



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105210119 B

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201480026212.5

(72)发明人 K·M·诺瓦克

(22)申请日 2014.03.12

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11400

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105210119 A

代理人 郭玥 葛强

(43)申请公布日 2015.12.30

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G07B 15/02(2011.01)

13/830,538 2013.03.14 US

G07B 15/06(2011.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.11.09

(56)对比文件

US 2012232964 A1,2012.09.13,

US 2012215594 A1,2012.08.23,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/025066 2014.03.12

CN 102128626 A,2011.07.20,

US 2011136468 A1,2011.06.09,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/159769 EN 2014.10.02

CN 102435197 A,2012.05.02,

CN 102183256 A,2011.09.14,

(73)专利权人 优步技术公司

审查员 顾琬婷

地址 美国加利福尼亚州

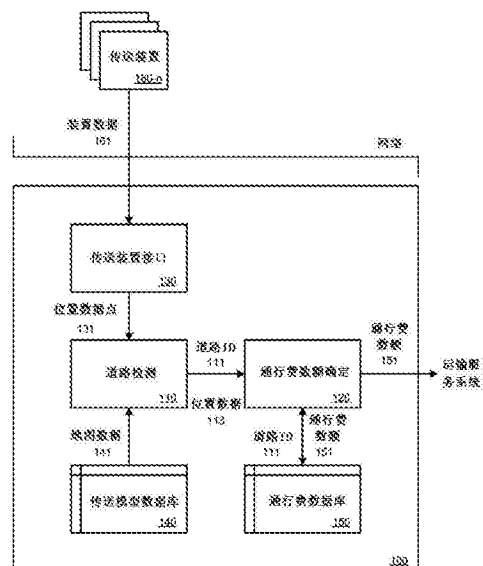
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

通过计算装置提供的位置数据点确定通行费的数额

(57)摘要

本申请公开了一种用于计算运输服务的费用的方法。一个或多个处理器从与提供运输服务的车辆关联的计算装置接收多个位置数据点。该多个位置数据点对应于在执行运输服务过程中的行驶路线。基于该多个位置数据点中的一组位置数据点,确定车辆可能沿需要征收通行费作为部分费用的道路行驶。征收通行费的道路将被识别。被识别的道路的通行费的数额将被确定。



1. 一种用于远程确定车辆的行驶路径的方法,所述车辆由与运输服务相关的司机驾驶,所述方法由网络端计算系统执行,并且所述方法包括:

安排由司机向客户提供的运输服务,所述司机与具有无线信号功能的司机计算装置相关联;

随着所述运输服务被提供,与所述司机计算装置进行通信以接收一组位置数据点,该组位置数据点被确定并且由所述司机计算装置利用所述无线信号功能传送而来;

当所述运输服务被提供且所述司机计算装置的所述无线信号功能没有减弱时,由该组位置数据点来确定车辆的行驶路径;

为所述位置数据点中的每一个确定误差量,所述误差量指示所述位置数据点的精确度;

确定何时从所述司机计算装置获取的一个或多个位置数据点包括超出误差阈值的误差量;

响应于确定何时从所述司机计算装置获取的一个或多个位置数据点包括超出所述误差阈值的误差量,检测何时所述司机计算装置的所述无线信号功能减弱;

当所述司机计算装置的所述无线信号功能减弱时:

A) 利用以下信息推断所述车辆的行驶路径对应于所述司机计算装置的所述无线信号功能减弱时的一部分:(i) 指示高信任度的、具有的误差量低于所述误差阈值的一个或多个位置数据点,其是在所述司机计算装置的所述无线信号功能没有减弱时已被确定的,以及(ii) 方位或时间标识中的至少一个,其是由所述网络端计算系统利用或由所述高信任度的一个或多个位置数据点所获得的;以及

B) 基于所述行驶路径的所推断的部分,从多条可能路径中确定所述司机正在使用的一条路径;

基于确定的路径计算所述客户的费用,所述费用包括与所述行驶路径的所推断的部分相关联的通行费。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括在多条路径中的两条或更多条具有不同的通行费收费数额确定时做出通行费收费数额确定。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,确定所述路径包括确定该组位置数据点中的一个或多个位置数据点是在对应道路的预定距离之内。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述通行费收费数额确定包括用于桥梁、高速公路或隧道中的至少一个的通行费收费数额。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,做出所述收费数额确定包括识别针对车辆在所确定的路径上所选用的入口点的数额。

6. 一种用于远程确定车辆的行驶路径的系统,所述车辆由与运输服务相关的司机驾驶,所述系统包括:

一个或多个网络资源,其通过一个或多个网络与多个装置进行通信;

一个或者多个处理器;以及

一个或多个存储资源,其存储由所述一个或多个处理器执行的指令,当被执行时,所述指令使所述系统执行下述操作,包括:

安排由司机向客户提供的运输服务,所述司机与具有无线信号功能的司机计算装置相

关联；

随着所述运输服务被提供，与所述司机计算装置进行通信以接收一组位置数据点，该组位置数据点被确定并且由所述司机计算装置利用所述无线信号功能传送而来；

当所述运输服务被提供且所述司机计算装置的所述无线信号功能没有减弱时，由该组位置数据点来确定车辆的行驶路径；

为所述位置数据点中的每一个确定误差量，所述误差量指示所述位置数据点的精确度；

确定何时从所述司机计算装置获取的一个或多个位置数据点包括超出误差阈值的误差量；

响应于确定何时从所述司机计算装置获取的一个或多个位置数据点包括超出所述误差阈值的误差量，检测何时所述司机计算装置的所述无线信号功能减弱；

当所述司机计算装置的所述无线信号功能减弱时：

A) 利用以下信息推断所述车辆的行驶路径对应于所述司机计算装置的所述无线信号功能减弱时的一部分：(i) 指示高信任度的、具有的误差量低于所述误差阈值的一个或多个位置数据点，其是在所述司机计算装置的所述无线信号功能没有减弱时已被确定的，以及(ii) 方位或时间标识中的至少一个，其是由网络端计算系统利用或由所述高信任度的一个或多个位置数据点所获得的；以及

B) 基于所述行驶路径的所推断的部分，从多条可能的路径中确定所述司机正在使用的一条路径；

基于确定的路径计算所述客户的费用，所述费用包括与所述行驶路径的所推断的部分相关联的通行费。

7. 根据权利要求6所述的系统，其特征在于，由所述系统执行的操作包括在多条路径中的两条或更多条具有不同的通行费收费数额确定时做出通行费收费数额确定。

8. 根据权利要求6所述的系统，其特征在于，确定所述路径包括确定该组位置数据点中的一个或多个位置数据点是在对应道路的预定距离之内。

9. 根据权利要求6所述的系统，其特征在于，所述通行费收费数额确定包括用于桥梁、高速公路或隧道中的至少一个的通行费收费数额。

10. 根据权利要求7所述的系统，其特征在于，做出所述收费数额确定包括识别针对车辆在所确定的路径上所选用的入口点的数额。

11. 一种用于计算运输服务的通行费数额的方法，所述方法由计算系统来执行，所述方法包括：

为用户安排将要由车辆的司机执行的运输服务，所述用户和所述司机中的每一个均与计算装置相关联；

在执行所述运输服务期间，在至少一段时间内通过一个或多个网络在所述计算系统从与所述司机相关联的计算装置接收多个位置数据点，所述多个位置数据点中的每个位置数据点被在不同的时间情况接收；

为所述位置数据点中的每一个确定误差量，所述误差量指示所述位置数据点的精确度；

确定何时从所述计算装置获取的一个或多个位置数据点包括超出误差阈值的误差量；

响应于确定何时一个或多个位置数据点包括超出所述误差阈值的误差量,使用多个已接收到的位置数据点中的具有的误差量低于所述误差阈值的一组位置数据点以及来自能够由所述计算装置访问的传送模型数据库的地图数据,推断一个或多个额外的位置数据点;

