

建议书

ITU-T H.741.5 (04/2024)

H系列：视听和多媒体系统

IPTV多媒体服务和IPTV应用 – IPTV应用程序事件处理

应用事件处理：个性化IPTV服务的总体方面



ITU-T H 系列建议书

视听和多媒体系统

可视电话系统的特性	H.100-H.199
视听业务的基础设施	H.200-H.499
移动性和协作程序	H.500-H.549
车辆网关和智能交通系统 (ITS)	H.550-H.599
宽带、三网合一和先进的多媒体业务	H.600-H.699
IPTV多媒体服务和IPTV应用	H.700-H.799
一般问题	H.700-H.719
IPTV终端设备	H.720-H.729
IPTV中间件	H.730-H.739
IPTV应用程序事件处理	H.740-H.749
IPTV元数据	H.750-H.759
IPTV多媒体应用框架	H.760-H.769
IPTV业务发现至消费	H.770-H.779
数字标牌	H.780-H.789
电子医疗多媒体系统服务和应用	H.800-H.899

欲了解更详细信息，请查阅 ITU-T 建议书目录。

ITU-T H.741.5建议书

应用事件处理：个性化IPTV服务的总体方面

摘要

个性化网际协议电视（IPTV）业务是应用事件处理的一个例子。在最终用户的许可下，允许服务提供商提供个性化业务，例如，内容推荐、个性化用户接口、个性化广告和一些交互式业务。该应用可以基于现有的IPTV架构来实现，以帮助提供各种各样的IPTV个性化业务（PS）。

ITU-T H.741.5建议书研究了个性化IPTV业务的需求，并描述了若干用例。

历史沿革 *

版本	建议书	批准时间	研究组	唯一ID
1.0	ITU-T H.741.5	2024-04-15	16	11.1002/1000/15612

关键词

增强的交互、IPTV应用、IPTV架构、IPTV服务、个性化服务、使用案例。

* 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（国际电联）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ITU-T网址查询适当的ITU-T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 参引	1
3 定义	1
3.1 他处定义的术语	1
3.2 本建议书定义的术语	2
4 缩写词和首字母缩略语	3
5 惯例	3
6 概述	4
7 需求	4
7.1 一般需求	4
7.2 对带PS的IPTV业务的要求	5
7.3 对IPTV终端设备的要求	5
7.4 对IPTV服务提供商的要求	5
7.5 对IPTV架构的要求	5
8 IPTV架构与个性化IPTV业务	5
8.1 数据收集	6
8.2 数据处理	7
8.3 数据应用	7
9 个性化IPTV业务生命周期	7
附录I – 个性化IPTV业务的用例	8
I.1 智能EPG	8
I.2 智能搜索	9
I.3 增强的交互	10
I.4 优化的体验	11
参考文献	12

ITU-T H.741.5建议书

应用事件处理：个性化IPTV服务的总体方面

1 范围

本建议书规定了个性化IPTV业务及其需求、生命周期和用例。个性化IPTV业务可通过优化观众体验来提高IPTV用户活跃度，从而帮助IPTV服务提供商提升IPTV市场份额。

2 参引

下列ITU-T建议书和其他参引的条款，通过在本文本中的引用而构成当前建议书的条款。所注明版本在出版时有效。所有的建议书和其他参引均会得到修订，鼓励本建议书的所有使用者查证是否有可能使用下列建议书或其他参引的最新版本。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

[ITU-T H.705.1] ITU-T H.705.1建议书（2023年），基于开放业务能力的IPTV业务平台功能架构的分层规范。

[ITU-T Y.1910] ITU-T Y.1910建议书（2008年），IPTV功能架构。

[ITU-T Y.3531] ITU-T Y.3531建议书（2020年），云计算—机器学习即服务的功能需求。

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 应用（application） [b-ITU-T Y.101]：一组结构化的功能，提供由一项或多项业务支持的增值功能。

