

Phone Name: A New Concept of Telephone Networks and A Comprehensive Solution for Multiple Service

电话名技术



邢小良 著

≡ 让用户拥有终生不变的电话号码 ≡

≡ 轻松实现电话号码在全国可携带 ≡

≡ 成功解决NGN中被叫路由选择问题 ≡

國防工業出版社

<http://www.ndip.cn>

Phone Name: A New Concept of Telephone Networks
and A Comprehensive Solution for Multiple Service

电话名技术

邢小良 著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

电话名技术/邢小良著. —北京:国防工业出版社,
2004.1

ISBN 7-118-03379-0

I.电... II.邢... III.电话网 IV.TN916.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 125494 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×960 1/16 印张 9¼ 181 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1-3000 册 定价:16.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

本书针对目前电话网的用户不能拥有终身不变的电话号码,我国各地区频繁轮流升位,引发用户电话号码的频频改变,给用户的生活和工作都带来极大的不便,也对电信网带来很大的压力;用户在跨地区移机时必须改变原有的电话号码等问题,分析了目前电话网的现状,认为上述问题的根源在于目前用户直接使用网络地址——电话号码。因为网络地址(电话号码)严重依赖网络,和网络密切相关,网络的任何改变都会引起电话号码的改变。为了从根本上解决问题,本书创造性地提出了把整个电话网的地址分为两个互相独立的部门的新概念,即把用户地址和网络地址彻底分离。用户使用用户地址(电话名),网络使用网络地址(电话号码)。同时采用 PNS(电话名系统)来解析电话名。

电话网采用电话名之后将会发生一系列革命性的变化。这相当于在电话网的最外层叠加了一层解析系统,却不触及整个电话网的核心,因而电话网的信令、结构等无需更改,对已有的业务无任何不利影响。

电话网采用电话名之后,在用户层面上统一了电话网和 IP 网的地址,用户都使用名称,只是解析的结果不同。PNS 既可以把电话名解析为电话号码,也可以把电话名解析为 IP 地址。PNS 和 DNS 使用相同的协议,可以合二为一,这样就在电话网和 IP 网之间架起了桥梁。

电话名技术是一项综合解决方案,它既能实现跨省移机不变号,更改运营商不变号,也能实现 700 个人通信业务,114 的业务,更能实现 ENUM 的所有业务。

未来的通信必然要走向个人通信。要实现真正意义上的个人通信,必要条件是每个人都能拥有一个终身不变的标识符。实际上到目前为止并没有有效的方法来保证这一点。电话名技术第一次解决了如何能使每个人拥有一个终身不变的标识符的问题,从而使真正实现个人通信成为可能。

本书分析了美国 FCC 带号入网的决定和实施的方案,发现美国现在的做法成本极高,对电话网的改动很大,只能实现局部地区内的标识符(电话号码)可携带,无法实现全国范围内的标识符(电话号码)可携带。更为致命的是它并没有为用户提供永久不变的号码,用户的号码仍有因升位而改变的危险。所有这一切,采用电话名均可解决。书中就如何在中国实施电话名技术提出了建议。本书还分析了现在越来越热的 ENUM 协议,认为电话名和 ENUM 是在两个相反的方向上发展:

电话名把 IP 网的一些特点应用于电话网,从而引发电话网的一场革命,也为电话网最终融入 IP 网作好了准备;相反 ENUM 是想在 IP 网上继续使用 E.164 的电话号码,和技术发展的潮流相违背。

迄今为止,对于 NGN(Next Generation Network)网中如何选择被叫的路由这样一个重大的问题还没有一个很好的解决方法,也没有一个国际标准。本书的第二个创新点是第一个提出把目前 NGN 中的软交换设备中的控制功能和用户路由信息查询功能相分离,把全国控制各个用户软交换设备的 IP 地址集中存放在 PNS 中。在把电话名翻译成电话号码或 IP 地址的同时,把控制该电话号码或 IP 地址的软交换设备的 IP 地址送到控制主叫方的软交换设备上,从而彻底解决了 NGN 网被叫路由选择的问题。本书证明了 PNS 将会在 NGN 网中处于极为重要的地位。

