

摘要

智能网作为一种能快速、方便、灵活、经济、有效地实现各种新型电信增值业务的网络架构体系，已经在电信业务发展以及业务创新中发挥了至关重要的作用。而移动智能网技术也成为了近来移动通信领域中的热点。中国移动、中国联通都在积极推进移动智能网络的建设，不断的推出新的业务，赢得了用户并且创造了极大的利润。

本文主要是对移动智能网业务的开发作了比较详尽的论述。前面的部分中，着重介绍智能网的基本概念及其体系结构，论述了其工作原理和优点。接着本文对业务开发的平台进行了介绍，也就是 alcatel 平台的基本结构和工作原理。在熟悉现有业务和平台功能基础上，进行了 PPC (Prepaid card) 套餐业务几个重要模块的开发工作，包括充值流程模块、管理流程设置亲情号码模块以及呼叫流程模块，该软件系统已经通过测试，并且在联通的多个现场运行起来，效果良好。本文最主要的部分就是对这些开发过程的论述，中间穿插了指导开发的重要的软件工程的思想。文章的最后对智能网及其业务的应用进行了展望。

关键词：智能网 SCP WIN PPC

Abstract

The Intelligent Network has been playing an important role in the telecom services developments and innovations. Moreover recently mobile IN technology has become the hotspot of mobile telecommunications fields. Both China Mobile and China United telecom are constructing their IN actively, developing new services consistently . So they acquire more subscribers and get enormous profits meanwhile.

This article describes the development of mobile IN services strictly. The anterior parts introduce some basic concepts and structures of IN, and discuss the operating principles and advantages of IN. The following parts introduce something about the service development platform,(i.e. the basic structure and operating principle of alcatel platform). Basing on the knowledge about existing service and platform, I develop several important modules for PPC(Prepaid card) package service,including charging module,management module and calling module.The median part is just discussing the development process.This part also includes the important software engineering idea which is to direct the development.The last part give a prospect of IN and its services.

Key words Intelligent Network SCP WIN PPC

第一章 引言

随着电信网络的发展，运营商将会给用户提供了越来越多的服务。在传统的方式下，每增加一种新业务就需要在交换机中增加相应的软件，有时还需要提供相应的硬件，因此新业务的引入周期较长、灵活性较低且成本很高，一般说来一种业务一经生成就很难更改并且业务只能由电信部门提供。基于这种方式如果要实现两种新业务，尽管这两种新业务的业务特征中可能有许多相同点，但这两种新业务只能分别实现，而且当交换机更换以后，这两种新业务还只能重新开发。由此可见，传统方式的新业务生成还对具体的交换机有很大的依赖性，新业务开发的成本就很高，可靠性比较差，开发时间也比较长。

智能网(IN-Intelligent Network)是在原有通信网络的基础上设置的一种附加网络。其目的在于：能够使电信业务提供者快速、有效地满足现在和潜在市场对电信业务的需求；同时能够使网络的运营成本和管理费用得以降低；对提高电信服务质量也大有益处。它作为电信领域中的新概念,避免了在现有网络中引入新业务时对交换机软件的修改,使现行网引入新业务变得方便了。智能网的核心思想就是将网络的交换功能和控制功能分离。在现有交换网络之上再建立一个专门用于业务控制的虚拟网。这样,在修改或增加新业务时就无须更改各地的交换机,而只需在业务控制点中增加或修改新业务逻辑,并在大型集中数据库中增加新的业务数据和客房特定数据。智能网可建立在各种交换网络之上,如公共电话网,综合业务数字网,公共移动通信网等。

目前，移动通信快速发展，如何优化网络，如何充分利用现有网络资源创造更高的利润，如何在基础业务之外向用户快速提供丰富多彩的增值业务以提升运营商的吸引力，面对这些课题，移动智能网技术成为近来移动通信领域的热点。因此构筑标准的 CDMA 无线智能网，提供丰富的智能业务也势在必行。当前 CDMA 无线智能网的相关协议标准已经初步成型，随着业务的发展和网络结构的演化，还会增加相关的标准。WIN 的相关国际标准包括：IS-771, PN4287, PN4289。 IS-771 是 IS-41D 的扩展。IS41-D 具有 FIM 和 SIM 分离，起呼触发器设置等特点。IS-771 在此基础上扩充了 IS-41D 协议中的触发点，并在 SSP 的 FIM 中增加了 DP 检出和 PIC 迁移功能。PN4287 是关于预付费业

务的协议。它包括预付费业务的业务特征描述，各种特征业务下的业务流程，所需得消息格式，参数定义等。PN4289 描述了另外几种智能网业务及业务流程：被叫集中付费业务；增强的优选语言业务；拒绝不期望呼叫。

本文着重研究在现有的协议体系下，如何在 CDMA 的网络中进行智能网业务的开发。通过详细叙述套餐业务的开发过程，探索一种实现智能网新业务的软件开发方法。

第二章 智能网的基本概念

2.1 什么叫智能网及移动智能网

智能网是在现有电话网的基础上发展起来的，能方便、灵活地向用户提供和处理各种智能化通信新业务的一个网络体系，是用于产生和提供电信新业务的体系概念。但是智能网不是独立存在的网，是叠加在电话交换网上的，智能网和交换网依靠公共信道信令系统密切联系在一起。

随着电话业务的发展和用户对智能化电话服务要求的增多，不仅使电话交换机的负担过重、而且要在交换机上开设新的业务也很不方便。智能网的基本想法是让交换机主要管交换接续这一最基本、最主要的任务，而把交换接续以外的各种智能化新功能集中由智能网来解决。

最早提出智能网概念的是美国的贝尔通信研究所，第一代智能网是 1981 年投入使用的，当时是以提供“800 号”业务的形式出现的。800 号业务又叫做 Freephone，就是“免费电话”的意思。实际上只是拨叫 800 号的 用户不付电话费而由被叫单位集中付费，因此这种业务应当是叫“被叫集中付费”业务。这种业务能给公司企业开展业务提供方便、吸引大量用户给公司企业打电话联系业务。

智能网是以计算机和数据库为核心的，它的主要组成部分有：

业务交换点（SSP）——它是用户进入智能网的接入点，它是一个交换机，用来识别用户对智能网的呼叫，把用户的请求传送给业务控制点。

业务控制点（SCP）——是智能网的中心，通常是由大、中型计算机和大型数据库组成，完成各种智能业务的实现。它接受 SSP 送来的信息，向数据库查询并向 SSP 发出处理的信令。

此外，还有“信令转换点”、“业务管理系统”等，共同构成一个完整的网络体系。从理论上说，智能网能提供的新业务是无限的。但是开办新业务要根据实际需要和经济效益等，现在世界上已经提供的智能新业务有几十种。但各地提供的种类不同，例如我国目前分国际、全国、省内三大类，所提供的智能业务也不尽相同。

当移动网络发展到一定规模，如何优化网络成为运营商普遍关注的课题，智能网技术对于网络优化，提升网络业务竞争力起到了重要作用。移动智能网是现

有的移动网与智能网的结合。它在现有移动网上增加一些网络功能单元，包括：SCP（业务控制点）、SSP（业务交换点）、SMP（业务管理点）、SMAP（业务管理接入部分）、SCE（业务生成环境）、SDP（业务充值点）等，将业务控制功能从传统的交换功能中分离出来，使网络能灵活方便地提供新业务，以适应用户的需求。移动智能网的目的在于使电信业务经营者能经济有效地提供用户所需的各类新业务，使用户对网络有更强的控制功能，能够方便灵活地获取所需的服务。

移动智能网的特点体现在如下几个方面：有效地使用信息网络资源；有效地使用网络资源；网络功能的模块化；重复使用标准的网络功能来生成和实施新的业务；网络功能可在物理实体中灵活地分配；通过独立于业务的接口，网络功能间实现标准的通信；业务用户可以控制由用户所规定的业务属性。业务使用者可以控制由使用者所规定的业务属性；标准化的业务逻辑移动智能网的提出不仅在于现在能向用户提供诸多的业务，同时也着眼于未来能方便、快速、经济地向用户提供新的业务。这些特点同时也是移动智能网的目标，即依靠独立于业务的功能块、功能实体间的标准通信，有效地利用已有资源，快速、简便、灵活地提供各种新业务。新业务的提供能力不但增加了运营商的吸引力，同时也使原有的网络资源创造了全新的价值。

目前，国际广泛采用的移动智能网技术主要包括基于 GSM 网络的 CAMEL 标准和基于 CDMA 网络的 WIN 标准。本论文着重研究 CDMA PPC 业务的开发，所以对于 CDMA 的 WIN 协议后面将会有详细的介绍。

2.2 智能网的几个重要特征

智能网使运营商在日益扩大的市场中越来越富有竞争力。通过快速有效的给用户提供各种业务，运营商就能在现有网络基础上不断的满足市场的各种新需求。下面列举了智能网的几个主要的优点：

- 1) 快速有效的开发新业务：智能网最突出的特点就是呼叫和控制互相分离，呼叫部分由原来的交换机完成，而控制部分则分离出来由 SCP(Service Control Point)完成。所以开发新业务的时候我们无须增加或是修改交换机的部分，只需要对控制部分的 SCP 进行修改，这样就能在短时间内快速有效的开发新业务。
- 2) 用户定制新业务：借助开发智能网新业务的工具，设备供应商、

运营商和用户之间可以相互协商，更加有效的开发出具有市场竞争力的新业务。

- 3) 灵活性和可调整性：业务的灵活性和多样性体现在业务可以打包成插件的形式，并且可以通过配置底层的硬件和软件来改变业务的特性，这样现有的业务和新增的业务特性可以很容易的修改以适应新的市场需求。

1.3 智能网中各种角色

很多角色共同支撑着整个智能网。有些角色是一开始就有的，还有一些是新增的。他们分享着智能网给彼此带来得给各种利益。总体上来说，智能网中的角色可以概括为以下的团体：

- 1) 业务使用者
- 2) 业务订购者
- 3) 业务提供者
- 4) 网络运营商

他们的大致描述可以参考图 2.1。

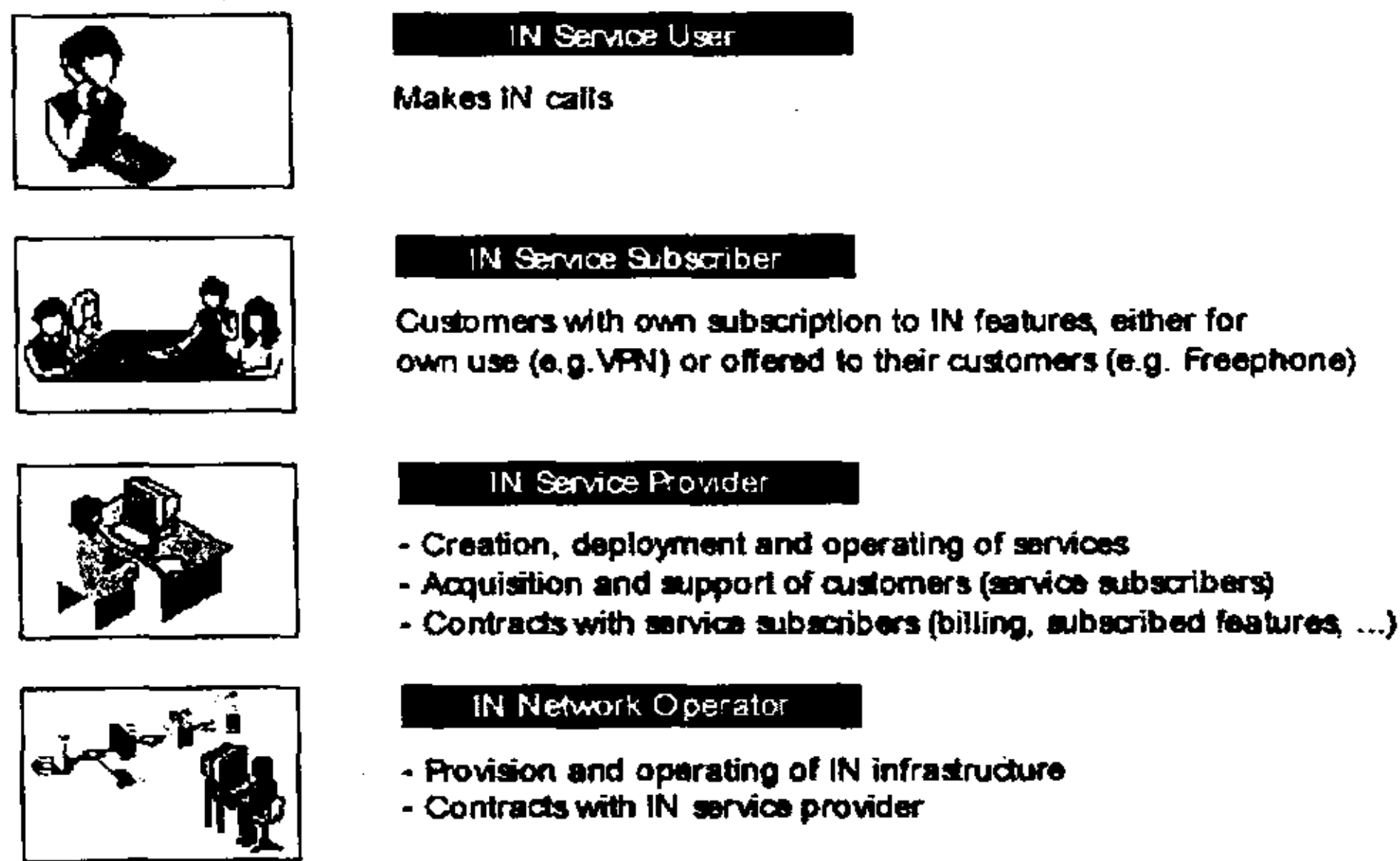


图 2.1 智能网中的角色

第三章 智能网的体系结构

3.1 ITU-T 建议的智能网概念模型

智能网概念模型是用来描述和设计智能网体系结构的一种框架，它总共包含了4个平面，智能网相关的概念和特征基本都包含在里面了。每个平面呈现了智能网可提供的的能力的不同抽象形式。这四个平面分别为：

- 业务平面
- 总功能平面
- 分布功能平面
- 智能网物理平面

图 3.1 表示了该四个平面所构成的智能网的概念模型：

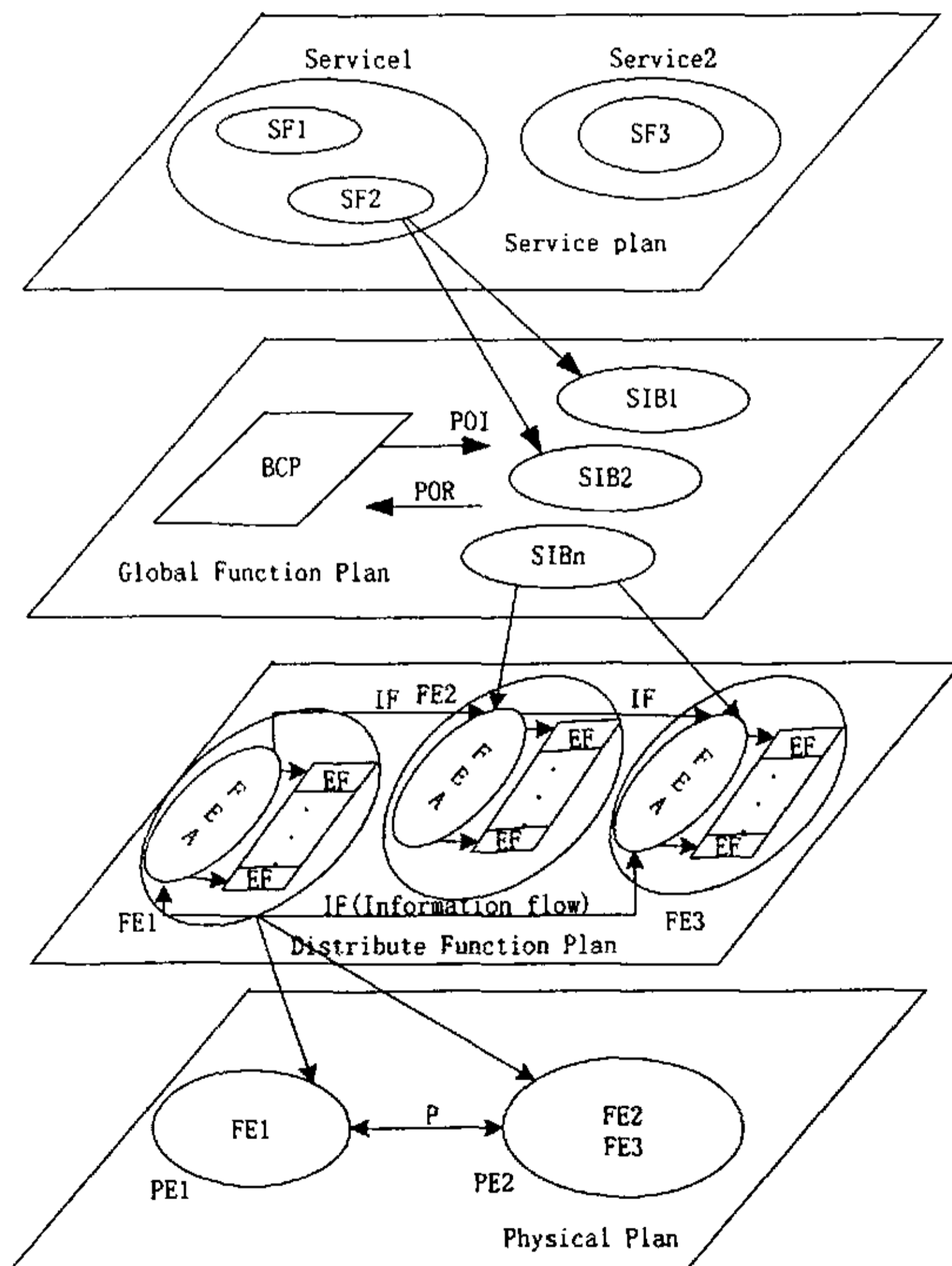


图 3.1 智能网概念模型

对上述模型中的缩写词作如下的解释：

BCP	基本呼叫处理(Basic Call Processing)
EF	基本功能(Elementary Function)
FE	功能实体(Functional Entity)
FEA	功能实体动作(Functional Entity Action)
IF	信息流(Information Flow)
P	协议(Protocol)
PE	物理实体(Physical Entity)
POI	起始点(Point of Initiation)
POR	返回点(Point of Return)
SF	业务特征(Service Feature)
SIB	业务独立构件(Service Independent Building Block)

下面对上述的几个概念作一定的解释，使业务开发中使用这些概念的时候能够更加透彻的理解。

- 1、 关于总功能平面：具体业务开发过程中涉及总功能平面的可能比较少，但对于理解整个智能网很有好处。总功能平面(GFP:Global Function Plane)是从总体或者网络范围的视点来观察的网络功能模型，也就是说，它将智能网看成是单一的实体。在总功能平面中涉及以下几个关键的概念：

第一是业务独立模块(SIB)。可以说 SIB 就是一种软件独立模块，用于实现某种功能的。在通常开发过程，可以把 SIB 分成智能网的 SIB 以及专门供开发某个业务使用的 SIB。智能网的 SIB 是独立于业务的，任何业务都必须使用以构建其呼叫模型，而专用 SIB 是在开发某个业务过程中经常使用到的一些基本功能模块。SIB 有输入，输出以及 SIB 出口，输入包括业务支撑数据(SSD:Service Support Data)以及呼叫实例数据(CID:Call Instance Data)。SIB 出口表示业务逻辑的流向。