3.1.2 应用事件（application event） [b-ITU-T H.740]：一个应用事件指的是IPTV应用中与多媒体内容相关的每一次用户交互或事件。它包括来自事件通知业务的紧急事件。

3.1.3 内容（content） [b-ITU-T T.174]：编码的通用值、媒体或非媒体数据。

3.1.4 内容提供商（content provider） [ITU-T Y.1910]：拥有或被许可销售内容或内容资产的实体。

3.1.5 电子节目指南（electronic programme guide (EPG)） [b-ITU-T H.721]：一种业务导航应用，专门用于预定的线性节目。

注—在一些传统的广播业务中，EPG被定义为用于显示预定直播电视节目信息的屏幕指南，允许观众按时间、标题、频道和流派导航、选择和发现节目。这一传统定义不包括点播和下载业务的“目录”（有时称为电子内容指南（ECG）、宽带内容指南（BCG））和终端用户与服务器或前端交互的双向互动业务（有时称为互动节目指南（IPG））。

3.1.6 最终用户（end-user） [ITU-T Y.1910]：产品或业务的实际用户。

注—最终用户消费产品或业务。最终用户可以选择成为订户。

3.1.7 最终用户行为信息（end-user behavioural information） [b-ITU-T H.741.0]：观众测量信息的一部分，包括“应用事件”和/或“最终用户背景”。“应用事件”是反映IPTV业务最终用户行为的信息。“终端用户背景”是与生成“应用事件”时的情况相关的信息。

3.1.8 最终用户信息 (end-user information) [b-ITU-T H.741.0]: “最终用户信息”是关于IPTV业务最终用户的信息。它包括“识别最终用户信息”和“非识别一般用户信息”。

3.1.9 IPTV [b-ITU-T Y.1901]: 经由基于IP的网络提供的电视/视频/音频/文本/图形/数据等多媒体业务，设法支持所需的服务质量 (QoS) /体验质量 (QoE)、安全性、交互性和可靠性水平。

3.1.10 IPTV终端设备 (IPTV terminal device) [b-ITU-T Y.1901]: 机顶盒等具有IPTV终端功能 (ITF) 功能性的终端设备。

3.1.11 线性电视 (linear TV) [b-ITU-T Y.1901]: 指的是一种电视业务，当中的连续流实时地从服务提供商流向终端设备，并且最终用户不能控制所观看内容的时间顺序。

3.1.12 机器学习 (machine learning) [b-ITU-T Y.3172]: 使计算系统能够理解数据并从中获取知识的过程，而不一定需要显式编程。

注1 – 该定义改编自[b-ETSI GR ENI 004]。

注2 – 监督机器学习和非监督机器学习是机器学习类型的两个例子。

3.1.13 机器学习模型 (machine learning model) [b-ITU-T Y.3172]: 通过将机器学习技术应用于要学习的数据而创建的模型。

注1 – 机器学习模型用于对新的 (未经训练的) 数据进行预测 (例如，回归、分类、聚类)。

注2 – 机器学习模型可以以软件 (例如，虚拟机、容器) 或硬件组件 (例如，物联网设备) 的形式，以可部署的方式来封装。

注3 – 机器学习技术包括学习算法 (例如，学习将输入数据属性映射到输出数据的功能)。

3.1.14 隐私 (privacy) [b-ITU-T X.800]: 个人控制或影响可以收集和存储哪些与其有关之信息以及由谁和向谁披露这些信息的权利。

3.1.15 业务 (service) [b-ITU-T Y.101]: 旨在支持应用的一组结构化功能。

3.1.16 服务提供商 (service provider) [b-ITU-T M.1400]: 泛指根据资费或合同向客户和其他最终用户提供电信服务的运营商。服务提供商可能运营也可能不运营网络。一个服务提供商可能是也可能不是另一个服务提供商的客户。

3.1.17 终端设备 (terminal device (TD)) [b-ITU-T Y.1901]: 通常呈现和/或处理内容的最终用户设备，例如，个人计算机、计算机外围设备、移动设备、电视机、监视器、VoIP终端或视听媒体播放器。

