



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118828410 A

(43) 申请公布日 2024.10.22

(21) 申请号 202311346475.1

(22) 申请日 2023.10.17

(30) 优先权数据

18/303,060 2023.04.19 US

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 P·M·佩拉南丹 J·萨克德夫  
M·M·伊斯推姆

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205

专利代理师 李招祺

(51) Int. Cl.

H04W 4/35 (2018.01)

H04L 67/63 (2022.01)

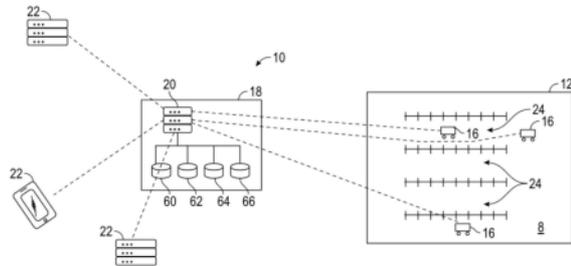
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于服务区的电动移动设备通信系统

(57) 摘要

一种电动移动设备通信系统,包括位于服务区内的一个或多个电动移动设备、一个或多个位于远处的客户端服务器,和与一个或多个电动移动设备和一个或多个位于远处的客户端服务器进行无线通信的一台或多台中央计算机。中央计算机执行指令以从其中一个客户端服务器接收服务请求。服务请求代表其中一台电动移动设备在服务区内执行的任务。中央计算机确定服务区内可用的电动移动设备的总数。响应于确定在服务区内多于一个电动移动设备可用,中央计算机基于一个或多个电动移动设备选择标准,确认执行服务请求的电动移动设备,并将服务请求发送到电动移动设备。



1. 一种电动移动设备通信系统,包括位于服务区内的一个或多个电动移动设备,和一个或多个位于远处的客户端服务器,所述电动移动设备通信系统包括:

一台或多台中央计算机,与所述一个或多个电动移动设备以及所述一个或多个位于远处的客户端服务器无线通信,其中所述一台或多台中央计算机执行指令以:

从其中一个所述客户端服务器中接收服务请求,其中所述服务请求表示所述电动移动设备之一在所述服务区内执行的任务;

确定所述服务区内可用的电动移动设备的总数;

响应于确定在所述服务区内多于一个电动移动设备可用,基于一个或多个电动移动设备选择标准,确认执行所述服务请求的电动移动设备;以及

将所述服务请求发送到所述电动移动设备,其中所述电动移动设备在所述服务区内执行所述服务请求。

2. 根据权利要求1所述的电动移动设备通信系统,其中,所述一台或多台中央计算机执行指令以:

响应于向所述电动移动设备发送所述服务请求,访问表示所述服务区的预定布局的一个或多个地图文件;以及

将所述一个或多个地图文件发送至所述电动移动设备。

3. 根据权利要求2所述的电动移动设备通信系统,其中,所述一台或多台中央计算机执行指令以:

从所述电动移动设备接收在由所述一个或多个地图文件表示的所述预定布局与由所述电动移动设备创建的感知模型表示的预定布局之间的空间差异;以及

确定所述空间差异的时间范围,其中所述时间范围指示所述空间差异是由短期变化还是由长期变化引起的。

4. 根据权利要求3所述的电动移动设备通信系统,其中,表示所述服务区的预定布局的感知模型基于由作为所述电动移动设备的一部分的多个感知传感器捕获的感知数据。

5. 根据权利要求3所述的电动移动设备通信系统,其中,所述一台或多台中央计算机执行指令以:

响应于确定所述空间差异的所述时间范围是由长期变化引起的,将所述空间差异更新到表示所述服务区的预定布局的一个或多个地图文件。

6. 根据权利要求1所述的电动移动设备通信系统,其中,所述一台或多台中央计算机执行指令以:

在所述客户端服务器和所述电动移动设备之间建立直接的对等通信链路。

7. 根据权利要求6所述的电动移动设备通信系统,其中,由所述电动移动设备的一个或多个摄像机捕获的实时视频馈送或静止图像通过所述对等通信链路,发送至所述客户端服务器。

8. 权利要求1所述的电动移动设备通信系统,其中,存储在所述服务区内的特定库存项目作为所述服务请求的一部分。

9. 根据权利要求8所述的电动移动设备通信系统,其中,所述一台或多台中央计算机执行指令以:

将完整的特定库存项目简档发送到所述一台或多台中央计算机,其中所述完整的特定

库存项目简档指示所述特定库存项目的零售特定信息和产品特定信息。

10. 根据权利要求9所述的电动移动设备通信系统,其中,所述一台或多台中央计算机执行指令以:

接收由所述电动移动设备的一个或多个摄像机捕获的特定库存项目的实时视频馈送或静止图像;以及

将所述完整的特定库存项目简档和所述实时视频馈送发送到其中一台所述客户端服务器。

## 用于服务区的电动移动设备通信系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种电动移动设备通信系统,其包括位于服务区中的一个或多个电动移动设备,每个电动移动设备与一台或多台中央计算机无线通信,其中电动移动设备中的一个电动移动设备执行由客户端服务器生成的服务请求。

### 背景技术

[0002] 电动移动设备(有时称为电子托盘或电动托盘)是一种专用的电动移动推车,可用于在服务区内运输货物。服务区可以是封闭结构(例如建筑物)。或者,服务区可以包括具有预定义布局的地理围栏区域(例如,具有地图布局的城市的一部分或者学校的校区、医院或公司)。例如,电动移动设备可以将库存从零售店或仓库内的一个位置运输到另一个位置。某些类型的电动移动设备是完全自主的,不需要人类的推进辅助,而其他类型的电动移动设备从一个位置移动到另一个位置则需要人类的推进辅助。

