



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101325757 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 200710042107. 2

EP 1453333 A1, 2004. 09. 01, 全文 .

(22) 申请日 2007. 06. 15

CN 1518367A A, 2004. 08. 04, 摘要、说明书第 5 页最后一段至第 6 页第 4 段、第 8 页第 2 段 .

(73) 专利权人 上海摩波彼克半导体有限公司
地址 201203 上海市张江高科园区晨晖路 377 弄 42 号

审查员 孙小宇

(72) 发明人 鞠亮

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
31002

代理人 王洁

(51) Int. Cl.

H04W 36/30 (2009. 01)

(56) 对比文件

CN 1610422 A, 2005. 04. 27, 摘要、说明书第 5 页第 14 行至第 6 页第 7 行、图 2.

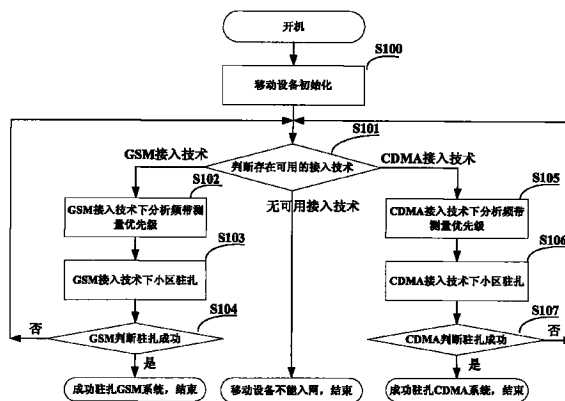
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 4 页

(54) 发明名称

无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法,包括移动设备开机后根据从储存设备中获取的用户选择的接入技术、小区驻扎历史记录表以及邻小区历史记录表等信息确定测量频带的优先级;根据对优先级最高的频带测量的信号强度指示值、导频信道强度值和导频信道载干比确定小区选择的初选小区列表;结合小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表确定小区选择列表;移动设备驻扎到小区选择列表中优先级最高的小区上。采用该种无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法,实现了移动设备快速驻留小区,有效减少了频点测量个数,缩短了操作时间,降低了系统功耗,能够更准确的定位服务小区,提高了小区初始驻扎的效率。



1. 一种无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法,其特征在于,所述的方法包括以下步骤:

(1) 移动设备进行开机初始化操作;

(2) 移动设备判断是否存在一种可用的无线接入技术;

(3) 如果不存在,则该移动设备的小区选择过程失败;如果存在,则移动设备切换到该无线接入技术下;

(4) 移动设备进行相应无线接入技术下的频带测量优先级分析和小区驻扎操作,包括以下步骤:

(a) 分析确定相应无线接入技术下的频带测量优先级;

(b) 移动设备判断是否存在一个可用的测量频带;

(c) 如果不存在,则返回小区驻扎失败的结果;如果存在,则移动设备进行相应无线接入技术下的小区选择列表分析生成操作;所述的无线接入技术为 GSM 接入技术或者 CDMA 接入技术,所述的 GSM 接入技术下的小区选择列表分析生成操作包括以下步骤:

(i) 从测量频带中选择频带测量优先级最高的频带,测量该频带中所有频点的信号强度指示值;

(ii) 根据上述的各个频点的信号强度指示值和小区驻扎历史记录表进行初选小区列表生成操作;

(iii) 移动设备判断上述的初选小区列表中是否存在可用的目标小区;

(iv) 如果不存在,则返回小区列表不存在的结果;

(v) 如果存在,则根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表,通过以下公式得到并设置所述的初选小区列表中各个目标小区的选择优先级 Q_i :

$$Q_i = \text{RSSI}_i + \text{Qoffset}_i,$$

$$\text{其中, } \text{Offset}_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表, 基站识别色码已知} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表, 基站识别色码未知} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}, a、b、c、$$

d 均为优先级偏移量,且 $a > b > c > d$, RSSI_i 为信号强度指示值;

(vi) 将各个目标小区根据选择优先级 Q_i 降序排列,得到小区选择列表,并返回小区选择列表存在的结果;

所述的 CDMA 接入技术下的小区选择列表分析生成操作包括以下步骤:

(i) 从测量频带中选择频带测量优先级最高的频带,测量该频带中所有频点的信号强度指示值;

(ii) 根据上述的各个频点的信号强度指示值和小区驻扎历史记录表进行初选小区列表生成操作;

(iii) 移动设备判断上述的初选小区列表中是否存在可用的目标小区;

(iv) 如果不存在,则返回小区列表不存在的结果;

(v) 如果存在,则对存在于初选小区列表中的各个目标小区进行导频信道强度值的测量;

- (vi) 根据上述的各个目标小区的导频信道强度值计算每个小区的导频信道载干比；
- (vii) 根据上述的各个目标小区的导频信道强度值、导频信道载干比和小区驻扎历史记录表进行次选小区列表生成操作；
- (viii) 移动设备判断上述的次选小区列表中是否存在可用的目标小区；
- (ix) 如果不存在,则返回小区列表不存在的结果;如果存在,则根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表,通过以下公式得到并设置所述的次选小区列表中各个目标小区的选择优先级 Q_i :

$$Q_i = RSCP_i + \text{Offset}_i,$$

$$\text{其中, } \text{Offset}_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码已知} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码未知} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}, a、b、c、d \text{ 均为}$$

优先级偏移量,且 $a > b > c > d$, $RSCP_i$ 为导频信道强度值;

- (x) 将各个目标小区根据选择优先级 Q_i 降序排列,得到小区选择列表,并返回小区选择列表存在的结果;

(d) 如果小区选择列表不存在,则返回上述步骤 (b);如果小区选择列表存在,则 移动设备选取该小区选择列表中优先级最高的目标小区执行小区驻扎动作;

(e) 判断目标小区是否满足小区驻扎的条件;

(f) 如果满足,则移动设备驻扎到该小区,并将所驻扎的小区信息写入存储模块中,并返回小区驻扎成功的结果;如果不满足,则将该小区信息从该小区选择列表中删除,并返回步骤 (d);

(5) 如果小区驻扎成功,则移动设备的小区选择过程成功,继续进行后续操作;

(6) 如果小区驻扎失败,则返回上述步骤 (2)。

2. 根据权利要求 1 所述的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法,其特征在于,所述的分析确定 GSM 接入技术下的频带测量优先级包括以下步骤:

- (1) 从存储模块中获得 GSM 接入技术小区驻扎历史记录表中的信息;
- (2) 根据以下公式得到频带测量优先级 W_j :

$$W_j = \sum_{i=1}^N ((P-i) \times H_j),$$

其中, N 为 GSM 小区驻扎历史记录表容量, P 为当前小区选择权重, j 为频带号, i 为序

$$\text{号, } H_j = \begin{cases} 1 & \text{频带号等于 } j \\ 0 & \text{其它} \end{cases}.$$

3. 根据权利要求 1 所述的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法,其特征在于,所述的分析确定 CDMA 接入技术下的频带测量优先级包括以下步骤:

- (1) 从存储模块中获得 CDMA 接入技术小区驻扎历史记录表中的信息;
- (2) 根据以下公式得到频带测量优先级 W_j :

$$W_j = \sum_{i=1}^N ((P-i) \times H_j),$$

其中, N 为 CDMA 小区驻扎历史记录表容量, P 为当前小区选择权重, j 为频带号, i 为序号, $H_j = \begin{cases} 1 & \text{频带号等于 } j \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法, 其特征在于, 所述的初选小区列表生成操作包括以下步骤:

