

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04Q 7/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01819588.1

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100433885C

[22] 申请日 2001.10.22 [21] 申请号 01819588.1
[30] 优先权

[32] 2000.10.27 [33] IT [31] TO2000A001017

[86] 国际申请 PCT/IT2001/000533 2001.10.22

[87] 国际公布 WO2002/035872 英 2002.5.2

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.27

[73] 专利权人 意大利电信股份公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 赛尔基奥·巴尔贝利斯

印德罗·弗朗卡兰西

尼科拉·麦格纳尼 罗利斯·斯托拉

[56] 参考文献

US5710758A 1998.1.20

US6094580A 2000.7.25

审查员 李 祎

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 李 玲

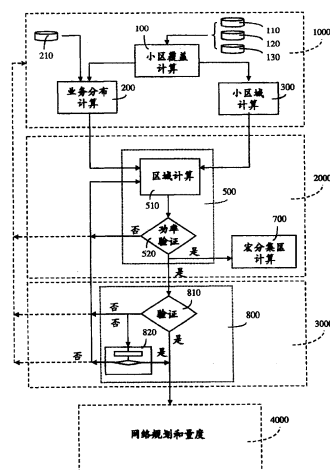
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于规划移动终端电信网络的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于规划移动终端网络的方法，该移动终端使用基于码分多址 (CDMA) 技术的无线接口。更特别地，该方法提供步骤 500，从而这些网络的业务区可以利用域作为基准来计算，这些域通过基于实际传播模型的步骤 300 和基于逐像素考虑到预定或估计的业务量来计算。另外，该方法有可能通过步骤 700 计算宏分集区，并在规划步骤考虑到这些宏分集区，移动终端能够在这些宏分集区与一个以上的无线基站交换信息。



1、一种用于规划移动终端电信网络的方法，其中所述网络采用CDMA接入技术，并包括地理区域中的多个覆盖区，每个覆盖区包括辐射无线电信号的设备和多个单元地理区域或像素，其中由所述移动终端接收所述无线电信号；该方法的特征在于：

I)-第一组数据准备步骤，至少包括

a)-计算/估计所述地理区域的一个像素一个像素业务量值的步骤；
和

b)-计算每个所述覆盖区中的城的步骤，所述城包括所述无线电信号超过预定门限的像素位置；

II)-第二组网络规划步骤，至少包括

a)-根据所述业务量值计算每个所述城中业务区的步骤，其中包括一组根据所述接入技术实际可以提供具体网络业务的像素的所述业务区通过以下方式识别：

一个像素一个像素地并根据在城计算步骤中基于为每个所述像素计算的衰减值所确定的轨迹，迭代地选择要插入到业务区的像素，以及

添加每个像素的业务量值直到达到预定极限或者城的像素全都被添加到业务区为止。

2、根据权利要求1的方法，其特征在于，所述添加业务量值的步骤对应于为所述业务区确定负荷因子。

3、根据权利要求1或2的方法，其特征在于，所述步骤II中的步骤a)还包括

IIa2)用于一个像素一个像素和每个所述具体网络业务验证所述移动终端具有与所述业务区中具体网络业务兼容的特性。

4、根据权利要求3的方法，其特征在于，所述步骤IIa2)还包括：在移动终端的所述特性不与所述具体网络业务兼容的情况下，识别与所述移动终端特性兼容的小区，并将所述移动终端分配到与所述具体

网络业务兼容的所述小区的业务区的过程。

5、根据权利要求3的方法，其特征在于，进一步的验证步骤，至少包括

- 为每个像素和每个具体的网络业务计算上行链路载波干扰比值的步骤；

- 验证所述载波干扰比是否满足所述具体网络业务要求的步骤。

6、根据权利要求1或2的方法，其特征在于，

II)-所述第二组网络规划步骤还包括

- b)-识别所述地理区域中的宏分集区或像素位置的步骤，其中所述移动终端能够解码从辐射信号的多个单元所发出的无线电信号。

7、根据权利要求6的方法，其特征在于，所述步骤II中的步骤b)包括为每个业务区一个像素一个像素地分析业务区以外但相应域以内的像素和检验所述像素是否由至少一个相邻业务区用宏分集服务的过程。

8、一种用于识别宏分集区或像素位置的方法，其中移动终端能够解码从移动终端电信网络中多个设备所发出的无线电信号，其中所述网络采用CDMA接入技术，并包括地理区域中的多个覆盖区，每个覆盖区包括辐射无线电信号的设备和多个单元地理区域或像素，其中所述移动终端接收所述无线电信号；

该方法的特征在于：

- a)计算每个所述覆盖区中的域的步骤，所述域包括所述无线电信号超过预定门限的像素位置；

- b)通过确定一组像素计算每个所述域中业务区的步骤，其中这组像素根据所述接入技术实际可以提供具体网络业务，所述业务区由以下方式识别：

- 一个像素一个像素地并根据在域计算步骤中基于为每个所述像素计算的衰减值所确定的轨迹，迭代地选择要插入到业务区的像素，以及

- 添加每个像素的业务量值直到达到预定极限或者域的像素全都被

添加到业务区为止，

c) 为每个业务区分析业务区以外但相应域以内的像素和检验所述像素是否由至少一个相邻业务区用宏分集服务的步骤。

用于规划移动终端电信网络的方法

技术领域

本发明涉及一种用于规划移动终端电信网络的方法，该电信网络包括分布在特定地理区域或地域的多个小区。

更特别是，本发明涉及一种用于规划第三代 UMTS（通用移动通信系统）移动终端网络的方法，正如所公知的，这些移动终端使用基于码分多址或 CDMA 接入技术的无线接口。