3.1.18 视频点播 (video-on-demand (VoD)) [b-ITU-T Y.1901]: 指的是一种业务，通过它，最终用户可以根据需要选择和观看视频内容，并且最终用户可以控制观看视频内容的时间顺序 (例如，能够开始观看、暂停、快进、倒回等)。

3.2 本建议书定义的术语

本建议书定义了下列术语：

3.2.1 弹幕 (bullet-screen) : 实时评论，例如，文字、句子、网页链接，或者甚至是来自观众的照片和视频，像子弹一样地飞过屏幕。

3.2.2 特征向量 (feature vector) : 一组特征的数字表示，由特征值及其权重组成。

3.2.3 个性化IPTV业务 (personalized IPTV service) : 指的是一种业务，它在获得用户许可的前提下，通过收集、整理和分类用户相关的信息，向用户提供和推荐节目，以满足用户偏好和需求。

3.2.4 用户特征 (user feature) : 从用户配置文件中提取的一组标签, 通常由能够描述用户特性的关键词组成。

3.2.5 用户标签 (user tag) : 用户信息属性及其值 (标签值) 的抽象分类和概括。

3.2.6 用户画像 (user portrait) : 从用户信息数据和行为数据等信息中提取的、带有用户标签的用户模型。

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:

API	应用编程接口
EPG	电子节目指南
IPTV	网际协议电视
ITF	IPTV终端功能
QoE	体验质量
QoS	服务质量
PS	个性化业务
VoD	视频点播

5 惯例

在本建议书中:

- 关键词“**要求**” (**is required to**) 指必须严格遵守的要求, 若宣称合乎本建议书, 则不得有任何偏差。
- 关键词“**建议**” (**is recommended**) 指建议的要求, 而非绝对的要求。因此, 宣称合规不必包括此项要求。
- 关键词“**功能**” (**functions**) 被定义为功能的集合。在IPTV架构背景下, 它由以下符号来表示:

功能

- 关键词“**功能块**” (**functional block**) 被定义为一组功能, 在本建议所述的详细程度上没有做进一步细分。在IPTV架构背景下, 它由以下符号来表示:

功能块

注 – 未来, 其他小组或其他建议书可能会进一步细分这些功能块。

6 概述

个性化IPTV业务可以提供适合用户的特殊业务。通过收集和处理来自IPTV系统的数据，可以提供各种各样个性化的IPTV应用。例如，智能电子节目指南（EPG）为不同的用户展示不同的内容。它在显著位置显示用户可能喜欢的节目，以便用户可以方便地点击和观看。智能搜索可以帮助用户快速检索他们想要观看的内容，即使他们不知道搜索词。它还可以提供增强的交互和优化的体验，这有助于使IPTV业务更加有趣和更有吸引力。

图6-1概述了个性化IPTV业务系统。



H.741.5(24)