至少基于多个已接收到的位置数据点中具有的误差量低于所述误差阈值的该组位置数据点和所述一个或多个额外的位置数据点,确定所述车辆可能行驶的路径,包括以下述方式确定所述车辆已经行驶在需要征收通行费作为所述运输服务的部分费用的道路上:  
(i) 从能够由所述计算装置访问的通行费数据库识别与所述道路相关联的一组区域,该组区域中的每一个区域都沿着所述道路的宽度延伸,以及(ii) 基于一组定期接收的位置数据点,确定所述车辆已经穿过与所述道路相关联的该组区域中的每个区域;以及

基于所述车辆穿过与所述道路相关联的该组区域中的每个区域的顺序,在所述计算系统确定针对所述道路的通行费的数额。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,确定通行费的数额是在确定所述司机已经完成所述运输服务后执行的。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,确定所述司机可能行驶的路径包括:确定多个可能的行驶路径,并且从所述多个可能的行驶路径中选择最可能的路径。

14. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,确定所述通行费的数额包括:由来自所述通行费数据库的被识别的道路的入口识别所述数额,其中所述通行费数据库包括将征收通行费的道路的入口和它们对应的数额。

15. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,将征收通行费的道路包括桥梁、高速公路或隧道中的至少一个。

## 通过计算装置提供的位置数据点确定通行费的数额

### 背景技术

[0001] 能够为用户安排运输的请求式运输服务业已存在。在某些情况下,服务提供商,例如提供运输或递送服务的司机,必须沿着要求服务提供商支付通行费的路线行驶。

### 附图说明

[0002] 图1示出了用于确定运输服务的通行费数额的一个示例性通行费收费系统;

[0003] 图2示出了用于确定运输服务的通行费数额的一个示例性方法;

[0004] 图3是示出了通行费收费系统如何用位置数据点识别隧道的示意图;

[0005] 图4A和4B是示出了通行费收费系统如何确定通行费数额的示意图;

[0006] 图5是示出了可以执行本申请所述示例的计算装置的框图。

### 发明内容

[0007] 在本申请所描述的实施例提出了一个系统,该系统能够基于从与服务提供商相关联的计算装置接收的位置数据确定服务提供商沿着需要征收通行费的隧道或道路行驶。然后,该系统能够识别服务提供商行驶穿过哪个隧道(以及哪个方向),以便于适当地估算通行费的正确数额。在一个实施例中,该系统可以与运输服务系统进行通信,或者就作为运输服务系统的一部分,其中该运输服务系统安排请求者和服务提供商之间的运输,由此该系统能够向运输服务系统提供通行费的数额以便计算总费用。

[0008] 在一个实施方案中,该系统能够通过网络从一个或多个计算装置接收(例如,定期地)位置数据点(例如,全球卫星定位系统(GPS)数据)。该一个或多个计算装置可以对应于传送装置,或与服务提供商和/或相应车辆相关联的装置。位置数据点能够在执行运输或递送服务期间提供车辆行驶路径的指示。基于一组位置数据点,该系统能够确定车辆是否可能沿着需要征收通行费的道路行驶。

[0009] 在某些情况下,在执行运输服务的过程中,车辆可能沿着在其中计算装置失去服务(例如,没有蜂窝服务)或者提供不准确GPS数据的区域内的道路行驶。例如,车辆可能行驶在蜂窝服务微弱的城市郊区,或者可能行驶通过地下或水下的隧道。尽管在一段时间内无法接收位置数据(或者接收不准确的位置数据),该系统仍然能够基于已经接收到的位置数据确定车辆是否可能沿着需要征收通行费的道路或隧道行驶。当确定车辆可能沿着需要征收通行费的道路或隧道行驶后,该系统能够识别车辆最有可能行驶的道路或隧道。

[0010] 根据一些实施例,该系统能够执行查询,例如在一个传送系统数据库中,查找一条或多条需要征收通行费的道路,而这些道路位于从传送装置接收到的一个或多个位置数据点的预先设定的距离之内。当在一区域内存在两条或更多备选道路或隧道时(例如,在城区内),该系统将确定车辆最有可能行驶在哪一条道路上。在一个实施方式中,该系统还能够推断额外的数据点,例如,当丢失了位置数据点时,以便确定在执行运输服务过程中车辆最有可能行驶通过道路或隧道。

[0011] 基于被识别的道路或隧道,该系统能够确定通行费的数额。在一个实施例中,该系

统能够在数据库中查询被识别的道路或隧道,例如一个通行费数据库包括需要征收通行费的道路的入口(entries of roadways)以及它们相应的收费数额(例如,五美元,或每行驶一英里的数额)。该系统能够向运输服务系统提供该数额,以便向接受运输服务的客户收取该数额作为费用的一部分。

[0012] 如在此所述,“用户”、“请求者”、或者“客户”都是用来指请求或预定服务的个人。也如在此所述,“提供商”、“服务提供商”、“供应商”、“销售商”都是用来指能够提供服务的个人或实体。另外,如在此所述,“客户装置”或“传送装置”是指计算装置,例如台式电脑、蜂窝或智能手机、笔记本电脑、平板设备、电视机(IP电视)、出租车计价器等装置,这些装置可以提供使客户或服务提供商能够通过一个或多个网络(例如,蜂窝网络)与系统(和/或运输服务系统)进行通讯的网络连接和处理资源。

[0013] 在此所述的实施例提出由计算装置执行的方法、技术以及行动,其都可以程序化执行,或者作为计算机执行方法。如在此所述,所谓程序化是指使用代码或计算机可执行指令。这些指令能够被存储于计算装置或者无线接入点的一个或几个存储资源内。程序化执行的步骤可以是自动的,也可以不是自动的。

[0014] 在此所述的一个或多个实施例能够用可编程模块或组件来实现。可编程模块或组件可以包括能够执行一个或多个所述任务或功能的程序、子程序、程序的一部分、软件组件、或硬件组件。如在此使用的,模块或组件能够独立于其它模块或组件而存在于硬件组件上。或者,模块或组件可以是其它模块、程序或机器的共用部件或步骤。

[0015] 在此描述的一些实施例通常可以要求使用包括处理和存储资源的计算装置。例如,在此描述的一个或多个实施例可以整体或部分地在计算装置上实现,比如移动计算装置、接入点、台式电脑、蜂窝或智能手机、笔记本电脑、服务器、路由器。存储、处理以及网络资源可以被用于任一在此描述的实施例的组建、使用或执行(包括执行任一方法或实施任一系统)。

[0016] 此外,在此描述的一个或多个实施例可以通过使用可由一个或多个处理器执行的指令来实现。这些指令可以存储在计算机可读介质上。以下附图展示或描述的机器提供了处理资源和计算机可读介质的示例,所述介质可以存储和/或执行用以实施所述实施例的指令。具体地,在此用示例显示的多个机器或装置包括处理器和用于存储数据和指令的各种形式的存储器。计算机可读介质的示例包括永久性存储装置,例如个人电脑或服务器的硬盘。其它计算机存储介质包括可携带式存储装置,例如CD或DVD装置,闪存(比如随身携带的智能手机、多功能装置或平板装置),以及磁盘。电脑、终端、支持网络的装置(例如,移动装置、个人电脑、电视机)都是利用处理器、存储器以及存储于计算机可读介质上的指令的机器或装置的实例。另外,一些实施例可以以计算机程序或者能够携带该程序的计算机可用携带介质的形式实现。

## 具体实施方式

### [0017] 系统描述

[0018] 图1示出了用于确定运输服务通行费的数额的一个示例性通行费收费系统。一通行费收费系统,例如如图1所描述的系统100,可以在各种计算环境下实现。系统100(以及它的一个或多个部件)可以用一个或多个计算装置的存储和处理资源来实现。例如,系统100

可以通过服务器或其它支持网络的计算装置的组合来实现。在其他变形方案中,系统100可以在其它计算平台上实现,包括单机系统。作为另一个可选方案或附加方案,系统100的一些或全部部件可以在客户装置上实现,例如通过在用户终端上运行的应用程序。

