

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

Y.4101/Y.2067

(10/2017)

Y系列：全球信息基础设施、互联网的协议问题、
下一代网络、物联网和智慧城市

物联网和智慧城市及社区 – 要求与应用案例

Y系列：全球信息基础设施、互联网的协议问题、
下一代网络、物联网和智慧城市

下一代网络 – 框架和功能性架构模型

物联网应用网关的通用要求和功能

ITU-T Y.4101/Y.2067 建议书

ITU-T Y系列建议书

全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

全球信息基础设施	
概要	Y.100–Y.199
业务、应用和中间件	Y.200–Y.299
网络方面	Y.300–Y.399
接口和协议	Y.400–Y.499
编号、寻址和命名	Y.500–Y.599
运营、管理和维护	Y.600–Y.699
安全	Y.700–Y.799
性能	Y.800–Y.899
互联网的协议问题	
概要	Y.1000–Y.1099
业务和应用	Y.1100–Y.1199
体系、接入、网络能力和资源管理	Y.1200–Y.1299
传输	Y.1300–Y.1399
互通	Y.1400–Y.1499
服务质量和网络性能	Y.1500–Y.1599
信令	Y.1600–Y.1699
运营、管理和维护	Y.1700–Y.1799
计费	Y.1800–Y.1899
下一代网络上的IPTV	Y.1900–Y.1999
下一代网络	
框架和功能性架构模型	Y.2000–Y.2099
服务质量和性能	Y.2100–Y.2199
服务方面：业务能力和业务架构	Y.2200–Y.2249
服务方面：NGN中服务和网络的互操作性	Y.2250–Y.2299
NGN的增强	Y.2300–Y.2399
网络管理	Y.2400–Y.2499
网络控制架构和协议	Y.2500–Y.2599
基于分组的网络	Y.2600–Y.2699
安全	Y.2700–Y.2799
通用移动性	Y.2800–Y.2899
运营商水平的开放环境	Y.2900–Y.2999
未来网络	Y.3000–Y.3499
云计算	Y.3500–Y.3999
物联网、智慧城市和社区	
综述	Y.4000–Y.4049
定义和术语	Y.4050–Y.4099
要求和应用案例	Y.4100–Y.4249
基础设施、连接和网络	Y.4250–Y.4399
框架、构架和协议	Y.4400–Y.4549
业务、应用、计算和数据处理	Y.4550–Y.4699
管理、控制和性能	Y.4700–Y.4799
识别与安全	Y.4800–Y.4899
评估与评价	Y.4900–Y.4999

如果需要进一步了解细目，请查阅ITU-T建议书清单。

ITU-T Y.4101/Y.2067 建议书

物联网应用网关的通用要求和功能

摘要

ITU-T Y.4101/Y.2067建议书提供物联网（IoT）应用网关的通用要求和功能。提供的通用要求和功能通常适用于网关应用场景。

注 – ITU-T Y.4101/Y.2067建议书侧重于网关作为设备，将设备与通信网络互连。

沿革

版本	建议书	批准	研究组	唯一识别码*
1.0	ITU-T Y.4101/Y.2067	2014-06-06	13	11.1002/1000/12170
2.0	ITU-T Y.4101/Y.2067	2017-10-29	20	11.1002/1000/13384

关键词

能力、网关、物联网应用、要求。

* 访问建议书，请在您的Web浏览器地址栏中输入网址<http://handle.itu.int/>，后接建议书的唯一识别码。例如，<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息和通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。国际电信联盟电信标准化部门（ITU-T）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联2019

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

	页码
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义	1
3.1 他处定义的术语	1
3.2 本建议定义的术语	2
4 缩略语和首字母缩略词	2
5 惯例	2
6 物联网应用网关简介	3
7 物联网应用网关的一般特征	4
7.1 与通信网络的连接	4
7.2 设备访问	4
7.3 协议转换	4
7.4 应用的交互和支持	4
7.5 自适应性	4
7.6 管理功能支持	4
7.7 安全功能支持	4
8 物联网应用网关的通用要求	5
8.1 通用网关要求	5
8.2 自适应相关要求	5
8.3 保障功能相关要求	6
8.4 应用相关要求	8
8.5 安全和管理相关要求	9
9 物联网应用网关的通用功能	9
9.1 物联网应用网关的参考技术框架和典型高级数据流	9
9.2 物联网应用网关通用功能详情	11
附录I – 物联网应用网关的应用案例	14
I.1 家庭服务的网关	14
I.2 汽车远程通信网关	15
I.3 在线协作白板中的网关	16
参考书目	18

ITU-T Y.4101/Y.2067 建议书

物联网应用网关的通用要求和功能

1 范围

本建议书提供物联网（IoT）应用网关的通用要求和功能。所提供的通用要求和功能通常适用于网关应用场景。

本建议书的范围包括：

- 物联网应用网关的一般特征；
- 物联网应用网关的通用要求；
- 物联网应用网关的通用功能。

物联网应用的网关应用案例见附录。

注 – 本建议书重点讨论了用作与通信网络的连通设备的网关。

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献均应得到修订，鼓励使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书或其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书中引用的文件作为独立的文件时，不具备建议书的地位。

[ITU-T Y.4000] ITU-T Y.4000/Y.2060建议书（2012），物联网概述。

[ITU-T Y.4111] ITU-T Y.4111/Y.2076建议书（2016），物联网基于语义的要求和框架。

[ITU-T Y.4114] ITU-T Y.4114建议书（2017），针对用于大数据的物联网的具体要求和能力。

3 定义

3.1 他处定义的术语

本建议书使用了以下他处定义的术语：

3.1.1 设备（device） [ITU-T Y.4000]：在物联网中，具有强制性通信能力和选择性传感、激励、数据捕获、数据存储和数据处理能力的设备。

3.1.2 物联网（Internet of things）（IoT） [ITU-T Y.4000]：信息社会全球基础设施（通过物理和虚拟手段）将基于现有和正在出现的、信息互操作和通信技术的物相互连接，以提供高级的服务。

