

摘 要

计算机网络和通讯网络的综合发展,促成了智能网系统在通信领域的飞速发展。通讯网络在这几年的发展方向已经开始从扩展网络容量向增加和丰富业务内容的方向转变。智能网系统以其本身智能业务的支持特性,正在得到飞速的发展。

智能网技术为用户带来丰富的增值业务同时也为众多网络运营商和设备提供商带来巨大的商机。由于智能网技术将网络的业务呼叫交换功能与业务控制处理功能彻底分离以及将业务的执行环境独立于具体业务的提供,从而达到能在电信网中集中、快速提供业务的目的^[1]。智能网不仅可以提供增值业务,而且其自身的体系结构又非常适合电信市场开放所必需的众多非增值业务(例如:号码携带业务等)。智能网技术的诞生从根本上改变了电信网提供业务的传统方式,无疑这是电信网技术发展史上的一次重大变革^[2]。

基于传统交换机的 200 业务发展十分迅速,给运营商带来了可观的效益^[3]。但是随着业务的发展,传统的 200 业务已经不能满足现有客户的需求。众所周知,200 业务是一种典型的预付费卡号业务,在实际的使用中表现出灵活性很差的缺陷,如:卡上的金额用尽后不能再充值、受有效期的限制、只能提供语音通话等等。

为了解决现有智能业务的这些不足,我们智能业务小组开发了一种新的 188 智能业务,它也是一种卡号业务,但它是基于下一代网络(NGN)的卡号业务,它具有记帐卡的特性,不限定有效期,可以充值,并且可以提供视频通话等新功能。188 业务全面提升了传统 200 业务的功能。可以预见,它是未来占主流的卡号业务。

文章的主要结构如下:

第 1 章主要介绍了智能网技术产生的社会背景、国内智能网业务应用现状。第 2 章对智能网原理以及发展历程进行了介绍,并对固定智能网的发展方向进行了展望。第 3 章主要研究智能网中的几个重要的专题,着重阐述了 SCP 和七号信令的机理。第 4 章对目前主要使用的智能增值业务进行介绍。第五章给出了整套 188 业务解决方案,结合自己的研究成果,重点介绍了 SSP 部分的原理及设计实现。

最后，在结束部分总结了全文的工作，指出了包括 188 业务在内的智能网技术具有非常广泛的应用前景，并为智能网技术的进一步研究开发工作提出了意见。

关键字：智能网 SCP SSP TCAP INAP 全网智能化

Abstract

The fast growth of the Integrated Computer network and Telecom network has directly caused the fast growth of the Intelligent Network. The direction of the telecom system has been changing from expanding its capacity to enriching its supplementary services. Based on its own advantages, the IN (Intelligent Network) is being developed very rapidly.

IN technique brings great commerce chance to Telecommunication companies and equipment providers while it brings rich increment services to users. IN technique could provide service concentratively and rapidly in telecommunication network, because it can separate service controlling process from service calling switching thoroughly. IN can provide not only increment services but also many non-increment services needed by telecommunication market(for example NP service). The naissance of IN technique changed the traditional style of telecommunication network providing service, no doubt, this is the grave transformation in history of telecommunication network.

The 200 service based on traditional switch developed rapidly in recent years, it benefited telecommunication company greatly. But with the farther developing of service, the traditional 200 service exposed weak flexibility in actual using, for example: the card can't be recharged when the money used up; the card is confined by the expiring date; the user can only communicate by voice.

In order to solve these problems, we developed a new service-188 service. It is also a card service, but this service bases on NGN, it has the characteristic of accounting card: it has no expiring date, it can be recharged and the user can communicate through video. 188 service upgrades the feature of 200 service greatly. We can forecast that it must be the preoccupant service in the future.

The results of study and main contents in the paper are given as follows:

(1)The appearance social background of IN and the application actuality of IN service in our nation.

(2)Introduce the principle and developing history of IN and forecast the developing direction of fixed IN.

(3)Study the pivotal subject of IN, and emphasize the principle of SCP and No.7 protocol.

(4)Provide the whole resolution of 188 service, in this part, we mainly discuss the principle and implement of SSP.

At the end of this paper, the entire work is summarized, which points out that the IN technique, including the 188 service, has a very broad future. Some suggestions were given out to further research and develop the IN technology.

Key words: IN network SCP SSP TCAP INAP INNET

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景

在社会进步,经济贸易发展的促进下,电信网向用户提供的业务已由传统的电话和电报业务发展各种各样的电信新业务。所谓新业务,就是在原有电信网上发展起来的增值业务。如各种新的话音业务(话音邮箱、声讯服务等)、移动通信业务、数据业务、图文业务等等^[4]。

新业务的出现,首先是由于用户为迅速得到信息而需要网络向他们提供方便灵活地进行通信、获取信息的手段;其次是电信部门为了更好地占领市场,充分有效地利用现有网络资源,取得较好的经济效益,因而致力于迅速开发适合用户需求的新业务;同时,计算机和通信技术的发展与相互结合,也为网络向用户灵活、有效地提供新业务创造了条件。

有一些新业务要求网络不仅具有传递、交换信息的能力,而且还具有对信息进行储存、处理和灵活控制的能力,这些业务被称为智能业务^[5]。由于智能业务能使用户方便、灵活地达到通信的目的,所以在许多经济发达国家都得到了飞速发展。目前许多国家已投入运行了许多智能业务,如 800 号业务、记账卡呼叫业务(又称 300 号业务)、虚拟专用网业务、移动网中的被叫预付费业务等等。这些业务基本上都属于电话领域内的应用。预计未来几年内,智能网的应用仍将主要是在电话业务方面,但逐步向非话业务发展是必然的趋势^[6]。

1.2 智能网发展现状

智能网经历了几年的大发展之后,已经非常成熟并稳定。中国电信、中国网通、中国联通、中国移动、中国铁通等各大运营商都已经建成了覆盖全国的骨干网,在全国范围内为用户提供各类智能业务^[7]。另外,各本地运营商也纷纷建设了本地智能网,为用户提供各类本地业务。目前,固定网主要采用智能网 CS-1(Capability Set, 能力集)阶段的技术,GSM(Global System for Mobile Communication, 全球移动通信系统)智能网采用 CAMEL2(Customised Applications for Mobile network Enhanced Logic, 移

动网络定制应用增强逻辑服务器)技术,而 CDMA(Code Division Multiple Access, 码分多址)智能网采用 WIN PHASE1 阶段的技术,其主要的业务形式体现在为个人用户提供电话卡、预付费业务,为集团用户提供 VPN(Virtual Private Network, 虚拟专用网)业务^[8]。随着智能网技术的日趋成熟,ITU(International Telecommunication Union, 国际电信联盟)、3GPP(3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划)以及 3GPP2 等国际标准组织对智能网的研究比重也在逐渐减少或者停止,固定智能网在形成了 CS-1、CS-2 和 CS-3 三个阶段的结构、协议等系列规范后,目前发展到 CS-4 阶段,但 CS-4 只有少数几个建议草案,并由于很长时间没有文稿输入而终止研究。GSM 智能网目前已经完成 CAMEL1、CAMEL2 和 CAMEL3 阶段系列建议,正在制定 CAMEL4 相关的建议,而 CDMA 智能网继 WIN(Wireless Intelligence Network, 无线智能网) Phase1、Phase2 和 Phase3 后,将会根据业务的需要继续其他阶段的研究^[9]。

智能网在中国的商业应用较晚,但是中国的发展势头非常迅猛。我国的国内智能网可以提供被叫集中付费(800)、预付费电话卡业务(300, 201)、预付费移动智能业务(神州行、动感地带)等等。

1.3 问题的提出

随着通讯技术的飞速发展,传统的以交换机为核心的电路交换已经越来越不能满足新业务的需求,因此需要一种新的网络体系来替代传统模式,而位于下一代网络(NGN)控制核心的软交换为下一代网络实时业务提供呼叫控制和连接功能,通过对各种媒体网关的控制,实现了 PSTN/ISDN、PLMN(公众陆地移动网)、IN(智能网络)、CATV(有线电视)和 Internet 等业务网络之间业务层面的互通,使分组交换网能继承原有电路交换网中丰富的业务功能,并可提供各种新业务;又能将 PSTN 逐步向分组化网络演进,适应网络的发展方向。因此下一代网络(NGN)的诞生及普及势在必行。

基于传统交换机的 200 智能业务是华为公司智能网的拳头产品,发展十分迅速,给运营商带来了可观的效益。但是随着业务的发展,传统的 200 业务已经不能满足现有客户的需求。众所周知,200 业务是一种典型的预付费卡号业务,在实际的使用中表现出灵活性很差的缺陷,如:卡上的金额用尽

后不能再充值、受有效期的限制、只能提供语音通话等等。

为了解决现有智能业务的这些不足，我们智能业务小组开发了一种新的 188 智能业务，它也是一种卡号业务，但它是基于下一代网络（NGN）的卡号业务，它具有记帐卡的特性，不限定有效期，可以充值，并且可以提供视频通话等新功能。188 业务全面提升了传统 200 业务的功能。可以预见，它是未来占主流的卡号业务。

1.4 本文的主要工作

- (1) 对固定智能网技术进行深入的学习及研究；
- (2) 对下一代网络进行深入的研究；
- (3) 结合当前的固定智能网技术发展的现状，提供完整的 188 业务解决方案；
- (4) 给出 SSP 部分详细的流程设计；
- (5) 在华为的软交换上开发实现 188 业务。

第 2 章 固定智能网的发展

2.1 引言

业务智能化技术是关系到能否实现业务高效组织、灵活管理和丰富提供的关键技术。智能网以其开放的业务体系结构与通信技术紧密结合形成了固定智能网，并随着核心网络的演进和技术体制的变化逐步融合在一起，以适应通信技术的发展和业务需求的变化^[10]。

2.2 智能网的基本原理

2.2.1 智能网的基本思想

在电信网逐渐向数字化、智能化、综合化和个性化的方向发展演进中，用户对新业务的需求日益增加。传统的业务与底层交换设备的软件功能模块直接相关，因而在开发周期、业务范围、成本、可靠性等方面限制了新业务的开发^[11]。

1981 年，美国 AT&T 公司将用户数据库集中存储到网络控制点上以支持新的业务，这一方式为智能网的产生奠定了基础。1984 年，Bellcore 在其 IN/1 建议中提出智能网的概念，正式提出了智能业务与基本业务控制相分离的思想。

智能网的基本思想主要集中在以下几个方面^{[12][13][14]}

(1) 业务控制功能与底层呼叫交换功能相分离。为了突破新业务受底层呼叫交换功能的限制，在功能结构上把业务的实现分为层次性结构，业务逻辑控制与呼叫交换分离，底层交换设备作为通用的呼叫交换和接续平台不再与具体的业务相关。

(2) 业务生成环境与业务执行环境相分离。将具体的业务分解成可重用的软件功能单元模块，具有独立性和通用性，进行组合链接后可生成业务逻辑而构成新业务。新业务在业务生成环境中设计完成后，加载到业务执行环境中运行。

(3) 业务逻辑和业务数据的集中处理。业务逻辑集中在业务控制点上进

行控制,所有的业务数据存储到业务数据点上进行集中管理和维护。智能网利用集中的业务逻辑和数据库对业务进行集中控制,为整个的网络提供可配置的业务。

智能网的“智能”主要表现在业务体系结构的开放性和业务控制的灵活性上。智能网构筑了集中的快速、灵活地提供新业务的平台,从根本上改变了电信网提供业务的方式^[16]。

2.2.2 智能网的概念模型与标准化

目前的智能网技术都是利用一个特殊的网络结构,依附在现有的信网提供增值业务。尽管智能网技术由于其所应用的网络不同而带来其内容的一些差异,但统一的理论模型,即智能网概念模型(Intelligent Network Conceptual Model, INCM)^[16]构成了智能网技术的最基本的原理和最主要的特征。INCM由ITU-T在Q.1200系列建议中提出,是设计和描述智能网体系结构的一种综合的、规范的通用框架,简化了业务模型的复杂性。

(1)智能网的国际标准

智能网的目的是为所有的网络提供业务,网络应包括 PSTN, N-ISDN, B-ISDN, PSPDN, GSM, CDMA, IMT-2000, IP 等。由于所服务的网络不同,提供的业务复杂程度不同,以及不断会有新的技术和网络出现,ITU-T SG11将智能网分阶段进行研究,并将智能网分为8个阶段逐步进行演进,且每个阶段都具有后向的兼容性。

ITU-T 和 ETSI 从 1987 年开始制定智能网的国际标准,从反映 IN 概念模型的角度为每个能力集(Capability Set, CS)制定了一系列建议。CS-1 的研究工作开始于 1989 年,1992 年发布^[17]。1997 年推出 CS-2^{[18][19]},2000 年完成了 CS-3,CS-4 阶段的草案正在形成中^[20]。

①CS-1。CS-1 中定义了 38 种 IN 业务属性和 25 种新业务,只支持 A 类业务。

②CS-2。在 CS-1 的基础上又定义了 16 种新业务和 64 种业务属性,主要考虑网间互联以及网间业务。与 CS-1 相比主要在四个方面进行了扩展:CS-2 支持网间业务;支持移动业务;对 CS-1 的业务进行了改进和增强;增加了消息存储转发和多媒体业务等新业务。

③CS-3。主要研究:CS-2 的发展(增强与呼叫无关的业务功能与业务控

制功能之间的接口、与 ISDN 的互联、一些附加的基本业务属性)；IN 与 Internet 的综合(与 Internet 互通提供 IP 语音业务、点击拨号等业务)；是支持移动业务的第一步。

④CS-4。CS-4 实际上是对 CS-3 中未解决问题的补充和扩展，即原来定义的 CS-3.2 标准。在 CS-4 中主要研究：IN 与 B-ISDN 的综合是支持移动业务的第二步。智能网与 B-ISDN 的综合是智能网在下一阶段发展的重点，目标在于用智能网的控制方法在 B-ISDN 宽带网上提供各种宽带多媒体业务。同时也将全面支持 IMT-2000。

为了实现智能网的能力和所提供的业务，需要提供独立于业务的物理实体之间的接口协议。在 CS-1 阶段建议(Q.1218)中对智能网功能实体之间接口协议进行了规定，提出了 INAP (Intelligent Network Application Protocol, 智能网应用协议)^[21]。INAP 的内容很多，主要包括：INAP 的协议结构、INAP 的寻址、操作、差错、参数、数据类型、应用实体程序、详细的操作程序、所使用的 TCAP (Transaction Capabilities Application Part, 事务处理能力应用部分)业务^[22]等等，在 CS-1 阶段共定义了 56 个操作。通过 INAP 可以实现不同厂家的物理实体的互通，保证设备之间的兼容性。

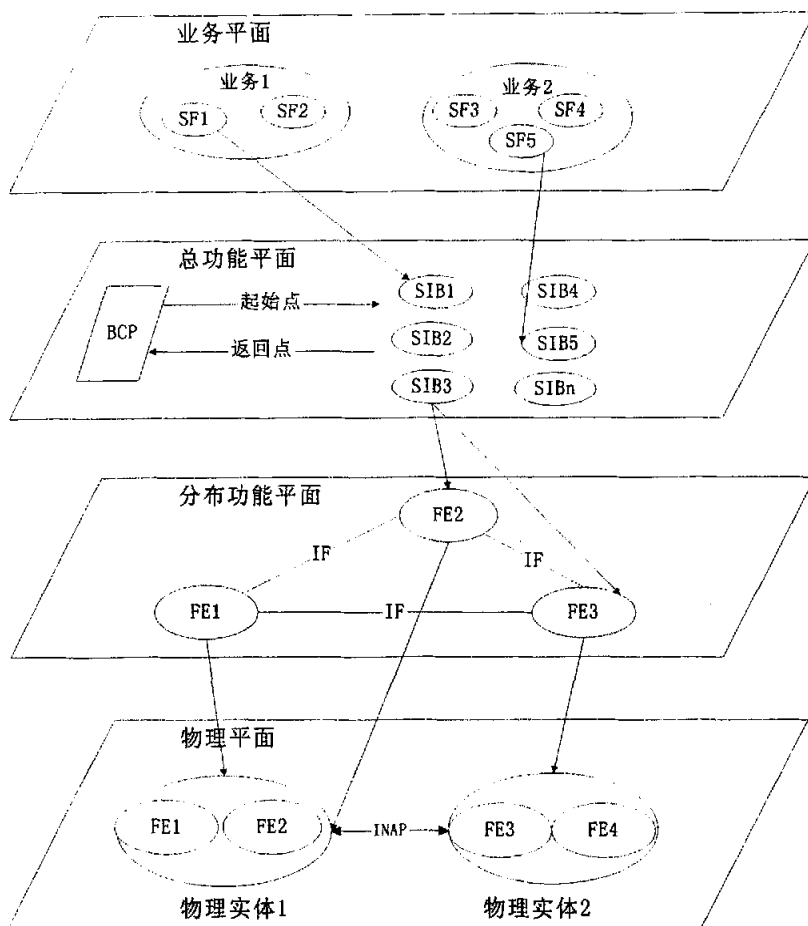
(2) 北美智能网标准的发展

Bellcore 在 1984 年提出 IN/1 后，又于 1989 年推出了 IN/2 标准，其中在 1988 年推出了一个过渡性的方案 IN/1+(实际上是 IN/2 的一个子集)。1988 年，由 Bell core 几个地区性通信公司和设备厂商组织了一个智能网论坛，称为 MVI(多供应商协会)，并制定了先进智能网 AIN(Advance Intelligent Network)0.0 版本，已于 1990 年在北美开始实施^[23]。1992 年后，MVI 先后推出 AIN0.1 版本和 AIN0.2 版本，并在 1997 年形成 AIN 1.0 版本，北美智能网在发展过程中对智能网标准的发展起到了积极的推动作用^[24]。

(3) IN CS-1 智能网概念模型

IN CS-1 是目前我国电信公司(如华为公司)在传统电信网内构造智能网所用的最基本的技术，下面看一下 CS-1 智能网概念模型。

INCM 运用了层次化、结构化、及面向对象等原理和技术，将智能网用一个四层平面模型来表示，每个层面代表从不同角度所提供的网络能力^[25]。这四个平面如图 2.1。



SF:业务特征 SIB:业务无关块 BCP:基本呼叫处理
FE:功能实体 IF:信息流 INAP:智能网应用协议

图 2.1 智能网的概念模型

INCM 充分展示出智能网的两个显著特点：业务交换与业务控制相分离和业务生成独立于业务运行环境^[26]。其中业务交换与业务控制分离改变了由交换系统提供附加增值业务的传统方式，使得交换系统只负责交换和业务接入功能，不再为新业务的引入做任何改动，从而实现了业务由智能网集中提供。业务生成独立于智能网的业务运行环境使得业务的提供不依赖智能网系统供应商，因而独立的业务生成工具为业务的快速提供奠定了基础。智能网集中和快速提供业务的优点与以往基于各个交换系统提供业务的分散方式

和漫长的新业务提供周期形成鲜明的对照^[27]。

①业务层

INCM 最上面的一层是业务层, 呈现出智能网所提供的业务及其各种业务属性。例如, 电话记账业务、被叫集中付费业务、虚拟专用网业务、电话投票业务、大众呼叫业务、广域 Centrex 业务和通用个人通信业务等。ITU-T 在 IN CS-1 建议中也示意性地提出了 25 种业务和 38 种业务属性。实际上业务种类并不限于所列业务, 而只受限于 IN CS-1 智能网所谓“单端单控制”能力(A 类业务)的约束。单端是指业务逻辑只能控制呼叫的一方(例如: 主叫方或被叫方), 单控制指业务呼叫只能由一个业务逻辑直接控制。业务层面向租用业务和使用业务的用户, 用户可以根据自己的需要在业务管理系统 SMS 的支持下对业务进行客户化操作而不需要关心业务实现的细节。

智能网本身是独立于具体业务的, 这是智能网区别于其他早期出现的专用智能业务平台的主要特征^[28]。由于智能网不涉及业务内容及其流程标准化, 而主要是将业务引入网络的方式标准化, 因此在提到智能网业务时, 实质上是指“基于智能网的业务”或“智能网支持的业务”。以下简称为“智能网业务”或“智能业务”。

智能网所能提供的新业务种类理论上不受限制, 包括话音业务与非话音业务。但实际上真正能上网运行的业务, 取决于用户的需求以及相应的潜在效益, 也取决于信令系统、网络和终端能力等相关技术(又称 800 号业务), 记账卡呼叫业务, 虚拟专用网业务, 移动网中的预付费业务等等。这些业务基本上都属于电话领域内的应用。预计未来几年内, 智能网的应用仍将以电话业务为主, 但逐步向非话业务发展是必然的趋势^[29]。

目前, 智能网向用户提供的业务分为两大类: A 类业务和 B 类业务。所谓 A 类业务是指业务为单个用户端服务并直接影响该用户端。大多数 A 类业务只可以在呼叫建立或终止期间调用, 并属于“单端、单控制点”的分类范畴。所谓“单端”是指业务特性仅对呼叫中的一方产生作用, 而与可能加入呼叫的其他用户无关。这种互不相关性使得同一呼叫中的另一方可具有相同或不同的单端业务特性。所谓“单控制点”是指一次呼叫仅由智能网的一个业务控制点所控制。目前, 所有不在 A 类业务范畴内的业务统称为 B 类业务。

IN CS-1 中提出了 25 种目标业务和 38 种目标业务属性^[30]。IN CS-1 目标是支持 A 类业务, 但其中也包括了一些超出 A 类范畴的业务, 在当前阶段

只能得到部分支持。

②全局功能层

第二层是全局功能层，呈现出智能网网络平台一定程度上的开放性，该功能平面将智能网看作一个整体，通过构造业务的可复用软件功能模块（或称业务构件）来体现网络的基本能力，然后描述如何将这些构件组合在一起实现业务平面中所确定的业务和业务属性。这些软件构件覆盖了网络的鉴权、计算、号码翻译、用户交互、连接、数据查询和修改、计费所有基本能力。ITU-T 在 IN CS-1 中示意性地定义了各种业务构件，称之为 SIB（Service Independent Building Block，业务独立业务构件）。SIB 中还包含 CID（呼叫实例数据）和 SSD（业务支持数据）两类数据，其参数值在生成具体业务时指定。因此，这一层的描述面向具体业务的开发商。例如 800 号被叫付费业务的 SIB 链（图 2.1）只包含最简单的号码翻译功能，BCP（Basic Call Process，基本呼叫处理）是一个特殊的 SIB，其功能位于第三层平面的 SSF 功能实体中，代表交换机侧的呼叫处理和智能业务接入功能。BCP 上的启动点（Point Of Initial, POI）和返回点（Point Of Return, POR）用来与 SCP 中的业务逻辑交换信息。当 BCP 将用户所拨的 800 被叫号码（例如：8008101234）上报给该业务逻辑的事件（例如被叫摘、挂机），业务构件 SCREEN 将验证该 800 号码是否是有效的注册号码，如果号码无效，则通过业务构件 UI 向用户发送相应通知音，否则，将该号码由业务构件 TRANSLATE 翻译成该 800 用户的实际电话号码（例如：公司客户服务中心的号码），并将该呼叫的控制转负责排队管理的业务构件 QUEUE。该构件根据等候接续同一 800 号码的呼叫排队状况决定是否将呼叫接入队列等待。即使进入队列等候的呼叫，如果排队时间超过业务预定的最大时间，也要向用户发送相应的通知音。正常情况下，该呼叫的控制被转回给 BCP，指示 BCP 按所翻译的号码（例如：62285292）呼叫被叫用户。被叫摘机通话以及挂机结束通话的事件由业务构件 LOG 负责登录到数据库。尽管实际的 800 业务逻辑中所包含的业务构件（SIB）种类和数量远比图 2.1 多，但原理是相同的。设计业务逻辑时，只需关注 SIB 所代表的网络功能，而不需了解网络实际设备和组网情况，即 SIB 屏蔽了网络和设备实现的细节。

③分布功能层

第三层是分布功能层，呈现出智能网内部各功能实体的划分及其实现，

并定义了功能实体的实现模型和规定了功能实体间的消息流。主要的功能实体有：呼叫控制功能（CCF）负责呼叫的基本交换功能，业务交换功能（SSF）负责智能业务的识别并与 SCF 中的业务逻辑交互操作，业务数据功能（SDF）负责业务数据库的功能，特殊资源功能（SRF）负责智能业务用到的设备资源（例如：语音提示，收发号码），业务管理功能（SMF）负责业务逻辑、业务数据、用户数据以及网络方面的管理，业务生成功能（SCEF）负责业务创建、验证和测试。这一层的描述将规范系统开发商以智能网设备的开发。

全局功能层中业务构件 SIB 的功能是由分布在上述各功能实体中的软硬件实现的。换句话说，一个 SIB 的功能可能由分布功能层中若干功能实体中的程序通过规定的消息流交互来协同完成。因此，不同厂商如果定义的 SIB 种类和功能的划分有差异，则实现这些 SIB 的方法和对应的业务执行平台必然也会有很大的差异。

④物理层

最下面的物理层面向智能网应用的系统集成商，它描述将第三层逻辑上划分的各功能实体物理上组合成实际应用系统的各种可能方案，以及规定系统物理实体之间实现分布功能层中信息流的具体通信协议。