第二是基本呼叫处理，它提供基本的呼叫接续功能，可以看成是一个特殊的软件模块，是程控交换机原来应有的呼叫处理功能。对

于智能网业务的呼叫，BCP 要与 SIB 链构成的业务逻辑发生联系，BCP 进入业务逻辑的点叫做 POI，而由业务逻辑返回 BCP 的点叫做 POR。POI 可以有多个，不同的 POI 进入不同的 SIB 链，也就是触发不同的业务逻辑，得到的 POR 也不相同。

2、 分布功能平面：

分布功能平面是用分布式观点来建立智能网的结构模型。分布功能平面包含了各种功能实体(FE)，智能网业务的开发主要是对这些实体进行开发，下面会对一些主要实体以及它们之间的关系进行介绍：

第一、呼叫控制功能(CCF:Call Control Function)，它提供呼叫连接的处理功能，并且具有访问智能网业务功能的触发机制。

第二、业务交换功能(SSF:Service Switching Function)，该功能主要完成了呼叫控制功能(CCF)与业务控制功能(SCF)之间的接口，它扩展了 CCF 的逻辑，包括智能网业务出发的判别以及与 SCF 之间的通信，可以向 SCF 发送请求，也可以接收 SCF 的指示，从而进行呼叫接续。

第三、业务控制功能(SCF:Service Control Function)，它包含了智能网呼叫的业务逻辑和处理能力，提供智能网呼叫的控制功能。本论文中最主要的开发工作都是对 SCF 以及业务数据功能(SDF:Service Data Function)的逻辑开发，以及两者之间的通信。另外，SCF 不仅和 SDF 进行交互，还包括和 SRF(Special Resources Function)以及 SSF/CCF 等之间的通信。SCF 由业务管理功能(SMF:Service Management Function)来管理。

第四、业务数据功能(SDF:Service Data Function)，包含客户和网络的有关数据，访问数据库的操作都在该功能模块中来实现。一般来说，SCF 要访问数据库的时候，便发请求给 SDF，由 SDF 直接从数据库中取值，然后经过处理后返回 SCF。

第五、特殊资源功能(SRF:Special Resources Function)，它提供智能网业务处理过程中所需要的另外一些特殊资源，主要是一些语音功能。

第六、业务生成环境(SCEF:Service Creation Environment Function)，这是一个抽象的概念，用于定义、开发、测试智能网业务。

第七、业务管理功能(SMF:Service Management Function)，抽象意义上来讲，它主要用作对整个智能网业务的监控，对业务运行状况的一种支持。另外还有一个叫做业务管理代理模块的(SMAF:Service management Agent Function)，它主要是提供管理人员和 SMF 之间的接口。

上述这些功能模块之间有着密切的联系，相互之间的信息交互也体现了智能网工作的机理。图 3.2 表示了它们之间的一些相互关系：

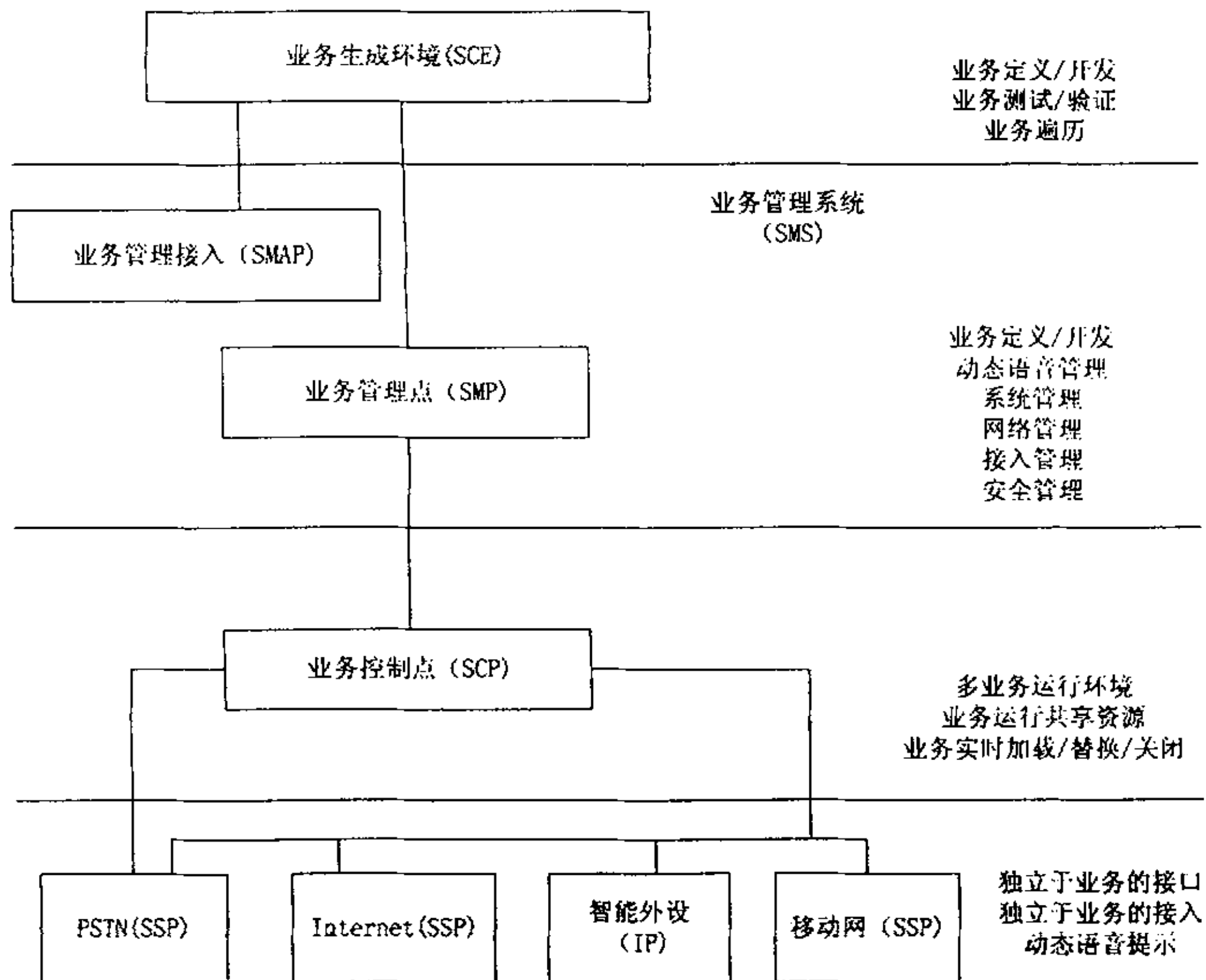


图 3.2 智能网各功能模块关系图

其中，图中的 SCP 具备了上述功能模块中的 SCF 和 SDF 功能。

3、物理平面：

物理平面是上述各功能模块具体实现的物理实体，最主要的有以下几个：

业务交换点(SSP:Service Switching Point), 该实体主要完成 CCF 和 SSF 的功能, 有时候还包含 SCF/SRF 或者 SDF/SRF 的功能。

业务控制点(SCP:Service Control Point), 其中包含业务逻辑程序(SLP), 以提供智能网业务的控制能力, 可以根据负荷大小设置 SCP 的个数。

业务数据点(SDP:Service Data Point), 其中包含 SLP 中要用到的各种数据, 也就是实现了 SDF 所述的各种功能。

智能外设(IP:Intelligent Peripheral), 主要提供一些专用资源, 方便用户和网络间的通信, 最典型的是语音通知设备。例如记帐卡呼叫时发送的“提示拨入帐号, 密码”的语音通知, 并且接收用户拨入的数字。IP 包含 SRF 的功能, 有时候还可以包含 SSF/CCF 的功能, 它可以设置成一个物理单元, 也可以内至于 SSP 中。

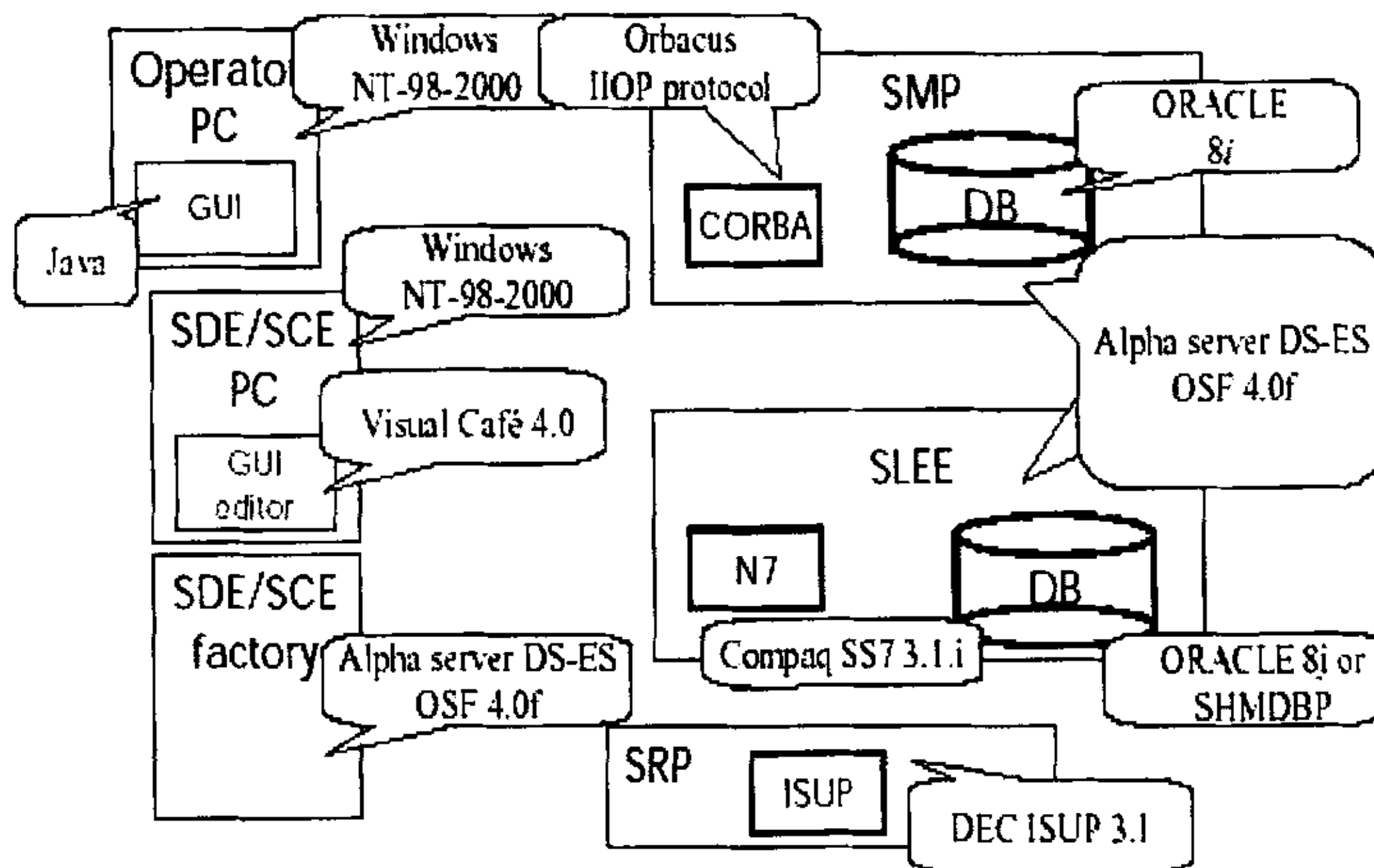
业务管理点(SMP:Service Management Point), 它是执行业务管理, 业务提供, 业务使用的控制功能的地方。比如数据库管理, 网络测试, 网络业务管理, 网络业务数据收集等。对业务开发后的测试也提供很大的帮助。

3.2 alcatel 智能网体系结构

alcatel 智能网体系机构基本上是 ITU 建议的智能网模型的或者说是模型一种实例化, 它更加具体的定义了各种功能模块的实现的服务器模型以及相应的工具。从整体上来讲, 在 alcatel 平台上进行新业务的开发需要以下的概念为基础:

一是核心的计算平台, 由它提供网络以及基础的业务(alcatel 把和智能网相关的各种软件平台或者工具都以业务的形式实现, 从软件角度来说, 这里的业务主要是指一些较大软件功能模块, 比如 7 号信令业务, 主要是完成 SSP 和 SCP 进行信息交互接口功能的一个软件模块), 比如是数据库业务, 通信业务等。有了完善的核心计算平台就可以在其上面进行智能网新业务的开发了。

二是业务和实现组件的开发环境。开发新业务的过程就是在核心的计算平台上进行各种组件以及业务逻辑的开发。所以 alcatel 的智能网体系结构大致可以由图 3.3 表示出来:



SMP:Service Management Point;

SLEE:Service Logic Execution Environment;

SDE/SCE: Service Development Environment/Service Creation Environment;

SRP:Special Resource Point;

图 3.3 alcatel 智能网体系结构

对上图主要部分进行一些解释：Operator PC 是一 Client 端，它访问 SMP 获得数据。界面是用 JAVA 实现的，它可以访问 CORBA 的方法。SMP 中 CORBA 是中间件，它定义了很多访问 SMP 数据库的方法，供 JAVA 调用。SMP 中还包含了一个数据库，自然是用于存储业务的各种数据的。SDE/SCE 分别是开发业务组件(如 SIB, OBJECT)和业务逻辑的工具，SDE 开发的业务组件(软件功能模块)通过在服务器上编译后最终生成动态连接文件，而由 SCE 开发的业务逻辑最终生成了业务的脚本。不管是动态连接文件还是业务的脚本最终运行时都在 SLEE(Service Logic Execution Environment)中，也就是业务逻辑执行环境。SLEE 的主要功能有两个，一是同 7 号业务的信息交互，二是智能网业务逻辑的执行。它也维护一个数据库，叫做 SLEE 数据库。但 SLEE 同时还维护一个叫做 SHMDB(alcatel 自行设计的数据形式)的数据形式，它是在内存中开辟一片空间存放业务逻辑执行中所需要的数据，并且通过一定的方式保持和 SLEE 中数据的一致。这样做的目的就是为了节省访问数据库的时间。

3.3 alcatel 三层数据库结构

基于 alcatel 平台的智能网业务的开发最关键的是对 SCP 进行开发，业务运行过程中要不断地访问数据库，比如再 PPC(预付费)业务中，程序运行过程中要不断访问用户卡的数据。现在在 3 个数据库中都保存着这一份数据，它们分别是 SMP 的数据库，SLEE 的数据以及 SHMDB(确切的说，这并不是数据库，只是内存中一段数据结构，我们暂且都认为是数据库)，业务运行过程中能访问到的就是 SLEE 数据库和 SHMDB。SMP 数据库只是用来管理用的，但初始的数据都是从 SMP 数据库录入的。现在来解释这 3 个数据库在业务运行中是如何工作的，并且大概说明这样做的优缺点。首先介绍一个小程序，我们把它命名为 snapshot，主要作用是完成 SMP 数据库到 SLEE 数据库的同步，也就是说当 SMP 数据库表的记录改变的时候，同步到 SLEE 数据库。但是该程序不完成从 SLEE 数据库到 SMP 数据库的同步。其次不管是 SMP 数据库还是 SLEE 数据库或者是 SHMDB，每个数据库表都增加了一个默认的字段的，用于表示时间戳，也就是表示该条记录最后一次被修改的时间。有了上述的理论为基础，就可以初步解释这 3 个数据库是如何工作的。举个简单的例子如下：在 PPC 业务中，有一张数据库表叫做 credit，作用是存储了用户当前的余额。当用户开户并且存储一定的金额到帐户时，通过管理界面向 SMP 数据库增加一条记录，其中包含了帐户可用金额。这样通过 snapshot 程序，这条记录被同步到 SLEE 数据库，同时更新 SLEE 数据库中该条记录的时间戳。接着当用户需要通话时，首先要检查帐户余额是否充足，系统就会根据 SLEE 数据库和 SHMDB 中该条记录的时间戳来判断到底哪个数据是最新的，这样检查出来是 SLEE 数据库的数据比较新。通过检查后就可开始通话。当通话结束后，需要进行适时扣费，也就是更新数据库的操作，在这里需要更新 SHMDB 以及 SMP 数据库中的该条记录，同时更新时间戳。SMP 中更新的数据再一次通过 snapshot 同步到 SLEE 数据库表，这样就可以保持 3 个数据库的同步，并且使得业务运行的时候能够读取到最新的数据。SMP 是用作管理的，当该数据库所在的机器发生故障的时候，短时间内可以不影响业务的正常运行，保障了系统的稳定性，这就是 3 层数据库的优点，其缺点就是比较耗费资源。

第四章 CDMA PPC 的一些特征和 alcatel 开发工具

4.1 CDMA PPC 业务的基本概念

预付费是基于 IS826 标准的 800MHz CDMA 数字蜂窝移动通信网的智能网业务。用户通过预先交纳一定数目的金额或买固定面值的卡（如充值卡）等方式，在系统中建立帐户，注入一定的资金，作为自己的通话费用。在呼叫建立时，系统根据用户帐户上的余额决定接收或拒绝呼叫。在呼叫过程中进行实时计费并从用户帐户上扣除通话费用，实现为其呼叫和使用其它业务预先支付费用。当用户余额不足时，切断呼叫并播放相应的录音通知。

预付费用户可以有两种不同的类型，即永久激活或命令激活。永久激活用户是指用户不能自己去活预付费业务，一旦用户发起呼叫，所有的呼叫费用都计在用户的预付费帐户上。命令激活用户是指用户可以自己通过拨打特征码的方式激活或去活预付费业务。这种命令激活的用户应该具有一定的信用度，并向系统提供详细的用户信息。命令激活的预付费用户具有两个帐户，一个为预付费帐户，另一个为普通后计费帐户。预付费帐户在用户激活预付费业务时使用，普通后计费帐户在预付费没有激活、预付费去活时使用。当用户拨打特征码激活预付费业务后，所有呼叫的费用的记在预付费用户的帐户上，直到用户通过拨打特征码去活预付费业务。如果用户没有激活预付费、激活以后又取消了预付费业务，所有呼叫均按照普通呼叫处理，呼叫费用计在用户的普通后计费帐户上。

当用户通过特征码激活预付费业务以后，系统应该播放录音通知通知用户激活成功或不成功。

当用户通过特征码去活预付费业务以后，系统应该播放录音通知通知用户去活成功或不成功。

中国联通新时空有限公司的 CDMA 预付费业务具有全国漫游功能，并且可以充值。用户可以购买一定面值的充值卡，通过拨打管理接入码对预付费帐户进行充值。

在永久激活和命令激活的预付费业务中用到如下定义：

- 业务激活/去活：

- 去活：SMP 根据业务主管部门的要求去活整个预付费业务，包括去活 SCP 中已经开放的预付费业务的执行、去活 SMP 操作员对预付费业务进行修改的能力，并可同时具有上述两种能力。
- 激活：SMP 根据业务主管部门的要求可以激活暂停的预付费业务，包括激活 SCP 上被暂停的预付费业务、激活 SMP 操作员对预付费业务进行修改的能力，并可同时具有上述两种能力。
- 用户数据激活/去活：
 - 永久激活用户：对于永久激活的预付费用户，一旦系统中的预付费业务激活，并且该用户的预付费帐户处于有效期内，该用户的预付费数据也处于激活状态，用户无须操作就可以直接使用预付费业务。
 - 命令激活用户：对于按命令激活的预付费用户，在系统中的预付费业务激活以后，并且用户的预付费帐户处于有效期内，用户如果想要使用预付费业务，需要拨打特征码来激活预付费业务。如果用户不想使用预付费业务，可以拨打特征码去活预付费业务，用户去活业务以后，同普通用户一样处理。
 - 储值卡：预付费用户的帐户，即预付费用户的手机号码（号码簿号码MDN）。
 - 最迟第一次拨打时间（最晚首次呼叫时间）：是储值卡用户最晚第一次拨打充值电话的时间，超过这个时间还没有第一次拨打充值电话，该储值卡就进入冷冻期。此日期在储值卡开户的时候设定。
 - 有效期：预付费用户可以正常做主、被叫的一段期限，超过这个期限就会进入保留期。预付费用户可以通过充值来延长有效期。用户第一次拨打，听到欢迎词后，有效期被设置为当天，充值后，在原来的有效期后面加上充值卡的附加有效期，形成新的有效期。预付费业务可以规定一个最长有效期限限制，暂定2年。用户充值后累计有效期最长不得超过2年，若累计有效期超过2年，可继续充值，有效期不再增加。如果用户将余额用完时未到有效期，则用户直接进入保留期，有效期提前终止。若用户再充值，则有效期从充值当天开始计算。
 - 保留期：储值卡的有效期过了以后，还有一段时间可以通过充值使储值卡又可以打电话，这段时间就称为保留期。如果用户帐户上的资金用完，也会进入保留期。在保留期内用户不可以打电话，但是可以进行充值、

