# REST API 安全设计指南

看云文档小组

# 目　录

# 前言

> 原文：http://blog.nsfocus.net/rest-api-design-safety/

REST API 安全设计指南。REST的全称是REpresentational State Transfer，它利用传统Web特点，提出提出一个既适于客户端应用又适于服务端的应用的、统一架构，极大程度上统一及简化了网站架构设计。

目前在三种主流的Web服务实现方案中，REST模式服务相比复杂的SOAP和XML-RPC对比来讲，更加简洁，越来越多的web服务开始使用REST设计并实现。但其缺少安全特性，《REST API 安全设计指南》就是一个REST API安全设计的指南，权当抛砖引玉，推荐网站后台设计及网站架构师们阅读。

# 1 REST API 简介

## 1 REST API 简介

REST的全称是 `REpresentational State Transfer` ，表示表述性无状态传输，无需session，所以每次请求都得带上身份认证信息。rest是基于http协议的，也是无状态的。只是一种架构方式，所以它的安全特性都需我们自己实现，没有现成的。建议所有的请求都通过https协议发送。RESTful web services 概念的核心就是“资源”。 资源可以用 URI 来表示。客户端使用 HTTP 协议定义的方法来发送请求到这些 URIs，当然可能会导致这些被访问的”资源“状态的改变。HTTP请求对应关系如下：

| HTTP 方法 | 行为 | 示例 |
| --- | --- | --- |
| GET | 获取资源的信息 | http://xx.com/api/orders |
| GET | 获取某个特定资源的信息 | http://xx.com/api/orders/123 |
| POST | 创建新资源 | http://xx.com/api/orders |
| PUT | 更新资源 | http://xx.com/api/orders/123 |
| DELETE | 删除资源 | http://xx.com/api/orders/123 |

对于请求的数据一般用json或者xml形式来表示，推荐使用json。

# 2 身份认证

## 2 身份认证

身份认证包含很多种，有HTTP Basic，HTTP Digest，API KEY，Oauth，JWK等方式，下面简单讲解下：

### 2.1 HTTP Basic

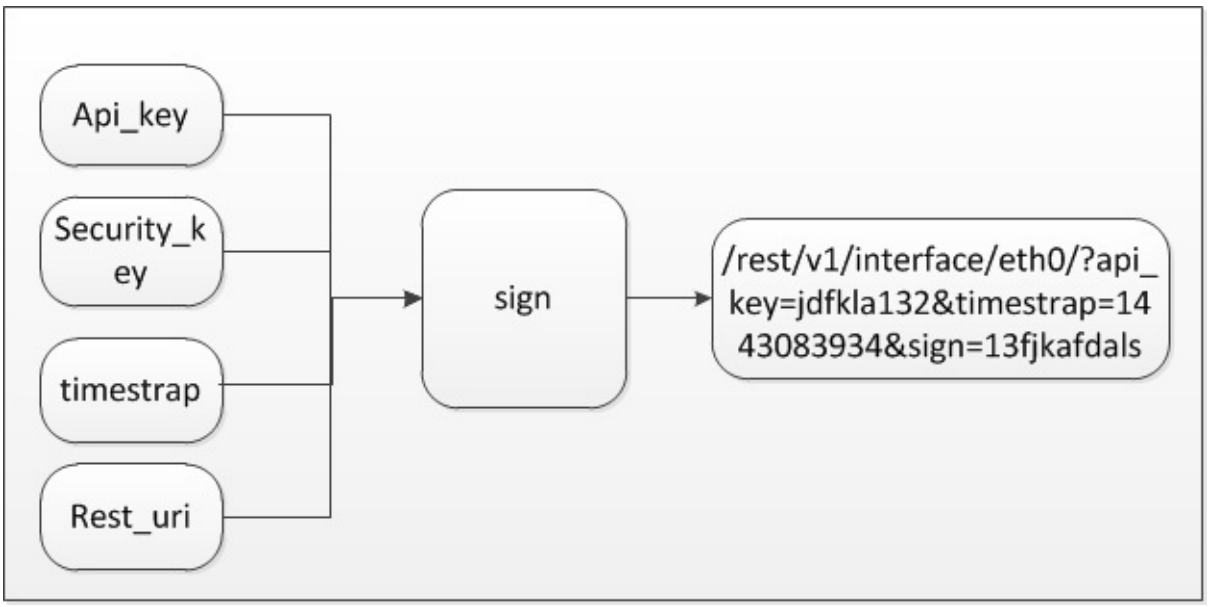
REST由于是无状态的传输，所以每一次请求都得带上身份认证信息，身份认证的方式，身份认证的方式有很多种，第一种便是http basic，这种方式在客户端要求简单，在服务端实现也非常简单，只需简单配置apache等web服务器即可实现，所以对于简单的服务来说还是挺方便的。但是这种方式安全性较低，就是简单的将用户名和密码base64编码放到header中。

```
base64编码前：Basic admin:admin

base64编码后：Basic YWRtaW46YWRtaW4=

放到Header中：Authorization:  Basic YWRtaW46YWRtaW4=
```

