

# USSD 网关门户导航系统的设计与实现

## Design and Implementation of Navigation System in USSD Gateway

周剡东 范辉 (北京交通大学计算机与信息技术学院 100044)

**摘要:**本文首先分析了 USSD 的消息格式以及 USSD 业务的流程,然后描述了 USSD 网关的系统结构及内部各个模块的功能,最后提出了 USSD 网关导航系统的搭建与设计,并给出具体实现。

**关键词:**USSD 业务 导航系统 网关

### 1 引言

USSD(Unstructured Supplementary Service Data—非结构化补充业务数据)是一种基于 GSM 移动通信网络的新型交互式移动数据业务,是继短消息业务之后在 GSM 移动通信网络上推出的又一新型增值业务。USSD 业务与 SMS 的主要区别在于 SMS 采用的是存储转发方式,而 USSD 业务系统采用的是面向连接,提供透明通道的交互式会话方式,是会话类业务的理想载体,具有响应速度快、交互能力强、可靠性高的特点,特别适合开展支付型、交易型的业务(如银行转帐、股票彩票业务、移动电子商务小额交易等)。大多数普通 GSM 手机支持 USSD 功能,可使手机用户在不换卡的情况下,采用菜单方式访问各项 USSD 业务,有利于减低用户操作难度。

通过 USSD 中心及网关接入系统的建设,可极大地增强 USSD 业务表现的能力,并且提供了一种快速的业务开发和部署的途径,应用开发商和内容提供商可以开发和推广复杂的交互式消息增值业务。对于移动运营商来讲,也将可以对第三方业务提供商完整的管理。

### 2 USSD 业务

#### 2.1 USSD 消息格式

非结构化补充业务数据服务主要有以下几种格式实现用户拨号接入:

(1) 格式 1:首先是 1、2 或 3 位符号 \* 或 #;然后为 1X(Y),Y 为 0~9,指示用户接入的应用服务;后面可携带若干可选字符,通过 \* 与之前的串相接;最后以 # 结束,再按“发送”。其中,若 X 的值为:

① 0~4:用于 HPLMN,当收到拜访用户的这样一个 USSD 消息时,表示移动用户请求使用归属网络的 USSD 服务,服务网络将把该 USSD 消息直接转发到 HPLMN。若此用户为归属本地的用户,网络将在本地进行处理或发送到 HLR;

② 5~9:用于 VPLMN,由拜访网络来决定对 USSD 消息的处理,例如可以为移动用户提供具有本地特色的数据信息服务。

(2) 格式 2:7(Y)+“发送”,其中 Y 为 0~9。由 HPLMN 保留使用,当收到拜访用户的这样一个 USSD 消息时,表示用户请求使用归属网络的 USSD 服务,服务网络将把该 USSD 消息直接转发到 HPLMN。若此用户为归属本地的用户,网络将在本地进行处理或发送到 HLR。

(3) 格式 3:其他形式的 USSD 业务消息串。当收到移动用户发起的 USSD 服务请求时,拜访网络首先检查用户发出的 USSD 消息。若消息为合法的格式,则对用户进行接入处理;否则,应直接转发到归属地 HLR,由 HLR 再做相应的处理。

#### 2.2 USSD 业务流程

若某手机用户想查询北京当天的天气情况,假设下载 USSD 导航菜单的特服号为 140,则用户首先可以通过键入 \*140# 拨号上网,之后用户将根据导航菜单完成查询。USSD 业务流程如图 1 所示:

### 3 USSD 网关

USSD 网关的系统结构图如图 2 所示。USSD 网关位于 USSD 中心和外部服务提供商之间,完成 USSD 业务的各项功能。一方面从 USSD 中心接入移动用户发来的请求,并为其提供导航、路由功能;另一方面,为应用服务商提供统一的接入、安全访问和流量控制服务。USSD 中心是信令的接入单元,与移动网相连,主要完成 USSD 信令的解包和封装操作。