注1 – 通过使用标识、数据捕获、处理和通信能力，物联网充分利用物向各项应用提供服务，同时确保满足安全和隐私要求。

注2 – 从广义而言，IoT可被视为技术和社会影响方面的愿景。

3.2 本建议书定义的术语

本建议书定义了如下术语：

3.2.1 网关（gateway）：物联网中的一个单元，它将设备与通信网络互连。它在通信网络中使用的协议和设备使用的协议之间进行必要的转换。

4 缩略语和首字母缩略词

本建议书使用以下缩略语和首字母缩略词：

3G	第三代
4G	第四代
CAN	控制器区域网络
CRM	客户关系管理
ECU	电子控制单元
GPRS	通用分组无线业务
GPS	全球定位系统
IoT	物联网
IP	互联网协议
LTE	长期演进
MAC	媒体访问控制
MSISDN	国际移动站ISDN/PSTN号码
NGN	下一代网络
PHY	物理层
QoS	服务质量
SMS	短消息服务
TCP	传输控制协议
TV	电视
URI	统一资源标识符
WCDMA	宽带码分多址
Wi-Fi	无线保真
xPON	x无源光网络

5 惯例

在本建议书中：

关键词“须”（**is required to**）指必须严格遵守的要求，如果宣称符合本文件，就不得违反。

关键词“**建议**”（**is recommended**）指建议但并非需要绝对遵守的要求。因此宣称符合本文件不需要说明已满足此要求。

关键词“**选择性的**”（**optionally**）可能和（**may**）指允许的选择性的要求、但并非建议遵守。该术语并非意在要求供应商必须实施该选项，网络运营商/业务提供商可选择性提供该功能。供应商选择性提供该项功能，同时仍宣称符合规范。

6 物联网应用网关简介

在物联网应用中，物理或信息世界中的信息由设备收集并通过通信网络接收。有些设备不能直接连接到通信网络。网关支持这些设备与通信网络的互连。

图1显示了物联网应用网关的典型部署场景。

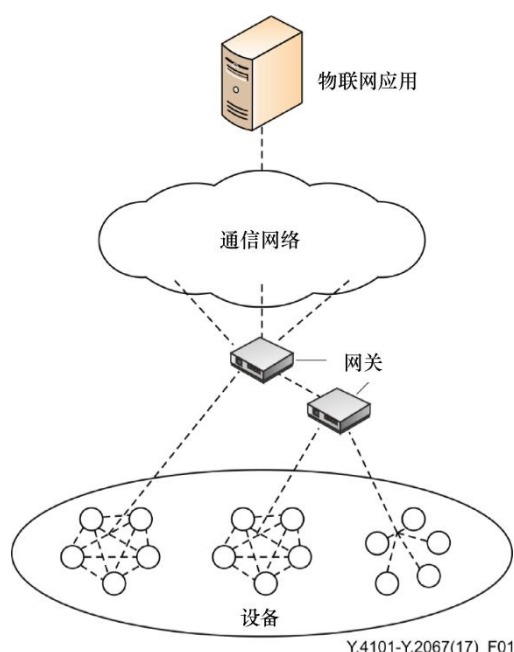


图1 – 物联网应用网关的典型部署场景

如图1所示，不同类型的设备可以通过一个或多个网关连接到通信网络。设备和网关之间的连接可以基于不同类型的有线或无线技术，例如控制器区域网络（CAN）总线 [b-ISO 11898-1]、ZigBee [b-IEEE 802.15.4]、蓝牙 [b-IEEE 802.15.1] 或 Wi-Fi [b-IEEE 802.11]。

通信网络可以通过现有网络实现，例如基于传输控制协议/互联网协议（TCP/IP）的网络或演进网络，例如下一代网络（NGNs） [b-ITU-TY.2001]。连接到这些网络的网关应该支持适当的通信技术。

物联网应用根据应用需求实现应用逻辑。这些应用可基于专用应用平台，但亦可在公共业务/应用平台的基础上提供一般支撑能力，如认证、设备管理、计费 and 结算 [ITU-T Y.4000]。

网关通过通信网络连接物联网应用。

7 物联网应用网关的一般特征

7.1 与通信网络的连接

网关具有连接到通信网络的一般特性。设备可以通过这样的网关连接到通信网络。在某些情况下，例如在具有多个网关的配置中，一个或多个网关连接到其他网关（如图1所示），而不是直接连接到通信网络。

网关支持不同类型的通信技术连接到不同的通信网络。

7.2 设备访问

网关具有支持设备访问的一般特性，设备可以通过访问网关相互连接或连接到通信网络，网关支持不同类型的设备访问技术。

7.3 协议转换

网关具有协议转换的一般特性。网关支持设备和通信网络之间的协议转换。在某些情况下，网关转换连接到网关本身的不同设备之间的协议。

7.4 应用的交互和支持

网关具有提供与应用交互和支持的一般特性，包括通用应用程序逻辑交互和对数据缓存、数据语义中介和数据分析的支持[ITU-T Y.4111]、[ITU-T Y.4114]。

