

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610134891.5

[51] Int. Cl.

H04Q 3/00 (2006.01)

H04B 7/005 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 7 月 25 日

[11] 公开号 CN 101005632A

[22] 申请日 2006.12.20

[21] 申请号 200610134891.5

[71] 申请人 中国移动通信集团辽宁有限公司

地址 110179 辽宁省沈阳市浑南新区新隆街 6 号

[72] 发明人 郎奎平 杨 翠 孙 冲 常文旭
王小明 吕傲然 佟智威

[74] 专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限公司
代理人 李宇彤

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

半速率智能控制系统

[57] 摘要

本发明属于移动通讯技术领域，涉及一种半智能控制系统。本发明主要包括 3 个子系统：时间单位为秒级的采集子系统，支持不同区域、多种话务模型的预算子系统和精确到小区级的闭环反馈子系统。采集子系统对小区的无线资源的可用情况和实际使用的数据进行采集；预算子系统通过核算法，将拥塞次数转化为话务量，并且预测出下一时段的话务量，得到一个目标调整值；闭环反馈系统对每个小区历史调整效果进行分析。半速率智能控制系统的使用，能够使全网的半速率比例控制得较好，无线网络的应急通信能力得到了较大水平的提高，无线网络较好地完成了“流失话务”的吸收，使移动的业务量增加，运营成本降低，投资风险降低。

1、一种半速率智能控制系统，采用科学的预算方法，通过程序开发，实现具有闭环反馈机制的半速率智能控制，其特征在于：该系统包括 3 个子系统：采集子系统、预算子系统和闭环反馈子系统，采集子系统负责对基础数据的搜集，通过进入爱立信交换机测试系统，瞬时采集小区的可用资源、话务量、拥塞、占用、半速率开启情况；预算子系统负责根据系统设计的计算规则，初步计算出所需的目标值；闭环反馈子系统通过分析历史调整效果、系统内各参数设置是否得当以及参数需要调整的幅度，修正各小区的系统内部参数，其中半速率智能控制系统与应用服务器连接，再与路由器、网管系统网络、路由器和各 BSC 网元联接，应用服务器分别与操作终端和数据库服务器联接。

2、根据权利要求 1 所述的一种半速率智能控制系统，其特征在于：半速率智能控制系统中采集子系统联接预算子系统，预算子系统联接 BSC 网元，BSC 网元联接闭环反馈子系统，闭环反馈子系统联接预算子系统和半速率智能控制。

半速率智能控制系统

技术领域:

本发明属于移动通讯技术领域,具体地说是一种半速率智能控制系统。

背景技术:

经过十几年的飞速发展,中国移动企业通信网络的运维作为运营生产力的重要组成部分,正从“面向网络”转向“面向客户”,一种基于客户和市场的主动服务支撑体系正在逐步形成。

随着移动通信用户数大量的增长,话务量也随着大幅度的增长,但话务量的增长速度显然比无线网络容量的增长速度快得多。话务量的大幅增长,不仅增加了网络容量的压力,对网络质量的保持也造成了较大的冲击。用户的 ARPU 值与以往相比也有明显的下降。用户的不断成熟也使得用户对网络、资费等有了更多的选择,新增用户大部分是中低端用户,由于市场竞争的激烈,平均通信费用的降低,需要我们对网络规划的方式作出调整。现有 GSM 网络发展到了较成熟的阶段,考虑到未来发展的 3G 网络,势必会分流出去一部分现在 2G 网络的用户,为了解决投资和收益问题,尽可能降低 2G 的投资风险,如何充分利用现有资源是摆在我们面前的一个急需解决的问题。现今社会上一些大型活动的不断举行,也为我们在应急通信领域上提出了新的要求。人群的移动性和通话的集中性,要求无线网络提供动态的容量来吸收这些临时增加的话务量,以减少拥塞,提高用户的感知。而 GSM 半速率的合理应用可以较好的解决上面的问题。半速率是指通过降低语音编码速率的方式,用一个 GSM 时隙承载两路话音业务的技术。相对于全速率,理论上在不增加频率资源和硬件载频的情况下将无线信道容量增加了近一倍,有效提高了无线网络容量,在话务拥塞时使用可以提高用户的接通率,有效地吸收“被拥塞掉”话务量。

