

集群移动通信信令

● 钟章队 许文龙 高晓红 编著

移动通信技术丛书



人民邮电出版社

701907-5
乙 799

223423

移动通信技术丛书

集群移动通信信令

钟章队 许文龙 高晓红 编著



人民邮电出版社

内 容 提 要

本书较为全面、系统地介绍了集群移动通信系统的信令。全书共分六章,内容涉及基本概念、MPT1327 集群信令、分布式集群信令、多基站分布控制集群系统(ESAS)信令、EDACS 集群信令。

本书可供从事通信工作的工程技术人员使用,也可作为高等院校师生的参考用书。

DV32/105

移动通信技术丛书
集群移动通信信令
钟章队 许文龙 高晓红 编著
责任编辑 刘彬

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街 14 号
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

开本:850×1168 1/32 1997 年 3 月 第 1 版
印张:10.375 1997 年 3 月 北京第 1 次印刷
字数:270 千字 插页:2 印数:1—2 500 册

ISBN 7-115-06307-9/TN·1131

定价:17.00 元

前 言

任何通信网都离不开信令系统。信令系统可以指导终端、交换系统以及传输系统协同运行,在指定的终端之间建立临时的通信信道,并维护网络本身正常运行。所以,信令系统是通信网的重要组成部分,是通信网的神经系统。集群移动通信系统是专用移动通信网发展的较高级形式,它的现状和进一步发展也依赖其信令。集群移动通信系统的信令包括:移动台与基地台之间的信令、基地台与无线交换局之间的信令、无线交换局与交换局(可以是长途或市话交换局,也可以是另一个无线交换局)之间的信令。其中,移动台与基地台之间的信令决定了集群移动通信系统有别于其它固定或移动通信系统(如蜂窝公众移动通信系统)的重要特征,本书力求全面地论述这一方面的内容,相信读者阅读此书以后,定会对集群移动通信系统有较全面和透彻的了解。

集群移动通信系统在我国主要有四种体制,即以 MPT1327 公开信令为典型代表的专用信令信道集群移动通信系统、以 E. F. John 的 LTR 为典型代表的随路信令集群移动通信系统、ERICSSON 的 EDACS 和 DACS 集群移动通信系统、MOTOROLA“智慧二型”集群移动通信系统。因此,全书围绕这四种体制,讲述集群移动通信系统信令。全书共六章,第一章介绍一些基本概念,通过范例分析,读者可以了解集群移动通信系统信令的基本过程。第二章详细叙述 MPT1327 信令结构和各种呼叫过程。可以说 MPT1327 信令是集群移动通信系统信令的典范,它不仅能够使读者深刻地了解 MPT1327 信令本身以及采用 MPT1327 信令的系统功能,而且对读者了解其它集群移动通信系统也有很大帮助。第三章介绍 LTR 信令方式。这种信令具有构成简单、格式公开、功能实用等特点,使用较为广泛,例

如 UNIDEN 的 F. A. S. T 系统和 E. F. John 的 MULTI-NET 系统都是采用这种信令方式,我国具有很多用户。第四章讨论多基站分布控制集群系统 ESAS 信令方式。ESAS 是 UNIDEN 公司为满足我国不断发展的通信市场的需要,开发的新一代 800MHz 联网集群系统,本书首次较系统地介绍这方面的内容。第五章介绍 DACS 和 EDACS 的数字信令方式。这种信令采用目前最高的传输速率 9600 波特,它也是目前较先进的信令方式之一,尽管 ERICSSON-GE 公司未全部公开这种信令,通过阅读这一章一定会帮助读者理解 DACS 和 EDACS 系统。第六章介绍 MOTOROLA “智慧二型”集群系统信令的基本过程。MOTOROLA 公司在我国的集群移动通信市场占有率有较大的比例,读者通过阅读这一章,可以了解一些鲜为人知的内容。

第一章和第二章由钟章队执笔,第三章和第四章由许文龙执笔,最后两章由高晓红执笔。本书错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

1996 年 5 月于北方交通大学

目 录

第一章 基本概念

第一节 定义	1
第二节 信令的分类	7
一、模拟信令	7
二、数字信令	9
第三节 用户功能	10
一、集群系统典型的呼叫类型	10
二、发送呼叫	11
三、接收呼叫	11
四、呼叫转移	12
五、呼叫处理	12
六、多基站集群系统	13
第四节 数字信令序列举例	13
一、控制信道信令结构	14
二、控制信道信号消息	15
三、随机接续协议	15
四、寻址	17
五、范例 1——无线单元组呼	17
六、范例 2——相同前缀无线单元间呼叫	18
七、范例 3——不同前缀无线单元间呼叫	19
八、范例 4——无线单元发送短数据消息	20