例如，这可以缩短时间关键型应用的端到端操作时间，并将通用功能与应用专用逻辑分离，从而缩短应用开发时间。

7.5 自适应性

网关具有通用的自适应性特点，希望网关具有标准化的接口和语义中介支持，网关可以根据功能组件和相关协议自适应部署到不同的应用环境中。

7.6 管理功能支持

网关具有支持管理功能的一般特点，包括设备管理、网络管理、服务管理和协议管理。

7.7 安全功能支持

网关具有支持安全功能的一般特性，网关提供安全机制来支持应用的安全需求。

注 – 网关中使用的常见安全机制包括设备身份验证、数据加密、保密和安全策略管理。

8 物联网应用网关的通用要求

8.1 通用网关要求

– 可扩展性

可能有大量设备访问网关。

网关需要根据连接设备的数量进行扩展，并支持与其他网关的互连，以提高网关的全局可扩展性。

– 寻址

网关需要支持各种寻址方案，例如IP和非IP寻址方案，包括针对IP方案的公共和私有寻址。

– 开放功能扩展

网关需要提供标准接口来支持网关的功能扩展，例如，在多种应用环境中部署。

– 服务质量

网关通常在物联网应用场景中扮演关键角色，其中，服务质量（QoS）支持至关重要。

网关的服务质量相关要求如下：

- 1) 要求网关根据流量类别支持流量控制策略和服务质量区分；
- 2) 网关需要提供性能度量和管理机制。

– 通信方面

网关部署在设备和通信网络之间，可以使用不同的通信技术（如第三代（3G）、第四代（4G）、x无源光网络（xPON）、ZigBee、无线保真（Wi-Fi）和以太网）传输数据。

网关的通信相关要求如下：

- 1) 网关支持设备与通信网络之间的通信桥接；
- 2) 网关需要支持与至少一个应用的通信；
- 3) 建议网关支持多种通信技术，以便与通信网络和设备进行交互，并能够增强通信接口的能力，如果需要在其他通信技术 – 在这种情况下，网关需要能够根据特定的服务需求选择通信技术。

8.2 自适应相关要求

– 协议多样性支持

网关需要与支持不同协议的设备和应用通信。网关应该能够根据通信要求加载新协议。

网关的协议相关要求如下：

- 1) 网关在与设备和应用通信时，需要支持不同协议之间的协议转换；
- 2) 建议网关支持动态协议加载；
- 3) 建议网关支持协议语义描述[ITU-T Y.4111]。

– 交互一致性

建议网关支持与不同设备和应用的统一交互。

网关对交互一致性的要求如下：

- 1) 建议网关通过使用不同通信技术的设备上的标准化协议支持统一操作。
- 2) 建议网关通过不同应用的标准化协议支持统一的交互。
- 3) 对于异构协议，建议网关通过语义中介支持与应用或设备的统一交互。

8.3 保障功能相关要求

– 设备和服务发现

当设备连接到网关时，网关需要发现它们。此外，网关还需要发现应用发布的新服务。

网关的设备和服务发现要求如下：

- 1) 当设备第一次连接到网关或网关重启时，网关需要支持设备发现机制；
- 2) 当应用发布新服务时，网关需要支持服务发现机制。

注 – 服务发现可能包括网关的广告和网关的请求，有效的机制取决于应用实现方面，如果设备和服务能够提供语义描述信息，则可以使用语义发现机制[ITU-T Y.4111]。

– 设备管理

有大量设备连接到网关，其中大多数设备都有功能限制。网关根据从应用接收的策略或指令管理设备。

网关的设备管理要求如下：

- 1) 网关需要支持设备相关信息的管理，如设备标识、设备配置等；
- 2) 网关需要支持设备状态监测，以供应用或其自身使用；
- 3) 网关需要支持设备的固件和软件更新；
- 4) 网关应支持代表应用请求的设备管理；
- 5) 建议网关支持基于策略的设备故障管理；
- 6) 建议网关支持基于策略的设备性能管理。

– 服务管理

连接到网关的设备可能使用不同的通信技术，如IP和非基于IP的无线技术。根据这些通信技术，设备中可能使用不同类型的服务发现协议。网关需要一些服务管理功能，包括设备提供的服务发现方案（如蓝牙设备中的扬声器、Wi-Fi设备中的声音播放器）提供的服务，用于收集与服务相关的信息、监测设备中的服务状态以及实现设备中使用的不同服务发现协议之间的互操作性。

网关的服务管理要求如下：

- 1) 网关需要通过服务发现方案支持服务相关信息的收集（如服务标识、服务配置、如支持服务语义描述信息）；
- 2) 建议网关通过服务发现方案支持收集的服务相关信息的广告；
- 3) 网关需要支持设备中服务状态的监测；
- 4) 网关需要支持设备中使用的各种服务发现协议之间的互通；
- 5) 网关需要在应用请求时代表设备应用支持服务管理。

设备标识符管理

在物联网应用中可以使用多种类型的设备标识符，例如IP地址、国际移动站ISDN/PSTN号码（MSISDN）、统一资源标识符（URI）和数据元素。设备可以具有由网关管理的单个或多个标识符。

网关的设备标识符要求如下：

- 1) 网关需要支持不同类型设备标识符之间的标识符映射功能；
- 2) 建议网关支持标识符组合功能，如设备标识符与网关标识符的组合；
注 – 组合标识符可以作为全局唯一标识符提供给应用，而网关解析组合标识符以寻址不同的设备。
- 3) 建议网关支持向连接到网关本身的设备临时通信标识符分配。

存储

网关有两种存储数据的方法：第一种是临时存储：在这种情况下，临时存储的数据需要根据预先定义的策略删除，例如服务逻辑、最大数据存储量。第二种数据存储方法是永久存储：在这种情况下，需要永久存储的数据是对正常服务操作以及正确的网关和设备操作很重要的数据。