(1) 对小区驻扎历史记录表中的信号强度指示值采用统计平均的方式计算判决门限 $RSSI_{TH}$;

(2) 将各个频点的信号强度指示值与 $RSSI_{TH}$ 相比较;

(3) 如果相应频点的信号强度指示值高于或者等于 $RSSI_{TH}$, 则该频点被加入到初选小区列表; 反之则将该频点放弃。

5. 根据权利要求 1 所述的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法, 其特征在于, 所述的次选小区列表生成操作包括以下步骤:

(1) 对小区驻扎历史记录表中的导频信道强度值和导频信道载干比采用统计平均的方式分别计算判决门限 $RSCP_{TH}$ 和 $ECNO_{TH}$;

(2) 将各个目标小区的导频信道强度值和导频信道载干比与 $RSCP_{TH}$ 和 $ECNO_{TH}$ 相比较;

(3) 如果相应目标小区的导频信道强度值高于或者等于 $RSCP_{TH}$ 且导频信道载干比高于或者等于 $ECNO_{TH}$, 则该目标小区被加入到次选小区列表; 反之则将该目标小区放弃;

(4) 将上述的次选小区列表中的目标小区根据导频信道强度值降序排列。

无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信领域,特别涉及无线通信系统中移动设备小区选择技术领域,具体是指一种无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法。

背景技术

[0002] 目前无线通信系统主要包括 GSM 和 CDMA 两种形式。目前运行在 GSM 系统中,通常使用的是 900M 和 1800M 的双频带的解决方案。而对于 CDMA 系统而言,国际电信联盟 (ITU) 制定了 CDMA 系统可用的多个频段,虽然在中国由于话务量的原因只使用了频带 0,但是随着用户数量的不断增多,在 CDMA 系统中仅使用一个频段是不能满足用户需求的,小区资源必然会变的越来越紧张,因此必然会象 GSM 系统一样,使用多个频带同时为用户提供服务。

[0003] 当移动设备开机后,它会试图与 SIM/USIM 卡允许的陆上公用移动通信网 (PLMN) 取得联系,因此移动设备将选择一个合适的小区,并从该小区中获取控制信道的参数和其它系统配置信息,这种选择过程被称为小区选择。

[0004] 当移动设备开机时为了进行小区选择,它将首先进行全频带的测量,目的是搜索到可用的目标小区并进行驻扎。在 GSM 系统中,移动设备将首先搜索 124 个 GSM900 频段的 RF 信道,如果支持双频带则再搜索 374 个 GSM1800 频段的射频信道,并在每个 RF 信道上读取接收的信号强度,计算出平均电平,整个测量过程将持续 3 ~ 5s,在这段时间内将至少分别从不同的 RF 信道上抽取 5 个测量样点。

[0005] 移动设备将调谐到接收电平最大的载波上,首先判断该载波是否为广播控制信道 (BCCH) 载波 (通过搜寻 FCCH 突发脉冲),若是,移动台将尝试解码同步信道 (SCH) 来与该载波同步并读取广播控制信道 (BCCH) 上的系统广播消息。若移动设备可正确解码广播控制信道 (BCCH) 的数据,并当数据表明该小区属于所选的公用移动通信网 (PLMN)、参数 C1 值大于 0、该小区并未被禁止接入、移动台的接入等级并未被该小区禁止时,移动台方可选择该小区。否则,移动设备将调谐到次高的载波上重复以上尝试,直到找到可用的小区。

[0006] 参数 C1 为供小区选择的路径损耗准则,服务小区的 C1 必须大于 0,其公式如下:

[0007] $C1 = RXLEV - RXLEV_ACCESS_MIN - MAX((MS_TXPWR_MAX_CCH - P), 0)$

[0008] 单位 :dBm

[0009] 其中:

[0010] ● RXLEV 为移动台接收的平均电平

[0011] ● RXLEV_ACCESS_MIN 为允许移动台接入的最小接收电平

[0012] ● MS_TXPWR_MAX_CCH 为移动台接入系统时可使用的最大发射功率电平

[0013] ● P 为移动台的最大输出功率

[0014] 如果 30 个最强的射频信道都被搜索后仍未找到合适的小区,则移动设备将继续监测所有的 RF 信道,搜索 C1 大于 0 且为被禁止接入的广播控制信道 (BCCH),当找到该载波后,移动设备将驻扎到该小区,而不考虑公用移动通信网 (PLMN) 信息,此时移动设备仅支持紧急呼叫。

[0015] 而对于 CDMA 系统,小区选择大概分为以下几个部分来实现:

[0016] (1) 小区搜索

[0017] 小区搜索的目的是找到一个合适的小区,并获得其同步信道信息,大体步骤如下:

[0018] (a) 时隙同步

[0019] 由于在通用陆地无线接入网络 (UTRAN) 中所有的主同步信道 (SCH) 的同步码都是相同的,并且在每个时隙 (slot) 的前 256 码片中发送,每个时隙 (slot) 中都是相同的。移动设备使用一个匹配滤波器获得时隙的同步。

[0020] (b) 帧同步

[0021] 时隙同步后就要进行帧同步,帧同步是使用辅同步信道 (SCH) 的同步码实现的,辅同步信道 (SCH) 的同步码一共有 16 个,在每个时隙中是不同的,按照在每个时隙中码字的不同形成 64 组码序列,这 64 组码序列有一个特性是它们的循环移位后的结果是唯一的,因此移动设备就使用这 64 组码序列一个一个的和接收到的信号进行相关运算,相关值最大的那个就是这个小区所用的辅同步序列同时也确定了这个小区的扰码组和帧同步。

[0022] (c) 主扰码获取

[0023] 在扰码组中存在 8 个主扰码,移动设备将扰码组中每个扰码与公共导频信道 (CPICH) 上使用的扰码进行相关计算,相关值最大的扰码就是该小区的主扰码。

[0024] (2) 读广播信道

[0025] 由于在步骤 1 中已经获得了该小区的同步信息,根据该信息就可以获取该小区的广播信道上的信息,大体步骤如下:

[0026] (a) 主信息块 (MIB) 的获取

[0027] 主信息块中给出了小区中的大部分系统信息块的参考和调度信息,其中也可能会包含对一个或两个调度块的参考和调度信息,而这一两个调度块给出的是其他主信息没给出的所有附加的系统信息块的参考和调度信息。主信息块在广播信道上周期的发送并且其调度是静态的。除了其他系统信息块 (SIB) 和调度块的调度信息,主信息还包含陆上公用移动通信网 (PLMN) 信息,如果判断当前获取的 PLMN 信息与目前要驻扎小区的 PLMN 不一致则重新开始小区选择过程。

[0028] (b) 系统信息块 (SIB) 的获取

[0029] 读到 MIB 后移动设备就可以根据 MIB 中的调度信息获得其他系统信息块。对于小区选择来说,最主要的系统信息块的系统信息块类型 3 (SIB3),该信息块中包含小区选择信息参数,如表 1 所示。然后按照下列公式计算:

[0030] $S_{qual} = Q_{qualmeas} - Q_{qualmin}$

[0031] $S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - Q_{rxlevmin} - P_{compensation}$

[0032] 其中,各个参数的含义见下表 1:

[0033]