第二章 MPT1327 集群移动通信系统信令

第一节 MPT1327 信令格式	22
一、基本格式	22

二、消息格式	23
三、信令传输变换	25
第二节 地址分配	27
一、系统容量和地址安排	27
二、特殊识别码	28
第三节 码字结构	30
一、控制信道系统码字(CCSC)	31
二、通用地址码字结构	31
三、地址码字列表	33
四、话务信道分配消息(GTC)	35
五、类型“000”消息	37
六、类型“001”消息	73
第四节 信道规则	77
一、TSC 信道规则	77
二、无线单元信道规则	78
第五节 随机接续协议	83
一、工作原理	84
二、TSC 随机接续特性	84
三、无线单元随机接续协议	87
四、控制信道上无线单元的有关过程	92
第六节 注册登记过程	93
一、注册功能	93
二、随机接续注册过程	94
三、按需注册过程	96
第七节 基本呼叫过程	97
一、TSC 的基本呼叫过程	100
二、无线单元的基本呼叫过程	109
第八节 紧急呼叫过程	125
一、TSC 标准紧急呼叫过程	126

二、无线单元标准紧急呼叫过程	128
第九节 包容呼叫过程	131
一、包容呼叫 TSC 过程	132
二、无线单元请求包容的过程	134
三、无线单元在分配的话务信道上的过程	138
第十节 呼叫转移过程	139
一、呼叫转移请求 TSC 的过程	141
二、呼叫转移请求无线单元的过程	143
第十一节 状态消息过程	146
一、给 TSC 发送状态消息的过程	148
二、发送给无线或有线单元状态消息的过程	152
第十二节 短数据消息过程	158
一、短数据消息的 TSC 过程	160
二、无线单元发送短数据消息的过程	164
三、控制信道上无线单元的过程	168
第十三节 数据询问过程	168
一、TSC 的数据询问过程	169
二、无线单元的过程	170
第三章 分布式集群移动通信系统信令	
第一节 概述	175
一、提高信道使用效率的措施	176
二、提高信令系统灵活性的措施	178
第二节 分布控制信令方式的集群移动通信系统	179
一、LTR 信令系统工作原理	179
二、LTR 分布控制信令系统数字信令格式	180
第三节 信令工作过程:LTR 分布控制集群移动通信系统	
.....	186
一、主宿信道空闲状态下信令工作过程	187
二、呼叫信令工作过程:释放话音通路过程	189

三、呼叫信令工作过程:主宿中继器处于繁忙状态下	190
第四节 系统内部中继器处于繁忙状态时	193
第五节 移动台超出系统的场强有效覆盖区域时	194
第六节 小结:专用信令信道方式与随路信令方式的比较	194
一、特点比较	195
二、系统构成举例	195
第七节 多基站分布控制集群系统介绍——F. A. S. T. 集群系统	196
一、系统组成	197
二、系统功能	198
第四章 多基站分布控制集群系统——ESAS 信令	
第一节 ESAS 系统综述	200
一、新一代联网集群系统——ESAS 系统	200
二、唯一身份识别码 (UID)	201
三、ESAS 系统联网和特性	202
四、ESAS 系统的网络接口	203
五、ESAS 系统的电话互联功能	204
六、开放式模块结构设计	204
第二节 ESAS 系统功能和特性	205
一、兼容 LTR 的呼叫功能	205
二、ESAS 新增加的呼叫功能	206
三、联网和漫游	209
四、其它功能	210
第三节 ESAS 系统的硬件结构	210
一、基站控制器	211
二、集群中继器 MRS804	214
三、ARX900 功放系列	214
四、ARX340 开关电源	215

五、天馈系统	215
六、系统运行的稳定性	215
第四节 ESAS 系统软件的结构	216
一、统一的网络通信协议	216
二、ESAS 应用进程	218
三、ESAS 设备管理进程	219
四、网络管理	225
五、其它管理功能	226
第五节 ESAS 统计监控进程	227
第六节 ESAS 虚拟终端进程	228
第七节 ESAS 漫游管理进程	228
第八节 ESAS 网络管理进程	229
第九节 ESAS 呼叫监控进程	229
第十节 ESAS 系统信令和呼叫处理过程	230
一、信令结构	230
二、ESAS 的信令格式	231
三、ESAS 命令	231
第十一节 呼叫处理过程	233
一、移动电台本地呼叫的处理	233
二、ESAS 选择呼叫举例	234
三、漫游的处理方法	243
四、呼叫处理器	249
第十二节 ESAS 系统网络结构	250
一、ESAS 的网络结构	250
二、网络的数据接口和话音接口	253
三、ESAS 系统组网考虑的问题	255
第五章 EDACS 集群移动通信系统信令	
第一节 ERICSSON · GE/EDACS 集群系统	257
一、EDACS 数字信令集群系统特点	257