[0003] 在一种方法中,电动移动设备可以包括安全容器(例如储物柜),用于存储从一个位置运输到另一个位置的货物。安全容器可以通过电子标签设备(例如条形码)跟踪。除了安全容器之外,自主电动移动设备还配备有各种感知传感器,例如但不限于捕获周围环境的图像数据的摄像机、激光雷达(LiDAR)、雷达、激光测距设备、惯性测量单元(IMU)、速度传感器、车轮角度传感器和全球定位系统(GPS)。

[0004] 虽然电动移动设备实现了它们的预期目的,但是本领域仍需要用于在服务区内使用电动移动设备的改进方案。

### 发明内容

[0005] 根据几个方面,公开了一种电动移动设备通信系统,其包括位于服务区内的一个或多个电动移动设备以及一个或多个位于远处的客户端服务器。该电动移动设备通信系统包括与一个或多个电动移动设备以及一个或多个位于远处的客户端服务器进行无线通信的一个或多台中央计算机。一个或多台中央计算机执行指令以从其中一个客户端服务器接收服务请求,其中服务请求表示其中一个电动移动设备在服务区内执行的任务。一台或多台中央计算机确定服务区内可用的电动移动设备的总数。响应于确定在服务区内多于一个电动移动设备可用,中央计算机基于一个或多个电动移动设备选择标准,确认执行服务请求的电动移动设备。中央计算机将服务请求发送到电动移动设备,其中电动移动设备在服务区内执行服务请求。

[0006] 在另一方面,响应于将服务请求发送到电动移动设备,一台或多台中央计算机访问表示服务区的预定布局的一个或多个地图文件,并将该一个或多个地图文件发送到电动移动设备。

[0007] 在又一方面,一台或多台中央计算机执行指令以从电动移动设备中接收在由一个或多个地图文件表示的预定布局与由电动移动设备创建的感知模型表示的预定布局之间的空间差异,并且确定空间差异的时间范围,该时间范围指示空间差异是由短期变化还是

由长期变化引起的。

[0008] 在一个方面,表示服务区的预定布局的感知模型基于由作为电动移动设备的一部分的多个感知传感器捕获的感知数据。

[0009] 在另一方面,响应于确定空间差异的时间范围是长期变化引起的,一台或多台中央计算机将空间差异更新到表示服务区的预定布局的一个或多个地图文件。

[0010] 在又一方面,一台或多台中央计算机执行指令以在客户端服务器和电动移动设备之间建立直接对等通信链路。

[0011] 在一个方面,由电动移动设备的一个或多个摄像机捕获的实时视频馈送或静止图像通过对等通信链路传输至客户端服务器。

[0012] 在另一方面,存储在服务区内的特定库存项目作为服务请求的一部分。

[0013] 在又一方面,一台或多台中央计算机执行指令以将特定库存项目的完整简档传输到一台或多台中央计算机,其中特定库存项目的完整简档指示特定库存项目的零售特定信息和产品特定信息。

[0014] 在一个方面,一台或多台中央计算机执行指令以接收由电动移动设备的一个或多个摄像机捕获的特定库存项目的实时视频馈送或静止图像,并且将特定库存项目的完整简档和实时视频馈送传输到其中一个客户端服务器。

[0015] 在另一方面,该任务是下列各项任务中的一项:向客户端服务器提供连续的视频流,在服务区内的目的地位置采购特定库存项目,捕获服务区的环境的图像数据以创建表示该环境并且存储在虚拟现实空间中用于虚拟现实橱窗购物请求的三维虚拟空间,确定特定库存项目在服务区内是否可用,以及检测服务区内的异常。

[0016] 在又一方面,一个或多个电动移动设备选择标准包括下列一项或多项:每个电动移动设备的当前位置与服务请求的服务区内的位置之间的距离、一个或多个电动移动设备的感知能力、一个或多个电动移动设备中的每一个的计算能力、一个或多个电动移动设备中的每一个的当前任务列表、一个或多个电动移动设备中的每一个的电池的充电状态,以及一个或多个电动移动设备中的每一个的网络可用性。

[0017] 在一个方面,公开了一种由电动移动设备通信系统执行服务请求的方法,该电动移动设备通信系统包括位于服务区内的一个或多个电动移动设备以及一个或多个位于远处的客户端服务器。该方法包括由一台或多台中央计算机从一个或多个客户端服务器中的一个客户端服务器中接收服务请求,其中该服务请求表示其中一个电动移动设备在服务区内执行的任务,并且其中一台或多台中央计算机与一个或多个电动移动设备以及一个或多个位于远处的客户端服务器进行无线通信。该方法还包括由一台或多台中央计算机确定服务区内可用的电动移动设备的总数。响应于确定在服务区内多于一个电动移动设备可用,该方法包括基于一个或多个电动移动设备选择标准,确认执行服务请求的电动移动设备。最后,该方法包括将服务请求发送到电动移动设备,其中电动移动设备在服务区内执行服务请求。

[0018] 在另一方面,响应于将服务请求发送到电动移动设备,该方法包括访问表示服务区的预定布局的一个或多个地图文件,并将一个或多个地图文件发送到电动移动设备。

[0019] 在又一方面,该方法包括从电动移动设备中接收在由一个或多个地图文件表示的预定布局与由电动移动设备创建的感知模型表示的预定布局之间的空间差异,并确定该空

