



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104769618 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201380057919.8

(22)申请日 2013.12.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104769618 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(30)优先权数据
12290452.7 2012.12.20 EP
13/722,441 2012.12.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.05.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/003800 2013.12.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/095029 EN 2014.06.26

(73)专利权人 艾玛迪斯简易股份公司

地址 法国比奥

(72)发明人 V·马拉菲奥蒂 J·考迪塞斯
R·萨瓦尼恩

(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

代理人 郭思宇

(51)Int.Cl.
G06Q 10/08(2006.01)
G08G 1/127(2006.01)

(56)对比文件
JP 2012-8957 A, 2012.01.12,
CN 1373426 A, 2002.10.09,
JP 2010-231303 A, 2010.10.14,

审查员 李佳玲

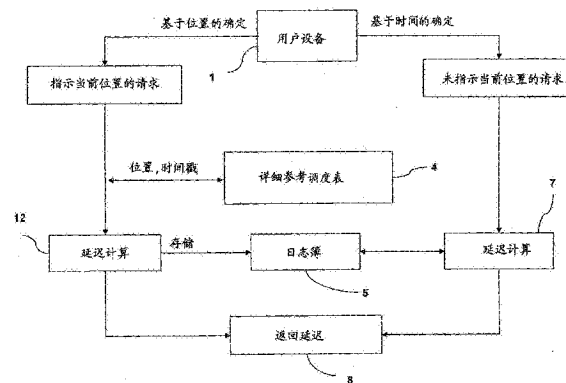
权利要求书3页 说明书13页 附图15页

(54)发明名称

确定运输工具的实时延迟

(57)摘要

确定根据时间表沿着路线行进的排定运输工具的延迟。该路线包括至少一个路段。确定实时延迟是基于详细的参考调度表的,该详细的参考调度表指示准时的运输工具的任意带时间戳参考位置。接收由位于运输工具上的用户设备进行的针对运输工具的延迟的请求。该请求至少指示运输工具的当前位置。基于在请求中指示的当前位置、时间戳和详细参考调度表的相应带时间戳参考位置来计算运输工具的延迟。将计算的延迟返回到用户设备。将计算的延迟存储到日志簿中。响应于未指示运输工具的当前位置的请求,延迟基于日志簿而被返回。



1. 一种确定排定运输工具的实时延迟的方法,该方法包括:

接收来自排定运输工具上或排定运输工具处的第一用户设备的对于排定运输工具的第一实时延迟的第一请求,所述第一请求包括指示排定运输工具的当前位置的数据;

响应于接收到所述第一请求,基于所述第一请求中的指示排定运输工具的当前位置的数据来确定排定运输工具的当前位置;

在详细参考调度表中查询排定运输工具将处于当前位置的排定时间;

基于排定运输工具的当前位置确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第一时间差;

将第一实时延迟返回到第一用户设备,第一实时延迟包括所确定的第一时间差;

将第一时间差和排定运输工具的当前位置作为带时间戳条目存储在日志簿中;

接收来自第二用户设备的对于第二实时延迟的第二请求;

响应于接收到所述第二请求,在所述日志簿中查询第一时间差;

基于从日志簿获取的第一时间差来确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第二时间差;以及

向第二用户设备返回第二实时延迟,第二实时延迟包括第二时间差。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,详细参考调度表包括与排定运输工具的期望进展相对应的多个带时间戳参考位置。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,第一请求是多个第一请求中的一个,所述多个第一请求中的每个包括指示排定运输工具的当前位置的数据,所述方法还包括:

通过丢弃与指示排定运输工具准时的实时延迟无关的第一请求来确认第一请求;

将已确认的第一请求中的每个第一请求中的当前位置与时间戳相关联;以及

将已确认的第一请求的带时间戳当前位置数据存储在详细参考调度表中,以定义所述多个带时间戳参考位置。

4. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

基于所述多个带时间戳参考位置来确定排定运输工具的参考运动曲线。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

将详细参考调度表高速缓存到第一用户设备中,其中查询排定运输工具将处于当前位置的排定时间的详细参考调度表是高速缓存数据库。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定第一时间差还包括:

将时间戳与第一请求相关联;以及

将时间戳与排定时间进行比较以确定第一时间差。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,将时间戳与第一请求相关联包括确定接收到第一请求的时间。

8. 根据权利要求6所述的方法,其中,将时间戳与第一请求相关联包括读取包括在第一请求中的时间戳数据。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,响应于第二请求不包括指示排定运输工具的当前位置的数据,在日志簿中查询第一时间差。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于从日志簿获取的第一时间差确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第二时

间差包括：

对日志簿中所存储的多个第一时间差进行外推，以评定所存储的第一时间差中的趋势；以及

基于所述趋势来确定第二时间差。

11. 根据权利要求1所述的方法，其中，确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第二时间差包括：

接收日志簿中的最近存储的第一时间差。

12. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

将日志簿高速缓存在第二用户设备中，其中查询排定运输工具处于当前位置的实际时间与排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第一时间差的日志簿是高速缓存数据库。

13. 根据权利要求1所述的方法，其中第一请求包括标识代码，所述方法还包括：

基于所述标识代码来确定排定运输工具的期望进展。

14. 根据权利要求1所述的方法，其中，第一请求包括标识代码，所述方法还包括：

在乘客姓名记录数据库中查询与所述标识代码有关的旅程信息；以及

基于旅程信息确定排定运输工具的当前路段。

15. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

通过确认由与指示排定运输工具的当前位置的数据指示的当前位置与排定运输工具的路线内的位置相对应，来确定第一请求包括该数据。

16. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

提示第一用户设备的用户输入标识排定运输工具的信息；以及

基于标识排定运输工具的信息来确定排定运输工具的当前路段。

17. 一种用于确定排定运输工具的实时延迟的计算机系统，所述计算机系统被配置为：

接收来自排定运输工具上或排定运输工具处的第一用户设备的对于排定运输工具的第一实时延迟的第一请求，所述第一请求包括指示排定运输工具的当前位置的数据；

响应于接收到所述第一请求，基于所述第一请求中的指示排定运输工具的当前位置的数据来确定排定运输工具的当前位置；

在详细参考调度表中查询排定运输工具将处于当前位置的排定时间；

基于排定运输工具的当前位置确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第一时间差；

将第一实时延迟返回到第一用户设备，第一实时延迟包括所确定的第一时间差；

将第一时间差和排定运输工具的当前位置作为带时间戳条目存储在日志簿中；

接收来自第二用户设备的对于第二实时延迟的第二请求；

响应于接收到所述第二请求，在所述日志簿中查询第一时间差；

基于从日志簿获取的第一时间差来确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第二时间差；以及

向第二用户设备返回第二实时延迟，第二实时延迟包括第二时间差。

18. 一种非临时计算机可读存储介质，具有存储在其中的计算机程序指令，所述指令当在计算机系统上被执行时促使计算机系统确定排定运输工具的实时延迟，所述指令在被执

行时促使计算机系统

接收来自排定运输工具上或排定运输工具处的第一用户设备的对于排定运输工具的第一实时延迟的第一请求,所述第一请求包括指示排定运输工具的当前位置的数据;

响应于接收到所述第一请求,基于所述第一请求中的指示排定运输工具的当前位置的数据来确定排定运输工具的当前位置;

在详细参考调度表中查询排定运输工具将处于当前位置的排定时间;

基于排定运输工具的当前位置确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第一时间差;

将第一实时延迟返回到第一用户设备,第一实时延迟包括所确定的第一时间差;

将第一时间差和排定运输工具的当前位置作为带时间戳条目存储在日志簿中;

接收来自第二用户设备的对于第二实时延迟的第二请求;

响应于接收到所述第二请求,在所述日志簿中查询第一时间差;

基于从日志簿获取的第一时间差来确定排定运输工具处于当前位置的实际时间和排定运输工具将处于当前位置的排定时间之间的第二时间差;以及

向第二用户设备返回第二实时延迟,第二实时延迟包括第二时间差。

确定运输工具的实时延迟

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及排定运输工具的延迟确定。更具体地,其针对用移动用户设备向乘客提供关于运输工具的实时延迟信息。

背景技术

[0002] 沿着排定路线行进的运输工具的行进时间是给大多数乘客的主要信息中的一个。当乘诸如火车、公共汽车、船、飞机或有轨电车之类的公共运输工具行进时,乘客通常想要知道运输工具的精确的行进时间、出发时间和到达时间。因此,由运营公司例如在网上向乘客提供每个公共运输工具的官方时间表。一般地,这些官方时间表包括针对某个路线内的所有站点的计划出发和到达时间。然而,运输工具可能由于意外因素(例如,恶劣天气、交通状况等)而延迟。结果,时间表可能不会反映运输工具的实际进展。

[0003] JP 06044495公开了一种向本地火车或公共汽车的乘客提供延迟信息的方法。其描述了具有诸如GPS设备之类的位置测量设备的到达时间显示设备。借助于包括在到达时间显示设备中的时间差计算部分通过计算某个位置处的排定到达时间和当前时间直接之间的时间差来计算火车或公共汽车的到达延迟时间和早到时间。

发明内容

[0004] 根据本发明,提供了一种确定根据时间表沿着路线行驶的排定运输工具的实时延迟的方法。该路线包括至少一个路段。确定实时延迟是基于详细的参考调度表(schedule)的,其指示准时的运输工具的任意带时间戳参考位置。该方法包括基于位置的确定和基于时间的确定。基于位置的确定包括

[0005] (i) 接收由位于运输工具上的用户设备进行的针对运输工具的实时延迟的请求,该请求至少指示运输工具的当前位置;

[0006] (ii) 基于在请求中指示的当前位置、时间戳和详细参考调度表的相应带时间戳参考位置来计算运输工具的实时延迟;

[0007] (iii) 将计算的实时延迟返回到请求用户设备;以及

[0008] (iv) 将计算的实时延迟存储到日志簿;

[0009] 基于时间的确定包括响应于未指示运输工具的当前位置的不同或同一用户设备的请求,基于包含相对于运输工具的实时延迟条目的日志簿,来返回实时延迟。

[0010] 根据另一方面,提供了一种用于如上所述地确定排定运输工具的实时延迟的计算机系统。

[0011] 根据另一方面,一种非临时计算机可读存储介质,具有存储在其中的计算机程序指令,其当在计算机系统上执行时实施如上所述的方法。

[0012] 根据另一方面,提供了一种当在计算机系统上执行时实施如上所述的方法的计算机程序。

[0013] 在从属权利要求中阐述了其他方面。

附图说明

- [0014] 将参考附图来描述本发明。类似的附图标记一般地指示相同或功能上类似的元件。
- [0015] 图1描述了示出本延迟确定的原理的流程图。
- [0016] 图2示出了根据本延迟确定的示例的更具体流程图。
- [0017] 图3示出了在本延迟确定的示例中利用的乘客姓名记录 (PNR) 数据库。
- [0018] 图4图示出排定运输工具的示例性时间表。
- [0019] 图5描述了可在本延迟确定中采用的示例性详细参考调度表。
- [0020] 图6是图示出使用线性内插的参考时间计算的计算示例。
- [0021] 图7图示出运输工具的示例性运动曲线。
- [0022] 图8示出了在本延迟确定中可采用的示例性日志簿。
- [0023] 图9a、9b和9c描述了示出根据本延迟确定的实施方式示例的在用户设备中和在服务器侧的过程的详细流程图。
- [0024] 图10图示出被布置成执行本延迟确定的示例性系统的架构。
- [0025] 图11和12图示出运行执行本延迟确定的应用程序的用户设备的图形用户接口。
- [0026] 图13是用户设备的内部架构的示例性示意图。