半速率技术从 2002 年开始应用在中国移动通信网络,最初,在网络容量较为宽松的环境下,半速率技术只是应用在每个个别的小区上,并且固定一个半速率开启比例,不进行动态调整。后来,随着市场和网络的发展,对半速率应用的要求也越来越高,最近几年,在半速率技术使用中,为了提高无线信道容量,避免话务拥塞,我们采取半速率人工控制调整技术。在这个半速率人工调整技术中,数据采集、半速率比例估算和调整均为人工实现。由于没有统一的计算准则,仅是由人根据当前话务和拥塞的情况估计出一个粗略的开启比例,最快 15 分钟才能对半速率开启比例进行一次调整,调整的节奏明显比现网中话务量变化要慢,很难使滞后的网络调整符合当时网络质量与网络容量的和谐要求,难以满足现今移动用户多样化、个性化、信息化的需求。这种半速率人工调整技术存在多种弊端:

(1) 用户感知度差。提高服务质量、客户满意度应作为塑造企业形象创造企业效益的立足点和根本点。而常规的半速率应用,由于没有统一的计算准则,仅仅是根据前 15 分钟话务和拥塞情况粗略估计后 15 分钟半速率开启比例,造成不能实时反映网络情况。开启比例过大时,占用半速率

信道过多, 用户感知网络质量下降; 开启比例过小时, 没有起到扩容效果, 部分用户不能正常通话, 对用户感知造成负面影响。

(2) 快速反应能力低。实现企业由规模型发展向规模效益发展的转变, 精细化管理是实现这一转变的主要方式, 而运维管理的精细化恰恰是用有限的成本产生最大的经济效益。而常规的半速率应用, 每 15 分钟才能做出一次调整, 但由于移动用户实时性、移动性行为, 造成话务量在短时间内突增, 此时网络容量若不能及时调整, 将不能很好地缓解网络拥塞, 造成话务量的流失。

(3) 智能化程度不足。移动通信生产运作活动是“投入-变换-产出”的过程, 其中在变换过程中加入反馈环节, 可实现对系统的监控和优化调整, 进而保证准确、迅速、安全、方便地为用户提供服务。而常规的半速率应用, 当话务量增加时, 将半速率开启比例从小向大调整, 以达到减少拥塞的目的; 当话务量回落时, 由于没有智能反馈机制, 不能及时减小半速率开启比例, 使半速率本身特征造成用户感知的网络质量在下降。

(4) 运维成本高。求得网络可持续性发展, 就要树立现代生产维护管理理念。网络优化工作需要海量数据的积累和分析, 对优化工具的依赖性比较强。而常规的半速率应用, 需要较多的员工时刻地关注网络的话务变化情况, 并且以小区为单位修改参数, 占用大量人力成本, 造成工作效率低、调整效果一般, 间接地造成运维成本的提高。

但由于编码技术的原因, 半速率技术在积极提高无线网络容量的同时, 对话音质量却存在一定程度的负面影响, 测试表明, 使用半速率话音信道的用户可感知话音质量比全速率话音信道降低 10% - 20%。因此, 如何智能化的控制半速率开启比例、平衡半速率使用过程中提高网络容量和保持通话质量这两方面之间的矛盾, 是半速率带给我们的一个新问题。

发明内容:

本发明的目的在于: 提供一种半速率智能控制系统。在使用半速率带来的网络容量增加与网络质量的降低之间找到一个平衡点, 使用户获得最好的网络服务, 进而达到最合理地使用半速率。

本发明基于 Microsoft Visual Studio 2003 的开发环境, 应用 C# 语言编写程序, 在 windows 2003 server 运行平台上, 通过网管系统网络的连接, 应用 Telnet 方式登录到 BSC 交换机, 实现对不同的用户行为和移动特性在不同的时间和地点配置不同的网络资源和参数, 最终实现半速率比例的智能控制。

