

建议书

ITU-T Y.2250 (04/2024)

Y系列：全球信息基础设施、互联网协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

下一代网络 – 服务方面：NGN业务和网络的互操作性

未来网络智慧学习所用人性化 消息业务的要求与框架



ITU-T Y 系列建议书
全球信息基础设施、互联网协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

全球信息基础设施	Y.100-Y.999
互联网的协议问题	Y.1000-Y.1999
下一代网络	Y.2000-Y.2999
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业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
计算能力网络	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.3599
大数据	Y.3600-Y.3799
量子密钥分发网络	Y.3800-Y.3999
物联网、智慧城市和社区	Y.4000-Y.4999

欲了解更详细信息，请查阅 ITU-T 建议书目录。

ITU-T Y.2250建议书

未来网络智慧学习所用人性化消息业务的要求与框架

摘要

ITU-T Y.2250建议书阐述了业务用户与智慧学习设备互动背景下的人性化消息业务要求。本建议书基于这些要求开发了用于智慧学习的人性化消息业务框架。这些要求和框架为未来网络中业务用户与智慧学习设备间的消息互动，提供了简单方便的实现方法。

历史沿革 *

版本	建议书	批准时间	研究组	唯一ID
1.0	ITU-T Y.2250	2024-04-29	13	11.1002/1000/15865

关键词

消息业务、网络、要求、智慧学习设备。

* 欲查阅建议书，请在网络浏览器地址域键入URL <https://handle.itu.int/>，随后输入建议书的唯一识别码。

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”等其它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它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，国际电联已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 2024

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 参考文件	1
3 定义	1
3.1 他处定义的术语	1
3.2 本建议书中定义的术语	1
4 缩写词和首字母缩略语	2
5 习惯用法	2
6 未来网络智慧学习的HoMS概述	2
6.1 背景和动机	2
6.2 HoMS的概念	3
7 HoMS对未来网络智慧学习的要求	3
7.1 HoMS的业务要求	3
7.2 HoMS的网络要求	6
7.3 HoMS的设备管理要求	7
8 未来网络智慧学习的HoMS框架	8
8.1 身份指配实体	9
8.2 消息存储实体	9
8.3 消息数据处理实体	9
8.4 移动管理实体	9
8.5 智慧学习内容材料接口实体	10
8.6 SL设备服务器接口实体	10
9 HoMS安全方面的考虑	11
附录I – 人性化消息业务的智慧学习使用案例和程序	12
I.1 智慧学习的HoMS程序	12
I.2 通过人性化消息联系打印机以打印文件	13
参考文献	15

未来网络智慧学习所用人性化消息业务的要求与框架

1 范围

本建议书阐述了业务用户与智慧学习设备互动背景下的人性化消息业务要求。

本建议书的范围包括：

- 用于智慧学习的人性化消息业务理念；
- 用于智慧学习的人性化消息业务要求；
- 人性化智慧学习的消息业务框架。

2 参考文件

下列ITU-T建议书和其他参考文件的条款通过被本文本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件均需要修订；因此，鼓励本建议书的使用者探讨使用下列建议书和其他参考文件最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书引用某个文件，并不意味着该文件作为独立文件具有建议书的地位。

[ITU-T E.101] ITU-T E.101建议书（2009年），E系列建议书中用于公共电信业务和网络的标识（名称、号码、地址和其它标识）的术语定义。

[ITU-T Y.2241] ITU-T Y.2241建议书（2017年），支持基于网络对象的泛在自主学习业务框架。

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

3 定义

3.1 他处定义的术语

本建议书使用了下列他处定义的术语：

3.1.1 设备（device） [b-ITU-T Y.1901]：物联网中具有义务通信能力以及选择性传感、激励、数据捕获、数据存储和数据处理能力的设备。

3.1.2 移动设备（mobile device） [b-ITU-T X.1087]：带有签约用户识别模块（SIM）卡的小型手持计算设备，通常配备有触摸输入显示屏和/或微型键盘且重量不大。

3.1.3 业务用户（service user） [b-ITU-T T.135]：使用服务提供商所提供服务的个人、组织或任何中间实体。

3.1.4 泛在的自主学习（ubiquitous self-directed learning）（uSDL） [ITU-T Y.2241]：泛在计算环境下的自主学习（SDL）程序。

3.2 本建议书中定义的术语

本建议书定义了下列术语：

3.2.1 人性化消息业务（human-oriented message service）（HoMS）：通过提供人类语义识别和学习材料协调，支持业务用户与智慧学习设备之间进行智能消息互动的业务。

3.2.2 智慧学习设备（smart learning device）（SL设备）：执行教育功能，促进互动和个性化学习体验的设备。

4 缩写词和首字母缩略语

本建议书采用了下列缩写和首字母缩略语：

AI	人工智能
APP	应用平台
AR	增强现实
ASR	自动语音识别
COD	内容对象数据库
HoMS	人性化的消息业务
IoT	物联网
MSISDN	移动用户国际ISDN号码
NLG	自然语言生成
NLU	自然语言理解
SL	智慧学习
SMS	短信服务
SOC	充电状态