背景技术

用于移动通信终端的网络是现有技术中所公知的。

这些网络通常称为蜂窝状，因为它们的特征在于多个小区，每个小区被定义为地理区域中的一组点或像素（pixel），该地理区域由天线辐射的无线电信号提供业务。

在已知的蜂窝网络中，使用 CDMA 接入技术的蜂窝网络的显著特征在于不同的小区中可以使用相同的频带（信道）。因此，越区切换，或者换句话说当移动终端从一个小区移动到相邻小区时所采用的技术可以用相同的频率来管理。这种技术称为软越区切换，这是一种使移动终端能够在它位于称为软越区切换或宏分集区的特定区域时解码信号，因此能够与多个天线，即与多个无线基站（RBS）交换信息的机制。

自然，识别和量度宏分集区对于小区设备的正确操作和量度极为重要，因为实施宏分集机制的移动终端显然要使用来自它同时连接的所有无线基站的资源。

UMTS 网络的另一个显著特征在于这些网络能够提供多个“业务”，这些业务的例子包括：

- 电话

- 传真
- 可视电话
- 互联网接入

而且,通常,这些业务的每一个在具体于所涉及业务的速度(比特率)和业务量(数量和业务是否对称)方面都具有特性。当量度小区时要考虑的因子包括每个业务的特性,以及 CDMA 接入技术所设想的单个无线载波上多个业务的任意组合。与所有的蜂窝移动无线系统相同,UMTS 的特征在于通过整个小区区域广播的公共控制信道。这些信道包括移动终端不可缺少的系统信息。因为这些特征,所以 UMTS 网络规划是一种复杂的行为,它要求明显不同于迄今用于较早类型的蜂窝网络,例如 GSM(全球移动通信系统)或 IS-95(临时标准)的方案。

有多种现有的系统和方法用于规划使用 CDMA 接入技术的移动终端网络。例如,名称为“STORMS Project Final Report”的文件 AC016/CSE/MRM/DR/P/091/al 描述了开发为欧盟所建议的 STORMS 项目(用于优化移动系统资源的软件工具)一部分的系统和方法。

现有方法和系统的特征在于具有三个主要的步骤。

第一步 10(图 1)称为“初始量度”,包括根据任何给定业务的理论传播模型计算最大小区大小,对于此步骤 10 的计算,小区按常规认为是六边形,业务量认为是均匀地分布在所涉及的地理区域内。

第二步 20,称为“无线覆盖优化”,包括计算小区大小,即所谓的用于任何给定业务或混合业务的“业务区”,考虑用于该地理区域的具体传播模型。在此步骤 20,计算考虑到小区彼此不相容,因此没有地理区域(像素)实现宏分集。

第三步 30,称为“细化小区量度”,在单个载波用于多个业务的情况下,设计用来计算任何给定业务或混合业务的小区的实际大小。在此步骤,要考虑地理区域中的传播和实际业务量,即功率控制功能的结果。

在最后一步 30,通过连续的近似执行计算并得出实际的网络规

划。

总之，由于前两个计算步骤（10 和 20）引入的近似，现有的方法收敛到实际的网络规划非常慢，这意味着第三步始终是必要的。因此，现有的方法实际上只可用于规划过程的最后，因为用于正确网络规划所需的所有参数都只在最后一步 30 考虑。

另外，现有的方法不能提供关于宏分集区大小的信息，即使这些区域特别关键，因为这些宏分集区必须使用比实际业务量密度所需要的更多的网络设备量，假设这些区域的移动终端同时与多个单元通信。

实质上，现有的方法和系统虽然提供了量度利用 CDMA 接入技术网络问题的解决方案，但是既慢又不能提供理想的中间结果，并忽略了宏分集，这是用来提供第三代网络业务的任何运营商所最难管理的因子之一。

发明内容

本发明的目的在于实现一种不具有上述现有方法局限性的方法。更特别地，本发明的目的在于一种规划方法，其中从一开始使用实际或现实数据，因此，每一步都能提供最接近最终规划结果的现实结果。

因此，本发明的目的在于实现一种方法，它在早期的步骤，例如在为了柔弱竞争（tender competition）量度网络时，能够提供比现有系统和方法短得多的处理时间。

根据本发明，提供了一种用于规划移动终端电信网络的方法，其中所述网络采用 CDMA 接入技术，并包括地理区域中的多个覆盖区，每个覆盖区包括辐射无线电信号的设备和多个单元地理区域或像素，其中由所述移动终端接收所述无线电信号；该方法的特征在于：I)-第一组数据准备步骤，至少包括 a)-计算/估计所述地理区域的一个像素一个像素业务量值的步骤；和 b)-计算每个所述覆盖区中的城的步骤，所述城包括所述无线电信号超过预定门限的像素位置；II)-第二组网络

