



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101120265 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 08

(21) 申请号 200480044877. 5

G01S 5/00(2006. 01)

(22) 申请日 2004. 12. 27

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2007. 08. 13

US 6002936 A, 1999. 12. 14, 说明书第 1 栏第 25 ~ 50 行, 第 2 栏 21 ~ 64 行, 第 3 栏第 15 ~ 22 行, 第 5 栏第 30 ~ 66 行, 第 6 栏第 5 ~ 35 行, 63 ~ 67 行以及附图 1、附图 3 和附图 4.

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/EP2004/053710 2004. 12. 27

CN 1449500 A, 2003. 10. 15, 说明书第 10 页第 31 ~ 32 行, 第 11 页第 1 ~ 9 行以及附图 4.

(87) PCT申请的公布数据  
W02006/069597 EN 2006. 07. 06

CN 1433519 A, 2003. 07. 30, 全文.

(73) 专利权人 意大利电信股份公司  
地址 意大利米兰

CN 1483148 A, 2004. 03. 17, 全文.

(72) 发明人 吉安卢卡·博伊洛 戴维·博提纳蒂  
尤金尼奥·罗迪纳 戴维·卡瓦洛

US 6002936 A, 1999. 12. 14, 说明书第 1 栏第 25 ~ 50 行, 第 2 栏 21 ~ 64 行, 第 3 栏第 15 ~ 22 行, 第 5 栏第 30 ~ 66 行, 第 6 栏第 5 ~ 35 行, 63 ~ 67 行以及附图 1、附图 3 和附图 4.

(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 11038

审查员 杨世兴

代理人 董莘

(51) Int. Cl.

G01S 5/14(2006. 01)

G01S 5/02(2006. 01)

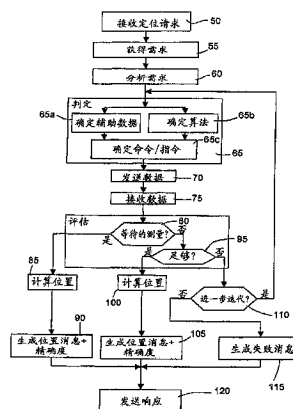
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于在无线通信网络中定位移动终端的混合定位方法和系统

(57) 摘要

无线系统 (1) 中混合定位的方法, 无线系统 (1) 包括具有至少根据第一和第二定位模式操作的卫星接收部分 (11) 和无线接收部分 (10) 的终端 (2); 具有位置计算模块 (20) 的定位中心 (3); 以及所述终端和所述定位中心之间的无线通信信道 (4)。服务器执行步骤: 接收 (50) 定位请求; 分析 (60) 可用资源与与所述定位请求有关的定位需求; 根据所述定位需求和所述可用资源选择 (65b) 至少一个定位模式; 设置 (65c) 包括将获取的定位测量和响应触发条件的指示; 通过所述无线通信信道 (4) 发送 (70) 所述指示到所述终端 (2); 从所述终端 (2) 接收 (75) 获取的定位测量; 以及根据所述定位测量计算 (85) 位置信息。



CN 101120265 B

1. 一种无线系统 (1) 中混合定位的方法,所述无线系统 (1) 包括:
  - 具有至少根据第一和第二定位模式操作的卫星接收部分 (11) 和无线接收部分 (10) 以及电池单元 (15) 的终端 (2);
  - 具有位置计算模块 (20) 的定位中心 (3);以及
  - 所述终端和所述定位中心之间的无线通信信道 (4),其中所述定位中心 (3) 按顺序执行以下步骤:
    - 接收 (50) 定位请求;
    - 分析 (60) 可用资源和与所述定位请求有关的定位需求,其中所述分析包括分析网络资源以及终端资源,所述网络资源包括可用带宽,所述终端资源包括电池单元 (15) 的充电电平;
    - 将所述定位需求和所述可用资源与预设的门限相比较并应用判定逻辑以确定发送哪个辅助数据和指示到所述终端 (2);
    - 根据所述定位需求和所述可用资源,选择 (65b) 至少一个定位模式;
    - 设置 (65c) 包括将获取的定位测量和响应触发条件的指示;
    - 通过所述无线通信信道 (4) 发送 (70) 所述指示到所述终端 (2);
    - 从所述终端 (2) 接收 (75) 获取的定位测量;以及
    - 根据所述定位测量计算 (85) 位置信息。
2. 根据权利要求 1 的方法,其中所述响应触发条件包括下述至少一个:预定响应时间到期;预定用于获取测量的时间到期;周期性的时间间隔到期;出现预定事件;预定类型的预定数量测量的获取。
3. 根据权利要求 2 的方法,其中所述响应触发条件包括多于一个的所述触发条件。
4. 根据权利要求 1-3 中任何一个的方法,其中设置指示 (65c) 包括:
  - 确定指定所述卫星接收部分 (11) 的工作时间的观测时间。
5. 根据权利要求 4 的方法,其中所述观测时间是根据定位需求在至少两个范围之间选择的。
6. 根据权利要求 5 的方法,其中所述观测时间是在以下范围中选择的:
  - 针对对于响应延迟敏感的请求的第一范围;
  - 针对对于响应延迟更为不敏感并要求预定精确度的请求的、高于所述第一范围的第二范围;以及
  - 针对与紧急或安全有关的请求的、高于所述第二范围的第三范围。
7. 根据权利要求 4 的方法,其中所述观测时间是所述充电电平的函数。
8. 根据权利要求 7 的方法,其中所述函数为以下类型:
  - $t_{\text{obs}} = A+B * \text{batt\_level}$ ,其中  $t_{\text{obs}}$  为观测时间, A 和 B 为所述定位中心 (3) 设置的参数。
9. 根据权利要求 1 到 3 中任何一个的方法,其中所述指示包括至少一个下述数据:
  - 测量的数量和类型;旧数据的适用性时间;以及触发传输旧数据的事件。
10. 根据权利要求 1 到 3 中任何一个的方法,其中所述发送指示的步骤包括:
  - 发送辅助数据。
11. 根据权利要求 1 到 3 中任何一个的方法,包括在接收 (75) 获取的定位测量之后:

- 检验 (80) 数据依从性,包括检验所述获取的定位测量是否依从所述指示;  
如果是,执行计算 (85) 位置信息的所述步骤;  
如果不是,检验 (95-110) 迭代可能性。
12. 根据权利要求 11 的方法,其中所述检验迭代可能性的步骤包括步骤:  
检验 (95) 数据充分性,包括检验所述获取的定位测量是否足以计算所述位置信息。  
如果是,计算 (100) 所述位置信息并生成 (105) 包括精确度信息的位置结果;  
如果不是,检验 (110) 无线系统 (1) 是否能够执行进一步的迭代;  
如果所述无线系统 (1) 可以执行进一步的迭代,则重复所述选择、设置、发送、接收和  
检验数据依从性的步骤;  
如果所述无线系统 (1) 不能执行进一步的迭代,则生成 (115) 失败结果。
13. 根据权利要求 12 的方法,其中检验数据充分性包括:  
检验所述定位需求是否为强制性的。
14. 根据权利要求 1 到 3 中任何一个的方法,其中所述卫星接收部分 (11) 是 GPS 接收  
机,所述无线接收部分 (10) 是 RF 模块。
15. 一种卫星混合定位系统 (1),包括:  
具有至少根据第一和第二定位模式操作的卫星接收部分 (11) 和蜂窝接收部分 (10) 以  
及电池单元 (15) 的终端 (2);以及  
具有位置计算模块 (20) 的定位中心 (3);  
所述位置计算模块包括:  
用于接收定位请求的装置 (50);  
用于分析有关所述定位请求的定位需求和可用资源的装置 (60),其中,所述分析包  
括分析网络资源以及终端资源,所述网络资源包括可用带宽,所述终端资源包括电池单元  
(15) 的充电电平;  
用于将所述定位需求和所述可用资源与预设的门限相比较并应用判定逻辑以确定发  
送哪个辅助数据和指示到所述终端 (2) 的装置;  
用于根据所述定位请求和所述可用资源选择至少一个定位模式的装置 (65b);  
用于设置包括将获取的定位测量和响应触发条件的指示的装置 (65c);  
用于发送所述指示到所述终端的装置 (70);  
用于从所述终端接收获取的定位测量的装置 (75);以及  
用于根据所述定位测量计算位置信息的装置 (85)。
16. 一种用于提供在无线系统 (1) 中要求定位终端的服务的方法,所述无线系统 (1) 包  
括:  
具有位置计算模块 (20) 的定位中心 (3);以及  
所述终端和所述定位中心之间的无线通信信道 (4),  
所述终端 (2) 具有至少根据第一和第二定位模式操作的卫星接收部分 (11) 和无线接  
收部分 (10),  
所述服务要求根据权利要求 1 到 14 中任何一个的方法进行混合定位,用以有效地从所  
述终端获得测量。
17. 根据权利要求 16 的方法,其中所述服务发送定位请求到所述定位中心 (3),以指定

请求的定位精确度。

18. 根据权利要求 16 或 17 的方法,其中所述服务发送定位请求到所述定位中心 (3),以指定在其内接收所述位置信息的定位时间。

## 用于在无线网络中定位移动终端的混合定位方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统领域,尤其是涉及用于根据不同模式定位移动终端的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 业已知道,混合定位方法采用不同的定位技术,如卫星测量(利用例如 GPS-全球定位系统-导航系统)和蜂窝测量(例如,基于电磁场的测量)。这些已知的方法基于两个或更多的由终端获取的测量,使用适当的算法就精确度、可用性等方面全球性改进定位性能。

[0003] 移动终端的位置的估计或者是在终端自身或者是在网络服务器完成,网络服务器也称为移动定位中心(MLC)。在后者的情况下,MLC从移动终端接收各测量,并且如果需要的话,使用诸如网络数据库(包括有关移动终端周围自然环境的数据)和/或从基准GPS接收机接收的数据的附加数据。

[0004] US-B-6,249,245公开了一种结合GPS和蜂窝技术的系统,其中移动终端利用GPS数据和由蜂窝网络发送的信息计算自己的位置。信息可以包括差分GPS错误校正数据。当必须的GPS卫星数量没有考虑到GPS接收机时,系统利用由独立于GPS的蜂窝网络的一个或多个基站生成的GPS伪卫星信号。当必须的GPS卫星的数量暂时不在考虑,则利用蜂窝网络基础设施计算位置。在可选实现中,已经从基站发送的蜂窝信号被用于计算往返延迟,然后基站和终端之间的距离替代缺失的GPS卫星信号。

[0005] WO 01/86315公开了一种系统,其中移动单元基于从GPS以及从蜂窝通信网络接收的信号搜集一组定位数据。该定位数据接着被传送到计算中心,在此执行可能的最为精确的定位计算。

[0006] 申请人已经注意到这些已知的系统的固有的假定蜂窝和/或卫星测量对于基站来说是存在的。

[0007] 其它的GPS解决方案提供了一种“辅助的GPS”,其中网络服务器发送适当的数据用于改进接收机性能。

[0008] 例如,US-A-6,389,291公开了一种能够以不同模式运行的系统,包括:独立模式,其中移动通信装置计算其的位置;自主模式,其中移动通信装置发送计算的位置到通信网络的另一组件;网络辅助模式,其中网络辅助移动通信装置;以及基于网络的模式。在这个系统中,GPS接收机的选择性切换以本地或远程控制方式或自动或在无线通信装置手动执行。

[0009] 申请人已经注意到这个系统具有固有的没有考虑由此无法有效管理的终端的资源的缺点。例如,这个系统可能决定使用自主或独立模式(即,其中移动设备计算自己的位置)并由此决定等待直到已经完成位置计算;但是当电池电平过低时(并由此使得不能在假定的获取时间内获得数据),这个选择可能不是最优的。此外,终端的末端的该选择没有

考虑服务器处的现有计算能力。事实上, 申请人已经观测到 GPS/AGS( 辅助全球定位系统) 的性能主要不是依赖于运行模式( 即, 有或没有辅助数据传输), 而是它们主要依赖于移动终端的本地条件并且通常不可预测。

[0010] 通常, 仅选择运行模式并不足以具有一个有效的定位过程, 并且不能保证需求依从性和资源管理之间的最佳折衷。例如, 对于预先设定的精度要求, 当网络服务器具有适当的算法能够处理可在短时间内获得的测量子集时, 等待终端计算位置可能效率低下。

[0011] US 2002/0019698 中描述了一种解决方案, 其中基于指定的服务质量的需求, 定位方法选择装置自动确定由终端的应用可用的最佳可能的定位方法。

[0012] US 2003/0045303 描述了一种系统, 其中终端从定位服务器接收辅助信息并基于所接收的信息测量信号; 在收集的定位信息足够的情况下, 其显示由定位服务器计算的位置; 否则其显示一个相应的信息。

[0013] EP-A-1 418 439 公开了一种目标在于通过选择一种方法用于根据距离目标点的距离或者下行链路信号的接收电平确定位置, 降低功耗并缩短定位时间的便携式电话。该电话根据它的位置和目标点之间的距离自动切换定位方法。详细地, 当距离目标点较远时, 该便携式电话接收基站的位置, 将其认为是该电话的位置并尽全力执行控制以便随着其接近该目标点逐步增大 GPS 定位次数。