为了数据安全，存储在网关和应用中的数据应保持一致。

网关的存储要求如下：

- 1) 网关需要支持本地存储，包括临时和永久存储；
- 2) 建议网关支持确保网关和应用之间数据一致性的功能。
注 – 应用应支持确保与网关数据一致性的功能。

设备分组

设备可以按类型、位置等分组。例如，同一房间中的所有设备都可以组成一个组。同样，网关后面相同类型的设备可以组成一个组。网关可以基于组高效地操作设备。网关需要支持设备的组操作，包括创建、更新、读取和删除设备组的操作。

– 数据收集和汇总

网关从设备收集数据并将数据传输到应用。一个网关可能有多种基于策略的数据捕获和汇总模式。

网关的数据收集和汇总要求如下：

- 1) 网关需要支持基于策略的设备数据采集，如实时采集或基于时间表的采集；
- 2) 建议网关支持设备数据的汇总；
- 3) 建议网关支持设备数据的压缩机制（如冗余消除）；
- 4) 建议网关收集与设备相关的元数据或自行生成元数据（如适用）。

注1 – 与设备相关的元数据可能包括提供有关设备语义描述、设备数据来源和设备数据模型的信息的数据。

注2 – 针对大数据的网关数据收集要求见[ITU-T Y.4114]。

– 数据调度和传输

对于网关后面的大量设备，网关可以根据策略在设备和应用之间高效地调度和传输数据。

网关的数据调度和传输要求如下：

- 1) 网关需要支持基于策略的数据调度机制；
- 2) 建议网关支持基于策略的数据预处理机制，然后再进行调度；
- 3) 网关需要支持基于应用服务质量要求的数据传输；
- 4) 如果设备被分组，网关需要支持基于设备组标识的数据传输。

8.4 应用相关要求

– 应用逻辑集成

建议网关支持应用逻辑集成。

注1 – 通过支持应用逻辑集成，网关可以在本地独立于远程设施处理与应用相关的功能。

建议网关与适当的应用（平台）交互以进行应用逻辑集成。

– 数据分析

建议网关提供数据分析，以支持特定的应用需求（例如，时间关键型应用）。

注2 – 通过支持数据分析，网关可以根据需要在将数据传输到应用之前本地分析来自设备和应用的数据，从而减少总操作时间。应用领域的例子包括智能制造中的自动驾驶和工业控制。

8.5 安全和管理相关要求

– 安全性和保密性

为了应用的安全，网关必须控制对设备及其自身的访问，并且必须保护自身和设备的数据安全和保密。

网关的安全性和保密性要求如下：

- 1) 网关需要支持对连接设备的访问识别。
- 2) 网关需要支持设备身份验证。根据应用要求和设备功能，网关需要支持设备的双向或单向身份验证。
- 3) 网关需要支持与应用的相互认证。
- 4) 网关需要支持存储在设备和网关中、或在网关和设备之间传输、或在网关和应用之间传输的数据的安全性 – 网关需要基于安全级别支持这些数据的安全性。
- 5) 网关需要支持保护设备和网关保密的机制。

– 自我管理和远程维护

网关需要支持自我管理和远程维护。

网关的自我管理和远程维护要求如下：

- 1) 网关需要支持自诊断、自我修复和远程维护。
- 2) 网关需要支持固件和软件更新。
- 3) 网关需要支持自动配置或应用配置。网关需要支持多种配置模式，如远程和本地配置、自动和手动配置以及基于策略的动态配置。

9 物联网应用网关的通用功能

9.1 物联网应用网关的参考技术框架和典型高级数据流

9.1.1 参考技术框架

物联网应用网关的参考技术框架由以下功能组组成：

- 应用组；
- 保障功能组；
- 自适应功能组；
- 安全和管理功能组。

应用组支持与远程应用交互和应用逻辑的本地处理。它支持部署不同类型的多个物联网应用，并在不同的领域中使用（例如，智能家居领域中的电量测量，电子卫生领域的老年人健康监测）。该组可以利用保障功能组提供的能力。

保障功能组为网关提供与设备和应用交互的通用功能。此组包括以下功能。

- 设备管理，提供管理设备的功能，并将设备配置文件与网关本身和应用通信。
- 通信管理，提供设备和应用建立和管理通信的能力。它包括支持通信服务质量要求的能力（如通信延迟、数据包丢失）。
- 数据存储，提供永久和临时存储数据的功能，包括从设备收集的数据、网关配置数据和来自应用的数据。
- 数据处理，它提供处理数据的功能，包括分析数据、转换数据格式、启用语义中介、基于应用协议封装数据以及从设备聚合数据。
- 数据调度，它提供基于策略的应用预处理数据和优化数据分发的功能。
- 服务管理，管理连接到网关的设备的设备的服务，提供服务管理功能。

自适应功能组提供与设备和应用通信的能力，并隐藏设备和应用之间的差异。此组包括以下功能。

- 接口抽象，提供支持基本操作（如从设备读取数据）的抽象接口，以与设备和应用程序交互，还提供从抽象接口到设备和应用支持的特定接口的映射功能。
- 设备自适应，为不同类型的设备或连接到网关的其他网关提供连接。
- 网络自适应，它提供对不同网络技术的自适应，包括网关和通信网络（访问部分）之间的物理层/媒体访问控制（PHY/MAC）层适应。