本书在第 9 章给出了电话名应用的一个实例——利用 PNS 实现全国全自动 114 系统的实施方案。第 10 章展望了电话名技术的前景,概述了需进一步开展的工作。为了更好地理解美国目前实施可携带电话号码的方法,附录中摘录了几段美国联邦通信委员会的文件。

本书所作的研究得到了浙江省电信公司科技项目的资助,也得到了浙江省电信公司互联网事业部领导的大力支持,项目组的王剑斌同志搜集了大量的互联网上的资料,在此一并表示衷心的感谢。

书中引用了一些配合我们逐步实施电话名技术的公司所提出的具体流程,在这里也谨向有关的公司及技术人员表示诚挚的谢意。

邢小良

2003 年 11 月

内 容 简 介

本书创造性地提出了在电话网上建立两套互相独立的地址体系的新思想:即把电话网的用户地址和网络地址作彻底的分离,用户使用用户地址(电话名),网络使用网络地址(电话号码)。同时在全国建立唯一的 PNS(电话名系统)来解析电话名。这一新思维第一次解决了直到现在还没有解决的问题——让用户拥有终身不变的电话号码,轻松实现了电话号码在全国可携带的问题。本书提出的电话名技术不仅是多项电话业务的综合解决方案,同时电话名本身也是价值极为巨大的无形资产。

本书的第二个创新点是首次提出了把 NGN(Next Generation Network)中的路由功能从软交换中分离出来,全国所有控制用户软交换设备的 IP 地址集中存放在 PNS 中。PNS 在翻译电话名的同时提供控制被叫的软交换设备的 IP 地址,从而一举解决了 NGN 中的被叫路由选择的问题。本书证明了 PNS 将会在未来的 NGN 中处于极为重要的地位。

内容简介

本书创造性地提出了在电话网上建立**两套互相独立的地址体系**的新思想：即把电话网的用户地址和网络地址作彻底的分离,用户使用用户地址(电话名),网络使用网络地址(电话号码)。同时在全国建立唯一的**PNS(电话名系统)**来解析电话名。这一新思维第一次解决了直到现在还没有解决的问题——**让用户拥有终生不变的电话号码**,轻松实现了**电话号码在全国可携带**的问题。本书提出的电话名技术不仅是多项电话业务的综合解决方案,同时电话名本身也是价值极为巨大的无形资产。

本书的第二个创新点是首次提出了把NGN(Next Generation Network)中的路由功能从软交换中分离出来,全国所有控制用户软交换设备的IP地址集中存放在PNS中。PNS在翻译电话名的同时提供控制被叫的软交换设备的IP地址,从而一举**解决了NGN中的被叫路由选择的问题**。本书证明了PNS将会在未来的NGN中处于极为重要的地位。



作者简介

邢小良，浙江省电信公司教授级高级工程师，1982年毕业于浙江大学计算机科学与工程系，同年考上北京控制工程研究所的出国研究生，1984年在法国RENNES大学获硕士学位，1987年在法国STRASBOURG大学获博士学位。回国后曾先后担任过浙江大学计算机系副教授，浙江省数据通信局总工程师，高级工程师等职。

目 录

第 1 章 电话网的现状及发展方向	1
1.1 电话网的现状及存在的问题	1
1.1.1 电话通信的发展历史	1
1.1.2 电话号码:一百多年来唯一没有变化的东西	2
1.2 电话网未来发展的方向	3
第 2 章 电话网上的新思维:电话名技术	5
2.1 Internet 和集装箱的例子	5
2.2 电话名技术的核心思想	5
2.2.1 建立两套互相完全独立的地址体系	5
2.2.2 使用电话名是电话网从低级网走向高级网的一个重要标志	7
2.3 固定电话号码和移动电话号码的编排	9
第 3 章 电话名技术的实施方案	13
3.1 固定电话网上采用电话名的实施方案	13
3.2 移动电话网上采用电话名的实施方案	15
3.3 电话名实施中的一些技术问题及解决方法	15
3.3.1 电话名的长度	15
3.3.2 在国外是否可以拨打中国的电话名	16
3.3.3 移动用户是否可以拨打固定电话网的电话名	17
第 4 章 电话名技术的巨大社会影响	18
4.1 电话名技术的特点	18
4.2 电话名将改写电话通信的历史	19
4.3 电话名是价值不可估量的无形资产	19
4.3.1 对企业而言,一个好的电话名就是一个理想的宣传工具	19
4.3.2 对个人而言有意义的电话名是身份和地位的象征	21
4.3.3 代替不喜欢的电话号码	21
4.4 统一编址形成更公平的竞争环境	21
4.5 电话网今后的改造更加容易	22
4.6 VOIP 更容易实现,真正实现电话网和 IP 网在语音通信中的融合	22