5 习惯用法

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“可选择性地”（can optionally）和“可”（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/服务提供商可选择性地提供该功能。供应商可选择性地提供该功能，同时仍宣称符合规范。

6 未来网络智慧学习的HoMS概述

6.1 背景和动机

对于未来网络的智慧学习（SL），人类与教室扬声器、图书馆打印机、教育机器人、数字黑板和学习增强型增强现实（AR）眼镜等智慧学习设备之间，将进行大量互动。鉴于这些智慧学习设备（SL设备）通过不同的应用平台（APP）实施控制，因此业务用户通常需要安装多个APP以控制每个SL设备。然而，对于缺乏专业知识的学习者而言，特别是对于少儿来说，直接管理不同APP存在困难且不方便。此外，目前业务用户移动设备与SL设备之间的消息交互并不人性化。如果没有数据处理和人工智能（AI）转换，人类很难理解SL设备发出的消息。与此类似，消息表达的人类指令不能被SL设备直接接受。因此，有必要增强

网络侧的消息业务能力，以促进服务使用者与SL设备之间进行人性化消息互动。此改进将使控制和通信更加直观且用户友好，从而改善智慧学习环境下的整体学习体验。

6.2 HoMS的概念

人性化消息业务（HoMS）通过提供人类语义识别和学习材料协调，在业务用户的移动设备与智慧学习设备之间实现智慧消息互动。HoMS的概念框图见图6-1。

HoMS的业务用户包括学习者、教师和寻求使用智慧学习业务的其它人士。他们利用移动设备发送接收人性化消息，从而促进与SL设备的通信和交互。

HoMS平台作为中心枢纽接收各种来源发送的人性化消息请求，这些来源包括业务用户的移动设备、SL设备和SL设备服务平台。HoMS旨在处理并推动开展信息分析和转发服务，以确保有效的信息交换和提供高效服务。

SL设备业务平台是指连接和管理SL设备的应用平台。该平台有助于SL设备的智能集成和管理，这其中包括SL设备管理、SL设备数据收集、SL设备运行状态监控、SL设备维护管理等方面。

SL设备是指物联网（IoT）设备和其他具有通信能力的设备，这些设备为学习者、教师和其他业务用户提供智慧学习服务。SL设备的示例包括教室扬声器、图书馆打印机、教育机器人、学习增强型AR眼镜等。

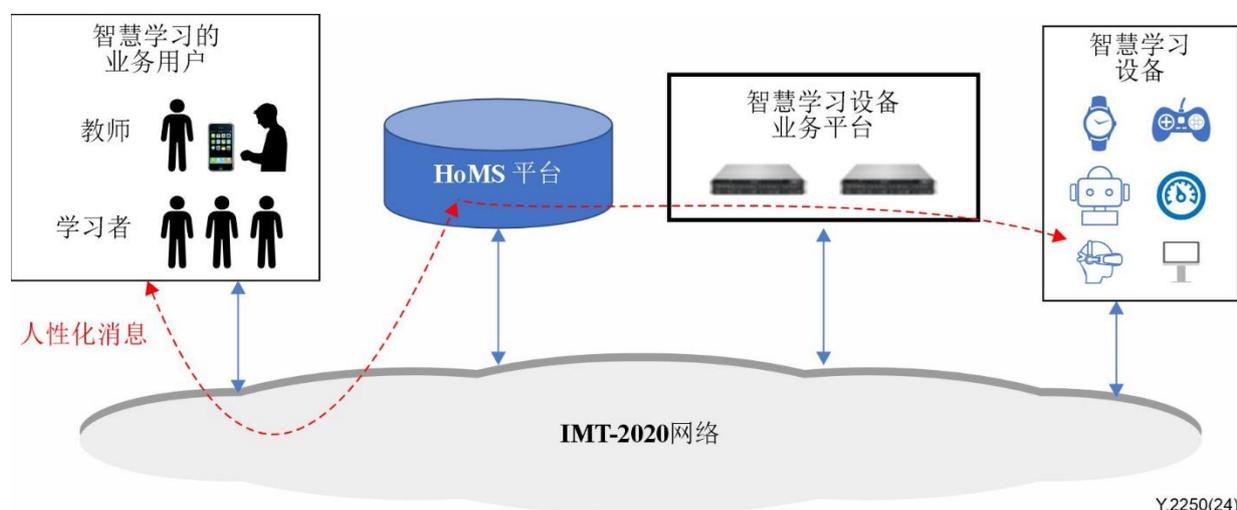


图6-1 – 人性化智慧学习消息业务的概念图

7 HoMS对未来网络智慧学习的要求

7.1 HoMS的业务要求

HoMS业务模型按消息发出方和消息接收方分为五类：

- 人性化消息从业务用户的移动设备传输至SL设备；
- 人性化消息从SL设备传输至业务用户的移动设备；
- 人性化信息从业务用户的移动设备传输至另一业务用户的移动设备；
- 人性化消息从SL设备传输至HoMS平台；
- 人性化消息从HoMS平台传输至SL设备或业务用户或SL设备业务平台。