图6-1 – 个性化IPTV业务系统概述

个性化业务（PS）系统由数据收集功能块、数据处理功能块和数据应用功能块组成。

7 需求

7.1 一般需求

个性化IPTV业务具有提供各种各样IPTV个性化业务的功能。

带有个性化业务的IPTV架构被称为PS架构。

GR-01：要求PS架构为最终用户显示个性化页面。

GR-02：要求PS架构为节目提供标题、参考、流派、关键词、导演、演员、评级、评论等。

GR-03：要求PS架构显示不同流派的节目排序列表。

GR-04：考虑到不同最终用户的不同隐私敏感性，要求PS架构提供禁用建议的选项。

GR-05：要求PS架构支持最终用户选择推荐的内容，例如，要求推荐某一类型或屏蔽推荐某一类型。

GR-06: 建议PS架构支持社交网络功能。建议PS架构支持最终用户分享节目或评论并相互关注。

GR-07: 要求PS架构支持不同的用户模式，例如，正常模式、儿童模式和老人模式。

GR-08: 建议PS架构支持外部接口应用编程接口（API），以便支持广告主的定向广告、社交网站或应用以及第三方数据导入。

GR-09: 要求PS架构具有针对用户数据使用的授权功能。要求系统可用的数据范围由最终用户来选择。

GR-10: 要求PS架构通过加密或脱敏来保护最终用户的信息，以确保用户数据不被泄露或篡改。

7.2 对带PS的IPTV业务的要求

SR-01: 建议带有PS的IPTV系统推断最终用户的兴趣和偏好，并在EPG上向最终用户提供最有可能感兴趣的节目。

SR-02: 建议带有PS的IPTV系统支持最终用户点击每个演员或导演姓名对应的超链接，以转到详细信息页面，它将提供演员或导演的简介及其所有作品的链接。

SR-03: 要求带有PS的IPTV系统允许最终用户订阅和收藏节目。

SR-04: 要求带有PS的IPTV系统允许最终用户对节目进行评级。

SR-05: 建议带有PS的IPTV系统支持最终用户对节目进行评论。建议评论分为点赞、再评论和分享。

7.3 对IPTV终端设备的要求

TDR-01: 建议IPTV终端设备具有最终用户可以开启或关闭个性化IPTV业务的功能。

TDR-02: 建议IPTV终端设备具有收集和报告用户操作数据的功能，最终用户可以开启或关闭带有隐私信息的应用事件通知。

TDR-03: 要求IPTV终端设备具有生成和通知应用事件的功能。