间差异的时间范围,其中时间范围表明该空间差异是由短期变化还是由长期变化引起的。

[0020] 在一个方面,响应于确定该空间差异的时间范围是由长期变化引起的,该方法包括将该空间差异更新到表示服务区的预定布局的一个或多个地图文件。

[0021] 在另一方面,公开了一种包括一个或多个位于远处的客户端服务器的电动移动设备通信系统。该电动移动设备通信系统包括位于服务区内的一个或多个电动移动设备以及与该一个或多个电动移动设备以及一个或多个位于远处的客户端服务器进行无线通信的一台或多台中央计算机。一台或多台中央计算机执行指令以从其中一个客户端服务器中接收服务请求,其中服务请求表示其中一个电动移动设备在服务区内执行的任务。中央计算机确定服务区内可用的电动移动设备的总数。响应于确定在服务区内多于一个电动移动设备可用,中央计算机基于一个或多个电动移动设备选择标准,确认执行服务请求的电动移动设备。中央计算机将服务请求发送到电动移动设备,其中电动移动设备在服务区内执行服务请求。

[0022] 在一个方面,响应于将服务请求发送到电动移动设备,中央计算机访问表示服务区的预定布局的一个或多个地图文件,并将该一个或多个地图文件发送到电动移动设备。

[0023] 在另一方面,一台或多台中央计算机执行指令以从电动移动设备接收在由一个或多个地图文件表示的预定布局与由电动移动设备创建的感知模型表示的预定布局之间的空间差异,并确定该空间差异的时间范围,其中该时间范围指示该空间差异是由短期变化还是由长期变化引起的。

[0024] 在又一方面,响应于确定该空间差异的时间范围是由长期变化引起的,中央计算机将该空间差异更新到表示服务区的预定布局的一个或多个地图文件。

[0025] 进一步的应用领域将从本文提供的描述中变得显而易见。应当理解,这些描述和具体示例仅用于说明的目的,并不旨在限制本公开的范围。

## 附图说明

[0026] 本文描述的附图仅用于说明目的并且不旨在以任何方式限制本公开的范围。

[0027] 图1是根据示例性实施例所公开的电动移动设备通信系统的示意图,该系统包括服务区内的一个或多个电动移动设备,其中电动移动设备与作为后端办公室的一部分的一台或多台中央计算机以及一个或多个客户端服务器进行无线通信;

[0028] 图2是根据示例性实施例的位于图1所示的服务区内的过道的图示;

[0029] 图3是根据示例性实施例的图1所示的其中一个电动移动设备的示意图;

[0030] 图4是过程流程图,示出根据示例性实施例的用于由其中一个电动移动设备执行由一个或多个客户端服务器生成的服务请求的方法;以及

[0031] 图5是过程流程图,示出根据示例性实施例的用于基于由其中一个电动移动设备收集的感知数据,更新一个或多个地图文件的另一种方法。

## 具体实施方式

[0032] 下面的描述本质上仅仅是示例性的并且不旨在限制本公开、应用或用途。

[0033] 参照图1,示出了示例性电动移动设备通信系统10。电动移动设备通信系统10包括位于服务区12内的一个或多个电动移动设备16、作为后端办公室18的一部分的一台或多台

中央计算机20,以及一个或多个远程定位的客户端服务器22。后端办公室18的一台或多台中央计算机20基于任何类型的无线通信协议,与每个电动移动设备16和每个远程定位的客户端服务器22进行无线通信。如下文所解释的,电动移动设备16是在服务区12的环境8中行进的电动移动推车。服务区12可表示具有预定布局的任何类型的限定地理区域,例如封闭结构或地理围栏区域。在一个实施例中,服务区12诸如是仓库、制造服务区或零售店等建筑物。在另一实施例中,服务区12是医院、学校或公司的园区。在一个实施例中,服务区12包含库存14(如图2所示),库存14以预定布局布置在这里。应当理解,预定布局可以是动态的并且也可以周期性地改变。

[0034] 在如图1和图2所示的示例中,服务区12的预定布局可包括一个或多个过道24,过道24位于包含库存14的货架26之间。库存14可以布置在沿着服务区12的一个或多个过道24的预定位置,其中库存14代表任何类型的货物。在如图2所示的示例中,服务区12是仓储式零售店,其中库存14包括诸如罐装饮料、宠物食品或小吃的项。尽管图1和图2将服务区12的预定布局示出为包括一个或多个过道24,但是应当理解,附图本质上仅仅是示例性的,并且服务区12的预定布局不限于过道24。在另一实施例中,服务区12的预定布局可以基于诸如人行道、建筑物之间的通道或感兴趣地点之类的特征定义。预定布局可包括特定设计,例如自由流动、精品店、固定路径、回路、最小移动或基于虚拟现实的动态布置等。

[0035] 参照图1,客户端服务器22各自代表接收用户输入或服务请求的计算设备。客户端服务器22可以是例如台式计算机、车辆信息娱乐系统、膝上型计算机、平板电脑或智能手机。在非限制性实施例中,客户端服务器22可以位于与服务区12分开的远程位置处,例如位于用户的家中或办公室处。如下文所解释的,其中一个客户端服务器22可以响应于接收用户输入生成服务请求,其中服务请求表示其中一个电动移动设备16在服务区12内的目的地位置处执行的任务。例如,该任务可以是向客户端服务器22提供连续视频流,使得用户可以查看服务区12内的库存14(这被称为橱窗购物)、在服务区12内的目的地位置采购库存14的特定项目(这被称为远程购物)、捕获服务区12的环境8的图像数据以创建代表环境8并保存在虚拟现实橱窗购物请求的虚拟现实空间中的三维虚拟空间、确定特定库存项目在服务区12内是否可用,或检测到服务区12内的异常。服务区12内的异常的一些示例包括但不限于:内务管理问题、照明设备不工作以及维护问题。内务管理问题的一个示例是确认洒落在服务区12的地板上的碎片,例如液体或碎玻璃等。