规划步骤,至少包括 a)-根据所述业务量值计算每个所述域中业务区的步骤,其中包括一组根据所述接入技术实际可以提供具体网络业务的像素的所述业务区通过以下方式识别:一个像素一个像素地并根据在域计算步骤中基于为每个所述像素计算的衰减值所确定的轨迹,迭代地选择要插入到业务区的像素,以及添加每个像素的业务量值直到达到预定极限或者域的像素全都被添加到业务区为止。

根据本发明,提供了一种用于识别宏分集区或像素位置的方法,其中移动终端能够解码从移动终端电信网络中多个设备所发出的无线电信号,其中所述网络采用 CDMA 接入技术,并包括地理区域中的多个覆盖区,每个覆盖区包括辐射无线电信号的设备和多个单元地理区域或像素,其中所述移动终端接收所述无线电信号;该方法的特征在于: a)计算每个所述覆盖区中的域的步骤,所述域包括所述无线电信号超过预定门限的像素位置; b)通过确定一组像素计算每个所述域中业务区的步骤,其中这组像素根据所述接入技术实际可以提供具体网络业务,所述服务区由以下方式识别:一个像素一个像素地并根据在域计算步骤中基于为每个所述像素计算的衰减值所确定的轨迹,迭代地选择要插入到业务区的像素,以及添加每个像素的业务量值直到达到预定极限或者域的像素全都被添加到业务区为止, c) 为每个业务区分析业务区以外和相应域以内的像素和检验所述像素是否由至少一个相邻业务区用宏分集服务的步骤。

根据本发明的另一个特征,该方法能够计算和量度宏分集区,因此提供此信息,它对于使用 CDMA 接入技术的网络,例如 UMTS 网络的正确量度非常重要。

附图说明

本发明上述和其它的特征从下面接合附图的本发明优选实施例的描述中可以得到更好地理解,该优选实施例只是举个例子,而且不能理解为局限于此,其中:

图 1 表示根据现有技术的移动电信网规划方法的流程图;

图 2 表示根据本发明的用于量度移动通信网络的系统；和
图 3 表示根据本发明的量度移动通信网络所用方法的流程图。

具体实施方式

将参照图 2 描述一种用于规划移动终端（移动终端）电信网络的系统，所述系统例如包括已知类型的计算机化工作站（工作站）50，具有处理器子系统（基本模块）51、显示器 52、键盘 53、指示装置（鼠标）56 和用于连接到局域网的装置（网络连接）59。工作站 50，例如具有 450 MHz CPU、1G 字节 RAM、18G 字节硬盘和 UNIX 操作系统的 Hewlett-Packard J5000，能够处理多组程序或模块并在显示器 52 上显示结果，正如下面参照根据本发明的方法所详细描述。

根据本发明的系统还包括已知类型的磁盘子系统 60，它通过网络连接 59 连接到工作站 50，并能够将基准数据库存入存储器中，正如下面参照本发明的优选实施例详细描述的。

自然，如果该数据库的大小有限，它们可以存储在工作站 50 的硬盘上，而没有偏离本发明的范围。

在所述的结构中，该系统能够允许根据为了执行根据本发明的方法实现的计算机程序模块（模块）和在磁盘子系统 60 中存储的数据库的帮助下进行移动网络规划。

该移动网络规划方法包括可以分组为四个逻辑块的多个步骤。

第一块 1000（图 3）：用于网络规划的数据准备。

第二块 2000：考虑从移动终端到无线基站的无线链路（上行链路）的网络规划和量度。

第三块 3000：上行链路量度验证。

第四块 4000：考虑从无线基站到移动终端的无线链路（下行链路）的网络规划和量度。

前三块 1000、2000 和 3000 包括相对现有技术是新的步骤，因此将详细描述。在根据本发明的方法中，第四块 4000 没有引入相对现有技术是新的特征；因此应当查阅本发明背景技术中引用的文件以了解

关于此块细节的信息。

数据准备块 1000 包括下面的步骤:

- 小区覆盖计算 (覆盖计算) 100;
- 小区域计算 (域计算) 300; 和
- 计算/预告地理区中的业务量分布 (业务分布计算) 200。

覆盖计算步骤 100 是已知的类型, 并有可能计算每个覆盖区, 即点或像素位置的大小和特征, 其中在从辐射无线电信号的单元 (天线) 的给定半径 (例如, 80km) 内接收该无线电信号。

因为计算与无线接口的特性无关, 所以它可用于规划不同类型的网络并使用下面的数据库:

- 地理数据库 110, 已知类型, 它包含地理区域的海拔特性;
- 城市化数据库 120, 已知类型, 它包含可选择大小的网格 (例如, 50×50 米) 中地理区域中的建筑物特性。
- 形态学数据库 130, 已知类型, 它包含根据形态学类别 (森林、湖泊等) 的地理区域描述, 正如所公知的, 此形态以变化的方式影响无线电信号传播; 和
- 地点数据库 140, 已知类型, 它包括:
 - 小区中地点设备发射的功率;
 - 天线辐射方向图;
 - 天线倾斜度; 和
 - 天线相对于地面的高度。