TDR-04: 要求终端设备性能良好，能够支持用户数据的实时收集和上载。

7.4 对IPTV服务提供商的要求

SPR-01: 要求IPTV运营商在请求用户许可时，向用户提供详细的隐私政策和有关数据收集和使用的描述性信息，以便用户决定是否使用个性化业务。

7.5 对IPTV架构的要求

AR-01: 建议IPTV架构支持多个PS服务提供商。

AR-02: 建议IPTV架构允许IPTV运营商选择其PS服务提供商。

AR-03: 建议IPTV架构来支持PS功能的通信和监视。

8 IPTV架构与个性化IPTV业务

图8-1提供了[ITU-T Y.1910]中定义的、支持个性化业务的IPTV功能架构。

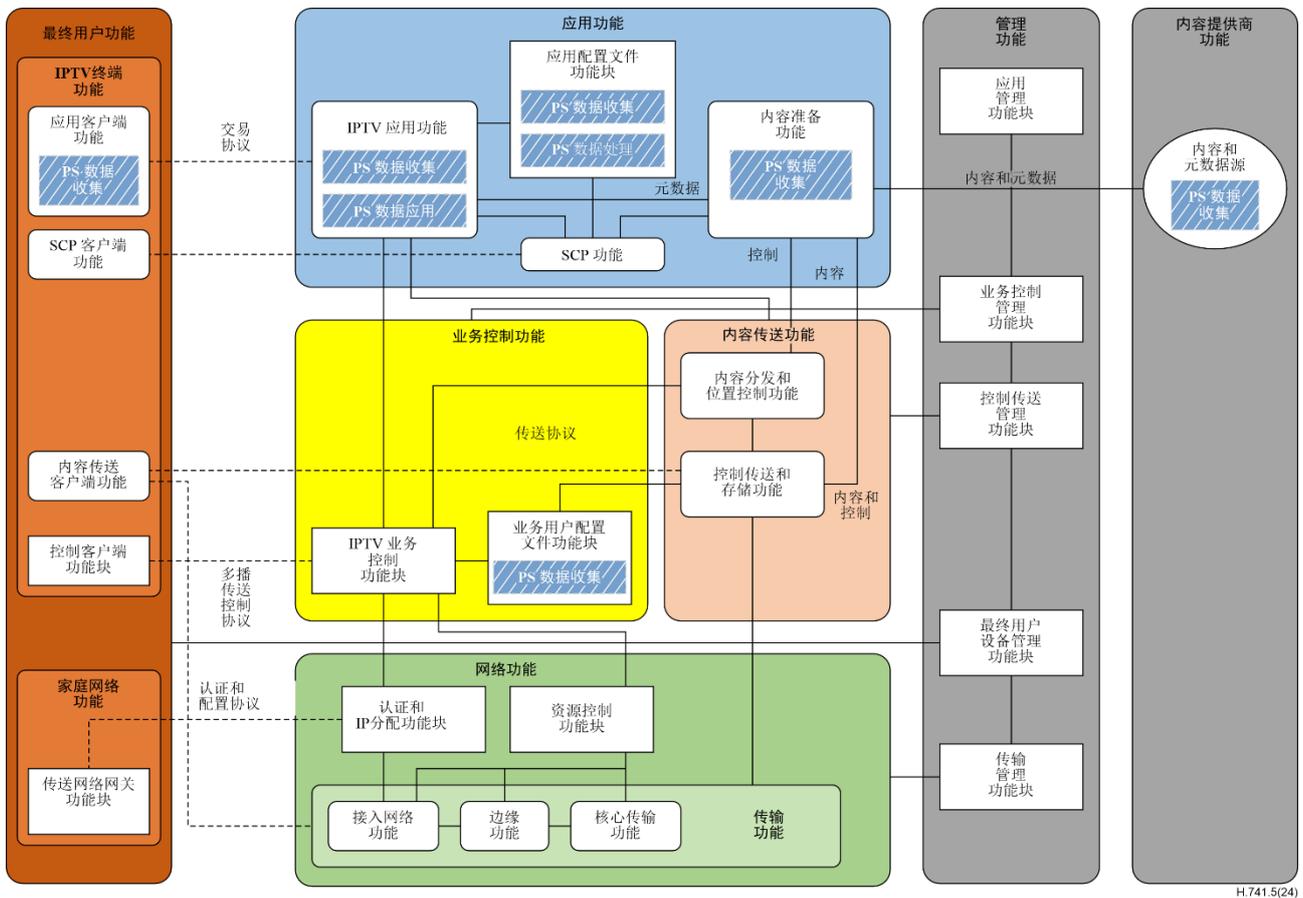


图8-1 – 根据[ITU-T Y.1910]的、带个性化业务架构概述的IPTV

在[ITU-T Y.1910]定义的IPTV功能架构基础上，增加了PS数据收集功能块、PS数据处理功能块和PS数据应用功能块，以实现带有个性化业务架构的IPTV。

PS数据收集功能块被添加到应用客户端功能、IPTV应用功能、应用配置文件功能块、内容准备功能、业务用户配置文件功能块以及内容和元数据源，以收集PS使用的相关数据。

PS数据处理功能块被添加到应用配置文件功能块，以处理由PS数据收集功能收集的数据。

PS数据应用功能块被添加到IPTV应用功能，以实现IPTV个性化业务。

有关IPTV业务平台分层架构的详细信息，请参见[ITU-T H.705.1]。

8.1 数据收集

数据收集功能块收集原始数据，包括结构化、非结构化和半结构化数据（参见[ITU-T Y.3531]第6.2节）。将收集关于程序和用户的数据，并用作整个系统的基础。

数据收集功能块可以在IPTV架构的以下模块中收集数据，参见图8-1：

- 最终用户功能中的应用客户端功能
- 应用功能中的IPTV应用功能
- 应用功能中的应用配置文件功能块
- 应用功能中的内容准备功能
- 业务控制功能中的业务用户配置文件功能块

附录I

个性化IPTV业务的用例

(本附录非本建议书不可分割的组成部分)

I.1 智能EPG

智能EPG不仅是一种传统的电子节目指南业务，也是观众进入数字电视的一个入口。随着互动电视和增值业务的发展，EPG不再是基于简单的表格式节目介绍，而是一套完整的电子节目运营系统。