例如在智能网模型中，业务交换结点 SSP(Service Switch Point)是具有 7 号信令功能的交换机，他们一般包含简单的业务接入功能，用来识别智能业务呼叫，悬置需要特殊处理的呼叫，通过 7 号信令请求 SCP(Service Control Point, 业务控制点)中相关业务逻辑支持。然后根据 SCP 的指令完成相关的动作。为此需要在其呼叫处理程序中设置若干个标准事件的检测点，用来在业务处理过程中请求外部业务控制结点 SCP 的指示，例如 IN SC-1 规定了 18 个事件检测点。业务控制结点 SCP (SCF/SDF) 是智能网的关键系统，它根据运行的业务逻辑指示业务交换结点完成相应的动作，例如，向用户送提示音和接收用户的进一步拨号等。SCP 与 SSP 之间的传输链路规定为 7 号信令链路，应用于智能网的通信协议包含在智能网应用协议(Intelligent Network Application Protocol, INAP)中。SCP 中的业务逻辑由 SMS 一般经过严格测试后固化在 SCP 中，业务逻辑是描述这些模块的不同组合并对具体参数赋值的数据文本。独立智能外设 IP 负责提供语音提示、接收用户拨号等特殊资源的能力。

2.2.3 智能网的物理实体

智能网的基本体系结构如图 2.2 所示

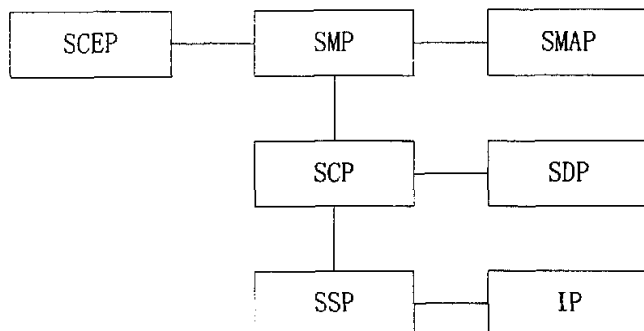


图 2.2 智能网的基本体系结构

SCEP(业务创建环境点)：它负责创建新的业务，并负责对创建的业务进行测试。简单地讲就是智能业务的开发环境。

SMP(业务管理点)：它负责智能网业务和智能网设备的日常的维护管理。

SMAP(业务管理接入点)：它负责为操作员提供一种接入到业务管理点对业务和网络进行管理的能力。

SSP(业务交换点)：主要负责呼叫控制和业务交换，是智能呼叫必须经过的设备，在一般情况下 SSP 既可以作为一个普通交换机处理普通呼叫，也作为 SSP 承载智能业务。

SCP(业务控制点)：是智能网的核心部分。负责处理业务逻辑和提供智能业务的数据。在第三章将详细介绍这一网络实体。

IP(智能外设)：用于向用户提供录音通知，并在呼叫过程中收集用户的信息。

SDP(业务数据管理点)：用户提供业务需要使用的数据，现阶段我国没有引入该设备。我国 SDP 和 SCP 设置在一起。

在这些物理节点中 SCP, SSP, SMP, SCEP, SMAP 都是必备的。SDP 可以和 SCP 联合设置在一起，IP 可以和 SSP 设置在一起。因此智能网不仅要建设智能网必备的物理实体，还应该建设能有利于开放智能业务的物理实体。智能网体系除了能提供集中的业务控制和数据库以外，进一步提供了业务交换系统(SSP)，完成业务交换的功能。并且还提供了集中的业务管理系统和业务生

成环境，可以管理业务，而且可以生成新的业务。因此智能网不仅今天能向用户提供诸多的业务而且着眼于今后也能方便、快速、经济地向用户提供新的业务。

2.2.4 智能网的发展目标

智能网体系结构在演进过程中充分利用成熟的信息处理技术如面向对象技术和开放的分布式处理环境，逐步扩展到数据通信、移动通信和宽带通信领域，与电信管理网、电信信息网络体系结构相融合，形成一种更灵活、适应未来发展的通信系统^[31]。

2.3 固定智能网

智能网技术首先在固定电话中得到应用。在国外，固定智能网设备一直由爱立信、朗讯、西门子、阿尔卡特、北电等跨国电信公司提供。在我国，华为公司开发出的具有自主知识产权的智能网设备占国内固定智能网市场份额的 95%以上，并占有相当一部分的海外份额。

2.3.1 固定智能网的发展

PSTN 上智能业务的提供方式大致经历了三个发展阶段：第一个阶段是直接对交换机软件进行修改，而且每增加一种业务就要修改一次，工作量很大。第二个阶段则是采用专用的业务提供设备，即智能平台的方式，呼叫的交换、业务的控制、语音的处理都集中在一个包含数据库的智能平台上。这种方式加快了新业务的引入速度，同时降低了成本。但所有智能业务呼叫都由智能平台汇接，路由组织不合理，而且不同厂商的平台设备之间互联困难。第三个阶段就是现在广泛采用的智能网方式。在这种方式下，交换机负责提供基本接续功能，仅业务的控制和提供由智能网完成。

20 世纪 80 年代初，美国 AT&T 公司用集中数据库方法提供 800 业务（即被叫付费）和 200 业务（即记账付费或呼叫卡业务），这是固定智能网的最早出现^[32]。交换机通过公共信道局间信令（CCIS）访问数据库，这些数据库称为网络控制点（NCP）。以后改进为业务控制点（SCP），交换机与 SCP 之间通过 7 号信令联系，提供的业务仍为这两种。上述系统的集合称为智能

网 1 (IN/1)。将 IN/1 的功能加以扩展即有可能提供更多种业务。在各地区电信公司支持下 Bellcore 提出了 IN/2 方案。根据当时情况, IN/2 方案过于庞大。1988 年 Bellcore 从 IN/2 选取了一个子集, 称为 IN/1+, 期望在几年内即可得到实施。后来由于对 IN/1+ 的性能有所怀疑, IN/1+ 计划实际并未实施。1988 年 10 月由 Bellcore 发起, 几个地区通信公司、交换机厂商与计算机软硬件供应商组织了一个智能网论坛 (MVI)。通过 MVI 努力, 从 1989 年起开始制定先进智能网版本 0 标准 (AIN Release 0), 这个标准于 1991 年实施, 目前北美固定智能网均按此标准实施^[33]。

固定智能网在欧洲的实施稍晚于美国。例如法国在 1983 年提供被叫付费业务, 而呼叫卡业务则到 1989 年才开始实施。

ITU-T 于 1992 年 3 月颁布了 IN CS-1 标准, 正式定义了智能网 (Intelligent Network), 制定了一个能快速、方便、灵活、经济、有效地生成和实现各种新业务的体系, 并在 1993、1994、1995 年 ITU-T 会议上不断得到完善, 使固定智能网的技术日趋完善^[34]。

2.3.2 固定智能网体系结构

智能网的几个主要组成部分 (或叫功能实体) 是:

1. 交换机: 基本的交换功能。

2. **SSP (Service Switch Point)**: 智能网要实现交换与业务的分离, 首要的任务是要建立集中的业务流程控制中心 (即 SCP), 但光有这个指挥中心是不够的, 原来的交换机并不会听从指挥中心的指挥。因此, 要实现智能网, 还需要在指挥中心所管辖的交换机上增加一套 SSP 软件, 这套软件的作用就是让交换机能听懂和执行指挥中心的命令, 并且能够向指挥中心汇报关心的信息。

为了让所有厂商提供的交换机能和任何厂家提供的 SCP 打交道, 需要大家共同遵循一种规范, 这个规范就是 ITU-T 颁布的 INAP 规范 (即智能网应用规程, 定义了 SCP 和 SSP 间交互的规则)。为了更好地适合中国的国情, 电总对 INAP 稍做修改后颁布了 CINAP, 即中国的智能网应用规程^[35]。

3. **SCP (Service Control Point)**: 即前面所说的指挥中心, 它的作用是: 解释电信运营商加载的各种业务——即按其中规定的处理逻辑 (方式和步骤) 指挥 SSP 处理各种智能呼叫。

注：一般直接拨被叫号码只完成通话功能的呼叫是普通呼叫。一般通过拨特殊号码从而享受特殊服务的呼叫可认为是智能呼叫。如想使用 200 卡，而先拨特殊号码 200，就引发了一次智能呼叫。但是并不是所有的特殊号码都引发智能呼叫，如 17901（IP 电话）。

4. 应用程序(Service): 为了让智能网能够处理某种智能呼叫，需要给 SCP 加载一套处理该种呼叫的流程，即业务。否则，SCP 本身并不知道如何处理各种智能呼叫。

智能网的业务需要经过专门的工具编制，正如同 VB Script 通过 VB 平台开发一样，最后形成某种格式的文件，即业务文件，该文件规定了对某一种智能呼叫的处理方式和流程。所谓加载业务，就是 SCP 读取业务文件，将业务逻辑放到内存的过程。

5. SCE(Service Create Envirionment): 编写业务的工具，可以提供直观易用的业务编辑界面，并能够将用户编辑的最终结果生成 SCP 能够理解的文件，即业务文件，该文件规定了 SCP 对某种智能呼叫的处理流程。

6. SMAP(Service Management Access Point): 发出各种维护命令（加载、卸载、激活、去激活某个业务，激活业务过滤，话务量控制，进行网络配置，统计等）给 SCP，查询和修改数据库中的数据。

7. SMP(Service Managerment Point): 充当 SMAP、SCE 与 SCP 间的中介；从 SSP 取话单并完成结算；将计费信息提交帐务中心进行帐务分摊等功能。

SMAP 和 SMP 合在一起被称为 SMS（Service Managerment System）。

其中 SCP 处于智能网的核心位置，它控制多个不同厂商的 SSP（在下图中为 C&C08 SSP），完成对智能呼叫的处理。另外它还接受 SMS 的管理。

SMP 接收来自 SMAP 和 SCE 的指示，并对 SCP 进行管理，即起到中介的作用，当然 SMP 还会完成其它功能。

SCP 与 SSP 之间的消息为 INAP 消息。其它实体之间的消息为自定义消息，如 SMP 和 SCP 之间的管理消息就是 SCP 和 SMP 项目组共同约定的，SCE 与 SMP、SCP 之间传递的业务文件格式也是 SCE，SMP，SCP 三个项目组共同约定的。

智能网的体系结构如下图所示，各部分的功能用图中右边的文字给予说明：

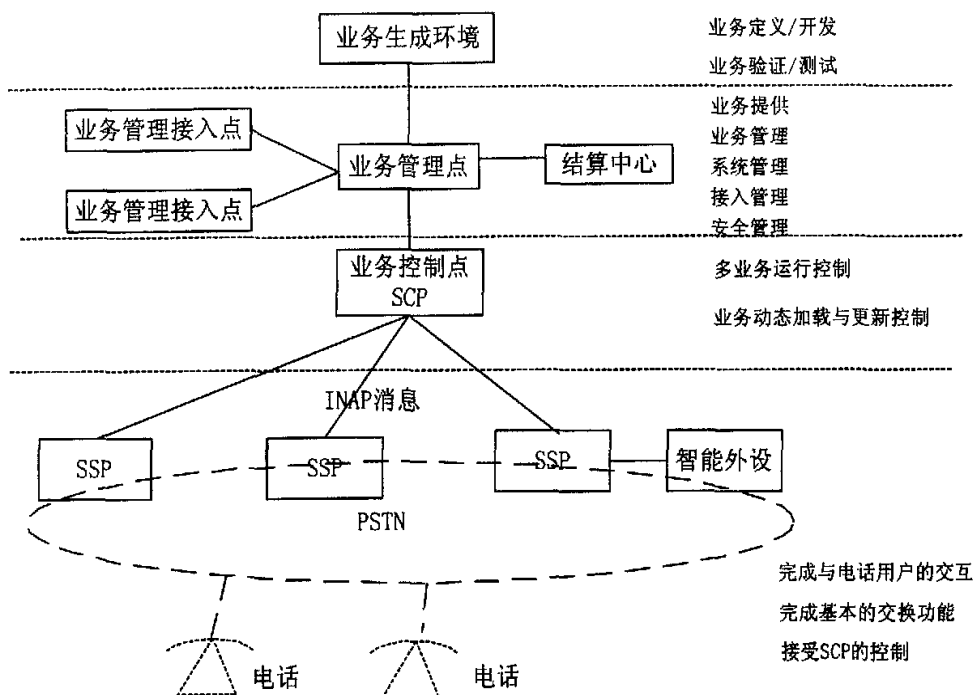


图 2.3 智能网的体系结构

2.3.3 固定智能网组网

一种简单的智能网组网方式为：SCP、SMP、SMAP、SCE 位于同一局域网上，SCP 通过 No.7 Server（TCP/IP 包与 No.7 信令包转换器，我司采用 SAU，即信令接入单元，另外还有插卡方式，即在计算机中插入专门完成此功能的卡来实现 TCP/IP 与 No.7 信令的互相转换）与 SSP 相连，SSP 位于公共电话交换网（PSTN）上。

这种简单的组网方式如下图所示：

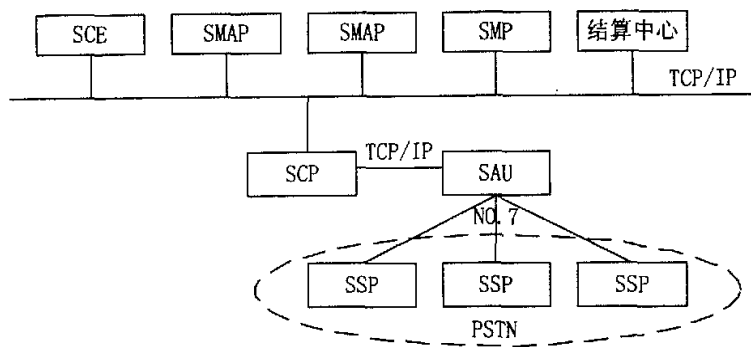


图 2.4 智能网的组网方式

2.4 下一代网络（NGN）

NGN(Next Generation Network)是以业务驱动为特征的网络，让电信与电视和数据业务灵活地构建在一个统一的开放平台上，构成可以提供现有 3 种网络上的语音、数据、视频和各种业务的网络解决方案^[36]。从 NGN 的概念出发，可以看到 NGN 的一个核心思想：媒体与业务分离，媒体与控制分离，即业务驱动，业务与网络分离。用户可以自行配置和定义自己的业务特征而不必关心承载业务的网络形式以及终端类型，使得业务和应用的提供有较大的灵活性，从而满足用户不断发展更新的业务需求，也使得网络具备了可扩展性和快速部署新业务的能力，使网络运营者更具竞争力。

NGN 的出现是业务需求发展、网络发展、技术发展与硬件设备发展的综合结果^[37]。

2.4.1 NGN 网络架构

NGN 具有丰富的业务提供能力，可提供语音、数据、多媒体等多种业务或融合业务。NGN 主要由边缘接入、核心交换、网络控制、业务管理等四个平面组成，其网络架构如图 2.5 所示。

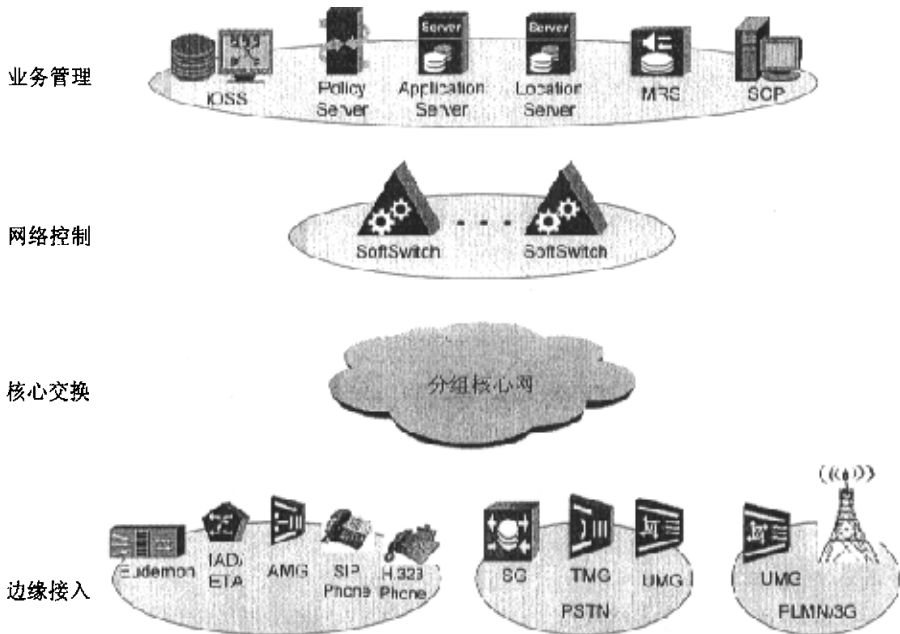


图 2.5 NGN 的组网模型

(1) 边缘接入层

边缘接入层通过各种接入手段将各类用户或终端连接至网络，并将其信息格式转换成为能够在网络上传递的信息格式。

①IAD (Integrated Access Device): 综合接入设备，属于 NGN 体系中的用户接入层设备，用于将用户终端的数据、语音及视频等业务接入到分组网络中，其用户端口数一般不超过 48 个。

②AMG (Access Media Gateway): 接入媒体网关，用于为各种用户提供多种类型的业务接入，如：模拟用户接入、ISDN 用户接入、V5 用户接入、xDSL 接入等。

③MTA (Media Terminal Adapter): 媒体终端适配器，是一种装载了 NCS 协议 (Network-Based Call Signaling) (在 MGCP 协议的基础上作了部分扩展) 的用户接入层设备，用于将用户终端的数据、语音及视频等业务通过有线电视网络接入到 IP 分组网络中。

④SIP Phone: SIP 电话，一种支持 SIP 协议的多媒体终端设备。

⑤H.323 Phone: H.323 电话，一种支持 H.323 协议的多媒体终端设备。

⑥Eudemon: IP 网关, 通常部署在驻地网或企业网的出口, 或部署在城域网的汇聚层。该设备有两种使用方法, 一是作为状态防火墙设备使用; 二是作为业务网关设备使用, 主要完成私网穿越、QoS 等功能。

⑦SG (Signaling Gateway): 信令网关, 是连接 No.7 信令网与 IP 信令网的设备, 主要完成 PSTN (Public Switched Telephone Network, 公用交换电话网) 侧的 No.7 信令与 IP 网侧的分组信令的转换功能。

⑧TMG (Trunk Media Gateway): 中继媒体网关, 是位于电路交换网与 IP 分组网之间的网关, 主要完成 PCM 信号流与 IP 媒体流之间的格式转换。

⑨UMG (Universal Media Gateway): 通用媒体网关, 主要完成媒体流格式转换与信令转换功能, 具有 TMG、内嵌 SG、AMG 等多种用途, 可用于连接 PSTN 交换机、PBX、接入网、NAS (网络接入服务器)、基站控制器等多种设备。

(2) 核心交换层

核心交换层采用分组技术, 主要由骨干网、城域网各设备 (如路由器、三层交换机等) 组成, 用于向用户提供一个高可靠性、具有 QoS (Quality of Service) 保证和大容量的统一的综合传送平台。

(3) 网络控制层

网络控制层实现呼叫控制, 其核心技术采用软交换技术, 用于完成基本的实时呼叫控制和连接控制功能。

SoftSwitch: 软交换设备, 是 NGN 的核心设备, 主要完成呼叫控制、媒体网关接入控制、资源分配、协议处理、路由、认证 (鉴权)、计费等功能, 并可向用户提供基本语音业务、移动业务、多媒体业务以及 API 接口。

(4) 业务管理层

业务管理层用于在呼叫建立的基础上提供附加的增值业务以及运营支撑功能。

①iOSS (Integrated Operation Support System): 综合运营支撑系统, 包括统一管理 NGN 设备的网管系统和融合计费系统。

②Policy Server: 策略服务器, 用于管理用户的 ACL (Access Control List)、带宽、流量、QoS 等方面的策略。

③Application Server: 应用服务器, 负责各种增值业务和智能网业务的逻辑产生和管理, 并且还提供各种开放的 API (Application Programming

Interface) 接口, 为第三方业务的开发提供创作平台。应用服务器是一个独立的组件, 它与网络控制层的软交换设备无关, 从而实现了业务与呼叫控制的分离, 有利于补充业务的引入。

④Location Server: 位置服务器, 用于动态管理 NGN 内各软交换设备之间的路由, 指示电话目的地的可达性, 并保证呼叫路由表的最佳效率, 防止路由表过大和不实用, 减少路由的复杂度。

⑤MRS (Media Resource Server): 媒体资源服务器, 用于提供基本和增强业务中的媒体处理功能, 包括业务音提供、会议、交互式应答 (IVR)、通知、高级语音业务等。

⑥SCP (Service Control Point): 业务控制点, 是传统智能网的核心构件, 它存储用户数据和业务逻辑, 其主要功能是: SCP 根据 SSP (Service Switching Point) 上报来的呼叫事件启动不同的业务逻辑, 根据业务逻辑查询业务数据库和用户数据库, 然后向相应的 SSP 发出呼叫控制指令, 以指示 SSP 进行下一步的动作, 从而实现各种智能呼叫。

2.4.2 NGN 主要技术特点^[38]

(1) 开放分布式网络结构

NGN 采用业务与呼叫控制分离、呼叫控制与承载分离技术, 实现开放分布式网络结构, 使业务独立于网络。通过开放式协议和接口, 可灵活、快速地提供业务, 个人用户可自己定义业务特征, 而不必关心承载业务的网络形式和终端类型。

(2) 高速分组化核心承载

核心承载网采用高速包交换网络, 可实现电话网、计算机网和有线电视网三网融合, 同时支持语音、数据、视频等业务。

(3) 独立的网络控制层

网络控制层即软交换, 采用独立开放的控制平台, 将呼叫控制从媒体网关中分离出来, 通过软件实现基本呼叫控制功能, 包括呼叫选路、管理控制和信令互通等, 使业务提供者可自由结合承载业务与控制协议, 提供开放的 API 接口, 从而可使第三方快速、灵活、有效地实现业务提供。

(4) 网络互通和网络设备网关化

通过接入媒体网关、中继媒体网关和信令网关等设备, 可实现 NGN 与

PSTN、PLMN(Public Land Mobile Network, 公众陆地移动电话网)、UMTS(Universal Mobile Telecommunications System, 通用移动通信系统)、IN、Internet 等网络的互通, 有效地继承原有网络的业务。

(5) 多样化接入方式

普通用户可通过智能分组语音终端、多媒体终端接入网络, 集团用户则可通过接入媒体网关、综合接入设备(IAD)来满足用户的语音、数据和视频业务的共存需求。

2.4.3 软交换与传统交换机的区别

如图 2.6 所示, 以软交换为核心的下一代网络技术将传统交换机的功能模块分离成独立的网络部件; 各部件在地理位置上可以分离, 独立发展, 以实现媒体与呼叫控制的分离, 构成了一个开放的网络架构体系。

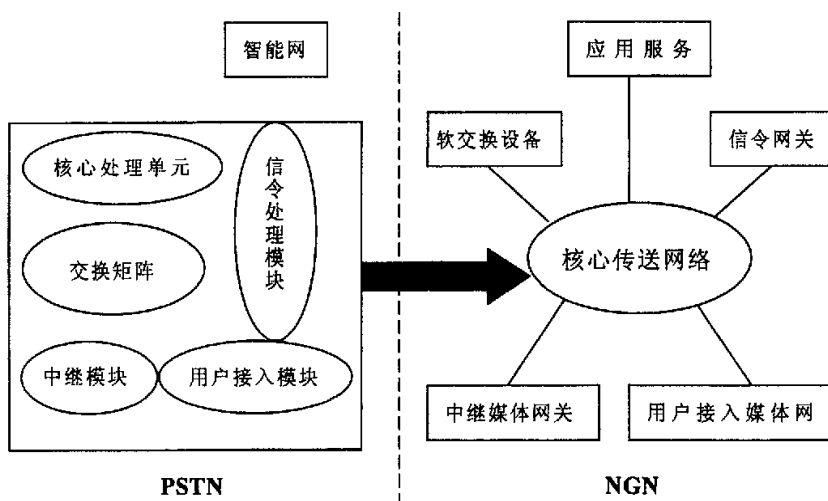


图 2.6 软交换与传统交换机的区别

PSTN 交换机中的核心控制模块独立出来, 逐渐演变为 NGN 中的软交换设备, 实现网络的呼叫控制、资源管理、业务提供、SSP 等功能。

原有交换机的信令处理模块则演变为 NGN 中的信令网关, 不仅实现了七号信令 TDM 与 IP 承载方式的转换, 而且处理能力更高、容量更大。

原 PSTN 交换机的中继模块及用户模块逐步演变为 NGN 中的中继媒体

网关和接入媒体网关。

在开放的 NGN 网络体系架构中，充分利用各种分组网络（如 IP、ATM 网）构成其核心传送网络，以取代传统交换机的交换矩阵、内部总线及交换机之间的传输网络，形成一个无阻塞的高效网络。

另外，PSTN 网络中的智能网 SCP 设备逐步演变为 NGN 中的应用服务器，为网中用户提供各种语音、数据及多媒体业务。

模块化的设计，分离的部件使得网络规模可以不断扩大，整个网络具有充分的可扩展性^[39]。

2.5 本章小结

本章对智能网的基本原理以及智能网的基本结构和演进方式进行了论述。智能网以其开放的业务体系结构与通信技术紧密结合形成了固定智能网。只有发展到下一代网络，才能真正实现智能网与通信技术的完全融合。下一代网络以智能网为核心，以适应未来业务需求的变化。

