1. 主要内容

* CoAp 首部分析：版本编号，报文类型，标签长度，准则，报文序号，标签，选项，分离符合负载
* CoAP 工作模式说明： CON,NON,ACK和RST
* CoAP 重传机制分析：CoAP 请求丢失处理，CoAP 响应丢失处理，最大重传次数，最大传输耗时，最大等待时间
* CoAP 方法说明：GET方法，POST，PUT,DELETE
* CoAP 响应码说明：正确响应，客户端错误，服务端错误
* CoAP 选项详情分析：选项格式，URI选项，Conten-Format选项，Accept选项，Etag 选项，If-Match,If-None-Match.
* CoAP 媒体类型说明：link-format,文本类型，二进制类型，JSON类型

1. CoAP 首部

* Ver :版本编号--------------------2Bit Ob01
* T :报文类型--------2bit Confirmable ,Non-Confirmable AckKnowledgement Rest
* TKL :标签长度指示-----------------4bit 表示CoAP标签区域的具体长度。
* Code：准则CODE-------------------8bit Code的部分分为高3位CLASS 和低5位Detail.Code采用c.dd表示（十进制）。c(0-7),dd(0-31)。
* Message ID:报文序号---------------16bit 一组对应的CoAP请求和CoAP响应必须使用相同的Message ID
* Token:标签（可选）---------------长度可变。Coap定义了两种请求/响应工作模式。携带式和分离式。Token在分离式比较常用
* Options:选项（可选）-------------长度可变 Uri-Host Uri-Path Uri-Port Uri-Query Content-Format Accept Etag If-Match If-None-Match
* OXFF ：分隔符
* Payload:负载

1. CoAP 重传机制

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数名称 | 说明 | 典型值（s） |
| ACK\_TIMEOUT | 响应等待超时时间 | 2 |
| ACK\_RANDOM\_FACTOR | 随机系数 | 1.5（1~1.5） |
| MAX\_RETRANSMIT | 最大重传次数 | 4 |

例子：

|  |  |
| --- | --- |
| 第n次等待 | 超时等待时间/秒 |
| 1 | 2\*1.3=2.6 |
| 2 | 2\*2.6=5.2 |
| 3 | 2\*5.2=10.4 |
| 4 | 2\*10.4=20.8 |
| 5 | 2\*20.8=41.6 |

1. CoAP 方法

* GET
* POST
* PUT
* DELETE

1. CoAP 响应码

CoAP 响应和HTTP 状态码存在很强的对应关系

* 2.xx：成功
* 4.xx：客户端错误
* 5.xx: 服务器错误
  1. 正确响应
* 2.01 Created:表示建立了一个新的资源
* 2.02 Deleted:表示服务器成功删除了一个资源
* 2.03 Valid: 没有负债的回复
* 2.04 Changed:表示服务器更新了某个资源
* 2.05 Content ：OK 类似于HTTP 200
  1. 客户端错误
* 4.00 Bad Request 通用客户端指示
* 4.01 Unauthorized 客户端未获得权限去执行相关操作
* 4.02 Bad option 表示请求中包含一个或多个未能识别的选项
* 4.03 Forbidden （不允许）。表示客户端请求格式正确，服务器并不愿意执行请求
* 4.04 Not Found 没有找到地址资源
* 4.05 Method Not Allowed 方法不允许
* 4.06 Not Acceptable 客户端请求中带有Accept 选项，服务器根据Accept选项返回指定内容。
* 4.12 Precondition Failed:客户端在请求中定义了一个或多个先决条件，例如If-Match .服务器只有在特定的情况下处理该请求，无法满足就返回4.12
  1. 服务器错误
* 5.00 Internet Server Error 通用的错误
* 5.01 Not Inplemented CoAP服务器不支持请求中的某些特性
* 5.03 Service Unavailable 服务器正常启动，但是没有正常工作

1. CoAP 选项

一个CoAP 报文中可以包含多个CoAP选项。

* 1. CoAP选项格式

Option Delta ---4bit

Option Length---4bit

Option Delta (enxtended) 0-2 字节

Option Length (enxtended) 0-2 字节

Option Value

6.1 选项偏移量

4位无符号的整数。其中0-12用于指示选项的偏移量，13,14,15具有特殊含义。

* 13：OptionDelta extended 区域定义一个8位无符号整数，此时的选项偏移量应为该8位无符号整数+13.
* 14：OptionDelta extended 区域定义一个16位无符号整数，此时的选项偏移量应为16位无符号整数+269.
* 15 ：保留
  1. 选项长度

4位无符号整数。0-12 用于指定选项的长度。13,14,15有特殊的含义。

* 13：Option Length extended 区域定义一个8位无符号整数，此时的选项长度应该为该8位无符号+13
* 14：Option Length extended 区域定义一个16位无符号整数，此时的选项长度应该为该16位无符号+269
* 15：保留

6.3选项定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 选项值 | 选项名称 | 数据类型 | 长度定义/字节 |
| 1 | If-Match | Opaque | 0-8 |
| 2 | Uri-Host | String | 1-255 |
| 4 | E-Tag | Opaque | 1-8 |
| 5 | If-None-Match | Empty | 0 |
| 7 | Uri-Port | Uint | 0-2 |
| 8 | Location-Path | String | 0-255 |
| 11 | Uri-Path | String | 0-255 |
| 12 | Context-Format | Uint | 0-4 |
| 14 | Max-Age | Uint | 0-2 |
| 15 | Uri-Query | String | 0-255 |
| 16 | Accept | Uint | 0-2 |
| 17 | Location-Query | String | 0-255 |

* Context-Format选项：负载的媒体类型
* Accept:CoAP客户端希望收到的媒体类型
* Etag:资源的实体标记。用来表示资源的新鲜度
* If-Match:If-Match 一般用于更新服务器资源，其资源一般采用Etag选项的具体指。如果服务器收到的If-Match 选项值与被更新资源的Etag值相同，则认为该条件请求有效，反馈是“2.04 change”.如果不相同，返回为“4.12 Precondition Failed”
* If-None-Match 用于在服务器上创建资源。
  1. CoAP 媒体类型

2字节无符号整数定义

|  |  |
| --- | --- |
| 媒体类型 | 编号 |
| text/plain | 0 |
| application/link-format | 40 |
| application/xml | 41 |
| application/octet-stream | 42 |
| application/exi | 47 |
| application/json | 50 |
| application/cbor | 60 |

1. CoAP 资源描述

为了实现设备在没有人干预下工作，CoAP引入了资源发现机制。CoAP服务器总是支持一个/.well-known/core路由。

7.1资源描述格式

用“，”（逗号）分割，没有资源有各自不同的属性，用“；”。

* 资源URI:用<>来包裹
* 资源类型rt:采用“键名称=键值”
* 负载类型ct:50表示json
* 负载长度sz:
* 可被观察 obs

7.2 CoAP 观察者模型

如果CoAP 客户端不再希望获得温度检测结果，需要发送注销请求或者RET复位请求。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 选项值 | 选项名称 | 数据类型 | 长度说明 |
| 6 | Observe | uint | 0-2 |

* Observer=0 表示注册
* Observer=1 表示注销