

盘点物联网的七大通信协议

(<http://murata.eetrend.com/article/2017-03/119.html#>) (<http://murata.eetrend.com/article/2017-03/119.html#>)

(<http://murata.eetrend.com/article/2017-03/119.html#>)

(<http://murata.eetrend.com/article/2017-03/119.html#>)

(<http://murata.eetrend.com/article/2017-03/119.html#>)

围观: 708 (<http://murata.eetrend.com/article/2017-03/119.html#>)

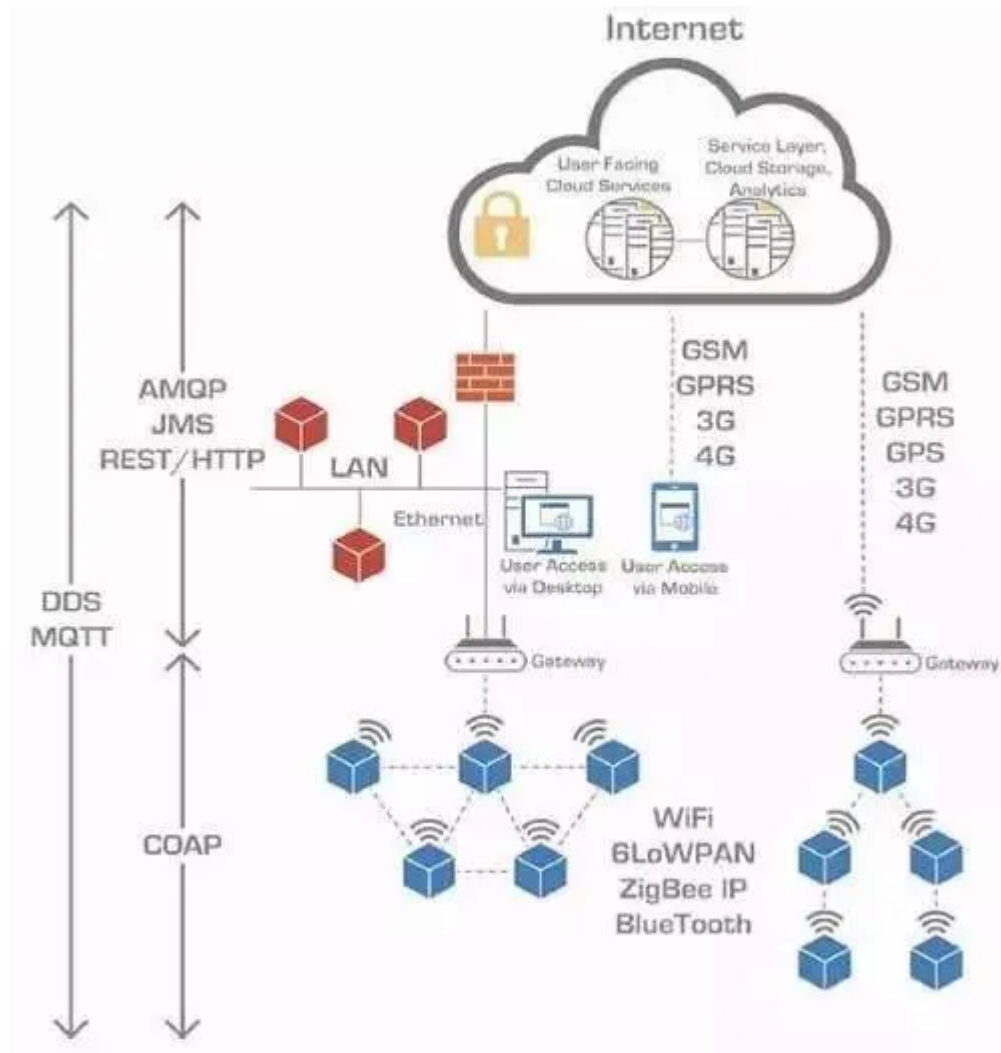
(<http://murata.eetrend.com/article/2017-03/119.html#>)物联网

(<http://murata.eetrend.com/tags/wulianwang>)

通信协议 (<http://murata.eetrend.com/tags/tongxinxieyi>) Image

通信对物联网来说十分常用且关键，无论是近距离无线传输技术还是移动通信技术，都影响着物联网的发展。而在通信中，通信协议尤其重要，是指双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定。那么物联网都有哪些通信协议？你都了解吗？