第 3 章 智能网关键技术的探讨

3.1 引言

在第 2 章中详细地介绍了固定智能网的体系结构,可以看出在智能网中采用了许多核心技术,在本章将重点介绍其使用的一些关键的技术: SCP 剖析、七号信令、INAP 协议、信息编码。由于 SSP 设计部分是笔者本次毕业设计的重点研究部分所以将 SSP 放在第五章中阐述。

3.2 SCP(Service Control Point)剖析

SCP 是智能网中的核心,一般都是中小型计算机来担任。任何智能网业务都是存放在 SCP 上,用户每次使用业务都是通过 SCP 来解析的^[40]。我们智能业务小组做的智能电话业务就是存放在 SUN 公司的 Netra 系列小型机上。

SCF 是业务控制点(SCP)软件的主体,它负责业务逻辑的解释执行,接收并处理业务交换点(SSP)的操作,数据库的访问,提供网络的管理与统计信息等。SCF 的软件功能模型如图 3.1 所示。

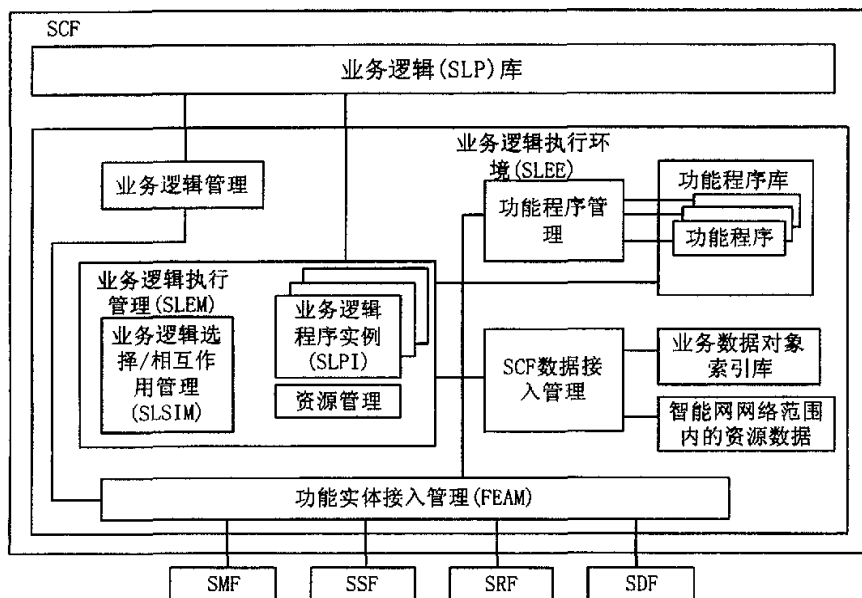


图 3.1 IN CS-1 SCF 模型

3.2.1 SCF 模型

SCF 平台提供了一个业务逻辑执行环境 (SLEE)，它使业务逻辑程序 (SLP) 在此环境中运行以提供适当的业务处理^[41]。SLP 是由 SLEE 调用的一个业务逻辑程序，并在 SLEE 的控制下去实现业务处理，SLEE 可以同时调用和执行多个 SLP。

1. 业务逻辑执行管理

业务逻辑执行管理 (SLEM) 的功能是处理和控制总的业务逻辑执行动作。SLEM 包括业务逻辑处理程序实例，业务逻辑选择/相互作用管理和资源管理，它也与 SCF 的数据接入管理器 and 功能实体接入管理器相互作用以支持与每一呼叫对应的业务逻辑程序实例 SLPI 的执行。此外，SLEM 还应具备以下功能：

①执行 SLPI 和维持与 SLPI 相关的短暂的数据 (即只在 SLPI 使用期间所保留的信息，例如 SLPI 的状态信息)；

②通过“SCF 的数据接入管理器”管理 SLPI 接入到 SCF 和 SDF 中的数据；

③通过“功能实体接入管理”管理 SLPI 和其他功能实体间的信息交换。

(1)业务逻辑选择/相互作用管理 (SLSM)

SLSM 的功能是选择执行 SLP 的实体，用来控制在同一个 SCF 中多个 SLP 的同时执行及执行顺序。触发 SLP 的事件可以是：

①从另一个功能实体来的外部事件 (例如，SSP 发来的业务触发事件)；

②内部事件 (例如，一天当中的某一时刻达到事件)；

③来自另一个 SLPI 的请求。

另外，SLSM 应在选择和调用 SLP 期间提供互斥性和优先级。互斥性可以防止调用的 SLP 与正在执行的 SLPI 发生冲突。优先级用来从一组满足同样触发标准的 SLP 中选择一个合适的 SLP。

(2)业务逻辑程序实例 (SLPI)

一个业务逻辑程序 (SLP) 是由 SLEE 调用和用来实现业务处理的一个业务应用程序。它包括在执行时控制业务流程执行的逻辑结构和执行时在 SCF 中调用功能程序去接入到网络资源和所需数据。当一个 SLP 被选择和调用时，则产生一个 SLPI。SLPI 是一个关联某次智能业务呼叫的动态实体。

(3)功能程序

功能程序是由 SLPI 进行调用以引起一系列的功能实体动作来支持业务执行。功能程序独立于具体的业务，体现业务构件 SIB 所定义的功能。

(4)资源管理

资源管理提供 SCF 资源的分配为支持 SLPI 执行而提供的接入网络资源的功能。资源管理包括的功能有：

- ①识别和分配本端 SCF 资源；
- ②通过 SCF 数据接入管理和智能网网络范围内的资源数据来识别和找出网络资源；
- ③识别由一个特定 SLPI 所请求的一个或多个本端 SCF 资源；
- ④释放一个特定的 SLPI 不再需要的一个或多个本端 SCF 资源；
- ⑤通过“功能实体接入管理”与其他的功能实体进行相互作用，以预留和释放 SLPI 用的网络资源。

SRF 的选择并不总是由 SLEM 的资源管理来决定，在某些情况下，可由 SSF 来决定，在某些情况下，存储器由 SSF 来决定。

(5)网间互通的管理器（适用于 IN CS-2）

网间互通管理器提供了网间互通必要的功能，包括：

- ①根据发端的实体和相关的业务对接入进行控制；
- ②业务逻辑接入的安全控制；
- ③网间结算。

2. SCF 数据接入管理器

“SCF 数据接入管理器”提供存储、管理和接入 SCF 中共享及永久数据的功能（即在 SLPI 使用期限以外的永久数据）。SCF 的数据接入管理也提供接入到 SDF 中的远程数据的能力。SCF 的数据接入管理与 SLEM 配合提供给 SLPI 数据接入能力。

图 3.1 中标识了 SCF 数据的两种结构：业务数据对象索引库和智能网网络范围内的资源数据。

(1)业务数据对象索引库

业务数据对象索引库是为了接入到一个规定的对象来寻找相应的 SDF。

(2)智能网网络范围内的资源数据

这是一个 SLPI 可接入的有关网络中资源位置和能力信息的结构。它提供了为接入到具有相应能力的规定的资源而寻址到相应的功能实体（例如 SRF）的方法。

3. 功能程序管理

功能程序管理用来通过功能实体接入管理接收和分配功能程序到功能程序库中。这个实体也用来管理一个特定的功能程序的增加、删除和悬置。功能程序库是一个实际的与业务无关的功能程序驻留的实体。

4. 功能实体接入管理

功能实体接入管理（FEAM）向 SLEM 提供通过消息与其他功能实体交换信息所需的功能。这些功能应满足如下条件：

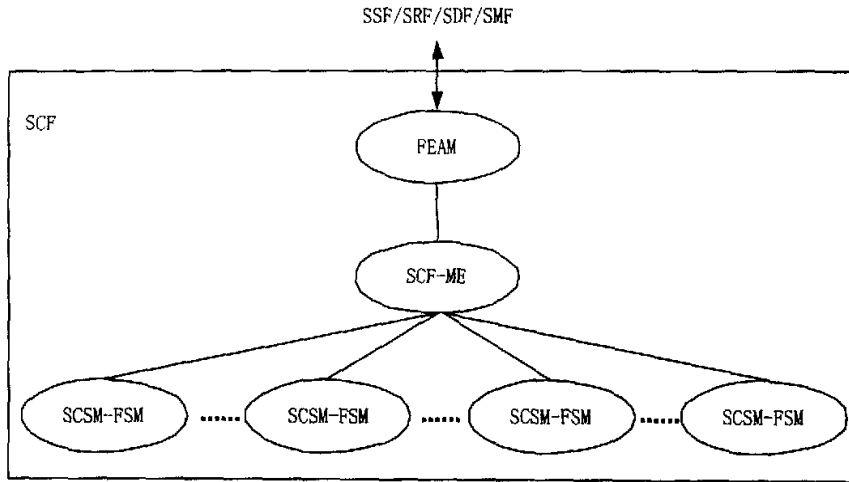
- ①对于 SLPI 是透明的；
- ②提供可靠的消息传送；
- ③保证消息的顺序传递；
- ④允许消息的请求/响应成对相关；
- ⑤允许多个消息相互关联；
- ⑥符合 OSI 的结构和原理。

5. SLP 管理

SLP 管理控制从其他实体来的 SLP 的接收和分配功能。因此 SLP 管理需要与 FEAM 配合。此实体也管理特定的 SLP 的增加、删除和悬置。SLP 管理是通过业务管理结点 SMP 完成的。

3.2.2 SCF 的运行机制

SCF 的运行机制如图 3.2 所示。在 SCF 中运行的主要程序包括调度程序（SCF-ME）、多个 SCF 呼叫进程（SCSM-FSM）、多个 SCF 话务管理进程（SCME-FSM）以及功能实体接入管理模块（FEAM）。



FEAM: 功能实体接入管理

SCF-ME: SCP 管理模块

SCSM-FSM: SCF 呼叫状态模型自动机实例

SCME-FSM: 流量控制自动机实例

图 3.2 SCF 的运行机制

(1)SCF—ME

SCF 可以同步或异步执行多个呼叫请求, 因此需要有一个 SCF 的进程调度程序, 它被称为 SCF 管理实体 (SCF-ME, SCFManagement Entity), 是 SCF 的核心程序。SCF-ME 对 SCF 中的话务管理 (流量控制) 进程及 IN 业务的呼叫实例进行调度, 完成创建、调用、维持 SCF 中所有进程实例的任务; 另外, SCF-ME 代表 SCF 的所有进程实例与 SSF, SRF, SDF, SMF 等保持对话, 解释来自其他功能的输入信息, 把它们翻译成需要的 SCF 事件, 并把 SCF 的输出翻译成相应的其他功能实体的信息。SCF-ME 还承担一些和呼叫处理异步进行的处理, 如: 激活流量控制机制。它表示 SCF 发现结点过负荷, 向 SSF 发送过负荷制指令, 如呼叫间隙命令等。

(2)BCSM-FSM

针对所有的智能业务, 在 SCF 中存在一个相同的状态模型, 称为 SCF 状态模型 (SCSM: SCF State Model)。SCSM 是 SCF 对智能业务处理的一个抽象, 它适用于 SCF 对所有 IN 呼叫进行处理。不同业务的呼叫都可被认为是该模型的一个特例或呼叫进程实例 (SCSM-FSM)。

业务逻辑程序 SLP 和 SCF 呼叫进程实例 (SCSM-FSM) 的关系为: 当

呼叫由终端用户启动时, SCF 收到来自 SSF 的 IN 呼叫处理请求, 产生一个 SCF 呼叫状态模型的实例 (SCSM-FSM), 该实例由相应业务的 SLP 决定其运行流程。

(3)SCME-FSM

来自 SMF 的与话务管理功能相关的操作是由 SCF 话务管理实体(SCME, Service Control Management Entity)负责实施, 招待各种业务过滤及呼叫间隙命令, 这种管理进程实例称为 SCME-FSM。

(4)FEAM

功能实体接入管理 (FEAM) 向 SLEM 提供通过消息与其他功能实体交换信息所需的功能。这些功能应满足如下条件:

- ①对于 SLPI 是透明的;
- ②提供可靠的消息传送;
- ③保证消息的顺序传递;
- ④允许消息的请求/响应成对相关;
- ⑤允许多个消息相互关联;
- ⑥符合 OSI 的结构和原理。

3.2.3 SCF 呼叫状态模型 (SCSM)

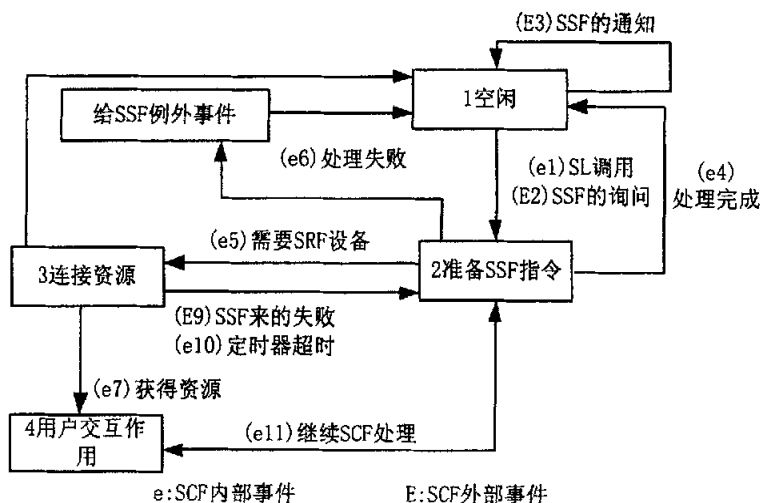


图 3.3 SCSM 状态迁移图

图 3.3 是基本的 SCSM 状态图，它是 SCF 中处理呼叫请求的抽象模型，对所有的 IN 呼叫处理过程都适用。图中的每个状态又可以进一步细化，由子状态可构成子进程实例 FSM。

对于其中的每一个状态，智能网标准建议(Q.1214)详细规定了在该状态下能够接收哪些操作(信息流)，也即发生了什么事件；接收到不同操作后应执行什么动作；之后转移到什么状态等。在每一个状态下，如果收到的操作有差错或发生定时器超时等错误，则要通知业务逻辑程序 SLP 和 SCF 维护功能，并按差错的级别进行不同处理。为了简化状态图，所有差错情况没有在图中表示出来。

图中的几个状态以及相关状态转移的事件如下。

状态 1：“空闲”

在本状态可能出现以下事件：

功能实体接入管理(FEAM)向 SLEM 提供通过消息与其他功能实体交换信息所需的功能。这些功能应满足如下条件：

(1)(e1)SL 调用：这是一个 SCF 内部事件，是由于业务逻辑需要主动发起一个呼叫而引起的。SCSM 发送“启动试呼(InitiateCallAttempt)”操作给 SSF。

(2)(E2)收到 SSF 来的查询：这是一个外部事件，由于收到“启动 DP(Initial DP)”操作而引起。e1, E2 事件都有使状态 1 转移到状态 2“准备 SSF 指令”。

(3)(E3)收到 SSF 来的通知：这是一个外部事件，是由于收到来自 SSF 的“启动 DP(Initial DP)”操作，通知 SCF 检测到了 TDP-N 事件。本事件之后 SCSM 仍保持同一状态。

状态 2：“准备 SSF 指令”

在本状态中 SCF 决定如何对呼叫做进一步处理。

本状态可能出现以下事件：

(4)(e4)处理完成：这是一个内部事件，此时 SCF 要发出给 SSF 的处理指令，然后转向状态 1“空闲”状态。

(5)(e5)需要 SRF 设备：这是一个内部事件，业务逻辑需要进一步了解呼叫方的状态，因此需要建立 SRF 到呼叫方的连接，进行二次收号。本事件导致状态转移到状态 3“接续资源”。

(6)(e6)处理失败：这是一个内部事件，此事件将导致一个状态可被进一步细分为三个子状态，如图 3.4 所示。

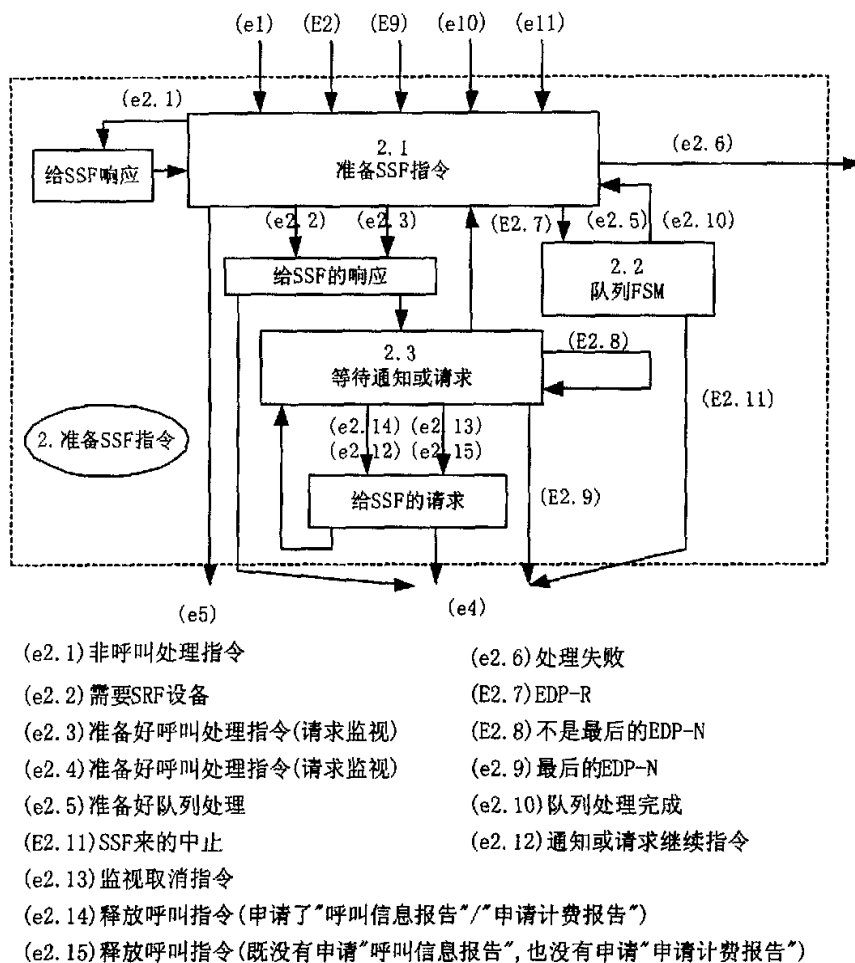


图 3.4 状态 2 的扩展

①子状态 2.1 “准备 SSF 指令”：决定是否需要 SDF 信息、是否需要特殊资源、是否支持排队等等，另外与 EDP-R 相关的处理也在本状态完成。

②子状态 2.2 “队列 FSM”，当 SCF 处理来自 SSF/CCF 的查询，会发现呼叫将要接续到的资源不可用(如处于“忙”状态)。如果资源忙，SCF 可将呼叫放在队列中，等待资源空闲。

③子状态 2.3 “等待请求或通知”：在本状态，SCDM 等待从 SSF 来的通知或请求，如 EDP—R 事件，“呼叫信息报告”事件等。

3.3 No. 7 信令

信令是指通信系统中的控制指令^[42]。它可以指导终端、交换系统及传输系统协同运行，在指定的终端之间建立临时的通信信道，并维护网络本身正常运行。

按信令传送通道与用户信息传送通道的关系不同，信令可分为随路信令和共路信令。共路信令系统如图 3.5 所示。两端交换机的信令设备之间有一条直接相连的信令通道，信令的传送是与话路分开的、无关的。当有呼叫到来时，先在专门的信令链路中传送信令，接续建立后，再在选好的空闲话路中传送话音。共路信令，也称公共信道信令，指以时分方式在一条高速数据链路上传送一群话路的信令。No. 7 信令属于共路信令。

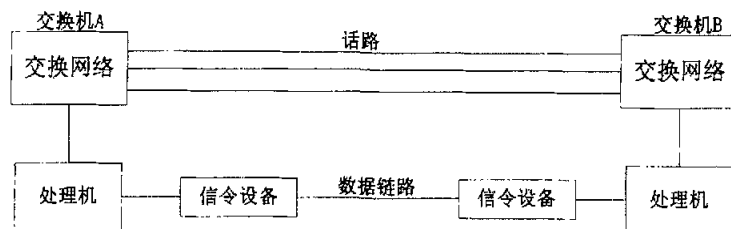


图 3.5 共路信令系统

3.3.1 No. 7 信令功能结构

1 No. 7 信令四级结构

No. 7 信令的基本功能结构^[43]由消息传递部分(MTP)和用户部分(UP)组成。UP 可以是电话用户部分(TUP)、数据用户部分(DUP)、ISDN 用户部分(ISUP)等。如图 3.6 所示。

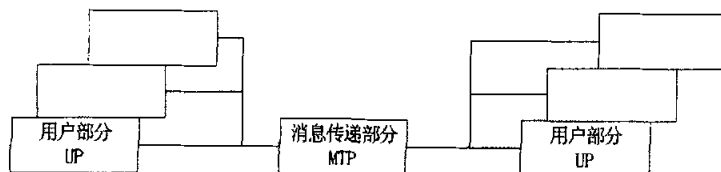


图 3.6 No. 7 信令基本功能结构

MTP 的主要功能是作为一个消息传递系统，为正在通信的用户功能位置之间提供信令消息的可靠传送。按照具体功能的不同，它又可分为三级，并

同 UP 部分一起构成了 No.7 信令的四级结构。如图 3.7 所示。

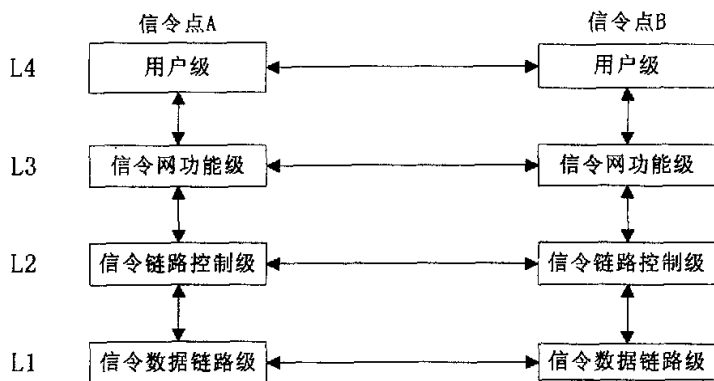


图 3.7 No.7 信令系统的四级结构

第一级 L1: 为信令传输提供一条双向数据通道, 定义了信令数据链路的物理、电气功能特性和链路接入方法。

第二级 L2: 定义了信令数据链路上传送信令消息的功能和程序。它和第一级一起共同保证信令消息在两信令点之间的链路上可靠地传送。

第三级 L3: 在消息的实际传递中, 将信令消息传至适当的信令链路或用户部分; 当遇到故障或拥塞时, 完成信令网的重新组合, 以保证信令消息仍能可靠地传送。

第四级 L4: 由各种不同的用户部分组成, 每个用户部分定义和某一类用户相关的信令功能和过程。

采用功能模块结构, 各模块之间既有一定的联系, 又相互独立, 某个模块的改变, 不影响其它模块。这样, 如要增加新功能或改进某些功能, 不用对整个系统作改动。另外, 可以根据自己的需要自由选择使用某些功能模块, 自由组网, 体现了 No.7 信令的通用性。

2 No.7 信令四级结构与 OSI 参考模型比较

OSI 参考模型, 即开放系统互连模型, 是国际标准化组织 ISO 提出的用于数据通信的模型^[44]。任意两个用户, 只要符合 OSI 模型, 就可以自由地互相通信。No.7 信令的本质也是分组传送信令的数据通信方式, 所以二者应该是一致的。OSI 参考模型共分七层, 其中低三层为公共传递功能, 是建立

通信网的基础, 高四层为通信业务功能, 可提供端到端通信。为了使 No. 7 信令与 OSI 参考模型一致, 新增了信令连接控制部分 (SCCP) 和事务处理能力部分 (TC) 两个模块, 与原来的 MTP、TUP、DUP、ISUP 一起共同构成了一个四级结构与七层协议并存的功能结构^[2], 如图 3.8 所示。

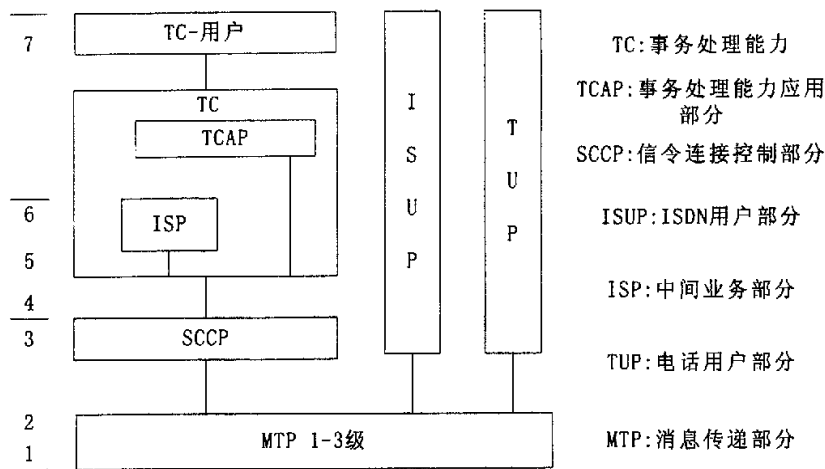


图 3.8 与七层协议并存的 No. 7 信令结构

分析图 3.8 可知, 由 MTP 和 SCCP 构成的网络业务部分 (NSP) 相当于 OSI 低三层, 为高层提供消息的可靠传送。其中, MTP 第一级完成 OSI 第一层物理层的功能, 第二级完成 OSI 第二层数据链路层的功能, 第三级和 SCCP 一起完成 OSI 第三层网络层的功能。TUP, ISUP 相当于 OSI 高四层, TUP 信令只能通过 MTP 传送, 而 ISUP 信令既可通过 MTP, 也可通过 SCCP 传送。TC 完成 OSI 第四至七层的功能, 它又包括 TCAP 和 ISP 两部分。事务处理能力应用部分 (TCAP) 完成 OSI 第七层应用层的部分功能, 中间业务部分 (ISP) 完成第四至六层表示层、会话层、转送层功能。目前, ISP 还处于研究之中, 而 TCAP 基于无连接网络, 可以不涉及 ISP, 直接通过 SCCP 传递信令。TCAP 只完成了 OSI 第七层部分功能, 它的总目标是提供节点之间传递信息的手段以及对相互独立的各种应用提供通用业务, 其余部分作为 TC-用户。TC-用户指各种应用, 如智能网应用部分 (INAP) 等。