具体实施方式

- [0027] 在转到参考图2至13的详细描述之前,将首先基于图1来阐述某些一般方面。
- [0028] 本发明一般地涉及根据特定时间表而有规律地行进的排定运输工具。此类排定运输工具可以例如是火车(诸如国际、高速、国家、地区或市郊火车)、公共汽车、穿梭车、飞机、船或渡船、有轨电车或任何其他公共运输工具。
- [0029] 时间表通常由运输工具的运营商创建和发布。例如,SCNT创建并发布用于在法国运行的所有TGV的时间表,而Deutsche Bahn生成并发布在德国运行的ICE的时间表。操作员使得时间表经由因特网或在运输工具本身处/中可用于公众且特别是在站点处的乘客。运输工具的时间表通常指示运输工具的起点和最终目的地以及中间站。此外,其通常指示起点站处的出发时间和最终目的地处的到达时间以及中间站处的出发时间和可选地到达时间。
- [0030] 由此,运营商的时间表在逻辑上将关于排定运输工具的路线及其行进时间而将排定运输工具分组。在下文中将在相同的时间走相同路线的运输工具称为属于特定“联运”的运输工具。例如,每天在10点钟从尼斯向巴黎行进的所有火车形成此类联运。另一方面,术语“路线”指的是排定运输工具根据时间表从起点站到最终目的地的路径。例如,在属于上述联运的火车(即每天10点钟从尼斯到巴黎的TGV)的情况下,路线由尼斯与巴黎之间的铁路线路给定。此外,一般地,排定运输工具的路线由多个路段构成。在下文中,术语“路段”指代在时间表中列出的两个后续站点之间的路线的一部分。例外地,如果时间表并未规定起始站与最终目的地之间的任何经停站,则路线由仅一个路段组成。然而,通常,将路线划分成多个路段。如果例如时间表指示起点与最终目的地之间的六个中间站,则该路线被细分成七个路段。

[0031] 通常,乘客不仅对由运营商的时间表设定的运输工具的计划到达和出发时间感兴趣,而且对其意图使用或其当前正在使用的特定运输工具的实际进展感兴趣。例如,为了使等待时间最小化或选择适当的联运运输工具,使乘客知道其运输工具当前是完美地准时、落后于调度表还是甚至在调度表之前是有益的。在这方面,术语“延迟”在这里用来涵盖全部的这三个可能性。因此,当运输工具落后于调度表时,延迟是正的,并且可能将比时间表所指示的更晚地到达下一站点。当运输工具准时时其为零,并且可能将在时间表所指示的时间到达下一站点。如果运输工具在调度表之前,则其为负的,并且因此将可能比时间表所指示的更早到达下一站点。

[0032] 为了解决此需要,在现有技术中已知有适合于计算运输工具的当前延迟的用户设备。示例是上文已提及的JP 06044495A。然而,在其中公开的延迟计算要求目的地信息的手动输入和用户当前位置的提供,例如通过利用全球定位系统(GPS)。因此,在具有不好或不存在GPS覆盖的情况下,此系统不会适当地工作。另外,由JP 06044495A描述的方法是基于简单地将排定到达时间与当前时间且将目的地位置与当前位置相比较。很显然,假设用户交通工具的线性前进。这与通常非线性的实际前进并不相关。因此,由JP 06044495A的方法固有地不准确。

[0033] 本发明的目的是解决现有技术的那些问题。在这里提出的延迟信息方法/系统允许向并未装配位置确定功能或处于其中不可能进行位置确定的状况的用户设备提供实时延迟信息。此外,其旨在改善延迟信息的准确度。

[0034] 另一方面,本延迟确定基于比由运输工具运营商发布的时间表更详细的参考调度表4。如前所述,那些运营商时间表仅仅包含关于运输工具的车站或站点的目标时间。然而,目前认为此信息是不够的,因为其并未提供用于中间站之间(即,在路段内)的位置的任何参考信息。补充运营商时间表的一个可能性是假设运输工具在中间站之间的线性前进,并且因此用线性内插来“填充”时间表。然而,目前,引入了详细参考调度表4,其旨在更准确地反映按计划运输工具在其中间站点之间的实际的现实前进。为此,除可以从各运营商时间表获取的中间站处的目标时间信息之外,详细参考调度表4还包含用于沿着路线的任何的任意位置的目标时间信息。换言之,详细参考调度表4不仅仅指示由运营商规定的站点的到达和出发时间,而且特别地包括准时的运输工具的附加带时间戳参考位置,该位置是任意的,即与车站或站点无关。在根据这里提出的延迟确定操作的部署系统中,将存在对于将被本延迟确定覆盖的每个联运的详细参考调度表数据。例如,再次地参考前述TGV示例,将存在用于在10点钟从尼斯出发从尼斯到巴黎的每日TGV的详细参考调度表数据以及用于在中午从尼斯出发从尼斯到巴黎的每日TGV的进一步详细参考调度表数据。存在建立此类详细参考调度表4的多个可能性,下面将进一步描述。一个可能性是所谓的“社会方案”,根据该方案,收集来自关于已经准时的运输工具的基于位置的请求的数据。与仅使用排定车站作为参考数据的基于时间表方案相比,此详细参考调度表4由于增加的参考数据粒度而允许更精确地确定运输工具的延迟。

[0035] 另一方面,本延迟确定方法利用日志簿5,其中收集了关于正在讨论中的运输工具的实时延迟信息。用由如下执行的基于位置延迟确定生成的实时延迟信息来填充日志簿5(用图1的左侧支路可视化)。

[0036] 位于运输工具上或该处的乘客装备有移动用户设备1,诸如移动电话、智能电话、

膝上计算机、平板计算机等。用户设备1生成针对运输工具的实时延迟的请求。此请求至少包括与运输工具的当前位置相同的用户设备1的当前位置。其被发布给服务器,或者替换地在用户设备1处被使用高速缓存器机制本地地处理(这将在下面更详细地解释)。该请求然后被服务器或在内部被用户设备1接收。接下来,处理该请求以便计算运输工具的延迟。基于在该请求中指示的当前位置和另外与该请求相关联的时间戳,咨询详细参考调度表4,并使用关于准时的运输工具的各带时间戳参考位置来计算运输工具的实时延迟(在图1中的方框12处)。下面进一步描述延迟计算的细节。在图中的方框8处,结果得到的延迟信息(再次地,由服务器或在用户设备1内部)被返回到用户设备1。然而,另外,计算的延迟信息被记录并存储在日志簿5中。

[0037] 被填充由基于位置的确定获得的延迟信息的日志簿5促进纯基于时间的确定(在图1的右侧支路上描述),其在没有由用户设备1进行的任何位置确定的情况下工作。用户设备1—其可以是已预先发布基于位置的请求的同一或另一用户设备—生成基于时间的请求,与上述基于位置的请求相反,其不包括用户设备1的当前位置的指示。其原因可以是设备1不能确定其当前位置,因为其并未装配任何位置确定装置,其仅装配有不足以用于本延迟确定的不准确位置确定装置,或者在有请求时不可能进行位置确定,例如由于缺少覆盖、缺少到卫星的自由视线、远离运输工具(例如在家中的感兴趣用户)等。假设可以基于此基于时间的请求来确定与用户的运输工具相关联的日志簿数据,可以确定运输工具的延迟(如在图1中的方框7),并基于在日志簿5中可用的实时延迟条目而返回关于运输工具的延迟信息(再次地在图1的方框8处)。

[0038] 这样,在乘客的用户设备1上显示关于运输工具的实时延迟信息。该实时延迟信息可包括例如根据运营商时间表运输工具在站点,特别是下一站点(当前路段的端点)处的排定到达时间、运输工具的当前时间延迟和在下一和/或最终目的地处的各潜在实际到达。

[0039] 如上所述,位置相关请求和时间相关请求两者都与时间戳相关联。此时间戳用来确定运输工具在请求时间被认为在该处的路段且用于实时延迟的计算。存在用以生成时间戳的基本上两个方式。一个可能性是直接地将其包括在用户设备1的请求中。因此,根据此选项,该请求实际上包含时间戳。另一可能性是仅在接收到请求时生成时间戳。如果由服务器中央处理该请求(与使用下面进一步描述的高速缓存机制将其本地地在用户设备1处处理相反),则此选项是特别有用的。在服务器处生成时间戳确保一致的时间管理,因为所有请求全部被同一个服务器侧时钟加时间戳。当使用第一选项(在请求中包括时间戳)时,即如果用户设备1与可信时钟同步,则也可以实现类似的一致时间管理。

[0040] 如上文所指示的,存在如何建立详细参考调度表4并创建运输工具的所需任意的带时间戳参考位置的多个选项。如最初在上文已解释的,这些带时间戳参考位置是“任意的”,因为其指代路线上的任何位置,与运输工具的站点或车站无关。建立详细参考调度表4的一个可能性是所谓的“社会方案”,其与运输工具运营商的合作无关。因此,其可以在不必依赖于运营商的信誉来输送关于其运输工具的网络和定时条件的详细数据的情况下采用。该社会方案利用由位于运输工具上的用户设备1发出的实际基于位置的请求。由于这些请求中的每一个提供运输工具的位置和关联时间戳(即时间戳+位置对),其一般地提供有价值的数据库。由于详细参考调度表4的条目充当参考带时间戳位置,执行所收集数据的确认。根据所收集的时间戳+位置对的总数,寻找属于准时的运输工具的那些对(即根据运营

商的时间表前进的运输工具),并且丢弃来自不准时的运输工具的其余数据组。可以通过查看具有在对于其而言运营商已设定参考时间的站点附近的位置的时间戳+位置对来执行此挑选。如果具有在该站点附近的位置的对对应于由运营商的时间表规定的时间,则认为各运输工具已经准时,并且认为从此运输工具收集的所有时间戳+位置对是有效的,并将其包括在详细参考调度表4中。

[0041] 建立详细参考调度表4的其他可选替换是可以由运输工具上的专门工作人员生成的人工请求、由运输工具的运营商进行的各数据的模拟或提供。

[0042] 以基本上两个方式响应于未指示运输工具的当前位置的请求而利用日志簿5(图1中的方框7)。一个方式是简单地请求用户设备1返回日志簿5中的关于运输工具的最近实时延迟条目。如果日志簿5中的此最近条目是最新的,并且因此准确地反映运输工具的本实时延迟,则此选项是特别适当的。例如通过日志簿条目的时间戳和与请求相关联的时间戳的比较来确定日志簿5中的最后一个条目的最新性。如果这两个时间戳之间的差在给定阈值以下,例如低于5或10分钟,或者其仍在运输工具的当前路段内,则假设最后一个日志簿条目的正确性,并且返回此最近日志簿条目的延迟信息。对未指示当前运输工具的位置的请求利用日志簿5的另一方式是对日志簿条目进行外推以便评定延迟的趋势。如果最近的日志簿条目是相当旧的(例如,最后条目的时间戳和该请求之间的差大于前述给定阈值),因此其据推测是过时的且可能未准确地反映运输工具的实际实时延迟,则可能认为外推是适当的。可适当地应用的外推技术是指平滑化。向用户设备1返回外推的结果。

[0043] 同样地,存在用于响应于指示运输工具的当前位置的请求而进行实时延迟计算(图1中的方框12)的各种选项。例如,如果详细参考调度表4包含与在请求中指示的运输工具的当前位置相对应的带时间戳参考位置,则计算与详细参考调度表4中的该位置相关联的参考时间戳和与该请求相关联的时间戳之间的差就足够了。两个时间戳之间的此差是运输工具的准确实时延迟,并被返回到用户设备1(在图1中的方框8处)。如果另一方面该详细参考调度表4不包括与在请求中指示的位置相对应的参考位置,则存在两个其他选项。或者,在详细参考调度表4中搜索最接近于在请求中指示的位置的参考位置,并如前所述地、即通过计算与详细参考调度表4中的该位置相关联的参考时间戳和与该请求相关联的时间戳之间的差来计算实时延迟,来计算实时延迟。然而,这引入一定的不准确性,其在两个位置(即详细参考调度表4中的位置和请求中的位置)相互偏离越大时变得越明显。替换地,为了使此不准确性最小化,可采用相对于在请求中所指示的位置附近的详细参考调度表4中的带时间戳位置的线性内插技术。