我们将物联网协议分为两大类，一类是传输协议，一类是通信协议。传输协议一般负责子网内设备间的组网及通信，之前我们已经为大家做了一次的科普，文章《物联网常见的无线传输协议类型》有详细介绍。通信协议则主要是运行在传统互联网TCP/IP协议之上的设备通讯协议，负责设备通过互联网进行数据交换及通信。



上图物联网联接的问题空间，物联网的通信环境有Ethernet，Wi-Fi，RFID，NFC（近距离无线通信），Zigbee，6LoWPAN（IPV6低速无线版本），Bluetooth，GSM，GPRS，GPS，3G，4G等网络，而每一种通信应用协议都有一定适用范围。AMQP、JMS、REST/HTTP都是工作在以太网，COAP协议是专门为资源受限设备开发的协议，而DDS和MQTT的兼容性则强很多。

互联网时代，TCP/IP协议已经一统江湖，现在的物联网的通信架构也是构建在传统互联网基础架构之上。在当前的互联网通信协议中，HTTP协议由于开发成本低，开放程度高，几乎占据大半江山，所以很多厂商在构建物联网系统时也基于http协议进行开发。包括google主导的physic web项目，都是期望在传统web技术基础上构建物联网协议标准。

HTTP协议是典型的CS通讯模式，由客户端主动发起连接，向服务器请求XML或JSON数据。该协议最早是为了适用web浏览器的上网浏览场景和设计的，目前在PC、手机、pad等终端上都应用广泛，但并不适用于物联网场景。在物联网场景中其有三大弊端：

1. 由于必须由设备主动向服务器发送数据，难以主动向设备推送数据。对于单单的数据采集等场景还勉强适用，但是对于频繁的操控场景，只能推过设备定期主动拉取的方式，实现成本和实时性都大打折扣。

2. 安全性不高。web的不安全都是妇孺皆知，HTTP是明文协议，在很多要求高安全性的物联网场景，如果不做很多安全准备工作（如采用https等），后果不堪设想。

3. 不同于用户交互终端如pc、手机，物联网场景中的设备多样化，对于运算和存储资源都十分受限的设备，http协议实现、XML/JSON数据格式的解析，都是不可能的任务。

REST/HTTP (松耦合服务调用)

REST (Representational State Transfer) ，表征状态转换，是基于HTTP协议开发的一种通信风格，目前还不是标准。

适用范围：REST/HTTP主要为了简化互联网中的系统架构，快速实现客户端和服务端之间交互的松耦合，降低了客户端和服务端之间的交互延迟。因此适合在物联网的应用层面，通过REST开放物联网中资源，实现服务被其他应用所调用。

特点：

1. REST 指的是一组架构约束条件和原则。满足这些约束条件和原则的应用程序或设计就是RESTful
2. 客户端和服务端之间的交互在请求之间是无状态的
3. 在服务端，应用程序状态和功能可以分为各种资源，它向客户端公开。资源的例子有：应用程序对象、数据库记录、算法等等。每个资源都使用 URI (Universal Resource Identifier) 得到一个惟一的地址。所有资源都共享统一的界面，以便在客户端和服务端之间传输状态
4. 使用的是标准的 HTTP 方法，比如 GET、PUT、POST 和 DELETE

点评：REST/HTTP其实是互联网中服务调用API封装风格，物联网中数据采集到物联网应用系统中，在物联网应用系统中，可以通过开放REST API的方式，把数据服务开放出去，被互联网中其他应用所调用

CoAP协议

CoAP (Constrained Application Protocol) ，受限应用协议，应用于无线传感网中协议。

适用范围：CoAP是简化了HTTP协议的RESTful API，CoAP是6LowPAN协议栈中的应用层协议，它适用于在资源受限的通信的IP网络。

特点：

报头压缩：CoAP包含一个紧凑的二进制报头和扩展报头。它只有短短的4B的基本报头，基本报头后面跟扩展选项。一个典型的请求报头为10 ~ 20B。

方法和URLs：为了实现客户端访问服务器上的资源，CoAP支持GET、PUT、POST和DELETE等方法。CoAP还支持URLs，这是Web架构的主要特点。

传输层使用UDP协议：CoAP协议是建立在UDP协议之上，以减少开销和支持组播功能。它也支持一个简单的停止和等待的可靠性传输机制。

支持异步通信：HTTP对M2M (Machine-to-Machine) 通信不适用，这是由于事务总是由客户端发起。而CoAP协议支持异步通信，这对M2M通信应用来说是常见的休眠 / 唤醒机制。

支持资源发现：为了自主的发现和使用的资源，它支持内置的资源发现格式，用于发现设备上的资源列表，或者用于设备向服务目录公告自己的资源。它支持RFC5785中的格式，在CoRE中用 / . well-known / core的路径表示资源描述。