对于 No. 7 信令功能级来说, SCCP 是第四级, 是 MTP 的一个用户, 而 SCCP 又和 MTP 结合构成网络业务部分 (NSP), 完成 OSI 参考模型的一至三层的功能。也即 MTP 有用户 TUP、DUP、ISUP 和 SCCP, SCCP 自己也有用户 ISUP 和

TC。这样, No. 7 信令网中具有 SCCP 部分的信令点(SP)可在任意信令点之间端到端地传送各种信令消息, 而不具有 SCCP 部分的 SP 只能在相邻 SP 点间以逐段转发方式传递这些信息。

3.3.2 No. 7 信令的功能模块

No. 7 信令由信令连接控制部分和事务处理能力应用部分两个功能模块组成。

1 信令连接控制部分(SCCP)

在图 3.8 No. 7 信令四级结构与七层协议并存的功能结构中, 信令连接控制部分(SCCP)应利用 MTP, 为其用户—ISUP 和 TCAP 提供服务: 为 ISUP 提供端到端信令的传递, 以便实现 ISDN 的部分补充业务; 为 TCAP 提供传递与电路无关信令的能力, 以便支持移动应用、智能应用和信令网网管。因此可以说, SCCP 为 MTP 提供附加功能。SCCP 的主要功能如下:

- ① 在 No. 7 信令网中建立逻辑信令连接
- ② 在建立或不建立逻辑连接情况下, 均能传送信令数据单元
- ③ SCCP 具有编路和译码功能
- ④ SCCP 本身还具有管理功能, 可以管理 SCCP 子系统状态

⑤ 业务: SCCP 可提供 4 类业务, 0 类和 1 类是无连接型, 2 类和 3 类是面向连接型。即 0 类是基本无连接业务, 1 类是有序无连接业务, 2 类是基本的面向连接业务, 3 类是流量控制面向连接业务。

(1) 无连接业务

无连接业务实质上是分组交换中的数据报方式, 即事先不建立连接就可以传送信令消息。它把应传送的数据信息利用单元数据消息 UDT, 从发端 SCCP 节点作为独立的消息直接发送出去。

(2) 面向连接业务

面向连接业务实质上是分组交换中的虚电路方式。即在传送数据之前, 需要先建立逻辑连接; 传送数据之后, 要拆除逻辑连接。

面向连接业务适用于传送数量大, 实时性要求不高的数据, 而无连接业务适用于数量不大, 有实时性要求的数据。目前, 智能网业务 INAP, 移动电话业务 MAP 和 ISUP 基本都采用无连接 SCCP, 当需传送大量的网管数据信

息时可采用面向连接的 SCCP。

2 事务处理能力应用部分(TCAP)

(1) 功能

在 No. 7 信令四级结构与 OSI 七层协议并存的功能结构中(见图 3.8), TCAP 是 SCCP 的一个用户,它利用 SCCP 和 MTP 为自己提供网络层服务,TCAP 的用户即 TC-用户部分是各种应用,如智能网应用部分(INAP)。也就是说,具体应用必须首先通过 TCAP 这一属于应用层的接口模块,才可利用网络层传递信令信息。

智能网新业务有一个重要的基本思想就是利用中心数据库来提供广泛的业务,业务的实现包括一个过程,即通过信令网操作中心数据库,传递与电路无关的信令。就中心数据库而言,它希望与各种不同的具体应用进程的交互过程是相同的,因而抽象出一个虚拟的通用接口,即 TCAP。这样,各种应用进程直接面向 TCAP 接口,而不是直接面向中心数据库,故简化了应用进程的处理,保证了中心数据库应用进程请求的一致性。

TC-用户分为两类,一类是传送数据量较小但实时性要求高的,一般采用 SCCP 的无连接业务;另一类是传送数据量很大但无实时性要求的,一般采用 SCCP 的面向连接业务。

为了向所有应用提供统一的支持,TCAP 将不同节点之间的信息交互过程抽象为关于“操作”的过程。TCAP 的功能是:TCAP 在 TC-用户和网络层业务之间提供一系列通信能力,规范了无连接环境下两个分散实体交互操作的方法,一个起源实体调用一个操作,另一目的实体试图执行此操作,并可能交换调用结果。

(2) 结构

TCAP 的分层结构由成份子层(CSL)和事务处理子层(TSL)两个子层组成,CSL 又分为成份处理和对话处理,如图 3.9 所示。在该图中,TC-用户与 CSL 之间采用 TC-原语接口,TC-原语又分为成份处理原语和对话处理原语,CSL 与 TSL 之间采用 TR-原语接口,TSL 与 SCCP 之间采用 N-原语接口。

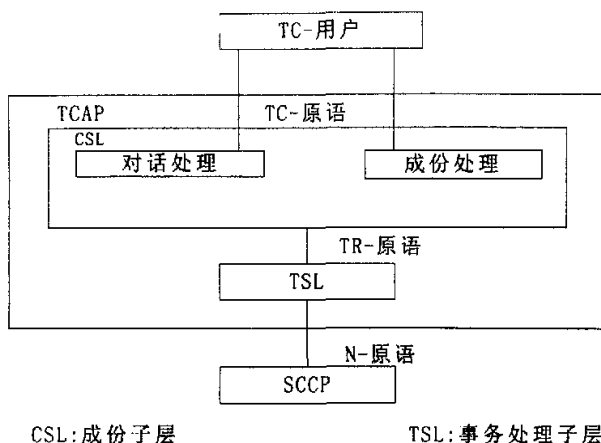


图 3.9 TCAP 的分层结构

(1) 成份处理

成份处理用来传递执行一个操作的请求或应答。一个操作是由远端要执行的一个动作，它可以带有相关的参数。操作的调用由调用 ID 识别，一个操作只能得到一个应答，应答中有执行操作的成功或失败指示。调用 ID 仅供成份子层用来区分并发执行的各个操作，以便对各个操作的执行过程进行监视和管理，它并不表明这是一个什么样的操作，具体操作由参数“操作码”确定，操作码取决于具体应用，由各种应用进程规定，TCAP 对此不作分析和处理。

次操作请求或响应，就构成一个成份，成份在 TC 用户和成份子层之间分别通过。起源 TC 用户向成份子层发送成份。当几个成份组成一个消息时，才把它们传至远端。在远端，成份子层收到消息中的成份后，就把它分别传给目的地 TC 用户。消息中的成份传到远端 TC 用户后，仍保持在起源接口提供的顺序。

(2) 对话处理

为了执行一个应用，两个 TC 用户之间连续的成份交换就构成了一个对话。成份子层提供对话功能，并允许几个对话在两给定 TC 用户之间同时进行。对话分为：①非结构化对话：对话没有开始、继续或结束，需要时直接发送一个 TCAP 消息传递成份，类似于 SCCP 的无连接业务；②结构化对话：对话分开始、继续和结束三个阶段，类似于 SCCP 的面向连接业务。结构化

对话允许两个 TC 用户之间同时进行几个对话，每个对话由一个特定的对话 ID 识别。

(3) 事务处理子层(TSL)

TSL 处理 TC 用户之间包含成份及对话部分(任选)的消息的交换。TSL 与对话有一一对应的关系，对对话的整个过程进行管理，包括对异常情况的检测和处理。

当规定 TC 用户的一个新应用时，该应用只需要选择操作及支持这些操作的 TCAP 功能并定义操作码即可，剩下的工作由 TCAP 完成，所以 TCAP 可以在两个 TC 用户之间进行消息交换。在 No.7 信令网中，TCAP 消息的寻址采用 SCCP 无连接业务提供的寻址方式，即寻址功能由 SCCP 完成，TCAP 按照 SCCP 寻址的结果，将操作码和参数送到指定地址。

TCAP 信令过程分为成份子层过程和事务处理子层过程。成份子层过程为 TC-用户提供远端调用操作和接收应答的能力，还可在需要时，从 TC-用户接收对话控制信息和用户信息，并进行简单的对话处理，但它不参与对话的管理和消息的形成。事务处理子层过程处理每个 TCAP 消息及其所包含的成份和对话部分，结构化对话时，在 TC 用户间提供端到端的连接。TCAP 信令过程就是对操作和事务进行处理和控制的协议。

3.3.3 智能网中的 No.7 信令

从智能网体系中可知，智能网中 SCP 与 SSP、SCP 与 IP、SSP 与 IP 之间使用的是 No.7 信令^[46]。因为 SCP 是由计算机和数据库构成的独立的业务控制点，它与 SSP 和 IP 之间传递的是电路无关的信令，所以结合前面所述的内容可知，应使用 No.7 信令的 TC 用户之一，即智能应用部分(INAP)。而 SSP 和 IP 之间传递的是与电路相关的信令，故可使用 ISUP。

INAP 是智能网的应用规程，属于应用层。INAP 是 TCAP 的用户，它将自己规定好的操作码及参数送给 TCAP，经过 TCAP 的成份子层 CSL 和事务处理子层 TSL 的原语传送，形成一个 TCAP 消息，操作码及参数成为其中的成份。再利用 SCCP 提供的 0 类无连接业务，将整个 TCAP 消息作为用户数据封装在 SCCP 的单元数据(UDT)消息中，利用 MTP 发送出去。因此在两个节点的 INAP 层之间传送的是操作、差错及操作结果。

3.4 TCAP/INAP 协议剖析

简单地说, INAP 是一种专门供 SSP、SCP、IP 之间通信的一种协议体系。INAP 依靠七号信令的 TCAP 来完成各个实体(上面的“三巨头”)之间的通信, 如果说 TCAP 是运输系统, 那么 INAP 就是客户系统。

由于 TUP 和 ISUP 受呼叫控制和电路交换的影响, 需根据应用情况专门进行设计。对于诸如智能网应用部分等传送与电路无关消息的应用进程(AP), 完全可以将它们的通信部分做到最大程度的“公有化”, 使该公有部分的协议过程和消息结构与具体应用无关, 这就是 No.7 信令系统的事务处理能力应用部分(TCAP)的主要功能。

TCAP 的功能对应于 OSI 的第 7 层(应用层), 由 MTP+SCCP 给予支持。

C&C08-SSP 和 SCP 之间的高层协议为智能网应用规程(INAP), C&C08-SSP 完全满足《智能网应用规程(INAP)》中的有关规定。

INAP 使用的是 SCCP 的 0 类业务, 即基本无连接业务。信令连接控制部分(SCCP)符合《国内 No.7 信令方式技术规范信令连接控制部分(SCCP)》。

INAP 作为 TC 用户, 只使用由 TCAP 提供的结构化对话。事务处理能力(TC)部分符合《国内 No.7 信令方式技术规范事务处理能力(TC)部分》。

在 INAP 规程中, 根据开放业务的需要, 规定了 35 种操作。它根据 SSP 与 SCP 是否应答所接收的对方消息分为 4 种类别。

类别 1: 成功和失败都报告

类别 2: 仅报告失败

类别 3: 仅报告成功

类别 4: 成功和失败都不报告

INAP 用 CCITT X.208 建议“抽象语法记法 1(ASN.1)”规定的方法表示。

3.4.1 基本概念

1. 操作: 一个操作是由远端要完成的一个动作。它可以具有相联系的参数。一个操作的调用由一个成分 ID 来识别; 这样可以允许几个相同或不同操作的调用同时有效。一个或多个回答可以送给一个操作。

说明: 操作一定是要对方去完成一件事情, 而不是要自己去执行。例如, SCP 需要 SSP 向用户播放一个通知音, 会向 SSP 发送一个“播放通知”操作

信息, SSP 收到这个信息后去执行“播放通知”动作, 向用户播放信息里面规定的通知音, 此时该操作执行结束。

有些操作需要有一个回应才算执行完全。例如 SCP 向 SSP 下发“提示并收集用户信息”, SSP 收到指示后开始执行该操作, 向用户播放一段提示音(如“请输入您的卡号”), 在用户输完卡号以后, SSP 还需要向 SCP 回送收号的结果信息, 这时操作才算完整地执行完毕。

2. 成分: 一个成分由执行一个操作的请求或一个回答组成。

说明: 由操作的说明可以知道, 有的操作只有一个“请求”(如“播放通知”操作), 有的操作除了一个“请求”外, 还有一个“应答”(如“提示并收集用户信息”); 这里的“请求”或“应答”就是所谓成分。成分是用来传送执行一个操作或应答的方式。成分好比“INAP 语言”中的句子, 是最小的“语言单位”。操作是“INAP 句子”+“INAP 语言要表达的动作(可能还有结果)”。

3. 对话: 为了完成一个应用而在两个 TC-用户之间连续交换成分就构成了一个对话。

说明: 这里的对话和人与人之间进行的“对话”非常类似, 表示通信两端的一次连续通信过程。其实 TCAP 的消息运作机制就是一次仿生学的巧妙应用, 一个 300 智能电话的流程, 就是一个 SSP 和 SCP 一个对话的完整过程。

3.4.2 对话处理原语

TC-BEGIN(请求、指示): 开始一个对话

TC-CONTINUE(请求, 指示): 继续一个对话

TC-END(请求, 指示): 结束一个对话

TC-U-ABORT(指示): 允许 TC-用户突然地终结对话而不传送未决成分。

TC-P-ABORT(指示): 为响应事物处理子层的事物处理终止而通知 TC-用户, 对话由业务提供着(即: TC 事务处理子层)而终结。未决成分不传送。

TC-NOTICE(指示): 通知 TC-用户网络业务提供者已不能提供所请求的业务。

需要说明一点, 请求和指示分别为原语类型。例如请求(req)类可表示将成分从 TC-用户传送到成分子层, 指示(ind)类表示将成分传给 TC-用户。

一些重要参数如下:

(1)终止原因(Abort Reason): 指明对话是由于收到的应用上下文名称不支持并且无可选择(终止原因=应用上下文不支持)或由于其它问题(终止原因=用户(定义)专用)而终止。

(2)地址参数: 起源地址(Originating Address)和目的地地址(Destination Address)是用来识别起源 TC-用户和目的地 TC-用户。

(3)应用上下文名称(Application Context Name): 应用上下文是对话启动者或对话响应者建议的应用上下文识别。它用来识别应用业务单元(ASE)并与对话中应用实体(AE)的互通的必要信息有关。

(4)成分存在(Component Present): 指明成分是否存在。

(5)对话 ID(Dialogue ID): 这个参数也在成分处理原语中出现, 用于把成分与对话联系起来, 同一对话中必须使用同一对话 ID。对于结构化对话, 对话 ID 用于识别从对话开始至结束的属于同一对话的所有成分。

(6)P-ABORT: 包含的信息指明 TCAP 决定终止一个对话的原因。

3.4.3 成分处理原语

成分处理原语用来处理操作和应答。

TC-INVOKE(请求, 指示): 调用一个操作, 这个操作也可链接至另一个操作调用。

TC-RESULT-L(请求, 指示): 仅为成功执行的操作的结果或分段结果的最终段。

TC-RESULT-NL(请求, 指示): 成功执行的操作的分段结果的非最终部分。

TC-U-ERROR(请求, 指示): 当 TC-用户收到虽“明白”但不能执行的操作(1类或2类), 它就用 TC-U-ERROR 请求原语来指明失败理由(差错参数)。调用这个操作的 TC-用户是由 TC-U-ERROR 指示原语来通知的。

TC-L-CANCEL(指示): 成分分子层用撤消功能通知 TC-用户与操作类别 1, 2, 3 有关的操作的时限到。4 类操作的报告是与实现有关的。对于 1 类操作, 时限到是一个非正常情况。而对 2, 3, 4 类操作, 时限到是一个“正常”情况。

TC-U-CANCEL(请求): TC-用户用 TC-U-CANCEL 请求原语把撤消决定通知本地成分分子层。

TC-L-REJECT(指示)(本地拒绝): 成分分子层发现收到的成分无效时, 则

用这个原语通知本地 TC-用户。原语中包括拒绝的原因(问题码参数)。

TC-R-REJECT(指示)(远端拒绝): 成分分子层通知本地 TC-用户成分被远端成分分子层拒绝。

TC-U-REJECT(指示, 请求): TC-用户可以拒绝任何由其同层实体产生的它认为不正确的成分(拒绝成分除外)。拒绝的原因在问题码参数中指明。

一些重要的参数如下:

类别(Class): 操作类别

对话 ID: 把成分与一个特定的对话相联系

调用 ID(Invoke ID): 识别一个操作调用和它的结果

链接 ID(Linked ID): 把一个操作调用链接至一个由远端 TC 用户调用的一个先进的操作。

差错(Error): 包含 TC-用户提供的当操作返回失败时的信息。

最终成分(Last Component): 仅用于“指示(ind)”类原语, 它构成消息的最终成分。

操作(Operation): 识别在另一 TC-用户的请求下由 TC-用户执行的动作。

参数(Parameters): 包含伴随一个操作或为应答一个操作而提供的参数。

问题码(Problem code): 识别拒绝一个成分的原因。

时限(Timeout): 指明操作调用的最长有效时间。

3.4.4 对话结束方式

INAP 作为 TC 用户只使用由 TCAP 提供的结构化对话(TC 用户指明对话的开始, 对话的继续和对话结束, 这种情形称为结构化对话), 不使用非结构化对话。

当对话正常结束时, TC 用户发送 TC-END 请求原语, 可以用基本结束方式也可以用预先安排的结束方式。

基本结束方式: 在对话已经建立的情况下, 如果发送一个导致终止关系的操作, 并且 FE(Function Entity)对接收任何 ERROR 或 REJECT 成分都不感兴趣时, 该 FE 就用 TC-END 请求原语(基本结束方式)来发送该操作, 一旦 FE 对话结束, 从这些操作中接收的所有 ERROR 或 REJECT 成分都被 TC 丢弃^[48]。

预先安排的结束：当一个实体发送一个终止关系的操作，但对可能返回的 ERROR 或 REJECT 消息感兴趣时，使用 TC-END 请求原语在最后相关操作定时器超时后结束对话。接收实体在成功处理这些操作后，可以用 TC-END 请求原语来终止对话（即：关系结束）^[47]。

3.5 INAP 信息编码的研究

INAP 操作信息编码原则基于 X.209 标准。

3.5.1 INAP 信息的结构

这个编码规则将消息划分为若干信息单元，每个信息单元由三个字段组成，它们总是以图中的次序出现。标签(Tag)用来区分类型和负责内容的解释。长度用来规定内容的长度。内容(Contents)是单元的实体，包含了单元准备传送的主要信息。

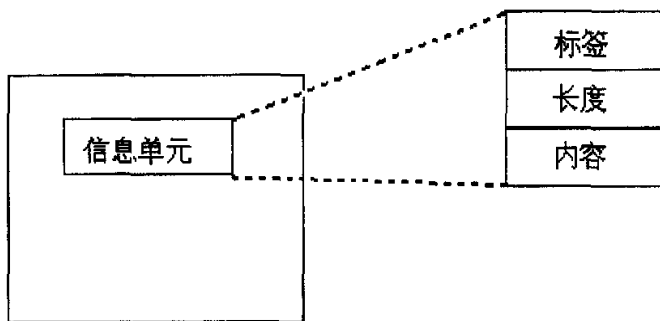


图 3.10 INAP 信息的结构

每一个字段应用一个或多个八位位组进行编码。第一个八位位组首先传送。每个单元的内容可以是一个值(基本式)，也可以是一个或多个信息单元(构成式)

一条 INAP 操作的信息构成好比一棵家族树，树上不同辈分的节点对应着“八卦图”中的小黑点。如图 3.11，下面是一个简单的类比例子：

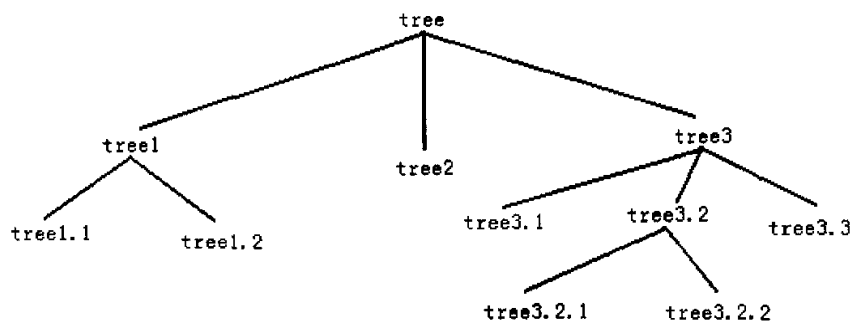


图 3.11 家族树类比例子

这棵 tree 的编码类型约定如下：

- tree1{
- • tree1.1
- • tree1.2 选择项(这里的选项对应树型图的绿色部分，下同))，
- tree2 选择项，
- tree3{
- • tree3.1 选择项，
- • tree3.2{
- • • tree3.2.1
- • • tree3.2.2}，
- • tree3.3}

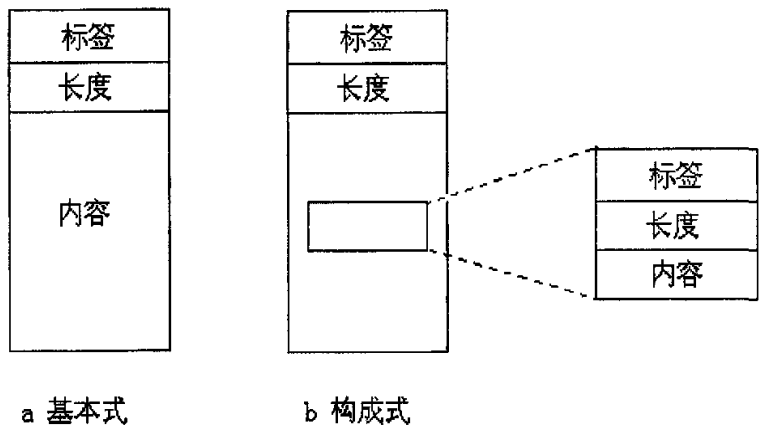


图 3.12 基本式和构成式

TCAP 消息每一个字段用一个或多个八位位组进行编码。第一个八位位组首先传送。每个单元的内容可以是一个值(叫做“基本式”，相当于树的一个叶子，不可再往下继续划分)，也可以是一个或多个信息单元(叫做“构成式”，相当于树的一个父节点，可以继续往下细分)，如图 3.12 所示。

3.5.2 标签的编码

标签的作用好比一个标点符号，用来识别树的不同节点。标签该如何编码呢？

首先，标签要能唯一识别每一辈节点中所有的兄弟节点(例如上面树型图中的 tree3.1, tree3.2, tree3.3)。做到这一点很容易，因为可以将兄弟节点们按照从左到右的顺序进行排行，按照自然数的顺序进行编号。

其次，标签还要能够表明自己所标识的信息单元是“基本式”还是“构成式”，也就是说还能表明本节点是否存在后代。规范对此有如下约定(下面抄自《国内 No.7 信令方式技术规范事务处理能力(TC)部分》)：标签应用两个最高有效比特(H 和 G)来指明标签的类别。H 和 G 比特的编码如图 3.13 所示。

H	G	F	E	D	C	B	A
类别		格式	标签码				

图 3.13 标签的格式

注意，INAP 应用属于“上下文专有类”，这里的 H、G 位固定要填充为 1、0。比特 F 用来指明单元是“基本式”还是“构成式”，如图 3.14 所示。

单元格式	编码 (F)
基本式	0
构成式	1

图 3.14 比特 F 的含义

第 4 章 智能业务介绍

4.1 业务概述

本章介绍的智能业务具体包括 SIP-PPS 预付费业务、CCS 呼叫卡号业务、APS 固定预付费业务、号码携带(NP)业务。

4.2 SIP-PPS 预付费业务

SIP-PPS(SIP based Pre-Paid Service)是基于会话发起协议 SIP(Session Initiation Protocol)的预付费业务。

用户购买运营商提供的预付费卡后,即可获得卡号(该卡号即相当于用户帐号)和密码成为业务用户。业务用户可以通过电话流程或 Web 方式来发起呼叫或使用其他的业务功能,费用从用户的预付费卡中扣除。系统根据业务用户帐户的余额和有效期决定是否接受呼叫或允许使用,并在呼叫或使用过程中对业务用户实时计费,从业务用户帐户中扣减相应的金额。当业务用户帐户资金为零时系统中止业务用户呼叫或对其它业务功能的使用。

这样的付费方式,对电信运营商而言,不仅杜绝了用户恶意欠费和帐户欺诈的现象,大大降低运营风险,还可实现快速收回投资;对用户而言,有无需信用审查立即开户、无需定期交费、无需押金、不用担心被盗号等诸多优点。同时,预付费业务方便了短期内需要使用业务的用户,为商户、家庭用户、学生、出差人员、旅游者等提供了方便经济灵活的通讯手段。