[0044] 上文已简要地概述了将存在用于被覆盖的每个联运和运输工具的详细参考调度表数据。因此,必须从用户设备的请求推导出正确的运输工具或各联运和相应详细参考调度表数据。用于实现请求与运输工具/联运/详细参考调度表数据之间的此关联的一个选项是包括在请求中的允许标识运输工具的标识代码。然后可以推断出正确的时间表数据、当前路段(通过使用包含在请求中的地理位置)和详细参考调度表4中的相关数据。在一个实施方式示例中,此标识代码是乘客姓名记录(PNR)标识符,其允许在PNR数据库中查询乘客的旅程信息。此旅程信息可包括关于乘客当前使用的运输工具的联运的信息。替换地,在请求中包括除PNR标识符之外的标识代码。例如,用户设备1可提示用户分别地输入他/她当前正在使用的运输工具和联运,并且乘客然后手动地输入然后包括在请求中的此信息。

[0045] 在可选实施方式中,基于位置的确定包括将详细参考调度表4高速缓存在请求用户设备1处。例如,用户设备将关于特定运输工具的其第一基于位置的请求指引到延迟确定服务器。服务器保持详细参考调度表4,其包含与乘客当前正在使用的运输工具的联运相关联的数据。用户设备1的基于位置的请求被延迟确定服务器如上所述地处理,并且计算的实时延迟被返回到用户设备1。然而,在使用高速缓存的可选实施方式中,属于乘客的当前运输工具的详细参考调度表也被传输到用户设备1,连同实时延迟信息一起或在由服务器返回实时延迟信息之前或之后在单独消息中。然后将详细参考调度表数据缓存在用户设备1处的高速缓冲存储器中。因此,可以在用户设备1处本地地处理同一用户设备1进行的后续基于位置的请求,而不需要将基于位置的请求发射到延迟确定服务器。这样,可以进行基于位置的延迟计算,而不需要用户设备1激活任何外部通信链路,并且因此可以例如在没有无线电覆盖的区域中执行。

[0046] 如果由于用户设备1缺少无线电链路而使用高速缓存的详细参考调度表4在用户设备1处本地地执行基于位置的延迟确定,则因此不可能将本地计算的实时延迟信息存储在日志簿5中,其可以保持在延迟确定服务器中。如果是这样,则本地计算的延迟信息也将被本地地缓存在用户设备1处,在本地日志簿中。当无线电链路再次在稍后的时间点可用时,用户设备1将缓存的实时延迟信息发射回到延迟确定服务器,并且然后将信息结合到(中央、服务器侧)日志簿5中。

[0047] 在用户设备1处的高速缓存不限于乘客当前正在使用的运输工具的详细参考调度表数据。相反地,可有用地将其扩展至其他信息。例如,也可将可能与乘客可能将要使用的未来运输工具(诸如联运运输工具)相关的其他详细参考调度表数据高速缓存在用户设备1处。如果鉴于用户设备1处的可用缓冲空间和可用于用户设备1的通信链路带宽而可行的话,将未来可能变得与乘客有关的甚至更多或所有详细参考调度表数据传输到用户设备1并存储在那里以用于本地基于位置延迟确定。此外,响应于用户设备1的第一基于位置的请求,也可将服务器侧日志簿5传输到用户设备1并高速缓存在那里。虽然此高速缓存日志簿在较长时间段未更新时变得过时且因此不那么重要,但其使得能够在用户设备1处本地地执行基于时间的确定而不需要查询延迟确定服务器。在用户设备处高速缓存数据的程度是在可用于用户设备的资源(例如自由缓冲空间、通信链路的质量)与可由高速缓存数据实现的潜在改善之间权衡。

[0048] 可将上文概述的基本方法用于其他应用,即通过收集基于位置的延迟请求及其计算结果而用实时延迟信息来填充日志簿5。例如,可将由日志簿5保持的信息转送到站点处的显示器、经由网络可访问的网站或网络服务、类似于RSS或SMS的推送服务或任何其他类似于广播的信息分发信道。因此,并未在各运输工具上旅行的其他人可以受益于本实时延迟确定机制,与其当前位置无关。

[0049] 另外,为实时延迟系统和日志簿5馈送不一定针对获得关于运输工具的实时延迟的信息的消息在本文提出的方法的范围内。相反地,此类消息可以纯粹地用于告知系统关于并未实际上请求延迟的运输工具的当前延迟的信息的目的。例如,类似于站点人员、实际或潜在旅行车或其他感兴趣的人之类的人可例如通过使用GSM SMS来向延迟确定服务器发送消息,并且从而指示特定运输工具的位置和当前延迟。响应于此类消息,延迟确定服务器执行信息的验证,并且如果发现信息可能是有效的,则将延迟指示添加到日志簿5。

[0050] 现在转到更详细的描述,图2示出了本实时延迟确定的更具体示例。类似于图1,图2的左手分支示出了基于位置的延迟确定,而在右侧的分支提及基于时间的延迟确定。

[0051] 在图2的示例中,用户设备1是装配有被布置成生成延迟确定请求的本地安装延迟确定应用程序的智能电话。其具有被布置成向用户显示信息且如果用户希望发起本延迟确定的话则允许用户输入的图形用户接口。其还提供有借助于2G、3G和/或4G收发机和/或多个收发机的移动通信接口,其根据诸如WiFi IEEE 802.11之类的其他移动通信标准操作。这些通信接口促进移动通信,特别是延迟确定请求的发射和实时延迟信息的接收。

[0052] 此外,其装配有GPS收发机,并且因此能够确定其位置,条件是可以建立到GPS卫星的通信链路。如果GPS由于某种原因而不可用,则智能电话1可采用其他位置确定方法,诸如三角测量或观察时间差技术。如果可以进行位置确定,则智能电话1在来自用户的各输入命令之后发起基于位置的延迟确定。其确定其位置并将结果得到的地理位置包括在请求中。此外,在由智能电话1生成的请求中包括指示当前时间的时戳。替换地,如上文所解释的,时戳不包括在请求中,而是由于总体时间一致性的原因而仅在服务器侧获取。最后,在请求中包括PNR标识。或者,提示用户将其输入,或者在各信息在智能电话1处本地地可用的情况下将其自动地生成。当智能电话1已完成基于位置的请求的创建时,其通过移动通信链路将其发射到延迟确定服务器47(在图2中未示出服务器,下面将进一步参考图10来描述整体系统的高级架构)。

[0053] 在由服务器接收到该请求时,利用包括在请求中的地理位置和PNR标识来确定用户当前位于其上面的运输工具(更恰当地,运输工具的联运)和更具体地运输工具当前位于其上面的路线的当前路段。因此,延迟确定服务器47适合于耦合到诸如PNR数据库2之类的旅行信息系统。由图3给出PNR数据库2的示意性表示。其包括用户旅行的旅程信息。该旅行可由多个段构成,诸如从A到B的飞行和从B到C的联运火车旅行。该段中的一个由当前运输工具形成,用户位于其上面且延迟确定请求与之相关。下面,出于说明性原因提及从B到C的火车旅行的本示例,但本示例不应引入相对于运输工具类型的任何限制。出于找到请求涉及的运输工具的本目的,保持在PNR数据库2中的各标识信息是最感兴趣的,即用户根据旅程针对他/她从B到C的旅行应该乘坐的火车的ID(参考图3)。

[0054] 在已掌握火车ID(例如:“Tr1”)之后,可以参考也可用于服务器47的火车运营商的正确时间表3。由图4给出时间表3的示例。该时间表可包括多个参数,其中由TrainID、StationID(“stID”)、站点的地理位置(“lat”代表纬度,“lng”代表经度,以度为单位来指示)以及到达和出发时间(“ArrTD”、“DepTD”)。因此,根据图4的非常简单的示例,火车Tr1的起点站是位于43.55度lat和7.02度lng的St1。火车应该在7:30从那里离开。下一站是中间站St2,其位于43.59度lat和7.12度lng处。火车应在八分钟之后在7:38到达那里,并且在停留两分钟之后在7:40离开。最终目的地是位于43.70度lat和7.28度lng处的站点St3,其应该在08:01到达。另外,时间表3可包括站点的地理位置信息以及站点之间的距离信息,即路段的长度(在图4中未示出)。查询时间表3的目的是确定运输工具当前位于该处的路段(换言之:根据运营商的时间表3的下一计划车站)。因此,将包括在请求中的地理位置作为查询的变元传递到时间表3,并取回当前路段。因此,该过程用地理位置(最初包括在请求中)、时戳(包括在请求中或者在由服务器接收到请求时设定)和路段(根据刚刚描述的时间表3和PNR数据库2的咨询而确定)进一步继续前进。

[0055] 下一步是详细参考调度表4的更新(图2中的方框10)。如上文已详细地描述的,详细参考调度表包含任意的带时间戳参考位置,即用于根据运营商的时间表3准时的运输工具的时间戳+位置对。由图5给出详细参考调度表4的示例。其包含trainID(例如Tr1、Tr2)、legID、时间戳和位置(lat,lng)。根据图5的示例,火车Tr1应该在7:35处于坐标43.56度lat、7.11度lng、在07:36处于43.57度lat、7.11度lng等。任意的带时间戳参考位置的此集合形成运输工具的运动曲线(参考图7),其所包含的已确认数据越多越准确。

[0056] 如上所述,建立并富集详细参考调度表表4的一个方案是所谓的“社会方案”:收集实际上发生的基于位置的用户请求并存储在该表格中。更新10详细参考调度表表4的步骤正好服务于此目的。其一般地是可选的,因为如果在详细参考调度表表4中存在足够的有效数据,则并不需要它。更新10意指向详细参考调度表表添加成对的地理位置和时间戳作为参考日期。然而,如果执行此可选添加,则随后执行进一步过程,即确认11。添加的带时间戳参考位置需要被确认以确保其的确适合于充当参考位置。其只有当运输工具(在本示例中即火车Tr1)实际上准时时才是适当的。如上文所解释的,可以通过使添加到详细参考调度表表的任意带时间戳位置与时间表3的参考数据匹配来进行特定Tr1是否准时的确定。只要尚未执行确认,则标志“有效”中的相应值被设置成“否”(参考图5)。如果发现尚未被确认的条目是有效的,则将“有效”标志的值修改成“是”。如果发现其是无效的(即火车没有准时),则将其从详细参考调度表表4删除。

[0057] 该基于位置的延迟确定然后继续前进到(图2的方框12)基于该详细参考调度表表4的时间戳基准位置的确认条目的延迟实际计算。针对详细参考调度表表4测试源自于智能电话1进行的请求的地理位置。如果详细参考调度表表4包含与请求的地理位置精确地匹配的参考位置,则在这种情况下,可以简单地将参考时间从详细参考调度表表4取出。否则,通过直接地在来自请求的地理位置之前和之后对与详细参考调度表表4中的参考位置相关联的时间进行线性内插来计算用于此地理位置的参考时间。也不排除详细参考调度表4仅包含相对于当前路段的非常少的带时间戳参考位置或者根本没有除车站/站点之外的条目。在本延迟确定的部署的早期阶段中或者在底层时间表已改变(其例如每年两次发生在火车时间表上)之后情况可能尤其如此。在这种情况下,详细参考调度表4将至少包含可以从运营商的时间表获取的数据,并且通过对时间和地理位置指示进行线性内插来计算延迟。