下列各节定义了各消息模型的业务要求。

7.1.1 对从业务用户移动设备传输至SL设备的消息的业务要求

须将人性化消息从业务用户的移动设备发送至SL设备。

建议人性化消息的接收方使用SL设备的身份表示。

建议业务用户使用移动设备的短信服务（SMS）接口与多个SL设备联系，而无需安装控制SL设备的附加SL设备业务平台。

消息内容须支持各种媒体类型，包括文本、图像、音频、视频、文件和地理位置。

建议人性化消息中的内容和指令表达，在业务用户的移动装置上以人类自然语言进行编辑和表述。命令表达式用于记录通过业务用户移动设备进行的业务用户文本输入和语音输入，这可以反映业务用户对SL设备的控制意图。业务用户无需用机器语言编写控制命令，并藉此控制SL设备。

须在传输过程中对SL设备的身份和业务用户的身份进行加密。

HoMS平台须支持语义识别能力，以便在消息内容的基础上识别业务用户的语义。

为确定业务用户希望与之互动的目标SL设备，并分析业务用户希望SL设备执行哪些具体操作，须具备语义识别能力。

建议应用自然语言理解（NLU）技术识别文本消息，使用自动语音识别（ASR）技术识别音频消息，并使用图像人工智能（AI）识别模型识别消息中的图像内容。

建议为每个SL设备建立控制命令图（control command knowledge graph）。

建议控制命令图包含有关业务用户命令表达式与SL设备控制命令之间关系的信息。

建议应用AI模型分析SL设备的控制命令图和业务用户的命令表达，以执行SL设备的控制命令。

建议对消息传递状态提供实时反馈。

注1 – 包括有关消息传递成功、传递失败或消息传递暂时中止的通告。

在消息传递失败的情况下，建议该HoMS清楚显示故障原因。

为确保准确性，建议在向SL设备发送控制命令之前，HoMS平台向业务用户移动设备发送一条确认消息。

建议确认消息内容包含已确定的用户意图和对SL设备控制命令的描述。

建议业务用户能够验证已确定的用户意图以及确认消息中控制命令描述的准确性，然后从移动设备向HoMS发回响应消息作为确认。

HoMS平台须生成SL设备的控制命令并将其传送给目标SL设备，以便依据对人性化消息的语义识别，实现对SL设备的控制。

SL设备的控制命令须首先从HoMS平台传输至目标SL设备业务平台的地址标识，然后SL设备业务平台将控制命令传送给SL设备。

建议将教育学习的内容材料存储在教育内容对象数据库（COD）[ITU-T Y.2241]中。学习材料包括图像内容、视频内容、音频内容、文本内容等。

建议当业务用户在消息中表示要访问存储在教育COD中的学习材料时，HoMS平台支持与ubique学习系统教育COD的互动。

建议HoMS能够在多个业务用户为控制单个SL设备而同时发送消息的情况下，辨别服务的优先级。

建议在HoMS平台不能识别和理解业务用户的意图时，请业务用户重新描述内容并重新发送消息。

在HoMS的能力不符合业务用户特定要求的情况下，建议HoMS平台发送一条消息，通知用户所请求的服务无法得到支持。

如果终止使用的SL设备离线或不可用，建议支持消息的存储。

注2 – 如果业务用户希望向SL设备重发人性化消息，则建议手动触发存储消息。这种主动的方式可确保通信不会丢失。

建议HoMS提供多设备消息的内容同步。如果用户登录到新的移动设备，则需要用户在用户许可后在多个设备之间同步以往的消息内容。

建议当HoMS平台从不同的业务用户接收到多个并发请求，以便控制同一SL设备时，HoMS平台应分析请求不一致的问题。

建议HoMS平台对业务请求进行全面的协调和审核，而不是直接将请求转发到相应的SL设备服务器平台。建议考虑以下功能：

建议考虑用户配置文件并优化SL设备的控制，以适应所有用户对舒适学习的需求。

注3 – 当多个学习者通过人性化的消息表达希望调整教室照明亮度时，建议位于网络侧的HoMS平台收集诸如座位位置、视力、年龄或任何其他与此相关的特征信息。随后，HoMS平台将进行智能预测并推荐适当的照明亮度级别。

建议考虑业务用户的业务优先级，对SL设备实施差异化优先级控制，促进开展有效的智慧学习。

注4 – 控制数字黑板时，教师的业务优先级高于学生。当几名学生和教师同时通过人性化消息表示希望在数字黑板上评论某事时，网络侧的HoMS平台应对教师的请求进行优先级排序，并确保其被及时传输到数字黑板业务平台。这种优先顺序可保证教师有必要的评论访问权，从而促进有效的教学。