[0036] 服务请求包括多个所需参数,例如但不限于服务请求时间、请求类型、请求信息类型、信息请求、请求信息位置和请求响应类型。服务请求时间是指待执行任务的日期和时间。请求类型指示任务是周期性的还是零星的,以及是否有时间限制。请求信息类型指示任务是否涉及远程购物、确定产品可用性、创建三维虚拟空间或检测异常。信息请求涉及库存14的特定项目的状态(即,产品在服务区12是否可用)。请求信息位置指的是服务区12的物理地址和/或名称。请求响应类型指示电动移动设备16是否应当向后端办公室18的一台或多台中央计算机20或向其中一个客户端服务器22发送更新。在一个实施例中,服务请求还可以包括一个或多个可选参数,例如请求数据类型或请求信息位置等。请求数据类型可以指响应于从客户端服务器22接收到服务请求而向客户端服务器22发送答复时的数据类型(例如,图像文件与视频)。请求信息位置指的是库存14的特定项目的位置,例如过道或排号等。

[0037] 图3是图1所示的电动移动设备16之一的示意图。如上所述,电动移动设备16是在

整个服务区12中行进电动移动推车。电动移动设备16包括推进设备38,例如电池供电的电动机。电动移动设备16还包括沿着电动移动设备16的底部部分42定位的多个轮子40,其中电动移动设备16的底部部分42支撑安全容器44,例如,储物柜等。应当理解,在一个实施例中,电动移动设备16是完全自主的并且在穿过服务区12行驶时不需要人的干预。或者,在另一实施例中,电动移动设备16在穿过服务区12时可能需要人的推进辅助。尽管图3中未示出,在一实施例中,电动移动设备16可包括一个或多个机械臂或其他机动特征,用于从货架26获取库存14(图2)并将库存14放置在安全容器44中。

[0038] 电动移动设备16包括与作为后端办公室18的一部分的一台或多台中央计算机20(图1所示)无线通信的一个或多个控制器46。电动移动设备16还包括多个感知传感器50,用于收集关于服务区12(图1)的感知数据,其中感知传感器50与一个或多个控制器46电子通信。在如图3所示的实施例中,感知传感器50包括一个或多个摄像机52、雷达54、惯性测量单元(IMU)56和全球定位系统(GPS)58,然而,应当理解,也可以使用附加的或不同的感知传感器,例如用于测量距离的激光测量装置。一个或多个摄像机52捕获服务区12的环境的图像数据。图像数据可以作为图像或者可替代地作为视频,经由一台或多台中央计算机20(图1)发送到客户端服务器22。IMU 56和GPS 58可用于确定电动移动设备16在服务区12(图1)内的位置,其中每个电动移动设备16的位置均被发送到一台或多台中央计算机20。如下文所解释的,如果多于一个电动移动设备16位于服务区12内,则一台或多台中央计算机20基于一个或多个标准,选择其中一个电动移动设备16执行由用户生成的服务请求。

[0039] 参照图1和图3,响应于从其中一个客户端服务器22接收到服务请求,一台或多台中央计算机20确认服务请求的服务区12内的位置、服务请求的时间范围以及服务请求所需要的操作。例如,如果服务请求是确定特定产品在零售商店是否有库存,则服务请求的服务区12内的位置将指示特定产品位于商店内的哪个过道(例如,过道9),时间范围将指示服务请求应尽快执行,并且服务请求所需的操作将包括指示特定产品是否有库存的答案。

[0040] 如果多于一个电动移动设备16位于服务区12内,则一台或多台中央计算机20首先基于一个或多个电动移动设备选择标准,确认执行服务请求的电动移动设备16。一台或多台中央计算机20首先基于由多个感知传感器50收集的感知数据,确定服务区12内的每个电动移动设备16的当前位置和当前行进路线。然后,中央计算机20基于一个或多个电动移动设备选择标准,确定执行服务请求的电动移动设备16。一个或多个电动移动设备选择标准包括诸如但不限于每个电动移动设备16的当前位置与服务请求的服务区12内的位置之间的距离、感知能力、计算能力或每个电动移动设备16的容量、每个电动移动设备16的当前任务列表、每个电动移动设备16的电池的充电状态,以及每个电动移动设备16的网络可用性。应当理解,在一个实施例中,一台或多台中央计算机20基于一个或多个电动移动设备选择标准对电动移动设备16进行排名,并且随时间持续更新电动移动设备16的排名以反映不断变化的条件。

[0041] 一旦一台或多台中央计算机20确认出执行特定请求的电动移动设备16,则一台或多台中央计算机20就将服务请求发送至电动移动设备16以供执行。在一个实施例中,在一个或多个客户端服务器22、中央计算机20和电动移动设备16之间存在集中式通信流,其中电动移动设备16的一个或多个控制器46(图3)在从一个或多个客户端服务器22发送和接收数据时直接与一台或多台中央计算机20通信。

[0042] 或者,在另一实施例中,一台或多台中央计算机20首先与电动移动设备16的一个或多个控制器46建立通信,然后在一个或多个客户端服务器22与电动移动设备16之间建立直接对等通信链路。在一个非限制性实施例中,客户端服务器22可以通过对等通信链路接收由电动移动设备16的一个或多个摄像机52(图3)捕获的实时视频馈送或静止图像。在实时视频馈送期间,与安全和隐私相关的特定特征可以通过诸如模糊之类的任何技术在图像数据中变得模糊。电动移动设备16的一个或多个控制器46可以执行用于模糊特定特征的算法,或者在替代方案中,一台或多台中央计算机20可以模糊特定特征。在一个实施例中,客户端服务器22可以基于由一个或多个摄像机52捕获的实时视频馈送,实时控制电动移动设备16。例如,客户端服务器22可以向电动移动设备16发送请求,以自动(即,在电动移动设备16包括机械臂或其它自动化特征的情况下)或由个人手动获取在实时视频馈送期间查看的项目。

