

GSM 系统无线链路掉话分析和优化思路

高 媛

(中国移动通信集团广东有限公司珠海分公司, 广东省珠海市 519015)

摘 要 掉话现象不仅在较大程度上影响客户感知,也是 GSM 系统中各种不良因素的综合体现。文章从信令角度深入探讨了 GSM 系统中掉话产生的过程,分析了无线链路产生掉话的几种原因以及具体优化思路,最后给出了一个掉话优化案例,对今后的掉话优化工作起到帮助作用。

关键词 GSM; 掉话; 网络优化; 干扰

在无线通信中,掉话是用户在通话行为中经常遇到的问题,不仅直接影响用户的通信感知,也是移动通信网络运行质量好坏的重要反映,而掉话率更是衡量网络质量的重要指标。因此如何分析和解决掉话在整个网络优化工作中就显得格外重要。

本文首先在正常释放信令流程的基础上分析了非正常释放信令(即掉话)产生的过程,接着深入探讨了无线链路掉话产生的原因(包括上下行质差、上下行弱信号、超 TA(时间提前量)、突然掉话等),重点分析了各类原因掉话的具体优化思路,最后通过一个具体的掉话优化案例对实际工作中掉话率的优化提出建议和总结。

1 无线链路掉话分析

1.1 正常释放信令流程

手机在正常接入后,如果用户主动发起释放,信令流程如图 1 所示。

图中,1~3 为呼叫连接释放,描述的是网络侧发起的释放流程。通话完毕,手机首先给 MSC(移动交换中心)发送断开连接消息,接着 MSC 向手机发送呼叫释放消息,然后手机释放 MM(移动性管理层)连接,向 MSC 发送呼叫释放完成消息。从图中 4 开始,就是无线资源释放部分。网络向 BSC(基站控制器)发出清除命令消息(CLEAR COMMAND)来请求释放 SCCP(信令连接控制部分)信令链路,如果是由无线接口消息失败、无线链路失败或设备故障等导致的释放,则由 BSC 向系统发出清除请求消息(CLEAR REQUEST),然后 MSC 下发 CLEAR COMMAND 消息。



图 1 正常释放信令流程

1.2 掉话产生的过程

手机在通话过程中,会不断地向所在小区的基站报告本小区和相邻小区基站的无线电环境参数,同时 BTS(基站收发台)也在不停地测量上行信号质量和强度以及 TA 值。理论上,手机每 48 ms 完成一次上行的测量报告,通过 SACCH(慢速随路控制信道)发送给 BTS。

GSM 规范定义:移动台中有计时器 S(T100),在移动台通话开始时被赋予一个初值,即无线链路超时(RLINKT),该参数在 BCCH(广播控制信道)上广播发送给移动台。每当移动台无法正确解码一个测量报告(SACCH 消息)时,S 减 1。每当移动台正确解码一个测量报告(SACCH 消息)时,S 加 2,但 S 不会超过 RLINKT 定义的初值。当 S 计数为零时,移动台放弃无线资源的连接,进入空闲模式。发

生一次掉话。

爱立信系统监视上行链路失败的参数是RLINKUP。当基站不能正确解码一个测量报告(SACCH消息)时,对应的计数器S(最大值由RLINKUP定义)减1。当计数器为零时,基站停止发射下行的SACCH消息,同时启动rr_t3109定时器($rr_t3109 > T100$)。当移动台的T100超时,移动台返回空闲模式,发生掉话。基站等到rr_t3109定时器到时,释放无线信道。BSC还要向MSC发一个清除请求消息(CLEAR REQUEST)。掉话过程如图2所示。



图2 掉话过程示意图

1.3 统计层面掉话分析

在目前的网络优化工作中,掉话率是考核网络质量的重要指标,掉话率计算公式如下:掉话率=忙时话音信道掉话次数÷忙时系统应答次数×100%。掉话次数的计数器是CELTCHFP:TFCONGPGSM-SUB,为爱立信打补丁以后的新计数器,定义为在指配完成或切换成功信息已发送后,A接口上采集到的TCH掉话,或是说A接口的清除请求信令数(CLEAR REQUEST)。A接口上采集到的掉话包括空口的无线掉话和BTS到MSC之间的有线链路掉话。现网中的掉话多为空口上的无线链路掉话,以下也是针对空口的无线掉话进行分析。

当一个实际的掉话发生时,系统根据掉话前的最后一个测量报告来触发各种不同的掉话原因计数器。但是有优先顺序,首先检查TA值,其次检查信号强度,再检查通话质量,如果都不符合则最后归结为突然掉话。因此掉话基本上分为弱信号掉话(上行弱信号、下行弱信号)、质差掉话(上行质差掉话、下行质差掉话)、超TA掉话以及突然掉话四种。