[0058] 由图6给出示例,其假设详细参考调度表4仅包含关于出发站St1(在7:30出发)和最终目的地St3(在08:01到达)的参考时间。在时间表中存在两个站点之间的距离(参考图4),或者通过使用以下等式根据站点的地理位置来估计:

[0059]
$$\text{Distance}(\text{St1}, \text{St3}) = \arccos(\cos(\text{lat_St1} - \text{lat_St3}) \cos(\text{lng_St1}) \cos(\text{lng_St3}) + \sin(\text{lng_St1}) \sin(\text{lng_St3}))$$

[0060] 【注意:正弦和余弦表达式的自变量以弧度为单位给出。】

[0061]
$$\text{Distance in km} = \text{Distance}(\text{St1}, \text{St3}) * 6372,795477598$$

[0062] 以相同的方式计算在从用户设备1接收到的基于位置的请求中所指示的当前地理位置与详细参考调度表4中的下一站点或参考位置之间的距离。然后,通过使用以下三个规则来执行线性内插:

[0063]
$$T_p = T_I * D_p / D_I$$

[0064] 其中, T_p 是采取运输工具的线性前进到达下一参考位置所需的时间, T_I 是由运输工具完成从先前到下一参考位置的旅行所需的参考时间, D_p 是当前位置与下一参考位置之间的距离, 并且 D_I 是两个参考位置之间的距离 (参考由图6给出的特定示例性数字)。因此, 在图6的示例中, 火车 Tr_1 在 7:42 分 25 秒 (08:01—17 分 35 秒) 应位于在请求中所指示的 43.65 度 lat; 7.15 度 lng 的参考位置处, 其是根据在请求中指示的地理位置和包含在详细参考调度表 4 中的数据计算得到的参考时间。

[0065] 计算得到的参考时间和与请求相关联的时间戳之间的差, 其为火车 Tr_1 的期望实时延迟。

[0066] 参考图7给出根据基于位置的请求的延迟计算 12 的示例。图7描述了由详细参考调度表 4 规定的火车 Tr_1 的参考运动曲线。在图的 X 轴上描绘位置, 在 Y 轴上描绘时间。如上所述, 此运动曲线是例如通过收集包含在与准时的同一联运的运输工具有关的基于位置的请求中的时间戳+位置对而确立的。生成并在详细参考调度表 4 中收集越多的条目, 运动曲线将越准确且完整。通过使用此运动曲线, 用包括在请求中的地理位置来确定火车 Tr_1 的参考时间作为输入参数。例如, 根据运动曲线, 43.65 度 lat、7.25 度 lng 的地理位置对应于 7:52 的参考时间。然后将此参考时间和与请求相关联的时间戳的实际时间相比较。如果此时间戳读为 8:12, 则实时延迟是 20 分钟。

[0067] 返回参考图2, 基于位置的延迟确定过程继续进行, 更新日志簿表 5 (方框 13)。如上文已解释的, 日志簿表 5 的目的是使得实时延迟信息可用于不能连同其请求一起提供位置信息的乘客。由图8给出日志簿表 5 的示例。其包含 trainID (例如 Tr_1 、 Tr_2)、来自详细参考调度表 4 的参考信息 (例如 “planTime”) 和时间表 (出发站 [“stDep”]、下一到达站 [“stArr”]、计划出发时间 [“planDep”] 和计划到达时间 [“planArr”])。特别地, 其包含来自请求和延迟计算的实时信息, 即在请求中指示的地理位置 (“lat、lng”)、与请求相关联的时间戳 (“realTime”)、延迟和下一站处的假定到达 (“delay”、“realArr”)、

[0068] 最后, 经由移动通信接口将诸如下一到达站和实时延迟值之类的所请求实时延迟信息传输回到智能电话 1 (图2中的步骤 8)。安装在智能电话 1 上的客户端软件然后向乘客显示信息。

[0069] 现在返回在图2的右侧描述的基于时间的延迟确定, 智能电话 1 在 GPS 信号太弱或根本没有 GPS 链路可用的情况下在没有其当前位置指示的情况下生成基于时间的请求。因此, 该基于时间的请求仅包括时间戳 (其也可能替换地仅在服务器侧添加) 和 PNR 标识。将请求发射到服务器 47。查阅 PNR 数据库 2 和时间表 3 以便确定 trainID, 如先前关于基于位置的确定所述的那样。在已这样确定 trainID 之后, 通过使用 trainID 来查询日志簿表 5 以便寻找由先前的基于位置延迟确定生成的潜在现有实时延迟信息。例如, 如果确定日志簿表 5 包含用于乘客的火车的当前路段的条目, 则获取与该条目相关联的延迟。

[0070] 在图8的示例中, 假设火车 Tr_1 在站点 St_2 和 St_3 之间的其第二段路上。根据时间表, 其应在 7:40 在站点 St_2 处出发并在 8:01 到达 St_3 (还参考图4和5)。沿着此旅行, 已发生并处理两个基于位置的请求, 并且已将计算的实时延迟存储在日志簿表 5 中。第一基于位置的请求在 7:46 发生, 而 Tr_1 仍在 St_1 和 St_2 之间的其第一段路上。检测到 10 分钟的延迟。稍后, 随着 Tr_1 已前进至在 St_2 和 St_3 之间的其第二段路, 在 8:12 接收到另一基于位置的请求并确定 20 分钟的进一步增加的延迟。现在假设在 8:15 从服务器 47 接收到基于时间的请求, 查阅日志

簿表5,并发现其仅早三分钟的关于火车Tr1的当前路段的8:12条目。确定此条目的延迟值,即20分钟的延迟(图2中的方框7)。然后将该延迟和例如下一到达站St3返回到向乘客显示信息的智能电话1。

[0071] 下面,将参考图9a、9b和9c的流程图来更详细地讨论包括上文概述的高速缓存功能的基于位置和基于时间的延迟确定的实施方式示例。图9a描述了在用户设备1处继续进行的过程直至发布用于延迟确定的请求为止。图9b示出了服务器47处的请求的处理。最后,在已经由服务器47返回延迟确定结果之后,图9c再次地在用户设备1的一侧将动作可视化。

[0072] 一般地,可以根据以下条件将相关数据流分类:

[0073] (i) 位置确定功能和移动通信功能两者在用户设备1处都可用。

[0074] (ii) 位置确定功能可用。然而,移动通信链路是不可用的。

[0075] (iii) 位置确定功能未实现或者暂时不可用。

[0076] 然而,移动通信链路是可用的。

[0077] (iv) 位置确定功能和移动通信链路两者都可用。

[0078] 在情况(i)(位置确定功能和移动通信功能都可用)中的数据流如下:

[0079] 在19处开始之后,过程从PNR标识的有效性检查20开始,其存在于用户设备1内或者由用户手动地输入。然后,在21处已肯定地确认移动通信链路的可用性之后,用户设备1在29处验证高速缓存器。如果高速缓存器是空的,则利用移动通信链路以便下载关于PNR标识所参考的运输工具的详细参考调度表数据和当前延迟信息。出于此目的,在30处将高速缓存器更新消息发射到服务器47。响应于高速缓存器更新消息,服务器47查询其数据库(即PNR数据库2、时间表3、详细参考调度表4和日志簿5)并向用户设备1返回相应数据。用户设备1将这些数据存储在高速缓存器中。高速缓存器然后包含例如关于当前运输工具的时间表信息、特别是下一到达站、用于当前运输工具的详细参考调度表数据和在日志簿5中可用的当前运输工具的最近火车延迟信息。这些信息将足够用于在不存在位置确定功能和/或移动通信链路的情况下计算或估计当前运输工具的实时延迟。

[0080] 进一步地,用户设备1在27处用肯定结果来检查GPS信号是否可用。其然后在28处生成基于位置的请求并将其发射到服务器47。在服务器侧(图9b),服务器47在31处检查关于乘客当前正在使用的运输工具的时间表3是否已可用。如果情况不是这样,可在32处由运输工具的运营商取回各时间表信息。为了能够尽快地包括这些数据,服务器47适当地具有到运营商及其时间表数据库的通信链路。

[0081] 在已在33处肯定地确定由用户设备1接收到的请求包括地理位置之后,服务器47可选地执行包括在请求中的地理位置的确认(图9b中未示出)。此确认的功能是确保包含在请求中的地理位置与PNR所指示的火车的路线一致。为了执行此确认,在其地理位置方面的火车路线描述可用于服务器47。然后将在该请求中指示的地理位置与路线的地理位置参考相比较。如果请求的地理位置被确定为“在路线内”,即其对应于或至少近似对应于路线上的位置,则认为请求的地理位置是有效的。可从运输工具运营商(外部地图服务)获得路线的地理位置参考信息,其由服务器47的运营商估计和/或由大量的接收到的基于位置的请求收集并从中推断出。另外,可通过使请求的地理位置和时间戳对与已包含在详细参考调度表4和/或日志簿5中的信息对准来过滤出指示在路线上或接近于路线但基本上远离火车的实际位置的地理位置的请求(诸如由已在后续站点处等待的未来乘客或已在前一站点处

离开火车的先前乘客生成)。例如如果日志簿5包含用于进一步沿着路线的地理位置的条目(诸如仍可基于日志簿5来处理此类已过时请求,并且例如可返回包含在日志簿5中的最近实时延迟),则可以过滤出指示火车已通过的地理位置的请求。作为另一示例,通过考虑到也可过滤出日志簿5的条目,请求指示火车不能到达的未来地理位置(同样地,响应于此类请求,仍可返回最近实时延迟信息)。一般地,如果请求所指示的地理位置被确定为与火车的当前位置无关,则可与基于时间的请求类似地处理此类请求,即认为地理位置不存在,并且可通过利用日志簿5来返回实时信息。

[0082] 在此可选确认步骤之后,服务器47执行基于位置的延迟确定(在图9b的右侧示出)。如上文已参考图2详细地解释的,此过程包括:

[0083] 一通过使用包括在用户设备的请求中的地理位置来查询时间表3而在41处确定当前路段;

[0084] 一用路段和地理位置在42处查询详细参考调度表4,并且如果适用的话,对保持在详细参考调度表4中的带时间戳参考位置进行内插;

[0085] 一在43和44处计算实时延迟和在下一站点处的相应估计到达时间;以及

[0086] 一在45处,用至少时间戳(“realTime”)、计算的实时延迟(“delay”)和下一站点(“realArr”)处的估计实际到达时间(“stArr”)来更新日志簿5。

[0087] 然后,服务器47在40处向用户设备1返回结果得到的实时延迟信息,诸如下一到达站、估计的实际到达时间和计算的实时延迟。在已通过移动通信链路(图9c)接收到各消息之后,用户设备1在46处用这些信息来更新其自己的高速缓存器,并经由其图形用户接口将该信息呈现给用户。该过程在48处终止。

[0088] 情况(ii)(位置确定功能可用—移动通信链路不可用)中的数据流如下:

[0089] 如果最初在21处已确定移动通信链路的不可用,则用户设备1在22处检查关于由用户指示的交通工具的高速缓存信息是否可用。如果这是肯定的,则在23处,可以本地地在用户设备1处进行延迟确定。假设高速缓存数据包括关于用户的交通工具的详细参考调度表数据,生成基于位置的请求并由用户设备1以与其在移动通信链路将可用的情况下将被服务器47处理的类似方式在内部处理。唯一的基本差别是在没有移动通信链路的情况下,如将由服务器在45处执行的更新日志簿5对于用户设备1而言是不可能的。因此,用户设备1将相关数据缓存在本地日志簿中以便在稍后当移动通信链路再次变得可用时(此活动在图9a中未示出)用于更新服务器侧日志簿5。在24处将由用户设备1在本地计算的延迟信息呈现给用户,且过程结束。

[0090] 在情况(iii)(移动通信链路可用—位置确定功能不可用)中的数据流如下:

[0091] 在这种情况下,执行基于时间的延迟确定。该过程在用户设备1处从如上文参考数据流情况(i)所述的步骤19至21、29和30开始。在27处,用户设备1确定GPS信号不可用。然后在25处重新验证移动通信链路的的存在。

[0092] 如果移动通信链路已同时地消逝,则一般地可以在步骤22和23处本地地进行延迟确定,因为高速缓存器在捕捉29和30之前已被更新,并且所需参考和日志簿数据应在高速缓存器中本地地存在。由于在当前情形中用户设备1不知道当前位置,所以本地延迟确定将对应于如将由服务器47执行的基于时间的延迟确定(如随后参考图9b所述),条件是日志簿数据是可用的。替换地,如果没有日志簿数据被高速缓存(例如,因为预先不存在关于运输

工具的当前旅行的任何基于位置的请求),则可以向用户显示包含在时间表中的参考数据。在此分支中,该过程然后在24处终止。

[0093] 如果在25处该重新验证确认移动通信链路仍存在或可用,则在26处用户设备1生成基于时间的请求。该请求包括PNR标识和当前时间的时间戳(如上所述,其可能的是仅在稍后在服务器47接收到请求时由服务器47来添加时间戳)。在服务器侧(现在再次地参考图9b),如前所述地执行步骤31和32。在33处的确定显示该请求不包括地理位置,即其是基于时间的请求。因此,服务器47执行在图9b的左侧可视化的基于时间的延迟确定。

[0094] 在34处,服务器47检查在日志簿5中是否存在PNR标识所指示的运输工具。如果情况不是这样,则服务器至少在步骤35和37处尝试取回时间表信息,并且在39处向用户设备1返回例如下—到达站和排定到达。可能包括警告或备注,强调这仅仅是排定的而非实际到达时间。即使包含在时间表3中的排定信息由于某种原因而不可访问,也将在38处向用户设备1返回错误信息。

[0095] 如果在34处的测试表明关于用户的当前运输工具的实时延迟信息在日志簿5中可用,则在36处执行基于时间的延迟计算。通过施加约束 $realTime < time-stamp < realArr$ 来取回关于运输工具的当前路段的日志簿5中的条目。参数“realTime”和“realArr”是日志簿条目的一部分(参考图8)。“realTime”值对应于已被指引到日志簿5的条目中的先前基于位置的请求的时间戳。“realArr”值指的是由先前实时延迟确定估计的在下一站点处的实际到达。因此,具有低于或等于与当前基于时间的请求相关联的时间戳的值的“realTime”的值的日志簿条目包含先前延迟确定的结果。具有等于或大于与当前基于时间的请求相关联的时间戳的值的“realArr”的值的日志簿条目大概参考用户的运输工具位于其上面的当前路段。然而如果“realArr”低于请求的时间戳,则可以假设各条目参考前一路段,并且运输工具已到达下一到达站。这可以是此条目所指示的延迟不再是最新的指示。

[0096] 计算实时延迟的方式取决于日志簿条目的数目及其时间值。例如,如果日志簿5包含参考运输工具的当前路段的一个条目,则在36处取回该日志簿的下一到达站(“stArr”)、估计到达时间(“realArr”)和延迟值(“delay”),并在40处返回到用户设备1。如果另一方面没有日志簿条目满足以上条件(即 $realTime < time-stamp < realArr$),则可在38处返回错误消息。替换地,可从时间表3取回至少排定信息(下一到达站、排定到达)并返回到用户设备1。如果日志簿5包含多个条目,然而其仅属于先前的路段(即 $time-stamp > realArr$),则可对这些较旧的条目的延迟值执行外推,并且可将结果得到的延迟值作为粗略估计返回。在这种情况下,再次地,可以添加延迟信息可能不准确的警告或备注。最后,该过程返回到用户设备1(图9c)。如果可行的话(即如果由服务器47来提供实时延迟信息),则用户设备1在46处更新其高速缓存器,并且过程在48处终止。

[0097] 最后,在情况(iv)(没有位置确定且没有移动通信链路可用)中的数据流如下:

[0098] 如果在21处用户设备1最初确定移动通信链路的不可用,则可能可以进行本地的基于时间的延迟确定,如果日志簿数据先前已被高速缓存的话,或者至少可向用户呈现时间表数据。在这种情况下,其可以参考在上文参考情况(ii)给出的步骤22和23的描述。如果在高速缓存器中没有日志簿和/或时间表数据可用,并且因此22处的检查是不成功的,则该过程在24处终止。

[0099] 然而,如果移动通信链路在21处可用,则在29和30处更新高速缓存器。如果然后在

随后释放移动通信链路且在25处确定链路的不存在,则在22和23处应可以进行基于时间的延迟确定。这类似于前面已参考情况(iii)详细地描述的由服务器进行的基于时间的延迟确定。在这种情况下,该过程同样地在24处终止。

[0100] 图10呈现用于本延迟确定系统的可能架构的高级概图。在本示例中,用户设备1包括GPS收发机50形式的位置确定功能。为了实现高速缓存功能,利用用户设备的存储器(易失性RAM或非易失性存储器,诸如闪存)的某个部分作为高速缓存器53。本延迟确定的客户端相关功能由延迟确定移动应用程序51实现。与用户/乘客的通信可经由诸如触摸屏之类的图形用户接口进行。该图形用户接口特别地被用户用于输入他/她的旅程信息,诸如PNR号码或运输工具联运信息并用于显示实时延迟信息。

[0101] 另一方面,服务器侧47向用户设备1提供网络服务。其包括保持底层数据、特别是时间表3、详细参考调度表4和日志簿5的基础设施。在针对火车的实时延迟计算的示例中,服务器侧基础设施包括铁轨分布平台54(RDP)、RailIT服务器55和数据库56。

[0102] 图11和12示出示例性智能电话1的图形用户接口的示例,借助于该图形用户接口,安装在智能电话1上的软件向用户显示所确定的实时延迟信息。如图11所描述的主屏幕示出了运输工具的标识信息(“Intercity 12345”)、下一计划车站(“Pisa”)、与此下一站有关的排定信息(在19/10/2011 20:10排定到达)、在该站点处的估计实际到达(“在19/10/2011 20:15实际到达”)和延迟(“延迟:5min”)。下面进一步地,指示运输工具和某些重要车站(“Napoli”、“Roma”、“Torino”)的实际位置。可具体地例如用绿色底色来突出显示在该处运输工具准时的那些站点。可例如用红色底色以不同的方式突出显示在该处运输工具已经或大概将要延迟的站点。例如标记为“调度表细节”之类的按钮将用户引导至用于主要站点的排定和计算到达/出发时间的表式概图(用图12示出)。另外或替换地,呈现路段和即将到达的到达站以及排定到达/出发时间和计算的那些的完全列表。

[0103] 最后,图13是用户设备1的内部结构的图示。用户设备1被布置成执行一组指令,以促使其执行这里所讨论的任何方法。移动通信设备包括处理器121、主存储器122和无线网络接口123(诸如Wi-Fi和/或蓝牙接口)和/或2G/3G/4G移动网络接口设备(未示出),其全部经由总线124相互通信。其还包括静态存储器125,例如不可移动闪存或固态驱动器或可移动微型或小型SD卡,其永久地存储使得用户设备1能够执行本地延迟确定功能并与服务器侧基础设施47通信的软件。此外,其包括显示器127,优选地触摸屏、用户接口(触摸屏)控制模块129和可选地附加(非虚拟(non-virtual))字母数字和光标输入设备128(如果此类输入设备存在的话)。无线网络接口设备124将用户设备1连接到服务器侧基础设施47。可选GPS收发机126提供位置确定。体现上述方法中的任何一个或全部的一组指令(即软件)130完全地或至少部分地常驻于静态存储器125中。在被执行时,各指令和/或数据常驻于主存储器122和/或处理器121中。可以进一步通过无线网络接口设备123或2G/3G/4G从/向由图10描述的服务器侧基础设施内的服务器或因特网作为传播信号132而发射或接收软件130。

[0104] 以类似的方式构造服务器侧基础设施47,只是这些部件中的某些或全部可能不具有任何无线网络接口和GPS模块。

[0105] 虽然在这里已描述了根据本发明的技术构造的某些产品和方法,但本专利的覆盖范围不限于此。相反地,本专利涵盖在字面上或根据等价物的教导落在所附权利要求的范围内的本发明的讲授内容的所有实施例。

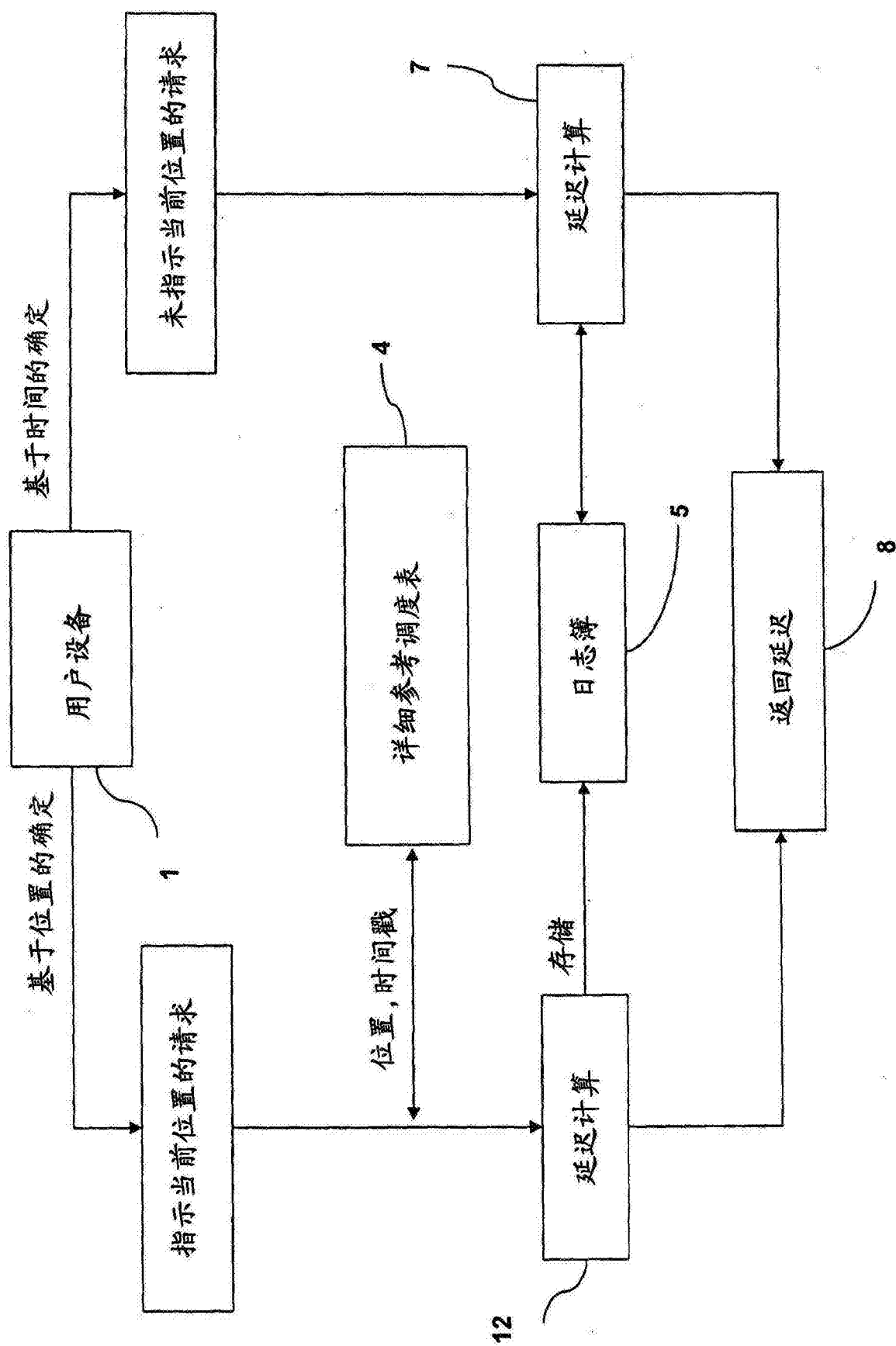


图 1

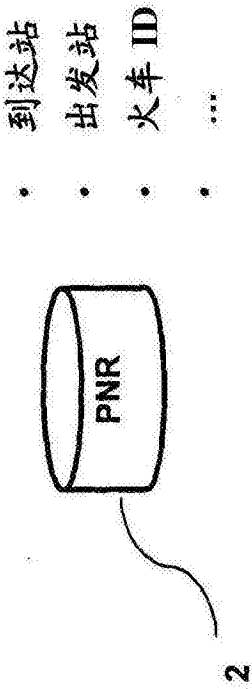


图3

TrainID	stID	lat	Ing	ArrTD	DepTD	Dist_leg
Tr1	St1	43,55	7,02	-	07:30	
Tr1	St2	43,59	7,12	07:38	07:40	11,63
Tr1	St3	43,70	7,28	08:01	-	20,50