[0019] 在一些实施例中,通过一个或多个网络接口(例如,无线的或使用有线),系统100可以通过一个或多个网络来与一个或多个传送装置160进行通信。传送装置160可以对应于移动计算装置,其能够在执行运输服务期间向系统100提供位置数据。在一些变形中,传送装置160可以对应于由服务提供商操作的移动计算装置,和/或与提供运输服务的服务提供商的车辆相关联的移动计算装置,或是由客户操作的移动计算装置,例如在执行运输服务期间乘坐在车辆中的乘客。一个或多个网络可以包括因特网、无线本地局域网(WLAN)、蜂窝网络,或其它能够使装置相互之间进行通信的网络。

[0020] 系统100可以与另一个系统一起运行或作为另一个系统的一部分,该另一系统比如为运输服务系统或递送服务系统,其安排请求者与服务提供商之间的运输或递送。作为例子,客户使用客户装置通过网络与服务系统进行通信来请求服务,比如运输或递送服务(例如,食品递送,送信服务,食品卡车服务或产品运送),或者移动娱乐服务(例如,流浪乐队,弦乐四重奏乐团)。然后,该服务系统能够安排服务提供商来执行服务,比如司机、食品提供商、乐队等。

[0021] 在一个实施例中,系统100可以包括道路检测单元110、通行费数额确定单元120、传送装置接口130、一个或多个数据库140、150,比如分别为传送模型数据库和通行费数据库。系统100的组件结合起来以确定在执行运输或递送服务期间车辆沿着需要征收通行费的道路行驶,并确定通行费的适当数额。所确定的通行费的数额可以被提供给相应的服务系统。在一些变形中,在系统100中描述的各个组件可以是单独的组件或模块,或者作为其它组件的一部分。逻辑可以通过各种应用程序(例如,软件)和/或实现系统100的一个或多个计算装置的硬件来实现。在一些实施例中,系统100的组件可以在网络侧资源上实现,比如一个或多个服务器。系统100也可以,至少部分地,通过具有其它供替代构架的计算机系统来实现(例如,点对点(peer-to-peer)网络等)。

[0022] 作为替换或附加选择,系统100的部分或全部组件可以在客户机器或装置上实现,比如通过在传送装置160上运行的应用程序。例如,在传送装置160上运行的应用程序可以执行以实施由系统100的一个或多个组件来实现的一个或多个步骤。

[0023] 系统100可以包括能够管理系统100与多个传送装置160之间的通信的传送装置接口130。如上已论述的,传送装置160可以对应于由服务提供商或司机操作的移动计算装置。在一个实施例中,正在操作传送装置160的司机可以下载能够被用来连接网络服务的应用程序。该应用程序可以包括或使用应用程序接口(API),比如面向外部的API,以便将装置数据161传送给传送装置接口130。当已安排了司机与客户之间的运输服务后,例如,司机可以通过应用程序提供输入来通知系统100运输服务已经开始,而对应于执行该运输服务的装置数据161将被提供给传送装置接口130(例如,定期的)。

[0024] 在一些实施例中,装置数据161可以包括位置信息,比如多个位置数据点(例如,纬度和经度),其对应于在执行运输服务过程中司机车辆所行驶的路径。随着车辆从第一个位置(例如,起始位置或搭乘位置)向第二个位置(例如,终点位置、目的地位置、或下车位置)行进,对应于其位置的位置或方位信息可以作为装置数据161被提供给传送装置接口130。

例如,传送装置160可以包括全球卫星定位系统(GPS)组件,用来及时地提供不同情况下其位置的GPS数据。在一个实施例中,每个位置数据点可以包括纬度、经度、时间标识、误差数值或方位中的至少一个。基于传送装置160附近的GPS信号质量和/或信号干扰量,每个位置数据点的误差数值可能会变动。

[0025] 例如,当运输或递送服务开始执行时,传送装置160能够开始定期地(例如,每五或者十秒钟)向传送装置接口130提供多个位置数据点。利用该多个位置数据点,系统100(也可以是运输服务或递送服务系统)能够确定关于当前执行服务(或当服务完成后的过去执行服务)的具体信息。该多个位置数据点能够提供关于车辆方位的信息(例如,车辆正从时间点 $t=T1$ 到时间点 $t=T2$ 向南移动)、行驶的路径以及车辆行驶的速度。

[0026] 根据一些实施例,装置数据161还可以包括关于司机和司机车辆的信息。例如,对于某个特定的服务提供商,装置数据161可以包括服务提供商的识别码,服务提供商所驾驶的车型号(例如,城市用车、出租车、SUV、电动车、公共汽车等),车辆功能或载客量,服务提供商所选择的路径信息,等等。在一些实施例中,服务提供商的识别码可以被系统100的一个或多个组件使用,以将之前存储的数据(例如,历史数据)与该特定服务提供商关联起来,从而获得关于该服务提供商的更多信息。另外,当车辆沿需要征收通行费的道路行驶时,车型号可以被系统100使用,以确定适当的收费数额。

[0027] 传送装置接口130可以向道路检测单元110提供从传送装置160接收到的一个或多个位置数据点131。道路检测单元110可以利用该位置数据点131来确定提供运输服务的车辆是否可能已沿着需要征收通行费的道路行驶。取决于具体的实施方式,需要征收通行费的道路可以包括桥梁、隧道、收费高速公路等,车辆司机可以行驶通过这些道路,以作为支付一定金钱的回报(例如,通行费数额)。基于从对应于或关联于车辆的传送装置接收到的的一组位置数据点,道路检测单元110可以确定车辆是否可能沿着需要征收通行费的道路行驶。

[0028] 道路检测单元110可以与一个或多个数据库通信,比如存储一个或多个传送模型或空间的传送模型数据库140。在一些情况下,传送模型数据库140可以包括车辆系统空间数据库,该数据库是可查询的地图数据库,其可以识别例如道路的传送路径上的不同点(例如,具有纬度和经度,和/或高度)的。车辆系统空间数据库包括点如何与其它点连接的信息(例如,指明道路如何与其它道路交叉,等等)。一些车辆系统空间数据库还可以包括识别感兴趣的位置或者地标的位置的点。

[0029] 传送模型数据库140可以包括与道路、公路、高速公路等上的位置相对应的点,和其它与道路相关的信息,如交叉路口、单行街道、不同的道路和街道如何彼此连接,等等,以及需要征收通行费的道路、桥梁和隧道。在一些实施例中,传送模型数据库140可以识别与需要征收通行费的道路(例如,收费高速公路、桥梁、隧道,等等)相对应的一组位置数据点。每条这样的道路可以与一个道路识别码相关联。

[0030] 道路检测单元110可以使用来自传送模型数据库140的地图数据141,来确定提供运输服务或递送服务的车辆是否可能沿着需要征收通行费的道路行驶。例如,道路检测单元110可以利用从传送装置160接收到的一个或多个位置数据点131在传送模型数据库140查询需要征收通行费的道路。道路检测单元110可以接收用来识别车辆在执行运输服务期间所行驶的道路的多个位置数据点131,并且确定在位置数据点的预定距离之内是否有道



路需要征收通行费。该预定距离可以由系统100的管理者基于一些实例进行调整或设置。如果在预定距离之内或在多个位置数据点的划定区域内没有这样的道路,那么道路检测单元110可以与运输服务系统进行通信,例如,不需要征收通行费作为运输服务费用的一部分。如此,系统不需要进行额外的计算或处理来确定通行费数额。另一方面,如果在预定距离之内或在多个位置数据点的划定区域内确定有一条或多条可能的道路,那么道路检测单元110可以确定车辆最有可能沿着哪条道路行驶。

[0031] 在一些实施例中,道路检测单元110还可以基于来自传送装置160的一个或多个位置数据点的丢失来确定是否车辆可能已经沿着需要征收通行费的道路行驶。传送装置160可能移动至或位于无线信号传输能力(例如,蜂窝信号和/或GPS信号)和/或网络连接减弱或消失的区域。这可能缘于信号干扰,缺乏蜂窝服务或其它原因。在此情况下,即使能够传送,传送装置160也可能无法恰当地向传送装置接口130发送装置数据161的一个或多个位置数据点(例如,一定时间内的位置数据点)。装置数据161的位置数据点的丢失在某些时候可以指示出车辆行驶通过例如传送装置160的无线信号传输能力减弱或消失的隧道或地下道路上。道路检测单元110可以确定在执行运输服务期间是否以及何时存在位置数据点的丢失,并且通过使用地图数据141其可以确定车辆是否行驶通过需要征收通行费的隧道。