查询余额、挂失/解挂和修改密码等操作。如果呼叫话务员和修改业务特性不计费，用户进入保留期后，也可以呼叫话务员和修改业务特性。如果呼叫话务员和修改业务特性计费，用户进入保留期后，系统要判断用户帐户上的余额是否充足，如果余额不足，不能呼叫话务员或修改业务特性。如果帐户余额充足，用户可以呼叫话务员或修改业务特性。保留期现为3个月。

- 冷冻期：储值卡进入冷冻期有四种情况：1、储值卡超过保留期；2、超过最晚首次使用期限而未使用；3、超过号码终止期；4、超过业务有效期。储值卡一进入冷冻期就可以认为被回收，储值卡的手机号码就被回收后，为了防止知道此号码的人打搅新的用户，回收后的号码要经过一个时期后才可以分配给新的用户使用，所以要设置冷冻期。冷冻期过后，被回收的号码才可被新用户重新使用。
- 号码终止期：每个储值卡都有一个号码终止期，超过这个期限，不管储值卡处于何种状态，都不能再使用，号码被电信运营商回收。一般来说号码终止期和业务有效期一致，目前该日期预设为用户开户后的99年。
- 业务有效期：为了管理上的方便，建立业务有效期的概念，到了该日期，用户申请的预付费业务被停止，目前该日期预设为用户开户后的99年。
- 用户密码：用户在购买储值卡的同时可以获得一个用户密码，通过该密码来验证用户对储值卡的所有权，用户可以用该密码对自己的储值卡进行挂失、解除挂失或解除黑名单等操作。用户密码为8位。
- 储值卡封锁：运营商可以根据需要通过管理界面将储值卡的数据封锁，储值卡被封锁后不可以用来做任何操作。数据封锁可以由运营商解除。
- 储值卡失效：储值卡数据被封锁或储值卡处于挂失状态，对于用户的提示为储值卡失效。解除封锁或解除挂失后，储值卡就可以由失效变为有效。
- 空号：储值卡未首次使用，用户数据不存在或进入冷冻期，都认为该手机号码未在系统中使用，同空号一样处理。
- 充值卡：智能网业务系统中存储一定金额和附加有效期的有价卡证，用户可以购买充值卡，通过充值将卡上的资金和有效期加入到自己的帐户。

- 充值卡密码：标识充值卡的唯一数字序列，用户通过输入该密码来使用充值卡，目前该密码印刷在充值卡上，用户购买充值卡后刮开密封膜就可以得到该密码。充值卡密码为18位。
- 充值卡密码前缀：充值卡密码的前两位用来表示该充值卡数据的存储位置，称为充值卡密码前缀。
- 充值卡有效期：充值卡在发行时会设定一个有效期，用户必须在该日期之前使用该充值卡。
- 充值卡数据封锁：运营商可以根据需要通过管理界面将充值卡的数据封锁，充值卡被加锁后不可以使用。数据封锁后可以通过解锁恢复使用。
- 充值卡失效：在以下三种情况下充值卡进入失效状态：1、充值卡被使用；2、充值卡数据被封锁；3、超过充值卡有效期。
- 黑名单：充值时，用户由于连续多次（目前设定为10次）输入错误的充值卡密码，则进入黑名单状态而不能再进行充值，此时用户可以拨打充值电话联系客服中心由话务员帮助解除黑名单，解除时必须提供手机密码。若累计错误次数达到系统设置的最大允许错误次数之前用户输入正确的充值卡密码，则可以清除以前所记录的错误充值卡密码的次数。
- 业务生命周期参见图4.1:

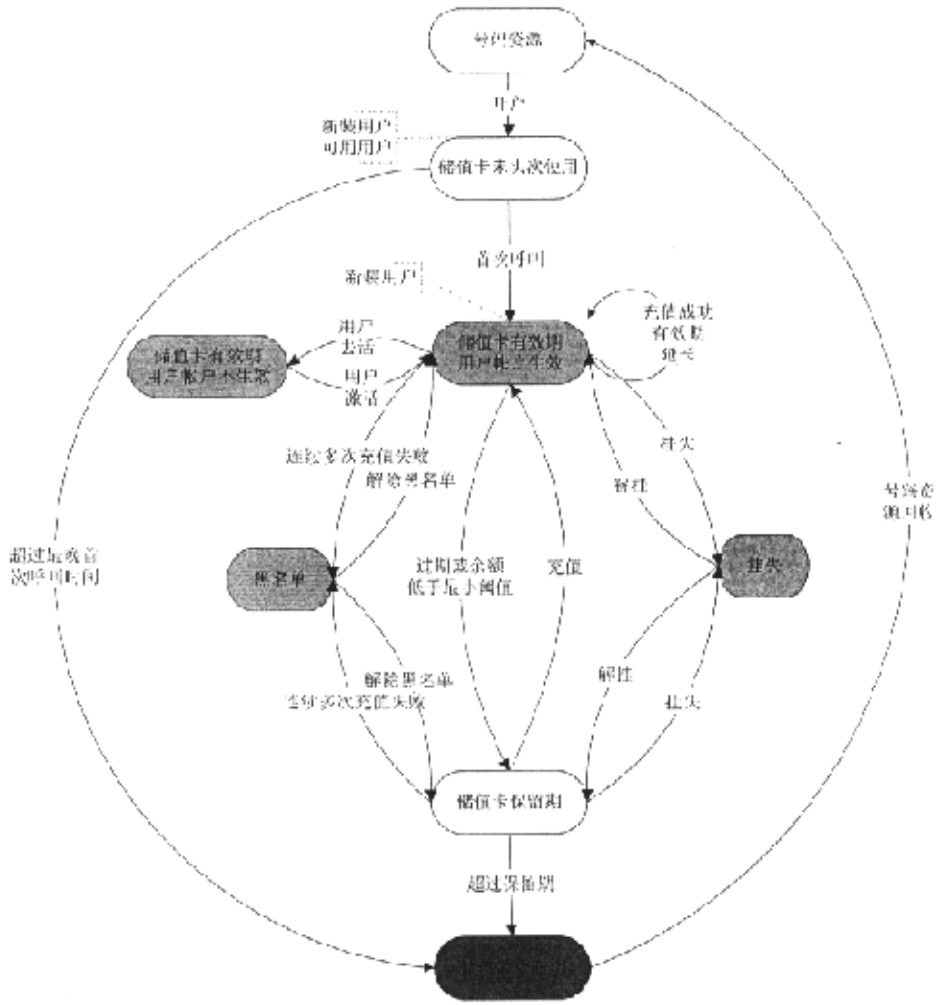


图4.1 生命周期图

- 充值卡入库：资源管理台将充值卡文件顺利下载到 SMP、VC。
- 充值卡发行：下载到 SMP、VC 中的充值卡数据经过“发行”，才可以被使用。用户可以通过购买已经处于“发行”状态的充值卡进行充值。
- 手工充值：用户通过营业厅的营业员完成充值过程。
- 开户用户：运营商激活用户数据，号码投入使用，包括新装用户和可用用户。
- 新装用户：用户第一次拨打预付费业务管理接入号码，激活用户数据，就成为新装用户。

可用用户：运营商激活用户数据，号码投入使用，但用户并未拨打预付费业务管

理接入号码。

4.2 CDMA PPC 业务特征

- (1) 最小阈值：系统可以规定一个预付费业务的最小阈值。当预付费用户的余额低于最小阈值时，用户的帐户进入保留期，系统播放录音通知提示用户，用户不能用预付费帐户发起呼叫，也不能接收呼叫。。如果呼叫话务员或修改业务特性不计费，用户余额低于最小阈值时，用户可以拨打管理接入码，进行充值、查询余额、修改密码、挂失、解挂、呼叫话务员或修改业务特征。如果呼叫话务员或修改业务特性计费，用户余额低于最小阈值时，用户只能充值、查询余额、修改密码、挂失、解挂，不能呼叫话务员或修改业务特性。
- (2) 充值提示：系统可以规定一个预付费业务的充值阈值。当预付费用户的余额低于充值阈值时，当预付费用户发起呼叫时，系统可以用录音通知提示用户余额不多，请用户及时充值后再接续呼叫。
- (3) 有效期提示：当预付费用户帐户的有效期快到规定的提示时限时，系统在用户发起呼叫时，用录音通知提示用户后再接续呼叫。
- (4) 余额判断：当预付费用户帐户的余额高于阈值，用户在发起呼叫后或接收呼叫前，系统判断预付费用户帐户上的余额是否够本次通话，如果不够，系统给主叫用户送录音通知通知用户。
- (5) 通话前余额通知：用户可以申请通话前的余额通知，并且可以随时通过管理流程激活或去活。如果用户申请并激活了通话前余额通知，当预付费用户每次发起呼叫时，系统将用户帐户上的当前余额用录音通知的形式通知给用户。
- (6) 可通话时长通知：用户可以申请通话前的可通话时长通知，并且可以随时通过管理流程激活或去活。如果用户申请并激活了通话前可通话时长通知，当预付费用户每次发起呼叫时，系统将用户的可通话时间用录音通知的形式通知给用户。
- (7) 通话后余额通知：用户也可以申请通话后余额通知，并且可以随时通过管理流程激活或去活。如果用户申请并激活了通话后余额通知，当预付费用户做主叫发起呼叫时，如果被叫用户挂机，系统给主叫用户播放录音通知，通知用户的余额后，呼叫结束。如果主叫用户挂机，系统用短消息通知主叫用户当前余额。当预付费用户做被叫时，呼叫结束以后，系统用短消息通知被叫用户当前余额。
- (8) 限制指示：用户在通话过程中，系统监视用户的预付费帐户上的余额。当帐户的余额仅够通话一分钟时，系统会提前一定时间向预付费用户播放录音通知，通知用户。如果用户在规定时间到达时仍没有挂机，系统切断呼叫。
- (9) 系统禁拨号码：系统可以规定一系列禁止拨打号码，如声讯服务号码、国

际号码等。一旦系统设置了禁拨号码，所有的用户都不能拨打这些号码。一旦用户拨打，系统播放录音通知提示用户后切断呼叫。

- (10) 充值：预付费用户可以通过充值卡或在营业厅对其帐户进行充值。预付费用户可以购买一定面额的充值卡，用自己的预付费手机通过拨打管理接入码后输入充值卡对其预付费帐户进行充值，充值成功后，用户帐户上的余额增加，有效期延长。系统有一个资金的最大限额（暂定 6000 元），如果用户充值时帐户上的余额已经超过最大限额，用户不能充值，系统播放通知提示用户。如果用户的有效期已经达到最长有效期（2 年），充值成功后，只增加余额，不延长有效期。用户也可以直接到营业厅对其帐户进行充值。
- (11) 查询余额：用户可以用自己的预付费手机通过拨打管理接入码查询帐户上的当前余额，系统用录音通知的形式通知用户。
- (12) 修改密码：用户可以用自己的预付费手机通过拨打管理接入码修改自己的预付费帐户密码。用户在修改密码之前要输入原始密码，只有用户正确地输入原始密码，并且用户输入的新密码格式正确、两次一致后，用户才能成功修改密码。用户也可以通过话务员或到营业厅完成修改密码。
- (13) 呼叫话务员：用户可以用自己的预付费手机通过拨打管理接入码呼叫话务员，请求帮助。
- (14) 挂失/解挂：预付费用户在任何一部 DTMF 话机上通过拨打管理接入码进行预付费手机的挂失和解挂。用户可以用来挂失和解挂的话机包括 PSTN 网上的固定话机、GSM 网络上普通的 GSM 用户、CDMA 网络上的普通用户或预付费用户。用户在进行挂失/解挂操作前，需要输入要挂失/解挂的预付费手机号码和正确的用户密码。用户也可以通过话务员或到营业厅完成挂失和解挂。
- (15) 来话筛选：用户可以申请来话筛选功能，筛选条件可以是基于主叫用户号码、来话口令、时间段（以天为单位）和被叫用户的位置。用户可以通过拨打管理接入码并输入正确的用户密码后根据录音提示激活或去活按主叫号码筛选、按口令筛选、按时间段筛选（以天为单位）、按被叫用户位置筛选，并可以修改具体的筛选条件，如修改筛选口令、主叫号码、筛选时间段（以天为单位）和被叫所在区号。用户也可以通过话务员或到营业厅，完成上述操作。每个用户最多可以定义五个主叫用户号码、一个筛选位置区和一个筛选时间段。
- (16) 用户呼出限制：用户可以申请呼出限制功能。每个用户最多可以规定五个呼出允许/禁止码，这些允许/禁止码可以是国际长途前缀、国内长途前缀、国家码、区号或被叫号码。用户可以通过拨打管理接入码并输入正确的用户密码后激活或去活用户呼出限制，并可以根据录音提示对呼出允许/限制码进

行修改。用户也可以通过话务员或到营业厅，完成上述操作。

(17) 优惠号码：用户可以申请优惠号码，并可以针对来话和去话定义不同的优惠号码。每个用户最多可以定义五个来话优惠号码和五个去话优惠号码。如果用户定义了去话优惠号码，当用户呼叫这些号码时，可以得到比正常通话更多的费率或费用优惠。如果用户定义了来话优惠号码，当用户接收来自于这些号码的呼叫时，可以获得比正常通话更多的费率或费用优惠。对费率或费用优惠以及具体的折扣率由运营者根据业务需要确定。用户可以通过拨打管理接入码、呼叫话务员或到营业厅登记开通优惠号码特征，并可以设置、修改、查询具体的优惠号码。每个用户可以设置一个特别的优惠号码，这个号码为系统中保存的第一个优惠号码，用户拨打这一号码可得到更大的优惠。另外，系统不允许用户将系统禁设号码设定成优惠号码。

(18) 遇忙/无应答/无条件前转：预付费用户可以申请遇忙、无应答、无条件前转业务特性，并可以随时通过拨打管理接入码激活或去活遇忙、无应答、无条件前转，以及修改具体的前转号码。用户也可以通过呼叫话务员或到营业厅完成上述操作。

(19) 修改业务特性：用户可以用自己的预付费手机通过拨打管理接入码修改自己的业务特性。用户在修改业务特性之前需要输入正确的用户密码。用户可以修改或设置的业务特性包括优惠号码、来话筛选、呼出限制、遇忙/无应答/无条件前转、通话前余额通知、通话前可通话时长通知、通话后余额通知、失败呼叫通知。

(20) 免费呼叫：预付费用户拨打被叫集中付费业务或免费特服时免费。

(21) 失败呼叫通知：用户可以申请失败呼叫通知，并可以随时通过管理流程激活或去活。如果用户申请并激活了失败呼叫通知，当预付费用户做被叫，并且没有申请呼叫前转特征时，由于用户忙、关机或由于网络原因造成的呼叫不成功时，系统向被叫用户发送短消息，将主叫号码通知给用户。

超时重新提示：在所有需要用户输入的地方，如果用户输入超时（包括首位超时和位间超时，首位超时是指用户听到通知后在系统规定的时间内没有任何输入，位间超时是指用户输入的数字未到最小输入个数前，输入的两位数字之间的时间间隔超过系统规定的时间），系统重新播放录音通知，如果用户输入仍旧超时，系统播放通知 10 “对不起，您输入错误，再见”后，切断呼叫。

4.3 业务开发中的一些基本概念

1、关于 object:

简单的说，object 就是和数据库相关的 C++类。某个 object 相当于

ORACLE(ALCTEL 使用 ORACLE 的数据库)数据库中的某个数据库表, 它还可以有自己的方法, 也就是对该表字段的一些操作, 我们可以用专门的工具(SDE, 后续介绍)设计 object, 开发完成安装业务的时候, 系统会根据这些设计的 object 在 ORACLE 数据库中产生相应的数据库表。

2、SIB:

SIB 前面有一定的介绍, 从软件角度讲, SIB 就是一个软件功能模块, 有输入和输出参数, 还有 SIB 出口。举个简单的例子, 以下是比较两个 STRING 是否相等的 SIB 代码:

```
#include "cmpstr.h"
RUN
(
    /*PC compare the two strings */
    if (CV_IN1 == CV_IN2) END (EQUAL);
    else END (DIFF);
)
```

显然: CV_IN1 和 CV_IN2 是两个输入参数, 没有输出参数, 出口有两个, 一个是 EQUAL, 一个是 DIFF。当然, SIB 还有它的 GUI 界面, 用于给定输入和输出参数变量, 以及 SIB 出口。SIB 的开发也是由 alcatel 的工具 SDE 完成, 然后在特定的 Server 上编译, 生成一系列的动态连接库。下面介绍几个在现有的 PPC 业务中已经开发完善过的 SIB, 以便于介绍后续套餐业务的开发。

- 1)、BEGIN: SCP 接收 SSP 第一条消息的 SIB, 主叫中接收 SSP 送上的 ORREQ 消息, 被叫和呼转过程中接收 SSP 送上来的第一条 ANALYED 消息。
 - 2)、CONTINUE: SCP 回复 SSP 的第一条消息, 接收 SSP 过来的第二条消息。主叫流程中, SCP 回复 orreq 消息, 并且接收 ANALYED 消息; 而在被叫流程中, SCP 回复第一条 analyed 消息, 接收第二条 ANALYED 消息。
 - 3)、SUPERV: 这个 SIB 其实是个记时器, 它接收 SSP 送过来的 ODISCONNECT 消息, 然后记录下通话开始到收到该消息的时间。
 - 4)、CONNEX: SCP 发送 ANALYED 消息, 接收 OANSWER 消息。超时或者无应答的时候接收 CCDIR 消息。
- 以上的 SIB 均是信令相关的, 都是 SSP 和 SCP 的信令交互的 SIB。
- 5)、IDOBJ: 该 SIB 的作用是从数据库中 SELECT 出一条符合条件的记录,

输入分别为 object 名，也就是数据库表名，该 object 的索引，以及相应的值 value，最终相当于在数据库中执行了下列操作：

```
select * from object where index = value;
```

select 出来的结果会存放在相应结构的变量中。

6)、UPDOBJ: 该 SIB 用于更新 object 中字段属性的。输入为所更新的 object 名，更新的字段及其属性，更新后的值或者增值，无输出。后面将做比较详细的介绍。

7)、SROBJ: 该 SIB 用于两个业务之间的信息传递，在这里用的最广泛的也就是 SCP 和 SDP 之间的信息交互。它的输入比较的复杂，在这里只是做简单的介绍，输入的第一个关键参数是接收方的地址，输入的第二个关键参数是送过去的是什么，接收的也是类似。

3、业务流程：

业务流程主要是把各种功能模块连接起来，形成有一定功能的逻辑 SIB 链，也可以叫做业务逻辑，开发的工具也是 alcatel 特有的，叫做 SCE。通过 SCE 可以直接在本地进行编译，生成脚本文件 script.txt，里面包含了所有 SIB 连接而成的业务逻辑。