SIP-PPS 业务具备以下三大功能:

①常规呼叫:业务用户拨打业务接入码,按语音提示输入卡号密码通过系统鉴权,进入业务流程拨打电话,通话费用计在预付费卡上。

②CTD(Click To Dial)功能:业务用户通过鉴权可登录 SIP-PPS 业务网站,进入 CTD 功能页面,按系统提示输入两个被叫号码,提交后发起这两个电话之间的呼叫,通话费用计在业务用户的预付费卡上。

③Web Call 功能:业务用户通过鉴权可登录 SIP-PPS 业务网站,进入 Web Call 功能页面,输入一个被叫号码,提交后发起 OpenEye 到任何一部电话的呼叫。通话费用计在预付费卡上。

为了使用 Web Call 或 CTD 业务, 用户须在自己的 PC 上安装相应的软件, 这些软件可从业务运营商的业务网站上下载。

4.3 CCS 呼叫卡号业务

由于卡号业务具有使用方便、灵活等特点, 因此在电信增值业务市场上得到了广泛的应用。但各地运营商的业务需求、资费政策不尽相同, 因而出现了很多卡号业务, 如 IPCARD、通用卡号业务 UCS(Universal Card Service)、200、201 卡号等。众多的卡号业务种类和业务版本给运营商在业务维护和业务推广上造成了不便。

CCS(Call Card Service)业务是为了满足卡号业务需求的新变化, 集中了各种卡号业务的优点和特性功能的综合卡号业务。CCS 业务“功能齐全”, 该业务发行的卡号不仅可以实现 IPCARD、UCS、200、201 等传统卡号的所有功能, 还可以拨打 QQ 电话、直接从银行卡上划款充值, 甚至可以用来上网、付费(比如支付电话费、水电费等), 真正实现了“一卡多用”。

CCS 业务的功能特性又细分为若干小功能(以现有的 CCS 业务为例), 其功能组成如图 4.1 所示:

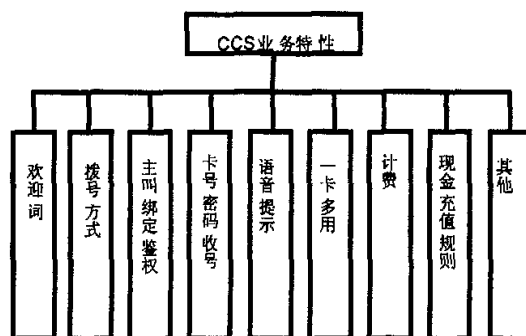


图 4.1 CCS 业务功能特性结构图

下面对几个用户常用的功能进行简要介绍:

(1) 欢迎词

用户拨打业务接入码后, 系统首先向用户播放欢迎词, 如“欢迎使用 XX 电信业务”。是否播放欢迎词、欢迎词内容和播放欢迎词的方式(欢迎词的播放是否可以被中断)可配置。还可以将欢迎词包装为广告卡, 比如某集团购买了一批卡号, 准备送给该集团的客户作为礼品, 可以配置以下欢迎词:

“感谢您对 XX 集团的关心和支持，祝您万事如意”等等。

(2)拨号方式

支持卡号密码连续输入方式、一次拨号和二次拨号方式。一次拨号即直接拨打“接入码+被叫号码”的方式(适用于主叫已经绑定的情况)；二次拨号即先拨打接入码，进入系统后根据系统提示语音选择下一步操作的方式。

(3)主叫绑定鉴权

主叫绑定是指用户可以把自己的卡号绑定到某部话机上，在绑定了的话机上使用该卡号时，不需要输入卡号，从而方便了用户。

(4)语音提示

CCS 业务提供了多种可选的语音提示功能，根据业务的需要进行配置，突出了业务的灵活性。其中，是否使用语言种类选择功能可配置、是否使用绑定卡默认语种可配置、是否调用卡号菜单可配置、最后一分钟提示语音可配置、选择路由失败是否放音可配置、是否播放充值卡余额可配置、被叫挂机后是否提示本次通话金额可配置、B 类卡预警等等。

(5)一卡多用

一卡多用是指一张预付费卡(B、C 类卡)可以被同时使用，包括同时打电话、上网、充值、付费等。

4.4 APS 固定预付费业务

电信运营商在运营过程中，有时会遇到用户话费无法收缴的问题。例如：某些临时商户和外地用户恶意不交费，在打出巨额话费后就逃之夭夭；还有一些企事业单位由于经营状况恶化而无力缴纳话费。这都给电信运营商造成了很大的经济损失。

另一方面，通常的电信运营方式中，用户安装固定电话需要收取开户费和月租费，并且电话开通后无法带走。在用户的使用过程中，还存在用户交费不方便、用户自身话费控制困难、出租屋承租人不断变换导致话费纠纷等问题。由于采用了后付费方式，在安装电话时就需要对用户的信用度进行审查，这就增加了安装电话的复杂性。一些流动性比较大的用户如外地用户，就会因此放弃安装新的固定电话。所以，后付费方式在一定程度上限制了固定电话的放号量。

为了从根本上解决上述存在已久的欠费问题，同时促进用户量的增长，

增加运营商营业收入，华为技术有限公司推出了固定预付费业务，简称 APS (Advanced Prepaid Service)。

APS 业务的主干功能特性又细分为若干小功能(以现有的 APS 业务为例)，其功能组成如图 4.2 所示：

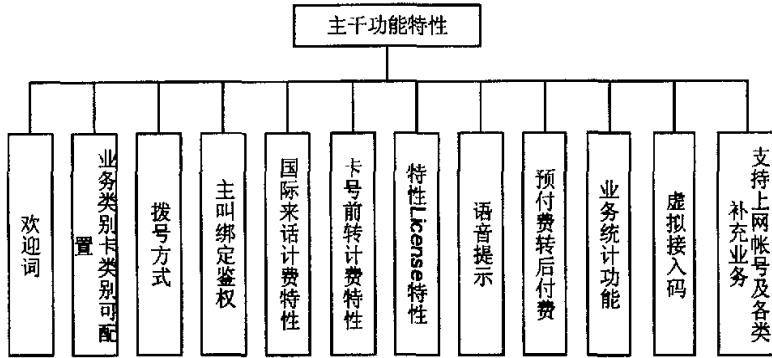


图 4.2 APS 主干功能特性结构图

下面对几个用户常用的功能进行简要介绍：

(1)欢迎词

用户拨打业务接入码后，系统首先向用户播放欢迎词，例如“欢迎使用固定预付费电信业务”。是否播放欢迎词、欢迎词内容和播放欢迎词的方式(欢迎词的播放是否可以被中断)可配置。

(2)业务类别卡类别可配置

APS 业务支持两种卡：通话卡和充值卡。通话卡分为 A、B、C 三个业务类别，运营商可根据卡类别来设置不同的特性，例如可以设置不同的优惠费率数据、预付费还是后付费等；充值卡只能用来向其他卡号充值，不允许进行电话呼叫。

(3)拨号方式

分一次拨号和二次拨号两种。一次拨号即直接拨打“接入码+被叫号码”的方式，一次拨号方式适用于主叫已经绑定的情况；二次拨号即先拨打接入码，进入系统后根据系统提示语音选择下一步操作的方式。

(4)主叫绑定鉴权

用户可以把自已的卡号绑定到某部话机上，在绑定了的话机上使用该卡号时，不需要输入卡号，从而方便了用户。

(5)语音提示

包括预警提示和最后一分钟语音提示。

(6)预付费转后付费

包括预付费转后付费时需要登记用户信息(一般用于 B 类卡转 A 类卡)和过预付费余额下限时转后付费(用户预付费卡上余额到达某下限值时,自动转换为后付费)两种方式。

4.5 号码携带(NP)业务

随着经济的快速发展,人口的流动越来越快。当人们在城市里频繁地迁移的时候,不得不面对电话号码变更的困扰。为了避免和亲朋好友失去联系,人们不得不将号码的变更情况通知每一个人。对于公司来说,情况变得更加严重。他们不得不面对因此而失去客户,浪费大量广告投入的困扰。

NP(Number Portability, 号码携带)业务的推出很好地解决了上述问题。如果用户申请了 NP 业务,那么当有人拨打该用户以前使用的老电话号码时,系统可以向主叫用户播放相应的提示语音,主叫可以从语音中获取 NP 用户的号码变更情况。同时,系统还可以自动将呼叫转接至 NP 用户的新电话号码(真实号码)上。

用户需要此业务时,可向电信部门申请此种业务,业务用户可以要求业务的有效期限,在有效期限内,电信部门保留用户的原号码,不对外再分配,但在业务失效后,原号码可重新分配。

NP 业务的功能特性又细分为若干小功能(以现有的 NP 业务为例),其功能组成如图 4.3 所示。

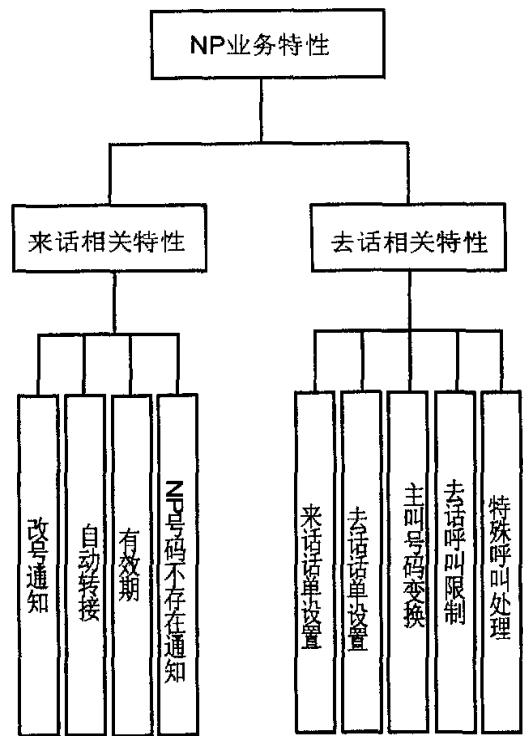


图 4.3 NP 业务特性结构图

下面对几个用户常用的功能进行简要介绍：

4.5.1 来话相关特性

来话相关特性是指 NP 业务用户作为被叫用户可能涉及的功能特性。

①改号通知

如果开通 NP 业务时选择了该功能，那么普通用户就能听到 NP 业务用户的真实号码的信息。因此，NP 业务用户不需要人工通知电话号码的变更情况，节省了人力和话费。

②自动转接

如果开通 NP 业务时选择了该功能，所有向 NP 号码发起的呼叫都将被转接至 NP 业务用户的真实号码。

③有效期

在开通业务时, NP 业务用户可以设定开通业务的有效期, 以“天”为单位。当有效期结束后, 该用户将不再享有 NP 业务提供的服务。

④来话话单设置

来话话单可以设置为不生成话单、生成一次性话单或按通话时间生成话单。

4.5.2 去话相关特性

去话相关特性是指 NP 业务用户作为主叫用户时可能涉及的功能特性。

①去话话单设置

在 NP 业务用户使用去话功能时, 系统可以根据设置生成一张话单或两张话单。如果生成两张话单, 两张话单分别记录主叫到 SSP(Service Switching Point)和 SSP 到被叫的通话费用。用户可以将话费的计费号码设为 NP 号码或真实号码。

②主叫号码变换

当 NP 业务用户发起呼叫时, NP 业务可以根据配置, 将 NP 号码或真实号码作为主叫号码送给被叫用户。

③去话呼叫限制

NP 业务用户可以限制去话的呼叫范围。限制种类包括限制拨打长途、限制拨打国际长途和不限制。当业务用户拨打的号码在去话限制范围内时, 系统会向用户拨打呼叫受限的提示语音。

④特殊呼叫处理

如果用户拨打预先定义的特殊号码, 例如 114、120 等。系统将根据设置决定是否计费并根据设置决定向被叫送合适的主叫号码。

第 5 章 综合 188 业务的设计与实现

5.1 概述

基于传统交换机的 200 智能业务是华为公司智能网的拳头产品,发展十分迅速,给运营商带来了可观的效益。但是随着业务的发展,传统的 200 业务已经不能满足现有客户的需求。众所周知,200 业务是一种典型的预付费卡号业务,在实际的使用中表现出灵活性很差的缺陷,如:卡上的金额用尽后不能再充值、受有效期的限制、只能提供语音通话等等。

为了解决现有智能业务的这些不足,我们智能业务小组开发了一种新的 188 智能业务,它也是一种卡号业务,但它是基于下一代网络(NGN)的卡号业务,它具有记帐卡的特性,不限定有效期,可以充值,并且可以提供视频通话等新功能。188 业务全面提升了传统 200 业务的功能。可以预见,它是未来占主流的卡号业务。

5.2 背景

综合 188 业务允许用户在任一部普通 PSTN 电话机、ISDN 电话机、专用电话机(如校园电话机等)、卡式公话,以及人工电话代办点使用,进行本地、国内长途和国际长途呼叫,并把费用记在规定的帐号上。使用 188 业务的用户,必须有一个唯一的个人卡号(Card Number)。用户使用本项业务时,按规定输入接入码、卡号、密码(Personal Identification Number--PIN)。当网路对输入的卡号、密码进行确认且向用户发出确认指示后,持卡用户可象正常通话一样拨被叫号码进行呼叫。

188 业务可按卡的特征(付费及使用方式)分为三类,即 A 类用户(按月付费用户)、B 类用户(预先付费用户)、C 类用户(一次付费用户)。

A 类用户:已安装电话的用户申请该业务,需经电信部门信誉审核符合要求,可凭电话缴费单按月交纳话费。

B 类用户:用户申请该业务必须预先支付一定的话费,使用时按次计费扣除。如果预付金用完了,将不再对该用户提供本项业务。用户只有再交一定的预付金才能继续使用该业务。如果三个月后用户仍未交预付金,则该用

户卡自动取消。如果用户要求取消电话卡,电信部门应将预付金的余额退还给用户。

C类用户:用户通过购买有价电话卡,在规定期限使用业务,使用时按次计费扣除,累计达到有价卡面值时,系统即停止提供该业务。

5.3 业务特性

综合 188 业务现有的特性如下:

(1)电话呼出功能

通过智能网打电话,通话费用从用户的帐号当中实时扣减,并按规定相应形成话单。

可根据时间段、被叫号首设置、打普通电话、IP 电话在 SMAP 上设置接通百分率。

打电话时,当打 IP 电话接不通时提示“打普通电话请按 1,返回主菜单请按其它键”,用户按 1 则按“打普通电话”处理,否则回到主菜单。当打普通电话,不通时放音提示,回主菜单。

(2)视频电话功能

当通话双方使用的是 SIP 可视电话并且双方都支持使用 SIP 协议通信时,可以进行视频通话。

(3)连续拨号与限值指示功能

通话完毕、被叫挂机而主叫仍保持,主叫可选择拨另外的电话号码,而不必重新接入系统。当通话费达到规定的最低限额前允许通话 1 分钟时,给用户发出通知,当达到时限中断通话。

(4)黑名单处理

对于 A、B、C 类用户,对该帐号密码的连续输入错误累计达 N1 次后(N1 可以配置),把该帐号列入黑名单,并提示用户携卡到营业处办理开锁手续。

黑名单自动处理:某张卡因上黑名单被锁达到一定时长,系统可以给用户一次机会重新输入密码,如果输入正确则清除黑名单,否则延长被锁时间。时间段可以设置为 1 月 1 天或者 1 小时。例如用户上黑名单时是 2000-06-26,时间段设置为 1 天,那么 27 日用户使用时如果输入密码正确系统就会自动清除黑名单,否则到 28 日该用户才会再次获得机会重试密码。

对于个人卡和公司卡用户,对该帐号密码的连续输入错误累计达 N2 次后(N2 可以配置),把该帐号列入黑名单。下次用户使用此帐号进行呼叫时,系统提示用户输入开户信息(如身份证)进行解锁,用户输入正确后解除黑名单;如果数据库中无开户信息,则提示用户到营业厅解锁。个人卡和公司卡没有黑名单自动解锁功能。对于普通卡用户,对该帐号密码的连续输入错误累计达 N3 次后(N3 可以配置)锁卡。

对于漫游卡,在向发卡台申请卡号资料时,若密码错误,将进行黑名单处理。对于密码错误次数未达到黑名单上限的,将累计密码输错次数,更新密码输错日期,记黑名单日志(注意:因为卡号申请包中无主叫号码,所以日志中的主叫号码设为 188),若密码错误次数已达到黑名单上限,将只更新密码输错日期。

(5)呼叫筛选功能

对被叫开放地区进行筛选,分为卡号级和业务级两种,以业务级的限制为优先。业务级筛选对于漫游到本地的卡同样有效。

(6)IP 电话功能

业务中增加了拨打 IP 电话功能,通过菜单选择,普通的电话卡用户可以拨打 IP 电话,享受 IP 电话的计费方式。运营商可以在界面设置‘IP 开放的主叫地区’、‘IP 开放的被叫地区’以及‘IP 路由字冠’(最多可以设置 4 个);只有定义了‘IP 开放的主叫地区’的主叫用户才能进行 IP 呼叫,也即只有定义了‘IP 开放的主叫地区’的被叫用户才能够被接通。

(7)漫游功能

业务支持标准的 188 全国连网协议,可与支持同样标准的平台进行漫游。

广东三期将 188 业务从 TELLIN 平台移植到 IIN 平台,结合 IIN 平台的特性,支持符合 INAP 规范的 SCP 和 SDP 互联,即网络中的任一 SCU 都可以访问网络中的任一 SDP,不再存在卡号漫游的概念,SCU 与 SDP 之间采用 TCP/IP 连接。(业务中指定 SDUID 访问数据库)。将原先省内漫游取消,保留非暂存漫游方式:支持 188 作为卡平台,允许其他卡平台非暂存方式使用 188 的卡;支持 188 非暂存方式使用外部卡平台。

(8)呼叫限额

对于个人卡和公司卡:个人卡具有日限额功能;公司卡具有月限额功能,

为用户级功能。用户可以通过业务流程中的功能选项对限额进行修改。运营商可以对个人卡和公司卡分别设置一个业务级最高限额,以后用户通过电话流程设置日、月限额时,系统需要判断用户输入的日、月限额是否超过相应卡类型的最高限额,如果超过则提示用户设置失败。

对于普通卡,不可设置日月话费限额。

(9)卡信息查询

用户可以通过电话流程对自己的卡信息进行查询。

对于个人卡,用户可以查询余额、积分和卡等级;当用户到达白金卡级别后,不再播报积分;

对于公司卡,用户可以查询余额。

对于普通卡,业务流程中可查询卡余额(余额为可用金额,包含余额及奖励金(奖励金可用时))和有效期,不可查积分。

漫游卡分 SDU 内部漫游和 FEP 方式漫游,对于 SDU 内部漫游,用户可以查询到与本地相同地信息;对于 FEP 方式漫游,只能查询可用金额。

(10)修改密码功能

持卡用户可自己通过电话修改密码,管理人员不能修改密码。但在某些特定情况下,如当持卡用户忘记自己设定的密码时,管理人员可应用户的要求将密码设为默认值。对于 SDU 内部漫游的卡,同本地卡一样。修改密码日志记录到发卡地。

对于 FEP 方式漫游的卡,也可以修改密码,通过 FEP 将修改密码申请发送到外部卡平台,卡平台返回正确响应后提示用户修改密码成功,修改密码日志记录到呼叫发起地。

(11)充值转帐功能

充值转帐包括两种情况,一是原有的沉淀金转移功能,另一是对于卡的充值功能。对于充值转帐的一些限制分别说明如下:

对沉淀金转移的情况:

①卡的全部沉淀金或余额一次性自动转移到当前的卡上。该转帐操作的信息(日期、时间、用户所使用电话的号码,转出/入电话卡的名称、类型及帐号、沉淀金金额等)分别保持在每张卡的详细费用记录之中。

②适用范围:只对本地发行的 188 卡有效,在余额低于 x_1 元后可转出,在余额不低于 x_2 元时可转入。 x_1, x_2 可以配置

③转帐时，只能同一地区、同一类型的卡才能转帐。

④负余额卡不允许转帐。

⑤根据广州的特殊情况 1500、2500、3500、8500XX 属于同一地区的全国卡可相互转帐。

卡充值的情况：

普通卡，在呼叫有效期过后，有一段保留期(天)；通过 SMAP 设置一个保留期长度，用户在打电话有效期过后，在充值有效期内不可以用此卡打电话，但可以进入管理流程，进行充值，充值后有效期延长，返回主菜单，可以继续拨号，正常呼叫；过了保留期后，系统将把此卡删除。

充值金额和优惠金额分开存放。

移植到 IIN 后，对于是否允许跨 SDU 充值转帐做到业务级可配置，即如果配置不可以跨 SDU 方式，业务表现与原有方式一样，只能在本 SDU 内部充值转帐；如果设置成可以跨 SDU 充值转帐，允许 SDU 内部漫游时充值。是否允许漫游卡做充值卡可通过充值区域限制功能配置。

(12)用户升级功能

个人卡和公司卡用户每次结束呼叫后，系统自动累计其呼叫费用，并换算为积分(一元为一分，采用取整方式)。当积分累计达到一定金额后，系统自动对用户进行升级，升级后用户的积分需要减去升级阈值。个人卡和公司卡各分为 4 级，每一级的升级阈值要求可以由运营商通过 SMAP 进行设置。

普通卡用户每次结束呼叫后，系统自动累计其呼叫费用，并换算为积分(一元为一分，采用取整方式)。漫游时也要累计积分。积分存在的目的是：在普通卡类别发生转化(开户后)变为个人卡和公司卡时，积分可保留，达到升级门限时可进行升级，如果积分达到升多级以上，则一次性可升多级。(普通卡本身不设级别)

(13)主叫绑定功能

充值卡具有主叫绑定功能。所有卡(包括普通卡)都可通过电话流程对捆绑号码进行设置、修改和取消，用户可以选择使用主叫绑定功能时是否需要密码。其中设置的捆绑号码为正在使用的主叫号码(含固定电话和移动电话号码)。

对于 SDU 内部漫游的卡允许绑定，一个 SDU 上一个绑定记录。包括手机。
对于 FEP 方式漫游的卡不允许绑定。

一张卡只能绑定到一个话机上，一个话机上只能绑定一张卡。用户在一台话机上做的捆绑，应能在其他话机上取消。设置捆绑号码时，如果主叫号码已经与其他卡捆绑，则提示“本话机已经绑定了其他卡，本次绑定不成功”后返回主菜单；如果主叫号码已经与本卡捆绑，则以本次操作为准重新建立捆绑关系；如果本卡已经与其他电话号码捆绑，则取消以前的捆绑，以本次操作为准重新建立捆绑关系。

用户登记主叫绑定功能后，在绑定的话机上使用 188 业务进行呼叫时，可以不用输入帐号，只需输入密码或不需输密码，直接进到主菜单中，用户通话发生的话费记在绑定的帐号上。

查询缺省 SDU 上的绑定信息表，判断当前主叫号码是否已经绑定，如绑定，取得卡号。

(14)充值优惠功能

充值卡充值时还具有充值优惠功能。即系统提供运营商设置增额优惠的功能，即在用户充值时按照一定的百分比增加用户的充值金额。对于公司卡和个人卡，可分别设置不同卡级别的优惠比例。

对卡的优惠比例各本地网可以不同。根据本地网、卡类别、卡级别以及充值方式的不同，充值时享受不同的优惠比率(可在 SMAP 上设置)。现金充值时采用优惠方式还是折扣方式在 SMAP 上可选。

开户优惠期内充值优惠。凡是在该优惠期内开户的卡，在开户后一个时间长度内充值有特别的充值优惠率，优惠期过后恢复原来的优惠率。优惠开始时间、优惠结束时间、优惠时间长度、优惠比例等可在 SMAP 上设置。充值时用开户日期字段与优惠期比较，若开户日期在此优惠期内，则实行特别的优惠。

在 SMAP 上设置一个充值优惠比率上限(业务级)，充值时的各种优惠率受此最高优惠率限制，不能超过该值。

充值优惠时如果遇到多种优惠，不采用叠加方式，而是取一个折扣较大的优惠方式。

(15)加、解锁功能

对于个人卡和公司卡用户，用户可以通过业务流程自行对帐号进行加锁操作；同样，当用户密码累计输错次数达到黑名单阈值后，系统自动将帐号锁定。当已锁的帐号再次被使用时，系统提示用户输入开户信息(如身份证

号码)进行解锁,如果输入正确则清除锁卡标志,用户可以正常使用该卡;如果数据库中无开户信息,则提示用户到营业厅解锁。锁标志即为黑名单标志,即加锁为置用户上黑名单(这里采用 1000,即加锁时置黑名单为 1000,防止局方更改黑名单上限使已经加锁的失效),解锁为清黑名单标志。

(16)打电话优惠功能

①在某些时间段,对某些方向或某几个被叫号码提供优惠率。针对固定用户和移动用户可采用不同的费率优惠,而且可提供一天内某个时间段的优惠费率设置。

业务中根据日期段(年月日共 8 位)、时间段、业务键、主叫号首、被叫号首提供费率优惠,可在 SMAP 上进行设置。

②按月话费优惠功能,按月累计,话费超过一定的金额后,通话可以打折。当累计话费大于等于某个阈值后,通话费实行相应折扣的优惠,即实际通话费=应交纳通话费*优惠折扣;业务对每个呼叫进行验证,发现财政月变更的,则将当月呼叫累计费用清 0,同时 monthnow 改为当前月。