[0043] 响应于将服务请求发送到电动移动设备16,在一实施例中,一台或多台中央计算机20访问一个或多个地图文件,该地图文件表示保存在一个或多个布局数据库60中的服务区12的预定布局。在如图1所示的示例中,一个或多个布局数据库60位于后端办公室18,然而,应当理解,布局数据库60也可以位于其他位置。一个或多个地图文件的一些示例包括但不限于二维计算机辅助设计(CAD)数据、三维CAD数据和建筑信息模型(BIM)。一台或多台中央计算机20将一个或多个地图文件发送至电动移动设备16。应当理解,一个或多个地图文件的副本或者到一个或多个地图文件的位置的链接可以被发送到电动移动设备16。

[0044] 参照图1和图3,电动移动设备16响应于从一台或多台中央计算机20接收到服务请求而向服务区12内的目的地位置行进。具体地,电动移动设备16的一个或多个控制器46执行定位算法以确定电动移动设备16在服务区12内的当前位置,确认由服务请求指示的目的地位置,并计算当前位置到目的地位置的路径。当电动移动设备16向服务区12内的目的地位置行进时,多个感知传感器50捕获关于服务区12的环境8的感知数据。电动移动设备16的一个或多个控制器46通过一种或多种机器学习算法(例如,深度神经网络、语义分割和地面分割),基于由多个感知传感器50捕获的感知数据,建立表示服务区12的预定布局的感知模型。

[0045] 在电动移动设备16接收到表示服务区12的预定布局的一个或多个地图文件的情况下,电动移动设备16的一个或多个控制器46将由一个或多个地图文件表示的服务区12的预定布局与由感知模型表示的预定布局进行比较。响应于确定一个或多个数据文件与感知模型之间的预定布局相同,则电动移动设备16的一个或多个控制器46确定不需要对一个或多个数据文件进行更新。然而,响应于确定由一个或多个数据文件表示的预定布局与由感知模型表示的预定布局之间的空间差异,电动移动设备16的一个或多个控制器46将空间差异发送至一台或多台中央计算机20。例如,预定布局中的空间差异可以包括库存位于服务区内的位置的改变以及服务区的总体布局的改变。例如,服务区的总体布局可以通过移动一个或多个过道24的位置、由于施工而暂时关闭、道路封闭、整修或补货而改变。

[0046] 响应于接收在由一个或多个数据文件表示的预定布局与由感知模型表示的预定布局之间的空间差异,一台或多台中央计算机20确定与空间差异相关联的时间范围,其中时间范围指示差异是由短期变化还是由长期变化引起的。短期变化表明空间差异是由将在几小时或几天内将解决的事件引起的,并且是暂时的。短期变化的一些示例包括但不限于

暂时关闭过道、由于地板上的洒出物或其他碎片而造成堵塞,或者由于库存中的特定商品缺货而导致货架空着。长期变化表明空间差异是由在不久的将来不会发生变化的长期事件引起的。长期变化的一些示例包括但不限于将特定库存项目移至另一过道、库存变化或翻修。响应于确定空间差异的时间范围是长期变化,一台或多台中央计算机20利用预定布局中的空间差异,更新保存在一个或多个布局数据库60中的表示服务区12的预定布局的一个或多个地图文件。

[0047] 一旦电动移动设备16已经到达服务区12内的目的地位置,电动移动设备16的一个或多个控制器46从一个或多个摄像机52接收作为服务请求的一部分存储在服务区12内的特定库存项目的图像数据。特定库存项目可以是服务请求的一部分,以在服务区12内的目的地位置处采购特定库存项目14,或确定特定库存项目在服务区12内是否可用。由一个或多个摄像机52捕获的图像数据指示特定库存项目的整体外观。电动移动设备16的一个或多个控制器46可执行一种或多种对象确认算法确认(例如,一个或多个深度神经网络),以确认特定库存项目。除了图像数据之外,在一实施例中,电动移动设备16的一个或多个控制器46还可以接收关于服务请求的音频数据(例如,语音命令或其他声音),并且执行声音确认算法以解释音频数据。在另一个实施例中,电动移动设备16的一个或多个控制器46可以接收关于基于诸如射频识别(RFID)技术或近场通信(NFC)技术的方法发送的服务请求的无线数据。

[0048] 然后,电动移动设备16的一个或多个控制器46可查询一个或多个零售数据库62和一个或多个产品数据库64以获取与特定库存项目相关的零售特定信息,并查询一个或多个产品数据库64以获取有关特定库存项目的产品特定信息。零售特定信息基于特定库存项目的商店特定细节,例如价格、任何折扣、任何特别优惠或优惠券、退货信息(例如,如果特定项目可退货)、可用性、服务区12处的特定项目的数量、服务区12内的位置(例如,过道、隔间和货架号),以及有效期或保质期。产品特定信息基于关于特定库存项目本身的特定细节,例如产品名称、数量、品牌名称、成分或内容物以及生产批次或日期。

[0049] 在一实施例中,图像数据还可以包括指示特定库存项目的分类的标记,例如文本或诸如快速反应(QR)码等可扫描条形码。在另一个示例中,也可以使用诸如NFC之类的无线技术或诸如语音或声音识别算法之类的声音数据。在一个实施例中,电动移动设备16的一个或多个控制器46可以替代地基于分析标记识别特定库存项目,而不是执行一种或多种对象识别算法以特定库存项目。例如,特定库存项目可以基于文本识别算法或通过扫描条形码识别。应当理解,与执行对象识别算法相比,文本识别算法和条形码需要的计算资源更少。在另一实施例中,电动移动设备16的一个或多个控制器46通过一个或多个对象识别算法结合分析标记,以识别特定库存项目。