4.4 业务开发的基本流程

业务的开发属于智能网上层的开发，主要涉及的是一些逻辑和一些通信机制及访问数据库的问题。从软件工程角度讲，我们首先应该进行需求分析，但在这里我们侧重开发过程，所以略过需求分析，假设需求已经比较明确，我们现在正开始进行开发工作。大致的开发流程如下，其中只是业务的开发过程，并不包括需求分析和测试。

第一步：object 的开发，主要是各种数据库表的设计以及彼此之间的关联。

第二步：SIB 的开发，主要是负责开发各种功能模块，为业务流程作准备。

第三步：业务流程的开发，主要通过工具 SCE，完成业务逻辑的合理安排。

第四步：安装包的制作，开发过程是在实验室完成，要运行业务需要把数据库以及业务逻辑等安装到相应的 Server 上去。安装之前先要对由 SDE 生成 OBJECT 和 SIB 进行编译，对业务逻辑进行编译，最终的安装包制作由 SCE 的工具 PRODUCTION 完成，其生成业务安装所需要的安装包。

第五步：业务的安装，通过 alcatel 的工具 gi 把相应的数据库，业务逻辑等安装到 SMP, SCP 上去，也可以直接通过命令进行安装，安装过程相对比较固定，在此不做赘述。

4.5 关于开发工具的介绍

根据上述的流程，开发过程中所用到的工具最主要的有两个，分别为 SDE 和 SCE，SDE 完成 object,SIB 的开发及其编译，SCE 完成业务逻辑的开发、编译以及相应的安装包制作。下面大致介绍一下这两个工具以及如何使用它进行 object 和 SIB 的开发。

1、SDE(Service Development Environment)

1)、SDE 界面的介绍，参见图 4.2:

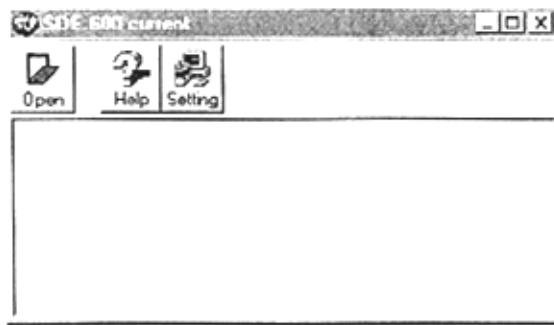


图 4.2 SDE 初始化界面

安装 SDE 后，执行 SDE 应用程序，初始化界面如上图，先介绍一下 help 键，按下此键，会出现如下界面(图 4.3):

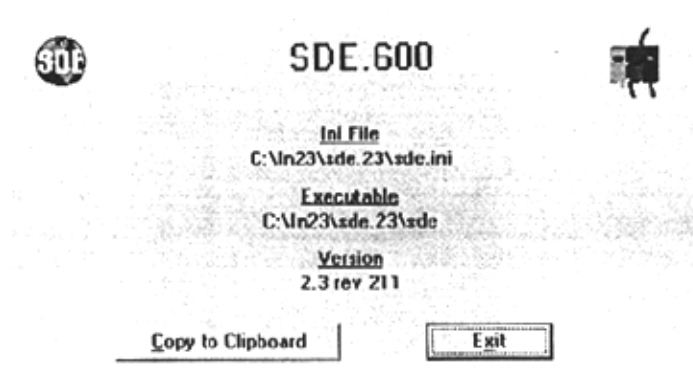


图 4.3 SDE help 界面

这其中最关键的一条信息就是 sde.ini，点击该目录，就会出现此文件，里面有两条最关键的信息：

[PATH]

component=S:\AdProjects_view\Rel23Components\

[target]

current.osf40f=192.168.50.13 /in/adprojsde sde

PATH 中 component 的路径指明了由 SDE 工具生成的 object, SIB 等的存放路径；而 target 则指明了在哪台 Server 上进行编译以及编译后生成文件的目录。下面开始介绍 open 键，当我们单击 open 时就会出现如下界面(图 4.4)：

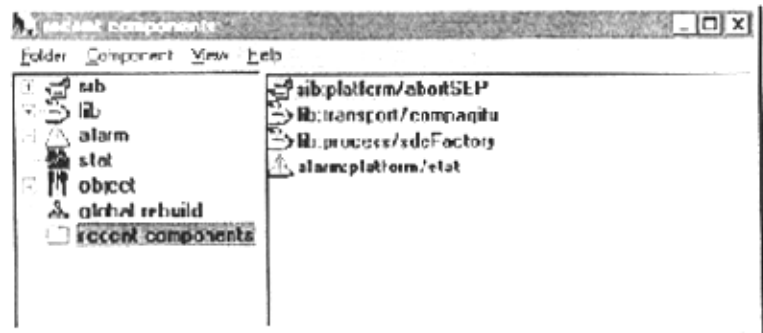


图 4.4 SDE OPEN 界面

该界面左边所显示的 SIB, LIB, object 等都是 SDE 读取 sde.ini 文件中的 component 路径所得，点击 SIB 左边的加号，在界面右边就会出现该路径下所有已经设计好的 SIB，可以点击其中任何一个进行修改。如果需要新建，在界面右边右键 NEW 一个就可以了。

2) 关于 object 的设计：

一个 object 相当于一张数据库的表，而且此表要求能在 JAVA 的界面上进行操作，所以在设计和实现该 object 的时候需要做以下工作：

确定 JAVA 界面上的数据库表名。

设计数据库表，包括表名，字段名和类型，索引等。

为 CORBA 服务器设计 C++类，以便于 JAVA 能调用 CORBA 的方法以显示该表。

最终设计完成编译后就会产生 CORBA 的 IDL 文件，动态连接文件等。
 如上的设计都可在图 4.5 的可视化界面上完成：

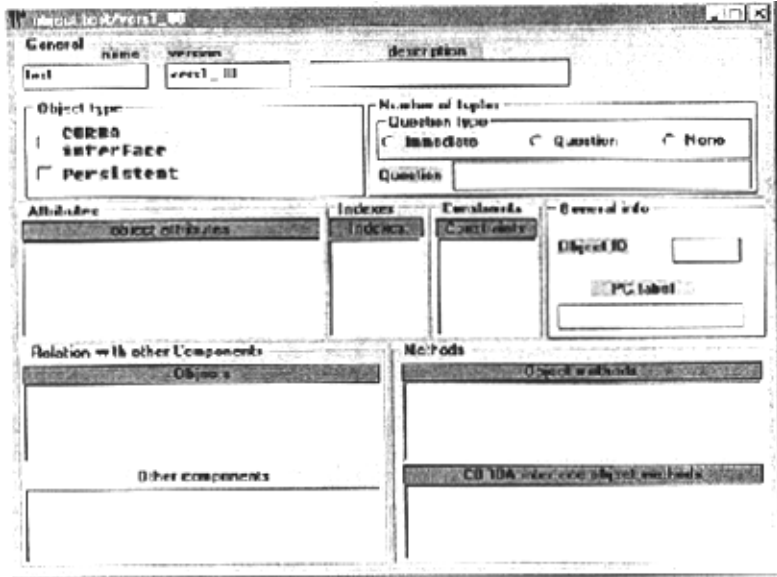


图 4.5 SDE 设计界面

name 表示该表在数据库中的名字，version 为版本号，attributes 就是表的字段，index 是索引，PC label 就是 JAVA 界面上该表的名字。Object methods 是对数据库表字段的一些操作的方法，把该表看成一个类的话，字段就是其属性，object methods 就是其方法。

3)、SIB 的设计：

SIB 是用来形成业务逻辑的，一个单独的 SIB 可以有图 4.6 进行描述：

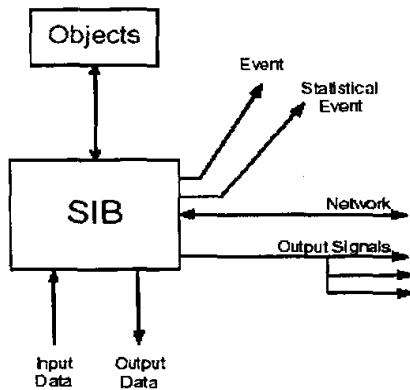


图 4.6 SIB 描述图

这里要说明一点，如果 SIB 的输入参数中有 object，那么该 SIB 就可以调用该 object 的方法。SIB 在 SDE 里面的设计界面如图 4.7:



图 4.7 SDE 中 SIB 设计界面

In/Out 为输入和输出参数，Signals 定义了不同的出口，Methods 为所要调用的 object 的方法，Modules 中包含了 SIB 定义后生成的各种文件，其中最关键的就是 name.cxx(name 为该 SIB 的名字)，我们在其中实现该 SIB 的功能。

2、SCE(Service Creation Environment)

SCE 的初始化界面如图 4.8

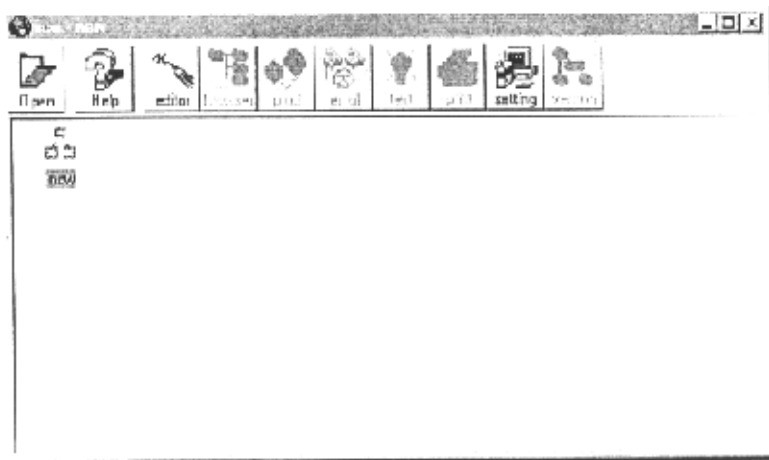


图 4.8 SCE 初始化界面

SCE 的初始化界面如上图，点击 help 同样可以出现 sce.ini 文件的路径，该文件中最主要的信息是业务逻辑中所用到的各种 SIB 的存放路径。点击 open 就可以打开现有的各种业务。如果需要新建一个业务，可以使用 new，然后打开该业务就可以使用已设计好的 SIB 进行业务逻辑的构建，编辑业务逻辑如图 4.9

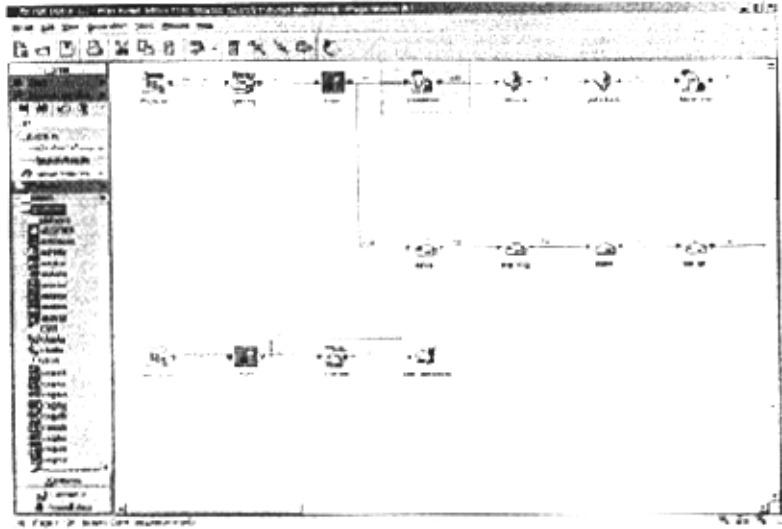


图 4.9 SCE 中业务逻辑图

左边框列出了所有可用的 SIB，右边就是其业务逻辑，双击某个 SIB，可以设定其输入和输出参数。

第五章 CDMA PPC 业务中的信令和协议

5.1 WIN 相关标准以及发展过程

CDMA 的 WIN 协议在 PPC 套餐业务开发过程中涉及比较少,但是它对整个 PPC 业务提供了支持,对业务流程以及之间的信令交互进行了规范化,对开发过程起到了整体的指导作用,尤其测试过程非常倚重各模块之间的信令交互。

CDMA 首先是在美国提出和发展的,CDMA 无线智能网系统的 WIN 协议是由 ANSI 标准化组织制定的。WIN 系统的研究是分阶段进行的,WIN Phase I 阶段提出了 IS771 协议,WIN Phase II 提出了 IS-848 协议,此外,在 WIN Phase I 之后专门为预付费业务制定了 IS-826 协议。所有 WIN 协议均以 ITU-T CS-2 功能子集为基础,增加了无线接入和移动性管理等功能实体,从 MAP 角度看,它也是对 ANSI-41D 协议的补充和丰富。IS-771 协议定义了无线智能网的基本技术要求,同时提供主叫名显示 CNAP (CallingName Presentation)、语音控制业务 VCS (Voice Control Service)、来话筛选 ICS (Incoming Call Screening) 等业务。IS-826 协议提供预付费业务的无线智能网能力。IS-848 协议主要定义了拒绝不期望的呼叫 RUAC (Rejection of Undesired Annoying Calls)、附加费率 PRC (Priemium Rate Charging)、免费电话 FPH (FreePhone) 以及计费通知 AOC (Advice Of Charging) 等业务。

5.2 WIN 协议中的一些基本概念

WIN 系列协议是在 CS-2 基础上定义的,它对业务的信令流程规定的非常仔细。WIN 协议是对 MAP 协议的补充,所以它和 MAP 一样同为 TCAP 的一个用户。WIN 定义了如下接口,均是采用 MAP 信令。

C 接口: MSC 和 HLR 之间接口,用于在呼叫中交换路由信息、用户状态和签约信息,HLR 通过此接口传送被叫 WIN 智能用户的签约信息。

D 接口: VLR 和 HLR 之间的接口,用于 HLR 传送 WIN 智能用户的签约信息到拜访 PLMN,并在 MSC 查询路由信息时由 VLR 提供漫游号码 (TLDN)。

T1 接口: SSP 和 SCP 之间的接口,用于 SCP 控制特定 SSP 的呼叫,并用于指示 SSP 建立到 IP 的连接。

T2 接口: SCP 到 HLR 之间的接口, 用于 SCP 向 HLR 请求信息, 如实现同城特例计费时的位置查询等。

T3 接口: SCP 到 IP 之间的接口, 用于 SCP 向 IP 请求 SRF 资源, 并指示 SRF 向用户播放语音。

CDMA 无线智能网中有两个非常重要的基本概念, 即 DP 点和触发器。DP 点是呼叫过程中的状态, 这些状态由协议定义, 对业务逻辑开放。也就是说, 业务逻辑可以在 DP 点对呼叫进行控制, 要求 SSP 报告 DP 点的到达, 并通过消息返回给 SSP 一组操作, 决定呼叫进程的下一步走向。业务逻辑在每个 DP 点上定义了一组触发器, DP 点的任何一个触发器都满足表示该 DP 点被检出。DP 点是静态的, 也就是说呼叫进程运行到 DP 点时必须判断是否需要检出, 而触发器则可以动态配置, 使 DP 点的检出条件多样和灵活。

在 WIN 中, 到 IS_826 为止 O-BCSM 仅支持 Origination_Attempt_Authorized、Collected_Information、Analyzed_Information、O_Answer 和 O_Disconnect 等 DP 点, 协议发展到 IS-848 之后, 在 O-BCSM 中增加了 O_Called_Party_Busy 和 O_No_Answer 两个 DP 点; 在 WIN 的 T-BCSM, 到目前为止只定义了 5 个 DP 点, 分别是 Termination_Attempt_Authorized、T_Answer、T_Disconnect、T_Busy 和 T_No_Answer。

WIN 和 CAMEL 一样, 都是通过静态配置 DP 点触发智能呼叫, 当用户发起呼叫时, 遇到配置的 DP 点, 由 SSP 向 SCP 上报智能呼叫; 当移动用户漫游到一个新的位置区时, 需要进行位置更新, HLR 通过此过程将用户的签约数据传送到 VLR。当移动用户终呼时, GMSC 向 HLR 发送路由请求消息, HLR 在响应中将用户签约信息带回 GMSC, 用于触发智能业务。

在 WIN 中由 SCP 控制呼叫, 但是触发器基本由 HLR 下发, 并且大都为静态触发器, 所有的智能业务都由 SCP 判断, SSP 的能力相对而言较弱, 只是把触发器上报上来, 没有业务键概念, 具体的业务种类由 SCP 分析确定并向 SSP 指示业务信息, 发到 SSP 的用户签约触发数据就是属于各个 DP 点的触发器 (包含 SCP 地址)。

5.3 PPC 业务流程以及相应的信令过程

下面详细解释一下 PPC 业务中主被叫流程的信令过程，因为信令过程非常复杂，我只以典型的主被叫流程作为例子，解释其中的消息过程。

主叫流程信令交互如图 5.1:

测试消息流程:

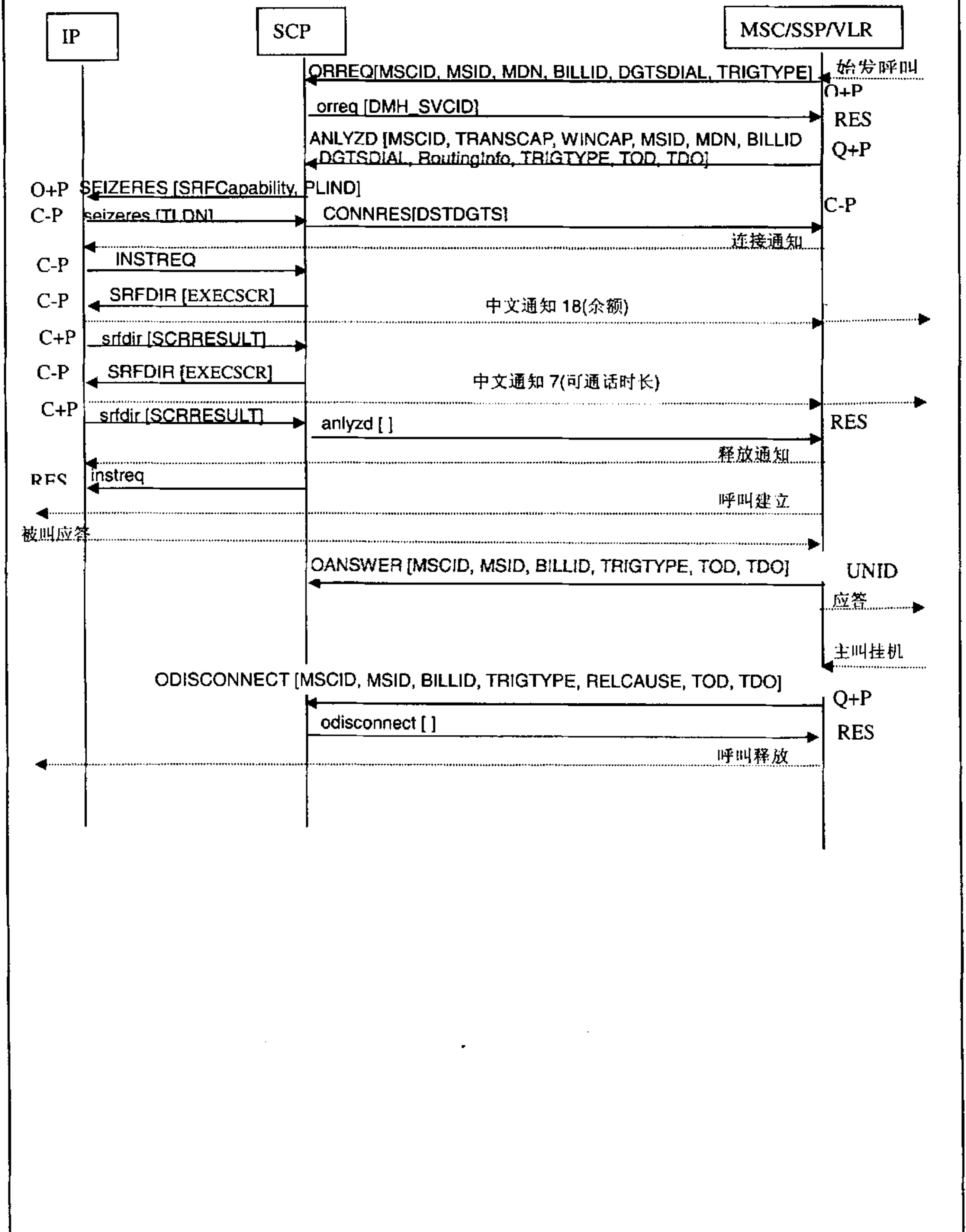


图 5.1 主叫流程信令消息图

对上述信令流程中的几条关键消息进行如下的解释：

1、ORREQ(Origination Request)(发端请求)