S_{qual}	小区选择质量值
S_{rxlev}	小区选择接收信号电平值
$Q_{qualmeas}$	CPICH Ec/NO 模式下测量到的小区选择质量值
$Q_{rxlevmeas}$	CPICH RSCP 模式下测量到的小区选择电平值
$Q_{qualmin}$	可被接受的信号质量最小值

Qrxlevmin	可被接受的电平最小值
UE_TXPWR_MAX_RACH	上行信道上最大发射功率
P_MAX	移动设备的最大发射功率
Pcompensation	Max(UE_TXPWR_MAX_RACH-P_MAX,0)

[0034] 如果 $Squal > 0$ 同时 $Srxlev > 0$, 则移动设备认为此小区即为一个合适的小区驻留下来并读其他所需要的系统信息, 小区选择成功; 如果不满足以上条件, 则重新开始小区选择过程。

[0035] 从上述说明中可以计算, 对于支持 GSM 双频的移动设备, 开机时需要测量的 RF 信道共有 498 个 (124+374), 而每个信道至少保证 5 个测量采样点, 整个全频带测量完成时则共需要测量 2490 个 (498×5) 个采样点。但对于初始小区选择来说测量如此多的频点是完全没有必要的, 如果能迅速的驻扎到某个小区上 (即使它不是最优的), 再通过小区重选的方式最终也能够驻扎到最优小区上。而通过重选方式驻扎小区所耗费资源与全频带驻扎小区相比是少得多的。

[0036] 而且, 如果仅按照频带中各个小区的信号强度指示 (以 RSSI 值作为依据, 最强的 RF 信道被最先尝试, 依次而下), 必然会增加小区选择失败的几率, 增加小区驻扎尝试的次数。

[0037] 而对于 CDMA 系统而言, 虽然目前只使用频带 0, 但随着 CDMA 系统用户数量的不断增加, 采用多频带支持是必然之选。虽然 CDMA 系统和 GSM 系统存在很大的差别, 而且当前关于 CDMA 系统的协议和标准中也未过多的考虑多频带的切换问题, 但对于控制小区初始选择的原理上是一致的, 如果采用全频带的测量方式也将会存在类似于 GSM 系统的问题。

[0038] 综上所述, 采用全频带测量的方式对移动设备的功耗、开机时间以及计算成本都是极大的消耗, 必将大幅度增加移动设备的使用成本。

发明内容

[0039] 本发明的目的是克服了上述现有技术中的缺点, 提供一种能够同时支持多种接入技术和多频带、成功率较高、高效快速、工作性能稳定可靠、适用范围较为广泛的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法。

[0040] 为了实现上述的目的, 本发明的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法如下:

[0041] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法, 其主要特点是, 所述的方法包括以下步骤:

[0042] (1) 移动设备进行开机初始化操作;

[0043] (2) 移动设备判断是否存在一种可用的无线接入技术;

[0044] (3) 如果不存在, 则该移动设备的小区选择过程失败; 如果存在, 则移动设备切换到该无线接入技术下;

[0045] (4) 移动设备进行相应无线接入技术下的频带测量优先级分析和小区驻扎操作;

[0046] (5) 如果小区驻扎成功, 则移动设备的小区选择过程成功, 移动设备继续进行后续操作;

[0047] (6) 如果小区驻扎失败, 则返回上述步骤 (2)。

[0048] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的频带测量优先级

分析和小区驻扎操作包括以下步骤：

[0049] (11) 分析确定相应无线接入技术下的频带测量优先级；

[0050] (12) 移动设备判断是否存在一个可用的测量频带；

[0051] (13) 如果不存在，则返回小区驻扎失败的结果；如果存在，则移动设备进行相应无线接入技术下的小区选择列表分析生成操作；

[0052] (14) 如果小区选择列表不存在，则返回上述步骤 (12)；如果小区选择列表存在，则移动设备选取该小区选择列表中优先级最高的目标小区执行小区驻扎动作；

[0053] (15) 判断目标小区是否满足小区驻扎的条件；

[0054] (16) 如果满足，则移动设备驻扎到该小区，并将所驻扎的小区信息写入存储模块中，并返回小区驻扎成功的结果；如果不满足，则将该小区信息从该小区选择列表中删除，并返回步骤 (14)。

[0055] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的无线接入技术为 GSM 接入技术或者 CDMA 接入技术。

[0056] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的分析确定 GSM 接入技术下的频带测量优先级包括以下步骤：

[0057] (1) 从存储模块中获得 GSM 接入技术小区驻扎历史记录表中的信息；

[0058] (2) 根据以下公式得到频带测量优先级 W_j ：

$$[0059] \quad W_j = \sum_{i=1}^N ((P-i) \times H_j),$$

[0060] 其中，N 为 GSM 小区驻扎历史记录表容量，P 为当前小区选择权重，j 为频带号，i

为序号， $H_j = \begin{cases} 1 & \text{频带号等于 } j \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$

[0061] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的 GSM 接入技术下的小区选择列表分析生成操作包括以下步骤：

[0062] (1) 从测量频带中选择频带测量优先级最高的频带，测量该频带中所有频点的信号强度指示值；

[0063] (2) 根据上述的各个频点的信号强度指示值和小区驻扎历史记录表进行初选小区列表生成操作；

[0064] (3) 移动设备判断上述的初选小区列表中是否存在可用的目标小区；

[0065] (4) 如果不存在，则返回小区列表不存在的结果；

[0066] (5) 如果存在，则根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表，通过以下公式得到并设置所述的初选小区列表中各个目标小区的选择优先级 Q_i ：

$$[0067] \quad Q_i = \text{RSSI}_i + \text{Offset}_i,$$

[0068] 其中， $\text{Offset}_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表，基站识别色码已知} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表，基站识别色码未知} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}$ ，a、b、c、d

均为优先级偏移量,且 $a > b > c > d$, $RSSI_i$ 为信号强度指示值;

[0069] (6) 将各个目标小区根据选择优先级 Q_i 降序排列,得到小区选择列表,并返回小区选择列表存在的结果。

[0070] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的分析确定 CDMA 接入技术下的频带测量优先级包括以下步骤:

[0071] (1) 从存储模块中获得 CDMA 接入技术小区驻扎历史记录表中的信息;

[0072] (2) 根据以下公式得到频带测量优先级 W_j :

$$[0073] \quad W_j = \sum_{i=1}^N ((P-i) \times H_j),$$

[0074] 其中, N 为 CDMA 小区驻扎历史记录表容量, P 为当前小区选择权重, j 为频带号, i

为序号, $H_j = \begin{cases} 1 & \text{频带号等于 } j \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$ 。

[0075] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的 CDMA 接入技术下的小区选择列表分析生成操作包括以下步骤:

[0076] (1) 从测量频带中选择频带测量优先级最高的频带,测量该频带中所有频点的信号强度指示值;

[0077] (2) 根据上述的各个频点的信号强度指示值和小区驻扎历史记录表进行初选小区列表生成操作;

[0078] (3) 移动设备判断上述的初选小区列表中是否存在可用的目标小区;

[0079] (4) 如果不存在,则返回小区列表不存在的结果;

[0080] (5) 如果存在,则对存在于初选小区列表中的各个目标小区进行导频信道强度值的测量;

[0081] (6) 根据上述的各个目标小区的导频信道强度值计算每个小区的导频信道载干比;