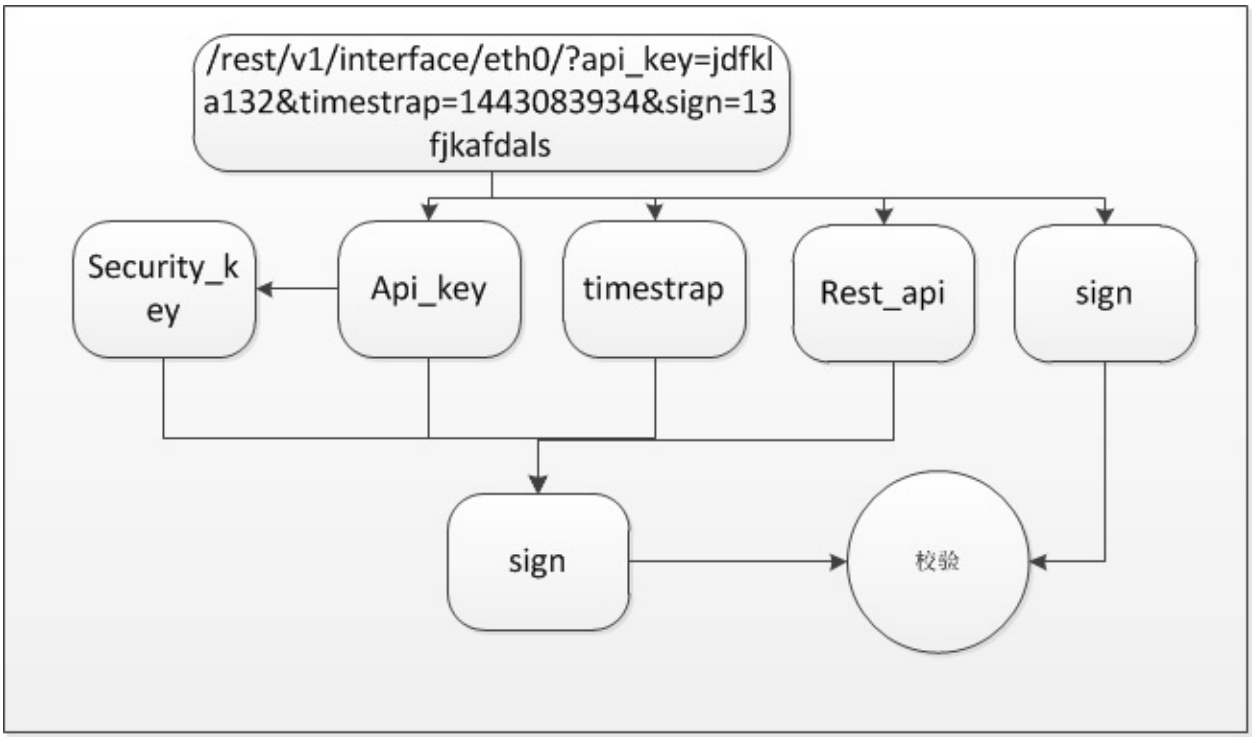
正是因为是简单的base64编码存储，切记切记在这种方式下一定得注意使用ssl，不然就是裸奔了。 在某些产品中也是基于这种类似方式，只是没有使用apache的basic机制，而是自己写了认证框架，原理还是一样的，在一次请求中base64解码Authorization字段，再和认证信息做校验。很显然这种方式有问题，认证信息相当于明文传输，另外也没有防暴力破解功能。

### 2.2 API KEY

API Key就是经过用户身份认证之后服务端给客户端分配一个API Key，类似：http://example.com/api?key=dfkaj134,一般的处理流程如下： 一个简单的设计示例如下： client端：




server端：




client端向服务端注册，服务端给客户端发送响应的api_key以及security_key，注意保存不要泄露，然后客户端根据api_key,secrity_key,timestrap,rest_uri采用hmacsha256算法得到一个hash值sign，构造途中的url发送给服务端。 服务端收到该请求后，首先验证api_key,是否存在，存在则获取该api_key的security_key，接着验证timestrap是否超过时间限制，可依据系统成而定，这样就防止了部分重放攻击，途中的rest_api是从url获取的为/rest/v1/interface/eth0,最后计算sign值，完之后和url中的sign值做校验。这样的设计就防止了数据被篡改。 通过这种API Key的设计方式加了时间戳防止了部分重放，加了校