智能EPG应支持以下功能：

- 多维的EPG信息：用户可以通过不同类型的标签来快速找到自己喜欢的节目和内容。
- 丰富的EPG信息：用户可以看到更详细的电视节目数据，例如，海报、导演、嘉宾等信息。
- 多样化的EPG互动功能：例如，收藏、预约、评论、分享等。
- 个性化的EPG信息：为不同的用户呈现不同的EPG界面。

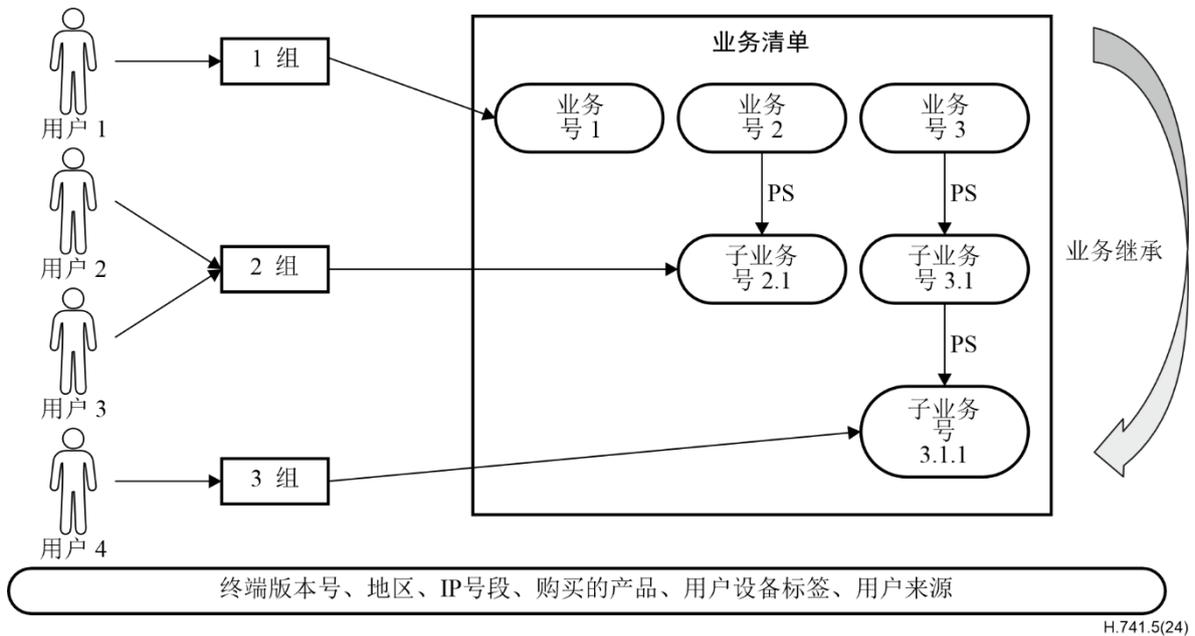
I.1.1 个性化EPG模板

通过可视化编辑工具，操作员可以设计和调整EPG。

以用户终端为例，系统利用终端分组功能为用户进行业务分流。终端分组计算条件包括终端版本号、区域、IP号段、购买的产品、用户设备标签、用户来源等。一个终端组绑定一个业务号。业务号用于表示终端业务。终端业务可以包括主页推荐UI界面、媒质资产分类界面、频道列表、产品订购、黑白媒质资产列表等。业务号通过树形结构实现业务继承和定制。也就是说，一个主业务号可以包含多个子业务。每个子业务继承上一级业务的所有内容，并根据本级子业务的特性进行个性化定制。