[0014] US-A-2003/0144042 公开了一种方法, 其中位置信息被传送的速率可以基于电池电量和 / 或移动台是否运行在紧急模式来调节。移动台确定电池是否较低并将这个信息传送到网络。移动台还可传送其当前是否运行在紧急模式下。基于这个信息, 网络可以调整该速率。

## 发明内容

[0015] 因此本发明的目的是提供一种能够考虑到终端和服务器一侧的条件和资源, 使得以有效的方式管理影响定位过程的性能的不同变量的方法和系统。

[0016] 这些变量有利地包括移动终端的电池电量、服务的类型和需求; 可用资源; 服务器处的计算能力等等。

[0017] 本发明有效地允许根据服务需求或可用资源从终端获取测量。

[0018] 根据本发明, 提供一种分别根据权利要求 1 和 15 中任何一个限定的混合定位的方法和系统。

[0019] 本发明使用一种混合定位方法, 并且基于混合定位方法中的观测, 在网络服务器处执行位置检测是有利的。事实上, 网络服务器知道自己的处理和计算潜能和服务需求, 并且此外其知道可用的资源, 因为:

[0020] ■ 其从用户( 例如, 外部服务提供商或者可能是终端的 LCS-LoCa1 服务客户) 连同各种需求一起接收定位请求; 以及

[0021] ■ 服务器知道该需求和潜在的可用定位算法; 通常该结果和性能依赖于所使用的算法和可用的测量和数据。因此, 服务器能够确定哪个数据应该被发往终端并且应当从终端收集哪些数据和测量( 卫星、蜂窝) 以满足服务需求; 以及

[0022] ■ 服务器能够知道网络一侧( 例如, 带宽) 和 / 或终端一侧( 例如, 电池电量电平的) 可用资源。终端的资源事实上可以响应请求( 或周期性) 传送到服务器。

[0023] 在一个实施例中,服务器决定应当从终端获取哪些测量 / 数据 ;即,服务器判定蜂窝和卫星测量 / 数据之间的折衷。以这种方式,服务器可能仅获取满足精度要求必须的数据 ;由此可以就如下方面优化定位过程 :例如,终端发送获取的测量所需的时间,发送的字节数,或终端电池消耗。

[0024] 在另一个实施例中,服务器基于致使接通和断开的事件和 / 或基于 GPS 模块的开和关次数控制集成到移动终端内或连接到移动终端的导航模块。以这种方式,不仅可以基于服务需求而且可以考虑通常随时间变化的可用算法能力判定和调整导航管理逻辑。

[0025] 优选地,导航管理逻辑还考虑终端资源。

## 附图说明

[0026] 为了对本发明有一个更好的理解,下面参考附图描述优选的示例性非限定实施例,其中 :

[0027] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的通信网络的框图 ;

[0028] 图 2 示出了根据图 1 的通信网络的移动终端的框图 ;

[0029] 图 3 示出了本定位方法的一个实施例的流程图。

## 具体实施方式

[0030] 图 1 示出了利用混合定位方法的通信系统 1 的框图。通信系统 1 包括多个无线装置或终端 2,例如蜂窝手持电话,每个无线装置或终端有至少某些卫星定位 (例如, GPS) 接收机 / 处理器 (如下文中将更详细解释的) 的典型功能。终端 2 随意地散布在一个区域内,单个终端 2 在该区域内的位置将被确定。通信网络 1 还包括服务器 3 (移动定位中 MLC) ;无线通信网络 4,例如 GSM 网络,包括多个基站 7 (例如, GSM 网络中的 BTS 或基站收发器) 并且布置在终端 2 和服务器 3 之间。采用该网络以接收由多个卫星 5 发射的信号。

[0031] 优选地, MLC 3 连接到卫星基准接收机 (例如, GPS 接收机) 或者基准接收机 8 的网络。优选地,特别是在传送辅助数据的情况下存在一个或多个基准接收机。此外,在当服务器从终端收集测量的定位过程的最后阶段 (如下面将详细描述的),服务器能够在当获得测量的时刻推断执行测量时的时刻卫星的位置 (例如,通过天文历表参数) 是有利的。尽管设想服务器能够请求终端提供卫星位置,但是服务器从其连接到的卫星接收机获得这个信息可能更为有效。

[0032] 每个终端 2 (图 2) 包括 RF 模块 10 (例如,根据 GSM、GPRS- 通用分组无线电系统 - 或者 UMTS- 全球移动通信系统 - 标准运行);导航和 NAV 模块 11 (例如,根据 GPS、AGPS 或 GALILEO 标准运行);连接到 RF 模块 10 而且连接到 NAV 模块 11 的控制单元 13;连接到控制单元 13 的 SIM (用户身份模块) 14;以及连接到终端 2 的所有其它单元的电池 15。

[0033] 如下面讨论的,NAV 模块 11 是标准的类型并且包括仅当要获取测量时才保持的卫星接收机 (例如, GPS 接收机)。终端可能包括其它的模块以实现诸如语音、视频或数据通信的其它无线网络的功能。

[0034] 控制单元 13 的实现可能是众所周知的类型,因此不再详细描述,例如,包括基于存储在控制单元 13 自己内的程序在 Symbian OS 或者以其它方式开发的客户软件,具有控制终端 2 的活动的功能。特别地,控制单元 13 控制 RF 模块 10 使得以本质上已知的方式

定期测量预定数量的频道内的电磁场 (RF 测量)。该测量是基于从基站 7 接收的信号完成的;对应于控制单元 13 能够解码的有关该标识码的信道,控制单元 13 还从执行的各测量中选择最大数量的 RF 测量,例如对于 GSM 类型的网络 4 多达 7 个测量。此外,控制单元 13 控制 NAV 模块 11 使得以本质上已知的方式根据从卫星 5 接收的信号执行 GPS 测量。控制单元 13 还能够从服务器 3(通过网络 4)接收指令和数据并以 sms(短消息)的形式或者如 IP-GPRS 连接中的数据的形式向服务器 3 发送 RF(例如,GSM)和 NAV(例如,GPS)测量。

[0035] SIM 14 以本质上已知的方式存储用户的数据,包括用户的标识号(IMSI-国际移动用户身份-),根据合同、根据其的提供商、以及另外的工具提供的服务。