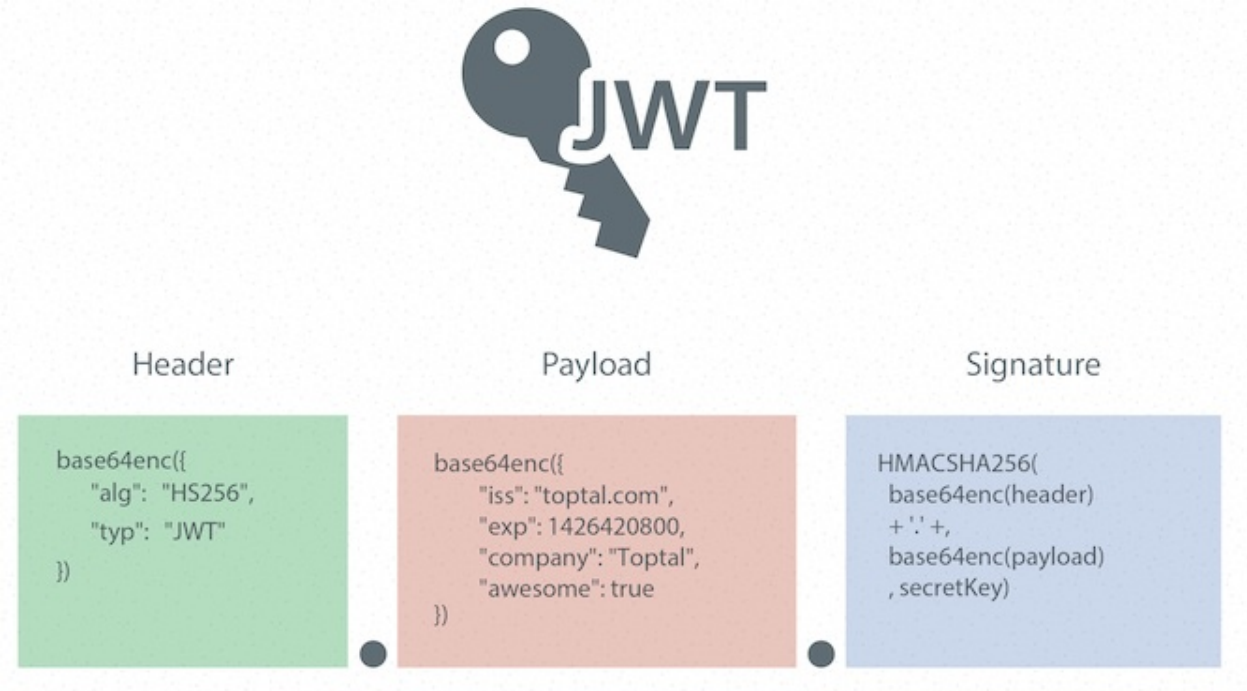
验，防止了数据被篡改，同时避免了传输用户名和密码，当然了也会有一定的开销。

## 2.3 Oauth1.0a或者Oauth2

OAuth协议适用于为外部应用授权访问本站资源的情况。其中的加密机制与HTTP Digest身份认证相比，安全性更高。使用和配置都比较复杂，这里就不涉及了。

## 2.4 JWT

JWT 是JSON Web Token，用于发送可通过数字签名和认证的东西，它包含一个紧凑的，URL安全的JSON对象，服务端可通过解析该值来验证是否有操作权限，是否过期等安全性检查。由于其紧凑的特点，可放在url中或者 HTTP Authorization头中，具体的算法就如下图



# 3 授权

## 3 授权

身份认证之后就是授权，根据不同的身份，授予不同的访问权限。比如admin用户，普通用户，auditor用户都是不同的身份。简单的示例：

```
$roles  =  array(
    'ADMIN'=>array(
    'permit'=>array('/^((\/system\/(clouds|device)$/'), // 允许访问哪些URL的正则表达式
    'deny'=>array('/^(\/system\/audit)$/')  // 禁止访问哪些URL的正则表达式
    ),

    'AUDIT'=>array(
    'permit'=>array('/^(\/system\/audit)$/'),//允许访问的URL正则表达式
    'deny'=>array('/^((\/system\/(clouds|device).*)$/')
    )
);
```

