

基于适配层融合网络系统平台^①

马飞¹, 徐光宪¹, 杨飞霞²

¹(辽宁工程技术大学 电子与信息工程学院, 葫芦岛 125105)

²(辽宁工程技术大学 电气与控制工程学院, 葫芦岛 125105)

摘要: 异构网络融合已成为信息通信技术发展的必然趋势, 是现代服务业发展的基础。为了解决网络融合与多接入、多终端需求的一致性, 提出了一种基于适配层的网络融合架构, 构建以用户为中心的支持多接入、多终端的异构网络平台来支撑现代服务业的应用, 并且提出了相应融合系统平台的逻辑框架及其系统的物理拓扑结构。该系统架构在现代服务业行业中的应用结果表明, 该架构能够有效地解决跨网络、跨终端的系统融合, 从而保证网络的 QoS 性能并提升用户体验。

关键词: 适配层; 系统架构; 异构网络; 融合系统; 现代服务业

Conerged Network System Platform Based on Adaptation Layer

MA Fei¹, XU Guang-Xian², YANG Fei-Xia²

¹(School of Electronic and Information Engineering, Liaoning Technical University, Huludao 125105, China)

²(School of Electric and Control Engineering, Liaoning Technical University, Huludao 125105, China)

Abstract: Heterogeneous network convergence is the inevitable trend of information and communication technology, which is the basis for modern service industry. In order to solve the consistency of network convergence and multi-access multi-terminal requirements, a novel system architecture of converged network network-based integration architecture base on adaptation layer is proposed to set up the user-centric heterogeneous platform for the applications of modern service industry. Furthermore, the logic framework and the physical topology of system platform are also brought forward. The network architecture based on adaptation layer has been applied in the modern service industry, which shows that the architecture can effectively settle the consistency of cross-network and cross-terminal system to ensure network QoS performance and enhance the user experience.

Key words: adaptation layer; system architecture; heterogeneous network; converged system; modern service industry

1 引言

网络融合已成为未来技术发展的必然趋势, 需要具备综合性、开放性等特点, 下一代网络(NGN, Next Generation Network)即是这一类网络的统称。当前国际上多个组织对 NGN 的架构及相关技术进行标准化, 且已经取得了丰硕的成果, 包括 ITU-T (国际电信联盟电信标准化组) 工作组^[1,2]对 NGN 体系架构、业务融合、移动性管理等内容展开研究并制定发布了相应的标准规范; ETSI TISPAN (电信和互联网融合业务及高级网络协议) 工作组^[3]的标准化研究侧重于

NGN 业务需求、传输协议及测试等内容, 该组织还与 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 合作对 IMS (IP Multimedia Subsystem, IP 多媒体子系统) 及 FMC (Fixed Mobile Convergence, 固定与移动融合) 等关键技术展开研究, 实现固定网络与移动网络的融合。

NGN 包含两大类核心技术即 IMS 与软交换, IMS 是一种全新的 IP 多媒体业务形式, 被认为是解决移动与固定网络融合的关键技术; 软交换是一种基于分组的控制与承载相分离的呼叫控制技术^[4]。基于分其系

① 基金项目: 辽宁工程技术大学青年基金(F010201); 博士启动基金(10-434)

收稿时间: 2011-07-14; 收到修改稿时间: 2011-08-15

统架构可以分对应为基于 IMS 的 NGN 系统架构和基于软交换的 NGN 系统架构, 其中 ETSI TISPAN 与 ITU-T 组织分别提出了基于 IMS 的 NGN 系统架构, 其内容及功能非常相似。除了以上两种融合网络架构外, 业界还提出了许多不同多网络融合架构及解决方案, 如 SDP (Service Delivery Platform, 业务支付平台) 架构^[5,6], 是一种基于中间件的电信增值业务支撑系统平台, 将传统的垂直独立业务系统转变为水平分层、统一管理的体系架构。

研究分析表明, 基于软交换的 NGN 体系架构是基于传统的电话网络业务演化而来, 是对现有网络的改进与优化, 其技术成熟, 可实施性高, 但是对多媒体业务以及移动性的支持能力有局限性; 基于 IMS 的 NGN 架构能够适应于未来综合性多媒体业务需求, 技术比较先进, 具有高度的开放性, 但是在现有的网络基础上难以部署实施, 其相关技术还有待于进一步完善; 基于 SDP 的电信业务增值平台是对现有的电信业务的融合, 具有较高的可行性, 但是其功能对于 Internet 数据业务及其新型的综合性业务的支持能力还需要进一步扩展与完善。