USSD 网关内部是以模块进行划分的,各个模块实现不同的功能,它们之间相互协作共同完成 USSD 业务的处理功能。

(1) USSD 中心接入模块:接收 USSD 中心分发的数据包,分析处理后,转交给路由模块处理,或者接收路由模块发

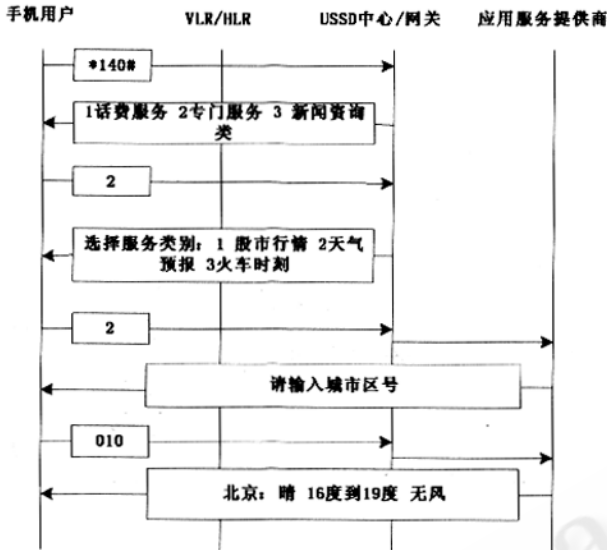


图 1 USSD 业务流程

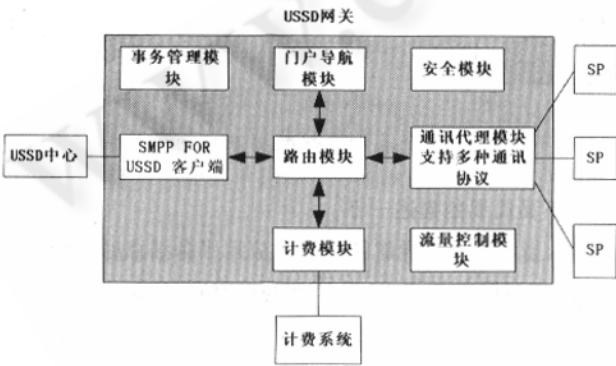


图 2 USSD 网关系统结构

来的数据包将其转发到 USSD 中心。

(2) 门户导航模块:作为一个特殊应用,具有 SP 应用的特点,能接收用户的接入请求,给用户实时交互性的服务导航菜单,引导用户进入相应的 SP 应用。该部分完成了导航菜单的功能,对于 USSD 网关是至关重要的,将在后面详细讨论。

(3) 计费模块:通过对数据包的采集,产生计费信息,同时记录通信信息以供查询。

(4) 路由模块:路由所有进入网关的数据包,并且提供接入号和 SP 的路由管理。

(5) 事务管理模块:记录管理网关的操作日志,SP 的接入和运行状况,以及对 USSD 对话信息进行实时存储。

(6) 安全模块:验证 SP 的接入,过滤掉不合法的数据包,隔离不正常的 SP 应用,保障系统不受破坏。

(7) 流量控制模块:提供优先级服务和管理,保证重要

通信信息的畅通,并且可对每个 SP 的流量进行管理。

(8) 通信代理模块:管理 SP 的接入帐号,对于 SP 应用,网关作为服务器,提供 SP 应用接口;接受 SP 应用提交的数据包,分析处理后经路由模块提交给 USSD 中心。

### 4 USSD 网关导航系统设计与实现

USSD 系统提供了两类服务接入号:一类是 SP 接入号,当移动用户拨打该号码时,由 SP 直接为用户服务;另外一类是门户号码(特定),当用户拨打该号码时,由 USSD 网关通过导航模块生成相应的菜单返回给用户,引导用户进入相应的服务。

门户号码主要针对用户不知道他想要接入的服务号时使用,从图 1 的流程中我们可以看出,导航菜单呈现一棵树形的结构,树中结点表示用户当前位置,结点间的跳转条件表示用户的选择。当用户拨打门户号码时,即进入导航树的根结点,这里我把导航树中的结点分为两种结点:导航结点和应用服务结点。

(1) 导航结点:结点由 USSD 网关为用户提供服务,帮助用户进入想要的服务;