安全和管理功能组提供支持网关本身的安全和管理的功能。

图2显示了物联网应用网关的参考技术框架。

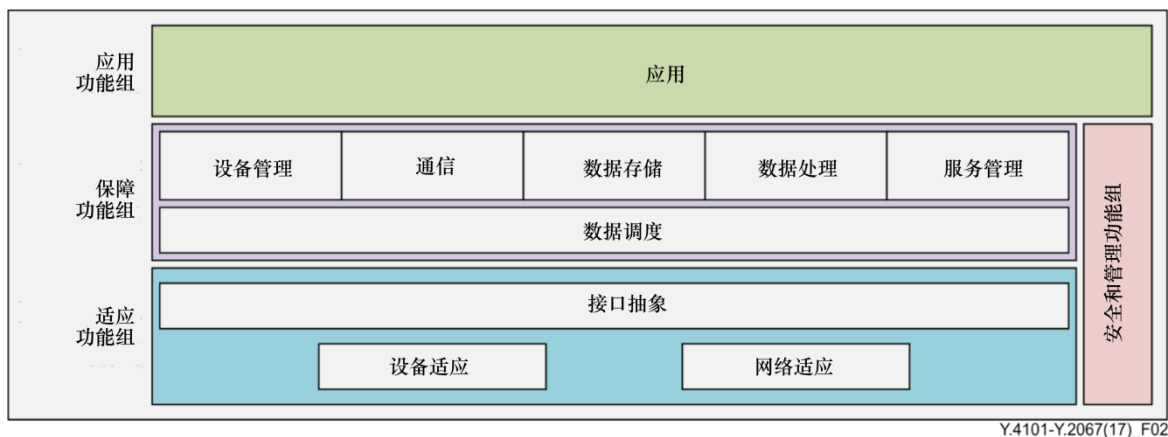


图2 - 物联网应用网关的参考技术框架

9.1.2 典型的高级数据流

在物联网应用中，网关可以接收来自物联网应用的数据，然后将数据发送到设备，它可以接收来自设备的数据，然后将数据发送到物联网应用。在这方面，网关参考技术框架中确定的关于功能组的典型高级数据流处理过程如下所示。

- 物联网应用接收到的数据发送到设备：网关通过提供网络自适应和接口抽象的自适应功能组接收来自物联网应用的数据。网关通过应用功能组进行必要的逻辑处理，并通过自适应功能组向设备发送数据。自适应功能组，提供接口抽象和设备自适应。这些过程由保障功能组与安全和管理功能组协作完成。
- 从设备接收数据发送到物联网应用：网关通过提供设备自适应和接口抽象的自适应功能组从设备接收数据。网关通过应用功能组进行必要的逻辑处理，并通过自适应功能组，提供接口抽象和网络自适应。这些过程由保障功能组与安全和管理功能组协作完成。

9.2 物联网应用网关通用功能详情

9.2.1 应用组

应用组的功能如下。

- 应用组支持通过标准开放接口在网关中部署特定的物联网应用逻辑，通过这种应用逻辑，网关可以在本地处理一些物联网应用相关功能。
- 应用组支持资源开放，通过标准的开放接口进行适当的访问控制，以便能够发现和访问网关的资源。网关需要支持资源开放的功能，包括资源抽象、资源标识符管理、资源注册和注销。

9.2.2 保障功能组

9.2.2.1 数据调度

数据调度功能如下：

- 支持按照设备数据的顺序向设备调度数据的能力。
- 支持将数据适当地从设备调度到应用的能力。
- 支持根据策略调整设备数据顺序的能力。

9.2.2.2 设备管理

设备管理功能如下：

- 支持收集和监测设备状态功能；
- 支持向应用提供设备相关信息功能；
- 支持设备固件和软件更新功能；
- 支持根据配置文件（从应用下载或存储在网关中）或配置命令（从应用接收）进行设备配置；
- 支持设备诊断和自动修复；
- 支持创建、更新、删除和检索设备标识符以及管理标识符映射的功能；

- 支持设备发现；
- 支持基于设备属性（如设备类型、设备位置等）对设备进行分组的功能。

9.2.2.3 数据处理

数据处理功能如下：

- 支持设备和应用所需的不同数据格式之间的数据格式转换功能；
- 支持从设备和应用汇总数据的功能；
- 支持设备和应用数据的语义中介功能；
- 支持数据分析功能，以便在网关级别进行本地决策或控制；
- 支持收集或生成设备相关元数据的功能（如适用）。

9.2.2.4 数据存储

数据存储的功能如下：

- 支持对存储在网关中用于安全和保密目的的数据的访问权限（如读、写）；
- 支持来自设备和应用的数据的数据缓存功能；
- 支持网关和应用之间的数据同步，例如，将收集的数据从设备上载到应用，将配置管理数据从应用下载到网关。

9.2.2.5 通信管理

通信管理的功能如下：

- 支持在网关和应用之间建立和管理通信的功能；
- 支持根据网关支持的通信技术选择接入网（与通信网连接）[如通用分组无线业务（GPRS）、宽带码分多址（WCDMA）、长期演进（LTE）]；
- 支持基于支持服务质量的策略从应用和设备传输数据的功能，例如，在不同网络环境中从设备传输数据的优先级；
- 支持基于设备分组的通信功能。

9.2.2.6 服务管理

服务管理的功能如下：

- 支持自动发现设备中启用的服务（如通过语义服务发现机制（如适用））的功能；
- 支持在设备中收集服务信息和监测服务状态的功能；
- 支持向连接到网关的其他设备提供与设备中启用的服务相关的信息（如服务类型、服务状态、服务发现协议和服务语义描述信息）。