(17)卡的子母卡功能

一个母卡对应多个子卡,所有费用都存在母卡,母卡的费用限制、充值限度、积分和升级等功能均等同于原公司卡,但不可打电话,子卡中没有金额,不能充值,子卡有月限额,但只能通过后台设置,其它功能等同于原个人卡。

卡类别区分:业务中公司卡中增加母卡类型的卡,和个人卡中增加子卡类型的卡。多个子卡可以对应一个相同的母卡,一个子卡只能对应一个母卡。卡号基本表信息中增加对应母卡的字段,增加子卡每次申请金额字段。

母卡不能拨打电话,子卡可以拨打电话。

功能菜单中:

母卡具有的功能:卡信息查询按 1,修改密码按 2,现金卡充值按 3,卡加锁按 4,设置最高话费按 5。

子卡具有的功能:卡信息查询按 1,修改密码按 2,卡加锁按 4,主叫捆绑功能设置按 6。

用子卡打电话时,首先向母卡申请一定金额的费用($=\min(\text{子卡每次申请金额}, \text{子卡月限额余额}, \text{母卡余额}, \text{母卡月限额})$),如果母卡余额为 0,申请不到费用则提示用户费用不足,拆除通话。每次通话后的余额都转回母卡。

子卡没有积分，话费累积到母卡上。

子卡查询卡信息时只提示余额，余额从母卡获取

(18)手机伴侣开户

"手机伴侣卡"是指一类与用户所持手机或固定电话同号的 188 卡。用户可自主注册获得一个与自己手机或固话同号的 188 卡。注册成功后该卡成为普通卡，具有普通卡的所有功能。

188 业务提供单独接入码，进行手机伴侣卡注册。用户使用时，拨打 96330 触发其他业务后，转接至 188 业务的手机伴侣卡注册功能。

(19)金额赠送功能

通过系统配置金额赠送方案，能够以月为单位对符合赠送条件的用户进行金额分月赠送，每个月赠送的金额如果当月未消费完毕则累加到下一个月的赠送金额中，赠送的条件为卡号和有效时间段。用户如果在某一个符合优惠条件的时间段内使用符合条件的卡通过卡号密码鉴权进入 188 流程，即可获得该方案的金额赠送，金额赠送方案可对同一个卡累加，每个金额赠送方案都有一个赠送金额有效期的配置，当多个方案同时启用的时候，则赠送金额的有效期为最长有效期的时间。由于用户拨打电话的时间不确定，分月赠送的期数固定，因此在用户获得赠送的时候，需要判断金额赠送使用有效期的起始时间和当前时间相差几个月，然后一次性补足前几个月的返还，后续月份正常处理。公式按照“当月返还金额=(当前月份-最近返还月份)×每月返还金额”另外金额赠送方案中还包括到期是否可清空，向用户提示的次数等信息。需要对用户的获赠信息、返还信息记录日志，此日志表不仅仅是一个用户获赠的日志，对于用户提示、下期返还等还要作为一个查询依据。

注意：

①为了判断是否有新的金额赠送方案，一个赠送方案是否已经在该卡上生效，该次通话是否需要返还金额，需要返还金额时返还金额等等操作，可能需要多次访问数据库，因此可能带来一些性能上的下降。

②目前的金额赠送设计，仅当卡号密码通过鉴权后才生效，如果用户曾经获得过金额赠送方案但是在后续超过一个月的时间没有使用此卡，在 SMAP 界面上查询余额和赠送金额时不会有增加，而当用户下次使用该卡的时候有可能一次获赠多次返还金额。金额赠送到期如果配置为删除金额，那么只有当到期后并且使用该卡通过鉴权后才能删除该部分赠送金额。

(20)直拨功能

V2.5D100 要求对应 188 增加一次拨号功能,采用预先设定直拨话机的方式,一旦设定成功后,可以通过“直拨接入码 + 被叫号码”的方式,并且根据主被叫号码进行资费的选择,本地通话采用普通呼叫的资费,长途通话采用 IP 的资费,手机被叫采用普通呼叫资费。直拨功能的设置需要设定默认语种,这样在出现异常情况(例如被限呼、余额不足等)的时候能够使用该语种对用户提示。对于卡,在主叫绑定菜单下增加一级子菜单进行直拨号码的设置与取消。对于其他卡在缩位帐号菜单下增加一级子菜单进行直拨号码的设置与取消,由于原来缩位帐号下面没有子菜单,所有对于缩位帐号的流程也产生了改变。

当用户使用的卡已经在某个话机上进行了一次拨号设定,如果继续在别的话机上设定,对外部的表现与新设定一致,内部为替换掉旧的号码。

当用户使用的话机已经设定过直拨功能,提示用户“对不起,该话机暂不提供直拨功能”

一张卡在同一个 SDU 上只可以设置一个直拨号码。在多个不同的 SDU 上可以设置多个。但是当在业务中选择取消直拨功能的时候,只能取消当前主叫 SDU 上的直拨数据。

注意:

对于一机绑多卡的情况,之所以提示用户“对不起,该话机暂不提供直拨功能”,是因为处于安全的考虑,如果其他人获悉该话机已经绑定了别的卡,有可能对上一次绑定此话机的卡造成不必要的损失。即使现在这样也同样存在安全隐患。

(21)指定号码功能

用户可以通过管理流程设定一个指定号码功能来指定只有在特定的话机上可以通话和修改密码操作,一旦指定后用户的通话就仅仅可以在指定的话机上完成。业务逻辑无论是一次拨号还是二次拨号都需要检查是否有指定话机呼叫,如果有则进行检查,不通过则给予相应的提示。

5.4 综合 188 业务的呼叫控制流程设计

在基于智能网协议的基础上,必须要设计可行的 188 智能电话呼叫流程

控制。整个业务的设计分为 SCP 部分和 SSP 两个部分设计，SCP 部分相当于整个业务的大脑，控制整个业务的流程，如：什么时候放音，什么时候收号，什么时候计费，都由 SCP 下达指令控制。而 SSP 部分相当于整个业务的手和脚，无条件的执行 SCP 下达的各条指令，并且把执行的结果返回给 SCP。笔者主要从事的是 SSP 部分的开发工作，所以就 SSP 的设计详细地展开。为了把 SSP 部分的流程解释清楚，笔者以一个正常的呼叫流程为例进行介绍，其它比较复杂的功能，比如：主叫绑定、充值转账等等，都由相同的操作通过不同的组合完成。

5.4.1 SSP 总体设计流程

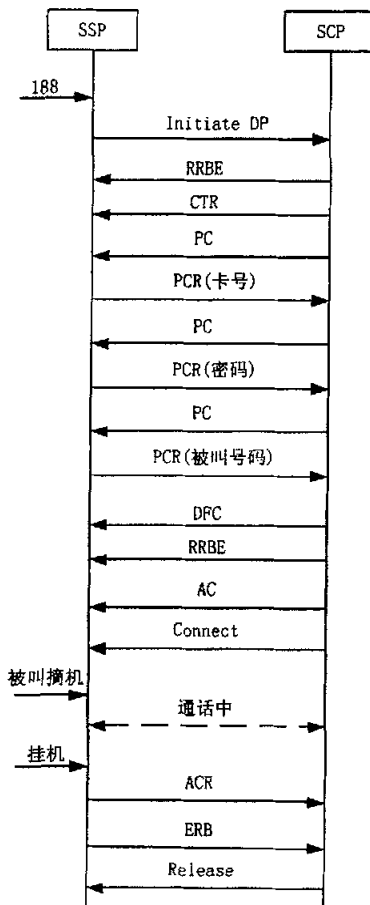


图 5.1 SSP 与 SCP 的消息交互

SSP 与 SCP 的消息交互如图 5.1 所示。

5.4.2 SSP 的功能概述

业务交换点 SSP 是连接现有 PSTN 以及 ISDN 与智能网的连接点。它提供接入智能网功能集的功能。它可检出智能业务的请求,并与 SCP 通信,对 SCP 的请求作出响应,允许 SCP 中的业务逻辑影响呼叫处理。从功能上讲,一个业务交换点应包括呼叫控制功能(CCF)和业务交换功能(SSF)。在我国目前不采用独立 IP 的情况下,它还应包括部分的专用资源功能(SRF)。

(1) CCF(Call Control Function)

CCF 是呼叫控制功能,包括基本的呼叫处理功能以及为支持 IN 呼叫的附加功能。

1 基本的呼叫处理功能

这部分功能是指 IN 呼叫的建立及监视过程中的信令及呼叫控制过程,与非 IN 呼叫相同。

2 附加的功能

1) IN 触发检出

包括触发检出点及触发标准。

2) 事件处理

SSF 可请求 CCF 监视、处理呼叫相关的事件。当 SSF 请求 CCF 监视、处理呼叫相关的事件时,CCF 根据接收到的事件执行 SSF 请求的处理。监视功能将通过监视指定的通信通路中信令系统所接收或传送的事件以及 CCF 的内部过程来实现。SSF 也可以只请求 CCF 向其报告事件,而不要求 CCF 做任何处理,此时 CCF 将事件处理悬置,直至接收到 SSF 的回答。

3) 对 SSF 来的控制请求的处理

CCF 接受来自 SSF 的呼叫控制相关信息,支持呼叫的建立和监视。

(2) SSF(Service Switching Function)

SSF 是业务交换功能,SSF 与 CCF 相结合提供了 CCF 和业务控制功能(SCF)之间通信所要求的一组功能。SSF 的主要功能如下:

- 1) 扩展 CCF 的逻辑, 包括业务控制触发的识别及与 SCF 间的通信。
- 2) 管理 CCF 和 SCF 之间的信令。
- 3) 按要求修改呼叫/连接处理功能(在 CCF 中), 在 SCF 控制下去处理 IN 业务的请求。

(3) SRF(Specialized Resource Function)

SRF 是专用资源功能, 它提供了在实施 IN 业务时所需要的专用资源, 包括: DTMF 接收器、音发生器、录音通知、消息发送器/接收器。话音合成/语音识别(暂不要求)设备。SRF 还应提供对这些资源的管理, 包括: 搜索资源的能力、管理资源的状态, 例如忙/闲/闭塞等, 以及控制资源的动作, 并提供 SRF 与其他功能实体交换信息所必须的功能。

当 SSF 启动一个 IN 试呼时, 若需要专用资源, 便将产生一个 SRF 实例。

SRF 在处理一个 IN 呼叫时所引起的状态迁移如图 5.2 所示。

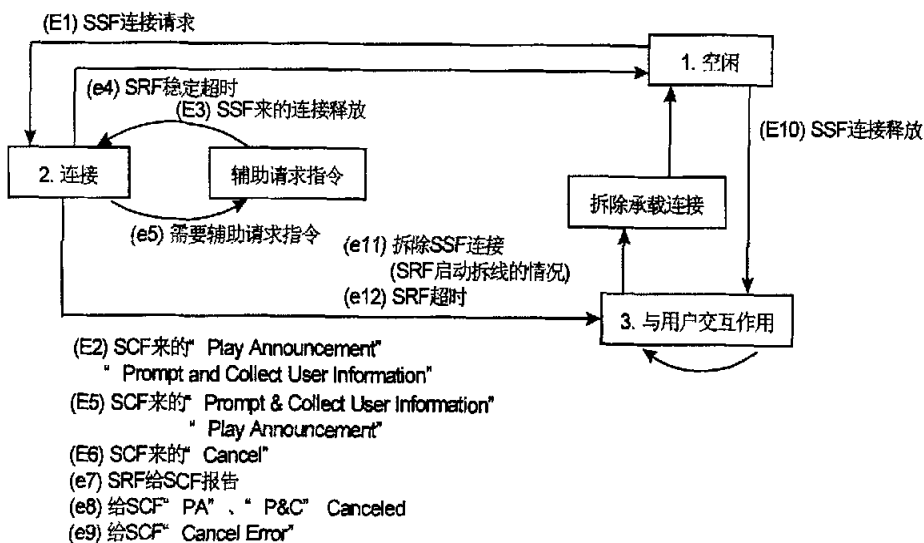


图 5.2 SRF 在处理一个 IN 呼叫时所引起的状态迁移

起始时, SRF 处于“空闲”状态, 一旦收到 SSF 来的承载信令连接, 则转向“被连接”状态; 在“被连接”状态时, SRF 和用户之间已经建立了承载通路连接, 而 SRF 还没有收到 SCF 送来的“Play Announcement”、“Prompt

and Collect User Information”操作。一旦收到两者之中的任何一个操作，SRF 均由本状态转向“与用户交互作用”状态。SRF 在“与用户交互作用”状态真正实现与用户的交互，包括对双音收号的实现、对录音通知的完成等等。在 SRF 完成 SCF 送来的操作后，即可自行启动释放，也可在 SCF 的控制下由 SSF 拆除连接，之后便回复到“空闲”状态。

5.4.3 SSF 各功能模块研究

SSF 包括 BCSM、FDPP、INSM、FEAM 四个部分。

(1) 基本呼叫状态模型(Basic Call State Model)

呼叫控制功能的实现方式以 Q.1214 CS-1R 所提供基本呼叫状态模型(BCSM)——这一抽象的呼叫模型方式来描述。

BCSM 是用有限状态的机制来描述 CCF 为建立和维持用户的通信通路所要求的动作^[49]。它规定了 CCF 的一组基本呼叫和连接动作，并表示这些动作是如何结合在一起去处理一个基本呼叫和连接的。

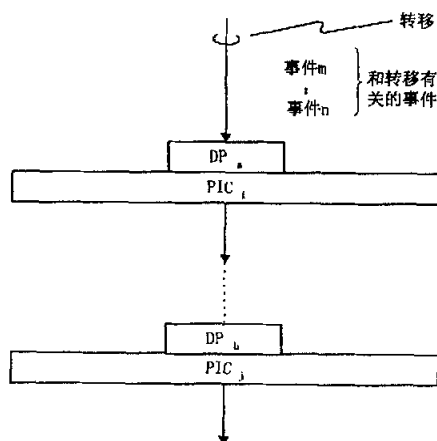


图 5.3 BCSM 成分

图 5.3 表示了用于描述一个 BCSM 的已经被标识的部分。包括：呼叫点 PIC(Point In Call)。检出点(Detection Point)、转移过程(transitions)和事件(event)，PIC 标识了与一个或多个 IN 业务逻辑实例感兴趣的基本呼叫/连接状态有关的 CCF 动作。DP 表示在基本呼叫和连接处理中能够发生控

制转移的点,转移过程表示在基本呼叫/连接处理中从一个 PIC 到另一个 PIC 的正常流向,事件引起从一个 PIC 到另一个 PIC 的转移过程。

BCSM 反映了呼叫的发端部分与终端部分在功能上的分离，它分为发端 BCSM 和终端 BCSM，它们各由 SSF/CCF 中一个功能上分离的 BCM(Basic Call Management)来管理。

为了维持发端和终端侧 BCSM 中 DP 名称的唯一性,对于发端 DP 冠以“O” (Originating),对于终端 DP 冠以“T” (Terminating)。

1) 发端 BCSM

发端 BCSM 是与发端部分相关的, 如图 5.4 所示。

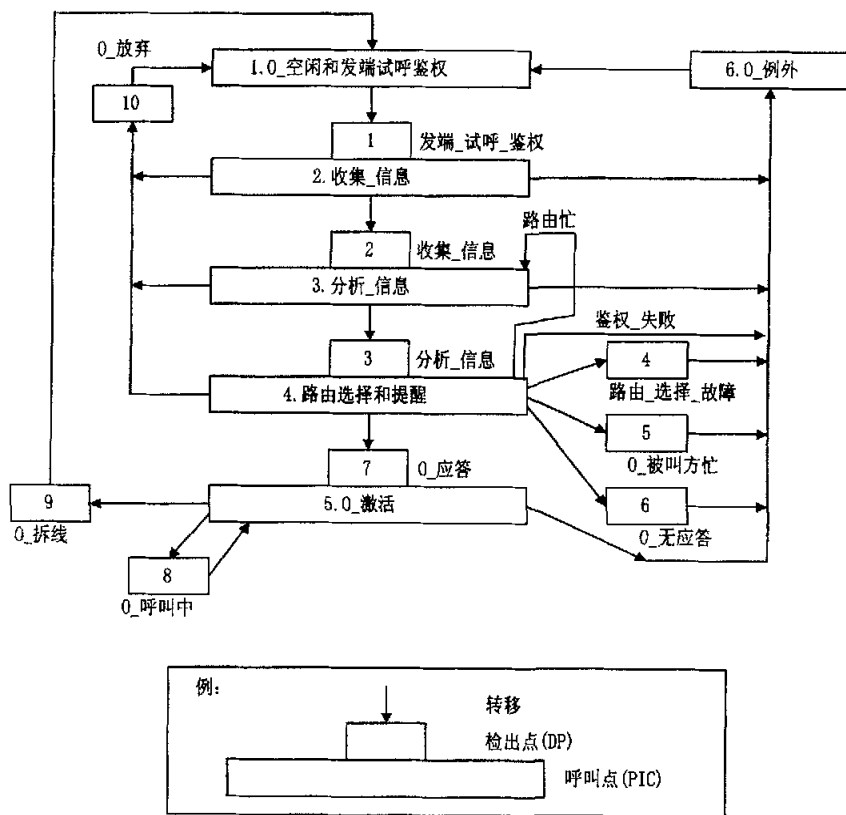


图 5.4 CS-IR 发端 BCSM

① 0 空闲和发端试呼鉴权

进入事件：切断和清除前面的呼叫(DP9：O_拆线和 DP10：O_放弃)，或隐含为由 SSF/CCF 完成的异常处理。

② 收集_信息

进入事件：希望去进行去话呼叫的指示(例如摘机, Q.931 建立消息, ISUP 中的 IAM 消息)并证实了该呼叫的有权性/能力(DP1: 发端_试呼有权)。

③ 分析_信息

进入事件：得到从发端用户来的完整的初始信息包/拨号串(DP2—收集信息)或得到从“路由选择和提醒”PIC 来的路由忙事件报告。

④ 路由选择和提醒(Alerting)(完成下面一般的 BCSM PICs: 选路, 有权呼叫建立, 呼叫发送和 0_提醒)。

进入事件：

可得到路由地址和呼叫类型(DP3—分析信息)。

⑤ 0_激活

进入事件：来自终端侧 BCSM 关于终端用户已经接收呼叫并应答的指示(DP7—0_应答)。

⑥ 0_例外

进入事件：遇到的例外情况(如上面对于每一个 PIC 点所描述的情况)。

2) 终端 BCSM

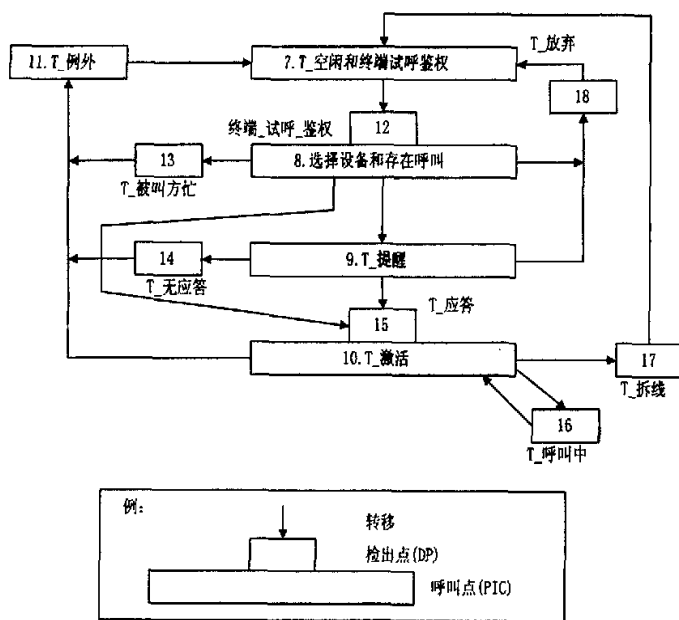


图 5.5 CS-1R 终端 BCSM

终端侧 BCSM 对应于 BCSM 与终端用户相连的那一部分, 见图 5.5。终端侧 BCSM 中的检出点 DP 将与发端 DP 在后面的 DP 部分一起描述, 终端侧 BCSM 的每一 PIC 的描述如下:

⑦ T_空闲和终端试呼鉴权

进入事件: 切断或清除前面的呼叫(DP17—T_拆线或 18—T_放弃), 或由 SSF/CCF 完成例外情况的隐含处理。

⑧ 选择设备和存在呼叫

进入事件: 接收来自发端侧 BCSM 来话呼叫指示, 并证实允许呼叫到达规定的终端资源(或群)(DP12—终端试呼鉴权)。

⑨ T_提醒

进入事件: 通知终端用户有来话呼叫。

⑩ T_激活

进入事件: 呼叫被终端用户接收和应答, (例如终端用户摘机, 接收 Q.931 的连接消息, 接收 ISUP 中的应答消息)(DP15—T_应答)。

3) 基本呼叫状态模型(BCSM)检出点 DP(Detection Point)

DP 的配置是为了通知“智能业务逻辑实例”遇到了 DP, 从而使 IN 业务逻辑实例可影响随后的呼叫处理。即每当 BCSM 遇到某个 DP 点就会采取相应的 PIC。下面给出 BCSM 中定义的 DP 点。

DP1: 发端试呼鉴权,	DP2: 收集信息,	
DP3: 分析信息,	DP4: 路由选择故障,	DP5: 0-被叫忙,
DP6: 0-无应答,	DP7: 0-应答,	DP8: 0-中间呼叫,
DP9: 0-拆线,	DP10: 0-放弃,	DP12: 终端试呼鉴权,
DP13: T-被叫忙,	DP14: T-无应答,	DP15: T-应答,
DP16: T-中间呼叫,	DP17: T-拆线,	DP18: T-放弃。

(2) 检出点处理(DP process)

DPP 的作用主要有如下的两点:

1) DPP 可以使智能业务知道自己的业务逻辑(或者业务流程)是否已触发。所有业务的触发, 都是由 DPP 来实现的。

以 188 业务为例, 来说明这个过程:

188 业务的触发要求是: 用户必须输入被叫字冠(这里又叫“接入码”)188, 而且该业务针对 SSP 全局用户有效。

这样, 业务需要有一个对 DP 的判断以及相关条件进行检测的机构, 以防止有人随便拨了一个接入码就可以触发 188 业务。从提高效率的角度讲, 这个机构应该放在智能网下层位置, 而不宜放到 SCP 中。这个机构就是 SSF 中的 DPP(DP process)。

DPP 如何知道拨 188 要触发一个智能业务呢? 这就需要人为去“告诉”它了, 在 SSP 的 DPP 相关表格中要配置上静态的触发检测数据。这些数据的内容包括: 哪个 DP 点(现在只能在 DP3 触发)可以触发? 达到这个 DP 点时还需要满足什么附加条件, 例如 188 业务的附加条件是“接入码是 188, 而不是 200”; 这个业务面向哪些用户开放? 主要分为 3 个类型用户: ①针对某一线用户(只有这线用户拨了 188 才能触发业务, 线可以是中继线或用户线); ②针对某一类用户; ③针对 SSP 全局的用户(目前所有智能业务采用的方式)。满足触发条件的静态配置 DP 叫做 TDP(T 是 trigger 的缩写)。

如果 BCSM 上报的 DP 不能满足上面的静态要求, 就不能触发智能业务, 就会被 DPP 打回 BCSM 按照普通呼叫的流程继续进行下去。

2) 当智能业务已经触发后, 业务通过 EDP 来对呼叫进行控制。

当业务触发以后, SCP 下发一个叫做“请求报告 BCSM 事件”的消息给 DPP, 命令 DPP 将业务感兴趣的所有 DP 点记录下来。当这些 DP 被呼叫到达以后, DPP 会立即上报给 SCP。如果是遇到无关的 DP 到达 DPP, DPP 就使用“resume”命令将其打回 BCSM 处理。

业务感兴趣的 DP 叫做 EDP(E 是 event 的缩写)。EDP 划分为两类: EDP-R 和 EDP-N。EDP-R(R 表示 request 的意思)表示 SSP 上报这个 EDP 事件给 SCP 以后, 下一步的行动由 SCP 的指令确定(也就是说, 当 BCSM 悬置在一个 DP 时, 要走到哪个 PIC 由 SCP 指示); EDP-N(N 表示 notify 的意思)表示 SSP 上报这个 EDP 事件给 SCP 以后, SCP 不返回任何指示, SSP 按照基本呼叫的状态迁移继续往下走。

可见, EDP-R 不仅使业务逻辑知道呼叫到了哪一步, 而且可以干预呼叫流程; EDP-N 只是让业务能监视到呼叫状态而已。

188 业务中就使用了大量的 EDP-R。

(3) 智能网交换管理 (IN-Switching Manager)

与 SSF 的操作相关的管理功能均由 SSF 管理实体 SSME 来执行。

在 SSP 处理 IN 呼叫/试呼时, SSF 的状态迁移可由图 5.6 表示出来:

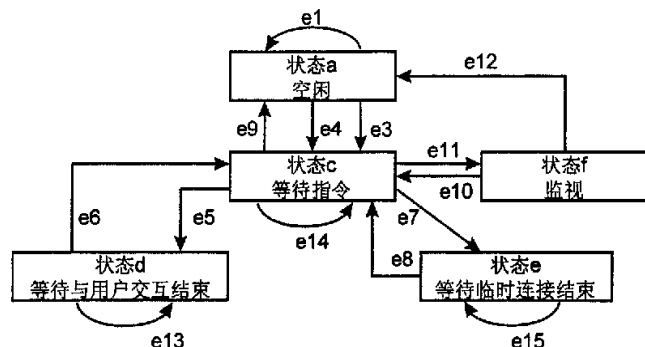


图 5.6 SSF FSM 状态迁移图

由此图可见, SSF 状态包括以下几种:

状态 a 空闲

状态 c 等待指令

状态 d 等待与用户交互结束

状态 e 等待临时连接结束

状态 f 监视下面

下面, 选取一个比较简单的流程来描述 SSF FSM 的状态迁移。

比如, 一个 IN 呼叫由用户发起, 引起 IN-SM 的状态由“空闲”迁移至“等待指令”。如图 5.7 所示。

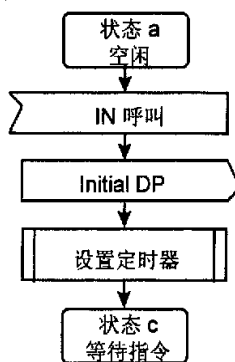


图 5.7 SSF FSM 状态迁移流程图(状态 a→c)

IN-SM 在等待指令时, 要接收 SCF 发来的操作指令, 根据它作出相应的处理以控制 IN 的业务处理逻辑。不失一般性, 假设 SCF 需要从用户那儿知道更多的信息, 比如 ACC 业务的卡号, 此时网路便须与用户进行交互。为此, SCF 给 SSF 发来 “Connect to Resource” 操作。如图 5.8 所示。

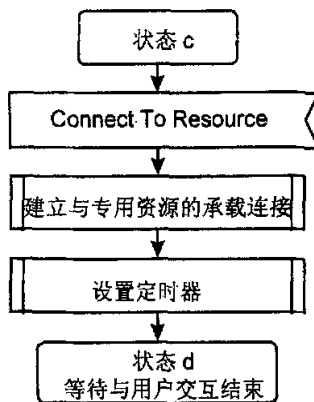


图 5.8 SSF FSM 状态迁移流程图 (状态 c→d)

IN-SM 在收到此操作后, 便指示 CCF 建立 IN 用户与专用资源的承载通路, 由此进入到状态 d “等待与用户交互结束”。在此状态下, 用户与网路交互以输入更多的信息来完成该 IN 业务的处理。当然, 输入信息是由专用资源功能实体即 SRF 来完成接收, 并把它上报给 SCF。若 SCF 已从用户那儿接收到足够的信息, 便向 SSF 发送 “Disconnect Forward Connection” 操作; IN-SM 收到此操作后, 指示 CCF 拆除 IN 用户与专用资源间的承载连接; 之后为了再次听候 SCF 的指示, 进入状态 c “等待指令”。如图 5.9 所示。

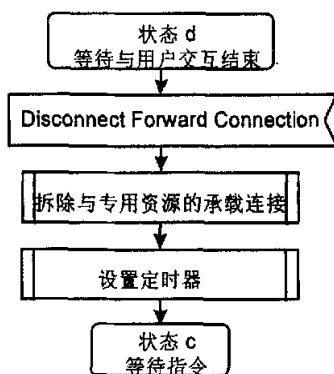


图 5.9 SSF FSM 状态迁移流程图 (状态 d→c)

SCF 为了能在 IN 呼叫结束后收集相关的呼叫信息, 一般来说, 可通过操作 “Call Information Request” 请求 SSF 收集有关信息; 同时, 为了建立 IN 用户与目的地的连接, SCF 再发送 “Connect” 操作, 以使此次 IN 呼叫接续得以继续进行。如图 5.10 所示。

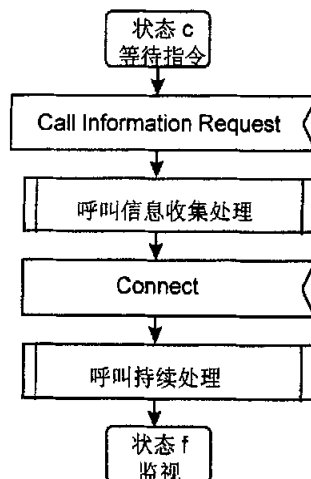


图 5.10 SSF FSM 状态迁移流程图(状态 c→f)

此时, IN-SM 便进入到 “监视状态”, 监视主、被叫的挂机情况。一旦有一方挂机, IN-SM 为了能把收集到的相关呼叫信息上报给 SCF, 便发送 “Call Information Report” 操作; 之后, 若没有别的请求悬置, 便清除呼叫, 释放相关资源, 回到 “空闲” 状态。如图 5.11 所示。



图 5.11 SSF FSM 状态迁移流程图(状态 f→a)

在状态迁移图中，另外有一个状态即“等待临时连接结束”，在上面的描述中没有提到，其作用是为了使 SSF 能与独立的专用资源设备即 IP 建立承载连接而设置的；此时，IN-SM 不是进入状态 d “等待与用户交互结束”，而是进入“等待临时连接结束”，其原理类似，这里就不再赘述。

(4) 功能实体接入管理(Function Entity Access Manager)

FEAM 的功能相对于 BCSM 和 INSM 来说就比较单一了，它用来实现：

1) SSF 与 SCF 之间消息交互的编解码(SSF 的消息发给 SCP 前必须对消息进行编码才能将消息发到 SCP，SSF 在处理从 SCP 下发的消息前必须将消息解码才能识别)；

2) SRF(Specialized Resource Function)与其它功能实体 SCF、SSF 的接入管理，包括建立、维护与 SCF、SSF 的接口，传递收到的 SSF、SCF 信息给 SRME(Specialized Resource Management Entity)以及格式化、排队、发送收到的 SRME 信息给 SSF 或 SCF。

5.4.4 SSF 与 SCF 的消息交互

整个业务的实现是靠 SSF 与 SCF 之间的消息交互来完成的在 5.4.1 中的总体设计流程图中，可以看到 SSF 与 SCF 之间的消息交互。下面来看一下业务实现牵涉到的主要的消息。

(1) 整个呼叫流程设计分析

1) 用户拨打 188 后，CCF 通过被叫分析发现是智能业务于是上报 SSF，此时 BCSM 处于 DP3 状态，FDPP 通过分析此 DP 点发现是配置过的 DP，于是上报 IDP(Initiate DP, 启动 DP)给 INSM，最后传到 SCF。

2) SCF 收到 IDP 知道触发了一个智能业务后，向 SSF 下发 RRBE(Request Report BCSM Event, 请求报告 BCSM 事件)，请求 SSF 监视用户侧动作，如请求监视 DP10(即主叫用户在中途挂机，放弃呼叫时 CCF 会向 SSF 的 BCSM 上报 DP10)，如果一但发现有 DP10 上报，SCF 会立刻释放掉资源。在 RRBE 中有一个很重要的参数是监视模式，它有两个值：Interrupted 和 NotifyAndContinue。如果监视模式是 Interrupted，SSF 上报 DP10 后需要等

SCF 回一个 release 消息来释放资源;如果监视模式是 NotifyAndContinue, SSF 上报 DP10 后自动释放资源,一般使用的是 Interrupted 模式。

3)紧接着,SCF 下发 CTR(Connect to Resource, 连接到资源)给 SSF, 连接到放音资源,为收号放音作准备。这时,SSF 会通过 SRF 申请一个放音资源,并把放音设备 MRS(Media Resource Server, 媒体资源服务器)的 IP 地址传给用户侧(Call Reference, CR),同时 CC 侧也将用户侧的 IP 传给 MRS,建立起用户侧 CR 与放音设备 MRS 之间的连接,这样,MRS 可以对 CR 进行放音,用户就可以在电话里听到语音提示了。

4)SCF 下发 PC(Prompt and Collect user Information, 提示并收集用户信息),请求用户输入卡号,这时用户会听到请输入卡号的提示音。在 PC 消息内携带了语音编号,指定 MRS 放哪条音,同时还规定了收号规则,例如:按#号键结束输入,按*号键重新输入,最少要输入 8 位号码等等。该消息经过 SRF 模块传给 MRS,控制 MRS 进行放音收号。

5)用户输入卡号后 SSF 回一个 PCR(PC Result, 收号结果)给 SCF,上报用户输入的卡号。用户输入的号码由 MRS 收上来后通过 PCR 消息的封装经过 SRF 上报给 SCF。

6)SCF 继续下发 PC 消息,请求用户输入密码,重复步骤 4 和 5。

7)当 SCF 通过卡号和密码验证当前的用户为合法用户后向 SSF 再次下发 PC,要求用户输入被叫号码。

8)当 SCF 收到用户输入的被叫号码后向 SSF 下发 DFC(Disconnect Forward Connection, 切断前向连接)消息,切断与放音资源的连接,释放掉在第三步中申请的放音资源。

9)SCF 继续向 SSF 下发 RRBE 消息,请求 SSF 监视用户侧的动作。此时除了需要监视 DP10 以外还需要监视 DP9(用户挂机)、DP4(路由选择故障)、DP5(被叫忙)、DP6(被叫无应答)、DP7(被叫应答)等,以使 SCF 知道在遇到某个事件时该采取什么操作。

10)这一步可以说是关键的一步,SCF 下发 AC(Apply Charging, 请求计费)消息,请求 SSF 启动计费和呼叫监视。也就是说 SSF 准备开始计费了。AC 消息中携带计费方式和呼叫监视方式。计费方式用来指明 SSF 应该怎样来计费,比如开始三分钟 5 毛钱,以后每分钟一毛五;呼叫监视的作用是在呼叫的过程中如果用户的费用用尽可以自动的断掉话路,有两种监视方式:

监视时间和费用，这个由 SCF 端进行配置。

11)准备好了这一切后，SCF 下发 Connect(连接)消息连接被叫，这时被叫方振铃，主叫方可以听到回铃音。

12)被叫用户摘机后(上报 DP7 给 SCF)，SSF 启动计费，双方开始通话。如果 SCF 计费的话，通过上报 DP7，SCF 知道通话开始了，于是启动计费。

13)双方通话结束，一方挂机后，SSF 向 SCF 上报 ACR(Apply Charging Report, 计费报告)，将用户在该次呼叫中的通话费用上报 SCF。如果 SCF 计费的话，通过上报 DP9，SCF 知道通话结束，于是停止计费，它将 SSF 送过来的 ACR 作为参考。

14)上报 ACR 后,SSF 向 SCF 上报 ERB(Event Report BCSM, 事件报告)ERB 内的事件为 DP9，在该消息中描述是主叫用户挂机，还是被叫用户挂机。如果是被叫挂机 ERB 消息中通过携带 LEG2 标志来指示，这时 SCF 会下 PC 消息要求用户输入另一个用户的号码。

15)最后 SCF 向 SSF 下发 Release 消息，用以释放整个呼叫，至此，一个完整的智能呼叫完成。

上面介绍的只是 188 卡号业务一个正常呼叫，其它比较复杂的功能，比如：主叫绑定、充值转账等等，都由以上这些基本操作完成。

(2) 基本消息结构

1)“申请计费”操作(AC)

参量

序列{

- ACH 帐单计费特性[0] 隐含
- 序列{
 - 计费模式[0] 隐含 八位位组(范围(1)
 - 计费记录标识[1] 隐含 整数(1..127) 缺省值 1,
 - 计费动作[2] 隐含 枚举{
 - 产生网络相关计费记录(1),
 - 产生业务相关计费记录(2),
 - 计费改变(3),
 - 暂停计费(4),
 - 重新开始计费(5),
 - 停止计费(6), 缺省值 1}

- • • 计费部分[4] 隐含 枚举{
 - • • • 主叫到 SSP(1),
 - • • • SSP 到被叫(2),
 - • • • 主叫到被叫(3), 缺省值 2}
- • • 计费记录处理[5] 隐含八位位组(范围(1)) 缺省值 1,
- • • 主叫用户号码[6] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- • • 被叫用户号码[7] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- • • 目标地址号码[8] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- • • 位置号码[9] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- • • 计费用户标识指示[10] 隐含 整数(1..127) 缺省值 2,
- • • 规定计费号码[11] 隐含 八位位组(范围(11)) 选择项,
- • • 附加费[12] 隐含 序列{
 - • • • 附加费值[1] 隐含整数(0..32767),
 - • • • 附加费类型[2] 隐含整数(1..127), } 选择项,
- • • 计费类别 [13] 隐含 整数(1..1000) 选择项,
- • • 计费调整率[14] 隐含 序列 {
 - • • • 计费调整率值[1] 隐含整数(0..255),
 - • • • 计费调整率类型[2] 隐含 整数(1..3), } 选择项,
- • • 开始计费方式[15] 隐含 枚举{
 - • • • 立即开始(1),
 - • • • 收到应答信号(2), } 缺省值 2,
- • • 停止计费方式[16] 隐含 枚举{
 - • • • 主叫挂机(0),
 - • • • 被叫挂机(1)
 - • • • 主叫或被叫挂机(2), } 缺省值 0,
- • • 详细帐单计费记录类型[17] 隐含 整数(1..32) 缺省值 1,
- • • 是否发送计费信息[18] 隐含 枚举{
 - • • • 要给计费中心发送计费信息(1),
 - • • • 不要给计费中心发送计费信息(2), } 缺省值 1,
- • • 透明参数 1[19] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 2[20] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 3[21] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 4[22] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 5[23] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 6[24] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 7[25] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 8[26] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 9[27] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 10[28] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 11[29] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,

- • • 透明参数 12[30] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 13[31] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 14[32] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 15[33] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 透明参数 16[34] 隐含 八位位组(范围(1..20)) 选择项,
- • • 呼叫监视[35] 隐含 序列{
 - • • • 监视方式[01] 隐含 选择{
 - • • • • 费用[01] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • • • 时间[02] 隐含 整数(0..2147483647) },
 - • • • 到达前告警[02] 隐含 序列{
 - • • • • 提前告警时间[00] 隐含 整数(0.255)
 - • • • • 告警指示[01] 选择
 - • • • • • 带内信息[0]隐含序列{
 - • • • • • • 消息 ID[0]选择{
 - • • • • • • • 基本消息 ID[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • • • • • • 文本[1]隐含 序列{
 - • • • • • • • • 消息内容[0]隐含 IA5 串 (范围(1..??)),
 - • • • • • • • • 属性[1] 隐含 八位位组(范围(??..??)) 选择项}
 - • • • • 基本消息 ID 组[29] 隐含 序列 范围(1..5) 个 整数 (0..2147483647),
 - • • • • 可变消息[30] 隐含 序列 {
 - • • • • • 基本消息 ID[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • • • • 可变部分[1] 隐含 序列 范围(1..5) 个 选择{
 - • • • • • • 整数[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • • • • • 数字 [1] 隐含 八位位组 (范围(1..??)),
 - • • • • • • 时间[2] 隐含 八位位组 (范围(2)),
 - • • • • • • 日期[3] 隐含 八位位组 (范围(3)),
 - • • • • • • 价格[4] 隐含 八位位组(范围(4)),}}}
 - • • • • • • 重复次数[1] 隐含整数 (1..127) 选择项,
 - • • • • • • 持续时间[2] 隐含 整数(0..32767) 选择项,
 - • • • • • • 时间间隔[3] 隐含 整数(0..32767) 选择项, },
 - • • • • • 信号音[1] 隐含 序列{
 - • • • • • • 信号音 ID[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • • • • • 持续时间[1] 隐含 整数(0..2147483647), 选择项},
 - • • • • • • 显示信息[2] 隐含 IA5 串 (范围(1..??)) } 选择项,
 - • • • 强制释放原因[03] 隐含 八位位组(范围(2..20)) 选择项
 - • • • 报告间隔时间[04] 隐含 整数(60..32767) 选择项,} 选择项}

- 发送结果给 SCP[1] 隐含 布尔 缺省值为 TRUE,
- 计费方[2] 选择{
 - 发送方[0] 隐含 八位位组(范围(1))
- 扩展 [3] 隐含序列(范围((1..??)) 个序列{
 - 类型 整数,
 - 准则 枚举{
 - 忽略(0),
 - 放弃(1)} 缺省值忽略,
 - 值[1] 任何由类型定义的值} 选择项

} 差错{

- 丢失参数-- 本地值 7,
- 不期望的成份序列-- 本地值 14,
- 不期望的参数-- 本地值 16,
- 不期望的数据值-- 本地值 15,
- 参数超范围-- 本地值 8,
- 系统故障-- 本地值 11,
- 任务被拒绝-- 本地值 12 }

::= 本地值 35

2)“申请计费报告”操作(ACR)

参量

序列{

- 业务键[00] 隐含 整数(1..2147483647),
- 计费模式[01] 隐含 八位位组(范围(1)),
- 计费记录标识[5] 隐含 整数(1..127) 缺省值 1,
- 计费用户标识指示[7] 隐含 整数(1..127) 选择项,
- 规定的计费号码[8] 隐含 八位位组(范围(11)) 选择项,
- 主叫用户号码[9] 隐含八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 被叫用户号码[10] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 目标地址号码[11] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 位置号码[12] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 开始日期和时间[13] 隐含八位位组(范围(6)) 选择项,
- 结束日期和时间[14] 隐含八位位组(范围(6))选择项,
- 持续时间[15] 隐含八位位组(范围(4))选择项,
- 呼叫费用[16] 隐含 整数(0..99999999) 选择项,
- 承载能力[17] 选择{
 - 承载能力[0] 隐含八位位组(范围(2..12))) 选择项,
- 计费类别[18] 隐含 整数(1..1000) 选择项,

- 报告原因[19] 隐含 枚举{
 - • 计费限制到达(1),
 - • 记录关闭但未结束(2),
 - • 记录关闭结束(3),
 - • 时间限制到达(4),} 选择项,
- 时间标记[20] 隐含 八位位组(范围(6)) 选择项,
- 监视结果[21] 隐含 序列{
 - • 监视方式[0] 选择{
 - • • 所用费用[0] 隐含 八位位组(范围(4)),
 - • • 所用时间[1] 隐含 八位位组(范围(6))) 选择项,

差错 {

- 丢失参数-- 本地值 7,
- 不期望的成份序列-- 本地值 14,
- 不期望的数据值-- 本地值 15,
- 不期望的参数-- 本地值 16,
- 参数超范围-- 本地值 8,
- 系统故障-- 本地值 11,
- 任务被拒绝-- 本地值 12)

::= 本地值 36

3) “连接”操作(CONNECT)

参量

序列{

- 目的地路由地址[0] 隐含 序列 (1..3)个 八位位组(范围(4..12)),
- 振铃模式[1] 隐含 八位位组(范围(3)) 选择项,
- 相关 ID[2] 隐含 八位位组(范围(1..??)) 选择项,
- 切割和补偿[3] 隐含 整数(0..22) 选择项,
- 前向条件[4] 隐含 枚举{
 - • 忙(0),
 - • 无应答(1),
 - • 任何条件(2)} 选择项,
- 与 ISDN 接入相关的信息[5] 隐含 八位位组(范围(??..??)) 选择项,
- 原被叫用户 ID[6] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 路由表[7] 隐含 序列 (1..3)个八位位组(范围(??..??)) 选择项,
- SCFID[8] 隐含八位位组(范围(??..??)) 选择项,
- 跨越标志[9] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 扩展 [10] 隐含序列(范围((1..??))个序列{
 - • 类型 整数,

```

    • • 准则 枚举 {
        忽略(0),
        放弃(1)} 缺省值忽略,
    • • 值[1] 任何由类型定义的值} 选择项
    • 承载者[11] 隐含八位位组 选择项,
    • 业务相互作用表示语[26] 隐含八位位组(范围(??..??)) 选择项,
    • 主叫用户号码[27] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
    • 主叫用户类别[28] 隐含 八位位组(范围(1)) 选择项,
    • 改向用户 ID [29] 隐含八位位组(范围(4..12)) 选择项,
    • 改向信息[30] 隐含 八位位组(范围(2)) 选择项,
    }
差错 {
    -- 丢失参数-- 本地值 7,
    -- 参数超范围-- 本地值 8,
    -- 系统故障-- 本地值 11,
    -- 任务被拒绝-- 本地值 12,
    -- 不期望的成份序列-- 本地值 14,
    -- 不期望的数据值-- 本地值 15,
    -- 不期望的参数-- 本地值 16,
    }
::= 本地值 20

```

4)“连接到资源” 操作(CTR)

参量

```

    序列 {
    • 资源地址 选择 {
    • • IP 路由地址[0] 隐含 八位位组(范围(4..12)),
    • • LegID[1] 选择 {
    • • • 发方 ID[0] 隐含 八位位组(范围(1)))
    • • 两个都要[2] 隐含 序列 {
    • • • IP 路由地址[0] 隐含 八位位组(范围(4..12)),
    • • • LegID[1] 选择 {
    • • • • 发方 ID[0] 隐含 八位位组(范围(1)))
    • • 两个都不要[3] 隐含 空}
    • 扩展 [5] 隐含序列(范围((1..??)) 个序列 {
    • • 类型 整数,
    • • 准则 枚举 {
        忽略(0),
        放弃(1)} 缺省值忽略,

```

- • 值[1] 任何由类型定义的值} 选择项
- 业务相互作用表示语[30] 隐含 八位位组(范围(??..??)) 选择项,

}
差错{

- 丢失参数-- 本地值 7,
- 系统故障-- 本地值 11,
- 任务被拒绝-- 本地值 12,
- 不期望的成份序列-- 本地值 14,
- 不期望的数据值-- 本地值 15,
- 不期望的参数-- 本地值 16

}

::= 本地值 19

5)“切断前向连接”操作(DFC)

差错{

- 系统故障-- 本地值 11,
- 任务被拒绝-- 本地值 12,
- 不期望的成份序列-- 本地值 14

}

::= 本地值 18

6)“BCSM 事件报告”操作(ERB)

参量

序列{

- BCSM 事件类型[0] 隐含 枚举{
- • 发端试呼鉴权(1),
- • 收集信息(2),
- • 分析信息(3),
- • 路由选择故障(4),
- • 0-被叫忙(5),
- • 0-无应答(6),
- • 0-应答(7),
- • 0-中间呼叫(8)
- • 0-拆线(9),
- • 0-放弃(10),
- • 终端试呼鉴权(12),
- • T-被叫忙(13),
- • T-无应答(14),

- • T-应答(15),
- • T-中间呼叫(16),
- • T-拆线(17),
- • T-放弃(18) },
- BCSM 事件相关 ID[1] 隐含 八位位组(范围(1..??)) 选择项,
- BCSM 事件规定的信息[2] 选择{
 - • 收集的信息规定的信息[0] 隐含 序列{
 - • • 被叫用户号码[0] 隐含 八位位组(范围(4..12))}
 - • 分析信息规定的信息[1] 隐含 序列{
 - • • 被叫用户号码[0] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项},
 - • 路由选择故障规定的信息[2] 隐含序列{
 - • • 失败原因[0] 隐含 八位位组(范围(2..20))选择项}
 - • 0-被叫忙规定的信息[3] 隐含 序列{
 - • • 忙原因[0] 隐含 八位位组(范围(2..20)) 选择项},
 - • 0-无应答规定的信息[4] 隐含 序列 {},
 - • 0-应答规定的信息[5] 隐含 序列 {},
 - • 0-中间呼叫规定的信息[6] 隐含 序列{
 - • • 连接时间[0] 隐含 整数(0..2147483647) 选择项, }
 - • 0-拆线规定的信息[7] 隐含 序列 {
 - • • 释放原因[0] 隐含 八位位组(范围(2..??)) 选择项,
 - • • 连接时间[1] 隐含 整数 (0..2147483647) 选择项},
 - • T-被叫忙规定的信息[8] 隐含 序列{
 - • • 忙原因[0] 隐含 八位位组(范围(2..20))}选择项},
 - • T-无应答规定的信息[9] 隐含 序列 {},
 - • T-应答规定的信息[10] 隐含 序列 {},
 - • T-中间呼叫[11] 隐含 序列{
 - • • 连接时间[0] 隐含 整数 (0..2147483647) 选择项},
 - • T-拆线规定的信息[12] 隐含 序列{
 - • • 释放原因[0] 隐含 八位位组 (范围(2..20) 选择项,
 - • • 连接时间[1] 隐含 整数(0..2147483647) 选择项} } 选择项,
- LegID [3] 选择 {
 - • 收方 ID [1] 隐含 八位位组(范围(1)) },
- 杂项呼叫信息[4] 隐含 序列{
 - • 信息类型[0] 隐含 枚举{
 - • • 请求(0),
 - • • 通知(1)},
 - • dp 分配[1] 隐含 枚举{
 - • • 单个用户线(0),
 - • • 基于群(1),
 - • • 基于局(2)}, 选择项)缺省值(消息类型请求)

- 扩展 [5] 隐含序列(范围(1..??)) 个序列{
 - 类型 整数,
 - 准则 枚举{
 - 忽略(0),
 - 放弃(1)} 缺省值忽略,
 - 值[1] 任何由类型定义的值} 选择项

:= 本地值 24

7) “启动 DP” 操作(IDP)