计数器含义如下:a)上行弱信号掉话计数器(TFDISSUL):上行信号电平低于交换机属性中设置的上行弱信号掉话门限引起的掉话次数。b)下行弱信号掉话计数器(TFDISSDL):下行信号电平低于交换机属性中设置的上行弱信号掉话门限引起的掉话次数。c)上行质差掉话计数器(TFDISQAUL):上行信号质量低于交换机属性中设置的上行质差门限引起的掉话次数。d)下行质差掉话计数器(TFDISQADL):下行信号质量低于交换机属性中设置的下行质差门限引起的掉话次数。e)超TA掉话计数器(TFDISTA):超过MAXTA导致的掉话次数。f)突然掉话计数器(TFSUDLOS):除了以上掉话外其他原因导致的掉话,多为切换或基站硬件及传输问题引起。

非无线掉话(如交换方面原因造成的掉话)多数都是只会跳转掉话计数器,不会跳转掉话原因计数器,所以属于其他原因掉话,这些通常是因为硬件问题、传输问题、系统维护问题或手机问题引起的。

以下主要探讨空口上的无线链路掉话的优化思路。

2 各类掉话优化思路

1) 上行弱信号掉话

优化上行弱信号掉话主要从以下几点出发:a)上下行功率不平衡。主要指下行功率过大造成下行信号强度能满足正常通话条件,但上行信号强度已无法正常通话。可通过调整小区覆盖解决。b)接收天线问题。主要是天线有问题使基站接收到的上行信号强度过低,通过更换天线解决。c)手机功率参数设置不合理,可适当提高移动台发射功率以及移动台在控制信道上的最大发射功率。

2) 下行弱信号掉话

优化下行弱信号掉话主要从以下几点出发:a)基站发射功率设置过低或没有足够的基站覆盖,可通过增加基站发射功率或增强覆盖解决。b)天线增益过低或天线发信机性能差,可重新调整天线增益或更换天线等硬件设备解决。c)基站动态功率参数设置不合理。对下行的信号和信号质量的期望值过低而功控范围过大造成下行信号强度过低,应重新合理设置基站动态参数。

3) 上行质差掉话

优化上行质差掉话主要从以下几点出发:a)直放站造成的上行干扰。直放站产生干扰的主要原因

是空间的白噪声和直放站自身的噪声经过放大后,通过上行链路连同手机信号一同到达基站接收端,造成对基站的上行干扰,可通过降低直放站增益等方法来缓解上行干扰。b)外部干扰。某频点或频段受到如政府、军队等释放的干扰造成用户上行质差掉话,可通过扫频仪等设备找出干扰频段。c)手机动态功率参数设置不合理。主要指功控的范围过小,基本上以满功率发射造成对邻信道上行干扰。可重新设置功率控制相关参数。d)硬件方面原因,如接收天线等。需要更换天线等硬件设备。

4)下行质差掉话

优化下行质差掉话主要从以下几点出发:a)频率规划质量差或频率资源紧张复用度太高,因此主要从频率优化角度解决问题。b)基站天线过高造成越区覆盖。主要指因基站天线高度及俯仰角、方位角设计不合理导致的覆盖不合理,使小区的覆盖范围超出设计覆盖范围,从而与邻小区产生同频干扰或邻频干扰。主要通过调整天线、基站功率等方法,从控制覆盖角度解决问题。c)基站动态功率设置不合理,功控的范围过小,基本以满功率发射引起下行干扰严重。应重新设置功率控制相关参数。d)基站硬件原因引起下行干扰。可通过小区基站故障代码等查找原因并解决问题。

5)超 TA 掉话

主要因基站覆盖过大,TA 超过 TALIM 值而造成的掉话。消除超 TA 掉话的主要方法包括降低基站发射功率、调整天线以控制小区覆盖、开启超 TA 功能等。

6)突然掉话

突然掉话主要由以下几点原因引起:a)信号强度突然衰减。b)突然受到强干扰。c)手机问题。d)基站硬件故障或切换丢失、传输问题。

优化突然掉话应先从排除网络自身故障开始,再逐步追踪到无线环境,首先了解故障小区近期网络变动情况,检查信道完好率、设备故障、传输滑码误码等,如果带有直放站,还需要排查直放站原因,办法是增、减上下行增益,暂时停闭等。接着,可通过 CER(信道事件纪录)、CTR(小区话务记录)、MRR(测量报告纪录)等网优工具进一步定位故障原因。对于特别难定位的掉话原因,还可以使用挂信令仪表的方式,通过对信令的分析来查找掉话原因。另外,还可通过现场查看无线环境并测试等手段发现问题并解决问题。

3 优化案例分析

3.1 故障描述

五洲花城 1 是纯室内覆盖小区,带着 3 套直放站设备,每线话务量最忙时约为 0.4 Erl,掉话率较高,约为 5%左右,掉话原因多为突然掉话以及上行质差。上行干扰指数较高,超过 60%,多为三四级干扰。