[0050] 电动移动设备16的一个或多个控制器46将来自一个或多个零售数据库62的零售特定信息和来自一个或多个产品数据库64的特定库存项目的产品特定信息组合在一起,以创建完整的特定库存项目简档,然后将完整的特定库存项目简档发送到一台或多台中央计算机20。在一实施例中,中央计算机20然后将完整的特定库存项目简档保存到一个或多个三维虚拟空间数据库66,该数据库存储用于构建表示服务区12的环境8的三维虚拟空间的数据。即使没有电动移动设备16位于该区域内,其也可以允许基于虚拟现实的远程请求。

[0051] 在一个非限制性实施例中,除了完整的特定库存项目简档之外,一台或多台中央计算机20还接收由特定库存项目的电动移动设备16的一个或多个摄像机52(图3)捕获的实时视频馈送或静止图像。然后,一台或多台中央计算机20可以将完整的特定库存项目简档和特定库存项目的实时视频馈送发送到其中一个客户端服务器22。

[0052] 图4是示出用于由电动移动设备16执行由位于远处的客户端服务器生成的服务请求的示例性方法200的过程流程图。一般地参照图1至图4,方法200可以开始于框202。在框202中,一台或多台中央计算机20从其中一个客户端服务器22接收服务请求。如上所述,服务请求表示其中一个电动移动设备16在服务区12内执行的任务。然后,方法200可以前进到决策框204。

[0053] 在决策框204中,一台或多台中央计算机20确定服务区内可用的电动移动设备的总数。响应于确定在服务区12内只有一个电动移动设备16可用,方法200前进到框208。响应于确定在服务区12内多于一个电动移动设备16可用,该方法进行到框206。

[0054] 在框206中,一台或多台中央计算机20基于一个或多个电动移动设备选择标准,确认执行服务请求的电动移动设备16。然后,方法200可以进行到框208。

[0055] 在框208中,一台或多台中央计算机20将服务请求发送到电动移动设备16,其中电动移动设备16在服务区12内执行服务请求。然后,方法200可以终止。

[0056] 现在参照图5,示出了一种用于更新保存在布局数据库60(图1)中的一个或多个地图文件的方法300。方法300开始于框302。在框302中,一台或多台中央计算机20将服务请求发送到电动移动设备16。然后,方法300可以进行到框304。

[0057] 在框304中,响应于将服务请求发送到电动移动设备16,一台或多台中央计算机20访问表示服务区12的预定布局的一个或多个地图文件。然后,方法300可以进行到框306。

[0058] 在框306中,一台或多台中央计算机20将一个或多个地图文件发送至电动移动设备16。然后,方法300可以进行到框308。

[0059] 在框308中,电动移动设备16的一个或多个控制器46基于由多个感知传感器50(图3所示)捕获的感知数据,构建表示服务区12的预定布局的感知模型。然后,方法300可以进行到决策框310。

[0060] 在决策框310中,电动移动设备16的一个或多个控制器46将由一个或多个地图文件表示的服务区12的预定布局与由感知模型表示的预定布局进行比较。响应于确定一个或多个数据文件与感知模型之间的预定布局相同,电动移动设备16的一个或多个控制器46然后确定不需要对一个或多个数据文件进行更新,并且该方法终止。响应于确定由一个或多个数据文件表示的预定布局与由感知模型表示的预定布局之间的空间差异,方法300进行到框312。

[0061] 在框312中,电动移动设备16的一个或多个控制器46将空间差异发送至一台或多台中央计算机20。然后,方法300可以进行到框314。

[0062] 在框314中,一台或多台中央计算机20从电动移动设备16接收在由一个或多个地图文件表示的预定布局与由电动移动设备16创建的感知模型表示的预定布局之间的空间差异。然后,方法200可以进行到框316。

[0063] 在框316中,一台或多台中央计算机20确定空间差异的时间范围,其中时间范围指示差异是由短期变化还是由长期变化引起的。然后,方法300可以进行到决策框318。

[0064] 在决策框318中,响应于确定差异的时间范围是短期变化,方法300可以终止。然而,响应于确定时间范围是由长期变化引起的,方法300可以进行到框320。在框320中,一台或多台中央计算机20将空间差异更新到表示服务区12的预定布局的一个或多个地图文件。然后,方法300可以终止。

[0065] 一般地参考附图,所公开的电动移动设备通信系统提供了各种技术效果和益处。具体地,电动移动设备通信系统提供了一种方法,用于由服务区内的电动移动设备执行由位于远处的客户端服务器生成的服务请求,其中服务请求包括收集关于服务区的环境的信息。在一个实施例中,服务请求可以允许位于客户端服务器处的用户执行诸如橱窗购物或远程购物之类的任务。在另一实施例中,服务请求可以包括捕获服务区的环境的图像数据以创建代表环境的三维虚拟空间,其被存储在数据库中用于提供虚拟现实体验。在另一方面,服务请求还可以包括检测服务区内的异常,例如内务管理问题、照明设备不工作以及维护问题。

[0066] 控制器可以指诸如片上系统中的电子电路、组合逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)、执行代码的处理器(共享的、专用的或分组的)或者是其中的一些或全部的组合,或者是电子电路、组合逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)的一部分。另外,控制器可以是基于微处理器的,例如具有至少一个处理器、存储器(RAM和/或ROM)以及相关联的输入和输出总线的计算机。处理器可以在驻留在存储器中的操作系统的控制下运行。操作系统可以管理计算机资源,使得体现为一个或多个计算机软件应用程序(例如驻留在存储器中的应用程序)的计算机程序代码可以具有由处理器执行的指令。在替代实施例中,处理器可以直接执行应用程序,在这种情况下可以省略操作系统。