必须进行网络规划的地理区域的覆盖通过对上述数据库中所包含的信息应用公知的 Maxwell 定律近似来计算。

处理对于给定地理区域是自动执行的, 并能够在工作站 50 的显示器 52 (图 2 和图 3) 上显示覆盖区域。正如本领域技术人员所显而易见的, 覆盖区域不是相互不相容的, 因此存在包含由一个以上的天线“覆盖”像素的交叉区域。

域计算步骤 300 将在步骤 100 计算的覆盖区域用作输入数据, 对于每个覆盖区域, 能够计算小区“域”, 或者换句话说点或像素位置,

其中无线电信号可以在只出现热噪声的情况下由移动终端解码。

域计算是 UMTS 网络和下行链路所专用的过程，并通过将具有最宽松限制的业务族（即，需要最低的接收功率来解码无线电信号的业务或业务族）用作基准来实现。特别是，每个小区的域通过检验该无线电信号是否在覆盖区中功率超过根据具有最宽松限制的业务确定的门限的每个像素接收来计算。

域计算步骤 300 相对于现有技术是新的，其中域被认为是起始点，或者换句话说，被认为是应用“无线覆盖优化”步骤 20（图 1 和图 3）六边形小区。

另外，域计算步骤 300 提供了将已处理和已计算的数据输出到随后规划步骤的新特征，这些数据严格基于用于所涉及区域的现实传播模型。正如本领域技术人员所显而易见的，域不是相互不相容的，因此存在包含属于一个以上域的像素的交叉区域。

处理对于每个覆盖区域是自动执行的，并能够在工作站 50 的显示器 52（图 2 和图 3）上显示它所包括的域和像素。

特别是，域计算步骤 300 所实现的模型能够以各种方式显示域。例如，它能够用单色或不同的颜色显示各个域的像素。或者，信息可以显示为像素深度或衰减的函数。该模型还能够显示例如给定地理区域内的一组域、用特定的颜色高亮显示每个域和将具有最低深度的像素通过同一颜色分配给每个域。

对于每个域像素，处理还能够提供随后的步骤所必需的特定的信息项，包括：

- 字段/衰减。
- 各个相关域或域小区的像素深度或相对位置。
- 成员，即预定像素盛行的域小区的表示，因为它表现出最小的衰减。

业务量分布计算步骤 200 有可能计算或估计单位地区（像素）为每个业务提供的业务量。

一个像素一个像素的执行计算的事实是所描述方法的必要特征。

所实现的模块有可能在执行计算时使用三个可能的方案。

在第一个方案中，包括基于覆盖或小区覆盖的业务量测量值，例如 GSM 话音业务量的业务量数据库 210 用作基准信息。然后推断此信息来估计总的语音、传真和可视电话的业务量。

通过应用下面的公式为必须执行网络规划的地理区域实现计算：

$$1) \quad t_{m,n} = (\rho_{m,n} * T_{tot}) / \sum (\rho_{m,n})$$

其中：

$t_{m,n}$ 是该像素的估计业务量；

$\rho_{m,n}$ 是从业务量数据库 210 取出或根据该地理区域的形态学信息以及道路和建筑物所覆盖的地区值估计的像素业务量 $t_{m,n}$ 的概率，和通过相关不同的概率加权和上述的信息；和

T_{tot} 是从数据库 210 取出的总业务量或根据数据库 210 所提供数据的业务量估计值。

一旦各种 $\rho_{m,n}$ 值都已经被确定，这此类方案的处理是自动执行的。

第二种方案涉及一种手工过程，其中在该地理区域画出一个多边形，第一种方案得出的 $t_{m,n}$ 值在此多边形内一个像素一个像素的修正。

一旦多边形已经确定，则业务量自动地一个像素一个像素的计算，保持与多边形常量有关的总业务量 T_{tot} 。

在第三种方案中，执行网络规划的地理区域的一个像素一个像素的 $t_{m,n}$ 业务量值例如根据市场机构局提供的数据库手工加载。

无论使用哪一种方案，所实现的模块都能在与工作站 50（图 2 和 3）有关显示器 52 上显示覆盖区中任何给定业务或业务族的一个像素一个像素的业务量 $t_{m,n}$ ，关于业务量密度使用不同的像素颜色。

通过域计算步骤 300 和业务量分布计算步骤 200，数据准备块有可能将数据提供给信息内容不同于现有技术的后续的步骤，并且是对使用 CDMA 接入技术网络的正确量度是不可缺少的。

网络规划和量度块 2000 包括下面的步骤：

- 业务区计算 500；和
- 宏分集区计算 700。

业务区计算步骤 500 包括两个子步骤, 即在其中实现实际计算的第一区域计算子步骤 (区域计算步骤) 510 和检验由于有限的移动终端功率所导致的“停歇 (outage)”区域的第二步 (功率验证步骤) 520.