2 功能需求分析

现代服务业是国民经济发展的新增长点, 已成为国家发展的战略重点。异构网络融合技术已成为信息通信技术发展的必然趋势, 也是现代服务业发展的前提与基础。

通过调研分析电子商务、现代物流等八大现代服务业对于网络能力的共性需求, 以异构融合网络支撑和促进现代服务业的应用与发展, 并结合通信及网络技术的发展趋势, 本文通过借鉴 SDP 中间件的思想提出了基于网络适配层的融合网络系统架构, 网络适配层作为通信网络与现代服务业共性服务集的中间层起到承上启下的作用, 进而能够满足现代服务业应用及业务需求。通过对典型应用的研究与抽象, 网适配层要实现业务的支撑须具备以下共性特点:

- * 支持多种接入技术;
- * 支持多种终端, 建立以用户为中心的多终端智能空间;
- * 支持多种业务及应用;
- * 支持开放式接口;
- * 提供业务 QoS 保证;

* 提供多业务共性服务与集成技术。

通过分析现代服务业应用及业务的共性需求, 在现有网络基础上建立一个基于 IP 分组网络可以承载现有设备, 屏蔽底层异构网络的差异性, 提供统一开放的业务接口, 从而支撑现代服务业的应用。

3 系统架构与功能

本文根据现代服务业应用及业务需求, 提出了基于网络适配层的融合系统架构, 该架构采用分层及中间件的思想, 实现对底层网络能力的抽象与封装, 屏蔽底层网络的差异性, 对上提供开发的标准化接口, 从而支持上层的业务及应用。基于适配层的融合网络系统架构如图 1 所示。

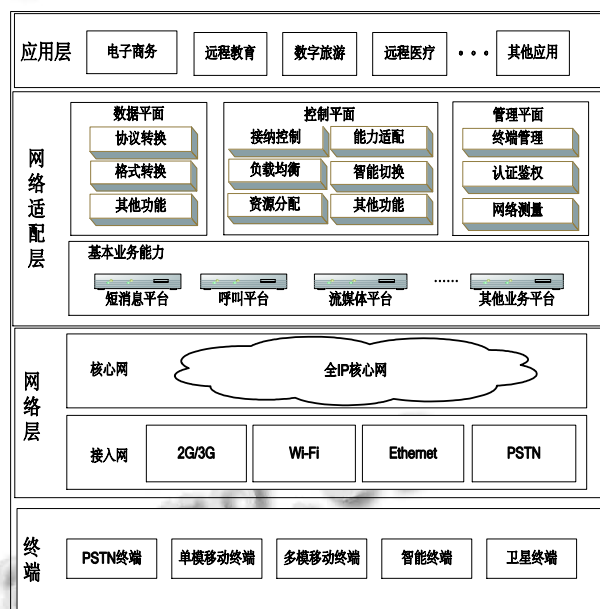


图 1 基于网络适配层的融合系统架构

从图中可以看出, 该系统架构分为四个层次包括终端层、网络层、网络适配层、应用层。其中终端层是指系统支持的多种接入终端类型, 包括 POTS (Plain Old Telephone Service, 普通老式电话业务) 终端、单模终端、多模终端、智能终端、laptop 终端、PC 终端、卫星终端等形式。网络层包括接入网和核心网两个子层, 其中接入网是指包括当前常用的有线与无线在内的多种接入方式, 如 PSTN、Wi-Fi、Ethernet、GSM/GPRS、TD-SCDMA 等, 核心网是一个基于数据分组交换的全 IP 网络, 负责数据的传输与交换。

网络适配层是介于应用层和网络层之间的中间

层，是整个网络架构的核心层，主要包括基本业务能力子层以及数据、管理、控制三个平面，其中基本业务能力子层是对底层网络能力抽象得到的基本业务能力集（SCFs, Service Capability Features）并且将其封装成业务呼叫、流媒体、短消息、卫星短信等基本业务子平台，提供基于 Parlay X APIs 开放接口支撑上层的应用；数据、管理、控制平面主要负责对业务 QoS 性能的管理，网络与终端的匹配，智能切换、网络负载均衡、接纳控制等功能，进而实现底层网络与上层业务应用的协同控制。应用层主要包含的内容是融合网络平台所支撑的应用服务形式，包括电子商务、数字医疗、数字媒体、现代物流、数字社区等现代服务业的“八大”行业应用，以及其他的新型业务或应用。