二、EDACS 集群系统功能	259
第二节 EDACS 信令系统	265
一、系统编码方案	265
二、呼叫信令格式	268
三、通信模式	269
四、呼叫类型	270
五、系统的通信方式	273
第三节 EDACS 集群系统有关信令	273
第四节 管理系统	277
一、动态重组	277
二、系统的监测与告警	278
三、用户电台的使能与禁止	279
四、传输集群	279
五、信息集群	279
六、同播系统	279
七、接收投票选择	280
第五节 呼叫过程	280
一、基本概念	281
二、呼叫过程举例	285
第六节 多区网信令	287
一、多区网络的呼叫控制	288
二、多区网络呼叫	289
三、多区网络的通信模式	290
四、多区网络的功能集	291
第六章 MOTOROLA “智慧二型”集群信令	
第一节 “智慧二型”集群网的编组方案	294
一、编组方案	295
二、编组模式	296
第二节 “智慧二型”集群网的信令系统	303

一、MOTOROLA 集群网的信令分类	303
二、集群系统信令类型	304
三、集群网信令总述	309
四、通信方式	310
五、系统建立通信时间	311
第三节 “智慧二型”集群网呼叫与接续过程.....	311
一、系统基站动作过程	311
二、用户电台发起呼叫和建立通信的过程	313
第四节 “智慧二型”集群网功能信令集.....	314
第五节 信令系统超时参数.....	318

第一章 基本概念

第一节 定 义

1. 信道上活动

一个无线单元在一个信道上能够对发给它的消息作出响应,或者它正在发射,或者处于这两种状态之间,就说该无线单元在此信道上处于活动状态。

需要注意的是,一个无线单元在指定的话务信道上只要能够接收,它就处于活动状态。而在控制信道上,无线单元只有接收到一个包含合适的系统识别码码字,才能处于活动状态。

2. 地址和地址码字

用于确定一个系统内的一个单元或一组单元。通常地址包含两个区段,即前缀和识别码。地址码字是指符合标准要求,能够确定消息性质的信道码字。通常地址码字中的第一比特为“1”,任何消息当中,地址码字总是其第一个码字。

3. 基站

指在某个地方,由集群系统控制器操作的由发射机和接收机组成的整体。

4. 呼叫

指两方或多方之间一次完整的消息交换,它包含一个或多个业务处理,并可能包括话务信道上直接的用户与用户之间的通信。

① 相同前缀呼叫

指呼叫和被呼叫地址前缀相同的呼叫。相同前缀呼叫使用短寻址过程。

② 不同前缀呼叫

指呼叫和被呼叫地址前缀不相同的呼叫。不同前缀呼叫需要使用扩展寻址过程。

5. 被呼叫单元(或组)

指一个单元或一组单元,呼叫单元将其认为是一次呼叫的接收者。被呼叫单元(或组)在一次呼叫过程中保持这种身份,并且不管消息发源何处,这种约定一直用于与该特定呼叫有关的消息中。

6. 呼叫单元

指请求一次呼叫的无线单元或有线单元。呼叫单元在一次呼叫过程中保持这种身份,并且不管消息发源何处,这种约定一直用于与该特定呼叫有关的消息中。

7. 控制信道

用于传输消息的前向和反向信道。这些消息必须符合标准,其主要用途是使集群系统控制器能够控制无线单元。

8. 数据码字

指一个符合标准规定的信道码字,通常第一比特为“0”。数据码字是与地址码字相关联的,并且作为地址码字消息的补充。

9. 可译码

如果收到一个发送码字,采用差错校正(如果需要),形成标准规定码中的一个有效码字,该发送码字就是可译码的。否则,它就是不可译的。

10. 转移

指一个过程,即一方可以请求对某一个特定地址的呼叫重新定向到另一个替代的目标。通常,替代目标可以是一个无线或有线单元、一个单元组、一个 PABX 分机,也可以是一个 PSTN 号码。