3

图4

trainID	legID	时间	lat	lng	有效
Tr1	1	07:35	43.56	7.11	是
Tr1	1	07:36	43.57	7.11	是
Tr1	1	07:37	43.58	7.11	否
Tr1	1	07:38	43.59	7.12	是
Tr1	2	07:43	43.60	7.13	是
Tr2	1	20:22	23.57	10.11	

4

图5

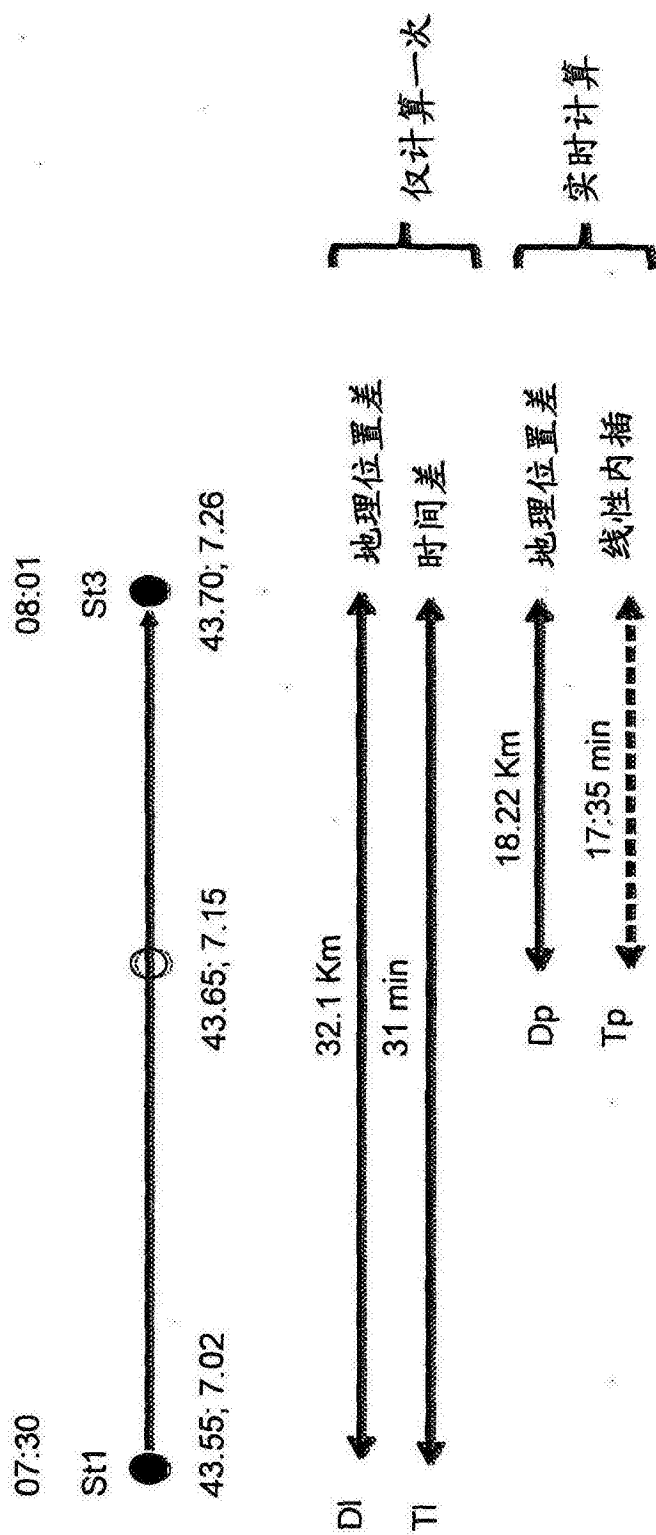


图6

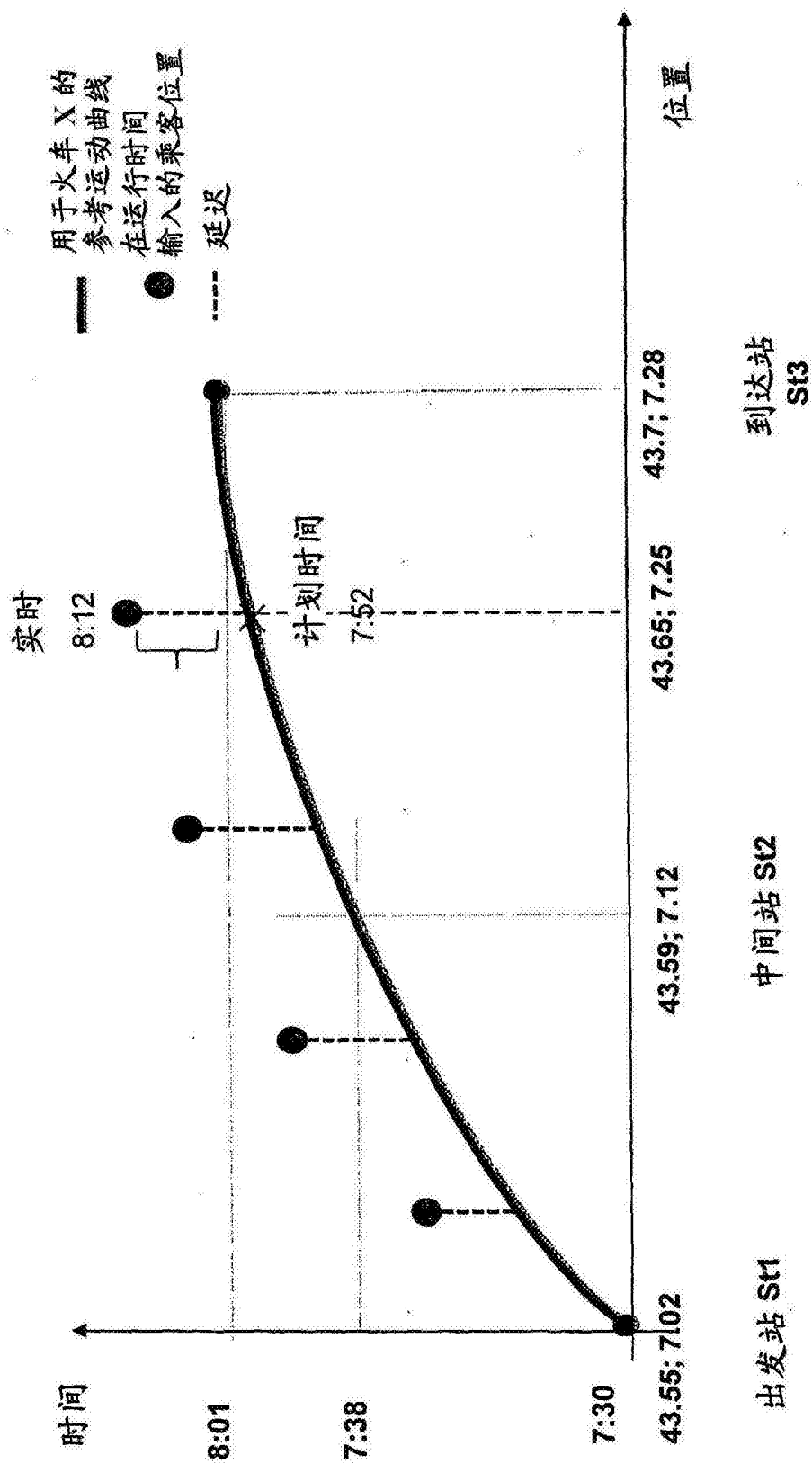


图7

<u>trainId</u>	<u>实时</u>	<u>计划时间</u>	<u>lat</u>	<u>lng</u>	<u>stDep</u>	<u>stArr</u>	<u>planDep</u>	<u>planArr</u>	<u>realDep</u>	<u>realArr</u>	<u>延迟</u>
Tr1	7:46	7:36	43.57	7.11	St1	St2	07:30	07:38	07:30	07:48	10
Tr1	8:12	7:52	43.65	7.25	St2	St3	07:40	08:01	07:50	08:21	20