参量

序列{

- 业务键[0] 隐含整数(0..2147483647) 选择项,
- 所拨数字[1] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 被叫用户号码[2] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 主叫用户号码[3] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 主叫用户商业集团 ID[4] 隐含 八位位组 选择项,
- 主叫用户类别[5] 隐含 八位位组(范围(1)) 选择项,
- 主叫用户子地址[6] 隐含 八位位组 选择项,
- 遇到呼叫间隙[7] 隐含 枚举{
 - 没遇到呼叫间隙(0),
 - 遇到人工呼叫间隙(1),
 - SCP 过负荷(2)} 选择项,
- IPSP 能力[8] 隐含 八位位组(范围(??..??)) 选择项,
- IP 可用性[9] 隐含 八位位组(范围(??..??)) 选择项,
- 位置号码[10] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 杂项呼叫信息[11] 隐含 序列{
 - 信息类型[0] 隐含 枚举{
 - 请求(0),
 - 通知(1)},
 - dp 分配[1] 隐含 枚举{
 - 单个用户线(0),
 - 基于群(1),
 - 基于局(2)}选择项}选择项,
- 原被叫用户 ID[12] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 业务轮廓表示语[13] 隐含 八位位组 选择项,
- 终端类型[14] 隐含 枚举{
 - 不知道(0),
 - 脉冲拨号(1),

- • DTMF(2),
- • ISDN(3),
- • 不是 DTMF 的 ISDN 终端(4),
- • 空闲(16)} 选择项,
- 扩展[15] 隐含序列(范围((1..??)) 个序列{
- • 类型 整数,
- • 准则 枚举{
 - 忽略(0),
 - 放弃(1)} 缺省值忽略,
- • 值[1] 任何由类型定义的值} 选择项
- 触发类型[16] 隐含 枚举 {
- • 特征激活(0),
- • vertical 业务码(1),
- • 用户规定的接入(2),
- • 用户规定的交互(3),
- • 紧急业务(12),
- • aFR(13),
- • 共享 IO 中继(14),
- • 摘机时延(17),
- • 建立 PRI 通道 (18),
- • T-无应答(25),
- • T-忙(26),
- • 0-被叫用户忙(27),
- • 0-无应答(29),
- • 发端试呼鉴权(30),
- • 0-应答(31),
- • 0-拆线(32),
- • 终端试呼鉴权(33),
- • T-应答(34),
- • T-拆线(35)} 选择项,
- 高层一致性[23] 隐含 八位位组(范围(2)) 选择项,
- 业务相互作用表示语[24] 隐含 八位位组(范围(??..??)) 选择项,
- 附加主叫用户号码[25] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 前向呼叫指示[26] 隐含 八位位组(范围(2)) 选择项,
- 承载能力[27] 选择 {
- • 承载能力[0] 隐含 八位位组(范围(4..12)),
- • 传输媒介要求[1] 隐含八位位组(范围(1))} 选择项
- BCSM 事件类型[28] 隐含 枚举{
- • 试呼鉴权(1),
- • 收集信息(2),

- • 分析信息(3),
- • 路由选择故障(4),
- • 0-被叫忙(5),
- • 0-无应答(6),
- • 0-应答(7),
- • 0-中间呼叫(8)
- • 0-拆线(9),
- • 0-放弃(10),
- • 终端试呼鉴权(12),
- • T-被叫忙(13),
- • T-无应答(14),
- • T-应答(15),
- • T-中间呼叫(16),
- • T-拆线(17),
- • T-放弃(18) } . 选择项} ,
- 改向用户 ID [29] 隐含 八位位组(范围(4..12)) 选择项,
- 改向信息[30] 隐含 八位位组(范围(2))选择项}

差错{

- 丢失客户记录-- 本地值 6,
- 丢失参数-- 本地值 7,
- 参数超范围--本地值 8,
- 系统故障-- 本地值 11,
- 任务被拒绝-- 本地值 12,
- 不期望的成份序列-- 本地值 14,
- 不期望的数据值-- 本地值 15,
- 不期望的参数-- 本地值 16

}

::= 本地值 0

8) “提示并收集用户信息” 操作(PC)

参量

序列{

- 收集的信息[0] 选择{
- • 收集的数字 隐含 序列 {
- • • 最小数字个数[0] 隐含 整数(1..127) 缺省值 1,
- • • 最大数字个数[1] 隐含 整数(1..127),
- • • 应答结束数字[2] 隐含八位位组(范围(1..2)) 选择项,
- • • 取消数字[3] 隐含 八位位组(范围(1..2)) 选择项,
- • • 开始数字[4] 隐含 八位位组(范围(1..2)) 选择项,

- • • 首位超时[5] 隐含 整数(1..127) 选择项,
- • • 位间超时[6] 隐含 整数(1..127) 选择项,
- • • 差错处理[7] 隐含 枚举{
 - 向 SCF 报告(0),
 - 帮助(1),
 - 重复提示(2),} 缺省值为 0,
- • • 中断通知表示语[8] 隐含 布尔 缺省值 TRUE,
- • • 语音信息[9] 隐含 布尔 缺省值 FALSE,
- • • 语音反馈[10] 隐含 布尔 缺省值 FALSE}
- • IA5 信息 [1]隐含 布尔},
- 禁止由 IP 启动拆线[1] 隐含 布尔 缺省值 TRUE,
- 要发送的信息[1] 选择{
 - 带内信息[0]隐含序列{
 - • 消息 ID[0]选择{
 - • • 基本消息 ID[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • 文本[1]隐含 序列{
 - • • • 消息内容[0]隐含 IA5 串 (范围(1..??)),
 - • • • 属性[1] 隐含 八位位组(范围(??..??)) 选择项},
 - • • • 基本消息 ID 组 [29] 隐含 序列 范围 (1..5) 个 整数 (0..2147483647),
 - • • 可变消息[30] 隐含 序列 {
 - • • • 基本消息 ID[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • • 可变部分[1] 隐含 序列 范围(1..5) 个 选择{
 - • • • • 整数[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • • • 数字[1] 隐含 八位位组(范围(1..??)),
 - • • • • 时间[2] 隐含 八位位组(范围(2)),
 - • • • • 日期[3] 隐含 八位位组(范围(3)),
 - • • • • 价格[4] 隐含 八位位组(范围(4)),}}}
 - • • 重复次数[1] 隐含整数 (1..127) 选择项,
 - • • 持续时间[2] 隐含 整数(0..32767) 选择项,
 - • • 时间间隔[3] 隐含 整数(0..32767) 选择项, },
 - • 信号音[1] 隐含 序列{
 - • • 信号音 ID[0] 隐含 整数(0..2147483647),
 - • • 持续时间[1] 隐含 整数(0..2147483647), 选择项},
 - • 显示信息[2] 隐含 IA5 串 (范围(1..??)) } 选择项
 - 扩展 [3] 隐含序列(范围((1..??)) 个序列{
 - • 类型 整数,
 - • 准则 枚举{
 - 忽略(0),
 - 放弃(1)} 缺省值忽略,


```

    • 值[1] 任何由类型定义的值} 选择项
}
结果
    选择{
    • 数字响应[0] 隐含 八位位组(范围(1..??))
    • IA5 响应[1] 隐含 IA5 串
    }
差错{
    -- 被取消-- 本地值 0,
    -- 错误的用户响应-- 本地值 4,
    -- 丢失参数-- 本地值 7,
    --参数超范围-- 本地值 8,
    -- 系统故障-- 本地值 11,
    -- 任务被拒绝-- 本地值 12,
    -- 不期望的成份序列-- 本地值 14,
    -- 不期望的数据值-- 本地值 15,
    -- 不期望的参数-- 本地值 16,
    -- 资源不可用-- 本地值 13
    }
::= 本地值 48

```

9) “释放呼叫”操作(RELEASE)

参量

八位位组(范围(2..20))
 ::= 本地值 22

10) “请求报告 BCSM 事件”操作(RRBE)

参量

```

    序列{
    • BCSM 事件[0] 隐含 序列(1..32) 个
    • 序列{
    • • BCSM 事件类型 [0] 隐含 枚举{
    • • • 发端试呼鉴权(1),
    • • • 收集信息(2),
    • • • 分析信息(3),
    • • • 路由选择故障(4),
    • • • 0-被叫忙(5),
    • • • 0-无应答(6),
    }
    }
    }

```

```

    . . . . 0-应答(7),
    . . . . 0-中间呼叫(8)
    . . . . 0-拆线(9),
    . . . . 0-放弃(10),
    . . . . 终端试呼鉴权(12),
    . . . . T-被叫忙(13),
    . . . . T-无应答(14),
    . . . . T-应答(15),
    . . . . T-中间呼叫(16),
    . . . . T-拆线(17),
    . . . . T-放弃(18) },
    . . . 监视方式[1] 隐含 枚举 {
    . . . . 中断(0),
    . . . . 通知且继续(1),
    . . . . 透明(2)},
    . . . LegID [2] 选择 {
    . . . . 发送方[0] 隐含 八位位组(范围(1))) 选择项,
    . . . . DP 规定准则[30] 选择 {
    . . . . . 数字个数[0] 隐含整数(1..255),
    . . . . . 应用定时器[1] 隐含 整数(0..2047)} 选择项,
    . . . . BCSM 事件相关 ID[1] 隐含 八位位组(范围(1..??)) 选择项
    . . . 扩展 [2] 隐含序列(范围((1..??)) 个序列 {
    . . . . 类型 整数,
    . . . . 准则 枚举 {
    . . . . . 忽略(0),
    . . . . . 放弃(1)} 缺省值忽略,
    . . . . 值[1] 任何由类型定义的值} 选择项
    . . . }
    差错 {
    . . . . -- 丢失参数-- 本地值 7,
    . . . . -- 参数超范围-- 本地值 8,
    . . . . -- 系统故障-- 本地值 11,
    . . . . -- 任务被拒绝-- 本地值 12,
    . . . . -- 不期望的成份序列-- 本地值 14,
    . . . . -- 不期望的数据值-- 本地值 15,
    . . . . -- 不期望的参数-- 本地值 16}
    ::= 本地值 23

```

第 6 章 总结展望

在这篇论文中，介绍了综合 188 业务的系统结构和设计方法，详细给出了 SSP 部分的设计实现。提出了为广大企业集团、个人用户带来优惠的卡号业务解决方案，这种新的卡号业务在华为的软交换平台上实现。

这一系统的推出，得到很多用户的欢迎和支持。迅速地占据了很大一部分市场，因为它实现的功能有点象普通用户的固定电话，可以充值和接受特有的服务功能；但是它又不失自己原来的卡号特性，可以不受电话的限制，在任意一部电话上拨打，再加上未来全网智能化的发展，188 业务肯定会有更好的应用前景。

通过综合研究和分析，包括 188 业务在内的智能网技术未来的发展特点和趋势主要包括：

1. 标准化

现在各个厂商提供的智能网业务在协议使用和具体实现上存在着巨大的差异。有时候虽然同属于一个服务供应商，但不同厂商设计的系统往往都是独立的运行于不同的系统。比如，一般而言，同一个系统往往都运行于相同厂商的 SSP 和 SCP 上，如果服务供应商想要让同一业务运行于不同厂商的 SSP 和 SCP，则需要再在系统开始运行前，在 SSP 和 SCP 之间的协议呼叫流程和协议参数上面多很多的联合调试工作。而现实往往是一个服务供应商，如中国电信，中国网通等，他们的网络中往往包含有很多厂商的设备。要让智能网业务在全国范围内快速全面推广，需要制定更为详细的各项标准。

2. 智能化

当前，全网智能化在我国范围内大规模的推行，它充分提升网络的业务支撑能力，大大增强业务的丰富性、灵活性，并使得新业务快速在全网部署开通。188 业务在这种趋势的推动下将会发展得更加丰富，完善，提供的业务使用户有更多的选择，如：彩色拨号音、彩色回铃音、交换机新业务上移、V 电话/实电话互转、号码自由携带、增强型 VPN。188 业务将会向着更加人性化的方向发展。

3. 多业务共存性

在业务设置上，现在还有很多的系统提供的业务和其他已有的业务独立

或冲突，基本上属于一个系统一个业务。比如说，可能有预付费功能的电话没有其它的业务功能，有其它的业务功能的电话又没有预付费功能。因为他们基于不同厂商的不同设备，或即使是属于同一个厂商，却无法实现不同业务之间的互通等等。未来的发展肯定需要达到一个用户能够同时拥有所有的功能。这样通信系统才更健全更有广阔的发展空间。

4. 开放性

智能业务的发展应该遵循开放性的标准。同一业务将能够支持不同开发厂商的 SCP, SSP, 以及终端电话。这样可以加快新业务的发展和推广速度，减少不必要的重复开发，降低成本，把科研力量投入到更多的新业务的研究开发中去。

5. 二次开发性

包括预付费电话业务在内的新的智能业务，将来应该提供开放的二次开发接口，支持服务供应商的二次开发。这样服务供应商可以根据业务发展和推广的特点，在新业务中为用户增加更方便更有个性化的服务。提供二次开发接口也是现在许多计算机系统和通讯系统的新的发展趋向，通过二次开发接口可以大大简化新业务的设计和开发周期，使网络向着更灵活更方便更智能的方向发展。

致 谢

值此论文完成之际，笔者首先要衷心感谢导师尹朝庆教授的亲切关怀、无私帮助和悉心指导。导师为笔者的平时学习、课程考试、论文选题、研究实施和文章定稿等各方面都倾注了大量的心血。导师认真严谨的治学态度、谦逊豁达的为人处世、勤勉踏实的工作作风，对笔者在做人的做人、治学、工作、生活等许多方面无不以极大的影响，将使笔者终生受益。在此，谨向导师致以崇高的敬意和真诚的感谢！

感谢参考文献的所有作者，他们卓有成效的研究成果是笔者论文研究的基础。

感谢华为公司核心网固定软交换 ISR 项目组的所有同事，他们与我共同奋斗了近一年的时间，才让 188 业务成功试用。感谢他们给予我技术和试验环境的支持！感谢所有帮助过我的老师、同学和朋友们。

衷心感谢我的父亲和母亲，是他们的无私奉献才促使我走上了自强的求学之路，是他们自强不息的精神影响着我，鞭策着我。

宋 化

2006 年 3 月于武汉理工大学

参考文献

- [1] 龚双瑾.智能网技术.北京:人民邮电出版社.1999年11月
- [2] 马争,魏险峰.智能网-网络智能化的关键技术.电子科技大学学报.2000年1月
- [3] 李腊元,李春林.计算机网络技术.国防工业出版社.2001年4月.44-46
- [4] M.Amer,A.Karmouch, T.Gray and S.Mankovskii. Feature interaction resolution using fuzzy policies. In [7], pages 94-112, May 2000.
- [5] RFC 3031, Multiprotocol label switching architecture, 2001
- [6] 专家展望 2005 年移动增值业务.人民邮电报.2005 年 1 月 28 日
- [7] M.Calder and E.Magill. Feature Interactions in Telecommunications and Software Systems VI.IOS Press (Amsterdam), May 2000.
- [8] 卢美莲.七号信令网的应用及发展前景.世界网络与多媒体.1998 年 2 月:8-12
- [9] 纪红.7 号信令系统(第二版).北京:人民邮电出版社, 2001 年 3 月.15-19
- [10] 萨师煊,王珊.数据库系统概论(第三版).2000 年 2 月
- [11] [美]吴杰.分布式系统设计.机械工业出版社.2001 年 2 月
- [12] RFC 2475, An architecture for differentiated services, 1998
- [13] Seventh International Workshop on Feature Interactions in Telecommunications and Software Systems, IOS Press (Amsterdam), June, 2003
- [14] P.Zave and M.Jackson.New feature interactions in mobile and multimedia telecommunication services. In [7], pages 51-66, May 2000.
- [15] J.Lennox and H.Schulzrinne.Feature interaction in internet telephony. In [7], pages 38-50, May 2000.
- [16] R.Hall. Feature interactions in electronic mail. In [7], pages 67-82, May 2000.
- [17] Liu Yanming, Ma Yuxiang, Yi Kechu."A Practical Load Control Algorithm for Multi-SCPs IN". Proceedings of International Conference on Info-net&Info-tech (ICH2001), 2001.
- [18] 朱晓民,廖建新,陈俊亮.IN 与 Internet 互连的业务和体系结构及其协议.电子学报.Vol.29(2) 2001 年 2 月
- [19] 王晖,陈君,廖建新,陈俊亮.Internet 与 IN 互通的关键技术-SIP 和 BCSM 的映射.北京邮电大学学报.2000 年 3 月
- [20] 刘彦明,马玉祥,易克初.“多 SCP 智能网的负载控制模型与算法”.通信学报, Vol.24,No.2,2003 年 2 月.

- [21] Stephan Reify Marganec. Runtime Resolution of Feature Interactions in Evolving Telecommunications Systems, Phd thesis, May 2002, Department of Computing Science, University of Glasgow, Glasgow, UK
- [22] A.WBerger. "Comparison of Call Gapping and Percent Blocking for Overload Control in Distributed Switching System and Telecommunications Networks".IEEE Trans,Comm. Vol.39, No.4, pp574-580, 1998.
- [23] Manfield D,Millsteed G,Zuckerman M. Performance Analysis of SS7 Congestion Control Under Sustained Overload. IEEE J. Select. Areas Commun. Vol. 12 1994 pp.405-414
- [24] Duffy D, McIntosh A,Rosenstein M,Willinger W. Statistical Analysis of CCSN/SS7 Traffic Data from Working CCS Subnetworks. IEEE J. Select. Areas Commun. Vol. 12 1994 pp.544-551
- [25] Smith D. Effects of Feedback Delay on the Performance of the Transfer — Controlled Procedure in Controlling CCS Network Overloads. IEEE J. Select. Areas Commun. Vol.12 1994 pp.424-432
- [26] Graham C.Goodwin, Atefan F.Graebe, Mario E.Salgado.Control System Design. 2002 年 1 月
- [27] 杨放春, 孙其博.智能网技术及其发展. 北京: 北京邮电大学出版社, 2002 年 5 月
- [28] Marshall Mu.Lucent PHS PrePaid Phone Service Requirement.March 2002
- [29] Marshall Mu.Lucent PPP Service Announcemerit List.March 2002
- [30] ITU-T Recommendation Q.1201. Principle of intelligent network architecture. 1992
- [31] ITU-T Recommendation Q.1211. Introduced to intelligent network CS-1. 1993
- [32] ITU-T Recommendation Q.1224. Distributed functional plane for intelligent network CS-2.1997
- [33] ITU-T Recommendation Q.1225. Physical plane for intelligent network CS-2. 1997
- [34] 廖建新,王晶等.智能宽带网.北京:人民邮电出版社.2001 年 11 月
- [35] ITU-T Y.2001, NGN general reference model.2001
- [36] ITU-T SG11 Temporary Document TD GEN/11-123. Requirements for the FunctionalArchitecture for IN Support of IP-Networks. Geneva. March 1999
- [37] 刘文峰,廖建新,朱晓民.异种网络间 SCP 的互连. 北京邮电大学学报, 2004 年 1 月. 27(1): 65-70
- [38] 王颖,张雪丽.几种智能网的比较.电信网技术,2003 年 6 月

- [39] ITU-T. Recommendation Q. 1211~Q. 1219, March,1993
- [40] ETSI. Intelligent network application protocol,1994
- [41] The Ministry of Post and Telecommunication PRC. Intelligent network application protocol INAP of China.July,1996
- [42] Yang C L,Yu C F. The design and implementation of a service logic execution environment platform. In:ICC'93, 1993
- [43] 郭传雄. 对智能网中业务逻辑描述和 SCF 中业务逻辑执行环境的研究 [学位论文]. 南京: 通信工程学院, 1997 年 7 月
- [44] Richter J. Windows95 Windows NT 高级编程技术. 北京: 清华大学出版社, 1996 年 3 月
- [45] ISI Inc. pSOSystem system concepts release 2. 0. Integrated Systems Inc,1995
- [46] SunSoft. Multithreaded programming guide. Sun Microsoft Inc,1994
- [47] ITU-T. Q.1214: Distributed Functional Plane for Intelligent Network CS-1. 1995
- [48] ITU-T Recommendation Q.774, Signalling System No.7 -Transaction Capabilities Procedures,March 1993

攻读硕士学位期间发表的论文及参加的科研情况

- [1] 尹朝庆, 宋化, 陈波. 手写邮政编码的模糊识别方法. 武汉理工大学学报. 信息与管理工程版. 2005. 27(2)

附录 1 缩略语

缩略语	全称(英文)	全称(中文)
AC	Authentication Center	鉴权中心
ACF	Authentication Control Function	鉴权控制功能
AIN	Advance Intelligent Network	先进智能网
AoC	Advise of charge	立即计费
ASN.1	Abstract Syntax Notation	抽象语法标记1
BCM	Basic Call Manager	基本呼叫管理
BCSM	Basic Call State Model	基本呼叫状态模型
CCF	Call Control Function	呼叫控制功能
CG	Call Gap	呼叫间隙
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CSE	Customer Service Environment	客户化业务执行环境
DFP	Distribution Function Plane	分布功能平面
DP	Detection Point	检测点
EPRCA	Enhanced Proportional Rate Control Algorithm	改进的比例速率控制算法
ETSI	European Telecommunication Standard Institute	欧洲电信标准学会
FBM	Fractional Brown Motion	分数布朗运动
FD	Fractional Differencing	分数阶差分
FE	Function Entity	功能实体
FGN	Fractional Gaussian Noise	分数高斯噪声
FIM	Feature Interaction Manager	特征交互管理
FPH	Free Phone	免费电话
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global System for Mobile Communication	全球移动通信系统
GMSC	Gateway Mobile Switch Center	网关移动交换中心
HLR	Home Location Register	归属位置寄存器
IN	Intelligent Network	智能网
INAP	Intelligent Network Application Protocol	智能网应用协议
INCM	Intelligent Network Conceptual Model	智能网概念模型
IP	Intelligent Peripheral	智能外设

IP	Internet Protocol	互联网协议
ISUP	ISDN User Part	ISDN 用户部分
ITU	International Telecommunication Union	国际电信联盟
LRF	Location Registration Function	位置登记功能
MACF	Mobile station Access Control Function	移动台接入控制功能
MACI	Mobile agent Control Interface	移动代理控制接口
MAP	Mobile Application Part	移动应用部分
MIN	Mobile Intelligent Network	移动智能网
MM	Mobile Management	移动管理
MSC	Mobile Switch Center	移动交换中心
MPS	Multi Processor System	多处理器系统
MTP	Message Transfer Part	消息传输部分
MVPN	Mobile Virtual Private Network	移动虚拟专用网
NP	Number Portability	号码携带
O-BCSM	Originating Basic Call State Model	发端基本呼叫状态模型
O-CSI	Originating CAMEL Subscriber Information	发端 CAMEL 签约信息
QoS	Quality of Service	服务质量
RCF	Radio Control Function	无线控制功能
SCCP	Signaling Control Connect Part	信令控制连接部分
SCE	Service Creation Environment	业务生成环境
SCEF	Service Creation Environment Function	业务生成环境功能
SCF	Service Control Function	业务控制功能
SCP	Service Control Point	业务控制点
SDF	Service Data Function	业务数据功能
SDP	Service Data Point	业务数据点
SIU	Signaling Interface Unit	信令接口单元
SMAF	Service Management Access Function	业务管理接入功能
SMF	Service Management Function	业务管理功能
SMP	Service Management Point	业务管理点
SMS	Short Message Service	短消息业务
SRF	Special Resource Function	特殊资源功能
SS	Supplementary Service	补充业务
SSF	Service Switching Function	业务交换功能
SSP	Service Switching Point	业务交换点

SS7	Signaling System No 7	7号信令
T-BCSM	Terminating Basic Call State Model	终端基本呼叫状态模型
TCAP	Transaction Capabilities Application Part	事务处理能力应用部分
T-CSI	Terminating CAMEL Subscriber Information	终端 CAMEL 签约信息
TDP	Trigger Detection Point	触发检测点
TINA	Telecommunication Information Network Architecture	电信信息网络体系结构
TUP	Telephony User Part	电话用户部分
VLR	Visitor Location Register	访问位置寄存器
WIN	Wireless Intelligent Network	无线智能网
ULT	User Level Threading	用户级线程
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System	通用移动通信系统
UPT	Universal Personal Telecommunication	通用个人通信
USSD	Unstructured Supplementary Service Data	非结构化的补充业务数据
VHE	Virtual Home Environment	虚拟归属环境
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网

附录 2 INAP 规程中操作与信息流的对应

信息流(中文)	信息流(英文)	操作
激活业务过滤	Activate Service Filtering	Same
激活测试	Activity Test	Same
激活测试响应	Activity Test Response	Return Result from Activity Test
申请计费	Apply Charging	Same
申请计费报告	Apply Charging Report	Same
辅助请求指令	Assist Request Instruction	Same
呼叫间隙	Call Gap	Same
呼叫信息报告	Call Information report	Same
呼叫信息请求	Call Information Request	Same
取消状态报告请求	Cancel Status Report Request	Same
收集信息	Collect Information	Same
连接	Connect	Same
连接到资源	Connect to Resource	Same
继续	Continue	Same
切断前向连接	Disconnect Forward Connection	Same
建立临时连接	Establish Temporary Connection	Same
计费事件通知	Event Notification Charging	Same
BCSM 事件报告	Event Report BCSM	Same
提供计费信息	Furnish Charging Information	Same
启动 DP	Initiate DP	Same
启动试呼	Initiate Call Attempt	Same
释放呼叫	Release Call	Same
请求通知计费事件	Request Charging Event Notification	Same
请求报告 BCSM 事件	Request Report BCSM Event	Same
重设定时器	Reset Timer	Same
选择设备	Select Facility	Same
发送计费信息	Send Charging Information	Same
业务过滤响应	Service Filtering Response	Same
状态报告	Status Report	Same
取消通知	Cancel Announcement	Cancel
收集的用户信息	Collected User Information	Return Result from Prompt and Collect User Information
播送通知	Play announcement	Same
提示并收集用户信息	Prompt and Collect user Information	Same
专用资源报告	Specialized Resource Report	Same