[0036] 在一个可选实施例中,SIM 14 存储控制 RF 和 NAV 模块 10、11 所需的以及获取定位终端 2 所需的测量所需的程序。

[0037] 网络 4 允许终端 2 与服务中心、连接到网络 4 的包括 MLC 3 的系统和设备之间的通信。

[0038] MLC 3 是一个包括中央处理单元 20 和存储单元 21 的服务器,存储单元 21 包括存储基准数据库的第一区域 21a 和存储确定终端 2 的位置,并将所确定的位置传送到请求者(通常是连接到服务器 3,或连接到终端 2 的服务器提供商 22)所需的软件模块或程序的第二区域 21b。

[0039] 在一个优选实施例中,MLC 3 连接到允许持续更新存储在在第一区域 21a 中的卫星信息数据库的卫星基准接收机的网络 8。

[0040] 中央处理单元 20 用于处理存储在存储单元 21 的第二区域 21b 中的程序,并利用终端 2 发送的数据和存储在存储单元 21 的第一区域 21a 中的基准数据库计算终端 2 的位置。

[0041] 优选地,存储在存储单元 21 的第一区域 21a 中的基准数据库包括:

[0042] • 地域数据库,包括以例如 10m 的分辨率建立的数据;

[0043] • 配置数据库,包括用于蜂窝网络的配置,诸如基站 7 的位置、辐照图的参数等;

[0044] • 卫星数据库,包括卫星轨道的数据和定位算法的正确运行所需的所有其它数据。

[0045] 上述的数据库被持续更新以实现正确的定位过程。利用连续从基准接收机网络 8 收集的信息更新卫星数据库。

[0046] 终端 2 和服务器 3 之间交换的数据基本上为以下三种类型:

[0047] - 辅助信息 / 数据:它们由服务器 3 发送到终端 2 以便改进 NAV 模块 11 在终端所需的发送获取的测量的时间方面的性能,以及改进信号获取的灵敏度;

[0048] - 指令 / 配置消息 / 数据:它们由服务器 3 发送到终端 2 以便配置 / 指示终端有关 RF 和 NAV 模块 10、11 的管理;

[0049] - 蜂窝 / 卫星测量:它们由终端 2 发送到服务器 3 以便允许终端 2 的位置的计算。

[0050] 在下面的本发明的实施例的描述中,采用了下述定义:

[0051] ► 观测时间  $t_{obs}$ 。这是 NAV 模块 11 的工作时间,在此期间 NAV 模块获取卫星信号。在观测时间到期后,NAV 模块 11 可以被断开(例如,从电池 15 断开);

[0052] ► 定位时间:由请求定位的实体(例如,服务提供商或终端)设置的时间周期,以便计算终端的位置。定位时间的一个例子可以是服务提供商在其内想要接收位置的时间,例如 1min。在这个非限制性实例中,定位时间可被视作服务需求;



[0053] ➤响应时间：由服务器指定的或者由终端 2 基于来自服务器 3 的指令计算的时间，该时间的到期致使终端发送获取的测量到服务器；

[0054] ➤适用性时间：在其期间，旧的数据仍然可以使用的延迟时间。

[0055] 在描述由图 1 的通信系统执行的混合定位方法之前，强调以下各方面。

[0056] 在卫星定位系统（例如，GPS）方面：

[0057] - 卫星定位接收机通常需要一定的时间用于获取信号和获取测量；

[0058] - 卫星定位接收机内的电池消耗相对较高（在电话手机中其是关键因素）；

[0059] - 在获取期间，测量是以基于接收的信号渐进方式发生的（典型地，需要第一时间  $\Delta t_1$  获得第一测量；需要第二时间  $\Delta t_2$  获得第二测量，等等）。

[0060] 在混合蜂窝 / 卫星定位方案方面：

[0061] - 混合蜂窝 / 卫星测量的不同设置是基于可用算法和精确度需求执行的。

[0062] 通常，系统 1 能够执行一个或多个下述测量：

[0063] ■ 伪距类型的 N1GPS 测量；

[0064] ■ 多普勒类型的 N2GPS 测量；

[0065] ■ 根据任何其它已知卫星方法的  $N_n$  卫星测量；

[0066] ■ 相对 OTD（观测时差）时间的 M1 测量；

[0067] ■ M2 蜂窝功率测量；

[0068] ■ M3 蜂窝绝对时间测量，例如 RTT（往返时间）；

[0069] ■ 根据任何其它已知蜂窝方法的蜂窝测量  $M_m$ 。

[0070] 有关上述测量的定义和解释，（有关 GPS 测量方面）参考 E. D. Kaplan，“Understanding GPS: principles and applications”，Artech 出版社，London，1996，第 5 章，第 5.1.6 节，pp. 172-193，（有关蜂窝测量方面）参考 3GPP TS 25.215 “Physical layer-Measurements (FDD)”。有关数量和 / 或类型的上述测量的不同的组合产生不同的精确度性能作为服务器 3 处可用的定位算法的函数。

[0071] 某些上述测量（通常为卫星测量）的获取可能在不可忽略的时间内完成，导致响应中的延迟并增大功耗。

[0072] 因此，根据本发明的一个方面，当时间和 / 或功耗可能是关键性的时候，服务器 3 可以指示终端 2 执行并收集一个测量子集，或者，根据本发明的一个可选方面，服务器 3 可以指示终端 2 不执行完全的测量，而是获取一个或多个卫星 / 蜂窝“快照”。特别地，服务器 3 可以固定一个最大快照持续时间（例如，几毫秒），这可以缩减响应时间并消除在服务器 3 中确定测量的问题。服务器实际上能够与其它可用的数据联合处理该“快照”以获得所要求的测量。

[0073] 因此，在以下的描述中，术语“测量”既表示标准的测量也表示“快照”。

[0074] 考虑到上述内容，本系统提供一种有关终端的蜂窝 / 卫星模块的运行的不同方面的灵活管理和定位方法。

[0075] 特别地，根据本发明的一个实施例，服务器发送下述数据和指令到终端 2：

[0076] ➤观测时间  $t_{obs}$ ；

[0077] ➤要获取的蜂窝测量 ( $M_1, \dots, M_n$ ) 和卫星测量 ( $N_1, \dots, N_n$ ) 的类型和数量；

[0078] ➤获取测量的频率；

[0079] ➤触发数据传输的条件；

[0080] ➤存储在终端的旧数据的管理。

[0081] 下文中详细讨论上述的数据和指令。

[0082] 观测时间 (Observation time)

[0083] 观测时间  $t_{obs}$  由服务器 3 基于服务需求和 / 或作为电池电平的函数设置 (如下文中详细解释的)。实际上, NAV 模块 11 所需的用于获取测量的正确的时间是不可预测的。为克服这个困难, 服务器 3 可以设置一个最大获取时间, 即观测时间, 该时间依赖于请求终端位置的服务以及依赖于终端电池 15 的充电电平。观测时间  $t_{obs}$  的例子为:

[0084] - 小  $t_{obs}$ , 针对延迟敏感的服务 (例如, 其中等待时间 - 位置请求和响应之间的延迟 - 相对于精确度是支配性的);

[0085] - 中等  $t_{obs}$ , 针对服务对延迟更为不敏感但要求一定的精确度 (例如, m- 商业 / 长途电话服务, 本区域记帐等, 在此定位位置影响货币或记帐事务; 在此情况下, 服务在精确度和等待时间上设置一些限制);

[0086] - 长 / 特别长的  $t_{obs}$ , 针对要求最高精确度的服务 (例如, 针对紧急情况或安全服务, 例如基于由于交通事故的紧急呼叫, 当呼叫应当以最高精确度定位时, 即使是定位需要一段长观测时间);

[0087] -  $t_{obs}$  依赖于电池电量并由终端 2 基于其的参数是由服务器 3 设置的当前电池电量的函数计算的。因此, 获得需求时间和功耗之间的折衷。一个示例性函数可为如下:

[0088]  $t_{obs} = A+B*batt\_level$

[0089] 其中 A 和 B 是服务器 3 设置并发送到终端 2 的参数 (例如, 根据请求的服务或固定的值), 而  $batt\_level$  是当前电池电量 (例如, 百分比值)。

[0090] 对于要求精确度、等待时间和电池电量之间的中等折衷, 例如:

[0091]  $A = 0s$

[0092]  $B = 60s$

[0093] 该实例中, 电池电量为 50%, 得出观测时间  $t_{obs} = 30s$ 。

[0094] 因此, 观测时间是作为终端条件的函数动态计算的。

[0095] 根据一个可选实现, 电池电量电平信息例如基于请求 (或定期地) 传送到服务器 3, 并且由此  $t_{obs}$  值 (作为电池电量电平的函数) 的计算由服务器自身在发送相关指令到终端 2 之前完成。

[0096] 蜂窝 / 卫星测量的类型和数量

[0097] 服务器 3 设置将由终端 2 获取的测量的类型和数量并根据请求服务和 / 或任何检测到的条件, 以任何本质上已知的方式, 发送到服务器。

[0098] 测量获取的频率

[0099] 所要求的频率是服务请求定位 (例如, 请求追踪终端的服务需要更高的频率) 和 / 或请求的精确度 (当更多的测量集合可用时, 终端 2 的位置的计算具有更高的精度) 和 / 或可用带宽 (更高的报告频率需要更高的带宽) 的函数。

[0100] 数据传输的触发

[0101] 服务器 3 可以指定不同的条件触发从终端 2 的测量的传输, 以下称为触发条件。例如, 服务器 3 可以要求在预定的响应时间  $t_{resp}$  之后; 或者在响应事件  $e_{resp}$  发生之后; 在确

定的响应频率  $f_{\text{resp}}$  ;在获取了预定数量的测量 # 之后传输数据 ;等等。服务器 3 可以设置一个或多个触发条件,当每次满足其中一个触发条件时导致测量的传输。在多个条件的情况下,发生多个传输。触发条件是基于请求服务的类型设置的,以获得等待时间、精确度、带宽(比特数)需求之中的折衷。

[0102] 由服务器 3 基于响应时间设置的触发条件的例子如下 :

[0103]  $-t_{\text{resp}} = t_{\text{obs}}$ ,当服务器 3 要求观测时间期间最大的测量数量时(例如,由对其来说精确度是关键条件的服务要求的);

[0104]  $-t_{\text{resp}} = t1 < t_{\text{obs}}$ (例如,响应时间等于预定的观测时间百分率,或者等于小于观测时间的一个预定值;例如,当服务器 3 基于对终端可用的第一测量或者基于之前保存的测量,在到达时间  $t_{\text{obs}}$  之前,完成第一、行位置时使用这个条件。在此情况下,除了当设置了多个事件(参见下述)之外, $t1$  和  $t_{\text{obs}}$  之间获取的测量没有被发送到服务器 3 而是存储在终端 2,并由此如果服务器 3 请求一个新的测量操作时可用;

[0105]  $-t_{\text{resp}} = t2 > t_{\text{obs}}$ ;这个条件导致断开 NAV 模块 11 之后在观测时间期间传送获取的测量。这个条件典型地在当服务器 3 想要降低电池消耗时使用;例如,在终端 2 处执行了某些处理后的情况下,诸如获取蜂窝测量的数量、执行计算等等,NAV 模块 11 为了较短的观测时间被接通,一个响应被发送到服务器 3。

[0106] 基于事件的触发条件的例子有 :

[0107]  $-e_{\text{resp}} = e1$ ;这个条件在当出现由服务器 3 指定的事件  $e1$  的时候触发响应的传输;事件的例子包括获取特定数量的卫星测量。这个条件特别适用于作为精确度、等待时间和比特数需求之间的折衷;

[0108]  $-ee_{\text{resp}} = (e1, e2, t1, t2, \dots)$ ;这个条件在每次出现事件  $e1$  和  $e2$  而且时间  $t1$  和  $t2$  已经到期时触发响应的传输。通常,服务器可能设置一个包括多个事件和 / 或多个响应时间的向量。这允许考虑到环境因素获得最高的精确度。作为一个例子,当有关第一卫星的测量可用时  $e1$  致使传输;当有关头两个卫星的测量可用时  $e2$  致使传输;传输也发生在时刻  $t1$ 、 $t2$  等等。卫星测量可以与蜂窝测量一同更新和传送。

[0109] 旧数据的管理

[0110] 终端与各自的获取日期(旧数据时间  $t_{\text{oldData}}$ )一同存储至少一些先前获取的数据。例如,旧数据可能包括最后一组  $M$  个 GPS 测量, $M > 4$ ;最后一组  $K$  个 GPS 测量, $K < 4$ ;最后一组蜂窝测量。因此,根据本发明的另一方面,服务器指示终端有关导致旧数据的传输的条件。为此目的,服务器指定一个所存储的数据的适用性时间  $t_{\text{app1}}$  和在该适用性时间到期之前或之后触发旧数据的传输的条件(例如,获取的测量的数量)。例如,服务器可以指定当可用测量的数量小于获取的测量时以及当旧数据时间小于该适用性时间时( $t_{\text{oldData}} < t_{\text{app1}}$ )传输旧数据。

[0111] 当终端 2 发送旧数据时,根据服务需求,服务器 3 可以使用或者不使用这些数据。特别地,如果认为旧数据足以用于定位,则旧的位置可以被用于获得位移信息或者如果无法计算当前位置则用于获得近似的位置信息。如果认为旧数据不足以定位,则可以单独使用它们或者与 GPS 测量的部分集合结合用在混合算法中(例如,更新的 GPS 伪距和旧 GPS 伪距之间的差异)。