查询时间戳

计划时间

路段

延迟计算

5

图8

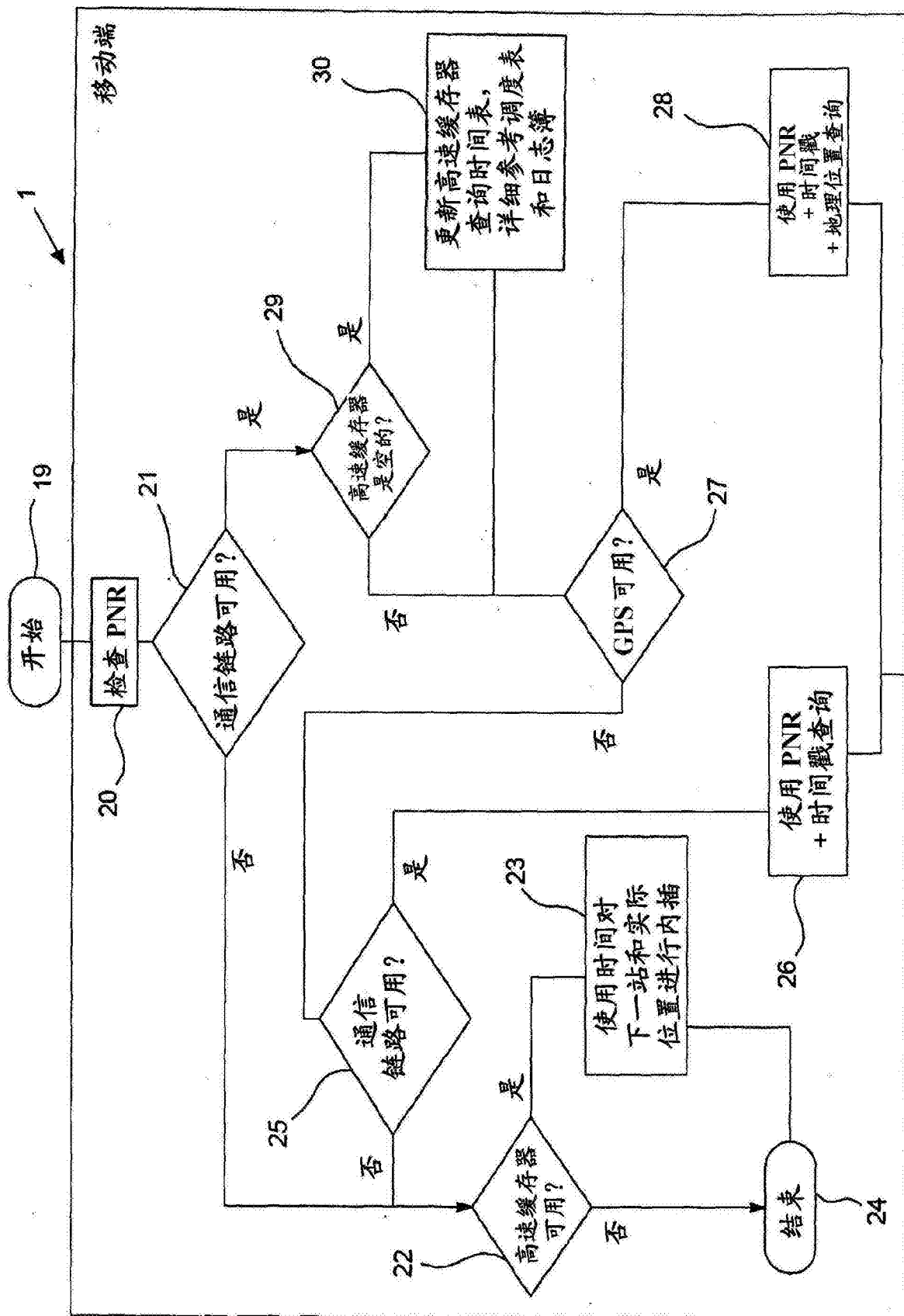
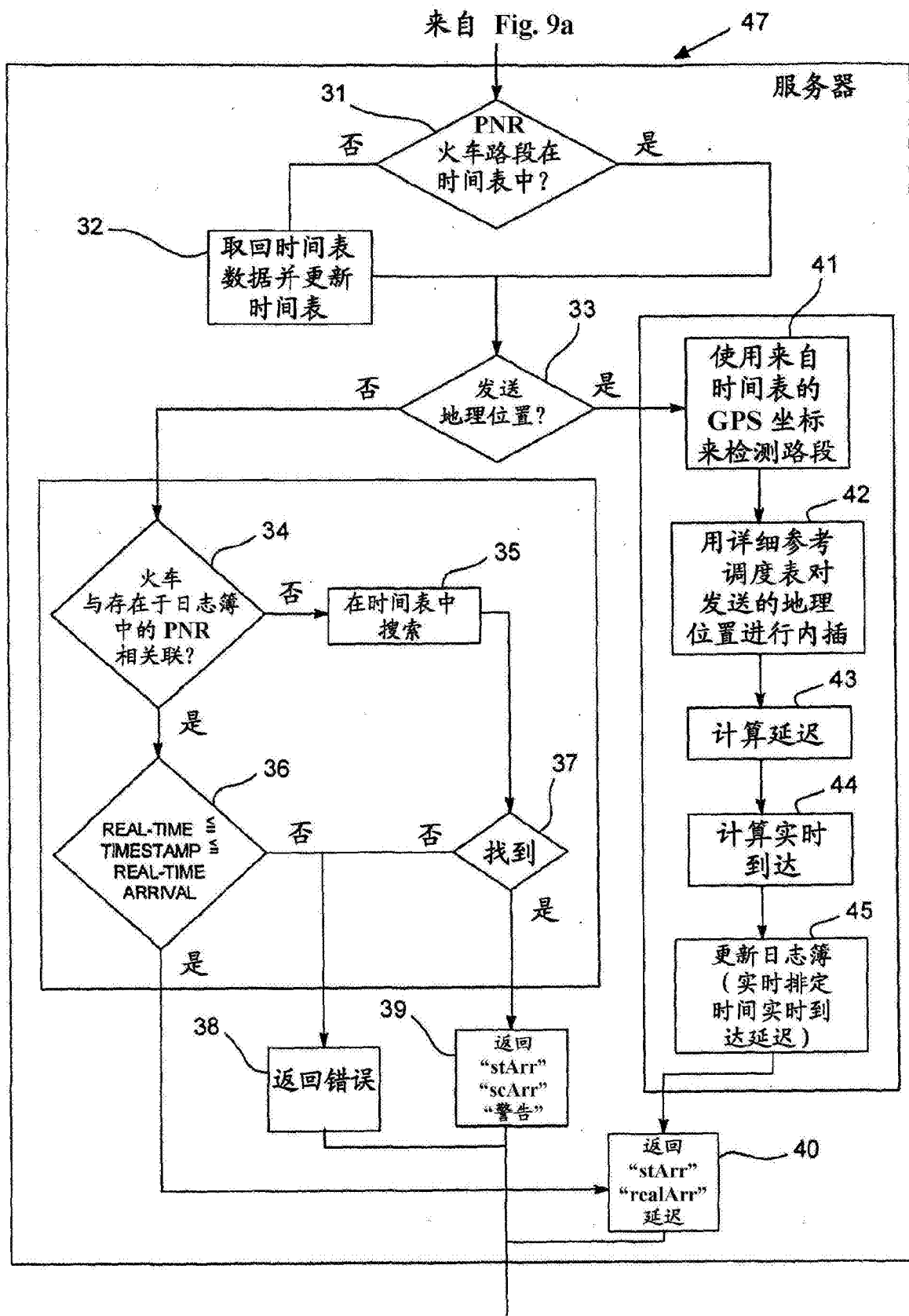