上述是垂直权限的处理，如果遇到了平行权限的问题，如用户A获取用户B的身份信息或者更改其他用户信息，对于这些敏感数据接口都需要加上对用户的判断，这一步一般都在具体的逻辑实现中实现。

# 4 URL过滤

## 4 URL过滤

在进入逻辑处理之前，加入对URL的参数过滤，如

```
/site/{num}/policy
```

限定num位置为整数等，如果不是参数则直接返回非法参数，设定一个url清单，不在不在url清单中的请求直接拒绝，这样能防止开发中的api泄露。rest api接口一般会用到GET,POST,PUT,DELETE,未实现的方法则直接返回方法不允许，对于POST，PUT方法的数据采用json格式，并且在进入逻辑前验证是否json，不合法返回json格式错误。

# 5 重要功能加密传输

## 5 重要功能加密传输

第一步推荐SSL加密传输，同时对于系统中重要的功能做加密传输，如证书，一些数据，配置的备份功能，同时还得确保具备相应的权限，这一步会在授权中涉及。

# 6 速率限制

## 6 速率限制

请求速率限制，根据api_key或者用户来判断某段时间的请求次数，将该数据更新到内存数据库（redis，memcached），达到最大数即不接受该用户的请求，同时这样还可以利用到内存数据库key在特定时间自动过期的特性。在php中可以使用APC，AlternativePHP Cache (APC) 是一个开放自由的PHP opcode缓存。它的目标是提供一个自由、 开放，和健全的框架用于缓存和优化PHP的中间代码。在返回时设置X-Rate-Limit-Reset:当前时间段剩余秒数，APC的示例代码如下：
代码。在返回时设置X-Rate-Limit-Reset:当前时间段剩余秒数，APC的示例代码如下：

```
Route::filter('api.limit',  function()
{
    $key  =  sprintf('api:%s',  Auth::user()->api_key);
    // Create the key if it doesn't exist
    Cache::add($key,  0,  60);
    // Increment by 1
    $count  =  Cache::increment($key);
    // Fail if hourly requests exceeded
    if  ($count  >  Config::get('api.requests_per_hour'))
    {
    App::abort(403,  'Hourly request limit exceeded');
    }
});
```

# 7 错误处理

## 7 错误处理

对于非法的，导致系统出错的等请求都进行记录，一些重要的操作，如登录，注册等都通过日志接口输出展示。有一个统一的出错接口，对于400系列和500系列的错误都有相应的错误码和相关消息提示，如401：未授权；403：已经鉴权，但是没有相应权限。如不识别的url:

```
{"result":"Invalid URL!"}
```

错误的请求参数

```
{"result":"json format error"}
```

不允许的方法：

```
{"result":"Method Not Allowed"}
```

非法参数等。上面所说的都是单状态码，同时还有多状态码，表示部分成功，部分字符非法等。示例如下：

```
HTTP/1.1  207  Multi-Status
Content-Type:  application/json;  charset="UTF-8"
Content-Length:  XXXX
{
    "OPT_STATUS":  207
    "DATA":  {
        "IP_ADDRESS":  [{
            "INTERFACE":  "eth0",
            "IP_LIST":[{
                 "IP":  "192.168.1.1",
                 "MASK":  "255.255.0.0",
                "MULTI_STATUS":  200,
                 "MULTI_RESULT":  "created successfully"
            },{
                 "IP":  "192.167.1.1",
                 "MASK":  "255.255.0.0",
                "MULTI_STATUS":  409,
                 "MULTI_RESULT":  "invalid parameter"
    }]
    }]
},
```

# 8 重要ID不透明处理

## 8 重要ID不透明处理

在系统一些敏感功能上，比如 `/user/1123` 可获取 `id=1123` 用户的信息，为了防止字典遍历攻击，可对id进行 `url62` 或者 `uuid` 处理，这样处理的id是唯一的，并且还是字符安全的。

# 9 其他注意事项

## 9 其他注意事项

（1）请求数据，对于 `POST`，`DELETE` 方法中的数据都采用 `json` 格式，当然不是说rest架构不支持xml，由于xml太不好解析，对于大部分的应用json已经足够，近一些的趋势也是json越来越流行，并且json格式也不会有xml的一些安全问题，如xxe。使用json格式目前能防止扫描器自动扫描。
（2）返回数据统一编码格式，统一返回类型，如
`Content-Type: application/json; charset="UTF-8"`
（3）在逻辑实现中，json解码之后进行参数验证或者转义操作，第一步json格式验证，第二步具体参数验证基本上能防止大部分的注入问题了。
（4）在传输过程中，采用SSL保证传输安全。
（5）存储安全，重要信息加密存储，如认证信息hash保存。

总之，尽量使用SSL。