[0112] 下文中参考图 3 描述了本定位方法的一个实施例。

[0113] 过程开始于当服务器 3 从请求实体,例如服务提供商 22 或终端,接收到定位请求时,步骤 50。在第一种情况下,服务提供商 22 还发送下述信息:精确度(米为单位),定位时间(秒为单位),该精确度和定位时间是强制性的还是优选的。在第二种情况下,终端 2 指定需要该位置的服务。

[0114] 然后在步骤 55,服务器 3 从服务提供商 22 的请求或从存储在存储单元 21 的第一区域 21a 内的表格获取该精确度和定位时间信息,并使上述信息与每个提供的服务相关联。

[0115] 其后,在步骤 60,服务器对需求和可用资源执行分析。在这个步骤期间,除了之前获取的精确度和定位时间之外,服务器 3 还分析网络资源(例如,可用带宽)以及可能分析终端资源(例如,终端电池)。

[0116] 有关网络资源的数据可从对网络配置的认识(如存储在存储单元 21 的第一区域 21a 内的),或者从统计信息获得作为当前日期和时间的函数。在可选方案中,如果装置可以实时监测通信量的话,则可以通过分析更多的精确数据收集网络资源数据。

[0117] 有关终端资源的数据可通过特别请求询问终端 2 获得,或者根据之前的请求/报告是已经知道了。

[0118] 分析步骤的目标在于优化各种需求之间的折衷:典型地,服务器 3 设法在满足服务需求的同时减少网络和终端资源的使用。为此目的,服务器 3 将服务需求和资源与预设的门限相比较并应用判定逻辑以发现发送哪个辅助数据和命令/指令到终端 2。

[0119] 作为一个特定的例子,可以实现下述的逻辑:

[0120] a. 精确度(acc)分析:

[0121] • 如果要求的  $acc < 50m$ ,那么  $acc = \text{“HIGH”}$ ;

[0122] • 如果要求的  $acc < 100m$ ,那么  $acc = \text{“MEDIUM”}$ ;

[0123] • 如果要求的  $acc > 100m$ ,那么  $acc = \text{“LOW”}$ 。

[0124] b. 定位时间(LT)分析:

[0125] • 如果要求的  $LT < 30s$ ,那么  $LT = \text{“LOW”}$ ;

[0126] • 如果要求的  $LT < 60s$ ,那么  $LT = \text{“MEDIUM”}$ ;

[0127] • 如果要求的  $LT > 60s$ ,那么  $LT = \text{“HIGH”}$ 。

[0128] 随后,服务器进入一个判定阶段(步骤 65)。该判定阶段包括如下三个部分:如果有的话,发送哪些辅助数据到终端 2(根据已知的辅助-GPS 技术),子步骤 65a;应当使用哪个优选的定位算法(或引擎),子步骤 65b;应该发送哪些命令/指令到终端 2,子步骤 65c。

[0129] 子步骤 65a(辅助数据)

[0130] 这个判定直接由定位时间需求和所允许的资源分析导出。例如,该判定逻辑可能是:

[0131] • 如果  $(acc = \text{LOW})$ ,那么不发送辅助数据;

[0132] • 如果  $(acc = \text{HIGH or MEDIUM}) \& (LT = \text{LOW or MEDIUM})$ ,那么发送辅助数据。

[0133] 其它的判定逻辑可以是:

[0134] • 如果  $(LT = \text{LOW}) \text{ and } (\text{带宽} > \text{门限})$ ,那么发送辅助数据;or:

[0135] • 如果  $(LT = \text{LOW}) \text{ or } (\text{batt\_level} > \text{门限})$ ,那么发送辅助数据。

[0136] 辅助数据的发送在本领域内是众所周知的(参见例如上文引用的 3GPP TS

25. 305) 并且可以由该逻辑指定或者为默认数据。

[0137] 子步骤 65b (目标算法)

[0138] 通常有不同的定位算法可用；它们能够处理不同的测量并具有不同的性能。实际上，同时处理不同类型的测量的算法获得更好的性能。算法的选择，下文中称为目标算法，由此依赖于将获得的性能，并且对于同样的结果，选择需要更少测量的算法。

[0139] 例如，有关目标算法 (TA) 的判定逻辑可以是：

[0140] • 如果 (acc = LOW)，那么 (TA = Enhanced\_Cell\_ID)，即该算法使用采用结合了 Cell-ID 的蜂窝（例如，GSM）测量，相邻和正服务小区上的定时超前 (Timing Advance) 和功率测量；

[0141] • 如果 (acc = MEDIUM)，那么 (TA = Enhanced\_Cell\_ID+GPS 混合算法)；

[0142] • 如果 (acc = HIGH)，那么 (TA = GPS)。

[0143] 子步骤 65c (命令 / 指令)

[0144] 目的是为了使得终端 2 的操作最小化作为需求、资源和目标算法的函数。典型地，指令包括观测时间、将得到的测量（即，所少）以及触发所收集数据的传输的条件。

[0145] 有关将得到的测量的判定严格依赖于在之前的子步骤 65b 中选择的算法，并且目的在于仅仅（的确）请求目标算法所需要的测量，由此优化定位时间和网络（带宽）和终端（例如，电池）二者的资源消耗。

[0146] 例如，该判定逻辑可以为如下：

[0147] • 如果 (TA = Enhanced\_Cell\_ID)，那么仅获得 NMR (网络测量结果) 类型的蜂窝测量；

[0148] • 如果 (TA = Enhanced\_Cell\_ID+GPS 混合算法)，那么除了 NMR 测量之外，至少获得两个 GPS 测量。

[0149] 有关于观测时间，这个参数可以被设置为电池电平和定位时间的函数，如：

[0150] ➤  $t_{\text{obs}} = LT * \text{batt\_level}$

[0151] 因此，如果例如  $\text{batt\_level} = 60\%$  且  $LT = 100\text{s}$ ，那么  $t_{\text{obs}} = 60\text{s}$ ，而有关触发条件的指令可以为如下：