[0032] 如果道路检测单元110确定车辆可能行驶通过需要征收通行费的道路,那么道路检测单元110将识别行驶通过了哪条道路。例如,根据接收到的一组位置数据点131,道路检测单元110将确定车辆最有可能通过的路径。一般来说,传送装置160的位置数据点131可以提供在执行运输服务期间车辆所行驶的路径的准确指示。道路检测单元110可以利用位置数据点来确定这些位置数据点是否对应于在传送模型数据库140中的任何特定道路,这些道路被识别为需要征收通行费。

[0033] 例如,在一些情况下,在一个或多个位置数据点的预定距离之内(或在一特定区域内)仅存在一条可能的道路,道路检测单元110将接收到的一组位置数据点131中的一个或多个位置数据点与对应于该可能道路的一个或多个位置数据点(例如,由地图数据141决定的)进行对比。如果传送装置160的一个或多个位置数据点(或者一组位置数据点)与可能道路的位置数据点(例如,传送装置的一个位置点位于可能的道路的一个位置点的预定距离之内)实质上相匹配,那么道路检测单元110将识别该道路为车辆所行驶的道路。另一方面,如果不存在实质上的匹配,那么道路检测单元110将确定车辆没有沿着需要征收通行费用的可能道路行驶,并且可以与运输服务系统进行通信,告知不需要征收通行费作为运输服务费用的一部分。

[0034] 在另外一些情况下,在给定的区域内可能存在多条需要征收通行费的道路。例如,在大都市区域或大型城市里(例如,波士顿,马萨诸塞州),在给定的地理范围内可能存在隧道进口/出口彼此临近的两条或多条隧道。道路检测单元110从该两条或多条可能的隧道中识别出哪一条最有可能是车辆在执行运输服务期间所行驶的道路。在任意一种情况下,道路检测单元110利用从传送装置160接收到的一个或多个位置数据点131来识别车辆所行驶的需要征收通行费的道路。

[0035] 根据一些实施例,道路检测单元110可能在一定时期内(例如,道路检测单元110在一分钟时间内无法接收到GPS点)从传送装置160接收到不准确的位置数据点和/或接收不到位置数据点。例如,当车辆行驶于一条通向地下隧道的街道时,由于车辆开始向地下行驶,

由传送装置160提供的位置数据点131可能变得不那么准确(例如,具有更高的误差值)。另外,一旦车辆行驶穿越隧道,位置数据点可能不再被提供给道路检测单元110(例如,由于信号丢失)。在此情况下,道路检测单元110可以利用各点具有高信任等级的一组位置数据点(例如,各点具有小于预设误差阈值的误差量)以及地图数据141,来推断额外的位置数据点,从而确定车辆最有可能行驶的路径。

[0036] 在一个实施例中,道路检测单元110可以首先废弃或移除一个或多个(从传送装置160所接收到的)具有低信任等级的位置数据点。如果一个位置数据点的误差值(例如,特定的GPS读数的误差值)大于或等于预设的误差阈值数,那么该位置数据点具有低信任等级。这样的位置数据点将被确定为不准确的点,由此这些点将不会被用来识别车辆所行驶穿过的隧道。利用一组剩余的位置数据点和用于识别道路、街道、高速公路等的地图数据141,道路检测单元110可以推断额外的位置数据点,以填充丢失的位置数据点的空缺(例如,将已经接收到的位置数据点和这些位置数据点包括在一起)。

[0037] 例如,道路检测单元110可以使用路径引擎、物理引擎和/或隐马尔可夫模型解算器(或其它模型),从所有(或多数的)可能的行驶路径中选择一条行驶路径作为车辆在第一位置数据点和第二位置数据点之间最有可能的行驶路径,其中第一位置数据点和第二位置数据点之间的一些位置数据点丢失了。利用对应于一组剩余的位置数据点(在移除或删除了低信任等级的位置数据点之后)的信息,并利用地图数据141(例如,在车辆的临近地理范围内的街道、道路、隧道的地图信息),例如路径引擎和/或物理引擎,可以利用位置数据点的时间标识、方位信息(bearing information)等,来形成一个或多个额外的数据点以填充到第一位置数据点和第二位置数据点之间。如此,即便是在接收到不准确的位置数据点和/或丢失位置数据点的情况下,道路检测单元110仍然可以有更加详尽的一组数据来更好的指示出车辆最有可能行驶的路径。之后,道路检测单元110可以利用从传送装置160接收到的位置数据点131和推断出的数据来识别需要征收通行费的隧道。

[0038] 在一些实施方式中,道路检测单元110还可以利用服务提供商之前的驾驶路径的历史数据和/或推断的数据来识别需要征收通行费的道路。服务提供商之前的驾驶路径的历史数据和/或推断的数据可以存储于系统100可访问的一个或多个数据存储单元中。在一些情况下,特定的服务提供商可以通过选用从起始区域到目的地区的相同路径来执行服务数次。例如,在一给定地理区域中,司机可选用同一个征收通行费的隧道,而不是采用另外的路径或另外的隧道。对应于司机之前的路径的信息可以存储于数据库内,并与特定的司机关联起来,并可由道路检测单元110访问。在一实施例中,道路检测单元110可以接收司机识别码和/或司机传送装置的识别码,作为位置数据点131的一部分,并且从司机数据库中查找司机之前的驾驶路径。以这样的方式,道路检测单元110可以利用该信息来更好地确定在需要数据推断的情况下(例如,在一定时间内存在准确位置数据点丢失的情况)司机最有可能采用的路径或隧道。例如,司机“约翰”正在驾驶车辆,并在过去的五或十次里在一天的大约这个时间选用隧道A。这种类型的信息可以用来指示,在类似的情况下约翰将还是最可能选用隧道A而不是另外的隧道。

[0039] 一旦道路检测单元110识别出道路,与该被识别出的道路对应的道路识别码(ID)111就被提供给通行费数额确定单元120。在一些实施例中,传送模型数据库140可以识别需要征收通行费的道路(例如,将对应于这些道路的一组位置数据点与一道路识别码关联起

来)。通行费数据确定单元120可以利用道路ID 111在通行费数据库150中执行检索或查找,以便确定所识别的道路的通行费151的恰当数额。通行费数据库150可以包括道路ID的入口以及它们相应的通行费数额。在一实施方式中,一个道路ID可以具有两个或多个对应的通行费数额(例如,第一通行费数额对应一个方向的行驶,第二通行费数额对应另一方向的行驶)。在一些情况下,第一通行费数额可以是零(例如,如果隧道或桥梁仅征收一个方向行驶的通行费),而第二通行费数额大于零(例如,五美元)。在取得通行费数额151之后,通行费数额确定单元120可以例如向运输服务系统提供通行费数额151,由此来将通行费包括作为运输服务费用的一部分。

[0040] 根据一些实施例,道路检测单元110还可以向通行费数额确定单元120提供位置数据113。位置数据113可以包括传送装置160的一个或多个位置数据点和/或当车辆行驶于需要征收通行费的道路上时传送装置的方向/方位(例如,由东向西)。因为一些道路征收一个方向的通行费而不征收另一个方向的通行费,或者不同方向征收不同的数额,通行费数额确定单元120可以利用位置数据113来基于车辆行驶的方向确定一被识别的道路的通行费数额。以这样的方式,通行费数额确定单元120可以精确地确定通行费的适当数额,从而将其包括为运输服务费用的一部分。