[0082] (7) 根据上述的各个目标小区的导频信道强度值、导频信道载干比和小区驻扎历史记录表进行次选小区列表生成操作;

[0083] (8) 移动设备判断上述的次选小区列表中是否存在可用的目标小区;

[0084] (9) 如果不存在,则返回小区列表不存在的结果;如果存在,则根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表,通过以下公式得到并设置所述的次选小区列表中各个目标小区的选择优先级 Q_i :

$$[0085] \quad Q_i = RSCP_i + Qoffset_i,$$

$$[0086] \quad \text{其中, } Qoffset_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码已知} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码未知} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}, a, b, c, d \text{ 均为优}$$

优先级偏移量,且 $a > b > c > d$, $RSCP_i$ 为导频信道强度值;

[0087] (10) 将各个目标小区根据选择优先级 Q_i 降序排列,得到小区选择列表,并返回小

区选择列表存在的结果。

[0088] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的初选小区列表生成操作包括以下步骤：

[0089] (1) 对小区驻扎历史记录表中的信号强度指示值采用统计平均的方式计算判决门限 $RSSI_{TH}$ ；

[0090] (2) 将各个频点的信号强度指示值与 $RSSI_{TH}$ 相比较；

[0091] (3) 如果相应频点的信号强度指示值高于或者等于 $RSSI_{TH}$ ，则该频点被加入到初选小区列表；反之则将该频点放弃。

[0092] 该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的次选小区列表生成操作包括以下步骤：

[0093] (1) 对小区驻扎历史记录表中的导频信道强度值和导频信道载干比采用统计平均的方式分别计算判决门限 $RSCP_{TH}$ 和 $ECNO_{TH}$ ；

[0094] (2) 将各个目标小区的导频信道强度值和导频信道载干比与 $RSCP_{TH}$ 和 $ECNO_{TH}$ 相比较；

[0095] (3) 如果相应目标小区的导频信道强度值高于或者等于 $RSCP_{TH}$ 且导频信道载干比高于或者等于 $ECNO_{TH}$ ，则该目标小区被加入到次选小区列表；反之则将该目标小区放弃；

[0096] (4) 将上述的次选小区列表中的目标小区根据导频信道强度值降序排列。

[0097] 采用了该发明的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法，由于移动设备在开机后首先根据从储存设备中获取的用户选择的接入技术、小区驻扎历史记录表以及邻小区历史记录表等信息确定测量频带的优先级，然后根据对优先级最高的频带测量的信号强度指示值 (RSSI)、导频信道强度值 (RSCP) 和导频信道载干比 (ECNO) 确定小区选择的初选小区列表，再结合小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表确定小区选择列表，最后移动设备将驻扎到小区选择列表中优先级最高的小区上，从而实现了移动设备在同时支持多种接入技术多频带的系统中快速驻留小区并自动进行接入技术的切换，有效减少了频点测量的个数，缩短了操作时间，降低了系统的功耗，同时能够更准确的定位服务小区，提高了小区初始驻扎的效率。

[0098] 附图说明

[0099] 图 1 为本发明的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法的整体流程图。

[0100] 图 2 为本发明的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法中频带测量优先级分析和小区驻扎操作流程图。

[0101] 图 3 为本发明的 GSM 接入技术下生成小区选择列表的流程图。

[0102] 图 4 为本发明的 CDMA 接入技术下生成小区选择列表的流程图。

[0103] 具体实施方式

[0104] 为了能够更清楚地理解本发明的技术内容，特举以下实施例详细说明。

[0105] 请参阅图 1 至图 4 所示，该无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法，其主要特点是，所述的方法包括以下步骤：

[0106] (1) 移动设备进行开机初始化操作，并从存储模块中获得所选择的无线接入技术，该无线接入技术可以为 GSM 接入技术或者 CDMA 接入技术；

[0107] (2) 系统判断是否存在一种尚未尝试并且可用的无线接入技术；

[0108] (3) 如果不存在, 则该移动设备的小区选择过程结束; 如果存在, 则切换到该无线接入技术所对应的无线接入技术下;

[0109] (4) 进行相应无线接入技术下的频带测量优先级分析和小区驻扎操作, 包括以下步骤:

[0110] (a) 分析确定相应无线接入技术下的频带测量优先级, 其中, 分析确定 GSM 接入技术下的频带测量优先级包括以下步骤:

[0111] (i) 从存储模块中获得 GSM 接入技术小区驻扎历史记录表中的信息;

[0112] (ii) 根据以下公式得到频带测量优先级 W_j :

$$[0113] \quad W_j = \sum_{i=1}^N ((P-i) \times H_j),$$

[0114] 其中, N 为 GSM 小区驻扎历史记录表容量, P 为当前小区选择权重, j 为频带号, i

为序号, $H_j = \begin{cases} 1 & \text{频带号等于 } j; \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$;

[0115] 分析确定 CDMA 接入技术下的频带测量优先级包括以下步骤:

[0116] (i) 从存储模块中获得 CDMA 接入技术小区驻扎历史记录表中的信息;

[0117] (ii) 根据以下公式得到频带测量优先级 W_j :

$$[0118] \quad W_j = \sum_{i=1}^N ((P-i) \times H_j),$$

[0119] 其中, N 为 CDMA 小区驻扎历史记录表容量, P 为当前小区选择权重, j 为频带号, i

为序号, $H_j = \begin{cases} 1 & \text{频带号等于 } j; \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$;

[0120] (b) 移动设备判断是否存在一个尚未尝试并且可用的测量频带;

[0121] (c) 如果不存在, 则返回小区驻扎失败的结果; 如果存在, 则进行相应无线接入技术下的小区选择列表分析生成操作, 其中, 在 GSM 接入技术下的小区选择列表分析生成操作包括以下步骤:

[0122] (i) 从测量频带中选择频带测量优先级最高的频带, 测量该频带中所有频点的信号强度指示值;

[0123] (ii) 根据上述的各个频点的信号强度指示值和小区驻扎历史记录表进行初选小区列表生成操作, 包括以下步骤:—

[0124] (1) 对小区驻扎历史记录表中的信号强度指示值采用统计平均的方式计算判决门限 $RSSI_{TH}$;

[0125] (2) 将各个频点的信号强度指示值与 $RSSI_{TH}$ 相比较;

[0126] (3) 如果相应频点的信号强度指示值高于或者等于 $RSSI_{TH}$, 则该频点被加入到初选小区列表; 反之则将该频点放弃;

[0127] (iii) 系统判断上述的初选小区列表中是否存在可用的目标小区;

[0128] (iv) 如果不存在, 则返回小区列表不存在的结果;

[0129] (v) 如果存在, 则根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表, 通过以下公式得

到并设置所述的初选小区列表中各个目标小区的选择优先级 Q_i :

$$[0130] \quad Q_i = \text{RSSI}_i + \text{Offset}_i,$$

$$[0131] \quad \text{其中, } \text{Offset}_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表, 基站识别色码已知} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表, 基站识别色码未知} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}, a, b, c, d$$

均为优先级偏移量, 且 $a > b > c > d$, RSSI_i 为信号强度指示值;

[0132] (vi) 将各个目标小区根据选择优先级 Q_i 降序排列, 得到小区选择列表, 并返回小区选择列表存在的结果;

[0133] 在 CDMA 接入技术下的小区选择列表分析生成操作包括以下步骤:

[0134] (i) 从测量频带中选择频带测量优先级最高的频带, 测量该频带中所有频点的信号强度指示值;

[0135] (ii) 根据上述的各个频点的信号强度指示值和小区驻扎历史记录表进行初选小区列表生成操作, 其中所包括的步骤与前述相类似;

[0136] (iii) 系统判断上述的初选小区列表中是否存在可用的目标小区;

[0137] (iv) 如果不存在, 则返回小区列表不存在的结果;

[0138] (v) 如果存在, 则对存在于初选小区列表中的各个目标小区进行导频信道强度值的测量;

[0139] (vi) 根据上述的各个目标小区的导频信道强度值计算每个小区的导频信道载干比;

[0140] (vii) 根据上述的各个目标小区的导频信道强度值、导频信道载干比和小区驻扎历史记录表进行次选小区列表生成操作, 包括以下步骤:

[0141] (1) 对小区驻扎历史记录表中的导频信道强度值和导频信道载干比采用统计平均的方式分别计算判决门限 RSCP_{TH} 和 ECNO_{TH} ;

[0142] (2) 将各个目标小区的导频信道强度值和导频信道载干比与 RSCP_{TH} 和 ECNO_{TH} 相比较;

[0143] (3) 如果相应目标小区的导频信道强度值高于或者等于 RSCP_{TH} 且导频信道载干比高于或者等于 ECNO_{TH} , 则该目标小区被加入到次选小区列表; 反之则将该目标小区放弃;

[0144] (4) 将上述的次选小区列表中的目标小区根据导频信道强度值降序排列;

[0145] (viii) 系统判断上述的次选小区列表中是否存在可用的目标小区;

[0146] (ix) 如果不存在, 则返回小区列表不存在的结果; 如果存在, 则根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表, 通过以下公式得到并设置所述的次选小区列表中各个目标小区的选择优先级 Q_i :

$$[0147] \quad Q_i = \text{RSCP}_i + \text{Offset}_i,$$

$$[0148] \quad \text{其中, } \text{Offset}_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码已知} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码未知} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}, a, b, c, d \text{ 均为优}$$

优先级偏移量,且 $a > b > c > d$, $RSCP_i$ 为导频信道强度值;

[0149] (x) 将各个目标小区根据选择优先级 Q_i 降序排列,得到小区选择列表,并返回小区选择列表存在的结果;

[0150] (d) 如果小区选择列表不存在,则返回上述步骤 (b);如果小区选择列表存在,则移动设备选取该小区选择列表中优先级最高的目标小区执行小区驻扎动作;

[0151] (e) 判断目标小区是否满足小区驻扎的条件;

[0152] (f) 如果满足,则移动设备驻扎到该小区,并将所驻扎的小区信息写入存储模块中,并返回小区驻扎成功的结果;如果不满足,则将该小区信息从该小区选择列表中删除,并返回步骤 (d);

[0153] (5) 如果小区驻扎成功,则移动设备的小区选择过程结束,移动设备继续进行后续操作;

[0154] (6) 如果小区驻扎失败,则返回上述步骤 (2)。

[0155] 在实际应用当中,本发明的方法的基本过程的思想如下:

[0156] (1) 移动设备开机,从储存设备中获得小区选择的历史信息,包括用户选择的接入技术,小区驻扎历史记录表等,根据该信息计算出当前接入技术下频带测量的优先级;

[0157] (2) 选取频带测量的优先级最高的频带,对其进行射频信号强度指示值 (RSSI) 测量,获得结果后将该结果依次与小区驻扎历史记录表中获得的射频信号强度指示值门限相比较,如果存在大于等于该门限值的小区存在,则形成初选小区列表,再根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表设计小区选择列表中各个频点的选择优先级;如果是 GSM 系统则执行步骤 (4),如果是 CDMA 系统则执行步骤 (3);如果不存在大于门限的小区列表则执行步骤 (6);

[0158] (3) 测量初选小区列表中小区的导频信道强度 (RSCP),计算导频信道载干比 (ECN0),将导频信道强度和导频信道载干比分别与小区驻扎历史记录表中获得门限值相比较,大于或等于该门限的小区将形成小区选择列表,再根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表设计小区选择列表中各个频点的选择优先级;如果存在小区选择列表则执行步骤 (4),如果不存在小区选择列表,则执行步骤 (5);

[0159] (4) 选择小区选择列表的第一个小区,获得其系统信息,判断其能否成功驻扎,如果能,则小区驻扎成功,结束本流程;如果不能驻扎则执行步骤 (5);

[0160] (5) 判断小区选择列表中是否仍然有小区存在,如果有,则重复步骤 (4);如果没有,则执行步骤 (6);

[0161] (6) 移动设备判断当前频带是否是该接入技术下的最后一个频带,如果不是,则选择频带测量优先级次高的频带,重复步骤 (2);如果是最后一个频带则执行步骤 (7);

[0162] (7) 移动设备判断每种接入技术都被尝试过,如果没有,则切换到下一种接入技术重复开始步骤 (2) 动作;如果每种技术都被尝试过,则移动设备不能入网,结束本流程。

[0163] 本发明的具体实施过程如下:

[0164] 请参阅图 1 所示,在步骤 100 中,移动设备初始化,并从存储设备中获取当前所使用的接入技术、小区驻扎历史记录表以及邻小区历史记录表等信息。如果当前使用 GSM 接入技术,则执行步骤 102、103、104 和后续步骤;而如果选择 CDMA 接入技术,则执行 105、106、107 和后续步骤,存储设备中的接入技术信息可以是用户设置的也可以是默认设置的。

[0165] 在步骤 102 中,根据从存储设备中获得的信息,分析并确定在 GSM 接入技术下所使用频带的优先级,具体操作过程请见后面详细说明。

[0166] 步骤 103 进行了一次 GSM 接入技术下小区驻扎的尝试,具体操作过程请见后面详细说明。

[0167] 步骤 104 的作用是判断步骤 103 小区驻扎尝试是否成功,具体操作过程请见后面详细说明。

[0168] 而如果在 GSM 接入技术下驻扎成功,则本过程技术,小区驻扎成功。而如果驻扎不成功,则返回到步骤 101,判断 CDMA 接入技术是否可用,并进行后续过程。

[0169] 在步骤 105 中,根据从存储设备中获得的信息,分析并确定在 CDMA 接入技术下所使用频带的优先级,具体操作过程请见后面详细说明。

[0170] 步骤 106 进行了一次 CDMA 接入技术下小区驻扎的尝试,具体操作过程请见后面详细说明。

[0171] 步骤 107 的作用是判断小区驻扎尝试是否成功,而如果在 CDMA 接入技术驻扎不成功,则返回到步骤 101,判断 GSM 接入技术是否可用,并进行后续过程。

[0172] 在步骤 101 中,如果判断存在另一种接入技术可用,则自动切换到该技术上进行小区选择的过程;而如果没有可用的接入技术,则当前移动设备不能入网,本过程结束,小区选择失败。

[0173] 上面说明了本发明方法的整个操作流程,下面将具体说明如何确定小区选择所使用的测量频带优先级,如何进行小区驻扎以及如何判断小区驻扎成功与否。

[0174] 再请参阅图 2 所示,其中详细说明了小区驻扎的操作流程,该操作过程对于本发明中的任何接入技术都适用。

[0175] 在步骤 200 中,首先确定所选接入技术下的频带测量优先级,该过程主要分析小区驻扎历史记录表中信息,该表中序号是按照时间顺序排列的,序号越小则时间越近。GSM 接入技术小区驻扎历史记录表如表 2 所示,CDMA 接入技术小区驻扎历史记录表如表 3 所示。

