否为 egress 模式	
12	__service	json	outbound-http-routing	outbound-http	http 服务 json 配置块	
13	__route	json	outbound-http-routing	outbound-http	http 路由 json 配置块	
14	__cluster	json	outbound-http-routing outbound-tcp-routing	outbound-http outbound-tcp	target cluster 对应的 json 配置块	

五、 插件测试 demo

https://github.com/cybwan/osm-edge-start-demo/blob/main/demo/plugin/README.zh.md