[0067] 本公开的描述本质上仅仅是示例性的,并且不背离本公开的主旨的变化旨在落入本公开的范围。这些变化不应被视为背离本公开的精神和范围。

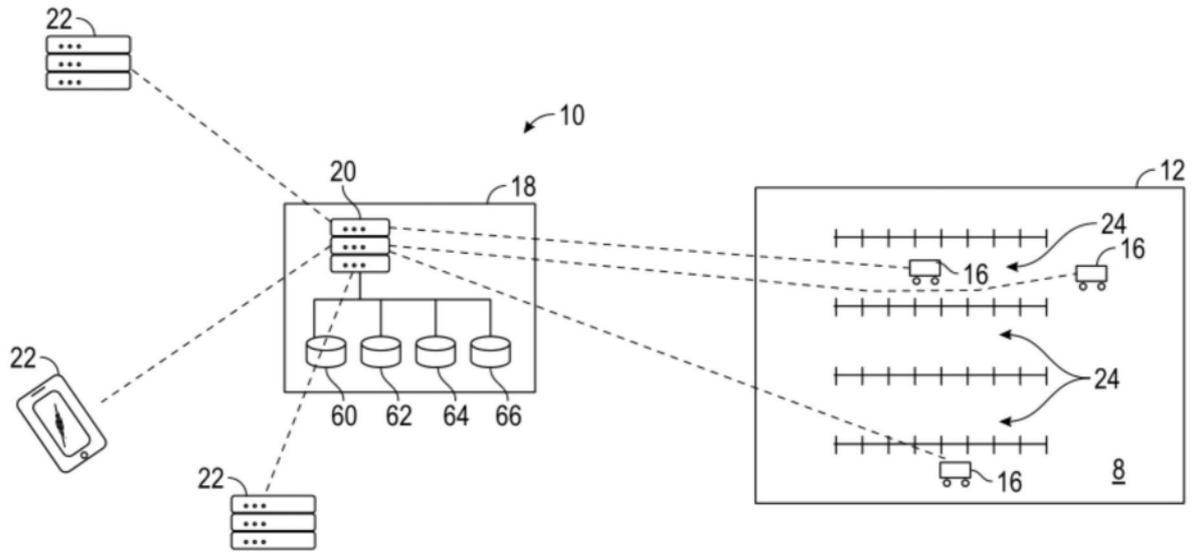


图1

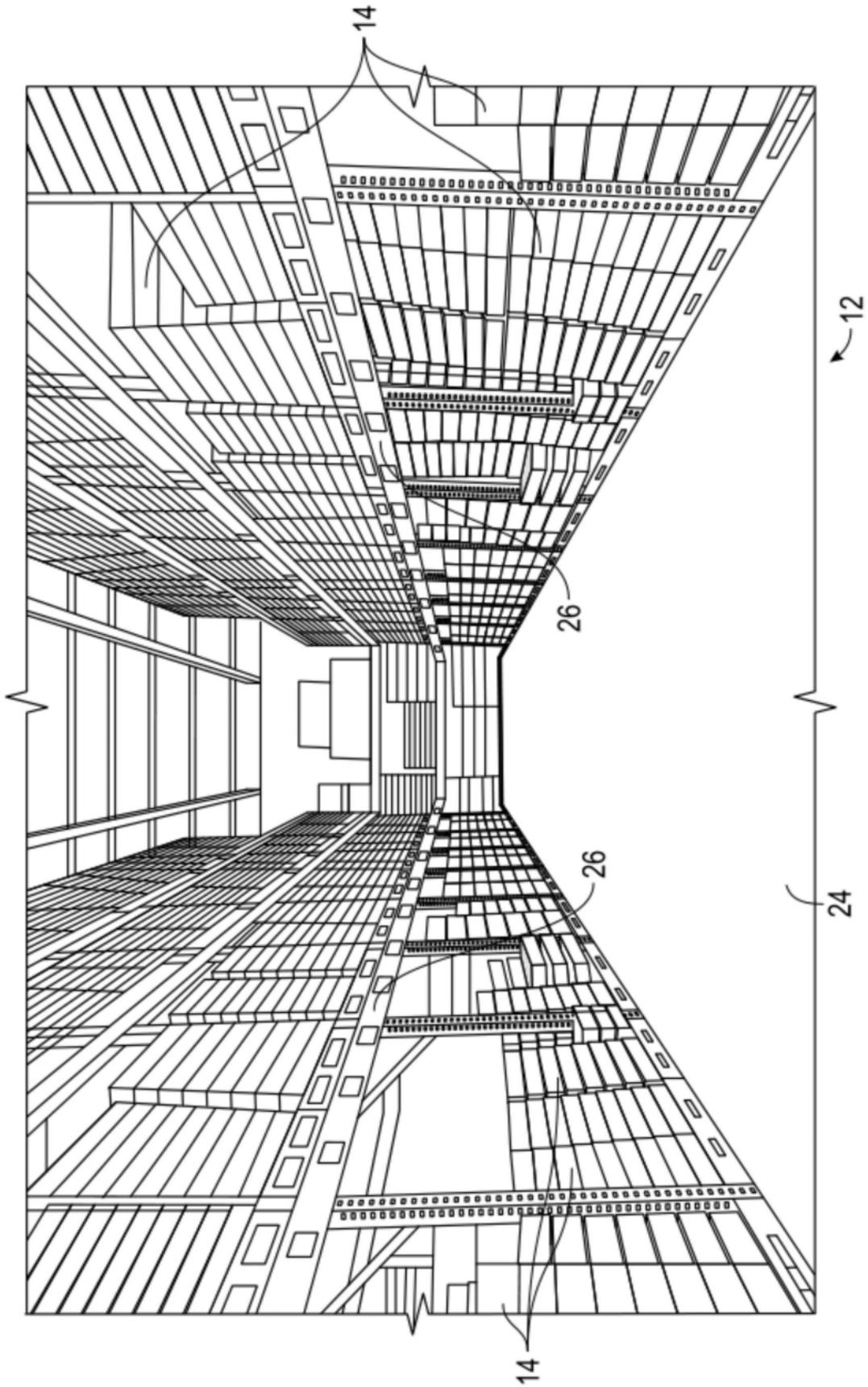