3.2 故障分析

a)由统计指标可看出,五洲花城 1 小区的掉话现象多由强上行干扰造成。在 GSM 系统中,由于手机发射功率远低于基站发射功率,因此上行链路比下行链路更容易受到系统外的干扰,上行干扰会使系统掉话率增加,使网络指标和用户的通话质量受到严重影响。

b)关跳频制作五洲花城 1 小区 CER,时间为 1 小时。发现该小区的多数频点上均有干扰,由此说明这不是个别频点问题,通过更换频点解决干扰问题是不可行的。因为该小区带有 3 套直放站设备,初步怀疑直放站的干扰是该小区上行干扰的主要来源。

c)关跳频制作五洲花城 1 小区 CTR,时间为 1 小时。CTR 是爱立信 BSC 的一个小区性能测试工具,能同时记录小区的 16 个通话,主要记录了与话务行为相关的信令流程和测量报告,用于分析小区的呼叫流程细节,如呼叫建立、切换操作和信道释放过程以及相应的测量报告等。

从该小区的一次掉话事件的测量报告中可看出,上下行信号强度均在合理范围内,TA=4(应在直放站覆盖范围之内),上行信号质量较差(等于 6),此次掉话是由上行质差引起的。

另外从该小区上行强度和质量分布图(见图 3)明显看出该小区带有直放站系统,因为上下行强度随 TA 的增大而增强,但是上行信号质量随之变差。因此,判断该小区的掉话极有可能是由直放站引起

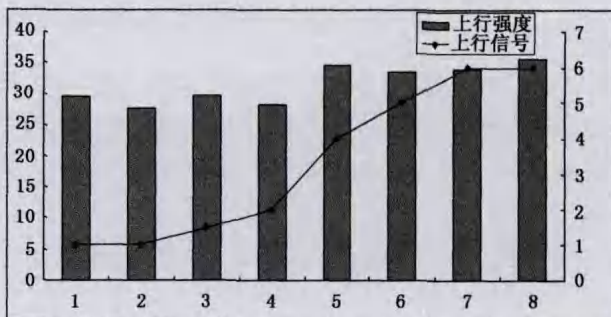


图 3 上行强度和上行质量分布图

的干扰所导致。

d) 一个个排查该小区带有的3套直放站设备,通过调整上下行增益等设备参数,最终解决了五洲花城1小区掉话率高的问题。

4 结束语

优化具体小区的掉话性能重要的是分析掉话的具体原因,包括覆盖、干扰以及硬件等问题。定位到具体原因后再通过参数调整、天线等硬件调整等手段进行处理。最后要做好经验沉淀,形成处理各种掉话故障的模板和思路,有利于提升以后掉话优化的工作效率。

参考文献

- 1 张威. GSM网络优化——原理与工程[M]. 北京:人民邮电出版社,2004.
- 2 韩斌杰. GSM原理及其网络优化[M]. 北京:机械工业出版社,2004.
- 3 郭梯云. 移动通信[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2000.

高媛(1983—),女,硕士,助理工程师,主要从事GSM无线网络指标优化管理工作。

收稿日期:2010-01-27

我国移动互联网用户达2.06亿

同比增长48.4%

易观智库发布的监测数据显示,今年第一季度我国移动互联网用户规模达到了2.06亿人,环比增长0.4%,相比去年同期则呈现48.4%的增长速度。

易观国际分析认为,第一季度手机上网用户数增长主要归因于节日影响,一季度中有中国传统节日春节,春节带动了大批人员流动,而流动人员在无法使用PC的情况下,手机上网的使用比例有所增加,尤其是对移动IM、微博等交互型移动互联网应用的使用活跃度大大提升。不过从整体增长速度上来看,运营商从去年年底开始实施的手机扫黄整顿政策还是在一定程度上影响了用户增速。

易观国际预计,今年二季度,随着各网站逐渐恢复正常运营,以及厂商对在线应用商店、手机阅读等创新服务的营销力度逐渐加大,我国手机网民的增长速度将有所回升。

2012年WiFi将覆盖伦敦每个角落服务奥运

5月21日消息,据国外媒体报道,伦敦市长鲍里斯·约翰逊(Boris Johnson)日前表示,到2012年奥运会召开之际,WiFi网络将覆盖伦敦的每一个角落。

鲍里斯·约翰逊说:“到2012年,在伦敦的每个

路灯下,每个公共汽车站点,行人都可以享受到无线互联网。”

该项计划名为“WiFi工程”,到目前为止,在伦敦的33个区中,已经有22个区签署加盟该项目。在未来一段时间内,其他区也将陆续加入。届时,该计划将在很大程度上缓解伦敦3G网络压力。

此外,约翰逊还表示,将推出一项iPhone应用,帮助人们查询自行车租赁情况。约翰逊说:“通过该项应用不仅可以查询自行车租赁点在哪里,而且还知道有多少辆剩余自行车。”

2014年全球手机游戏营收达114亿美元

据国外媒体报道,Gartner上周发布的数据显示,全球手机游戏市场营收今年将同比增长19%,至56亿美元,并将于2014年进一步增长至114亿美元。

Gartner估计,目前在所有的手机消费类应用下载中,有70%至80%为手机游戏,而其中的60%至70%是免费的。Gartner预计这一趋势将在未来2至3年中持续。

分析认为,手机游戏市场的增长主要有以下几个原因:智能手机销售的增长;新的发布渠道,例如Android应用商店,正不断出现;新兴市场中手机游戏的发展;小额支付的发展;面向服务提供商的直接支付。