4.7	电话名技术是一项综合解决方案	22
4.8	电话名给电话运营商带来巨大的新的客户群,重新定义电信的服务含义	23
4.9	电话名可以真正为实现个人通信打下良好基础	24
4.10	电话名对中国电信未来竞争力的影响	24
第5章	电话名系统的组织结构	25
5.1	DNS的基本情况介绍	25
5.1.1	域名的组成	25
5.1.2	DNS的工作机制	26
5.1.3	DNS的安全问题	30
5.1.4	DNS服务器安装和配置	31
5.1.5	中文DNS	42
5.2	电话名系统(PNS)和域名系统(DNS)的异同之处	51
5.2.1	电话名和域名的编排方式不同	52
5.2.2	电话名和域名的存放方式不同	52
5.2.3	电话名和域名的查找方式可以不同也可相同	52
5.2.4	电话名和域名的查询算法不同	53
5.2.5	PNS和DNS的管理体系不同	54
5.3	电话名系统的安全问题	56
5.3.1	PNS的安全问题及解决方法	56
5.3.2	PNS和DNS的安全问题不同之处	61
5.4	电话名系统的两种不同的组织结构	61
5.4.1	金字塔结构	61
5.4.2	树状结构	62
5.5	电话名的注册管理及电话名系统(PNS)的运行维护	64
5.5.1	关于电话名管理的建议	64
5.5.2	关于中国电话网(包括固定电话网和移动电话网及NGN网)电话名注册实施细则的建议	65
5.5.3	关于电话名争议解决办法的建议	67
5.5.4	关于电话名争议解决办法程序规则的建议	69
5.5.5	关于如何注册电话名的建议	78
第6章	从美国实施FCC决定的方式看电话名技术的优越性	79
6.1	FCC的决定	79
6.2	实施FCC决定的困难	79
6.3	使用电话名实施FCC决定的优越性	81

6.4 在中国实施号码可携带政策的建议	84
第7章 从国际标准 ENUM 看电话名技术的先进性	86
7.1 什么是 ENUM	86
7.2 ENUM 和电话名是两个相反的思路	87
7.3 ENUM 发展中面临的几个问题	88
7.3.1 号码问题	88
7.3.2 管理问题	89
7.3.3 安全问题	90
7.4 市场将作出选择	90
7.5 新的用户习惯正在形成	90
7.5.1 短信:新的通信方式	90
7.5.2 短信:电话网上的数据通信	92
7.5.3 短信:第五媒体	93
7.6 电话终端革命性的进展将为电话名的实施铺平道路	94
7.6.1 遗传和变异	94
7.6.2 电话终端的革命将领导电话网的变革	94
第8章 电话名和 NGN	98
8.1 现阶段的 NGN	98
8.1.1 NGN 提出的背景	98
8.1.2 通信网的发展趋势	99
8.1.3 NGN 的特点	99
8.1.4 NGN 的基本形态	99
8.1.5 对 NGN 的一些不同的看法	101
8.2 GN 的编址问题	102
8.2.1 IP 网的网络地址 IPv4 和 IPv6	103
8.2.2 使用 E.164	104
8.3 电话名:电话网走向 NGN 必不可少的一步	105
8.3.1 再提遗传和变异的问题	105
8.3.2 用户层面上统一地址	105
8.4 ENUM 中的国家主权问题	106
8.5 电话名能解决国家主权问题	109
8.6 利用 NGN 实施电话名	110
8.7 PNS 在 NGN 中的核心地位	111
8.7.1 NGN 被叫路由选择的解决方案	111
8.7.2 PNS 可以解决私网穿越的问题	119