支持缓存：CoAP协议支持资源描述的缓存以优化其性能。

协议主要实现：

1. libcoap (C语言实现)
2. Californium (java语言实现)

点评：CoAP和6LoWPan，这分别是应用层协议和网络适配层协议，其目标是解决设备直接连接到IP网络，也就是IP技术应用到设备之间、互联网与设备之间的通信需求。因为IPV6技术带来巨大寻址空间，不光解决了未来巨量设备和资源的标识问题，互联网上应用可以直接访问支持IPV6的设备，而不需要额外的网关。

MQTT协议 (低带宽)

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)，消息队列遥测传输，由IBM开发的即时通讯协议，相比来说比较适合物联网场景的通讯协议。MQTT协议采用发布/订阅模式，所有的物联网终端都通过TCP连接到云端，云端通过主题的方式管理各个设备关注的通讯内容，负责将设备与设备之间消息的转发。

MQTT在协议设计时就考虑到不同设备的计算性能的差异，所以所有的协议都是采用二进制格式编解码，并且编解码格式都非常易于开发和实现。最小的数据包只有2个字节，对于低功耗低速网络也有很好的适应性。有非常完善的QOS机制，根据业务场景可以选择最多一次、至少一次、刚好一次三种消息送达模式。运行在TCP协议之上，同时支持TLS (TCP+SSL) 协议，并且由于所有数据通信都经过云端，安全性得到了较好地保障。

适用范围：在低带宽、不可靠的网络下提供基于云平台的远程设备的数据传输和监控。

特点：

- 1.使用基于代理的发布/订阅消息模式，提供一对多的消息发布
- 2.使用 TCP/IP 提供网络连接
- 3.小型传输，开销很小 (固定长度的头部是 2 字节)，协议交换最小化，以降低网络流量
- 4.支持QoS，有三种消息发布服务质量：“至多一次”，“至少一次”，“只有一次”

协议主要实现和应用：

- 1.已经有PHP，JAVA，Python，C，C#等多个语言版本的协议框架
- 2.IBM Bluemix 的一个重要部分是其 IoT Foundation 服务，这是一项基于云的 MQTT 实例
- 3.移动应用程序也早就开始使用MQTT，如 Facebook Messenger 和com等

点评：MQTT协议一般适用于设备数据采集到端 (Device-》Server，Device-》Gateway)，集中星型网络架构 (hub-and-spoke)，不适用设备与设备之间通信，设备控制能力弱，另外实时性较差，一般都在秒级。

DDS协议 (高可靠性、实时)

DDS (Data Distribution Service for Real-Time Systems)，面向实时系统的数据分布服务，这是大名鼎鼎的OMG组织提出的协议，其权威性应该能证明该协议的未来应用前景。

适用范围：分布式高可靠性、实时传输设备数据通信。目前DDS已经广泛应用于国防、民航、工业控制等领域。

特点：

- 1.以数据为中心
- 2.使用无代理的发布/订阅消息模式，点对点、点对多、多对多
- 3.提供多达21种QoS服务质量策略

协议主要实现：

- 1.OpenDDS 是一个开源的 C++ 实现
- 2.OpenSplice DDS

点评：DDS很好地支持设备之间的数据分发和设备控制，设备和云端的数据传输，同时DDS的数据分发的实时效率非常高，能做到秒级内同时分发百万条消息到众多设备。DDS在服务质量（QoS）上提供非常多的保障途径，这也是它适用于国防军事、工业控制这些高可靠性、可安全性应用领域的原因。但这些应用都工作在有线网络下，在无线网络，特别是资源受限的情况下，没有见到过实施案例。

AMQP协议（互操作性）

AMQP（Advanced Message Queuing Protocol），先进消息队列协议，这是OASIS组织提出的，该组织曾提出OSLC（Open Source Lifecycle）标准，用于业务系统例如PLM，ERP，MES等进行数据交换。

适用范围：最早应用于金融系统之间的交易消息传递，在物联网应用中，主要适用于移动手持设备与后台数据中心的通信和分析。

特点：

- 1.Wire级的协议，它描述了在网络上传输的数据的格式，以字节为流
- 2.面向消息、队列、路由（包括点对点和发布/订阅）、可靠性、安全

协议实现：

- 1.Erlang中的实现有 RabbitMQ
- 2.AMQP的开源实现，用C语言编写OpenAMQ
- 3.Apache Qpid
- 4.stormMQ

XMPP协议（即时通信）

XMPP（Extensible Messaging and Presence Protocol）可扩展通讯和表示协议，XMPP的前身是Jabber，一个开源形式组织产生的网络即时通信协议。XMPP目前被IETF国际标准组织完成了标准化工作。