[0041] 在一实施例中,通行费确定单元120还可以接收关于服务提供商所驾驶的车辆的型号的信息。在一些情况下,取决于沿着或通过道路行驶的车辆型号的不同,通行费的数额可能会变化。例如,与厢式轿车或电动车辆相比,隧道可能向选用该隧道的SUV收取更高的数额。基于车辆的型号,通行费确定单元120可以确定隧道或桥梁的适当通行费数额151。通行费数额确定单元120向运输服务系统提供通行费数额151,从而将该通行费包括作为运输服务费用的一部分。当向客户收取所提供的运输服务费用时,运输服务系统可以包括该费用。在一些实施例中,运输服务系统可以通过网络向客户和/或服务提供商的装置提供通行费数额151(例如,作为消息或通过相应装置上运行的应用程序)。因为一些市和/或州的条例规定,只有在数额准确的情况下才能向客户收取通行费数额(例如,用于运输服务),所以系统100提供了一种方法来精确地确定运输或递送服务系统通行费的正确数额,以便于服务提供商能够为执行服务而收到公平的补偿。

[0042] 系统100可以在执行运输或递送服务期间为通行费确定适当的数额(例如,当接收到位置数据点)。作为额外的或替换的选择,系统100可以在完成运输服务之后确定通行费的适当数额。例如,系统100的一个或多个组件可以在执行运输服务期间(例如,实时地或接近实时地)和/或在从传送装置160接收到完成任务的指示之后(例如,在完成之后的五分钟之内)执行以上描述过的步骤或方法。因为没有必要在完成服务之后就立刻向客户收取费用,所以系统100可以在服务结束后确定通行费的数额(如果有必要的话)。

[0043] 此外,一些实施方式提出,与系统100一起描述的数据库可以由系统100(和/或运输或递送服务系统)的管理者或使用者来维护、控制和更新。在一些情况下,修改数据是有必要,例如,如果通行费数额发生改变时,或如果建立了新的需要征收通行费的道路时。系统100还可以包括对应不同地理区域或地区的多个交通系统空间数据库140和/或多个通行费数据库150,比如不同的城市、州、国家等。例如,通行费数据库150可以具有针对多个道路的入口,以及基于道路所在国家的相应的通行费数额,从而提供恰当货币的通行费数额。

[0044] 方法论

[0045] 图2示出了确定运输服务的通行费数额的示例方法。如图2所描述的方法可以通过使用例如由图1所描述的系统 and 组件来实现。相应地,图1的部件的附图标记是用来示出执行所描述的步骤或子步骤的适当的部件或组成部分。出于示例的目的,图2是针对用于提供运输服务的车辆所描述的,该车辆行驶穿过需要征收通行费的隧道。

[0046] 通行费收费系统,例如图1的系统100,从与提供运输服务的车辆相关联的传送装置接收多个位置数据点(例如,GPS点)(210)。传送装置可以是服务提供商的计算装置并且可以关联于服务提供商的车辆。一旦开始执行运输服务,传送装置就可以通过一个或更多的网络向系统100发送对应于行驶路径的位置数据点(例如,定期地发送)。

[0047] 道路检测单元110可以确定车辆是否可能延着需要征收通行费的道路(或隧道)行驶(220)。道路检测单元110可以至少部分地基于接收到的多个位置数据点中的一组(例如,一个或多个)位置数据点来做出该确定。道路检测单元110可以利用来自交通系统空间数据库的地图数据来确定车辆是否正行驶于存在这样道路或隧道的地区内。如果在邻近地区(例如,在传送装置的一个或多个位置数据点的预定距离之内)没有可能的隧道(征收通行费),那么道路检测单元110将确定车辆没有行驶于需要征收通行费的可能道路或隧道上(230)。例如,运输服务可能被提供在一个比较小的区域内(例如,从起始位置到目的地位置仅十几个街区)或者在一个没有需要征收通行费的隧道(或其它道路)的小镇里。在此情况下,系统100可以节约资源而不执行额外的步骤去确定通行费的数额。

[0048] 然而,如果基于地图数据和传送装置的一组位置数据点确定在预定区域内有隧道(例如,存在车辆可能行驶穿过隧道的可能性),那么道路检测单元110可以确定车辆可能行驶穿过了需要征收通行费的隧道。道路检测单元110可以利用地图数据和/或处理从传送装置接收到的位置数据点来识别车辆所行驶穿过的隧道(240)。道路检测单元110可以利用或参考地图数据库来识别对应于需要征收通行费的道路(例如,收费高速公路、桥梁、隧道等)的一组位置数据点。

[0049] 在许多情况下,当车辆行驶穿过地下隧道时,传送装置可能会失去服务,例如蜂窝服务。因此,道路检测单元110可能无法接收到一个或多个位置数据点。另外,可能存在不准确的且具有高误差量的位置数据点(例如,在车辆接近隧道并且开始进入地下,或者车辆正驶出隧道的情况下)。道路检测单元110可以移除或废弃一个或多个具有低信任等级的位置数据点(例如,具有大于用户所设定的阈值误差量的高误差量),并且执行其它的步骤来确定车辆最有可能行驶的路径。

[0050] 在一实施例中,道路检测单元110可以推断额外的位置数据点来填充到接收到的位置数据点中,以生成车辆所行驶的路径的更加完整的描述(242)。利用推断出的位置数据点和接收到的位置数据点(并排除被移除的或废弃的位置数据点),道路检测单元110能够识别车辆所行驶穿过的隧道。例如,图3是示出通行费收费系统如何利用位置数据点识别隧道的示意图。

[0051] 示意图300示出第一隧道310和第二隧道320在地下跨越两个地理区域。在一实施例中,示意图300可以表示一特定区域内存在多条隧道的大都市区域。随着车辆在执行运输服务过程中的行驶,例如,沿着街道或公路等行驶,位置数据点能够被提供给系统100。对应于车辆的传送装置在时间点 $t=t_1$ 提供第一位置数据点GPS1,之后在第一时间点稍后一点的时间 $t=t_2$ ( $t_1$ 之后十秒钟)提供第二位置数据点GPS2。在接收到GPS2之后,系统100直到

时间点 $t=t_3$  ( $t_1$ 之后六十秒钟)才接收到位置数据点GPS3。这可能是由于传送装置位于地下所以没有无线或网络连接能够发送位置数据给系统100。之后传送装置分别在时间点 $t=t_4$  ( $t_1$ 之后七十秒钟)和 $t=t_5$  ( $t_1$ 之后八十秒钟)提供GPS4以及GPS5。

[0052] 道路检测单元110可以基于其误差量来确定一个或多个位置点是否具有低信任等级。在这种情况下,接收到的五个位置数据点中的每一个都具有高信任等级(例如,高于阈值误差量),所以没有废弃或移除数据点。然而,由于在给定区域内存在两条隧道,第一隧道310和第二隧道320,因此道路检测单元110可以推断额外的数据点来识别车辆行驶穿过了哪一条隧道。基于一组接收到的位置数据点和地图数据(包括在该区域内的隧道310、320的位置信息),道路检测单元110可以利用路径引擎、物理引擎和/或隐马尔可夫模型解算器来推断最有可能行驶的路径,以便填充位置数据点之间的空缺。在所描述的实施例中,五个额外的位置数据点(EXT1到EXT5)被确定并被包括在该表示中。之后道路检测单元110能够识别出车辆在执行运输服务过程中最有可能行驶穿过第二隧道320。

[0053] 一旦识别出了道路或隧道,系统100就将确定通行费的数额(250)。通行费数额确定单元可以利用所识别出的隧道的ID来从通行费数据库中查找通行费的适当数额。另外,在一些实施例中,通行费数额确定单元120还可以利用对应于车辆行驶路径的位置数据来确定通行费数额(例如,在一些情况下,基于行驶穿过隧道的方向可能会分配不同的通行费数额)。与存储在通行费数据库中的数据一起,该位置数据可以被用于基于车辆行驶的方位或方向确定通行费数额。例如,图4A和4B是示出通行费数额确定单元120如何确定通行费数额的示例图。