[0152] ➤  $e_{\text{resp}} = (e2)$

[0153] 其中响应事件被设置为头两个 GPS 测量的时间（也就是说，一获得头两个伪距测量，终端就应当发送响应）。

[0154] 在一个不同的实施例中，判定子步骤 65c 可包括下述指令：

[0155] ➤ 如果 (TA = GPS)，那么除了 NMR 测量外，还获得并发送 4 个 GPS 测量；

[0156] ➤  $t_{\text{obs}} = LT * \text{batt\_level}$

[0157] ➤  $e_{\text{resp}} = (e4)$

[0158] 此处，一旦获得头 4 个 GPS 测量就触发响应。

[0159] 在这个步骤中可以设置的其它参数包括测量报告频率。在此情况下，该测量可以是“一次使用”类型，仅传输一个测量集，以便允许终端在传送了该测量之后断开 NVA 模块 11 并保持“等待”状态，其为例如 GSM 技术中的空闲状态。

[0160] 此外，服务器判定是否设置旧数据的适用性时间。

[0161] 随后在步骤 70，服务器 3 发送如在判定步骤 65 中确定的指令 / 信息数据，并等候

终端 2 响应。

[0162] 在其间,终端 2 执行如由服务器指示的测量,然后发送所执行的测量。特别地,如上所述,根据来自服务器 3 的指示,终端 3 在同一观测时间(典型地,当如上详细描述地设置了多个触发条件时)内可能发送多个测量,或者在其间或在观测时间结束之后发送单个测量。

[0163] 如果终端 2 例如出于任何的原因不能在观测时间内获取和/或发送所请求的测量时,在  $t_{\text{obs}}$  的结束其发送一个默认消息,包括例如在那个时刻可用的所有测量。

[0164] 一旦服务器 3 在步骤 75 从终端 2 接收到数据,服务器 3 就在步骤 80 检查这些数据。

[0165] 如上所述,接收步骤 75 针对每个测量请求可以执行一次以上,例如在多个触发条件的情况下。实际上,每次服务器从终端 2 接收到要被定位的数据,其就进入评价阶段(步骤 80 及后续步骤)。

[0166] 在评估期间,服务器检验到达的数据是否是所请求的那个并遵照该指示,步骤 80。在服务器 3 处理这种数据以获得位置信息的情况下该检验可能具有一个肯定的结果,步骤 85,并生成带有该计算的位置的消息,步骤 90,或者在服务器 3 检验到达的数据是否充分的情况下具有否定的结果(步骤 95)。

[0167] 有关到达数据的充分性的判定依赖于例如请求该定位的实体或者默认响应的接收(仅包括部分数据,如上述的指示)已经认为步骤 65 中分析的需求是否为强制性的事实,如参考步骤 50 所讨论的。如果非遵照的需求不是强制性的,则测量被认为是充分的,而且服务器 3 处理接收的数据以获得位置信息,步骤 100。通常,这种位置信息将具有比请求的那个更低的精确度,因此服务器生成具有该计算的位置和相关估计的精确度的消息,步骤 105。

[0168] 如果非遵照的需求是强制性的,则服务器检验是否有可能执行第二或更多的迭代,步骤 110。例如,服务器检验由请求实体(如参考步骤 50 讨论的)设置的定位时间 LT 是否允许进一步的迭代(在上述的例子中,服务器可能检验条件  $LT = \text{“HIGH”}$  是否成立)。服务器还可以检验可用资源(终端的电池电量等)是否足以进一步的迭代。如果是,则服务器返回到判定步骤 65,并考虑到刚刚从终端接收的数据重复上述的步骤。

[0169] 新的迭代可以在不同的条件下执行,要求来自终端的不同测量,和/或发送辅助数据到终端和/或仅仅从终端获得更多的测量以便获得定位计算所需的数据。

[0170] 例如,由于定位时间不是十分紧迫,由于较低可见性而且没有辅助数据已发送到终端其不能收集 GPS 测量,第一次迭代可能已经给出不足的结果。在此情况下第二次迭代可能导致决定发送辅助数据以便帮助接收 GPS 信号(事实上,除了缩短响应时间之外,辅助数据还改进了接收机的灵敏度)。

[0171] 如果测量仍然不够充分而且时间/资源许可,判定(65)和发送(70)被将发往终端的指令/数据、等待(75)响应和评估(80,95)测量的各步骤可以另一次被重复或者另外几次重复。

[0172] 如果不允许进一步的迭代,服务器 3 生成一个失败消息(步骤 115)。

[0173] 在任何情况下,在为请求实体生成消息之后(步骤 90、105 和 115 之后),服务器发送一个响应,步骤 120。

[0174] 除了上面的描述,当发送数据 / 指令时,步骤 70,服务器 3 可能激活针对来自终端 2 的响应时间的检验;如果定位时间 LC 是强制性的而且在设置的响应时间  $t_1, t_2, \dots$  内没有从终端 2 接收到任何响应,则服务器 3 生成并发送一个失败消息到询问实体。

[0175] 如根据上述清楚的,本系统和方法允许网络信息和资源的最优管理。事实上,具有有关服务的类型或需求、可用资源、计算能力的必要信息的服务器不仅能够指示终端有关获取测量的模式,而且有关测量过程的持续时间。这些指示也可以或者通过询问终端 2(以便获得电池电量信息),或者通过设置观测时间作为终端资源的函数依赖于终端的资源(电池电量)作出,并由此无需之前从终端获取这个信息,由此节省了时间和能量消耗。因此,服务器能够考虑广泛种类的有关影响定位过程的所有条件的,包括服务需求、瞬时网络和 / 或通信量情况、以及终端条件的变量来最优化定位过程的总体成本(用于定位终端的总时间、功耗等等)。

[0176] 特别地,本发明强调指示终端在由服务器基于服务需求和 / 或网络条件选择的触发条件发生时发送测量的能力,致使系统已最为有效的方式运行并调整实际的响应时间到即时条件,即使是预先不知道。