建议在调整SL设备时考虑智慧学习环境，并确保环境有利于有效的教学和学习体验。

注5 – 在调整数字笔记本亮度时，建议将位于网络侧的HoMS平台用于分析整个教室周围的照明条件。通过此分析，HoMS平台可预测数字笔记本的最佳亮度级别。随后，HoMS平台将这个预测的亮度请求传输至数字笔记本业务平台。

7.1.2 对从SL设备传输至业务用户移动设备的消息的业务要求

消息须从SL设备发送至业务用户的移动设备。

建议用SL设备的身份或SL设备的别名表示HoMS消息的发送方。

SL设备须能报告数据并根据消息中所请求的命令表达，向相关SL设备业务平台提供反馈。

注1 – 举例说明，当用户请求获得有关打印机错误原因的信息时，打印机将错误代码传送给打印机业务平台，该平台有能力管理和控制打印机。这样，HoMS便可为用户提供他们正在寻找的特定错误细节。

SL设备业务平台须能够与HoMS平台互动，以便将SL设备报告的反馈数据传输给HoMS平台。

根据业务用户的要求，建议HoMS平台使用自然语言生成（NLG）功能将最初以机器语言表达的反馈数据翻译成人类的自然语言。

HoMS平台须将经翻译的反馈数据转发至业务用户的移动装置。

业务用户移动设备上显示的HoMS消息须以人类的自然语言表达。

可以选择支持从SL设备向业务用户发送建议列表。

建议清单可选择为业务用户提供多种选择，以提供清晰明了的选项。

注2 – 例如，如果佩戴AR设备的学生出现视觉疲劳，该学生向AR设备发送人性化的信息，以调整分辨率。AR设备对包含不同分辨率设置的建议列表的消息做出响应，允许学生从提供的选项中选择合适的分辨率。