区域计算步骤 510 利用步骤 200 中计算的业务量信息和步骤 300 中计算的域信息来量度每个小区的“业务区”, 或者换句话说可以实际提供在单个无线载波上结合的一组 UMTS 业务 (业务族) 或者可以应用的一组点或像素。

业务区在每个像素属于单个业务区的意义上来说是不相容的, 并且不能大于相关的域。

基于上行链路的计算利用下面的公式执行, 它是已知类型:

$$2) \eta = \sum_{s=1}^S n_s * SAF_s * (1 + f_s) * SNR_s$$

其中:

η 是小区负荷因子, 或者换句话说是将要接受的小区负荷与系统不稳定的最大负荷 (也称为极容量) 的比值, 将在下文更详细地描述。

n_s 是对于 s-st 业务小区可以同时工作的最大用户数目, 并根据步骤 100 中计算的业务量确定;

SAF_s 是 s-st 业务的业务行为因子并可以利用代表值在先估计; 例如对于电话业务, 它是 0.5;

f_s 是小区间干扰与小区内干扰的比, 可以在先估计并随后验证, 正如下面的描述所显而易见的;

SNR_s 是 s-st 业务的信噪比, 对于每个业务具有一代表值。

识别业务区的过程是新颖的, 并一个小区一个小区的实现如下:

- 从电磁“最接近于”天线的像素 (或者换句话说从具有最低链路损耗的像素) 开始, 所实现的模块通过“移动的方式”进行到具有更高损耗的像素, 迭代地将各个像素的业务量贡献加到负荷因子, 直到达到预定的极限 η_{lim} (通常等于 0.6-0.7) 或者直到域的像素结束。

特别是, 计算通过域和与其它域的争用来实现, 选择插入到业务区的像素轨迹通过域中计算的衰减值来确定, 计算 η 的权值通过步骤 200 计算的业务量值来确定。

此方法复合 CDMA 技术的特性，CDMA 技术倾向于最小化移动单元发射的功率，因此反映了当前采用的 UMTS 网络的操作。

在像素属于一个以上业务区的情况下，上述的情况在这些小区中观察；因此，此像素根据步骤 300 计算的深度分配到特定的业务区。换句话说，它分配到要求（考虑到衰减或深度以及下文定义的噪声增加所估计的）最低发射功率的业务区。

对于每个域，因此有可能识别相关的业务区和 η 的有效值（它总是低于或最多等于所建立的极限值，除非出现量化误差）。

业务区计算在移动终端功率验证步骤 520 结束，其中验证在步骤 510 引入的多个简化的假设。特别是，在计算业务区时作出两个简化的假设：

- 第一个假设是移动终端的功率是无限的。
- 第二个假设是已经正确估计了 f_s 值。

在此步骤 520，它相对于现有技术是新的，执行检验以确定第一个简化假设是否正确。

通过比较移动终端的实际特性和模拟业务所需的特性，此检验一个像素一个像素并对于每个业务或业务族执行。

特别是，移动终端的功率级（ P_{mob} ），即移动终端可以传递的最大功率必须大于：损耗（ Att ）、该业务的无线基站灵敏度（ $Psrb$ ）、和噪声增加（ P ）。结果，用分贝（dB）表示的下面的停歇状态必须一个像素一个像素的验证：

$$3) \quad Psrb_s + Att + P > P_{mob}$$

其中，

$Psrb_s$ 是无线基站的特性并相应于可由解码该业务的单元检测到的最小功率；

Att 是之前步骤确定的链路损耗，和

P 以线性组合等于 $1/(1-\eta)$ 并相应于“噪声增加”，即相应于移动终端必须发射以克服其它移动终端所引起干扰的额外功率 dB。

如果在公式 3)，求和得到的值大于移动终端的功率级，该像素

必须从小区业务区中去除, 以及如果它没有包含在另一个业务区, 则被认为是停歇状态。

显然, η 值必须随着业务区中其它像素的功率而更新。

根据本发明的检验顺序以与用于定义业务区相反的顺序考虑像素。换句话说, 该顺序从表现出最大损耗的像素开始并以损耗降低的顺序进行到无线基站。

当所有业务区的所有像素表现出与移动终端功率级兼容的功率时, 验证步骤 520 结束。

所实现的模块必须检验被认为是停歇状态的像素无法由其它的小区提供业务。为此, 为每个处于停歇状态的像素计算一个普通的移动终端需要用于连接到电磁相邻于业务区已被删除的小区的功率。如果识别到与移动终端功率级兼容的小区, 该像素加入到此小区的业务区, η 值随着该业务区中所有像素的功率值而更新。

将新像素加入到小区业务区会使损耗大于新像素的任何像素进入停歇状态(应当注意具有较低损耗的像素不会由于新像素的增加而被丢弃)。在这些情况下, 可能会触发在相邻业务区传播的连锁反应, 但它会收敛到两种可能的方案; 第一, 找到需要新像素而不丢弃其它像素的小区, 而第二, “边界”像素(即具有更高损耗的像素)被丢弃并进入停歇状态。

组成业务区计算步骤 500 的步骤 510 和 520 的处理在要规划的地理区域内并对“覆盖”此地理区域的每个业务区是自动进行的。处理能够在与工作站 50 有关的显示器 52 上(图 2 和图 3)显示业务区及其所包含的像素。

特别是, 业务区计算步骤 500 所实现的模块能够在特定的地理区域用单色或对于变化的小区负荷用不同的颜色显示每个业务区。

或者, 该模块能够用不同的颜色显示具有变化损耗的每个业务区的像素。整个业务区计算步骤 500 具有至少三个相对于本发明背景技术所述的无线覆盖优化步骤 20(图 1 和图 3)来说新颖的特征, 即:

- 作为执行计算的基准小区, 它使用根据实际传播模型计算的域,

而不是传统（六边形）形状的域。

- 它考虑一个像素一个像素的业务量；和
- 它在验证期间考虑移动终端功率。

宏分集区计算步骤 700 能够识别移动终端可以解码从一个以上的无线基站所发出信号的像素位置。

如前所述，识别这些区域是必要的，不仅因为宏分集对于 CDMA 系统正确操作的重要性（因此，必须确定宏分集真正存在），还因为所识别区域的大小对于小区设备量度的影响：实际上，实现宏分集机制的移动终端利用来自它所连接的所有无线基站的资源。

用于识别宏分集区的过程如下：对于每个业务区，分析该区域以外但在相应域以内的像素，和实现检验以便确定这些像素是否会利用宏分集机制“提供业务”。

在执行此过程时，定义下面的因子，下面将详细描述：

- 像素相对于两个无线基站的损耗差的最大门限 Γ ，此像素属于这两个无线基站的域；
- 移动终端可以为给定业务或业务族锁定的最大小区数。

特别是，假设 $\eta < \eta_{lim}$ 的所有小区可以接受它们业务区外的像素以便实现宏分集机制。还假设像素所属业务区的小区收到的字段值与所考虑相邻小区之间差值小于预定门限 Γ 的所有像素都可能是宏分集的候选。

考虑到只有 $\eta < \eta_{lim}$ 的小区被证明在目前所采用的 CDMA 网络中，公共信道（导频信号）的功率随小区负荷而改变。对于已经达到小区极限的小区 ($\eta_{cell} = \eta_{lim}$)，因此该方法假设公共信道功率被降低以便不允许在业务区以外解码，因此小区不可能成为宏分集的候选。

该计算方法是新的并且自动执行，包括选择业务区以外但在被认为接受实现宏分集机制像素的候选的每个小区的域以内的像素、和计算所考虑像素对于候选小区所引起的负荷增加，如果该像素属于候选业务区的话。特别是，为此像素计算 η_{equiv} ；如果加到以前所接受宏分集贡献和加到 η_{cell} 的值提供一小于 η_{lim} 的值，则该像素被认为向候选小

区实现宏分集。

应当注意 η_{cell} 值不会由于接受实现宏分集的像素而改变，假设关于噪声贡献的小区负荷由业务区内的业务量专门提供。

上述的过程计算负荷增加，好像所考虑的像素属于候选小区的业务区，有可能考虑用户信号解码所专用的无线基站资源的占用。实现宏分集机制的用户实际上将这些资源用于实现宏分集机制的所有无线基站。显然，这里所考虑的模型假设所考虑的资源已经被量度用于支持等于 η_{lim} 的负荷。

宏分集区计算步骤 700 所实现的模块能够在与工作站 50 相关的显示器 52（图 2 和图 3）上用适当的颜色显示通常属于两个或三个小区的宏分集区和它们所包括的像素。

特别是，所实现的模块例如能够用三种不同的颜色显示给定地理区域中三个小区服务的像素、两个小区服务的像素和单个小区服务的像素。

上行链路量度验证块 3000 包括单个步骤：

- 检验由于低载波干扰比（C/I）或步骤 800 引起的处于“停歇”状态的区域。

步骤 800 不影响宏分集区计算步骤 700，但有可能精调实际网络规划期间业务区的量度。

如步骤 520 的描述所示，业务区计算还基于这样的假设，即已经正确量度 f 值，因此正确考虑了小区内和小区间干扰。

尽管这种简化有可能得到容易使用的公式，它还引入了可能证明是过量的近似。

在必须规定所要安装系统的实际细节的情况下，因此必须执行更精确的分析，它能够建立功率控制行为以及小区内和小区间实际影响的模型。

STORMS 项目所采用的干扰验证方法 820 利用本发明背景所引用的参考文献所述的迭代方案。

根据本发明和作为已知迭代方法的基本步骤，这里建议一种简化

的验证过程 810, 它不调用迭代, 而是有助于特定的快速软件实现, 因此只在简化的检验不成功的情况下回到迭代方案。

这种新方案到步骤 800 特别用于柔弱竞争, 因为网络量度可以在极短的时间内进行而不需要运行已知的迭代处理。

如上步骤 520 所述, 由于有限移动终端功率所引起的停歇区域通过一普通移动终端必须发射的功率来检验, 对于每个小区的业务区的每个像素和每个业务, 作为无线基站功率、无线基站的损耗和根据 η_{cella} 计算的噪声增加的函数。

因此有可能利用此信息为每个像素和每个业务计算上行链路的载波干扰比 (C/I), 并检验此载波干扰比满足业务的要求。

如果此验证过程 810 为所有的像素产生正的结果, 则不再必须进行已知的迭代步骤 820, 则可以得出结论, 即第二块 (网络规划和量度) 引入的简化假设不引入过量的近似。