[0054] 通行费数额确定单元120能够基于车辆行驶的方向确定通行费数额。在图4A中,示意图400示出了在通行费数据库中,比如在图1的通行费数据库150,通行费数额如何与道路或隧道联系起来。例如,对于仅对一个方向征收通行费的隧道或桥梁,显示了两个多边形,多边形A和多边形B。仅当车辆行驶于从A到B(不是从B到A)的方向上时该道路才征收通行费。时间点 $t=t_1$ 的位置数据L1,时间点 $t=t_2$ 的L2,和时间点 $t=t_3$ 的L3可以指示出车辆从L1到L2再到L3地移动穿过隧道。因为位置数据指示出车辆先穿过多边形A然后穿过B,因此通行费数额确定单元120可以确定该隧道的通行费。以这样的方式,即使隧道ID与通行费数据库150中的一隧道相匹配,仍然有可能没有通行费数额(例如,如果车辆替代地从多边形B向多边形A行驶)。

[0055] 如果道路对于任一方向都征收相同的通行费数额,那么通行费数据库150可以指例如与单个多边形相关的单一的通行费数额,而非两个多边形。当位置数据指示车辆行驶穿过多边形时(例如,沿着道路或隧道的位置数据点),通行费数额就能够被确定。类似的,在图4B中,示意图450是另一个示例,示出了如何将第一通行费数额与行驶穿过隧道的第一方向(从多边形A到多边形B)联系起来,以及如何将第二通行费数额与行驶穿过隧道的第二或相反方向(从多边形C到多边形D)联系起来。

[0056] 硬件示意图

[0057] 图5是示出可以用于实现在此描述的实施例的计算系统的框图。例如,在图1的环境下,系统100可以使用如图5所描述的计算机系统(多个计算机系统的结合)来实现。

[0058] 在一实施方式中,计算机系统500包括处理器510、主存储器520、ROM 530、存储装置540以及通信接口550。计算机系统500包括至少一个用于处理信息的处理器510。计算机

系统500还包括用于存储由处理器510所处理的信息和指令的主存储器520,比如随机存取存储器(RAM)或其它动态存储装置。主存储器520还可以用于存储在由处理器10所执行的指令期间的临时变量或其它中间信息。计算机系统还可以包括用于存储处理器510所用的静态信息和指令的只读存储器(ROM) 530或其它静态存储装置。存储装置540,比如磁盘或者光盘,被提供用于存储信息和指令。

[0059] 通信接口550可以使计算机系统500能够通过利用网络连接(无线的或有线的)与一个或多个网络580进行通信。利用网络连接,计算机系统500可以与其它计算机系统(例如,比如操作并提供运输服务系统的一个或多个计算机系统)和一个或多个客户装置,比如移动计算装置,进行通信。例如,计算机系统500可以从客户装置和/或服务提供商装置接收位置数据552来确定车辆是否行驶通过需要征收通行费作为运输服务费用一部分的隧道或者道路。另外,计算机系统500可以通过一个或多个网络580向运输服务系统和/或客户的和/或服务提供商的移动计算装置提供所确定的通行费数额554(比如像图1和图2所描述的)。

[0060] 计算机系统500可以包括显示装置560,比如阴极射线管(CRT)、LCD显示器、或者电视机,例如,用于向用户显示图形或信息。输入机构570,比如包括字母数字键和其它键的键盘,可以与计算机系统500相连接用于向处理器510传递信息和指令选择。其它输入机构的非限制性的、示例性例子包括鼠标、轨迹球、触摸屏或光标方向键,用于向处理器510传递方向信息和指令选择,以及用于控制在显示器560上的光标移动。尽管在图5中仅描绘了一个输入机构570,但是不同的变化例子可以包括与计算机系统500相连接的任意数量的输入机构570。

[0061] 在此所描述的实施例是有关于使用计算机系统500以实现在此描述的技术。根据一个实施例,那些技术是由计算机系统500响应于处理器510执行包含于主存储器520中的一个或多个指令的一个或多个序列来实施的。这些指令可以从另一个机器可读介质,例如存储装置540,读入到主存储器520中。包含于主存储器520中的指令序列的执行使得处理器510执行在此所描述的处理步骤。例如,处理器510可以执行指令来在执行运输服务期间接收位置数据552,从而确定服务提供商可能行驶穿过了需要征收通行费的隧道,并识别出该隧道。在替代实施例中,硬件线路可以被用来替代或与软件指令相结合,从而实现在此描述的实施例。所以,所描述的实施例并不局限于任何硬件线路与软件的特定结合。

[0062] 可以预见,将在此描述的实施例可以延及到在此描述的各个部件和概念,而独立于其它概念、想法或系统,同时也可以预见到包括在该应用中任何地方所引用的部件的组合的例子。尽管在此用附图标记对实施例进行了详细描述,但应该理解的是这些实施例并不局限于那些具体的描述和说明。由此,可以预见,无论是单独描述的或者作为一个实施例的一部分的特定特征都可以与其它单独描述的特征或其它实施例的部分相结合,即使是其它特征和实施例根本就没有述及到该特定特征。