网络适配层中数据、管理、控制三个平面是系统架构中最关键的部分，分别实现系统信息处理过程不同的功能，具体功能描述如下：

* 数据平面

数据平面主要负责处理和转发不同协议类型的数据，完成协议及格式的转换，以及数据的转发等过程。

* 管理平面

管理平面完成用户身份认证鉴权、用户多终端管理、网络 QoS 性能测量等功能。在现代服务业应用环境中存在一个用户拥有多个终端，且每个终端可以接入一个或多个不同的网络，多终端管理功能为用户构建一个多终端的智能空间选择最佳匹配终端。

* 控制平面

控制平面用于完成能力适配、智能切换、接纳控制、资源分配等功能，是网络适配层中最重要的部分。能力适配即网络与终端的协同选择，是适配层获取网络性能状态参数及需求后采用相应的协同选择算法为用户适配最佳的网络和终端。智能切换模块根据能力适配后选择的终端及网络，实现自动的切换功能。该系统所支持的切换模式包括网络切换、终端切换、网络与终端联合切换，为用户构建多终端的智能空间，从而保证业务连续性。接纳控制是指网络在收到业务请求时，根据网络的状态、用户需求等信息根据相应的准则来判断是否接纳该呼叫请求。负责均衡即实现对网络负责的动态均衡管理，将过载网络中的业务转移到其他的网络使得网络系统间的负载达到均衡的状态，避免网络拥塞的出现。

综上所述，基于网络适配层的融合系架构是借鉴

SDP 架构的中间件思想，构建一个以用户为中心的多终端智能空间。该架构的最重要的特征是突出以个人移动性的需求，考虑到具体的业务需求、用户偏好等多源信息为用户匹配最佳的终端及网络，在移动性管理中引入多终端切换、网络与终端的联合切换功能，实现跨终端、跨网络的服务模式，从而解决网络融合与多终端、多接入方式的统一问题。

4 融合平台的实现与应用

网络适配层是位于业务层与网络层之间，以中间件形式部署于异构网络中分布式节点服务器，无需对现有的网络进行大规模改进，功能近似于分布式的服务提供商，为异构网络提供资源管理以及移动性管理功能。

基于适配层的网络融合平台的设计与开发首先根据需求确定平台的功能，并将其划分为子功能模块。网络适配层在系统平台中是一个软件功能实体，可以部署于不同的服务器，承载用户与业务提供商（SP, Service Provider）之间的连接。适配层可以向用户及网络采集相关信息，对 SP 或应用服务作为通道连接。适配层通过对底层网络能力进行抽象形成语音、流媒体、短信、卫星短信等基本业务能力模块，在此基础上实现对网络与终端的系统选择、切换等功能。融合系统平台在开发时的逻辑框架以及部署时物理连接。

4.1 融合平台的逻辑架构的实现

基于适配层的融合网络系统平台设计与实现时所采用的逻辑架构如图 2 所示，该架构按照功能层次及实体的位置可以划分客户侧功能实体、服务器侧功能实体和后台数据库三个部分。

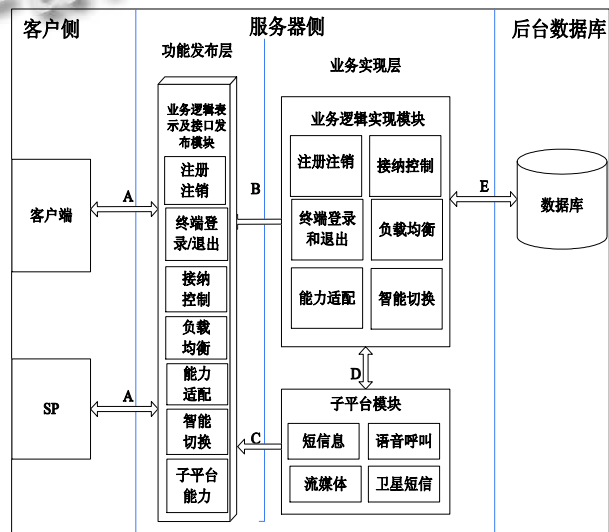


图 2 系统平台的逻辑架构

客户侧实体包括普通个人用户或者服务提供商 SP 所使用客户端实体, 可以通过 A 接口发起业务请求调用相应的业务逻辑, 并能将其结果呈现给用户。客户端是基于 Sysbian 6.0 环境下 Eclipse 平台完成相应模块的开发及移植过程, 客户端的机型适配主要是 Nokia N95/N97。