如果简化的验证过程 810 对于一些像素产生负的结果, 则仍有可能在涉及柔弱竞争的特定情况下得出结论, 即误差程度可接受, 迭代过程仅在实际的量度步骤是必要的。

或者, 重复步骤 500, 利用经验改变 f_s 值。

只有在简化的验证过程 810 产生占绝对优势的负的结果的不幸情况下, 才必须回到根据现有技术的迭代方案 820。

尽管这里根据本发明建议的简化检验 810 利用现有技术中所公知的方案, 它不可能应用于现有技术的背景中, 并表现出特别有用, 因为它可以显著地, 即少几个数量级地降低规划 UTMIS 网络所涉及的总处理时间。

应当注意如果只利用这里所述的简化的验证过程 810 执行的步骤 800 是第二块 2000 (规划和量度) 的概念化部分。根据此简化假设, 因此可以得出这样的结论, 即可以根据只利用前两块的本发明规划和量度 UMTS 上行链路。

根据上面的描述, 规划移动通信终端网络所涉及的行为流程图如下。

一旦已经选定规划网络的地理区域，则在工作站 50 通过键盘 55 和鼠标 56 启动第一块 1000。

例如，将特定区域用作地理基准和建立地点数据库 140 已经存在的地点使用，设计者启动覆盖计算步骤 100 实现的模块，之后是城计算 300 实现的模块。

自然，如果设计者不考虑地点的位置是否满意，新的地点通过鼠标 56 和键盘 55 输入，则启动上述的模块以便考虑新的情况。

城计算模块 300 不仅有可能获得对于后续处理重要的一组数据，还能够在显示器 52 上显示任何关键情况的视频表示，特别是考虑到城中各个像素的深度或衰减程度，它以设计者在必要时重新评价地点分布的方式显示。

与城计算步骤 300 无关，实现业务量分布计算步骤 200 的模块例如根据覆盖计算步骤 100 获得的结果并行启动。自然，业务量分布为以前确定的地理区域计算。

此步骤有可能将任何给定业务或业务族的具体业务量分配到地理区域的各个像素，并为后续步骤准备此数据。这里，显示器 52 上的数据显示有可能高亮显示设计者例如通过观察地点位置或组合业务族可以解决的任何关键情况。

城计算步骤 300 和业务量分布步骤 200 结束之后，第一块 1000 结束，有可能进行到第二块 2000，这是本发明的另一个特征。

业务区计算步骤 500 优先于宏分集区计算步骤 700，并对于量度 UMTS 网络是必要的。

如前所述，业务区相互不相容，因此显示这些区域有可能识别特定的业务或业务族不可用的地区。

尽管使用不同的颜色，而且有可能识别高负荷业务区，或者换句话说 η_{cell} 非常接近于 η_{lim} 的小区。

自然，业务区计算步骤得到的值和在显示器上相关的显示可以表示需要观察第一块 1000 所用的数据。

一旦业务区计算步骤 500 已经结束，依次启动宏分集区计算步骤

700.

在与工作站 50 相关的显示器 52 上显示宏分集区极为重要，因为有可能高亮显示小区中操作的设备由实际的业务量或软越区切换业务量加载的地区，自然，设备承受软越区切换业务量的程度将随着宏分集区的大小而增加。

可能结合简化验证步骤 810 的业务区计算步骤 500 和宏分集区计算步骤 700 完成第二块 2000，通常，提供可靠用于柔弱竞争和实际量度而不必求助于迭代步骤的结果，除非特定参数由于各种原因会导致不可靠结果的特殊情况出现。

但是在任何情况下，根据本发明的方法有可能验证结果的可靠性，因此确定是否有必要采用第三块 3000，即检验因为低载波干扰比 C/I 而处于停歇状态的地区的步骤 800。

块 2000 的完成还能使设计者能够根据由此获得的数据进行网络下行链路规划和量度块 4000。

上面描述所设想的量度、形式、材料、组件、电路元件和触点能够在各种明显方面修改，这是所说明电路和结构以及操作方法的细节，所有的这些都没有超出所附权利要求书规定的本发明的范围。