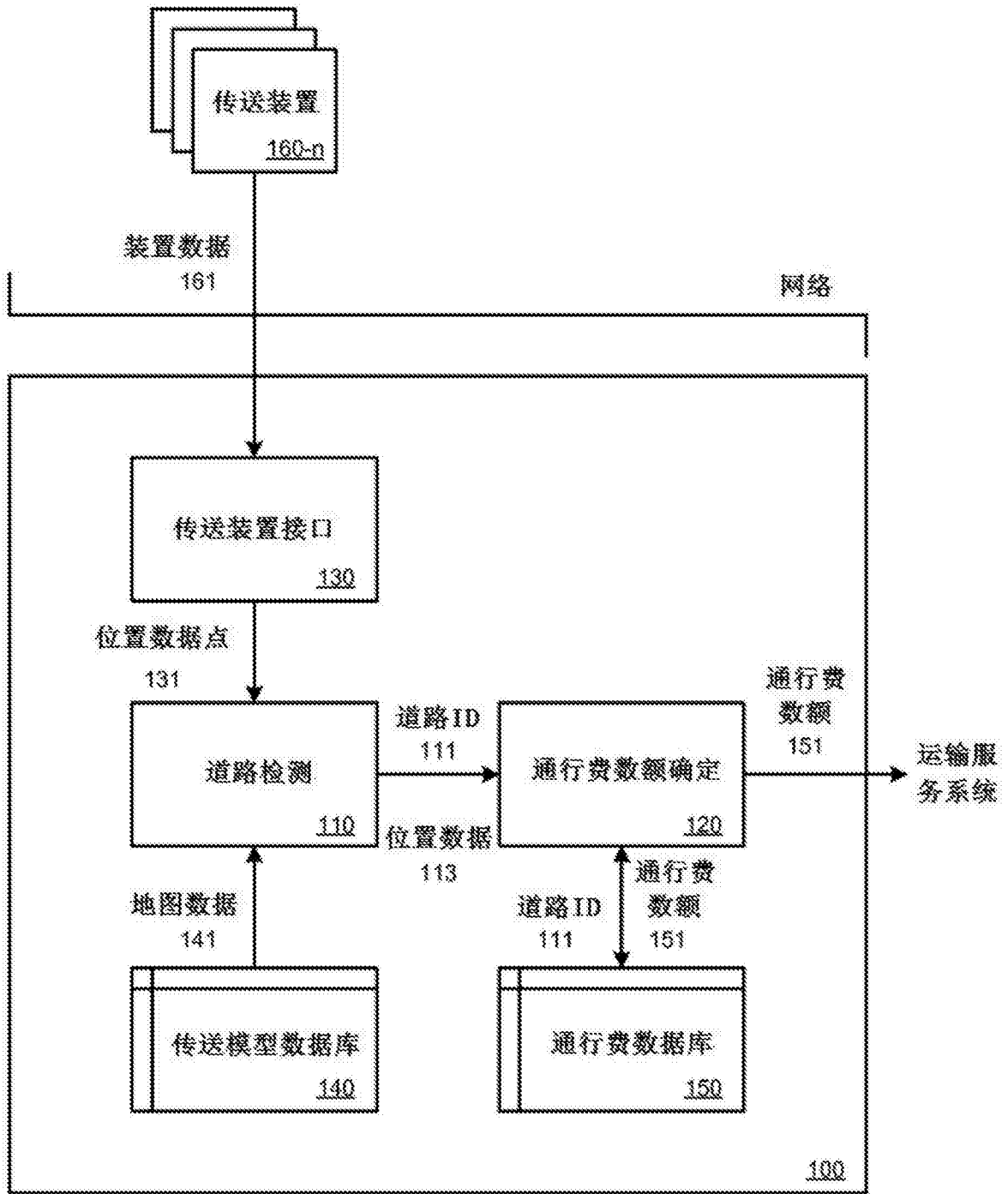


图1

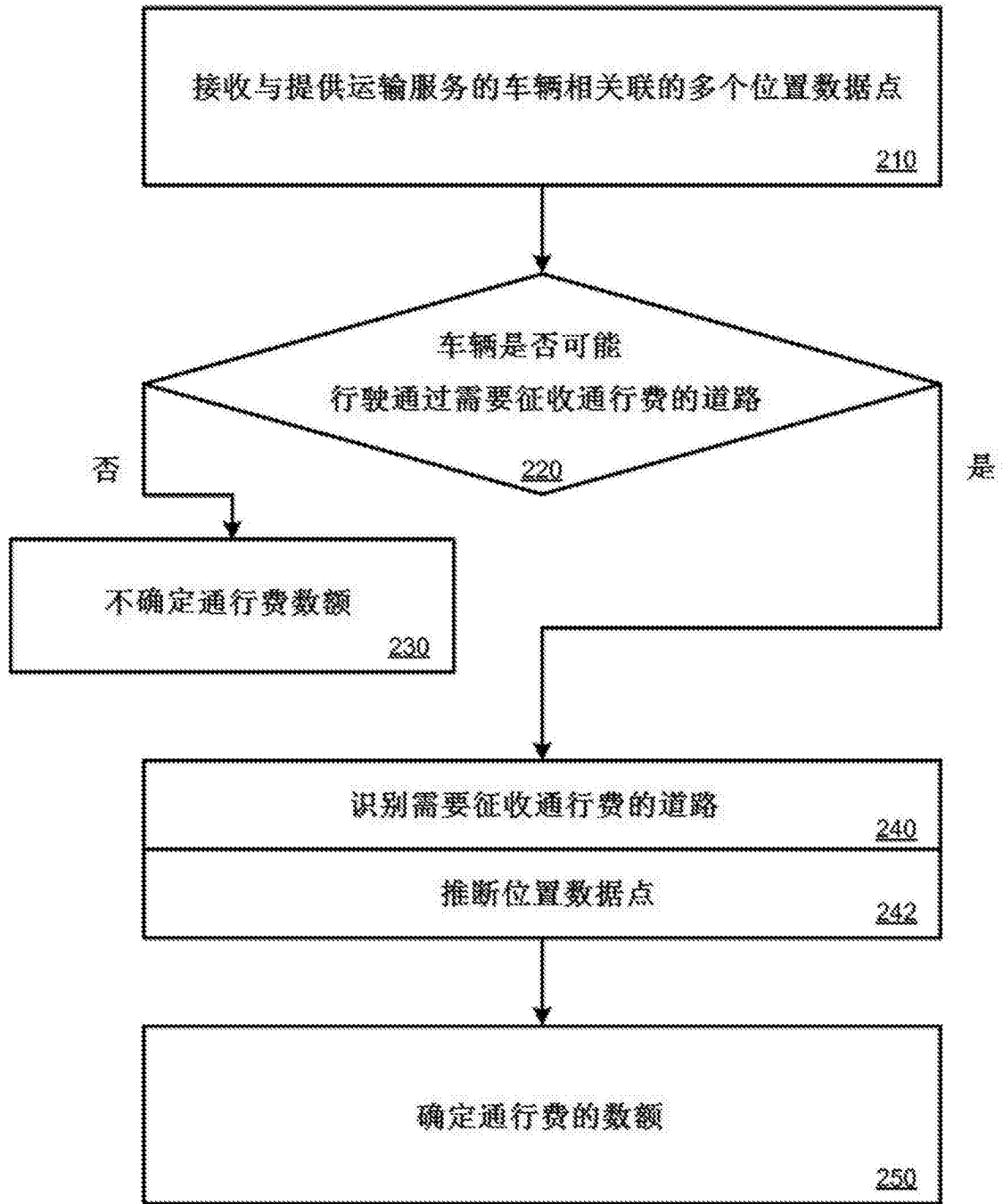


图2



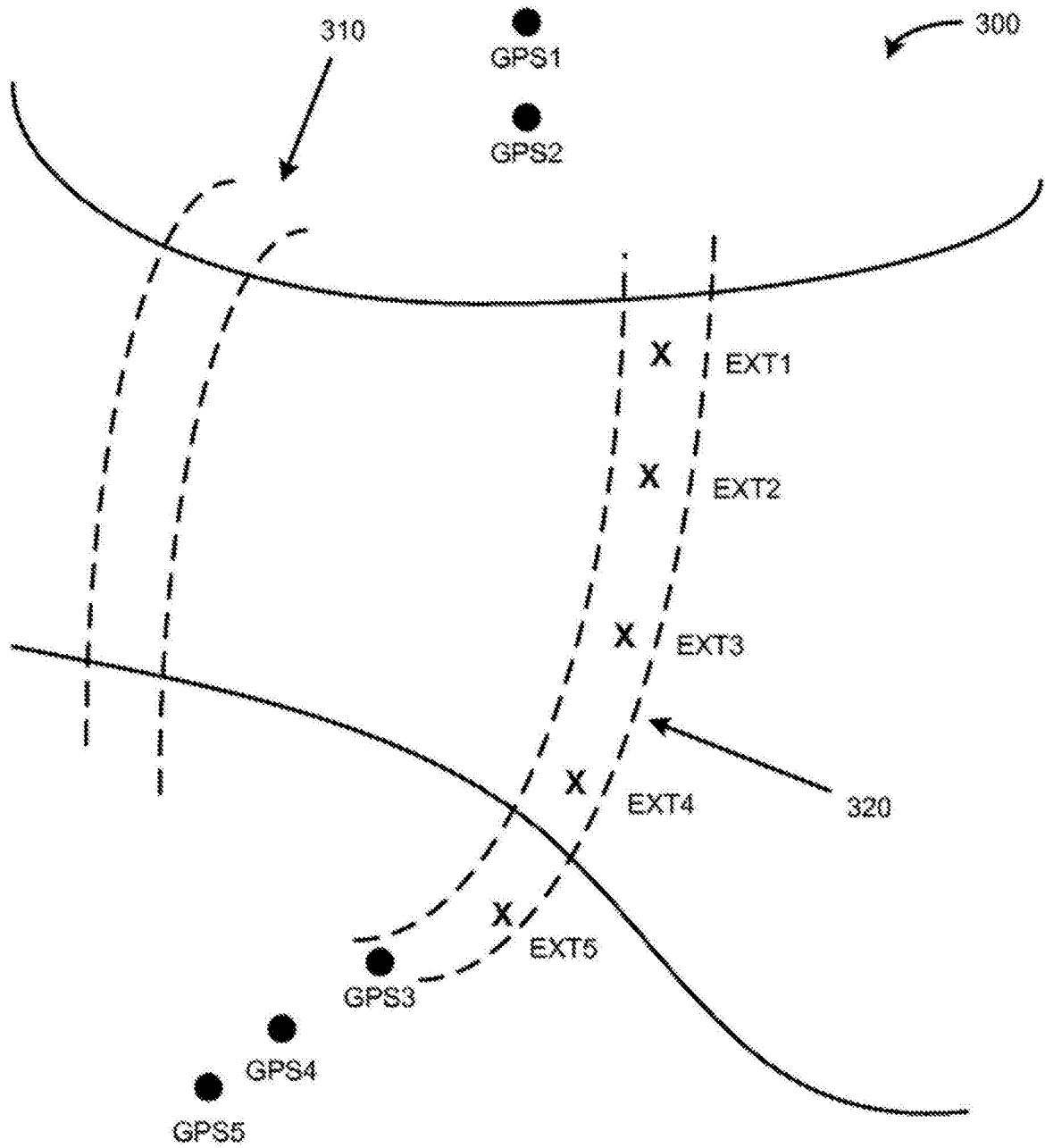


图3