建议将包含所选建议的消息从SL设备传送至HoMS平台。

建议HoMS平台确定建议的选择，并将命令转发至相关的SL设备业务平台，以便根据业务用户的选择控制SL设备。

7.1.3 对从一个业务用户移动设备传输至另一业务用户移动设备的消息的业务要求

消息发送方须是业务用户的移动设备，而消息接收方是另一个业务用户的移动设备。

业务用户须既能通过HoMS向其他业务用户发送点对点消息也能发送群消息。

建议HoMS平台能够识别消息接收者的身份，即用户移动设备的移动签约用户ISDN号码（MSISDN）[ITU-T E.101]。

建议HoMS平台能够将消息直接传送到接收端，无需识别消息中业务用户的语义或意图。

建议消息内容支持音频呼叫消息。

7.1.4 从SL设备到HoMS平台传输消息的业务要求

消息发送方须为SL设备，而接收方为HoMS平台。

SL设备须能够将SL设备状态数据报告给控制此SL设备的相关SL设备业务平台。

SL设备业务平台须在收到设备状态数据后立即向HoMS平台传送SL设备状态数据。

建议SL设备的状态数据包括但不限于SL设备的当前地理位置、网络连接状态、操作状态或剩余功率。

建议SL设备状态数据报告周期具有灵活性和可调整性。

注 – 一些SL设备的计算和存储能力有限，且电源单元的寿命周期较短。因此，建议SL设备状态数据报告周期应尽可能长，以节省SL设备的功耗和数据流消耗。

根据SL设备状态，建议HoMS平台评估并告知业务用户SL设备是否可以正常提供服务。

7.1.5 从人性化消息业务平台传送信息的业务要求

HoMS平台须具备发送广播消息的能力，以便在没有长时间延迟的情况下高效处理海量通信。

广播消息必须由HoMS平台启动。

广播消息接收机须既可以是业务用户的移动装置、也可以是SL设备或SL设备的业务平台。

学习者、教师或其他业务用户的移动装置收到的广播信息须用人类的自然语言表达。

为防止恶意攻击，须只有经授权的管理员才能发送广播消息。

7.2 HoMS的网络要求

须为业务用户使用HoMS提供安全稳定的网络接入服务。

建议可以优化人性化消息有效载荷的大小，以确保高效的多媒体文件转换能力。

建议人性化消息传输的网络延迟支持不同场景下的多延时能力。对于紧急广播消息和实时控制消息，建议网络支持超低延迟传输。

建议人性化消息传输的网络可靠性支持在不同场景下具备多种可靠能力。对于遥控消息，建议网络支持极高的可靠性。

建议使用轻量级控制面资源，以便将SL设备的功耗和数据流降至最低。

对于大规模连接，建议支持极高的资源效率。

HoMS平台和业务用户移动设备之间的网络须可接入。

HoMS平台和SL设备业务平台之间的网络须可互操作。

HoMS平台须提供一个与核心网的接口。

7.3 HoMS的设备管理要求

与通信网的直接互动：相关设备能够收集并将信息直接上传（即不使用网关功能）至通信网，且可直接从通信网接收信息（如命令）[ITU-T Y.4000]。

SL设备须能够在HoMS平台注册并获得身份。

所有授权业务用户都必须搜索SL设备的身份。

建议SL设备在特定时间间隔内向HoMS平台报告状态。SL设备状态报告包含重要信息，包括但不限于网络连接、地理位置、充电状态（SOC）、一切故障状态等。

SL设备须实施一种许可机制，规定哪些业务用户有权通过人性化消息控制此SL设备。

HoMS须有能力以智能方式控制消息和呼叫通知，从而降低通知频率并避免干扰其他学习者。

建议将通过同一MSISDN访问的多个设备放入一个集群。

建议提供SL设备集群管理，并为业务用户设置消息业务通知优先级和呼叫业务通知优先级。

建议HoMS平台在从其他设备接收消息和呼叫时，为设备集群中的所有设备获取消息业务通知优先级和呼叫业务通知优先级。

建议HoMS平台根据业务通知优先级信息，以更高的业务通知优先级向SL设备发送消息请求或呼叫请求。

建议HoMS平台根据具有较高通知优先级的SL设备的状态，评估是否继续以较低的通知优先级向SL设备发送消息请求或呼叫请求。

注 – 这一评估旨在降低通知频率并尽量减少干扰。

建议将消息请求和呼叫请求转发到具有较低业务通知优先级的SL设备，即使这涉及具有较高业务通知优先级的SL设备。这些条件包括：

- 当具有更高业务通知优先级的SL设备与网络断开连接时。
- 当具有更高业务通知优先级的SL设备关闭或退出业务时。
- 当具有较高业务通知优先级的SL设备没有响应或应答时。

- 当具有较高业务通知优先级的SL设备主动拒绝消息请求和呼叫请求时。此外，具有较高业务通知优先级的SL设备和具有较低业务通知优先级的移动设备位于不同的位置。

当高优先级SL设备满足以下任何条件时，建议不要将消息请求和呼叫请求转发给低优先级SL设备：

- 具有较高业务通知优先级的SL设备对收到的消息/呼做出响应。
- 具有较高业务通知优先级的SL设备拒绝消息/呼叫请求。此外，具有较高业务通知优先级的SL设备和具有较低业务通知优先级的SL设备位于同一位置。

建议HoMS平台能够判断具有更高业务通知优先级的SL设备接收的消息请求和呼叫请求，是否被业务用户主动拒绝。

建议SL设备向HoMS平台报告拒绝消息和拒绝呼叫行为。

当从具有较高业务通知优先级的SL设备接收到消息或呼叫被拒绝时，建议HoMS断定拒绝是否是由业务用户发起的。

如果确认拒绝是由用户发起的，那么建议HoMS平台适当地将请求重新路由至具有较低业务通知优先级的SL设备。

如果HoMS平台在某时间段内没有从具有更高业务通知优先级的SL设备收到任何拒绝消息和拒绝呼叫请求，则建议HoMS平台做出结论认为拒绝消息/呼叫不是由业务用户发起的，而是由技术问题或网络故障引起的。

如果没有检测到拒绝，则建议HoMS平台探索其他选择方案，以确保消息或呼叫到达其意向接收方，例如将其转发至优先级较低的SL设备。

8 未来网络智慧学习的HoMS框架

用于智慧学习的HoMS框架如图8-1所示。HoMS框架主要由身份指派实体、消息存储实体、消息数据处理实体、SL设备管理实体以及COD与SL设备服务器之间的接口组成。SL设备与相关SL设备平台之间的网络接口和通信原则符合[ITU-T Y.4000]定义的物联网通信框架，可确保稳健和标准化的连接。正如[b-ITU-T Y.3104]和[b-ITU-T Y.3108]规定的那样，业务用户与HoMS平台之间的网络接口和通信原则采用IMT-2020网络标准。HoMS平台和SL设备业务平台之间的网络连接是互通的。本建议书定义了下图实线块内的实体。

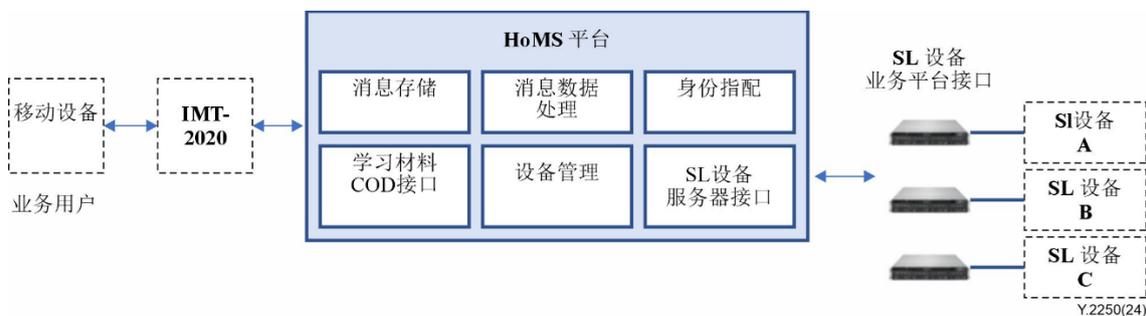


图8-1 – 未来网络智慧学习的HoMS框架

8.1 身份指配实体

根据第7节规定的要求，身份指配实体负责为SL设备分配标识并维护其对应业务平台地址信息的记录。该实体确保将人性化消息传递至目标设备并确保系统的平稳运行。其提供以下功能：