服务器侧功能实体主要包括功能发布和业务实现两个子层, 其中功能发布子层是采用 Web Service 技术将业务能力封装成整合生成各种功能接口, 供用户或 SP 调用。业务实现子层用于监测并调用能力适配、智能切换等业务能力子平台的业务逻辑, 并与后台数据库完成数据的交互, 将输出的结果呈现给用户或 SP。服务器端是基于 EJB 开发的, 只要与服务器建立了 EJB 连接, 即可远程调用服务器中的功能模块。后台采用 SQL Server 建立相应的数据库, 服务器端通过 JDBC 与数据库相连接, 并通过暴露 EJB 的远程接口供客户端调用, 与客户端交互信息, 实现客户端的流媒体和语音等业务请求, 建立服务连接。

后台数据库用于存储用户及终端的注册信息, 网络的状态信息用户信息、以及计费信息等数据, 后台采用 SQL Server 建立相应的数据库, 供其它功能模块进行查询或读取。

4.2 平台的物理连接图

基于适配层的融合网络平台的物理拓扑结构如图 3 所示, 系统所支持的终端类型包括 POTS 终端、MCT (Media Communication Terminal, 媒体通信终端)、MMCT (Mobile Media Communication Terminal, 媒体通信终端)、卫星通信终端等等, 接入网络包括 Wi-Fi、2G/3G、PSTN、xDSL 等, 分别由接入路由 AR_1、AR_2、AR_3 和 AR_4 进行链接, 而核心网络是由 CR_1、CR_2、CR_3 三个核心路由构成的全 IP 网络, 另外, AR_5 路由器负责接入服务提供商 SP 的业务服务器如 VoIP_SP_Server、MediaStream_SP_Server 等, 网络适配的功能软件采用分布式结构部署于各接入路由的 NAL_Server 中, 实现异构网络/终端的适配、控制与管理功能。

本文提出的基于适配层的异构网络融合系统架构, 已经在国家科技支撑计划现代服务业课题项目中应用, 并且建立了现代服务业应用示范平台, 该示范平台与义务全球网、中国食品网、神州天鸿北斗卫星管理中心等多个系统相结合建立了相应的示范应用, 在应用系统中通过网络适配层为用户选定最佳的可用

终端, 并实现流媒体视频业务的切换、手机短信/卫星短信定位等功能, 实现业务的连续性切换。

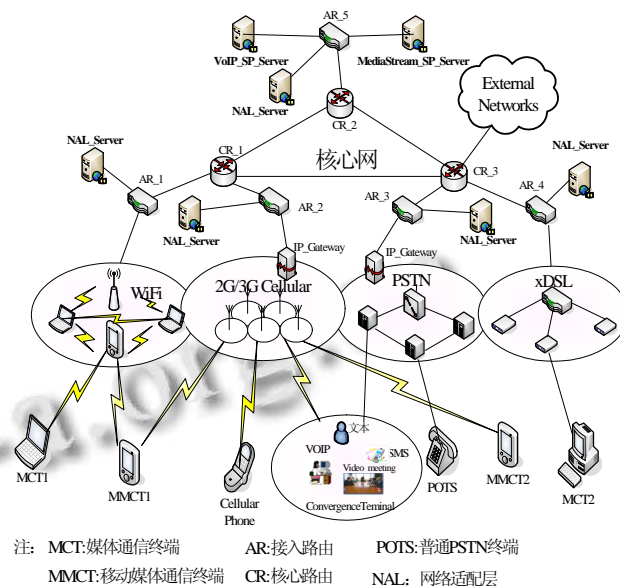


图 3 网络平台的物理拓扑结构

5 结语

本文首先比较分析了基于 IMS 和软交换的 NGN 系统架构以及 SDP 平台架构, 根据现代服务业的应用需求, 提出了基于网络适配层的融合系统架构, 并且对相应的功能模块进行了定义与研究, 并提出了系统平台的逻辑架构与物理拓扑结构, 实现了以用户为中心的跨网络、跨终端的异构网络融合平台, 并建立相应的示范应用。

参考文献

- 1 ITU-T Recommendation Y. 2001. Next Generation Networks - Frameworks and functional architecture models: General overview of NGN, 2001.
- 2 ITU-TY. 2012. Next Generation Networks-Frameworks and functional architecture models, Functional requirements and architecture of the NGN release1, 2006.9.
- 3 ETSI ES 282 001 V3.3.0. Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); NGN Functional Architecture, 2009.2.
- 4 Wang WW, He MZ. Softswitch for the next generation network (NGN), Global Mobile Congress 2009,(s):1-4.
- 5 Pavlovski CJ. Service delivery platforms in practice. Communications Magazine, 2007,45(3):114-121.
- 6 胡乐明, 杨穗珊, 曹磊. 新一代的业务交付平台架构研究. 电信科学, 2006,(3):21-24.