8.7.3 用户漫游问题	120
8.8 结论	120
第9章 电话名应用实例之一:全国全自动 114 系统实现方案	123
9.1 目前 114 系统的问题	123
9.2 利用电话名系统 PNS 建立全自动的全国 114 系统	124
9.3 全自动 114 的特点	125
9.4 采用语音识别技术	126
9.5 工程实施中应注意的问题	127
9.6 利用 PNS 提供多项服务	128
9.7 拓展“家家 E”业务对中国电信和中国网通的意义	129
9.8 “家家 E”固网短消息平台简介	129
9.9 工程实施进度	133
9.9.1 第一阶段 推出“号簿一点通”	133
9.9.2 第二阶段 自动接通电话	137
9.9.3 第三阶段 推广应用电话名	138
9.9.4 第四阶段 用户动态维护电话名	138
第10章 结论	139
附录 FCC 文件摘录	142
1. FCC, “Keeping Your Phone Number When You Change Service Provider” 摘录	142
2. FCC “Wireless Local Number Portability (WLNP)”摘录	142
3. FCC “Third Report and Order In the Matter of Telephone Number Portability”摘录	143
参考文献	146

第 1 章 电话网的现状及发展方向

1.1 电话网的现状及存在的问题

1.1.1 电话通信的发展历史

1876 年贝尔(Alexander Graham Bell)发明了电话,电话的主要思想是把声音的振动变成电流的大小变化。通过电线把变化的电流传到远处,再把电流大小的变化还原为声音大小的变化。贝尔的贡献主要在于他找到了如何把声音的大小转变为电流的大小的方法。

要使电话能发挥作用,必须能够使电话的许多用户中的任何一个用户都能够与任何另一个用户通话,就要求把所有的用户的电话线都连到同一地点,在那里有一个电话的连接设备能把需要通话的二个用户的电话线相连。当他们讲完之后又能把他们的连线断开,这就是电话交换机。

1878 年美国设计和制造了一台磁石式电话交换机,又称为自给式电池交换机,简称为 LB 电话交换机。

1891 年出现了共电式电话交换机。共电式电话交换机相比于磁石式电话交换机即自给式电池交换机的区别在于:所有用户的电话机的通话电流全由电信局提供。每个用户的电话机不再使用自己的电池。但这时电话通信的连接和拆线全由人工进行。

1891 年美国人 Strowger 发明了第一台自动的电话交换机,称为 ST 式电话交换机。用户通过电话机的拨号盘能自动控制电信局的电话交换机中的电磁继电器的连接或断开,从而可以实现电话的连接和拆线。

所谓的自动电话交换机,都是由拨号盘发出的脉冲直接控制电话交换机的接线器的连接动作,接线器一步一步地上升并旋转进行接线,所以被称为步进制。步进制采用的是分级控制方式或直接控制方式。

1914 年,美国制成了旋转自动电话交换机,简称为旋转制。旋转制和步进制的区别在于旋转制采用了间接控制的方式,即不再是由用户的拨号盘直接控制电话交换机的动作,而且采用了记发机,由记发机把用户的号盘脉冲记录下来,然后转发进行选择 and 接续。这里采用的是一种间接的控制方式。

20 世纪 50 年代纵横制自动电话交换机(Crossbar Automatic Telephone Exchange)达到了比较完善的阶段,纵横制采用了公共控制方式,因此灵活性高。公共控制的结果就是把控制功能和话路相分离,其中控制部分由记发器和标志器组成。记发器接受主叫用户所拨的全部号码。标志器统一控制各级接线器的接续。纵横制还采用了贵金属接点的纵横接线器作为话路接续元件,它们接触可靠,杂音小,通话质量好,机键不易磨损,寿命长,障碍少,维护工作量小。

步进制、旋转制和纵横制的控制方式和接线方式都使用了机电设备,因而被称为机电式电话交换机。它们的控制元件是电磁继电器。随着半导体和集成电路、大规模集成电路的迅速发展,电话交换机发展到了程控交换机时代。

程控交换机(Stored Program Controlled Switching)由美国在 1965 年 5 月首先研制成功。美国贝尔系统的 1 号电子交换机(Electronic Switching System)是世界上第 1 台投入使用的程控交换机,它的开通标志了一个全新的电话交换机时代的开始。它利用电子计算机技术,用预先编制好的程序来控制电话交换的接续动作。程控交换机也就是由计算机来控制的电话交换机。