本发明在确定进行动态、智能的控制目标后, 提出了通过程序开发, 完成相关算法, 最终实现具有反馈机制的半速率智能控制系统。

本系统设计为 3 个子系统: 采集子系统、预算子系统和闭环反馈子系统。采集子系统负责对基础数据的搜集; 预算子系统负责根据系统设计的计算规则, 初步计算出所需的目标值。闭环反馈子系统通过分析历史调整效果、分析系统内各参数设置是否得当以及参数需要调整的幅度, 进而修

正各小区的系统内部参数。同时，这些历史数据和对效果的分析可以生成报告，为维护和优化人员参考。

采集子系统通过直接进入爱立信交换机测试系统，可以以秒为单位扫描出相关统计的计数器值。这种方法的优势就是可以将数据采集的时间间隔缩短到非常小，近似达到实时效果，抛弃了以往的那种交换机 15 分钟统计的方法。这种采集子系统主要对小区的无线资源的可用情况和实际使用的数据进行了采集：

(1) 小区的可用资源。即小区可用 tch 信道数，根据爱尔兰 B 表计算出可承载的话务量，这是计算开启半速率多大比例的一个非常重要的数据。

(2) 话务量和拥塞情况。对于当前时段，小区的潜在话务量包括已经吸收的话务量和被拥塞掉的话务量两部分。对于下一时段的话务量，需要根据一定的方法和手段去预测。

(3) 小区的占用情况。主要取平均占用时长（话务量/占用次数*3600）

(4) 当前的小区半速率开启情况。

预算子系统支持不同区域、多种话务模型。能够针对每一个小区中不同的移动性特征，产生一套不同的系统参数作用，完成对每一个小区的个性化调整。在现网的实际应用中，按不同的区域（BSC 级、全网级、自定义区域）或不同的话务模型（密集市区、郊区、农村）对小区进行划分和特性调整，对小区的集合按照统一的参数进行调整，其采用核算法，可以将拥塞次数转化为话务量，并且可以预测出下一时段的话备量，计算方法科学、准确。

预算子系统算法如下：每个小区根据 ERL-B 话务承载能力计算最小开启度，设置 celload_min 为 0。

i. 如果有拥塞次数（或拥塞比达到一定门限）。

如果 $\text{celload_理} > \text{celload_pre}$, $\text{celload_tar} = C * (100 + \text{celload_理}) - 100$

$\text{celload_理} \leq \text{celload_pre}$, $\text{celload_tar} = \text{celload_pre} + \text{STEP}$

ii. 如果无拥塞次数。

$\text{celload_tar} = \text{celload_理}$

最终确定开启度，设为 celload，则： $\text{celload} = \text{Max}(\text{celload_tar}, \text{celload_min})$

其中：

$\text{celload_理} = 100 * \{ [A * (\text{Cong_全} + \text{Cong_半}) * T_ave / T + \text{Traffic_全} + \text{Traffic_半}] / (B * \text{ERL_每}) - T\text{chno_ava} \} / T\text{chno_ava}$

celload_理：根据当前时段（已过去）的所有话务量（包括实际吸收的和由拥塞转化而来的）计算出来的所需开启比例

celload_tar：计算出来的调整目标值

$A * (\text{Cong_全} + \text{Cong_半})$ 实际拥塞的用户数

$A * (\text{Traffic_全} + \text{Traffic_半}) * T_ave / T$ 由拥塞模拟出来的话务量

$[A * (\text{Traffic_全} + \text{Traffic_半}) * T_ave / T + \text{Traffic_全} + \text{Traffic_半}]$
小区应该承担的总话务量

$[A * (\text{Traffic_全} + \text{Traffic_半}) * T_ave / T + \text{Traffic_全} + \text{Traffic_半}] /$
(B*ERL-每) 承担小区总话务应该需要多少信道数