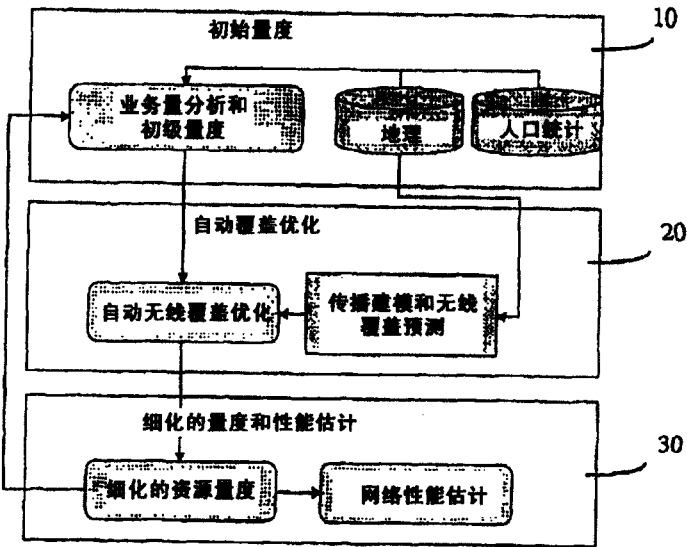


图1

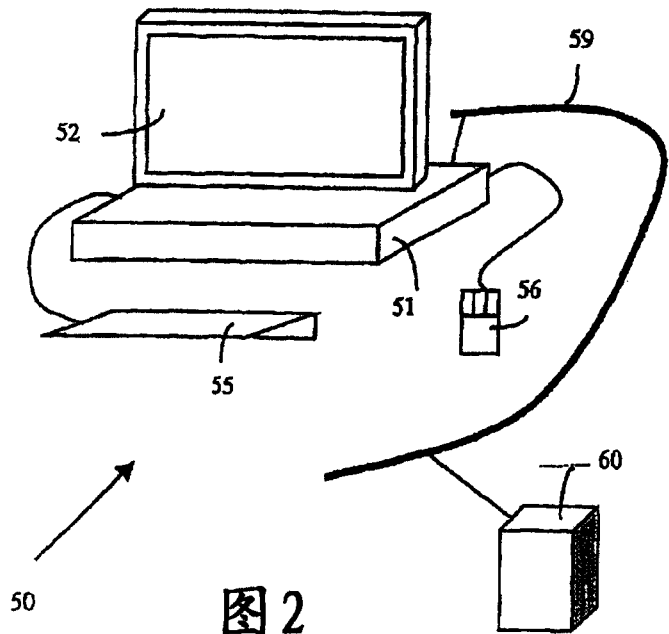


图2

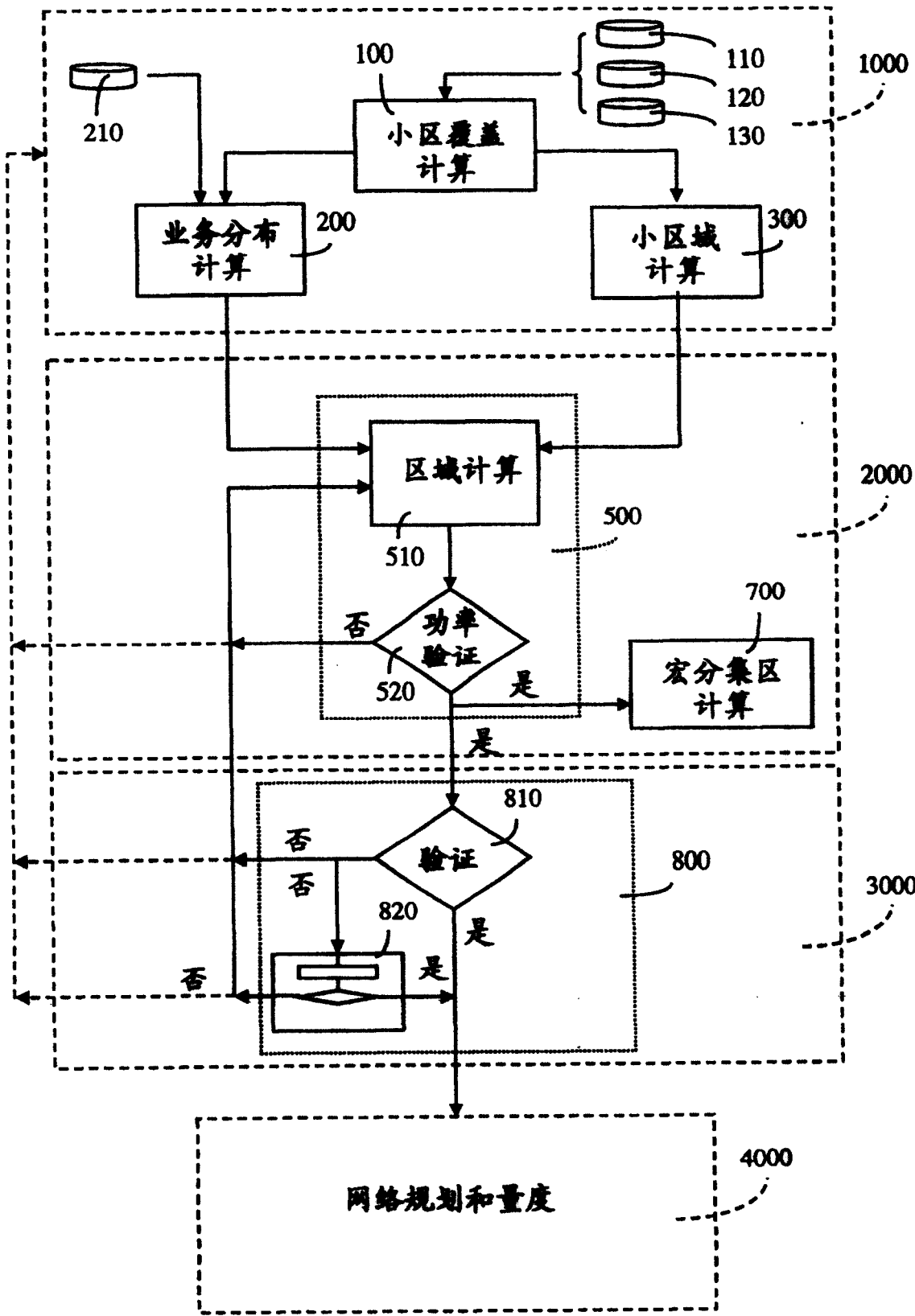


图 3