- 用户终端开机后，通过用户的属性来计算终端组。然后找到对应的业务号或者子业务号。
- 通过该业务号或子业务号来获取业务数据，以完成用户界面（UI）呈现和业务流程。
- 对于新的业务号，如果是子业务且没有配置数据，则自动查找父业务数据，并自动继承终端业务。
- 当新的业务号和子业务号被继承时，可以根据相似性从另一个用户组调整内容。新的父业务号的所有参与方的权重之和是100%，新的子业务号的所有参与方的权重之和是100%，这是继承部分与父业务号之间的差。
- 整合有关新业务号或子业务号的所有内容。

图I.1显示了个性化EPG模板的流程。



图I.1 – 个性化EPG模板的流程

I.1.2 基于内容的推荐

- 智能推荐线性电视：系统可以根据用户的喜好，基于直播时间表和节目关联的标签，在不同时段为用户推荐频道。
- 智能推荐视频点播（VOD）：通过用户的观看偏好形成用户画像，以个性化主页、专栏页、详细信息页和其他推荐网站上的内容。系统可以通过后台配置来定制固定推荐位和个性化推荐位，还可以根据用户的不同行为和爱好自动创建推测栏目。
- 线性电视到VOD推荐：系统可以根据线性电视内容，例如，演员、导演、朋友等，推荐相关的VOD内容。
- 关联推荐：用户在观看线性电视或VOD节目时，系统可以智能推荐与节目关联的广告，并实现一键跳转。
- 热点推荐：通过收集和分析用户的热门VOD视频内容或热门演员、导演等数据，系统实时向用户推荐不同维度的视频节目，例如，热门内容（前十名热门电影）、热门演员（前十名热门演员）、热门导演（前十名热门导演），以使用户能快速找到实时的热门内容。
- 分组推荐：系统支持将用户分为组，以实现为不同分组中的用户差异化地推送业务。
- 人工干预推荐：系统支持对推荐的内容进行人工干预，对节目时间、类型、主题等维度进行人工内容过滤，并引入算法模型来实现节目内容推荐。人工干预推荐内容支持可视化框架下的页面呈现，并支持权重设置。

I.2 智能搜索

I.2.1 个性化搜索

PS架构（在下文中，使用“系统”而不是“PS架构”）可以支持挖掘用户的搜索偏好，基于不同的偏好对用户进行分组，并推荐具有相似品味的搜索关键词，这可以帮助用户快速找到他们可能感兴趣或想要搜索的内容。

I.2.2 多语言搜索

PS架构支持多语言搜索。搜索框支持多语言输入，系统根据输入的语言返回结果。

I.2.3 模糊搜索

PS架构支持通过初始输入进行关键字的模糊匹配。当用户输入首字母时，EPG显示满足用户选择要求的下拉列表。

I.2.4 热门议题搜索

为了提高搜索效率，PS架构提供了热门主题供用户选择和搜索。

I.2.5 热门议项搜索

PS架构在搜索框下提供了10大热门电影和10大热门演员的搜索建议。当用户无法确定搜索关键词时，可以点击热门项的关键词来搜索。

I.2.6 标签搜索

PS架构支持用户使用标签搜索爱情、喜剧、动作等内容。当用户不知道自己想看什么内容时，可以通过点击标签来快速找到自己想看的内容。

I.3 增强的交互

I.3.1 实时通知推送

PS架构支持实时通知推送。系统支持设置响应级别和通知的推送范围。通知支持图形显示和跳转链接。

通知包括以下类型：

- 剧集提醒：系统支持在用户关注的剧集有更新时提示用户观看。
- 营销活动提示：当系统有适合用户的活动时，系统支持通知用户参与。
- 产品推荐：系统支持根据用户喜好推荐付费产品。
- 缴费通知：当用户欠费时，系统可以及时提醒他们。
- 主页弹出窗口：当用户进入主页时，将显示消息弹出窗口。可以在系统中配置消息弹出窗口。主页弹出窗口是强制显示的，不会自动关闭。用户需要手动点击确定（OK）按钮来关闭它。对于每一批提醒消息，用户看到并点击确定（OK），弹出窗口被视为用户已知，系统在当前提醒周期内不会为该用户弹出。