该操作用于请求对已登记的移动台进行呼叫发端处理。MSC 在接收到移动台送出的号码时，会发送该消息到 SCP，SCP 检测用户状态，然后发送 orreq 给 MSC，其中的参数 DMH_SVCID 指示预付费业务已经激活。

2、ANALYZED (Analyzed Information)

MSC 使用该操作向 SCP 发送一个通知，指示触发标准已经得到满足。SCP 可以给用户播放录音通知，通知余额等，也可以直接返回 analyzd 给 MSC 通知继续呼叫或者结束呼叫。

3、SEIZERES:

该操作用于 SCP 需要外部设备时，发送请求给 IP。当 IP 收到该消息后，为请求的特殊资源分配 TLDN (Temporary Local Directory Number)，并且在 seizers 中发送给 SCP，SCP 在随后的 CONNRES 中，把该 TLDN 作为参数发送给 MSC。

4、OANSWER:

MSC 检测到 O_Answer 触发点，就会象 SCP 发送该消息，SCP 收到后就开始计费等一系列操作，该消息是单向消息。

5、O_DISCONNECT:

当主叫挂机时，MSC 检测到 O_Disconnect 触发点，向 SCP 发送 ODISCONNECT 操作，SCP 收到以后，停止计费，并向 MSC 发送 odisconnect 消息，以指示 MSC 释放该次呼叫。

被叫流程信令交互如图 5.2:

测试消息流程:

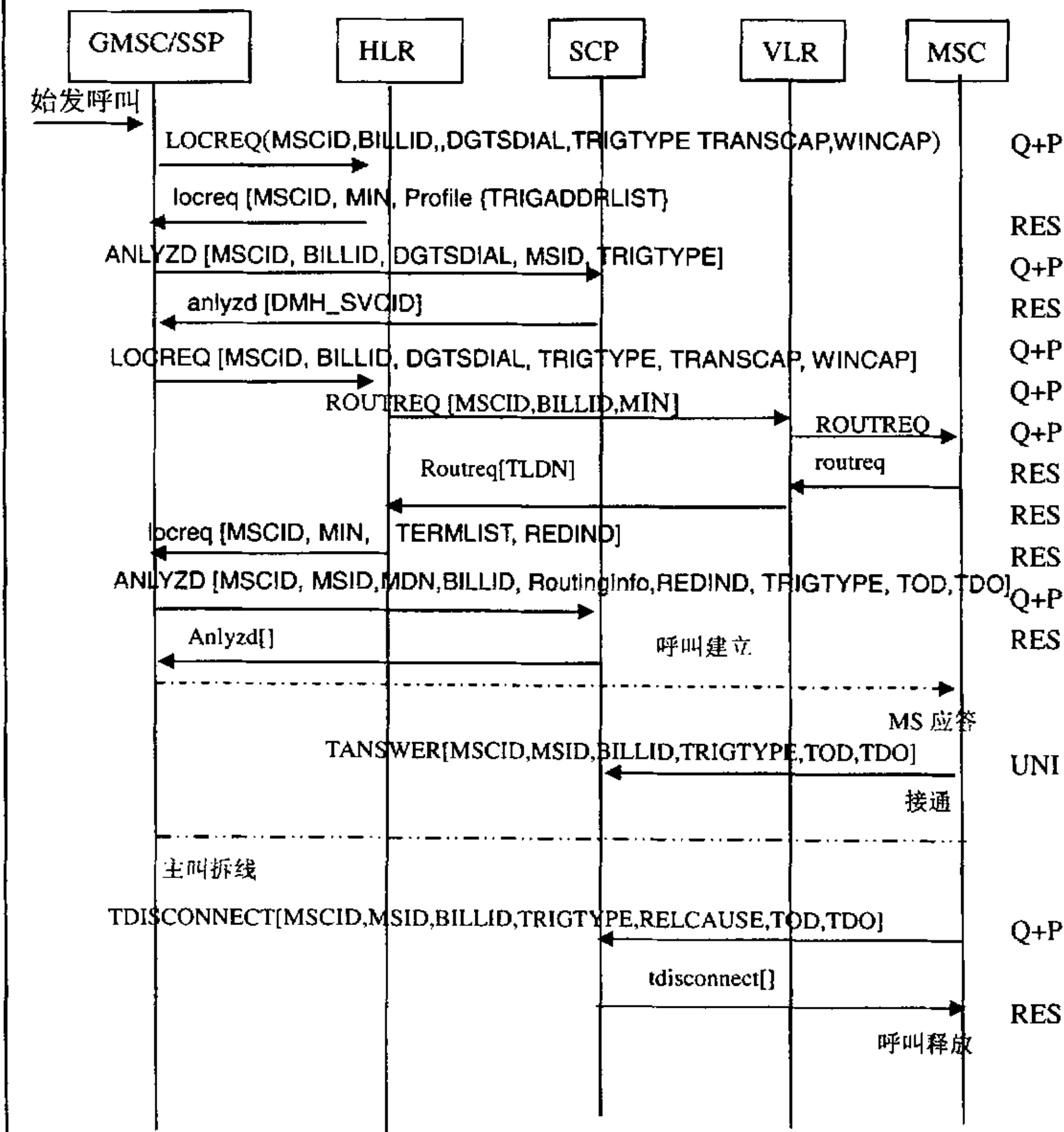


图 5.2 被叫流程信令消息图

对被叫信令流程中的几条关键消息也进行如下的解释:

1、LOCREQ: (Location Request)

该消息用于获取来自 HLR 的呼叫处理指令。当发端 MSC 收到被叫号码为移动号码时，触发 Mobile_Termination，然后向 HLR 发送该消息，HLR 返回 locreq,其中的 TRIGADDLIST 参数指示 MSC 配置 Initial_Termination、Location、Called_Routing_Address_Available 等触发器。

2、ANLYD:

MSC 检测到 Initial_Termination 触发器，就会发送该消息给 SCP，SCP 在其逻辑中对用户状态进行判断，然后返回 anlyd 给 MSC，指示 MSC 下一步的工作。而 MSC 检测到 Location 触发点后，再发 LOCREQ 消息给 HLR，以取得被叫当前的位置。如果被叫在本地，则 HLR 向 MSC 返回 locreq；如果被叫漫游了，则 HLR 向被叫所在的 VLR 发送消息 ROUTREQ，VLR 把该消息前转给用户所在地的 MSC，由该 MSC 分配 TLDN 后返回 routreq 给 HLR，HLR 再返回 locreq 给用户归属地的 MSC，指示其连接。MSC 得到这些信息后，触发 Called_Routing_Address_Available，再次向 SCP 发送 ANLYZD 消息，SCP 返回 anlyzd 消息，MSC 就把呼叫接续到被叫。

3、TANSWER:

当被叫用户摘机时，被叫所在地的 MSC 检测到 T_Answer 触发点，就向 SCP 发送该消息，SCP 收到该消息后，就开始计费等一系列操作。该消息为单向消息。

4、TDISCONNECT:

被叫用户挂机时，被叫所在地的 MSC 检测到 T_Disconnect 触发点，向 SCP 发送该消息，SCP 于是停止计费，并且返回 tdisconnect 消息，指示 MSC 释放该呼叫。

第六章 CDMA PPC 套餐业务的开发

6.1 现有业务的说明

为了在 alcatel 平台上实现 PPC 业务的基本特征以及一些常用的业务属性，alcatel 智能网开发小组已经完成了一系列的开发和测试工作，并且能在现网上良好的运行。下面就介绍一下当前运行在 alcatel 平台上的 PPC 业务的大致情况。安装在 SCP 上的业务逻辑被分成了两大业务，一个叫做 newpps，另外一个叫做 sdpps，前者主要负责与 No.7 业务的交互，从总体上来说也就是接收 SSP 的信息，并且加以分析，起到控制呼叫流程的作用。而 sdpps 业务主要任务是访问数据库，进行计费，然后更新数据库等一系列操作。两者之间的交互主要通过 SIB srobj 进行。业务的大致流程可以参见图 6.1

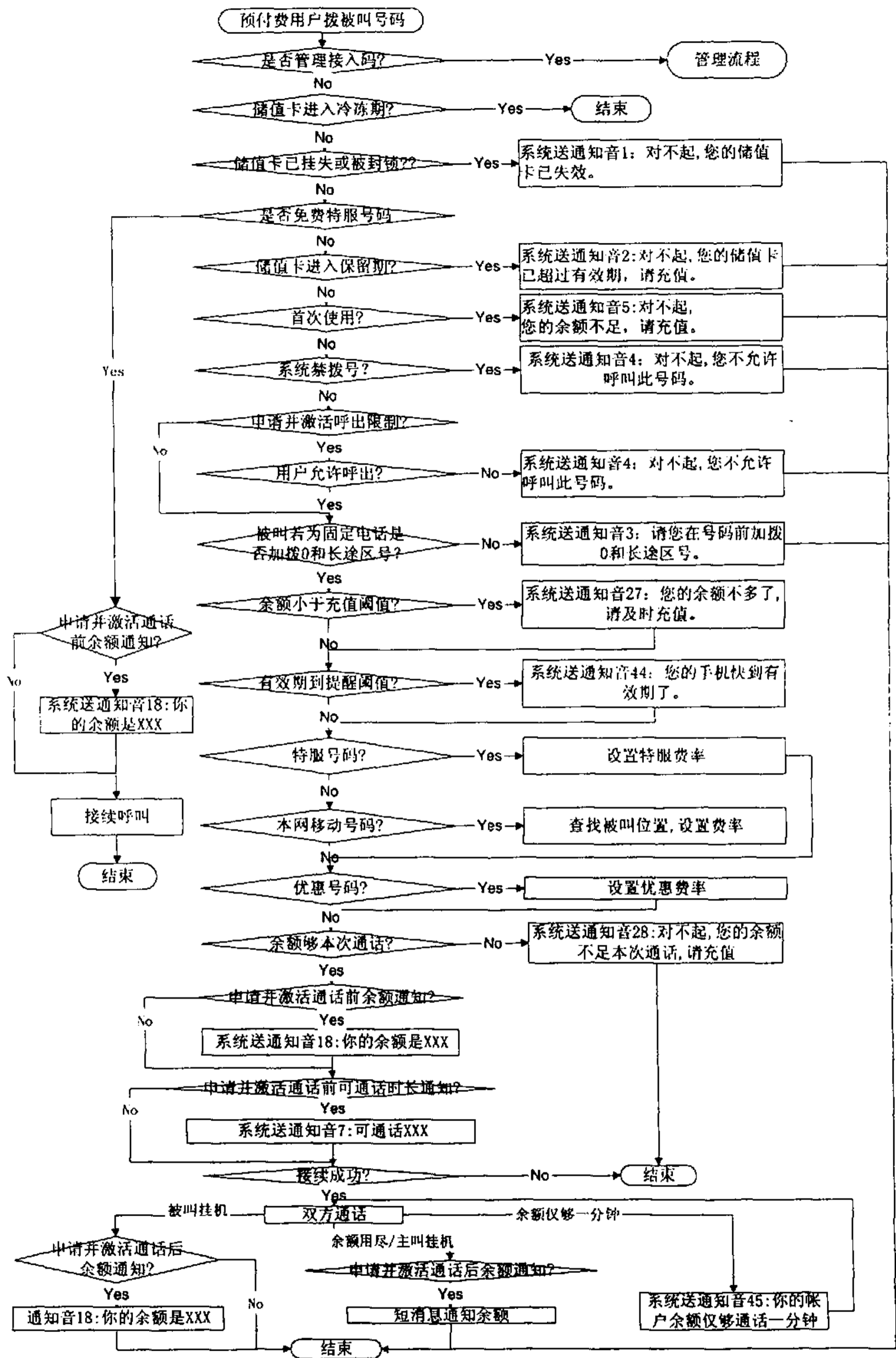


图 6.1 PPC 业务流程图

6.2 套餐业务开发的需要分析

需求大致如下：需要在现有的 PPC 业务基础上开发亲情套餐，畅听套餐，短信套餐以及夜话套餐。由于这几种套餐开发方法类似，所以只以亲情套餐作为例子进行详细说明。亲情卡的意思就是：

- 1、亲情卡是一张充值卡，用户使用该充值卡进行充值后就变成了亲情卡用户。
- 2、亲情卡用户可以设定 10 个来话、10 个去话优惠号码，设定该 20 个号码的时候不收费，修改的时候以某个费率进行收费。
- 3、用户拨打亲情电话的时候，以某一优惠的费率进行收费。

现有业务中，也可以给用户设定优惠号码，也就是在用户属性表(PPM 表)中有 5 个字段表示来话优惠号码，5 个字段表示去话优惠号码。设计的时候可以使用该 5 个字段。

综合考虑亲情卡的特点和现有业务的一些情况，我们总结出大致需要以下三方面的设计：

第一：在充值流程中，需要根据充值卡中所包含的套餐信息对用户属性表进行相应的更新，其中包括：修改用户的当前套餐类型为充值套餐类型；修改用户的有效期；修改充值套餐类型的各种属性。

第二：在管理流程中，也就是用户拨打相应的管理接入号进行亲情号码的设置和修改时要做的一系列操作。

第三：在呼叫流程中，当收到主叫的 ORREQ 消息和被叫的第一条 ANLYED 消息后，需要对用户卡的属性进行检查，此时，当用户在有效期内，我们就不能只判断余额来给出呼叫接通或者拒绝的返回码，还需要对用户套餐类型进行判断。另外，呼叫流程中如实使用相应的费率进行计费也是设计的关键。

6.3 CDMA PPC 套餐业务的详细设计和实现综述

下面就上述所提到的三个部分进行业务流程的设计及其代码的实现，每部分大致会以如下三个方面进行叙述，首先是子系统模块的功能、用途的简单描述，其次是该模块设计的流程图以及相应的文字描述，最后是流程的伪代码实现部分。期间会穿插介绍一些比较重要的 SIB。按照 alcatel 智能网业务的开发步骤，经过需求分析后，我们应该首先进行 SIB，object 的设计和修改（修改最主要是对于 object 而言的，一般就是增加其字段，用于增加 newpps 和 sdpps 之间交互

的信息量)。在整个设计的过程中，模块化的设计思想指导着整个开发过程，从软件工程角度讲，软件的体系结构体现了模块化，也就是说，软件被划分成独立命名和可以访问的被称做模块的构成成分，它们集成在一起就能完成一定的需求。模块化的理论基础可以简单的叙述如下，它主要是使得软件比较容易的管理，并且考虑了成本方面的因素：

假设 $C(x)$ 是定义问题复杂性的函数，而 $E(x)$ 是定义解决问题所需要的工作量的函数，也就是相应的成本，对于两个问题 $p1$ 和 $p2$ ，如果：

$$C(p1) > C(p2) \quad \dots\dots\dots(1)$$

那么

$$E(p1) > E(p2) \quad \dots\dots\dots(2)$$

也就是说问题越复杂，解决问题所需要的工作量就越大。从大量的实践中，人们又得出了下面的结论：

$$C(p1+p2) > C(p1) + C(p2) \quad \dots\dots\dots(3)$$

也就是说问题组合后比单独考虑每个问题的复杂性要大，从而也可以得出：

$$E(p1+p2) > E(p1) + E(p2) \quad \dots\dots\dots(4)$$

上述的（4）式就是软件工程中模块化设计的理论基础。也就是将复杂问题分解成可以管理的片段（也就是模块）会变的更加容易处理。但是，如果我们只考虑（4）的话，我们就会得出下面的结论：只要我们无限制的划分软件，那么开发所需要的工作量将会变成无穷小。这很显然是不能成立的，因为在这个过程中，其他的因素开始发挥作用了，也就是如果模块越多，我们所需要进行的集成工作将大大增加，成本也会上升。最后，我们得到这样的结论：模块数量越多，集成所需要的成本将会增大；而每一模块的成本将会下降；所以很明显我们就要找寻两者的交点，我们把交点附近的区域叫做最小成本区，如何找到最小成本区，或者说如何定义软件模块极其大小，我们要考虑以下的因素：

- 1、 模块可分解性：如果设计方法提供了将问题分解为子问题的系统化机制，它就能降低整个系统的复杂性，从而实现一种有效的模块解决方案。
- 2、 模块可组装性：如果一种设计方法能使现有的设计构件用于组装成其他新的系统它就能提供一种不是一切都从头开始的模块化解决方案。
- 3、 模块可理解性：如果一个模块可以作为一个单位被理解，那就很容易被

构造和修改。

4、 模块的连续性：如果对系统需求微小的变化只导致单个模块而不是整个系统的修改，则变更引起的副作用将会最小化。

5、 模块保护：要求模块本身的异常只影响模块内部。

上述关于模块化的基本理论将一直指导套餐业务的开发，其中的模块划分也是基于上述的 5 个原则。在介绍完所有模块的设计和实现后，将从整体上对软件的体系结构作一个介绍。

6.4 SIB 和 object 的设计

表 6.1 描述了涉及到的或者是修改或者是增加的 object，也就是数据库表：

表 6.1 新增表名以及相应的描述

类别、名称	用途、属性
PPM	用户状态信息表，需要进行增加字段。
PACKABLE	套餐信息表，新增 object。
CREDREQ	充值卡信息，需要进行字段的增加。
ALLDYN	如意亲情号码表，新增 object。

对于新增字段的 object，只对 object 本身及其新增字段和关键字段做一定的解释，而对于新增的 object，将详细阐述其作用及其各个字段的意义。

第一、关于用户数据表（PPM 表）：

该表是 PPC 业务中非常关键的一张表，总共大概有七十多个字段，用于存放用户的各种信息，比如卡号、用户状态等。我们在设计套餐的时候将会对该表进行字段的增加，新增字段参见表 6.2：

表 6.2 用户数据表中的新增字段

Attribute	Version	Instance	Localization	Type	Add. Info	Description
activbeg	sdp_02	1	Dynamic	date	0	End activity date of Reload packet
Plnxt	string	1	Dynamic	Char string	20	The packet name of reload
nbrsms	tr	1	Dynamic	Unsigned int	8388607	the sent sms number of the use in reload packet

Activbeg 表示套餐有效期的结束日期；

Plnxt 表示当前的充值套餐类型，用户充值得时候对该字段进行更新，而用户呼叫的时候根据该字段进行计费；

Nbrsms 表示用户本月已发送短信数目，该字段主要用于短信套餐，在此不做更

详细的解释。

第二、关于 CREDREQ:

该表其实是一个临时表，也就是内存中的一段数据结构，主要负责在 newpps 和 sdpps 之间传送数据，多用于管理流程。新增字段描述如表 6.3:

表 6.3 CREDREQ 中的新增字段

Attribute	Version	Instance	Localization	Type	Add. Info	Description
msid	ver00	1	Transient	Number	24	msid
pdur	sh_00	1	Transient	Unsigned int	8388607	Period of Validty of Reload Packet
packtype	Ver00	1	Transient	Unsigned int	8388607	Type of reload packet, comes from vc password 4, 5 bit

Msid 表示用户的卡号，也就是移动号码；

Pdur 表示套餐的有效时期时长；

Packtype 表示套餐的类型，一般就是充值卡密码中的第 4，5 位。

第三、关于套餐信息表 (PACKTABLE 表):