(2) 应用服务结点:该结点对应外部服务提供商提供的一项业务,当移动用户进入该结点时,由 USSD 网关查询业务映射表,并转向服务提供商为用户提供服务;

当用户拨打门户号码时,USSD 网关判断用户发来的信息为门户号码,用户立即进入导航树中的根结点,并返回给用户根结点下的所有子结点信息,同时记录用户当前所在的位置在根结点;移动用户根据导航菜单的提示进行选择并发送到 USSD 网关,USSD 网关根据用户上一次所在的位置和用户的输入获得下一级结点,并更新用户当前位置,如果用户进入的结点是导航结点,则返回用户该结点的所有子结点信息;相反,如果是应用服务结点,则通过映射表,将用户的请求发送到结点对应的外部服务提供商,由服务提供商为用户提供服务。

#### 4.1 导航数据表设计

导航数据表按树中结点进行存储的,配合导航系统完成 USSD 业务的导航功能,其主要字段定义如表 1:

#### 4.2 业务逻辑流程

下面我针对上面设计的数据表描述一下移动用户与 USSD 网关之间业务的流程:

(1) 移动用户输入门户导航号码(假设为 140) \* 140#,通过 VLR 或 HLR 传送到 USSD 网关,网关分析用户发来的字符串为导航菜单号码,查询导航数据表(条件 SERVICE-CODE=140、PARENTID=0),得到根结点的 SERVICENO-DEID,将该值赋给用户的当前位置,表明用户位于导航树的

根结点,并返回根结点的所有子结点内容(CONTENT 值)给用户(返回子结点满足 PARENTID=根结点的 SERVICENO-DEID 值)。

表 1

字段	类型	描述
SERVICENODEID	整型	结点标识,该字段也用于记录用户在树中的当前位置
SERVICECODE	整型	业务码,标识结点对应的业务,如前所说的 140
CONTENT	字符型	结点的内容,返回给用户的信息,如“天气预报”,根结点该字段值与业务码同。□
PARENTID	整型	指示结点的父结点,参照父结点的 SERVICENODEID 字段,如果是根结点,该字段为 0
ISSP	布尔型	该字段用于标识是导航结点还是应用服务结点
PATH	整型	从父结点到该结点的跳转条件,如用户所输入的“1”,该字段值从 1 开始自动进行排序,即在父结点下加入了新的结点时,该字段的值为已有子结点数加 1;根结点该字段为 0

(2) 移动用户可根据菜单的提示选择某一项,如用户选择“2”,表示用户想查看天气信息,USSD 网关收到用户发来的请求,并根据用户上次所在的位置,查询导航数据表(条件 PARENTID=用户上次的位置,PATH=用户输入),获得相应结点,并把该结点的 SERVICENODEID 值重新赋给用户当前位置,用户进入下一级结点。需要注意的是:

① 用户进入的下一级结点可能为应用服务结点,如果为应用服务结点,则转到(3)进行处理;如果仍为导航结点,则返回给用户当前结点的所有子结点内容,继续引导用户进入相应的服务;

② 我们对用户的选择保留了两个固定选项:0 和 \*, 用户输入 0 表示返回上级菜单,\* 表示退出 USSD 对话。

(3) 如果移动用户进入的结点是应用服务结点,USSD 网关根据结点的 SERVICENODEID 字段查询业务映射表,从而获得该结点对应的外部应用业务,并根据外部应用服务器地址,把用户的服务请求转到相应的外部服务商,由外部服务商为用户提供服务。

### 4.3 业务映射

(1) 数据表设计。USSD 业务映射是指用户进入应用服务结点时需要跳转到对应的应用服务,为了实现业务的映射关系,在数据库中定义了三个表:业务映射表、业务表和服务提供商表。业务映射表是存储应用服务结点与业务的对应关系,其字段包括应用结点 ID 和业务号;服务提供商表主要存储应用服务商的基本信息(主要包括帐户标识、应用类型、业务组号、服务器地址);业务表主要存储每个业务信息,业务与服务提供商之间有多对一的关系,即一个服务提供商可以提供多个业务,业务表中的字段主要包括业务号、业务码组号、服务字符串;这三个表和导航数据表之间的关系如 3 图所示:

(2) 业务映射过程。从图 3 我们很容易了解业务映射的

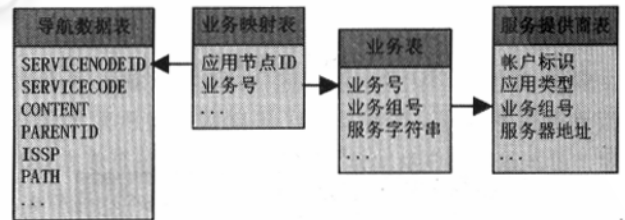


图 3 三个表和导航数据表之间的关系

过程,下面简要的描述一下:

① 当用户通过导航菜单进入应用服务结点时,USSD 网关根据应用服务结点 ID 号(SERVICENODEID)查询业务映射表,获得结点对应的业务号;

② 根据业务号再查询业务表,从而获得业务对应的业务组号和服务字符串;

③ 根据业务组号在服务提供商表中找到服务提供商的信息,并根据服务商的服务器地址把上面获得的服务字符串通过 CMPP 协议发送到服务商服务器,由服务商为用户提供服务,从而完成导航菜单到应用服务的跳转。

### 4.4 管理界面

管理界面主要提供给维护管理人员使用,管理人员通过管理界面可以完成导航菜单的构建,为了使管理界面使用方便灵活,我们采用了树形的管理界面,根结点为门户网站号码,由于数据库中导航数据表是按树结点进行存储的,需要做的工作是把数据表中的数据转换为树形结构,这里我采用了递归的算法。算法设计如下:

```
void Traversal(node)
{
    Visit(node);
    node = FindFirstChild(node);
}
```

```

path = 1;
while (node! = null)
{
    Traversal (node);
    node = FindNextChild(node,path);
    path + = 1;
}

```

Traversal 函数采用了递归算法,其思想是先访问当前结点,再访问所有子结点;

Visit 函数访问当前结点,并在树形结构中创建该结点;

FindFirstChild 函数是查找当前结点的第一个子结点;

FindNextChild 函数是根据父结点和路径查找下一个子结点;

特别说明的是:导航数据表中的 PATH 字段使用自动排序的方法,即当父结点增加新的子结点时,新结点的 PATH 值等于父结点下已有的子结点数加 1;或者删除某一结点时,与该结点有相同父结点且位于该结点后面的所有结点的 PATH 字段都进行减 1 操作,因此我们可以根据父结点和前一结点的跳转条件找到下一个结点。

管理界面在初始化时通过调用上面的递归算法生成一棵树状结构,对导航菜单的添加修改就是对树中结点的进行

添加修改,从而方便了管理人员对导航菜单的操作维护。

## 5 结束语

USSD 业务提供了手机和应用服务之间的透明实时传输方式,与短信相比具有实时性和交互性优势。USSD 网关为实现更多的 USSD 业务提供了条件,它位于移动网和外部应用服务之间,成为两者通信和业务交互的枢纽。USSD 网关中的门户导航系统使得用户不必记住每个服务提供商的接入号,只需通过拨打门户号码即可引导用户获得需要的服务,方便了用户的操作,也增强了 USSD 业务的灵活性。

### 参考文献

- 1 Unstructured Supplementary Service Data(USSD) - Stage 1, ETSI GSM 02.90 version 7.0.0,1999,08.
- 2 Unstructured Supplementary Service Data(USSD) - Stage 2, ETSI GSM 03.90 version 7.0.0,1999,08.
- 3 Unstructured Supplementary Service Data(USSD) - Stage 3, ETSI GSM 04.90 version 7.0.0,2000,01.
- 4 汪洁、李志蜀等, USSD 网关计费系统设计与实现, 微电子学与计算机, 2003, (8): 94-98.
- 5 [http://www.spforum.net/yanjiu/page\\_1\\_2003060902.htm](http://www.spforum.net/yanjiu/page_1_2003060902.htm), 移动通信 USSD 业务探讨, 2003.6.9