- 指配标识符：此实体为每个SL设备指配全局唯一、匿名且可撤销的标识符。该标识符用于区分和识别HoMS内的各SL设备，从而实现人性化消息的精确定位。
- 存储SL设备信息：此实体负责存储有关SL设备的信息，包括SL设备业务平台的地址信息。此外，这一实体建立并维护SL设备标识映射，将SL设备标识与相应的业务平台地址信息（物理和逻辑地址信息）实现关联。
- 搜索目标设备：当收到人性化消息请求时，身份指配实体在设备关系中进行搜索，通过映射关系识别目标SL设备的标识及相关的业务平台地址信息。此过程可确保消息准确定向至目标设备。

8.2 消息存储实体

根据第7节定义的要求，消息存储实体执行如下功能：

- 云存储和同步：此实体提供用于存储、同步和备份人性化消息资源以及用户数据的机制。这一实体利用基于云的存储解决方案，确保在多个设备和位置安全地存储和访问这些资源和数据。此功能使用户能够从不同的设备访问消息和数据，并确保在设备丢失或发生故障时安全地存储其信息。
- 快速检索：此功能有助于高效上传和下载消息内容和用户数据。通过提供快速检索能力，业务用户可以方便地访问其消息和数据，实现无缝通信和有效的信息管理。

8.3 消息数据处理实体

根据第7节中定义的要求，消息数据处理实体执行如下功能：

- 人性化消息的内容分析：此实体使用AI模型分析业务用户的消息或输入内容。其主要功能是识别消息中的语义和意图，从而为业务用户提供更加人性化的响应。此实体的功能超越了简单的关键字匹配，而旨在理解业务用户的需求和上下文。
- 人性化消息的内容生成：此实体执行自然语言控制命令向机器操作指令的转换。此外还涉及使用NLG技术将结构化数据或基于机器语言的操作命令翻译成可理解的人类语言。这确保了响应对用户友好且易于理解。
- 分布式消息操作或命令：一旦人性化消息内容分析完成并生成了人性化的响应，此实体会将必要的操作或命令分发到相关SL设备业务平台。通过与这些平台的通信，可确保必要操作得到执行，从而在综合分析的基础上满足用户的请求。
- 用户特征管理：此实体收集用户特征和偏好，以便更准确地预测其业务请求。

8.4 移动管理实体

根据第7节确定的要求，设备管理实体负责管理SL设备的完整生命周期，包括供应、配置、监控和维护。其主要功能包括：

- SL设备配置管理：此实体管理向系统添加新SL设备的过程。其任务包括SL设备注册、身份验证和授权等。此实体还维护一个信息图谱存储库，在库中详细说明每个SL设备的功能。

- 配置和更新SL设备：此实体可确保SL设备的正确配置。这一实体为多个SL设备创建并管理集群。此管理的内容包括根据需要添加、删除和更新SL设备。
- 监测SL设备：此实体监控SL设备的行为，检测异常、分析性能指标并发现潜在的技术问题。其功能还包括生成告警或通知，以便相关方及时采取干预措施。
- 协调与审核：设备管理实体以智能的方式分析来自控制同一设备的不同业务用户的请求。此实体评估这些请求的一致性，并根据预定义的要求确定是协调还是审核这些请求。该实体还根据用户特征、业务优先级和其他特征协调并管理业务请求。此实体智能化地为每个用户匹配合适的SL设备并协调相关请求，以确保有效使用HoMS系统资源。
- 业务通知优先级管理：当业务用户在集群内向SL设备发出人性化消息/呼叫时，实体负责获取集群内所有SL设备的人性化消息/呼叫业务通知优先级并维护此信息，然后使用业务优先级信息确定具有更高业务通知优先级的SL设备。

8.5 智慧学习内容材料接口实体

智慧学习内容材料接口实体负责管理通过各种设备和平台向学习者交付学习材料的事宜。其主要功能包括：

- 智慧学习材料管理：此实体提供访问COD的接口，并通过人性化的消息管理学习材料（如文本、图像、音频和视频）。这一实体还允许业务用户使用人性化的消息编辑学习材料的内容并增强学习者获取和查询学习材料的能力。该实体通过支持修改内容功能，使教育工作者和内容创建者能够定制学习材料，更好地满足学习者的不同需求。
- 内容分发和交付：此实体允许使用跨渠道（包括移动设备和SL设备）的人性化信息向学习者分发和交付学习材料。

8.6 SL设备服务器接口实体

SL设备服务器接口实体是将SL设备业务平台与HoMS平台连接起来的组件。此实体有助于为HoMS平台提供无缝且安全的学习体验，方便用户访问多个SL设备业务平台，使他们能够随时随地获得学习内容并与HoMS平台进行互动。其主要功能包括：