适用范围：即时通信的应用程序，还能用在网络管理、内容供稿、协同工具、档案共享、游戏、远端系统监控等。

特点：

- 1.客户机/服务器通信模式
- 2.分布式网络
- 3.简单的客户端，将大多数工作放在服务器端进行
- 4.标准通用标记语言的子集XML的数据格式

点评：XMPP是基于XML的协议，由于其开放性和易用性，在互联网及时通讯应用中运用广泛。相对HTTP，XMPP在通讯的业务流程上是更适合物联网系统的，开发者不用花太多心思去解决设备通讯时的业务通讯流程，相对开发成本会更低。但是HTTP协议中的安全性以及计算资源消耗的硬伤并没有得到本质的解决。

JMS (Java Message Service)

JMS (Java Message Service)，JAVA消息服务，这是JAVA平台中著名的消息队列协议。

Java消息服务 (Java Message Service) 应用程序接口，是一个Java平台中关于面向消息中间件 (MOM) 的API，用于在两个应用程序之间，或分布式系统中发送消息，进行异步通信。Java消息服务是一个与具体平台无关的API，绝大多数MOM提供商都对JMS提供支持。

JMS是一种与厂商无关的 API，用来访问消息收发系统消息，它类似于JDBC (Java Database Connectivity)。这里，JDBC 是可以用来访问许多不同关系数据库的 API，而 JMS 则提供同样与厂商无关的访问方法，以访问消息收发服务。许多厂商都支持 JMS，包括 IBM 的 MQSeries、BEA的 Weblogic JMS service和 Progress 的 SonicMQ。JMS 能够通过消息收发服务 (有时称为消息中介程序或路由器) 从一个 JMS 客户机向另一个 JMS客户机发送消息。消息是 JMS 中的一种类型对象，由两部分组成：报头和消息主体。报头由路由信息以及有关该消息的元数据组成。消息主体则携带着应用程序的数据或有效负载。根据有效负载的类型来划分，可以将消息分为几种类型，它们分别携带：简单文本 (TextMessage)、可序列化的对象 (ObjectMessage)、属性集合 (MapMessage)、字节流 (BytesMessage)、原始值流 (StreamMessage)，还有无有效负载的消息 (Message)。

物联网协议对比

	DDS	MQTT	AMQP	XMPP	JMS	REST/H TTP	CoAP
抽象	Pub/Sub	Pub/Su b	Pub/Su b	NA	Pub/Sub	Request/ Reply	Request/ Reply
架构风格	全局数 据空间	代理	P2P或 代理	NA	代理	P2P	P2P
QoS	22种	3种	3种	NA	3种	通过TCP 保证	确认或非 确认消息
互操作性	是	部分	是	NA	否	是	是
性能	100000 msg/s/s ub	1000ms g/sub	1000ms g/s/sub	NA	1000msg /s/sub	100 req/s	100req/s
硬实时	是	否	否	否	否	否	否
传输层	缺省为 UDP， TCP也 支持	TCP	TCP	TCP	不指定， 一般为 TCP	TCP	UDP
订阅控制	消息过 滤的主 题订阅	层级匹 配的主 题订阅	队列和 消息过 滤	NA	消息过滤 的主题和 队列订阅	N/A	支持多播 地址
编码	二进制	二进制	二进制	XML文本	二进制	普通文本	二进制
动态发现	是	否	否	NA	否	否	是
安全性	提供方 支持， 一般基 于SSL和 TLS	简单用 户名/密 码认证， SSL数 据加密	SASL认 证， TLS数 据加密	TLS数据 加密	提供方支 持，一般 基于SSL 和TLS， JAAS API 支持	一般基于 SSL和 TLS	

协议应用的侧重方向

MQTT、DDS、AMQP、XMPP、JMS、REST、CoAP这几种协议都已被广泛应用，并且每种协议都有至少10种以上的代码实现，都宣称支持实时的发布/订阅的物联网协议，但是在具体物联网系统架构设计时，需考虑实际场景的通信需求，选择合适的协议。

以智能家居为例，说明下这些协议侧重应用方向。智能家居中智能灯光控制，可以使用XMPP协议控制灯的开关；智能家居的电力供给，发电厂的发电机组的监控可以使用DDS协议；当电力输送到千家万户时，电力线的巡查和维护，可以使用MQTT协议；家里的所有电器的电量消耗，可以使用AMQP协议，传输到云端或家庭网关中进行分析；最后用户想把自家的能耗查询服务公布到互联网上，那么可以使用REST/HTTP来开放API服务。