该表主要用于存放套餐类型和相应的计费方式，具体的描述如表 6.4:

表 6.4 PACKATABLE 表具体描述

Attribute	Version	Instance	Localization	Type	Add. Info	Description
mn30	v1	1	Static	Char string	30	the name of the package
packflg	string	1	Static	Char string	20	packet flag ,equal to ppm.plnxt
pplan	v1	1	Static	Object ref	0	priceplan name
resvflg1	tran	1	Transient	Number	32	flag for reserve
resvflg2	dyn	1	Dynamic	Unsigned int	8388607	the available number of sms in reload packetab
resvflg3	dyn	1	Dynamic	Char string	20	flag for reserve
ri	all	1	Static	Object ref	0	SCP internal rowid

Mn30: 套餐名字，用于标识而已；

Packflg: 套餐类型的标识，也就是充值卡密码中的第 4、5 位，经过充值后这个

值被置为 ppm.plnxt。

Pplan: 用于计费信息的参数;

Resvflg1、resvflg3: 预留字段;

Resvflg2: 短信套餐中可用的短信条数;

Ri: SCP 内部的 row id, 每个表都有该字段;

第四、关于亲情号码表(ALLDYN):

该表主要用于存放亲情号码, 由于用户信息表中的亲情号码不足以满足亲情卡套餐, 所以我们设计这张表, 也相当于对用户信息表的一种补充, 表 6.5 是其具体的描述:

表 6.5 亲情号码表具体描述

Attribute	Version	Instance	Localization	Type	Add. Info	Description
card_nbr	sdp_00	1	Static	Number	24	Prepaid card phone number
innbr0	vers2_00	5	Static	Number	12	Preferred incoming number
outnbr0	vers2_00	5	Static	Number	12	Preferred outgoing number
pn	vers_00	1	Transient	Number	12	pn
pnindex	vers_00	1	Transient	Unsigned int	127	pn index
pninout	vers_00	1	Transient	Unsigned int	127	pn inout
ri	all	1	Static	Object ref	0	SCP internal rowid

对上述重要字段作一些简单的介绍:

card_nbr: 用户的卡号;

innbr0: 来话优惠号码, 该字段是个数组类型的, 长度为 5, 也就是有 5 个来话优惠号码;

outnbr0: 去话优惠号码, 类型同 innbr0。

亲情卡的设计中没有涉及到新 SIB 的开发。

6.5 充值流程实现方案

一、模块功能的大体描述见表 6.6:

表 6.6 充值流程模块描述

模块名称	功能、用途
充值管理流程模块	用户充值处理
	用户属性的更新
	用户生命周期的更新

用户属性的更新主要是指用户套餐类型的改变，也就是变成充值卡的套餐类型，生命周期的更新主要指充值后相应的有效期，保留期的更新。

二、该模块的流程图：

该模块的流程图参见图 6.2

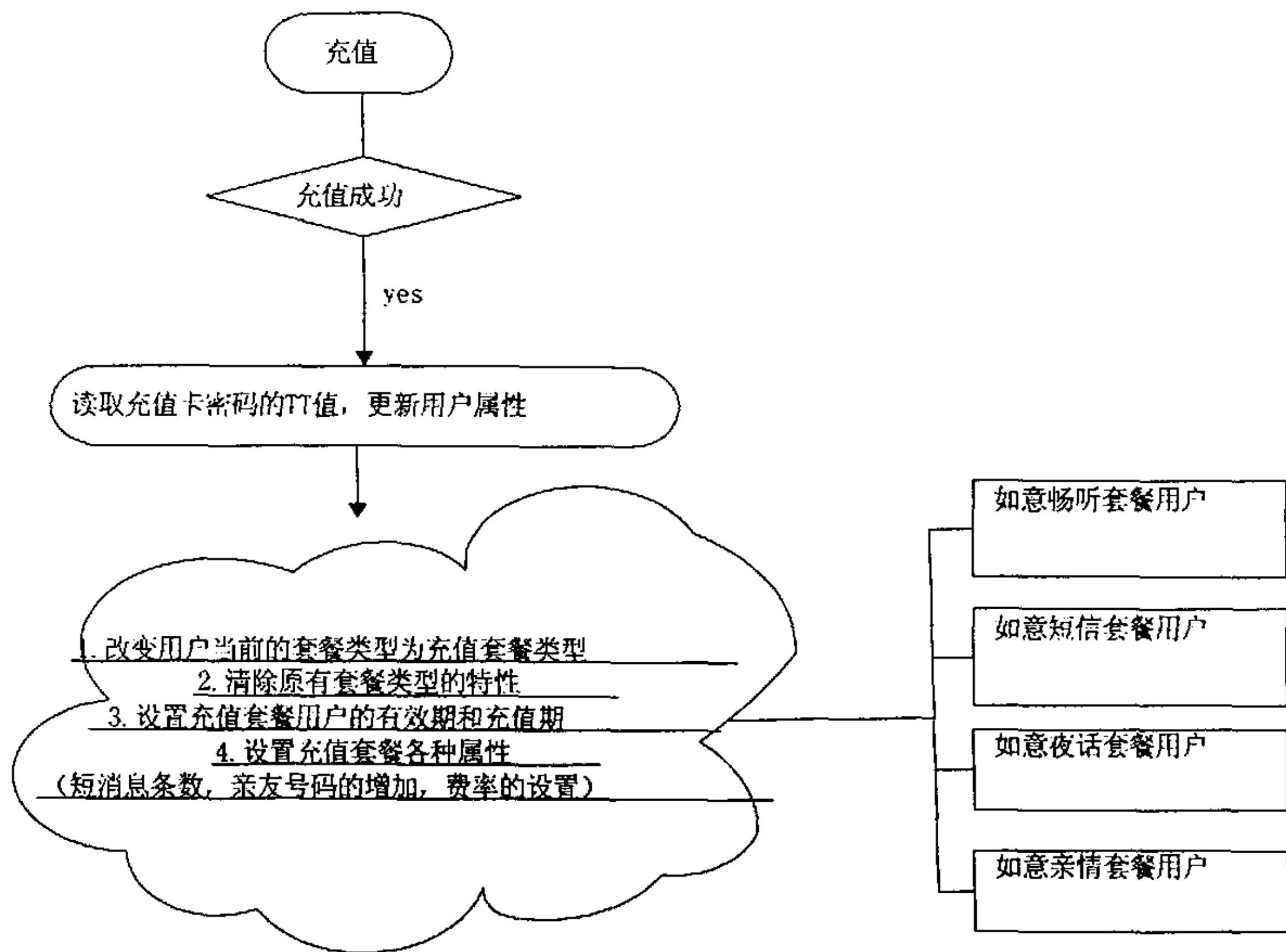


图 6.2 充值流程图

上述的流程中涉及了在 newpps 业务和 sdpps 业务中的不同方面的开发，在 newpps 端主要是在接收到 SSP 送过来的 ORREQ 消息后，对被叫号码进行分析，检查是否是管理接入码（现在用的是 1013388），接着判断是否进入充值流程，上述的这些功能与普通的充值流程基本一样，唯一不同的是传到 sdpps 业务去 object credreq 是经过我们修改的，这些新增的字段都是需要在这个业务中赋值，

而这些值就是来自充值卡密码以及一些判断后的结果，在这里，主要是对 credreq.pdur 和 credreq.packtype 进行赋值。下面我们最主要的工作是在 sdpps 业务中，因为这是充值后的一些操作都是涉及对数据库的操作，sdpps 业务主要任务就是访问数据库、计费以及相应的修改数据库。在这里修改的数据库表就是用户数据表，相应修改的字段有：plnxt，修改为当前充值卡所示的套餐类型，也就是充值卡密码的第四、五位；activbeg：即套餐有效期的结束日期，我们可以通过当前时间、当前有效期结束日期以及 newpps 业务传过来的参数 credreq.pdur 来计算得到该值。最后，如果套餐类型为短信套餐，ppm.nbrsms 就要设置成当前用户已使用的短信套餐中的短信条数，充值的时候设置为 0。

三、充值流程的伪代码实现：

第一、newpps 业务侧：

```

scp_begin() {
{
    ..... //一些初始化工作;
    recvmsgfromssp(ORREQ);
    switch (dialed_digits)
    case 1013388: //管理流程接入码
    {
        switch (进入管理流程)
        case : 用户充值
        {
            .....
            usrchoice=VCKTTN1N2N3N4N5N6N7N8N9N0N1N2N3N4; //记录充值
            卡号密码，总共 20 位密码，其中 4、5 位代表了该充值卡的套餐类型。
            packetri=getlfrmstr (3,2, usrchoice);
            vctype=getlfrmstr (0,2, usrchoice);
            credreq.credit = datavalue2; //设置充值卡的金额
            credreq.conflg = datavalue3; //设置充值卡的有效期限长时间或
            套餐有效期
            credreq.msid=msid; // 用户卡号，从 ORREQ 消息得到
            if (vctype =11)or(vctype =12)or(vctype =13)
            {
                {
                    credreq.packtype= packetri;
                }
            }
            else
            {
                credreq.packtype= 01;
            }
        }
    }
}
}

```

```

        sobj(credreq, sdp);
    }
}
//呼叫流程和管理流程的其他部分省略

```

上述流程相对比较简单，主要是为充值时修改用户属性做准备的，也就是对 credreq 的几个关键字段进行赋值，credreq.credit = datavalue2 对充值金额进行赋值，credreq.conflg = datavalue3 是有效期延长的天数；SIB get1frmstr 主要是从 20 位密码中截取第四、五位和第一、二位，因为需要判断第一、二位是否合法以确定充值卡是否有效。packetri=get1frmstr(3, 2, usrchoice)和 credreq.packtype=packetri 最终给 credreq.packtype 赋值了。sobj(credreq, sdpps)代表通过 SIB sobj 把 object credreq 所携带的信息传送到 sdpps 业务中去。

第二、sdpps 业务侧：

```

sobj(getcredreq)
{
    //更新各种有效期
    upobj(ppm.activend);          //更新帐户使用期有效期
    upobj(ppm.inactend=ppm.activend+servret.reserper);    //更新帐户锁定期
    upobj(ppm.activbeg);          //更新套餐有效期
    //更新套餐的类型
    //98 代表亲情卡套餐
    if (套餐类型==98)
    {
        if (ppm.msid 不在表 alldyn 中)
            method (alldyn.slecre)    //在表 alldyn 中创建 ppm.msid 表项
    }
    if (ppm.plnxt 中第 3 位为特殊字符&)
    {
        if (ppm.plnxt 的前三位 ==98&)
        {
            if(套餐类型<>98)
            {
                if (ppm.msid 在表 alldyn 中)
                {
                    method(alldyn.sleerm)
                }
            }
        }
        credreq.packtype = ppm.plnxt 的前两位 //设置用户的套餐类型
    }
}

```

```

else
{
  if(套餐类型<>98)
  {
    if (ppm.msid 在表 alldyn 中)
      method(alldyn.sleerm)
    }
    cuccpacktype = credreq.packtype+&+ppm.plnxt //设置用户的套餐类型
  }
  updobj(ppm.plnxt=credreq.packtype) //设置用户的套餐类型
  updobj(credit.uscredvo = credit.uscredvo+credreq.credit) //更新用户帐户金
额
  .....
}

```

下面先对上述流程中出现的**关键 SIB** 做一些解释：

- 1、**updobj**：该 SIB 用于更新数据库表， 但只能更新某一 object 的某一个属性，输入大致为：所要修改的 object 名字；所要更新的字段名；更新字段的类型以及是否以增值进行更新的标志；最后一个比较关键的输入是是否需要更新 SMP 的标志。因为如前所说，alcatel 平台下开发智能网业务的时候，我们使用了三层的数据库，也就是三个数据同时保存同样的一份数据，分别为 SMP 数据库、SLEE 数据库以及 SHMDB，当业务运行的时候，可以直接访问到的是 SHMDB 或者是 SLEE 数据库，业务会根据数据更新的时间来确定访问哪个数据库，更新的时候直接执行 SQL 语句。而对于 SMP 数据库，业务如果要修改其中的数据，还必须发送 tickets 到 SMP，tickets 的意思是指通过 DDUP 转发到 SMP 的消息(DDUP 是一个转发机制)，其中包含了要在 SMP 端执行的 SQL 语句。该字段标志就是用来示意是否需要更新 SMP 数据库的操作，也就是是否需要发送 tickets 到 DDUP，然后转发到 SMP 的数据库执行相应的 SQL 操作。该 SIB 无输出参数。
- 2、**method**：该 SIB 的作用就是在业务流程中调用某个 object 的方法，这里调用了新增 object alldyn 的几个方法，比如是 alldyn.sleecre，也就是在发现用户的充值套餐变成亲情卡套餐的时候，为该用户在亲情号码表中创建一条记录，该条记录只有一个用户卡号，用户拨打管理流程设置亲情号码的时候才会才会在该条记录中插入其他重要的字段内容。Method 这个 SIB 的输出是和所调用的 object 的方法有关。

接着将对 sdppps 端的流程作如下的解释：这段伪代码主要是针对亲情卡套餐也就是充值卡密码第四、五位为 98 的套餐而设计的。用户充值后，业务首先更新了用户卡的各种有效期，所用的 SIB 就是上述介绍的 upobj，要求把是否更新 SMP 的标志置为 1，也就是该 SIB 不仅要更新 SLEE 或是 SHMDB，还同时要发送 tickets 到 DDUP，最终达到同时更新 SMP 数据库的效果。另外，所更新的日期需要根据当前日期、以及当前有效期结束日期、当前用户状态以及套餐的有效期天数来确定，在伪代码中没有明确的写出，只需要根据联通规定的某些规则很容易实现其业务逻辑。下面的代码中，主要是修改用户的套餐类型以及对亲情号码表进行操作，也就是根据一定的条件判断后在该表中增加或者删除该号码的表项，不管是增加或是删除，判断的依据都比较简单，在伪代码流程中已经清楚的表达出来了。至于用户套餐类型的修改，由于前期开发中各个地方的 PPC 业务中也有套餐这一概念，而又和这次开发的全国套餐有一定区别，所以用 A&B 的方式一个用户套餐，A 表示这次开发的套餐，而 B 表示以前有过的套餐，所以伪代码流程中会有对套餐类型是否包含&字符的判断。最后充值自然还有用户余额的更新，所用 SIB 也是上述所提到 upobj。在这里需要说明一点，由于 upobj 每次调用都只能修改某一数据库表的一个属性，如果需要修改某一数据库表的多个属性，比如上述过程中需要修改用户的套餐类型、各种有效期等多个数据库表属性的时候，业务流程就需要使用多个 upobj，这样就会存在一个问题，也就是每次调用都需要发送 tickets 到 DDUP，当话务量非常高的时候，有可能导致 DDUP 阻塞，导致 tickets 的丢失，最终导致 SMP 数据库的不同步，这是非常危险的事情。解决的方案很明了也就是增加 upobj 的功能，使之能对多个数据库表的属性进行修改。为了不对 upobj 修改太多，决定重新创建一个新的 SIB，完成对数据库表多个属性的同时修改。该 SIB 现在正在现场测试阶段。

6.6 管理流程实现方案

一、模块功能的大体描述，参见表 6.7：

表 6.7 管理流程模块描述

模块名称	功能、用途
如意亲情管理流程模块	如意亲情用户可以设置或者修改 10 个来话和去话优惠号码的功能，如果是设置，免费；修改，收费。

该模块是充值流程模块的后续，也就是在充值完成后，对于亲情卡的用户可以设

置来话和去话各 10 个优惠号码。该模块也是属于管理流程的一部分，完成该模块功能也需要从 newpps 和 sdppps 两个业务着手，主要的任务是在 sdppps 业务中修改用户属性表（PPM 表）和亲情号码表（alldyn 表），newpps 业务是为相应的修改做信息的准备。

二、该模块的流程图：

由于模块中涉及增加和修改优惠号码，且其各自对应的费率是不同的（一个是免费，一个是收费的），所以在 newpps 业务中需要区分这两种情况，以便于 sdppps 业务作出不同的判断，下面是这一过程的大致流程图，包括 newpps 和 sdppps 两个业务的：

newpps 业务的大致流程图，参见图 6.3：

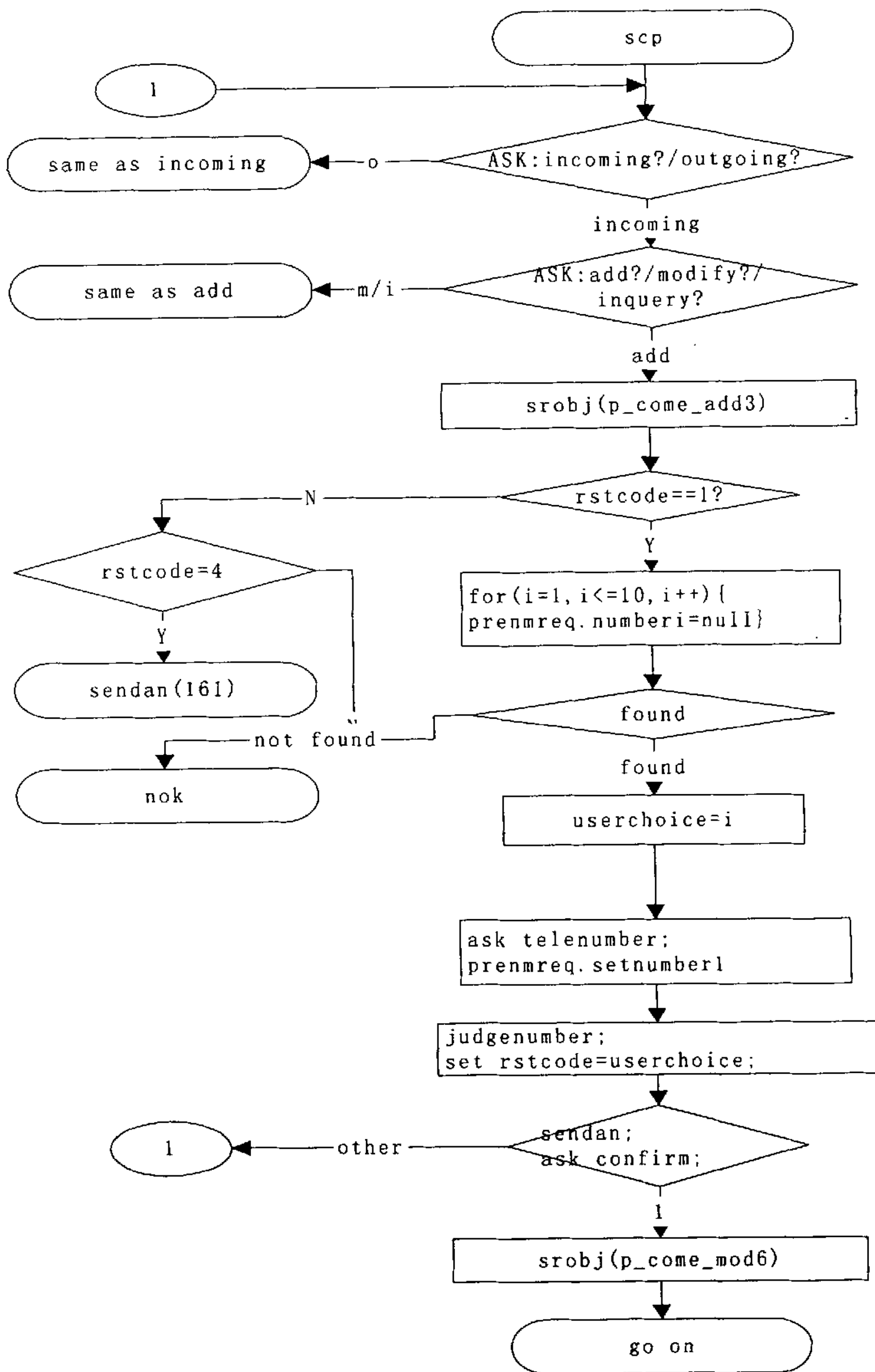


图 6.3 管理流程中 newpps 流程图

sdppps 业务的功能模块图，参见图 6.4:

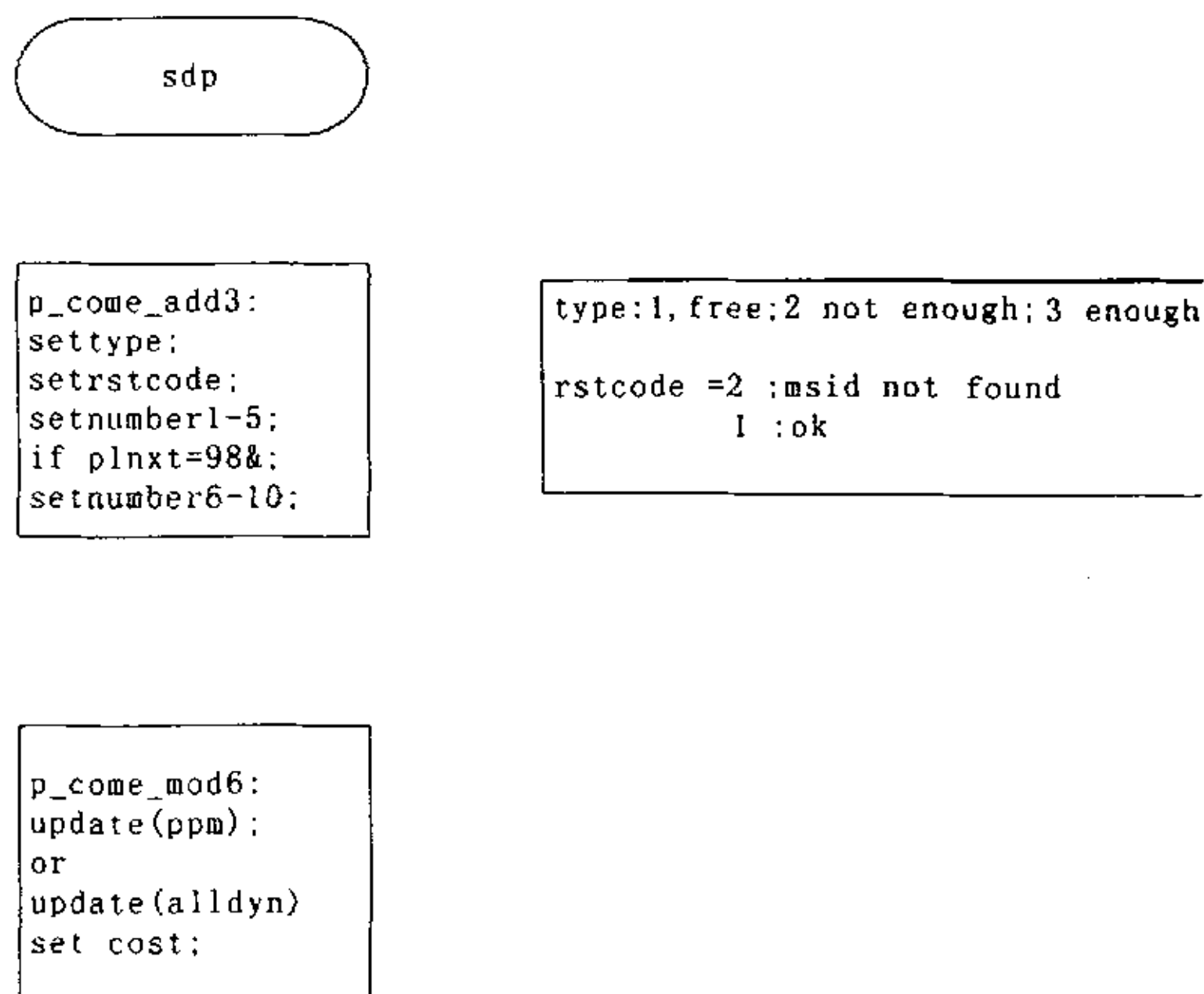


图 6.4 管理流程 sdppps 中的功能图

上述流程图简单的示意了 newpps 业务和 sdppps 业务所要完成的功能以及相互信息交互的过程，其中的 srobj 就是两者的桥梁，参数表明了对端业务的哪个端口接受信息。在这里简略了一些和亲情卡无关的信息交互，在下面的伪代码实现中将详细介绍其中每个交互过程以及其相应完成的功能。我们以增加优惠号码为例子来说明一下业务的作用及其大致的流程，至于修改优惠号码，所不同的就是在 sdppps 端需要判断余额是否够本次操作。当用户拨打管理接入号，并且需要进行优惠号码增加的时候，newpps 业务首先发送消息给 sdppps 业务，请求 sdppps 业务查看该号码是否还能增加优惠号码，也就是 sdppps 业务流程中 p_come_add3 模块所要完成的功能（如果是修改优惠号码，sdppps 业务还必须查看该用户的帐户是否有足够的余额进行本次操作），sdppps 业务返回后，如果不能增加优惠号码，放提示音并且结束呼叫；如果能增加优惠号码，放音询问所增加的优惠号码，最后把把包括该号码的信息再一次发送到 sdppps 业务，由其修改用户数据表或是亲情号码表，也就是 p_come_mod6 模块需要完成的功能。完成后返回相应的结果，指示 newpps 业务的下一步操作。

三、亲情号码管理流程的伪代码实现：

亲情号码的管理流程包括亲情号码的增加、修改以及查询，在伪代码的实现中将详细叙述这些情况，同样，我们将分为两个业务进行开发。

一、newpps 业务:

1、增加亲情号码:

Add prefer_number()

```
{
    sobj(prenmreq,add);
    if(prenmreq.chgflg==1 or prenmreq.chgflg==3){
        //chargeflag:1 free;3 not free but have enough credit;
        if(prenmreq.rstcode==1)
        {
            //result code: 1 found an empty field; 2 idobj error; 4 no empty field
            for(i=1;i<=10;i++)
            {
                result = ananbr(prenmreq.numberi);
                if (result == null) userchoice = i;
                break;
            }
            ask(telephone number,usr_input); //询问要增加的亲情号
            prenmreq.number1 = usr_input;      //写在 number1 变量中
            sobj(prenmreq,forbidden number); //查询是否是禁设的号码
            call judgenumber;                //判断号码合法性
            sendan(number);                  //提示刚输入的号码
            ask(conform);                    //询问是否确认
            if(conform)
                sobj(prenmreq,modify_add);   //写数据库
            .....
        }
        else if(prenmreq.rstcode==4)
        {
            sendan("full");
            return fatherMenu;
        }
        else
        {
            sendan();
            kill();
            .....
        }
    }
    else
    {
        sendan(); //放通知音
        kill();   //释放呼叫
        .....
    }
}
```

```

}
}

```

上述流程中有一个关键的 object `premqreq`, 该 object 负责了 `newpps` 业务和 `sdpps` 业务之间的信息交互, 表 6.8 为该 object 的描述:

表 6.8 `premqreq` 的具体描述

Attribute	Version	Instance	Localization	Type	Add. Info	Description
<code>chgflg</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Unsigned int	9	charge flag, 1:free,2:forbid,3:continue
<code>msid</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	24	ms id
<code>number1</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number2</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number3</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number4</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number5</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number6</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number7</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number8</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>number9</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>Number10</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	12	number
<code>Rstcode</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Unsigned int	9	1:ok,2:not found,3:error,0:reserved
<code>Type</code>	<code>ver00</code>	1	Transient	Number	1	type of direction, 1:income,2:outgo

`Chgflg`: 表示该次操作是否需要收费以及帐户余额是否够本次操作。

`Rstcode`: 表示是否能够继续增加亲情号码。

`Type`: 表示来话或者去话。

流程中没有涉及新增的 SIB, 一些简单的 SIB 都是关于和 IP 交互的, 包括 `ask` 和 `sendan`, 前者为询问用户信息, 后者为给用户放音。Newpps 业务接收到需要进行关于优惠号码增加的操作后, 首先发送消息给 `sdpps` 业务, 取得该用户关于亲情号码的一些信息, 其中包括帐户余额是否够本次操作(`chgflg`), 本 PPC 卡是否还可以增加优惠号码 (`rstcode`), 用户当前的 10 个优惠号码, 包括还没有设置的。这些信息在 `newpps` 业务中用于判断是否能够继续, 当 `chgflg` 和 `rstcode` 满足一定条件后, 就通过 SIB `sendan` 询问用户所要设置的优惠号码, 并且把该号码赋值给当前优惠号码中值为 `NULL` 的, 之前有个细节就是要检查一下所设的优惠号码是否为 `forbidden` 号码, 完成之后再 `srobj` 到 `sdpps` 业务去修改数据库, 最终把优惠号码设置完成。对于其他分支, 一般都是通过不满足设置的条件, 给用户放相应的通知音, 然后结束呼叫。

2、修改亲情号码:

```
Modify prefer_number()
{
    ask(number index,usrchoice);           //询问要修改的号码索引
    if(1<=usrchoice && usrchoice<=10)
    {
        sobj(prenmreq,modify);             //查找该索引对应的号码
        sendan(usrchoice,prenmreq.number1); //通知查找到的号码
        ask(telephone number,usr_input);   //询问要修改的亲情号
        prenmreq.number1 = usr_input;       //写在 number1 变量中
        sobj(prenmreq,forbidden number);   //查询是否是禁设的号码
        call judgenumber;                  //判断号码合法性
        sendan(index,number);              //提示刚输入的号码
        ask(conform);                       //询问是否确认
        if(conform)
            sobj(prenmreq,modify_modi);    //更新数据库
    }
    else{
        loop(3);
    }
    .....
}
```

修改亲情号码和增加亲情号码比较的类似，newpps 业务和 sdpps 业务的也有两次交互，第一次是取得需要修改的亲情号码，然后在 newpps 业务端进行放音；第二次交互是经过用户确认后，真正的去数据库修改这个亲情号码，并且扣除相应的费用。其中交互所使用的 object 也是 prenmreq。

3、查询亲情号码:

```
Inquery prefer_number(){
    sobj(prenmreq,inquery);
    for(i=1;i<=10;i++){
        if (prenmreq.number(i) != null){
            sendan();                       //顺序播放通知音
        }
    }
    .....
}
```

查询亲情号码相对比较简单，只从 sdpps 业务中取得所有的亲情号码，然后送到 newpps 业务中，顺序放音就可以了。

以上三个部分是 newpps 业务的三个分支，分别完成了 newpps 业务的三个功

能，我们也可以从模块的角度来分析，设计这几个分之也遵循了模块设计的上述几个原则。

二、sdppps 业务：

该业务中所实现的功能更加体现了模块划分的意义，对于 newpps 业务的请求（包括增加、修改以及查询亲情号码），sdppps 业务使用了 2 个功能模块来完成，充分体现了软件功能模块的重用性。下面将详细介绍这两个功能模块，大致功能我们可以从 sdppps 的流程图上看出，功能模块一是 p_come_add3，功能模块 2 是 p_come_mod6。

P_come_add3:

```
prenmreq.add(){
    srobj(receive,prenmreq,temp_entity);
    idobj(ppm,card_nbr);           //查找卡号
    if (card_nbr be found){
        idobj(servclas,servclas); //查找计费类型
    }
    else{
        prenmreq.rstcode = 2;
        srobj(send,prenmreq,temp_entity);
        return;
    }
    if (servclas be found){
        if(servclas.adprfchg==0)
            prenmreq.chgflg = 1;           //免费
        else if(servclas.adprfchg==1)
            idobj(credit,user_voice_credit); //查找卡内余额
    }
    else{
        prenmreq.rstcode = 2;
        srobj(send,prenmreq,temp_entity);
        return;
    }
    if (credit be found){
        if (credit.usvocredit>=servclas.adprfcre){
            prenmreq.chgflg=3;           //收费但余额够
        }
        else{
            prenmreq.chflg=2;           //余额不够
            srobj(send,prenmreq,temp_entity);
            return;
        }
    }
}
```

```

    }
    else{
        prenmreq.rstcode = 2;
        srobj(send,prenmreq,temp_entity);
        return;
    }
    for(i=0;i<5;i++){
        prenmreq.number[i+1] = getatr(ppm.innbr[i]);//试图在 ppm 中找到一个
空的位置
        if (prenmreq.number[i+1] == null){
            rstcode = 1;
            srobj(send,prenmreq,temp_entity);
            return;
        }
    }
    for(i=0;i<5;i++){
        idobj(alldyn,card_nbr);
        prenmreq.number[i+6] = getatr(alldyn.innbr[i]);//试图在 alldyn 中找到
一个空的位置
        if (prenmreq.number[i+6] == null){
            rstcode = 1;
            srobj(send,prenmreq,temp_entity);
            return;
        }
    }
    rstcode = 2; //没有找到任何空位置
    srobj(send,prenmreq,temp_entity);
}

```

上述伪代码需要实现功能大致可以概括为 2 个，一个是给 newpps 业务返回正确 rstcode 和 chgflg；还有就是返回该卡号所有的亲情号码。该功能模块用于增加，修改和查询优惠号码，它对数据库进行的是读取数据的操作，出错的概率相对比较小，而且运行速度比较快。

P_come_mod6:

```

prenmreq.modify_modi(){
    srobj(receive,prenmreq,temp_entity);
    idobj(ppm,card_nbr);
    idobj(servclas,servclas);
    idobj(credit,usvocred);
    if (prenmreq.rstcode < 5){
        update(ppm,prenmreq.rstcode,prenmreq.number1);//更新 ppm 的 innbr[]
    }
}

```



```

else{
    idobj(alldyn,card_nbr);
    smfupdate(alldyn,prenmreq.rstcode,prenmreq.number1);//更新 alldyn 中
的 innbr[]
}
set cost; //扣费
srobj(send,prenmreq,temp_entity);
}

```

上述过程是对数据库进行进行写操作，即增加或者修改相应的亲情号码，有可能是对用户数据表，也有可能是对亲情号码表。业务中修改数据库需要发送 tickets 到 SMP 的数据库，伪代码中的 smfupdate 函数就是这个作用，其实所用到的 SIB 还是 updoj，只是该 SIB 包含了可以发送 tickets 修改 SMP 数据库的功能。

6.7 呼叫流程实现方案

一、模块功能的描述参见表 6.9:

表 6.9 呼叫流程功能描述

模块名称	功能、用途
呼叫流程模块	处理各种套餐的计费策略
	处理生命周期状态的动态变化

该模块主要实现计费策略的调整，另外，通话之前对卡生命周期状态检查的调整也是该模块的关键一部分。由于亲情卡套餐是在原有的 PPC 业务上叠加了一项新的功能，呼叫流程部分主要是针对该套餐的一些特点在原有的业务基础上进行修改，其中最主要的有两个，一是得到用户套餐类型后，对呼叫前卡状态的检查进行一定的修改，这里面主要涉及一些宏的修改或增加；另外一个就是呼叫中的计费问题，也就是能根据不同的套餐类型（包括非套餐）使用不同的计费策略，这相对比较简单，因为 alcatel 平台上的计费树功能非常强大，我们只要使不同的套餐类型指向计费树的不同根节点就可以了。由于涉及的修改都是在 sdppps 业务的，所以以下的叙述都是针对 sdppps 业务的。

二、模块流程图，参见图 6.5:

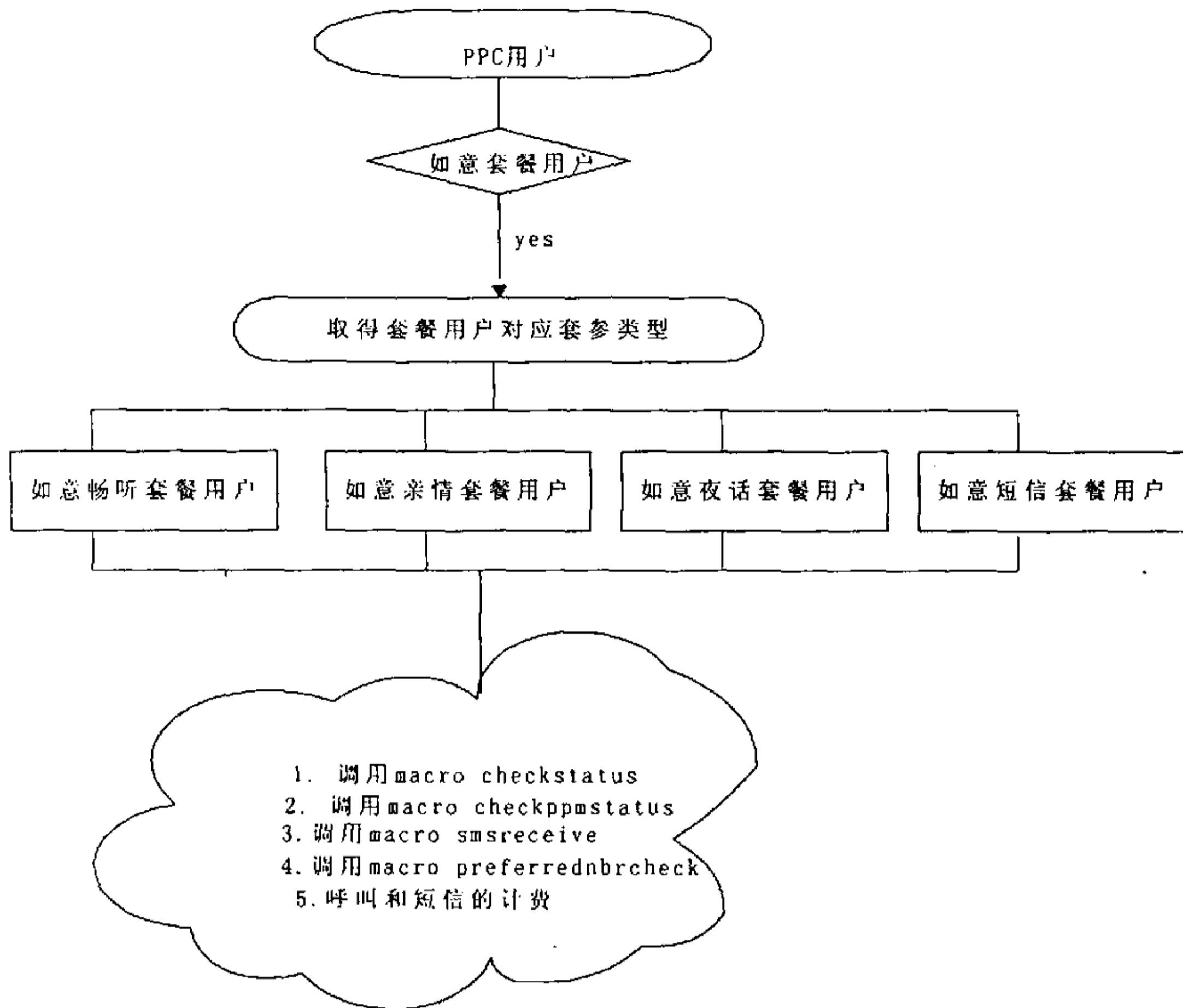


图 6.5 呼叫流程图

流程图中关于亲情卡套餐需要修改的宏是 `macro checkstatus`，新增的宏是 `macro preferrednbrcheck`。前者用来检查用户卡的各种有效期，以判定各种套餐是否有效，如果套餐有效期已过，则套餐类型将在此被修改为普通类型。后者是根据各种条件以及亲情号码表来判定是否需要进行实行套餐的计费方式，其中最关键的就是设定计费树的根节点，也就是设定变量 `calltype` 的值。在位代码的实现中将详细介绍其中的逻辑关系。