[0177] 最后,应清楚的是可以对本发明作众多的修改和变化,所有这些修改和变化都落入如所附权利要求书定义的本发明的范围内。

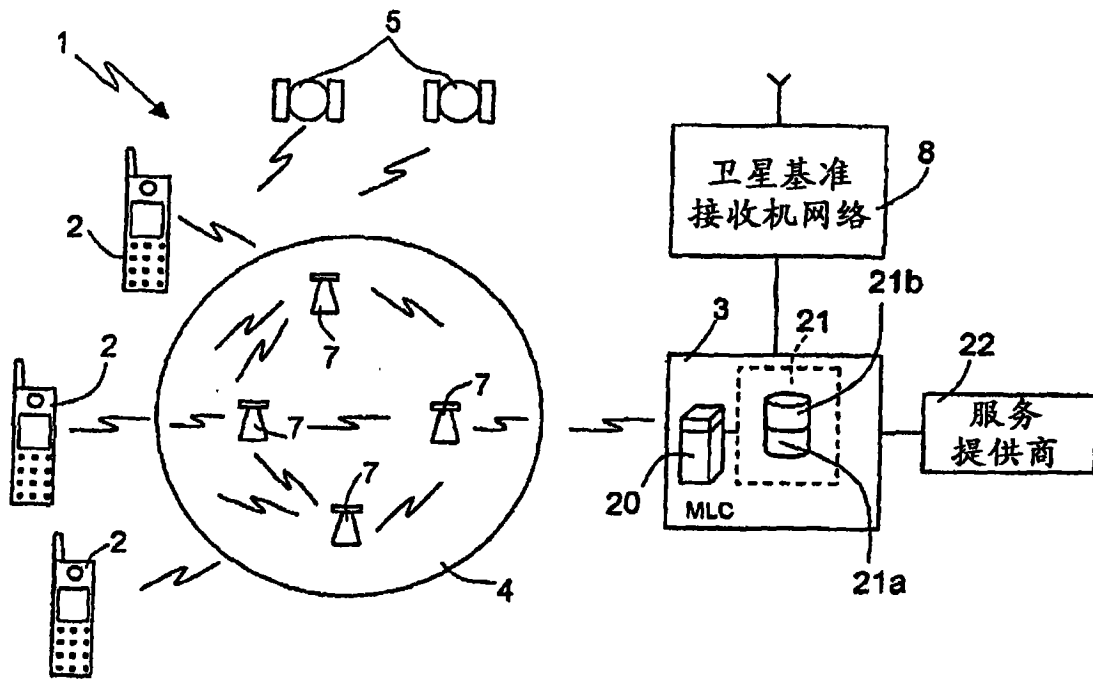


图 1

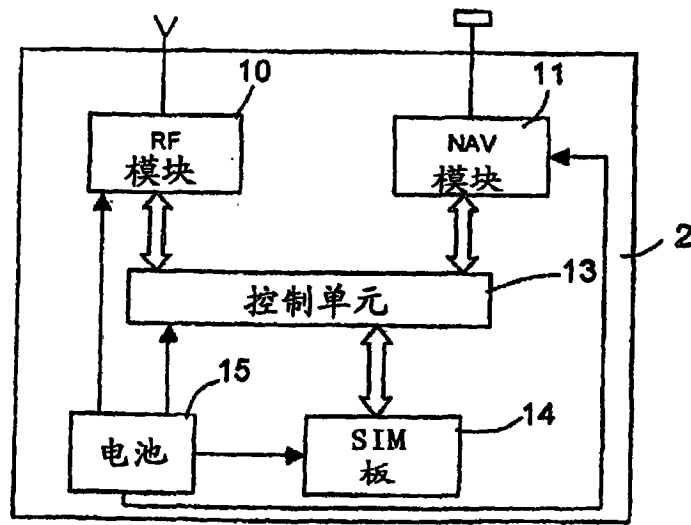


图 2



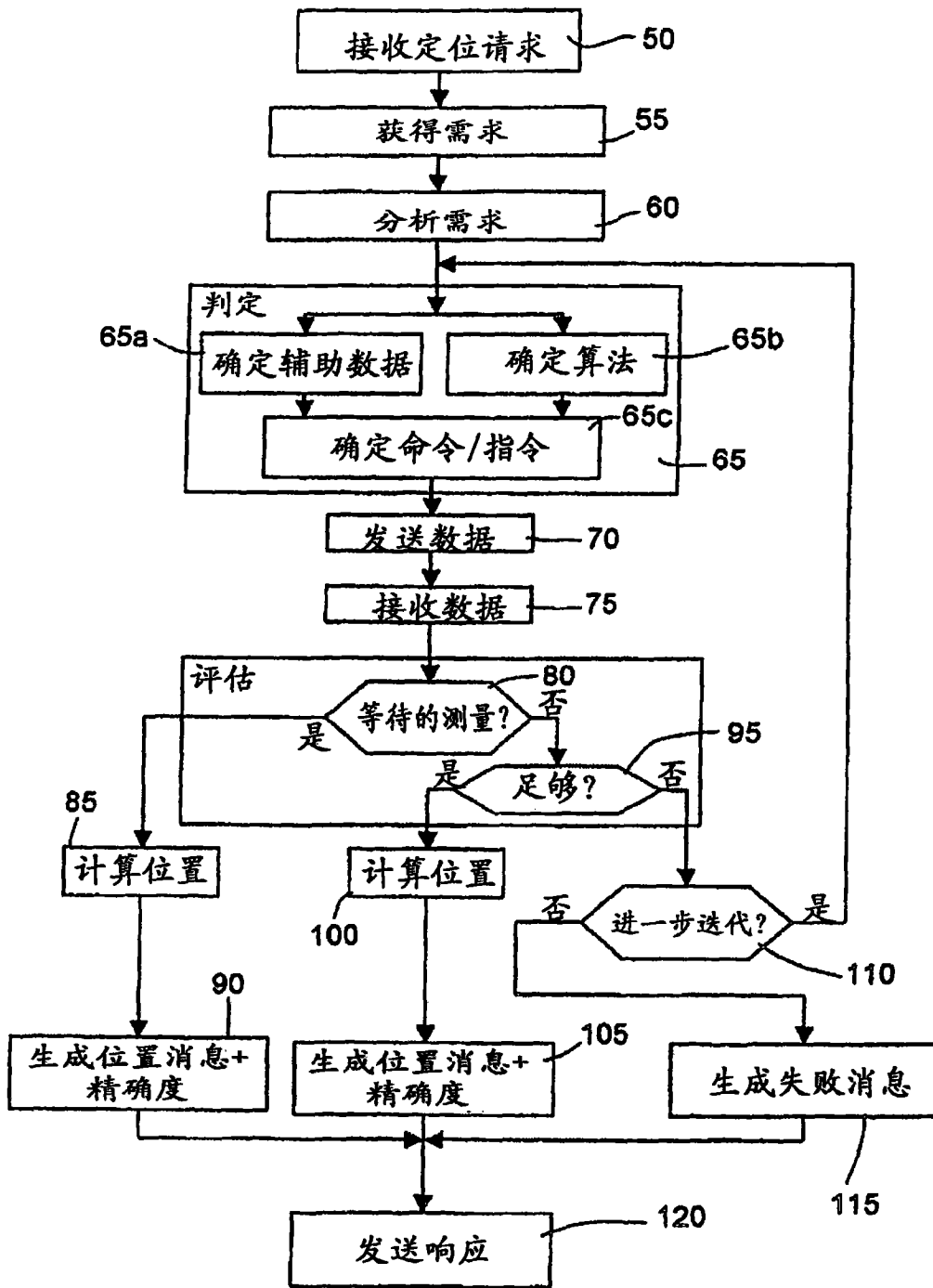


图 3