物联网协议的选择

1.发布/订阅服务更适合物联网环境下通信

DDS、MQTT、AMQP和JMS都是基于发布/订阅模式，发布/订阅框架具有服务自发现、动态扩展、事件过滤的特点，它解决了物联网系统在应用层的数据源快速获取、物的加入和退出、兴趣订阅、降低带宽流量等问题，实现物的联接在空间上松耦合（双方无需知道通信地址）、时间上松耦合和同步松耦合、



2.服务质量 (QoS) 是物联网通信中的重要考虑因素

在服务策略的帮助下，DDS能够有效地控制和管理网络带宽、内存空间等资源的使用，同时也能控制数据的可靠性、实时性和数据的生存时间，通过灵活使用这些服务质量策略，DDS不仅能在窄带的无线环境上，也能在宽带的有线通信环境上开发出满足实时性需求的数据分发系统。

文章来源：搜狐公众平台 (<http://mt.sohu.com/20160816/n464520459.shtml>)

文章分类

技术文章 (<http://murata.eetrend.com/taxonomy/term/6>)

相关文章

- 物联网主流通信协议解读 (<http://murata.eetrend.com/article/2020-07/1003712.html>)
- 物联网各个层次常见的通信协议 (<http://murata.eetrend.com/article/2020-05/1003546.html>)
- 智慧抗疫，物联网技术打响科技战“疫” (<http://murata.eetrend.com/article/2020-02/1003359.html>)
- 【视频】村田制作所的高可靠性电子元件，支持物联网设备的小型化 (<http://murata.eetrend.com/article/2019-06/1002838.html>)

热门内容

总体:

- 一文带你了解电容的Q值和D值 (<http://murata.eetrend.com/article/2017-08/1000669.html>)
- 一文读懂：常见低通、高通、带通三种滤波器的工作原理 (<http://murata.eetrend.com/article/2019-11/1003137.html>)
- 开关电源八大处损耗，讲的太详细了！ (<http://murata.eetrend.com/article/2018-03/1001418.html>)
- 一文秒懂VCC,VDD,VEE,VSS (<http://murata.eetrend.com/article/2017-10/1000901.html>)
- 开关电源共模电感计算其实并不难！ (<http://murata.eetrend.com/article/2017-08/1000681.html>)

最近浏览：

- 电容滤波电路及电感滤波电路作用原理 (<http://murata.eetrend.com/article/2017-06/1000378.html>)
- 几种常用的防反接电路设计 (<http://murata.eetrend.com/article/2019-07/1002934.html>)
- 电感、电阻和电容的关系和作用 (<http://murata.eetrend.com/article/2018-07/1001826.html>)
- PCB板上多长的走线才是传输线？ (<http://murata.eetrend.com/article/2021-01/1004131.html>)
- 开关电源这二十多个指标你都了解吗？ (<http://murata.eetrend.com/article/2020-06/1003594.html>)

最新内容

- 一些和高速PCB相关的疑难问题 (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004170.html>)
- 教你正确区分“过孔开窗”与“过孔盖油” (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004168.html>)

- 医疗行业三问RFID，需不需要？哪里需要？需要哪个？ (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004167.html>)
- 每个工程师注意了！这个电路图是面试“终结者” (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004166.html>)
- 滤波电容越大越好吗？ (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004165.html>)
- 搞定共模干扰的5条定律 (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004169.html>)
- 电磁兼容30个常见问题汇总 (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004152.html>)
- 【实用分享】常用的五种端接方式 (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004164.html>)
- 容易弄混的电路逻辑门图形符号汇总 (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004163.html>)
- 一个常用的过流保护电路分析 (<http://murata.eetrend.com/article/2021-02/1004162.html>)

关注微信公众号，抢先看到最新精选资讯



--本站发布信息所有图片均来自自有图库、公关公司或者半导体原厂，如有侵权请联系删除，赔偿事宜请直接联系相关公关公司或者原厂。 --

关于我们 (<http://www.eetrend.com/about>) | 联系我们 (<http://www.eetrend.com/contact>) | 广告服务 (<http://www.eetrend.com/service>) | 法律声明 (<http://www.eetrend.com/legal>) | 网站地图 (<http://www.eetrend.com/sitemap>)

--电子创新网--

粤ICP备12070055号 (<http://www.miibeian.gov.cn/>)