- SL设备管理：此实体在HoMS平台和各种SL设备服务器之间建立并管理连接。这一实体使SL设备业务平台能够访问COD并与HoMS平台互动。
- 用户认证：此实体负责SL设备业务平台的认证，确保只有经授权的实体才能访问HoMS平台。这一实体还管理SL设备业务平台的权限和访问级别，控制其与HoMS平台在不同方面的互动。
- 数据同步：此实体负责同步HoMS平台与所连接SL设备业务平台之间的数据。这一实体确保学习者在设备上输入的数据将在HoMS平台得到准确的即时更新，从而营造一个动态且响应迅速的学习环境。
- SL设备的安全性：此实体通过实施诸如对SL设备业务平台与HoMS平台之间传输的数据进行加密、监控访问活动、确保系统完整性等安全措施，增强HoMS平台的安全性。

9 HoMS安全方面的考虑

通过解决以下这些安全问题，HoMS可为用户提供安全保密的通信平台。

数据机密性：实施数据保护措施以保护敏感信息免遭未经授权的披露。

用户认证和访问控制：实施用户认证机制，以确保只有经过授权的个人才能使用人性化消息业务。此外，实施访问控制策略并根据用户的角色和权限，限制用户使用人性化消息的权限，使其只能读取相应的内容和功能。此做法可确保防止未经授权的访问。

消息加密：对在用户设备与HoMS平台之间传输的人性化消息采用端到端加密。

安全传输信道：使用安全协议在用户移动设备、HoMS平台和SL设备业务平台之间进行数据传输。

应用的安全性：采用安全的编码做法，并定期对人性化消息业务应用开展安全评估。这有助于识别并缓解攻击者利用任何漏洞进行未经授权的访问或危害系统。

威胁检测和监控：实时监控访问日志和系统日志，立即识别并对所有可疑或恶意行为做出响应。

附录I

人性化消息业务的智慧学习使用案例和程序

(此附录非本建议书不可分割的组成部分)

I.1 智慧学习的HoMS程序

(1) SL设备网络连接:

SL设备（教室里的灯）：完成网络认证和注册。

HoMS平台的标识指配实体：将标识指配给光源。教室里的灯光得到标识。

(2) 学生A和学生B同时调整教室的光强度:

学生A通过在消息接收器栏中键入或搜索SL设备标识发出新的人性化消息。学生A向灯发送一条消息，内容以文本或音频格式呈现，例如，“请增加灯光的亮度”。

学生B向灯发送一条人性化的信息，内容以文本或音频格式呈现，例如，“我认为光线太亮了”。

(3) 学生A和学生B发送的消息被传输至HoMS平台进行AI分析。

HoMS平台分析消息内容。基于语义识别结果，HoMS平台将获得学生的意图：

消息发送方	受控的SL设备	希望通过控制达到的目的
学生A	教室里的灯光	增强亮度
学生B	教室里的灯光	降低亮度

由于这两个学生的指令相反，HoMS平台将通过AI模型对学生A和学生B的特征以及智慧学习环境进行综合分析。考虑的因素包括：

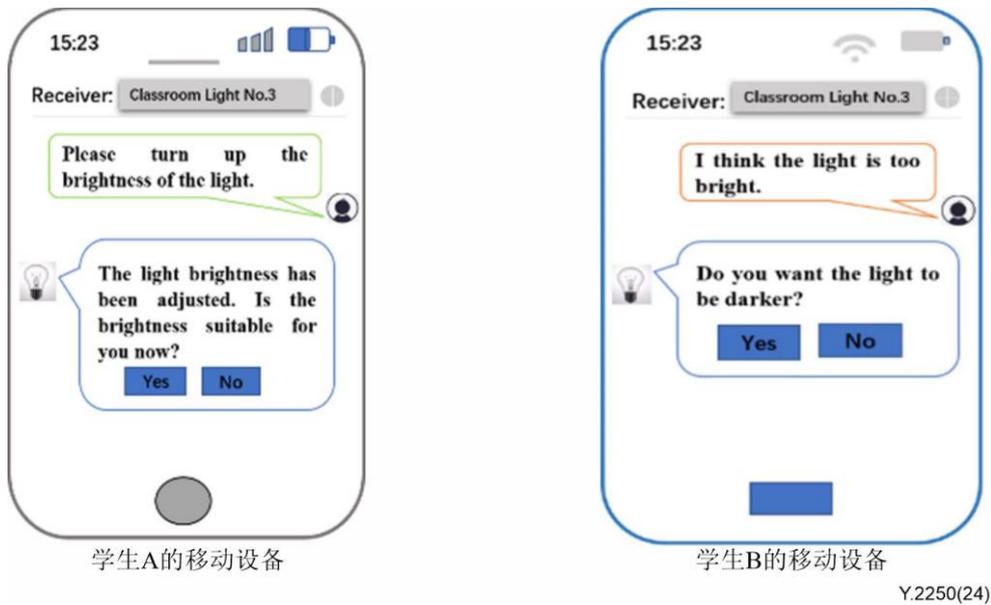
- 学生A和学生B座位的位置。
- 他们的视力。
- 计算机屏幕的亮度。
- 教室的整体亮度。