拥塞因子 A : 拥塞用户数/拥塞次数

承载能力因子 B : 半速率开启时, 信道每线承载能力相对于不开启的比例。由于半速率的开启, 每线承载能力并不等于其全速率信道的每线承载能力, 另外, 还需要考虑, 现网中有一些客户终端不支持半速率, 这样当半速率开启为 100% 时, tch 信道数并不是全速率的 2 倍。

话务趋势因子 C: 预测下一时段的理论话务量和当前时段的理论话务量比例, 其值是由当前时段话务量相对于上一时段的话务量的比例作为参考, 而由闭环优化系统进行微调而得到的, 用来对话务趋势的基本预测。

调整步长 STEP: 在理论值尚不能满足实际需求时, 用来进一步调整目标值而设定。

闭环反馈子系统主要突出反馈的精确性及闭环的特点, 其精确性可以精确到小区级。且对每一个小区历史调整效果进行分析, 对于没有达到预期的调整, 则分析是哪些预算环节设置不合理而导致, 进行逆向推理, 分析系统中 4 个参数 A、B、C、STEP 设置的合理性, 进而根据反馈算法修正各参数。首先, 通过对预测的话务量为起始点进行分析, 如果是由于话务量计算不准确, 则对参数 A 和 C 进行分析, A 涉及拥塞次数转化为话务量的问题, 而 C 涉及的是话务量的趋势变化相对于前一时段变化的改变。其次, 如果话务量计算没有问题, 则对 B 进行分析, 以拥塞率作为 GOS, 对小区的承载能力进行分析, 进而调整 B, 其实也就是修改 ERL-B 表, 因为我们都知, ERL-B 表示一个经验值, 和实际中的每一个小区不是一定吻合, 是前期规划所参考的一个依据, 但是在后期的优化中, 要根据实际情况来进行一定的修改。对于 STEP 的反馈调整同理。

闭环反馈子系统是一个对自身系统的运行情况进行分析、并且优化的子系统, 同时这些历史调整数据和分析结果可以生成报告, 为优化人员参考。在半速率智能控制系统中起着举足轻重的作用。

半速率智能控制系统的使用, 能够使全网的半速率比例控制得较好, 无线网络的应急通信能力得到了较大水平的提高, 无线网络较好地完成了“流失话务”的吸收, 使移动的业务量增加, 运营成本降低, 投资风险降低。

附图说明:

图 1 半速率智能控制系统结构图。

图 2 实施例 1 中半速率智能控制系统运行结构图。

具体实施方式:

半速率智能控制系统, 采用科学的预算方法, 通过程序开发, 实现具有闭环反馈机制的半速率智能控制, 该系统包括 3 个子系统: 采集子系统、预算子系统和闭环反馈子系统, 采集子系统负责对基础数据的搜集, 通过

进入爱立信交换机测试系统，瞬时采集小区的可用资源、话务量、拥塞、占用、半速率开启情况；预算子系统负责根据系统设计的计算规则，初步计算出所需的目标值；闭环反馈子系统通过分析历史调整效果、系统内各参数设置是否得当以及参数需要调整的幅度，修正各小区的系统内部参数，其中半速率智能控制系统与应用服务器连接，再与路由器、网管系统网络、路由器和各 BSC 网元联接，应用服务器分别与操作终端和数据库服务器联接。

半速率智能控制系统中采集子系统连接预算子系统，预算子系统连接 BSC 网元，BSC 网元连接闭环反馈子系统，闭环反馈子系统连接预算子系统和半速率智能控制。

实施例 1:

半速率智能控制系统运行在应用服务器上，借助网管系统网络（目前各通信运营商均已建成网管系统网络），以 TCP/IP 方式与各 BSC 网元连接。在系统启用后，会通过指令进入到 BSC 的测试系统，从 BSC 采集小区的无线资源情况和实时半速率开启情况等数据，由系统计算、分析，确定半速率开启比例目标值，然后再用指令发送给 BSC 调整半速率开启比例，并存储在数据库服务器中。调整过程中的数据和分析结果都存储在数据库服务器中并反馈给系统，系统根据反馈结果可以进行内部参数自修正。这些历史调整数据和分析结果还可以生成报告，为优化人员参考。操作人员还可以通过操作终端对系统开关和参数等进行控制、调整。