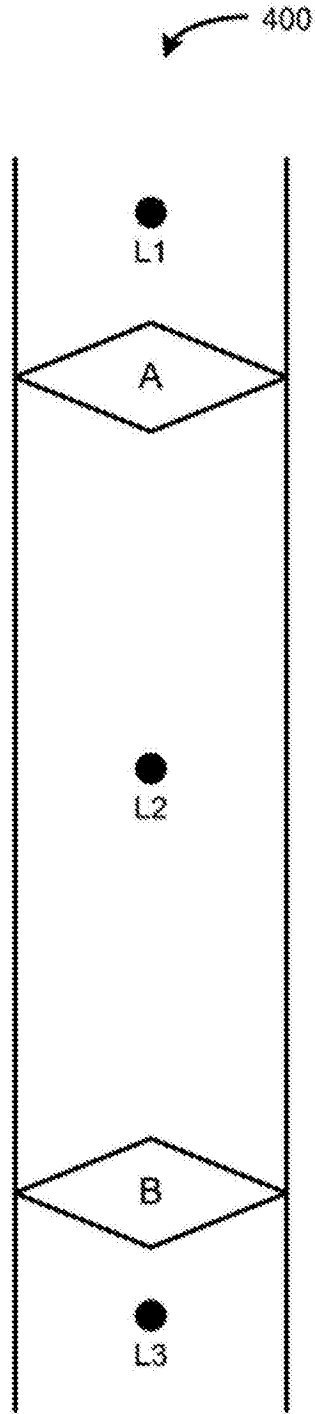


图4A

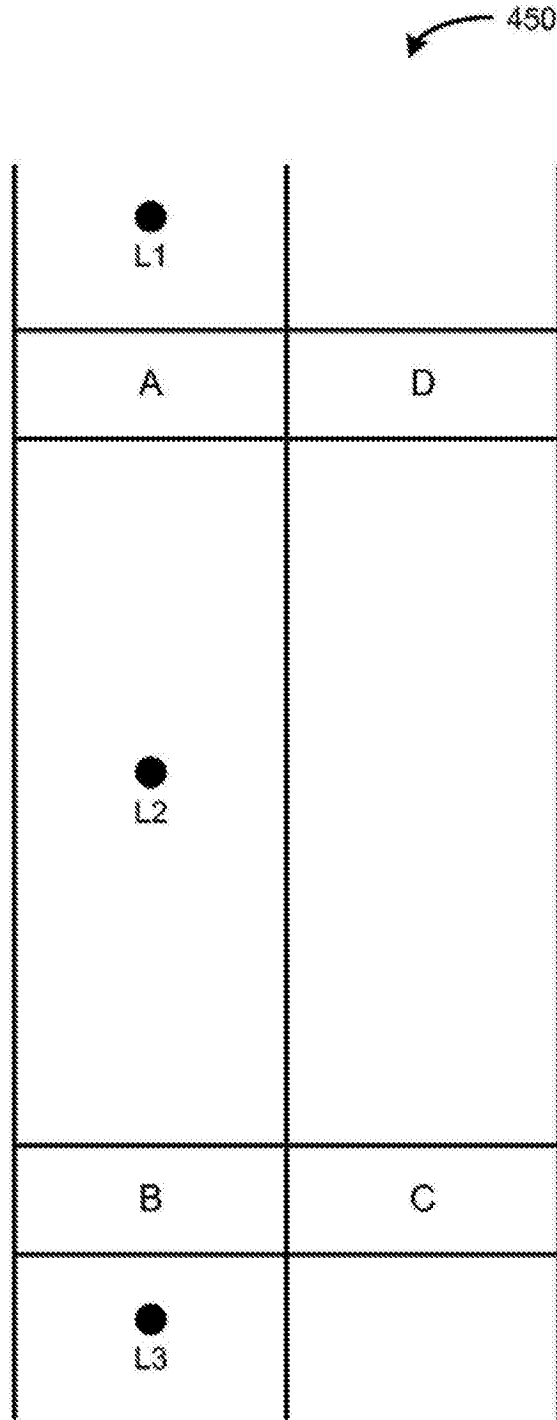


图4B

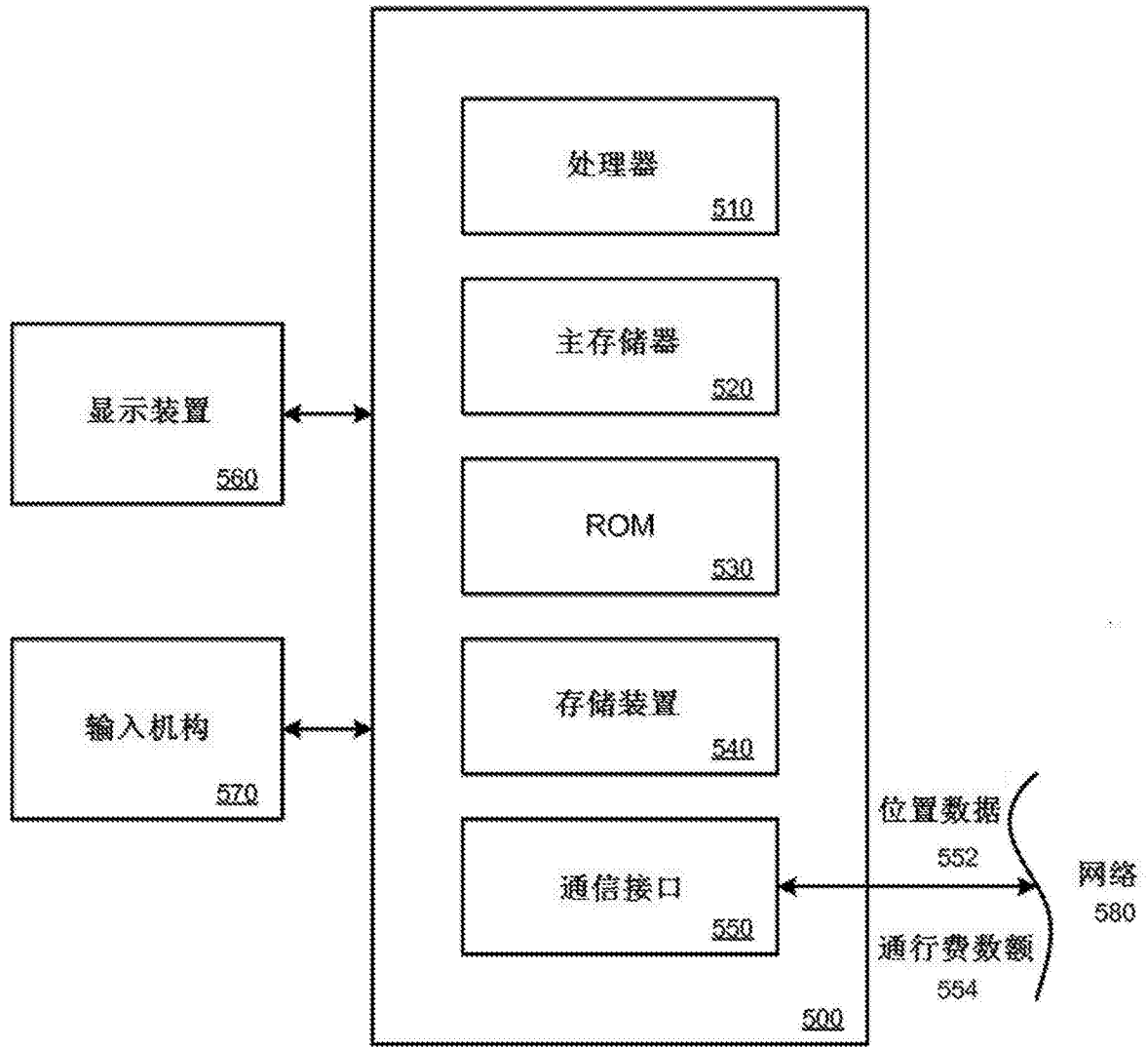


图5