图9a



到 FIG. 9c

图9b

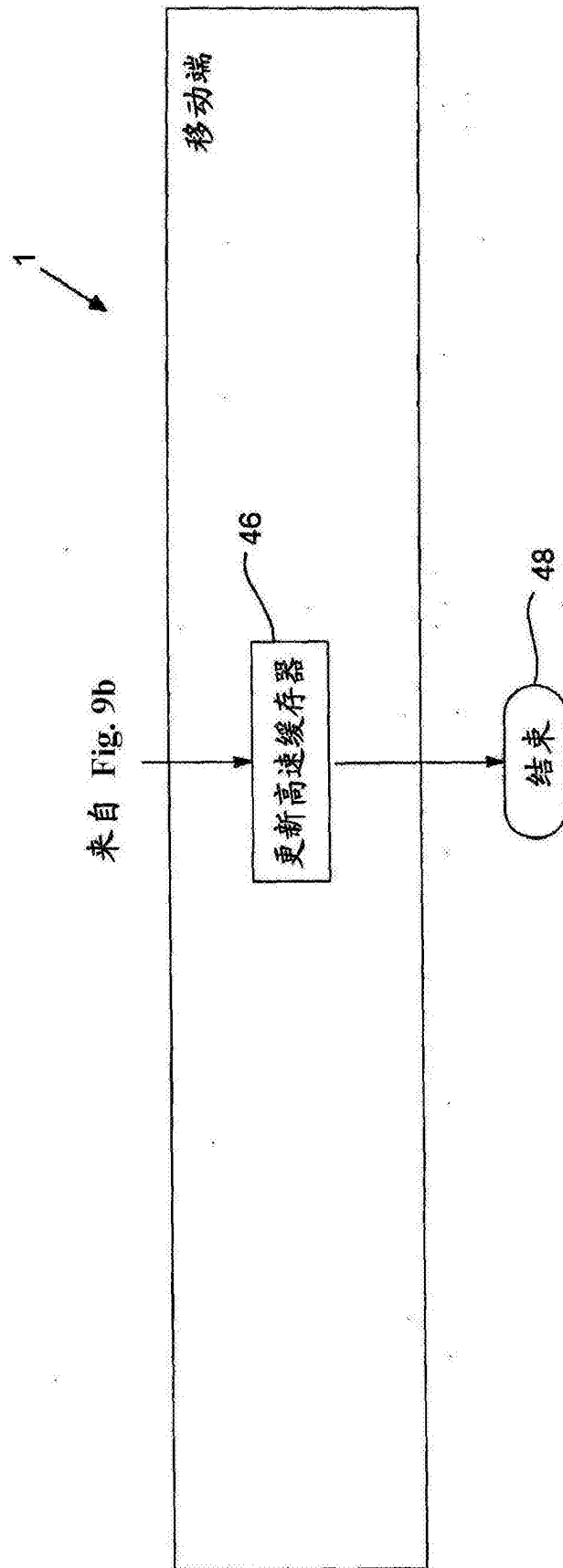


图9c

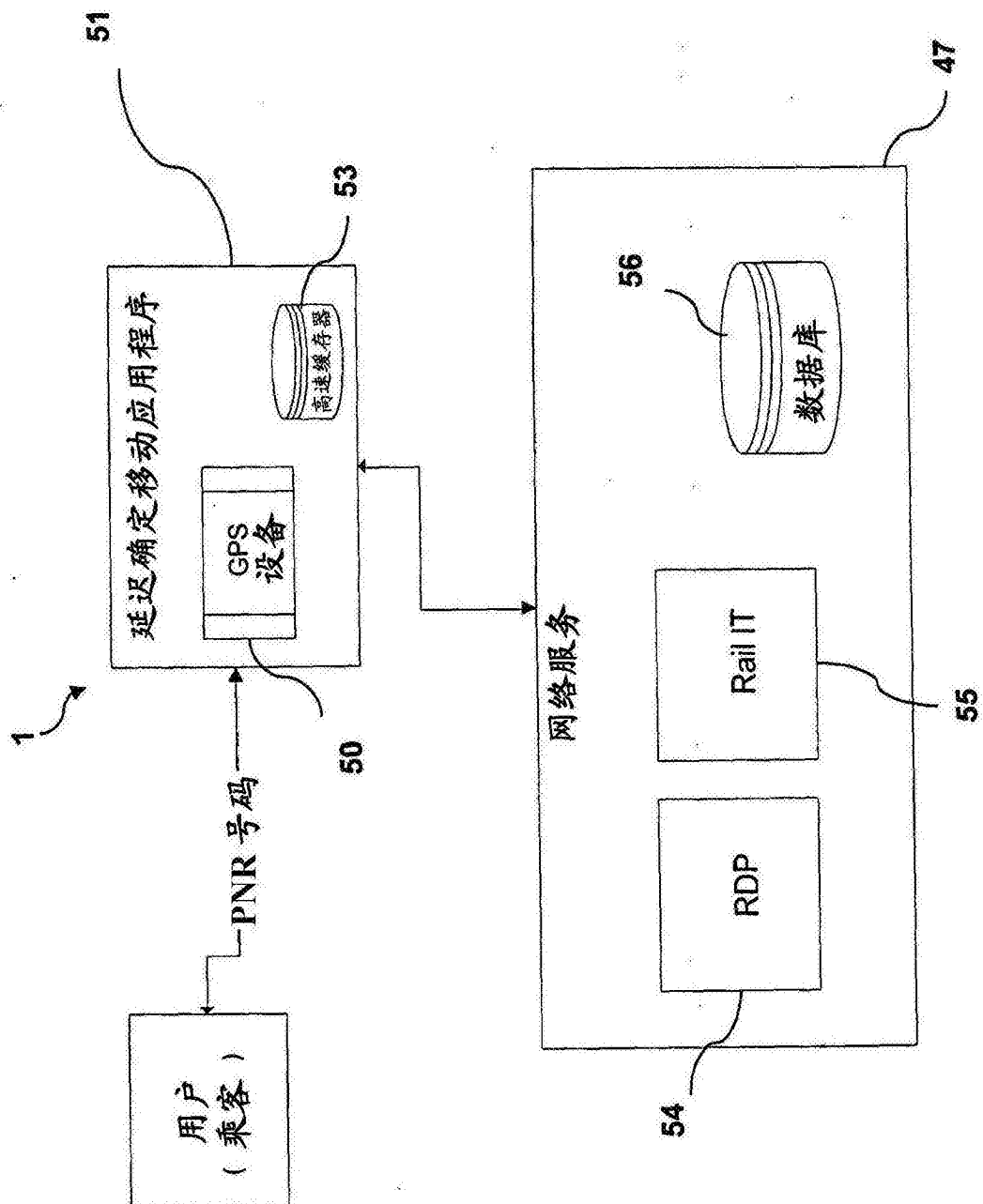


图10

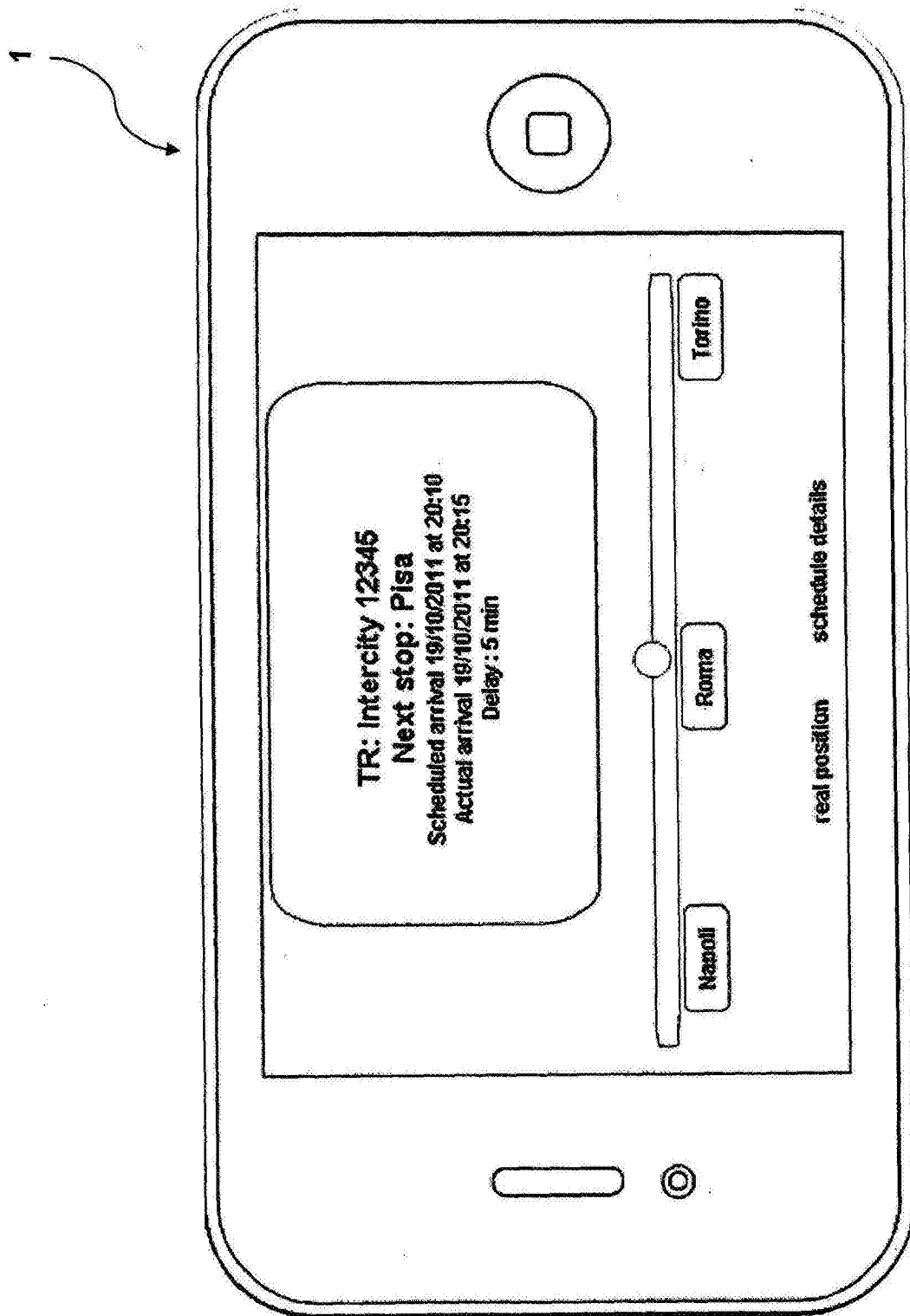


图11

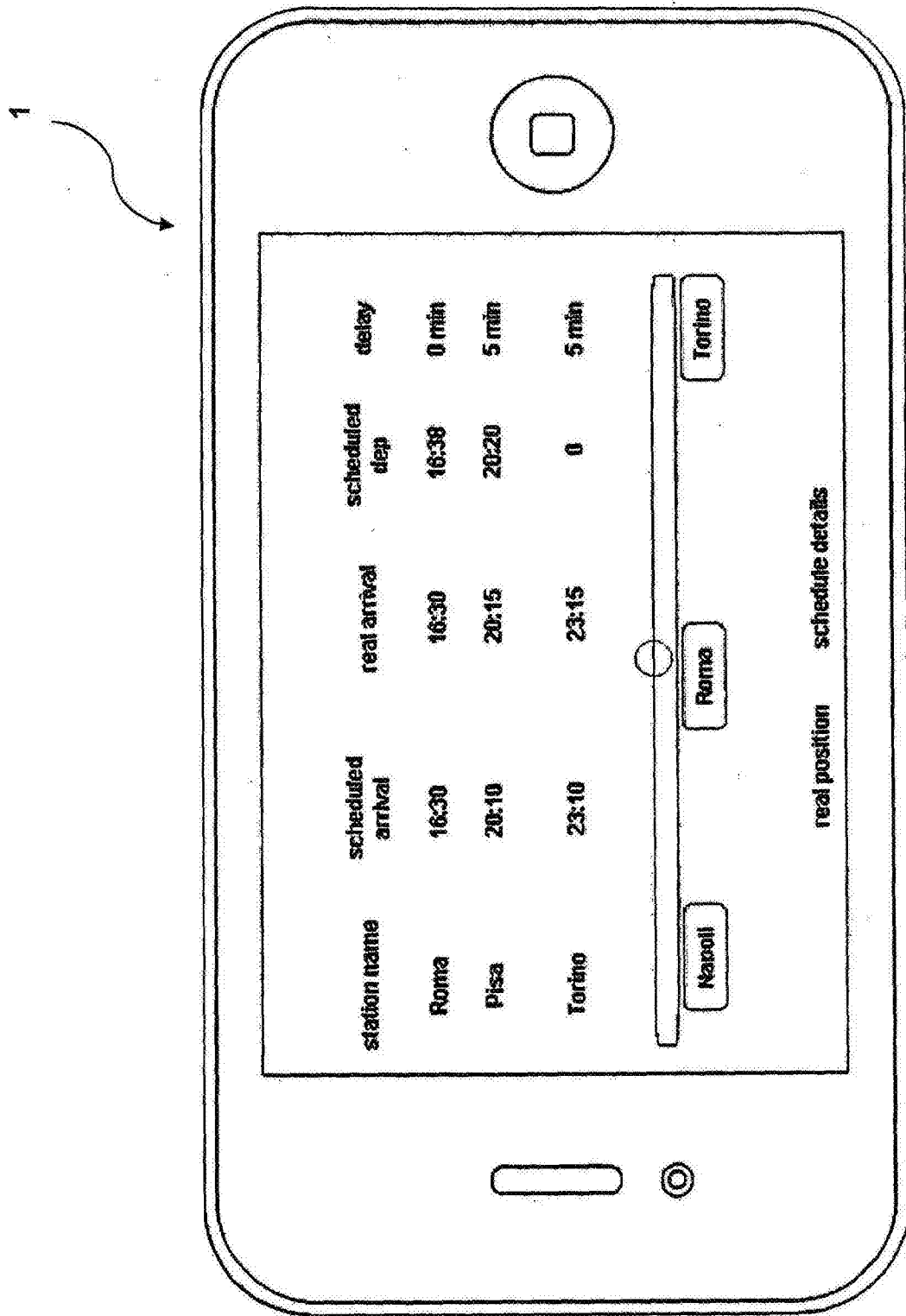


图12

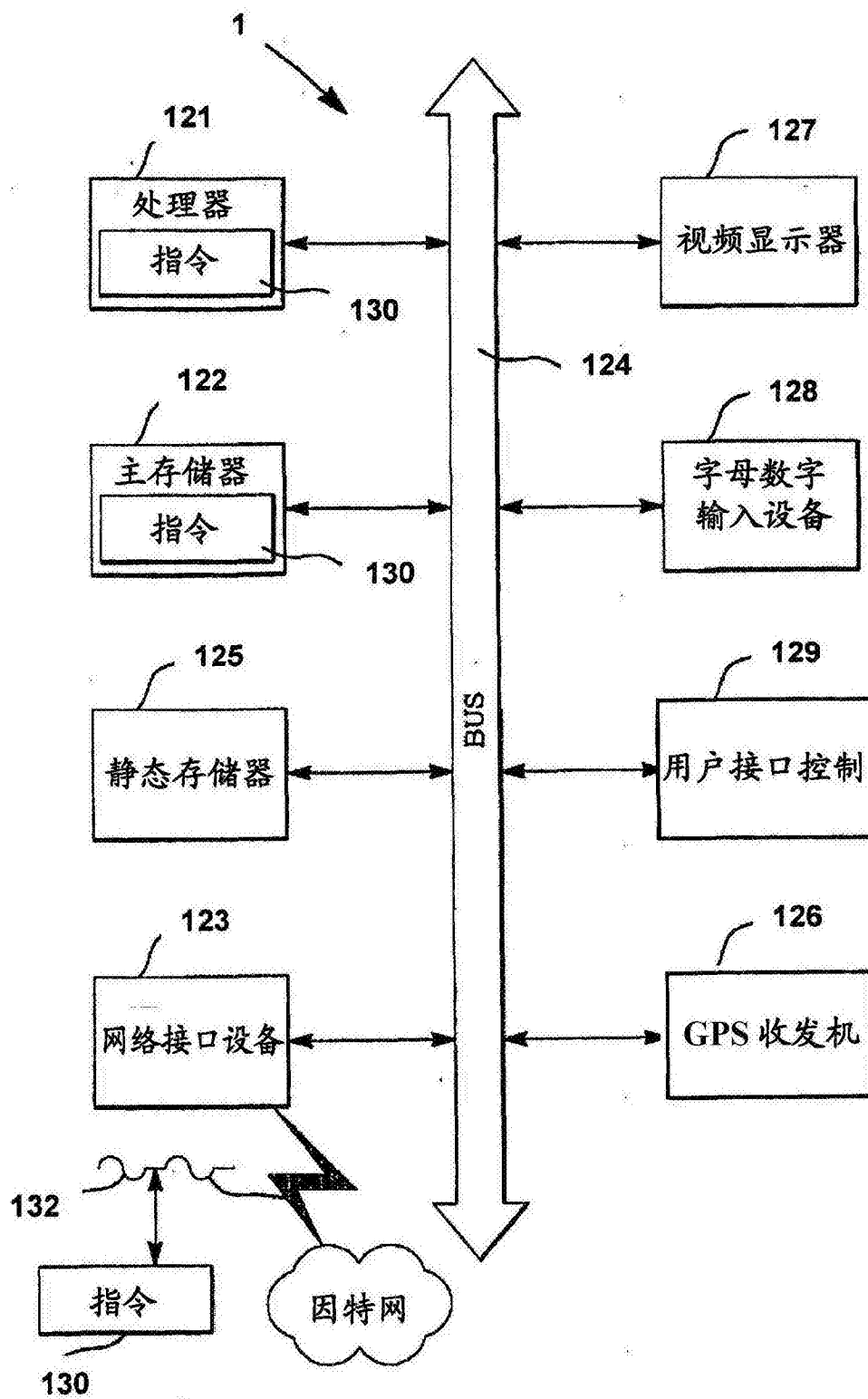


图13