半速率智能控制系统的运行环境需要运行在 windows 服务器上，网络连接可以利用现有的网管平台。

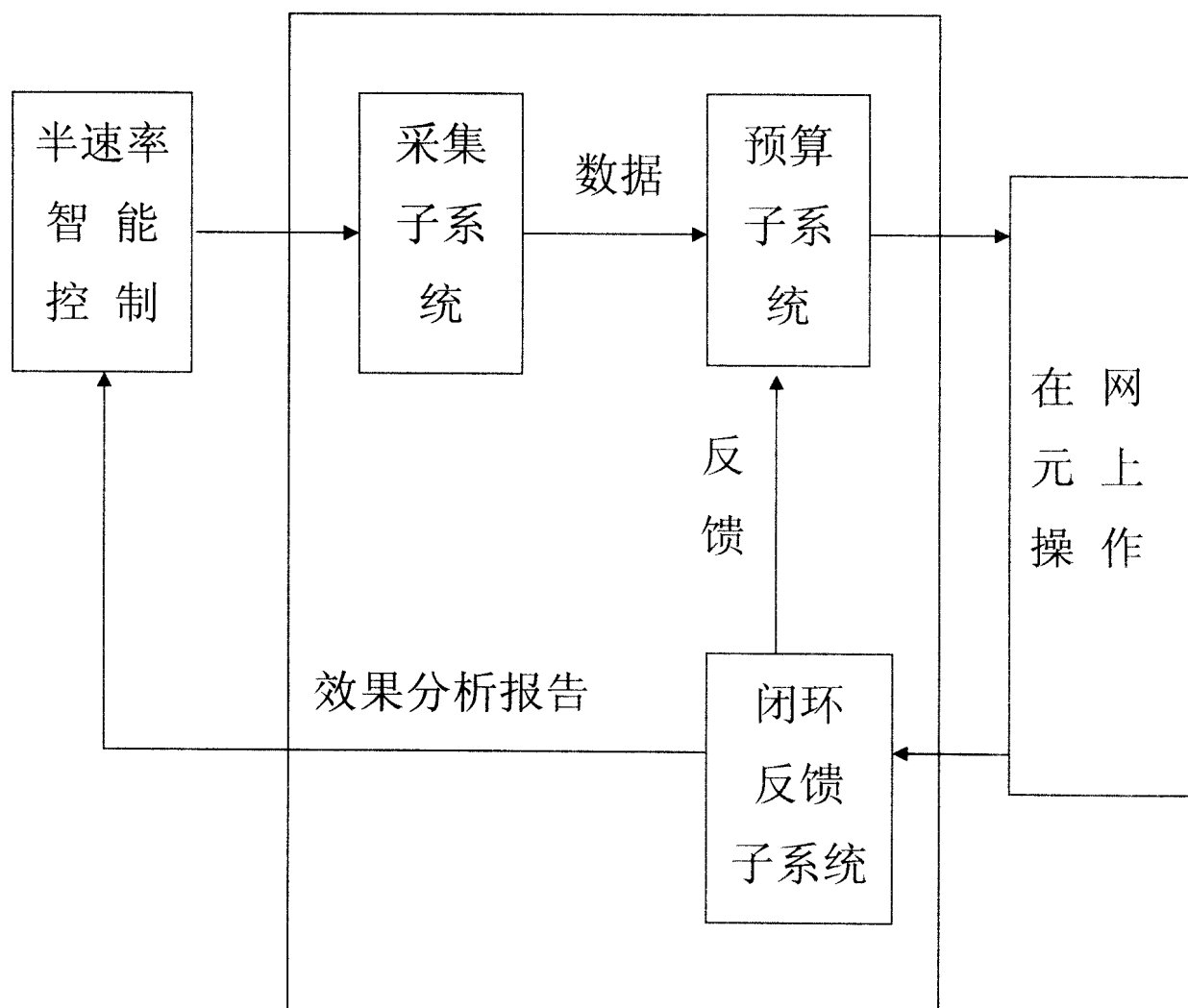