11. 扩展寻址

指一种方法,当一个单地址码字不能包含呼叫全部细节时,允许

将被呼叫方的全部细节传递给集群系统控制器。被呼叫方的细节可以是一个地址,或者是不同形式的寻址信息,例如公众电话网的拨号数字。

12. 区段

指一个码字中的连续比特编号,根据码字中的位置和比特数来确定。

13. 前向信道

指从基站到无线单元传输方向的无线运载体。

14. 自由格式数据

指一个码字内的数据,一般信令标准只限制其位置和长度。

15. 路由

指一个特殊的识别码,用来鉴别与一次呼叫或业务处理有关的消息,此呼叫或业务处理来自/到达系统之外的通信服务(例如公众电话网)。为适应集群系统标准,通常不同前缀识别码 IPFIXI 也被当作一个路由。

16. 组地址

指多个单元公共的地址,通常指定为被呼叫地址,表示一次组呼。一般地系统中的单元可以安排任意数量的组地址。

17. 组呼

指组地址作为被呼叫方时的呼叫,能够提供两个以上单元之间的通信。在一次组呼中,呼叫方可以选择常规模式,即所有通信方都能够讲话的呼叫;也可以选择广播模式,即只有呼叫方可以讲话的呼叫。

18. 识别码

供集群系统识别用户单元的比特号码。通常识别码指定给单个单元或组,与一个前缀相关联形成地址。某些值的识别码称为特殊识别码,值为 0 的识别码通常称为“伪”识别码(DUMMYI)。特殊识别码和“伪”识别码不与任何特定前缀相关。

19. 空闲状态

当一个无线单元在属于某个系统的控制信道上处于活动状态时,若当前未进行消息交换,并且没有消息传输要求,就说该无线单元在此系统内处于空闲状态。

20. 包容

指一个过程,即在一个已存在方的请求下,未存在单元也可以加入正在进行中的呼叫。

21. 个别地址

指系统中确定单个单元的地址,允许系统能够唯一地寻找到某个单元。假设一个单元在一个系统中至少有一个个别地址,则集群通信网中允许一个单元有多个个别地址。

22. 个别呼叫

指一个呼叫方与单个被呼叫方之间的呼叫。

23. 有线单元

在系统中分配一个个别地址的用户单元,它直接通过一种非无线媒介与集群系统控制器相连。

24. 消息

指一次连续的数据传输,其中包含一个码字同步序列、一个地址码字和一个或多个符合标准的数据码字。

25. 不限定数据

指任何不符合集群系统标准规定的业务。

26. 前缀

指地址中高位有效比特。通常在一个大组内的单元安排相同的前缀,因为相同前缀的单元和组之间呼叫不使用扩展寻址过程。一个前缀只与个别地址和组地址发生关系。

27. 无线单元

指一个移动的或其它用户站,通过符合标准的陆地移动无线与系统联系。

28. 随机接续尝试

指一种方法,无线单元借助它,在控制信道上给集群系统控制器

发送一条未经请求的消息。如果在指定的等候时间之内,无线单元未接收到应答消息,这种方法要求无线单元重复一次随机接续消息;如果没有接收到合适的应答,也要求进一步重复传送,一直达到指定的重复传送次数为止。一般地,集群系统标准的随机接续尝试是指从业务处理开始,一直到接收了合适的应答为止,或者达到定时时限为止。

29. 注册

指一个过程,确保无线单元处于系统内的一次对话期中。集群系统控制器可以要求启动注册过程,无线单元也可以发起注册过程,因此注册过程的启动与注册的环境有关。

30. 请求单元

指发起业务处理的无线单元或有线单元。业务处理可以是与集群系统控制器之间的,也可以是与另外一个单元之间的。

31. 被请求单元

指参与业务处理的一个单元或一组单元,该业务处理是由集群系统控制器或另外一个单元发起的。

32. 保留

在标准中规定为“保留”的码字和区段,是故意留给将来标准化的,不能随意用来传送消息。保留区段必须按照标准规定设置成缺省值。

33. 反向信道

指从无线单元到基站传输方向的无线运载体。

34. 对话期

指与系统相关联的一段工作时间。当无线单元在控制信道上变成活动状态时,系统的对话期即开始;在打开电源之后,或者无线单元在别的系统的控制信道上变成活动状态时,也会开始系统的对话期。当无线单元关闭电源或开始另外一次对话时,对话期结束。

35. 短寻址

指一种方法,即一次呼叫的双方可以完全由一个单一的前缀和