[0176] 表 2. GSM 接入技术小区驻扎历史记录表

[0177]

序号 (i)	频点号 (f)	BSIC(基站识别色码)	RSSI 值
1	10	10	60
2	20	20	59
.....
N-1	550	30	61
N	30	40	50

[0178] 表 3. CDMA 接入技术小区驻扎历史记录表

[0179]

序号 (i)	频点 (f)	PGC(主扰码)	RSSI 值	RSCP 值	ECNO 值
1	10700	10	70	85	45
2	10562	20	68	86	48
.....
N-1	10701	30	50	88	48
N	10563	40	69	80	42

[0180] 从表中可以看出,小区驻扎历史记录表容量为 N,记录了开机前 N 次小区驻扎的频

点信息,当前小区选择权重为 P,其为系统预设的固定值,序号为 i,频点所在频带的选择优先级为 P-i,按照如下公式进行计算:

$$[0181] \quad W_j = \sum_{i=1}^N (P-i) \times H_j, \text{其中 } j \text{ 为频带号, } i \text{ 为序号, } H_j \text{ 的取值为:}$$

[0182]

$$H_j = \begin{cases} 1 & \text{频带号等于 } j \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

[0183] 根据以上计算的结果值确定频带选择优先级 W_j , W_j 值越大,其优先级就越高。该优先级既体现出小区驻扎的时间性又体现出小区驻扎频点所处频带的分布性。

[0184] 在步骤 201 中,判断是否存在测量频带,如果存在则执行步骤 202;否则无可用频带,移动设备在该接入技术下驻扎不成功,本过程结束。

[0185] 在步骤 202 中,执行小区选择列表的分析生成动作,具体操作过程请见后面详细说明。

[0186] 在步骤 203 中,判断步骤 202 的结果,如果存在小区选择列表,则执行步骤 204;否则返回到步骤 201。

[0187] 在步骤 204 中,选取小区选择列表中优先级最高的目标小区执行驻扎动作,同时将该小区从小区选择列表中删除,保证该目标小区不会被重复尝试。其中的驻扎动作主要包括目标小区的同步及接收广播信道的系统信息,该动作将按照现有协议和标准中去执行,本发明不做进一步的阐述。

[0188] 在步骤 205 中,判断目标小区是否满足小区驻扎的条件,对于驻扎成功与否的判断条件按照现有协议和标准中执行,本发明不做进一步的说明。如果满足驻扎条件,则移动设备驻扎到该小区,则执行步骤 206,将当前驻扎小区的信息更新到存储设备中,本过程结束;而如果驻扎条件不满足,则执行步骤 207,将当前尝试的目标小区信息从存储设备中移除,并返回到步骤 203,选取小区选择列表中优先级次高的小区重新尝试驻扎。

[0189] 从以上可以看出,小区驻扎的两个关键操作是频带测量优先级的选择和小区选择列表的生成。

[0190] 以下请参阅图 3、图 4,其分别说明在 GSM 和 CDMA 两种接入技术下如何进行小区选择列表的生成。

[0191] 请参阅图 3 所示,其中的步骤 301,选择频带测量优先级最高的频带,测量该频带所有频点的 RSSI(信号强度指示)值。

[0192] 在步骤 302 中,根据小区驻扎历史记录表计算 RSSI 判决门限 $RSSI_{th}$,该算法直接采用统计平均的方式。将该频带中所有频点的 RSSI 测量值与 $RSSI_{th}$ 相比较,高于或等于该门限的频点被加入到初选小区列表中,而小于该门限的频点则被放弃。

[0193] 在步骤 303 中判断初选小区列表是否存在可用的目标小区,如果不存在,则表明当前频带内没有可用的目标小区,生成小区选择列表失败,返回。而如果初选小区列表中存在着可用的目标小区,则执行步骤 304。

[0194] 在步骤 304 中,本发明将根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表,分析并设置初选小区列表中各个目标小区的选择优先级。GSM 邻小区历史记录表如表 4 所示。

[0195] 表 4. GSM 邻小区历史记录表

[0196]

序号 (i)	频点号 (f)	BSIC(基站识别色码)
1	10	10
2	20	未知
.....
M-1	550	未知
M	30	40

[0197] 邻小区历史记录只是记录了关机前存储的当前服务小区的邻小区列表,容量为 M,本发明对此不设限制。使用以下公式设置小区选择列表的每个小区的选择优先级:

[0198] $Q_i = \text{RSSI}_i + \text{Offset}_i$ 其中 Offset_i 的取值如下:

[0199]

$$\text{Offset}_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表, 基站识别色码BSIC已知} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表, 基站识别色码BSIC未知} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}$$

[0200] 其中,上述公式中 Offset_i 的取值需要经过实验仿真计算得来(偏移参数依次减小),本发明不限制其具体计算方式。

[0201] 在步骤 305 中,把小区选择列表按照选择优先级降序排列,保证列表中第一个目标小区是优先级是最高的,小区选择列表生成成功,本过程结束。

[0202] 由此可见,GSM 接入技术下小区选择列表的生成,主要与 RSSI(信号电平指示值)、小区驻扎历史记录表及邻小区历史记录表相关。

[0203] 再请参阅图 4 所示,其是在 CDMA 接入技术下小区选择列表的生成流程图,其步骤 401、402、403 与图 3 所示功能基本是一致的,在步骤 403 中,如果判断存在初选小区列表则执行步骤 404。如果不存在初选小区列表,则小区选择列表生成失败,本过程结束。

[0204] 在步骤 404 中,要对存在于初选小区列表中的各个目标小区进行导频信道强度值(RSCP)的测量;

[0205] 在步骤 405 中,根据步骤 404 中测量的各个小区的导频信道强度值计算每个小区的导频信道载干比(ECN0);

[0206] 在步骤 406 中,根据小区驻扎历史记录表中存在的导频信道强度值和导频信道载干比分别计算 RSCP 和 ECN0 的门限值 RSCP_{th} 和 ECN0_{th} ,将步骤 405 中获得的测量值依次与两个门限相比较,如果测量值大于等于该门限,则该小区被加入到小区次选列表中,否则被放弃。

[0207] 同时在步骤 406 中还需要将获得的小区次选列表按照 RSCP 降序排列。

[0208] 在步骤 407 中,判断小区次选列表中是否存在可用的目标小区,如果不存在,则小区选择列表生成失败,本过程结束。如果存在,则执行步骤 408。

[0209] 步骤 408,根据小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表,分析并设置次选小区列表中各个目标小区的选择优先级。CDMA 接入技术下邻小区历史记录表如表 5 所示。

[0210] 表 5. CDMA 邻小区历史记录表

[0211]

序号 (i)	频点 (f)	PGC(主扰码)
1	10700	10
2	10562	未知
.....
M-1	10701	未知
M	10563	40

[0212] 邻小区历史记录只是记录了关机前存储的当前服务小区的邻小区列表,容量为 M,本发明对此不设限制。使用以下公式设置小区选择列表的每个小区的选择优先级

[0213] $Q_i = RSCP_i + \text{offset}_i$ 其中 Offset_i 的取值如下:

[0214]

$$\text{Offset}_i = \begin{cases} a & \text{频点属于小区驻扎历史记录表} \\ b & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码PGC已知;} \\ c & \text{频点属于邻小区历史记录表, 主扰码PGC未知;} \\ d & \text{其它情况} \end{cases}$$

[0215] 公式中 Offset_i 的取值需要经过实验仿真计算得来,本发明不限制其具体计算方式。

[0216] 步骤 409,把小区选择列表按照小区的选择优先级降序排列,保证列表中第一个目标小区是优先级是最高的,小区选择列表生成成功,本过程结束。

[0217] 采用了上述的无线通信移动设备实现多频带多接入技术小区选择的方法,由于移动设备在开机后首先根据从储存设备中的获取的用户选择的接入技术、小区驻扎历史记录表以及邻小区历史记录表等信息确定测量频带的优先级,然后根据对优先级最高的频带测量的信号强度指示值 (RSSI)、导频信道强度值 (RSCP) 和导频信道载干比 (ECNO) 确定小区选择的初选小区列表,再结合小区驻扎历史记录表和邻小区历史记录表确定小区选择列表,最后移动设备将驻扎到小区选择列表中优先级最高的小区上,从而实现了移动设备在同时支持多种接入技术多频带的系统中快速驻留小区并自动进行接入技术的切换,有效减少了频点测量的个数,缩短了操作时间,降低了系统的功耗,同时能够更准确的定位服务小区,提高了小区初始驻扎的效率。

[0218] 在此说明书中,本发明已参照其特定的实施例作了描述。但是,很显然仍可以作出各种修改和变换而不背离本发明的精神和范围。因此,说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