9.2.3 自适应功能组

9.2.3.1 接口抽象

接口抽象的功能如下。

- 支持抽象接口与设备和应用支持的特定接口之间的接口映射。接口抽象支持1到N和N到1的映射。这包括新型设备连接到网关时新设备接口的接口映射。

注 – 如果适用，可以使用数据语义中介机制在抽象接口和特定接口之间转换数据。

9.2.3.2 设备自适应

设备自适应功能如下：

- 支持连接到网关的不同类型设备或其他网关的连接能力。

9.2.3.3 网络自适应

网络自适应的功能如下：

- 支持根据适当的通信技术连接到各种类型的通信网络的功能，包括网关和通信网络的接入部分之间的PHY/MAC层适配；
- 支持通信协议的动态加载功能。

9.2.4 安全和管理功能组

安全和管理功能组的功能如下：

- 支持网关和应用之间的相互认证；
- 支持网关和设备之间的双向或单向认证；
- 根据不同的安全级别支持安全策略；
- 支持密钥生命周期管理，包括密钥生成、密钥分发、密钥更新和密钥销毁；
- 支持基于安全策略的数据加密和解密；
- 支持网关和设备数据的保密；
- 支持网关自我管理和远程维护；
- 支持网关固件和软件更新；
- 支持多种配置模式下的网关配置，如远程和本地配置、自动和手动配置以及基于策略的动态配置。

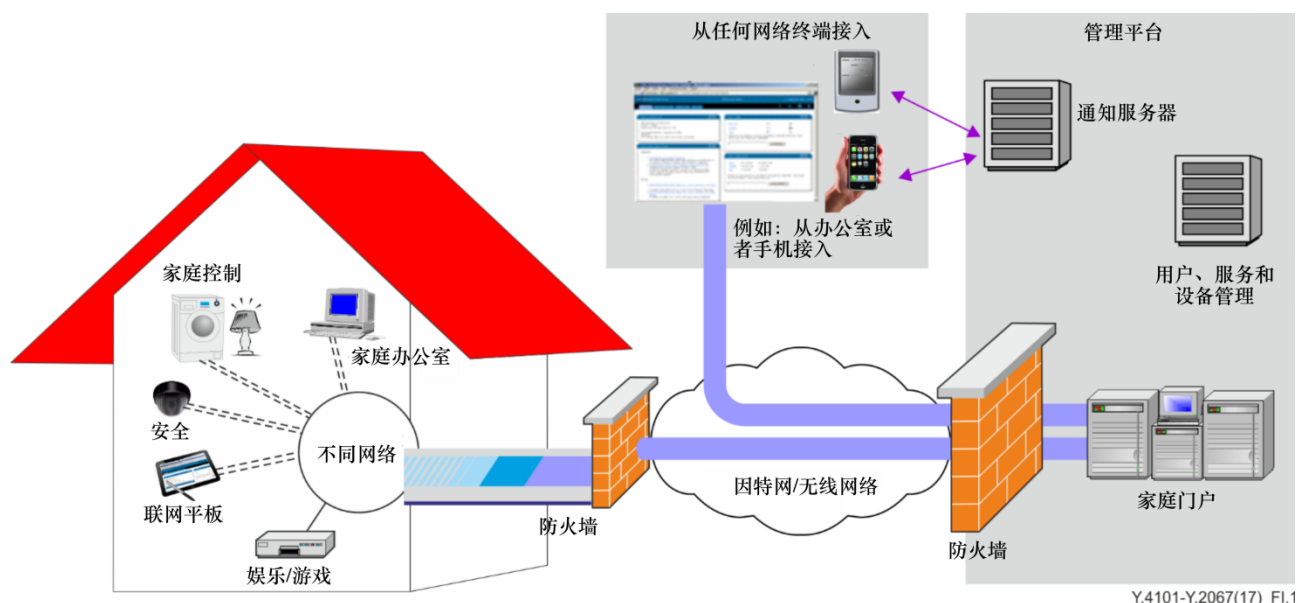
附录I

物联网应用网关的应用案例

(本附录非本建议书不可分割的组成部分。)

I.1 家庭服务中的网关

家庭服务中的网关可以通过本地网络连接到电气设备和安全设备，也可以通过通信网络连接到远程应用服务器。电气设备和安全设备可以由网关远程控制。图I.1显示了家庭服务中网关的应用案例。



图I.1 – 家庭服务中网关的应用案例

家庭监测和管理应用包括：

- 远程监测家庭安全（即通过电视、笔记本电脑或智能手机通过网络摄像头进行远程监控）；
- 通过带有网络浏览器的设备远程控制电器（例如，打开/关闭灯、洒水装置、车库门、安全警报、恒温器、泳池加热器）；
- 通过自动创建的配置文件安排电器（例如，照明、热水器、报警系统和加热的安排）；
- 通过带有网络浏览器的设备远程监控家庭或办公室服务设备（如打印机、投影仪、扫描仪、扬声器和游戏机）；
- 电器的服务管理（即提供与打印机、投影仪和扫描仪的开/关服务相关的服务信息）。

在这些场景中，如图I.1所示，网关具有非常重要的作用。

房主可以配置网关来控制每个连接的设备并监测其服务状态。控制功能可以通过预先设置的规则（时间、阈值或警报驱动等）实现，也可以通过短消息服务（SMS）消息传递的命令实现。

即使所连接的设备可能是异构的，网关也可以通过使用服务发现（例如，广告和请求方案）来收集设备和可用服务的信息，以实现它们之间的互操作性，并汇总多个传感器收集的数据和所连接设备的服务配置文件。网关允许数据和配置文件的组合以提供高级服务。