I.3.2 节目预订

- 线性TV：当用户进入线性TV频道列表并选择尚未播放的节目时，会弹出一个窗口询问是否设置提醒。用户可以添加多个节目提醒，并可以在个人设置中管理提醒时间。
- VOD：对于即将开播的新剧集或热门剧，用户可以通过预约功能实现新剧集上线或热门视频内容上线的弹窗提醒。对于用户喜欢的视频，当视频有更新时，系统会自动提醒用户观看。

I.3.3 弹幕

PS架构支持弹幕。用户可以选择输入内部视频或外部视频链接。

如果选择一个IPTV内部视频作为弹幕，当用户点击弹幕时，弹幕引用的视频将以画中画的形式在当前视频上播放。用户可以同时打开多个弹幕视频，实现画中画模式的多路视频播放。主视频和画中画视频可以切换。

如果选择外部视频链接作为弹幕，当用户点击弹幕时，会跳出提示链接，用户可以跳转到弹幕指向的站外视频地址。

I.4 优化的体验

I.4.1 多窗口回放

多窗口播放为用户提供了同时观看多个视频的功能。它为用户监视多个频道的视频或比较不同的视频提供了极大的方便。

多个播放窗口可以以多种方式排列，包括平铺窗口、重叠不同大小的窗口等。每个窗口的视频都可以交换。

实现直播多窗口功能的第一种方法是将不同的直播频道整合到同一个视频流中。这样就 把电视屏幕分割成不同的小屏幕以独立显示直播内容。该功能需要得到前端设备或机顶盒的支持。

实现直播多窗口播放功能的第二种方法是通过机顶盒同时解码多个直播视频流。这样就 把电视屏幕分割成不同的小屏幕以独立显示直播内容。该功能需要机顶盒支持。

I.4.2 跨屏交互

添加收藏夹跨屏：用户在不同终端上使用统一账号登录后，可以添加、删除和管理收藏夹文件夹。该系统允许用户在不同终端上浏览和删除收藏夹列表，并在不同终端上登录后生效。

断点续播跨屏：同一用户登录不同终端后，未在不同终端上观看的视频内容可以在电影未看完的位置播放。系统允许用户在不同终端上浏览和删除续播历史列表，在不同终端上登录后生效。

社交分享：用户可以通过社交平台与他人分享自己观看或喜爱的影视内容。

参考文献

- [b-ITU-T H.721] Recommendation ITU-T H.721 (2022), *IPTV terminal devices: Basic model*.
- [b-ITU-T H.740] Recommendation ITU-T H.740 (2010), *Application event handling for IPTV services*.
- [b-ITU-T H.741.0] Recommendation ITU-T H.741.0 (2012), *IPTV application event handling: Overall aspects of audience measurement for IPTV services*.
- [b-ITU-T M.1400] Recommendation ITU-T M.1400 (2015), *Designations for interconnections among operators' networks*.
- [b-ITU-T T.174] Recommendation ITU-T T.174 (1996), *Application programming interface (API) for MHEG-1*.
- [b-ITU-T X.800] Recommendation ITU-T X.800 (1991), *Security architecture for Open Systems Interconnection for CCITT applications*.
- [b-ITU-T Y.101] Recommendation ITU-T Y.101 (2000), *Global Information Infrastructure terminology: Terms and definitions*.
- [b-ITU-T Y.1901] Recommendation ITU-T Y.1901 (2009), *Requirements for the support of IPTV services*.
- [b-ITU-T Y.3172] Recommendation ITU-T Y.3172 (2019), *Architectural framework for machine learning in future networks including IMT-2020*.
- [b-ETSI GR ENI 004] ETSI GR ENI 004 V1.1.1 (2018), *Experiential Networked Intelligence (ENI); Terminology for Main Concepts in ENI*.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/etsi/a9505048-d020-4547-b1d3-6d921346aec1/etsi-gr-eni-004-v1-1-1-2018-06>

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