程控电话交换机可分为二类:①空分模拟式;②时分数字式。

空分模拟式的话路系统采用空分接线器组成的网络交换话音的模拟信号。时分数字式的话路系统采用电子式时分数字接线器。

程控电话交换机的控制方式也从集中式走向了分布式,由最初的采用一对大型专用计算机来控制交换机的所有设备,到后来逐步采用多计算机分布控制的方式。

1.1.2 电话号码:一百多年来唯一没有变化的东西

电话自从一百多年前发明以来,有了巨大的发展。电话通信所涉及的传输,交换,信令,终端等技术都有了翻天覆地的变化。特别是把计算机应用于电话交换机,开创了电话通信的新纪元。我国电话通信的建设更是一日千里,目前我国固定电话数已达到了 2.5 亿,成为世界第一的固定电话大国。

移动通信以全新的技术把电话通信带到了一个全新的境界,我国的移动通信以令人难以想象的速度高速发展,到 2003 年底用户总数达到 2.5 亿,一跃成为世界移动电话用户最多的国家。

电话通信的交换从全人工到全自动,机电式到计算机控制;传输从铜线到光纤,接入从有线到有线无线并举,从纯地面到地面和卫星通信相结合;终端从机械式到带有摄像头的手机,所有和通信相关的技术都有了巨大的变化和发展。

但在电话网如此迅速的发展中,有一样东西基本未变,那就是电话号码,以及电话网中使用一套地址——用户直接使用网络地址的传统。

从 100 多年前电话发明以来,我们打电话基本上还是拨电话号码。为什么我

们打电话非得拨电话号码呢?

唯一的解释就是,电话自从发明以来就是如此。电话号码是电话网的网络地址,直接使用电话网的网络地址是电话发明初期理所当然的选择。当电话刚发明时,电话的连接是人工的,用户很少。人们在打电话时,直接报对方的名称即可。当电话进步到自动时,使用了拨号盘,显然最初时十个数字已经足够了,如果要把26个字母加在拨号盘上,在技术上有比较大的困难。就这样这个习惯延续了下来。

100多年过去了,通信及其相关行业有了巨大的实质性的变化。以前没有计算机,使用数字是最简单的方法。但现在不同了,随身可携带的微型计算机到处可见,手机本身也可看成是一种简易化的计算机。未来智能化的终端将极为普及。

直接使用电话网的网络地址——电话号码,带来了种种问题:电话号码由于许多原因经常变化严重影响了用户的使用,影响企业的效益,影响电话网的运行,影响不同运营商之间的用户转网。最终影响电话网的运行效益。

计算机和电话交换机相结合产生了程控电话,计算机和交换机及终端设备相结合产生了移动电话。可以看出,不仅计算机在和局端设备相结合时极大地推动了通信的发展,当计算机和终端设备结合时也会强劲地促使通信发展。

直接使用电话号码最严重的后果是电话号码即电话网的网络地址和网络有关,电话网络有变动就会影响到电话号码。直接使用电话号码就犹如在IP网中直接使用IP地址,而不是使用域名和E-MAIL地址,其不方便的程度可以想象。

1.2 电话网未来发展的方向

目前电话网正处于一个特殊的时期,一方面从技术的角度来看,作为电路交换的网络,它的技术局限性日益明显,很有可能被分组交换技术所取代;但另一方面,从经济的角度来看,它又是电信运营商目前的主要收入来源。

从目前的趋势来看,电话网未来的发展有两个特点:①和IP网结合,逐步融入IP网;②和移动通信结合,走向面向个人的通信。用一句话来概括,就是电话核心网的IP化,电话接入网的移动化,目标是实现个人通信。但是,目前的电话网要完全达到这两个目的都很大的困难,有的甚至是不可逾越的困难。

电话网要融入IP网有几方面的问题,如电话网是电路交换型的网络,而IP网是分组交换型的网络。电话网的地址是电话号码,而IP网的地址是IP地址,两个网的寻址方式完全不同。