例如，在家庭安全场景中，网关通常集成来自不同传感器的输入，并为房主提供用户界面以配置家庭安全系统。

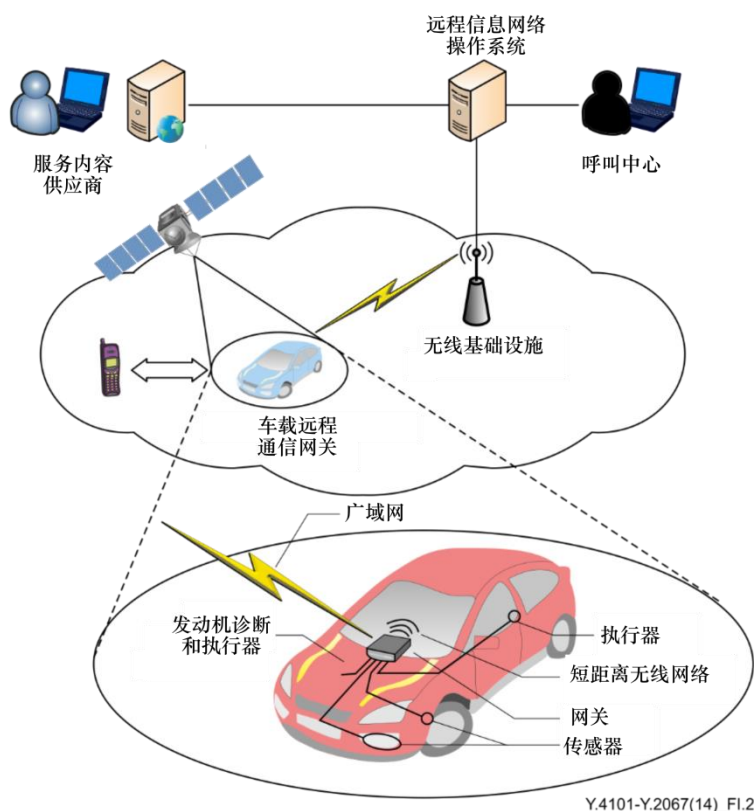
I.2 汽车远程通信网关

汽车远程通信用于处理车辆或其乘员与外部实体之间的信息和应用的无线通信。此类通信允许授权实体（如汽车制造商、应急服务和服务中心）与车辆及其驾驶员进行交互，从而增强安全性和支持服务。在最先进的模式中，汽车远程信息技术还允许驾驶员安全地将移动计算能力直接扩展到他们的车辆中，并从基于互联网的服务中获益。

汽车远程信息处理的应用可分为四类：

- 驾驶员安全和安保应用；
- 汽车制造商和经销商的客户关系管理（CRM）应用；
- 个人应用和服务；
- 商务应用和服务。

图I.2显示了汽车远程通信中网关的典型应用案例。



图I.2 – 汽车远程信息处理中网关的应用案例

在汽车远程通信中，网关是关键实体，它与汽车电子控制单元（ECUs）和全球定位系统（GPS）卫星通信，的通过无线基础设施接入远程通信服务的嵌入式车载网关。

在驾驶员安全和安保应用中，网关可以监控车辆中的各种传感器，并且在发生碰撞时，如果提供了碰撞通知服务，则将详细信息（例如强度和位置信息）发送到服务中心。对于被盗车辆跟踪、防盗警报通知和远程门服务，车内网关可以被触发定期向服务中心发送精确的位置信息，也可以被车内防盗传感器自动触发，这样，服务中心就可以追踪车辆，即使由于与外部网络（如卫星）断开连接，车内网关不能发送任何关于碰撞和被盗车辆的信息，车内网关仍然可以使用服务发现方案检测其他临时联网方法（如手机的互联网共享），然后将数据重定向到服务中心。

在诊断服务中，当远程触发或超过某些关键阈值（例如，上次诊断扫描后行驶的距离或经过的时间）时，车辆中的网关可以执行详细的扫描。

1.3 在线协作白板中的网关

在线协作白板是用于基于网络的可视化协作的应用。

在线协作白板应用允许分布式项目参与者协作开发和管理软件项目。例如，在线协作白板允许参与者通过网络共享Web文档（如网页）和电子表格、交换想法、编写和编辑注释、提出问题，发布任务和Web应用程序，以及与其他参与者的其他协作任务。

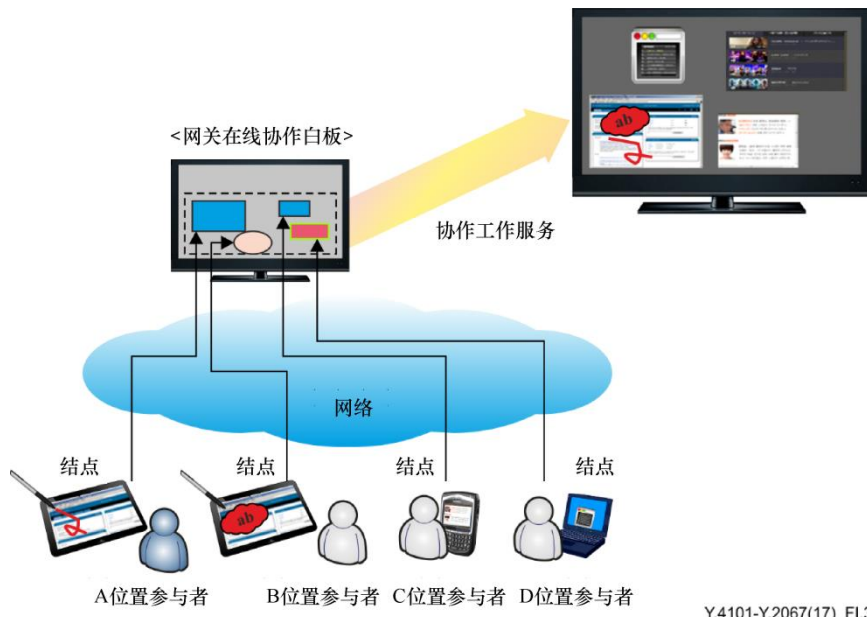
不同设备（如pad、手机、笔记本电脑等）通过网络传输的数据（如网页、Web应用、电子表格）由网关处理，显示在在线协作白板上。首先，网关发现支持的协作白板服务，并将设备连接到该服务上。在线协作白板里的网关是实时管理和可视化的数据聚集点，可以将数据视为协同工作服务的资源，如头脑风暴、虚拟会议、远程学习和远程培训。图1.3显示了在线协同白板中网关的一个应用案例。