图 1

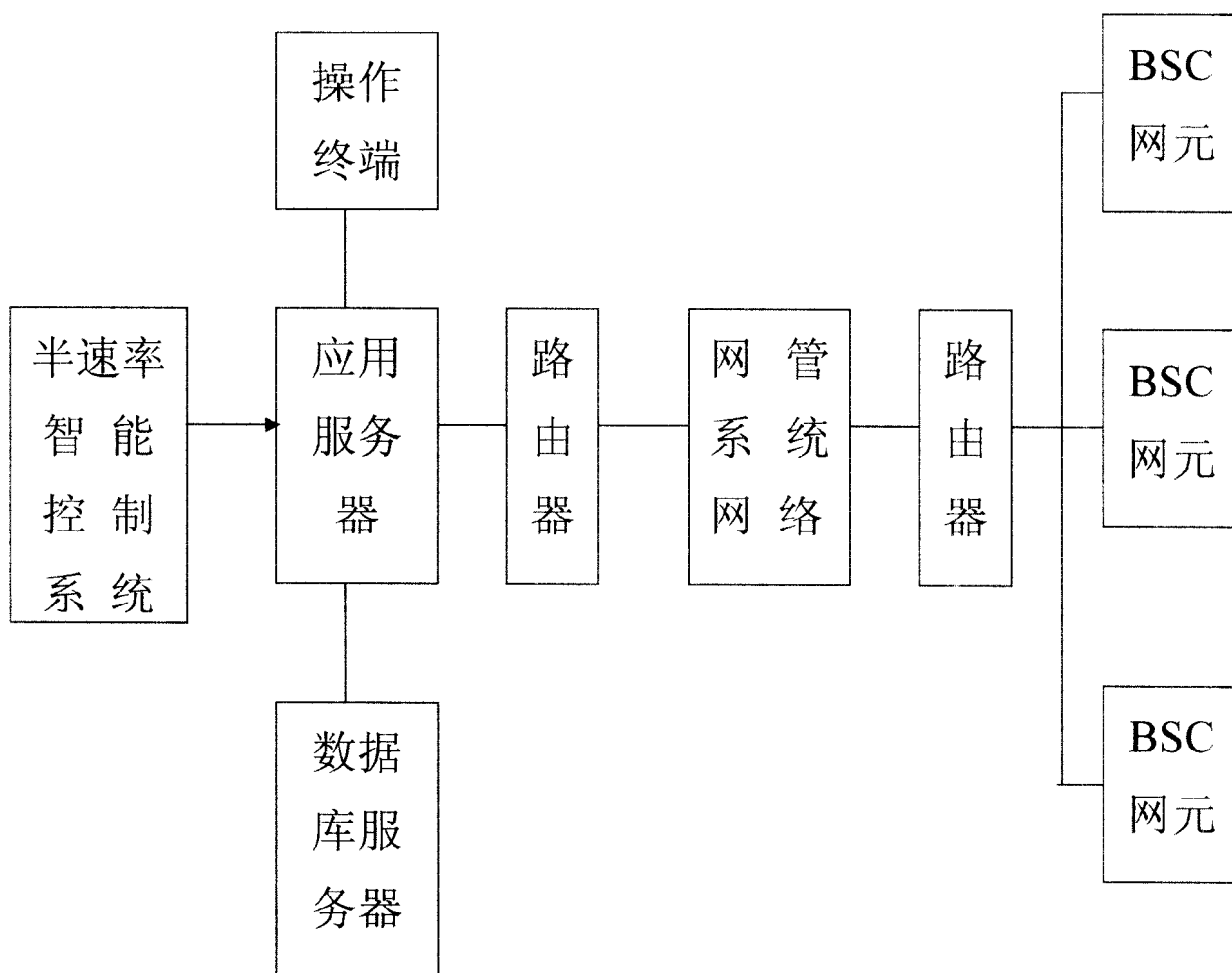


图 2