三、呼叫流程中伪代码实现：

在呼叫流程中，伪代码主要实现上述所提到 `macro checkstatus` 以及 `preferrednbrcheck`。呼叫流程中所做的工作主要是围绕计费进行的，所以这两个宏也是在 `sdpps` 业务中完成实现的。先简单介绍一下宏的概念，总的来说，宏也是体现了软件模块的一种设计思想，它是一个简单的 SIB 链，完成一定的功能，一般情况下在整个业务的实现中会经常性的调用该宏，体现了模块的重用性。另

外，宏一般有它自己的意义，能够被开发人员很好的理解，这些都是软件模块必不可少的一些特点。下面开始介绍这两个宏的伪代码实现：

1、macro checkstatus:

```
SDP_begin()
{ sobj(ppmreq,newpps)
  macro (checkstatus)
  {....
  //处于有效期的用户判断内
    if(Compdate(ppm.activbeg,date)<0)
    {
      getlfrmstr(ppm.plnxt,2,1,packflg);
      getlfrmstr(ppm.plnxt,0,3,98flg);
      if(cmpstr(&,packflg)==0)
      {
        managestring(ppm.plnxt,&,cuccpacktype);
        updobj (ppm.plntx,cuccpacktype);
      }
    }
  //判断是否还有余额
    if(Cmpvalue(ppm.uscredvo,0)<0)
    {
      getlfrmstr(ppm.plnxt,2,1,packflg);
      getlfrmstr(ppm.plnxt,0,3,98flg);
      if(cmpstr(&,packflg)==0)
      {
        managestring(ppm.plnxt,&,cuccpacktype);
        updobj (ppm.plntx,cuccpacktype);
      }
    }
  }
}
```

上述伪代码中出现了如下的 SIB: cmpstr, cmpdate, cmpvalue, managestring, 前三个都比较简单，是一些关于比较的 SIB，也就是比较两个 string, date, 以及 value, 输出为相应的比较结果。在此不多赘述。对于 SIB managestring, 该 SIB 有比较多的功能，主要都是对 string 类型进行一些操作，包括连接两个 string、从 string 中截取一段、从 string 中寻找某个字符串以及一些替代操作。在我们这个宏里所用到的功能是截取的功能，也就是把套餐用户类型变成原来普通用户类型。有了对几个 SIB 的了解，上述的伪代码就比较的清楚了，上半段用于判断套餐的有效期是否已经到，如果到了有效期（用户就不能享受套餐优惠），我们就

把套餐类型恢复为普通用户类型。对于用户余额不足的情况也是类似。

3、macro preferrednbrcheck:

以来话优惠号码为例，去话类似：

```
getlfrmstr(ppm.plnxt,0,3,98flg);
anaval(ppmreq.ppmindex,1,2);
{case 0://来话优惠
    if (compstr(98&==98flg))
    {
        idobj(alldyn,ppm.card_nbr);
        if(tstcrd(ppm.innbr0,5,clg)=nbr allowed)
        {
            setval(ppm.setfprefefg,1);
            setstr(ppmreq.calltype,MOC98);
            return ok;
        }
        else
        {
            if(tstcrd(alldyn.innbr0,5,clg)= nbr allowed)
            {
                setval(ppm.setfprefefg,1);
                setstr(ppmreq.calltype,MOC98);
                return ok;
            }
        }
    }
case 1://去话
.....
}
```

上述通话过程中关于优惠号码的处理也比较简单，ppmreq.ppmindex 标识此次呼叫是主叫或是被叫，而 tstcrd(ppm.innbr0,5,clg)检查来话号码是否在优惠号码之列，最关键的是 setstr(ppmreq.calltype,MOC98)，它设置了 calltype，这样就可以寻找最终的计费策略。

6.8 结论

上述详细介绍了 PPC 套餐的开发工作，在开发过程中，我们严格遵照了软件工程的一系列规则，尤其是对软件模块的界定。另外一个很重要的概念就是软件的结构体系，它是指软件整体结构和这种结构提供系统在概念上的整体性的方式。简单的说，体系结构是程序构件（也就是模块）的层次结构、

构件间交互方式以及相应使用的数据结构。如果系统的体系结构是层次式的，则程序的结构可以被水平划分和垂直划分，水平划分为每个主要程序功能定义了分离的模块结构分之，这样划分的优点有：

软件易于测试；

软件易于维护；

更少的副作用传播；

软件更易扩展；

缺点为这样划分常常通过功能接口传递更多的数据，因而可能会使程序流的整体控制复杂化。另一种划分为垂直划分，他要求在程序体系结构中控制和工作应该自顶向下分布，顶层的模块应该执行控制功能而少作实际处理工作，在结构层次中位于低层的模块应该是工作者，它们完成所有的输入，计算和输出工作。垂直划分在体系结构变更时更不容易受到副作用的影响，因而更加易于维护。在整个 PPC 设计的时候，我们采用了垂直划分的方式。上述所设计的三大模块都是属于底层的工作模块，上层还有很多决策模块。这对测试有一定的要求，也就是在集成测试的时候，需要较多地考虑决策模块的变化对工作模块产生的影响。

对于测试，我们使用 SCE 里的工具 emulator 进行，每个模块都详细进行了单元测试，而模块之间的联系我们通过集成测试保证质量。

最后我们通过下面的 GUI 比较来说明该软件系统能够成功的运行。

对于充值流程，我们观察下面两个 GUI 界面，GUI 的变化反映了数据库中的变化，充值的目的是修改用户属性表的 plnxt 字段的值，经过充值，GUI 界面上该字段修改为充值套餐类型就说明充值已经成功。

充值前，参见图 6.6:

PREPAID CARD Field

General: General Fee Transfer & Balance

General		Status	
Card No. type	132000LU01	<input checked="" type="radio"/> Enabled	
Language	Pinase	<input type="radio"/> Recharge suspended	
Name		<input type="radio"/> Blocked	
PIN Number		<input type="radio"/> Missing	
Centre class name	000000	<input checked="" type="radio"/> Valid	
Service label	000000	<input type="radio"/> Frozen	
Next month price	01	<input type="radio"/> Reserved	
Current plan	01		
Dates		PIBOS	
Account Creation Date	06/02/2004	<input type="checkbox"/> Before number limit notice active	
Regis. activity date	LU01/2004	<input type="checkbox"/> Call failed notice active	
Exp. of activity	06/05/2008	<input type="checkbox"/> Before number balance notice active	
Latest tr. SIC	2000	<input checked="" type="checkbox"/> First Call Done	
Exp. of activity	06/05/2004	<input type="checkbox"/> After call balance notice active	
Last Recharge		Only	0000000000000000
The service end day	21/12/2004	Only	0000000000000000

Java Servlet Reader

图 6.6 充值前 GUI 界面

充值后，参见图 6.7:

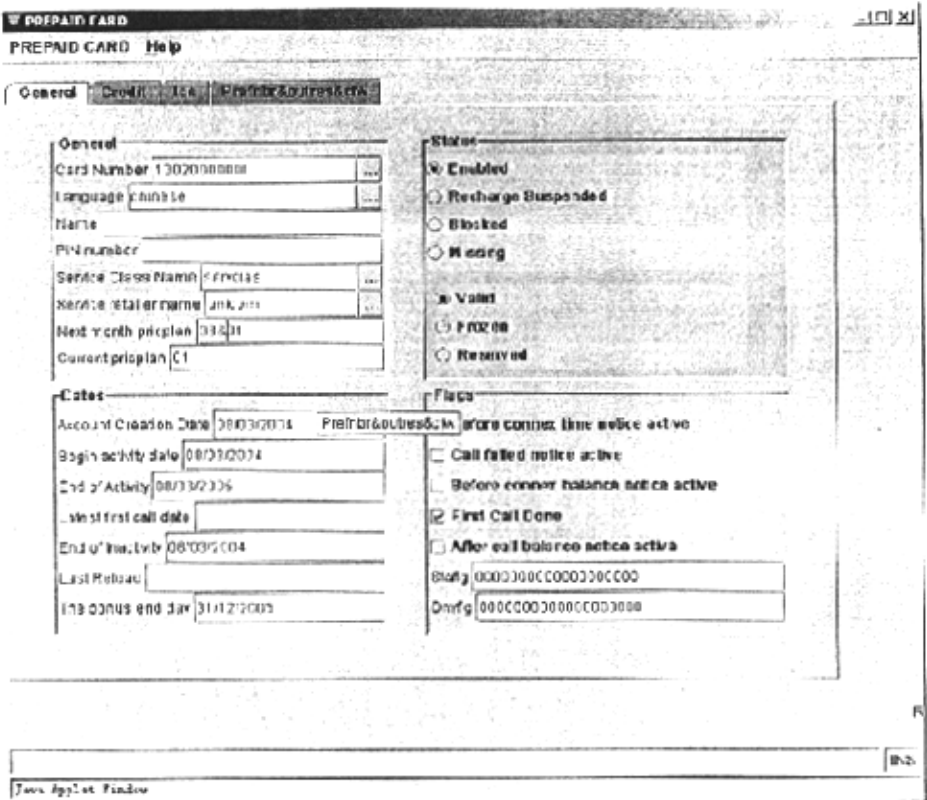


图 6.7 充值后 GUI 界面

经过充值后，GUI 界面上的 Next Month Pricplan 由 01 变成了 98&01，表明用户套餐类型已经转变为亲情卡套餐了。

对于管理流程设置亲情号码也有如下的 GUI 界面变化，通过设置过程，亲情号码表根据用户的设置发生了变化。下面两幅图表明了增加亲情号码的一个过程。设置前，参见图 6.8:



图 6.8 优惠号码设置前 GUI 界面

设置后，参见图 6.9:

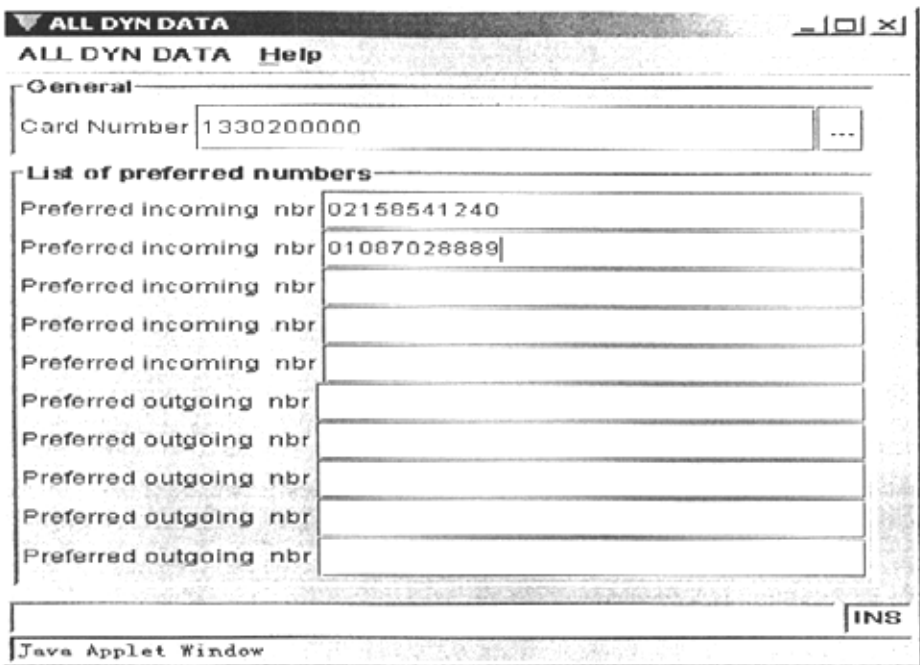


图 6.9 优惠号码设置后的 GUI 界面

设置前该用户的亲情号码表为空，表明还没有进行设置；当通过管理流程进行设置后，亲情号码表中增加了两个来话优惠号码，说明设置已经成功。对于呼叫流

程, GUI 界面只能显示出余额的变化, 如果需要观察业务中所用的是否为亲情卡的费率表, 我们必须观察业务的 trace 才能得到, 在此不做赘述, 我们只需要计算扣费是否正确就可以了。

第七章 智能网未来的展望

7.1 智能网的演进

随着基础网络的不断发展和业务需求的日益多样化,作为业务层面的智能网也在不断地发展,传统单一、封闭、孤立的智能网体系逐渐难以更好地适应未来业务发展的要求。例如:不同承载网之间的智能网技术采用的协议不同;不同网络之间业务难以互通和共享;与周边的运营支撑系统、与第三方的网络及内容资源缺乏标准统一的接口协议;业务只能由 SCE 开发提供,无法达到真正意义上的业务开放性要求等。

这就要求未来的智能网在保证电信级稳定性和保障大规模全网覆盖的前提下,在网络结构上朝着多网业务融合、周边接口逐步标准化的方向发展,而业务本身则应向体系更加开放、内容更加丰富、更加关注个人应用体验的方向发展。推进智能网演进的主要动力来自迅速发展的网络环境对提供新业务能力的需求。未来的智能网体系结构应与新型分布计算技术结合,吸收诸如分布式对象技术和智能移动代理技术等新技术思想,在软件开发和分布特征方面提供更大的灵活性,以适应用户对业务需求的快速增长以及适应各种业务的跨网络互连和通信市场日趋激烈的竞争环境。

可以看出,基础通信网络的日趋完善使得运营商的角色已经逐步从为用户提供通信“商品”转变为提供通信“服务”,进而步入了为用户提供通信“体验”、甚至是提供超出通信范围的体验的新阶段,即开始进入了所谓的“体验经济”、“娱乐经济”时代。用户在使用某项业务时的目的已从原先单纯地满足基本通话需求转变为主动地寻求一种体验,一种能在日常生活中享受更多便利的体验、一种感官愉悦型体验、一种个人风采和魅力展现的体验、一种能为自己创造附加价值的体验等等,这些都要求智能网的发展目标是走出单一封闭网络的初级应用阶段,实现多网融合的、分布的、开放的、具备丰富内容的、与用户日常生活每个环节息息相关的、真正以用户为核心的业务提供模式。

7.2 智能网与下一代网络

如何将我国传统的基于电路交换的电信网络转变为下一代基于分组交换的网络(主要是 IP 网络),是目前中国电信业正在研究的热门课题之一。基于目前

智能网（IN）大规模的应用和技术上的成熟性，在相当长的一段时间内，它仍将有较大的发展。下一代网络（NGN）如何实现与 IN 的互通，或者说，新一代的 VoIP 网络如何继承 IN 是一个无法回避的问题。

智能网在传统电信网络中提供了一种叠加业务网络（SCP-SSP），为电信提供了初步的业务与呼叫控制分离的能力。智能网通过专用 SIB 模块（积木式组件）达到一定程度的标准化开放，使电信运营商或虚拟运营商能够开发增值业务。智能网的 SCP 部分是基于计算机技术实现的电信设备，因此利用智能网的结构实现传统电信网与 IP 网的结合，达到电信业务网通过 IP 网络实现业务开放，开拓新的业务增长点，是网络融合技术中的一个途径。引入 IN-IP 互通技术来提供业务将是智能网现阶段的一个重要发展方向。

从目前的技术发展和业务成熟性来看，在下一代网络中，智能网有三种不同的实现方式：软交换访问传统智能网的 SCP；传统智能网的 SSP 访问应用服务器；利用第三方为 IAD 用户、SIP 用户、H.323 用户、PSTN 等各种用户提供各种智能网业务。在下一代网络中，智能网仍旧需要业务交换功能（SSF）、业务控制功能（SCF）、业务数据功能（SDF）、专用资源功能（SRF）等功能实体，来完成业务触发、业务控制、专用资源的提供以及智能呼叫的计费。在不同的实现方式下，这些功能实体和物理设备之间将有不同的映射关系，实体之间的交互过程、智能网所服务的用户和计费方式也各不相同。

在下一代网络中实现智能网的方式，具有不同的特点，需要不同的网络配置、信令协议，可以为不同的用户服务，因此，在下一代网络中实现智能网究竟采用哪种方式，要根据具体的网络配置、业务种类和用户类型来确定。

第八章 总结

随着我国电信改革的日益深入，电信业的业务竞争日益激烈。如何更好地满足广大用户对电信业务更多更加个性化的需求，向用户提供有别于其他运营商的独特的新业务已经成为电信运营商关注的焦点。本论文主要通过详细叙述 PPC 套餐业务的开发过程，探索和研究了智能网业务的开发方法。

下面是对本论文中所做的具体工作进行一下总结，实际所做的工作主要包含了以下的方面：

- 1、 对目前智能网以及移动智能网的现状进行了分析，结合课题的背景阐述了智能网业务开发的重要性。阅读了大量的资料，对 CDMA 智能网的协议有了深入的了解，并且对实际业务中的信令流程有了充分的认识。
- 2、 深入研究了智能网的体系结构，理解了 alcatel 平台上进行智能网业务开发的各种方法，掌握了各种工具的使用方法，并且阐述了 alcatel 平台上进行智能网开发的特点。
- 3、 在 alcatel 智能网的平台上进行了预付费套餐业务的开发，其中包括了充值流程模块、管理流程设置模块以及呼叫流程模块的开发。对每一模块都分别通过功能描述、流程图以及相应的伪代码实现来阐述其具体的开发过程。开发结束后对每个模块进行了测试，最终安装到现场的服务器上，使其良好的运行起来。
- 4、 最后，对智能网的未来进行了分析，主要是对智能网和下一代网络的融合进行了探索

致 谢

在这论文完成之际，我由衷的感谢我的导师唐宝民教授，在我三年的研究生学习生活中，一直受到唐老师对我的悉心教导和谆谆教诲。本论文的结构安排以及整个文章的审定都是在唐老师的精心指导下完成的。唐老师深厚的理论水平和严谨的治学态度不仅使我在学校期间受益匪浅，而且对我以后的工作和学习也将产生深远的意义。导师平易近人，态度和蔼，他的乐观向上，积极拼搏精神也将深深的感染和鼓励着我。在此我对唐老师表示衷心的感谢。另外，我还要感谢通信网教研室的所有老师和同学，感谢他们对我在学习和生活方面的指导和关心。

特别感谢上海贝尔阿尔卡特公司 FMSD 的王小宇，刘劲松，谢谢他们对我工作的关心和帮助，他们塌实、勤奋的作风将是我以后工作的榜样。另外，感谢 CDMA 小组的其他成员对我帮助。

深深感谢我的父母和关心我的所有亲人朋友在我求学路上给予的支持和关心。

最后感谢审阅此文的教授和专家们，感谢你们百忙之中抽出时间为本文提出宝贵的意见和建议。由于本人水平有限，本文中难免有错误和不足之处，敬请批评指正。

研究生期间发表论文

基于 XML 语言的下一代业务的产生, 全国计算机新科技与计算机继续教育, 2003

通用成帧规程 GFP 的原理与应用, 电信快报, 2003 (10)

参 考 文 献

- [1] 唐宝民：电信网技术基础，人民邮电出版社，2001
- [2] 王柏：智能网教程，北京邮电大学，2000
- [3] 龚双瑾：智能网技术，人民邮电出版社，1999
- [4] IN_Concept 贝尔内部资料，2000
- [5] IN_Glossary 贝尔内部资料，2000
- [6] OSP_Architecture_Function_23 贝尔内部资料，2000
- [7] SCE-user-guide 贝尔内部资料，2000
- [8] SDE 贝尔内部资料，2000
- [9] 800M CDMA 无线智能网预付费业务 贝尔内部资料，2000
- [10] is771 贝尔内部资料，2000
- [11] is826 贝尔内部资料，2000
- [12] tiaeia41d 贝尔内部资料，2000
- [13] 软件工程实践者的研究方法 Roger S.Pressman,2002
- [14] Unix 网络编程 W.Rechard Stevens 1999
- [15] 现代电信交换 陈锡生 糜正琨 1999
- [16] DPE-Router 贝尔内部资料，2000
- [17] 谢希仁：计算机网络，电子工业出版社，1994