通过在线协作白板中的网关，分布式项目的参与者可以使用不同的设备，例如，上传背景图像和Web文档并在其上绘图。所有连接到白板的参与者都可以实时看到各种变化。

在线协作白板中的网关代表将应用功能集成到网关中的典型应用案例。在这种应用案例中，网关可以在本地处理某些应用功能，而无需与远程应用服务器通信。

网关在在线协作白板中的本地应用功能提供的功能包括：

- 快速的Web文档查看器；
- 基于浏览器的应用；
- 项目参与者之间的自动同步；
- 记录和显示编辑的Web文档；
- 编写、插入和替换注释；
- 删除Web文档和Web应用；
- 通过网络与分布式项目的参与者连接。



Y.4101-Y.2067(17)_FI.3

图I.3 – 在线协作白板中网关的应用案例

参考书目

- [b-ITU-T Y.2001] ITU-T Y.2001建议书（2004），下一代网络概述。
- [b-IEEE 802.11] IEEE Std 802.11-2016, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks–Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications.*
- [b-IEEE 802.15.1] ANSI/IEEE Std 802.15.1-2005, *IEEE Standard for information technology– Local and metropolitan area networks– Specific requirements – Part 15.1a: Wireless medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications for wireless personal area networks (WPAN).*
- [b-IEEE 802.15.4] IEEE Std 802.15.4-2015, *IEEE Standard for low-rate wireless networks.*
- [b-ISO 11898-1] ISO 11898-1:2015, *Road vehicles – Controller area network (CAN) – Part 1: Data link layer and physical signalling.*

ITU-T Y系列建议书

全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

全球信息基础设施	
概要	Y.100–Y.199
业务、应用和中间件	Y.200–Y.299
网络方面	Y.300–Y.399
接口和协议	Y.400–Y.499
编号、寻址和命名	Y.500–Y.599
运营、管理和维护	Y.600–Y.699
安全	Y.700–Y.799
性能	Y.800–Y.899
互联网的协议问题	
概要	Y.1000–Y.1099
业务和应用	Y.1100–Y.1199
体系、接入、网络能力和资源管理	Y.1200–Y.1299
传输	Y.1300–Y.1399
互通	Y.1400–Y.1499
服务质量和网络性能	Y.1500–Y.1599
信令	Y.1600–Y.1699
运营、管理和维护	Y.1700–Y.1799
计费	Y.1800–Y.1899
下一代网络上的IPTV	Y.1900–Y.1999
下一代网络	
框架和功能性架构模型	Y.2000–Y.2099
服务质量和性能	Y.2100–Y.2199
服务方面：业务能力和业务架构	Y.2200–Y.2249
服务方面：NGN中服务和网络的互操作性	Y.2250–Y.2299
NGN的增强	Y.2300–Y.2399
网络管理	Y.2400–Y.2499
网络控制架构和协议	Y.2500–Y.2599
基于分组的网络	Y.2600–Y.2699
安全	Y.2700–Y.2799
通用移动性	Y.2800–Y.2899
运营商级开放环境	Y.2900–Y.2999
未来网络	Y.3000–Y.3499
云计算	Y.3500–Y.3999
物联网、智慧城市和社区	
概要	Y.4000–Y.4049
定义和术语	Y.4050–Y.4099
要求和应用案例	Y.4100–Y.4249
基础设施、连接和网络	Y.4250–Y.4399
框架、构架和协议	Y.4400–Y.4549
业务、应用、计算和数据处理	Y.4550–Y.4699
管理、控制和性能	Y.4700–Y.4799
识别与安全	Y.4800–Y.4899
评估与评价	Y.4900–Y.4999

如果需要进一步了解细目，请查阅ITU-T建议书清单。

ITU-T建议书系列

系列A	ITU-T工作的组织
系列D	资费及结算原则和国际电信/ICT的经济和政策问题
系列E	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
系列F	非话电信业务
系列G	传输系统和媒介、数字系统和网络
系列H	视听及多媒体系统
系列I	综合业务数字网
系列J	有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
系列K	干扰的防护
系列L	环境与ICT、气候变化、电子废物、节能；线缆和外部设备的其他组件的建设、安装和保护
系列M	电信管理，包括TMN和网络维护
系列N	维护：国际声音节目和电视传输电路
系列O	测量设备的技术规范
系列P	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
系列Q	交换和信令，以及相关的测量和测试
系列R	电报传输
系列S	电报业务终端设备
系列T	远程信息处理业务的终端设备
系列U	电报交换
系列V	电话网上的数据通信
系列X	数据网、开放系统通信和安全性
系列Y	全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
系列Z	用于电信系统的语言和一般软件问题