图2

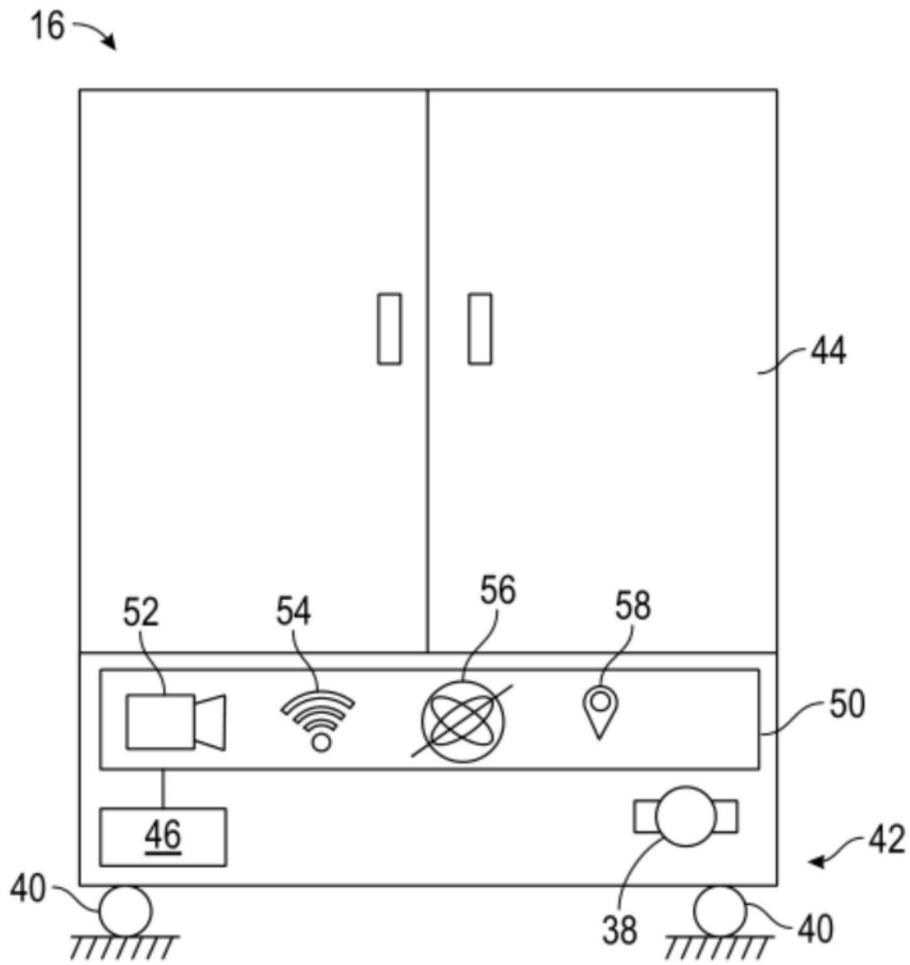


图3

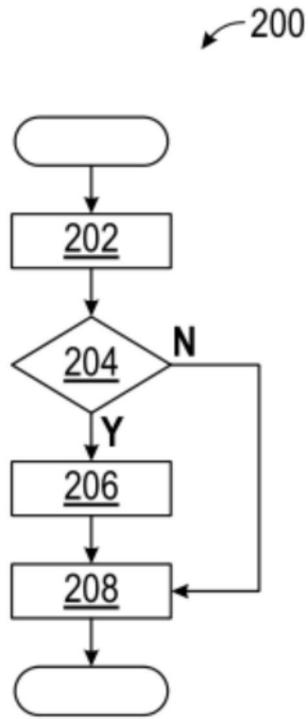


图4

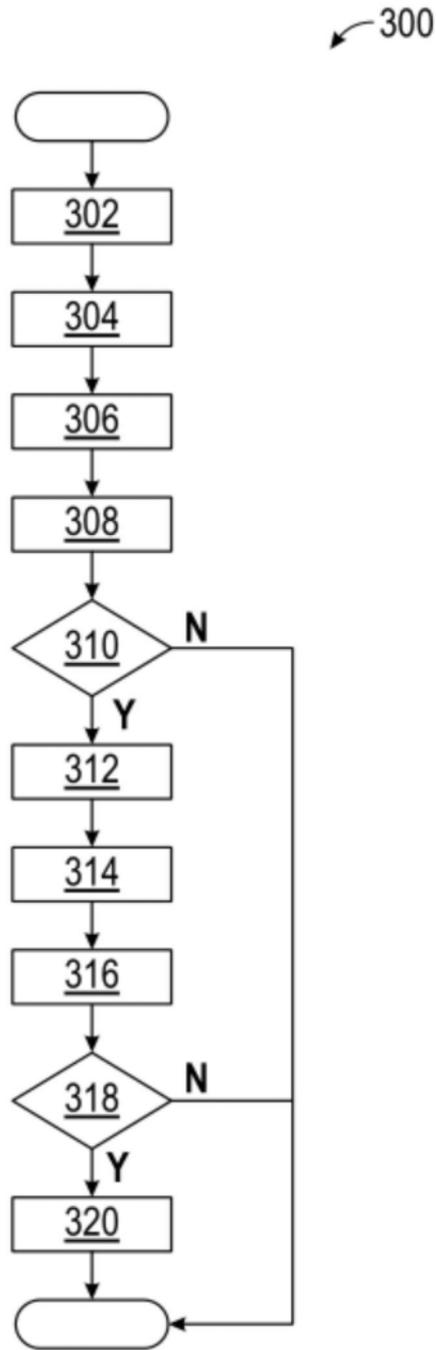


图5