HoMS平台决定使用适中的光强度，以满足两位学生的不同需求。

(4) 然后，HoMS平台与控制教室灯光的业务平台通信，并传达控制命令以便将光强度调整到特定水平。控制命令将以机器语言表示，例如< service= turned on, data: "entity_id: light.007, brightness_pct=20%" >。

(5) 照明业务平台接收来自HoMS平台的控制命令，然后通过传输机器指令远程控制照明。因此，教室的灯光被调整至指定的亮度水平，从而满足学生A和学生B的偏好。

(6) HoMS平台应用自然语言生成（NLG）或AI对话模型生成自然语言响应。这些响应将以建议列表的形式发送给学生A和学生B。学生将在移动设备上看到一个可选建议列表：“亮度是否合适？”。他们可以根据建议选择自己喜欢的亮度级别，确保所选的亮度符合其需求。



图I.1 – 多个学生通过HoMS控制教室灯光亮度的消息示例

I.2 通过人性化消息联系打印机以打印文件

- (1) SL设备（库中的打印机）向SL设备业务平台（打印机服务器）报告其状态数据，然后打印机服务器将状态数据转发至HoMS平台。例如，如果打印机的墨水耗尽，则会触发状态更新，指示打印机墨水量为空，所以库中的打印机现已停用。此SL设备在HoMS平台上的服务状态，指出该打印机当前已退出服务。
- (2) 学生C向图书馆的打印机发送人性化消息，内容以文本或音频格式呈现。例如“我需要打印数学老师今天的数学笔记”。
- (3) 学生C发送的消息将被传输至HoMS平台进行AI分析。HoMS平台可辨别学生C的意图：

消息发送方	受控的SL设备	希望通过控制达到的目的
学生C	库中的打印机	打印文档。该文档存储在 <i>ubique</i> 学习系统中。文件名的内容包括“数学笔记”。

- (4) HoMS平台应用NLG生成响应消息，该消息发送给学生C：“打印机停止服务；您想查找附近的其他打印机吗？该消息还显示包含“是”和“否”的可选建议列表。
- (5) 在学习学生C回答“否”的情况下，HoMS平台将不向打印机业务平台发送打印控制命令。
- (6) 如果学生C回答“是”，那么HoMS平台继续推荐附近的替代打印机并提供该新打印机的标识。
- (7) 接下来，学生C再向新打印机发送一条人性化消息，HoMS平台使用AI分析从学生C的消息中提取语义。HoMS平台搜索存储在*ubique*自主学习系统的教育内容对象数据库（COD）内的学习材料。该平台将根据文件名的关键字、上下文分析和信息图，预测学生C想要打印的最相关的文件。

- (8) HoMS平台使用自然语言生成（NLG）编写响应消息并将消息发送给学生C。该消息包括给出预测文件名的可选建议列表。当学生C收到带有可选建议列表的消息时，可以确认其要打印的文件。随后，HoMS平台将向学生C发送有关打印属性的可选建议列表，允许学生C确认详细信息，例如打印的份数，打印的颜色，页数和其他属性设置。
- (9) 学生C确认打印设置后，HoMS平台将与控制此新打印机的业务平台通信并发送打印控制命令。
- (10) 新打印机的业务平台接收HoMS平台发送的打印控制命令，然后控制新打印机打印数学老师的笔记。

参考文献

- [b-ITU-T T.135] Recommendation ITU-T T.135 (2007), *User-to-reservation system transactions within T.120 conferences.*
- [b-ITU-T X.1087] Recommendation ITU-T X.1087 (2016), *Technical and operational countermeasures for telebiometric applications using mobile devices.*
- [b-ITU-T Y.3104] Recommendation ITU-T Y.3104 (2018), *Architecture of the IMT-2020 network.*
- [b-ITU-T Y.3108] Recommendation ITU-T Y.3108 (2019), *Capability exposure function in IMT-2020 networks.*

ITU-T 建议书系列

A 系列	ITU-T工作的组织
D 系列	资费和结算原则以及国际电信/ICT 经济 and 政策问题
E 系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F 系列	非话电信业务
G 系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H 系列	视听和多媒体系统
I 系列	综合业务数字网
J 系列	有线网和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K 系列	干扰的防护
L 系列	环境和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
M 系列	电信管理，包括电信网管管理和网络维护
N 系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O 系列	测量设备技术规程
P 系列	电话传输质量、电话装置、本地线路网络
Q 系列	交换和信令以及相关的测量与测试
R 系列	电报传输
S 系列	电报业务终端设备
T 系列	远程信息处理业务的终端设备
U 系列	电报交换
V 系列	电话网上的数据通信
X 系列	数据网络、开放系统通信和安全
Y 系列	全球信息基础设施、互联网协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
Z 系列	用于电信系统的语言和一般软件问题