显然,要把电话网这种电路交换型的网络改造成为类似IP网的分组交换型的网络是不现实的。

未来的通信将是个人通信,美国FCC对个人通信的定义是3A(Anytime,

Anywhere, Anything)。即一个人不论在何处,何时,以何种方式均可联系上。假如我们给每个人分配一个电话名,则不论他使用何种通信手段都能联络上。面向个人的通信,最基本的要求是个人必须拥有一个终身不变的电话号码。但是现在的电话网做不到这一点。

当用户想跨地区移机时,他无法保持原有的电话号码不变:首先是地区的区号就不一样,怎么可能保持原有的电话号码不变,而且,当一个用户移机到了另一个地区时,他原来的电话号码可能早已分配给了别人在使用,这个用户当然只能改号。例如,杭州的用户号为 0571-8701XXXX,到上海必须改为 021-8701XXXX,这已经是不同的电话号码了,更何况 8701XXXX 这个号码可能已分配给了别人,因此必须更换。

同时,在中国固定电话和移动电话的编排方式完全不同。固定电话采用的是 E.164 方式,按地区编号。它的前 2~3 位是地区号,如北京是 10,上海是 21,广州是 20,杭州是 571 等。接下来的 3~4 位是局号,再后面是用户号。

而移动电话号码的编排方式和固定电话有所不同,139,138,133,130 等都是不同的网络接入号。很显然,不可能把固定电话的号码拿到移动网中去用。同样也无法把移动的电话号码用到固定电话网上。

如果一定要这么做,如美国目前准备实施的号码携带,必将引起混乱。代价将是高昂的,其结果并不能完全达到原来期望的那样。

引起用户电话号码改变的另一个重要因素是电话号码的升位。尤其在我国各地区频繁轮流升位,引发用户电话号码的频频改变。升位的规则各个地方都不相同,外地的用户很难搞清楚并记住这些升位规则。这一切都给用户的生活和工作都带来极大的不便,有时甚至造成巨大的损失,也对电信运营商带来极大的压力。

第2章 电话网上的新思维:电话名技术

2.1 Internet 和集装箱的例子

Internet 技术本身并不是在基础理论上有了重大突破而引发的技术革命,如同原子弹那样。Internet 起源于一个非常简单的想法:把计算机连接起来以便共享计算机的资源及信息,谁也没有想到,这样一个简单的想法,产生了如此深远的影响、它大大加快了整个人类进步的进程,改变了整个人类的生活方式。

大约在 20 世纪 60—70 年代,运输行业出现了一场革命,这场革命的出发点也来自一个再简单不过的想法:运输时用一种标准的铁箱来装货物。这就是集装箱运输。由于使用了集装箱,大大减少了运输环节上的损耗,使得大规模采用机械化成为可能,极大地提高了劳动生产率。很难想象类似于电视机这样的货物如果不使用集装箱,在船舱深达数层楼高的巨轮上如何装卸,如何存放。由于使用集装箱实现了货物门到门的运输,在生产厂家把货物装入集装箱,使用专用于集装箱运输的汽车、火车、轮船把货物直接送到了客户门前,而保持货物的完好无损。整个运输过程完全实现了机械化。目前,集装箱运输已占到运输总量的 80%~90%。除了一些不适于用集装箱的货物,如石油、矿砂等,其余几乎都采用了集装箱来运输。

本文所提出的在电话网(包括固定电话和移动电话)上全面采用电话名也来自一个简单的想法:把 IP 网上成功经验,应用于电话网,即用户地址和网络地址相分离。它将使电话通信产生革命性的变革。

从前面的分析可以看到,目前电话网的地址,即电话号码,很难适应未来电话网的发展需要。究其原因,问题在于用户的电话号码严重依赖于电话的物理网,也就是说,用户的电话号码和用户所在的物理位置有关,用户的物理位置改变,或网络的结构调整,其电话号码必须变。同时,电话网的路由选择依靠电话号码来实现。电话号码在网络上又受到一些限制,如电话号码的长度不能超过 15 位等。

要改变这种情况必须把电话网所使用的地址(电话号码)和用户使用的地址(电话名)分开,并采用电话名系统来解析电话名。

2.2 电话名技术的核心思想

2.2.1 建立两套互相完全独立的地址体系

由于历史的原因,电话网中从 100 多年前开始直到现在用户一直直接使用电