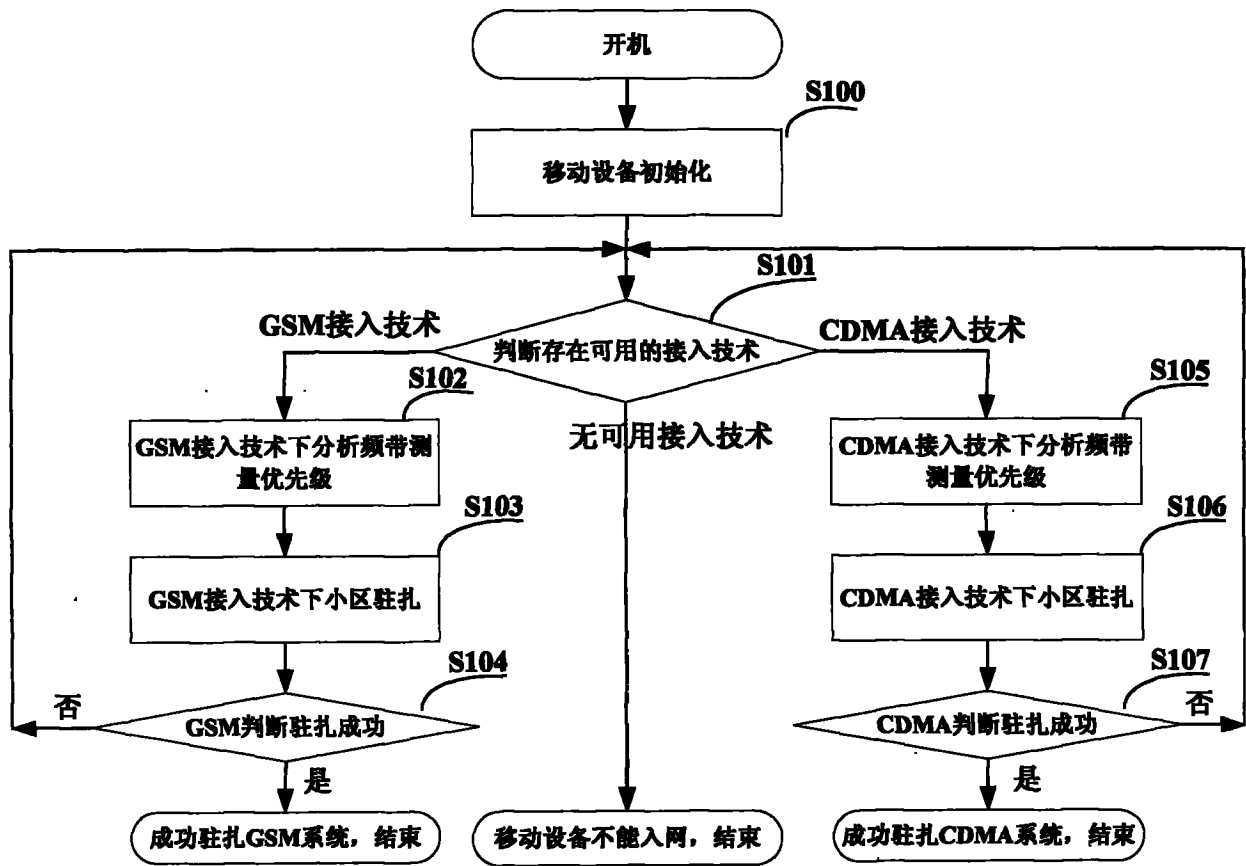


图 1

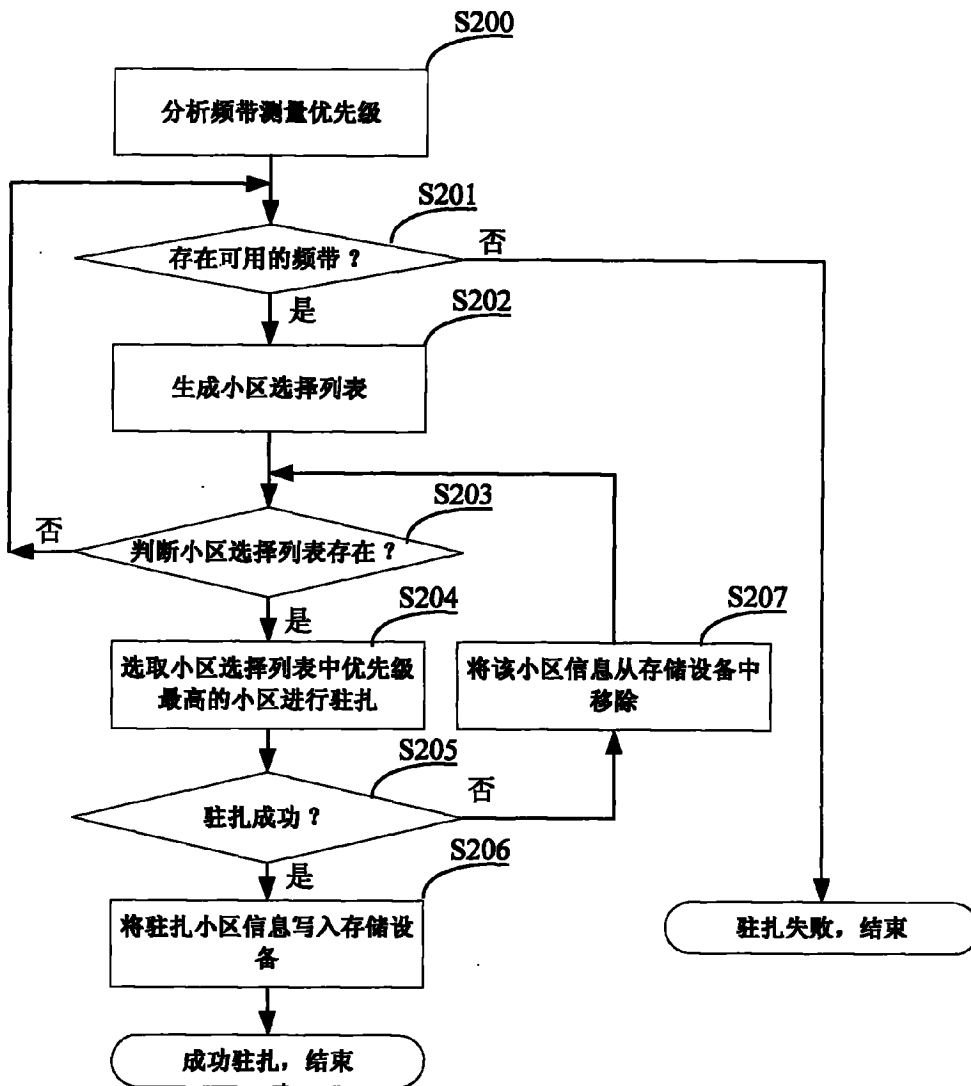


图 2

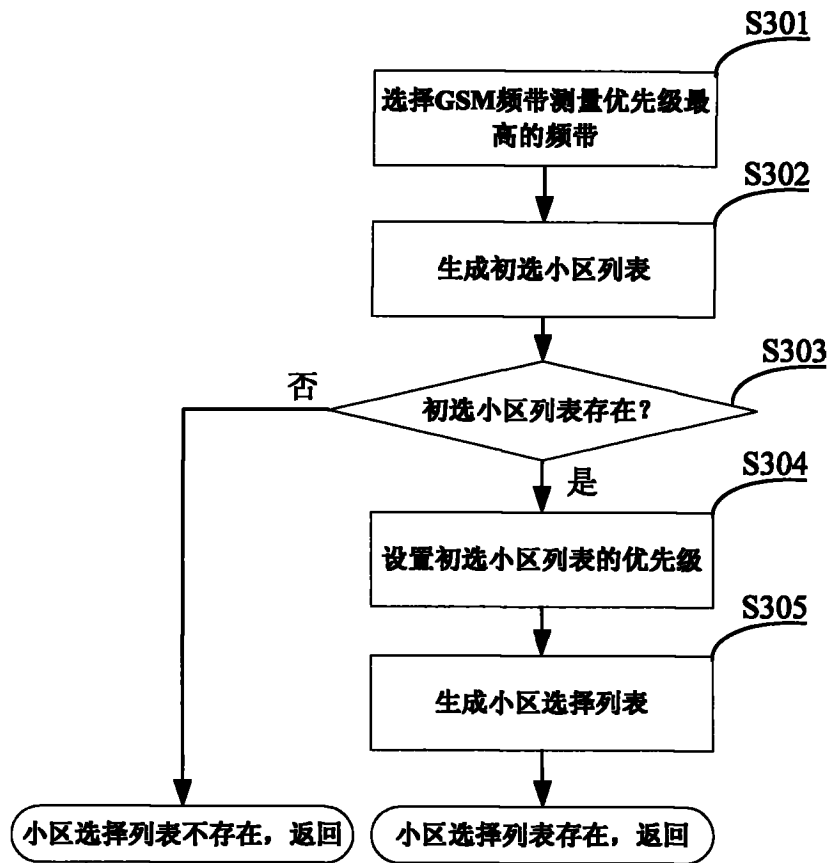


图 3

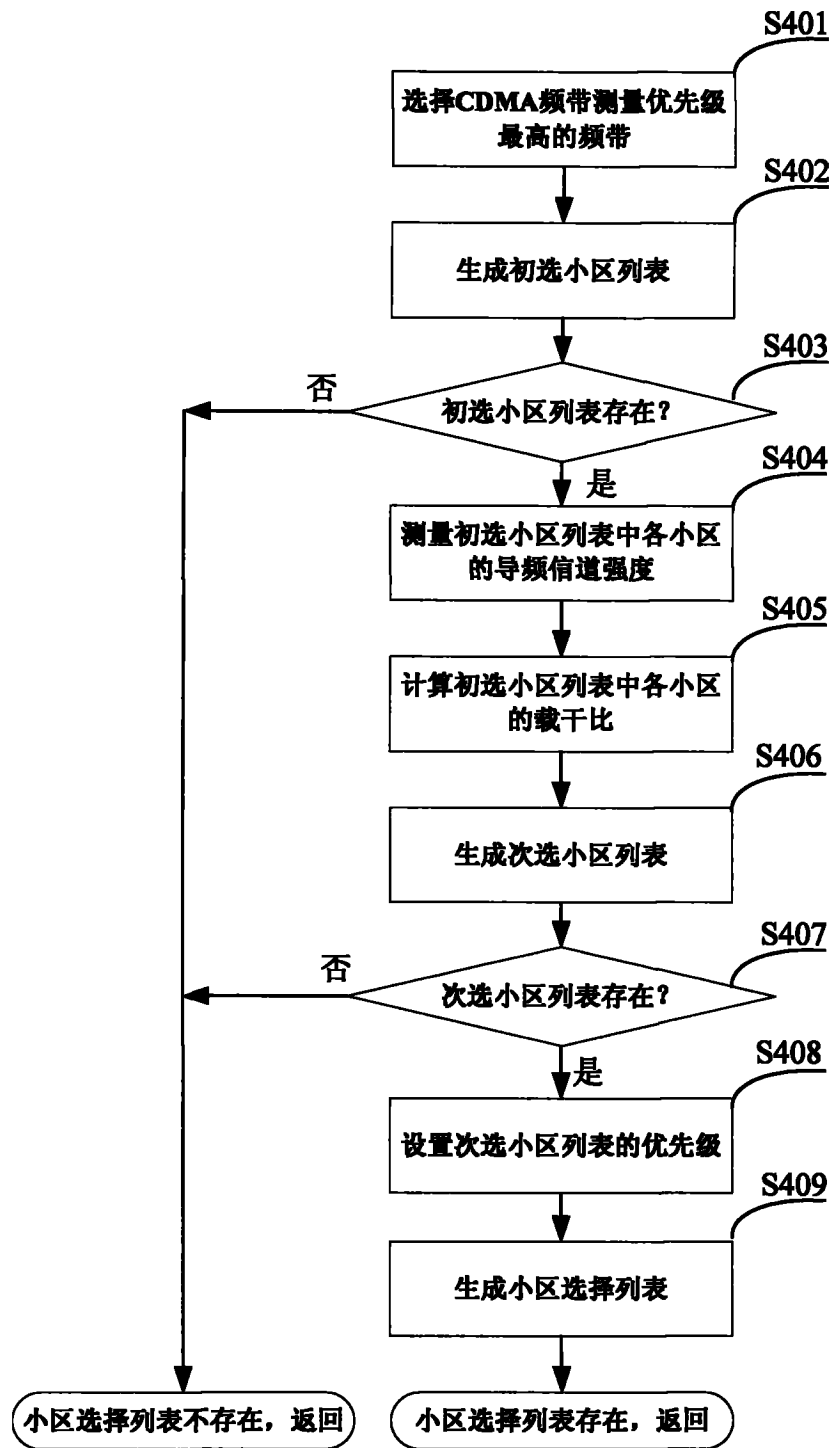


图 4