



(12) 发明专利申请

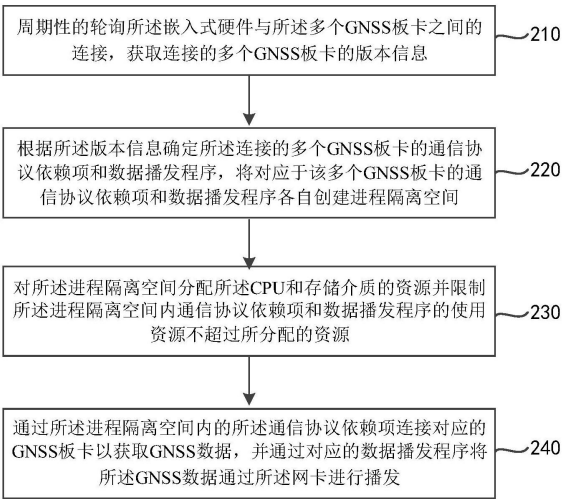
(10) 申请公布号 CN 115934412 A
(43) 申请公布日 2023. 04. 07

(21) 申请号 202110921210.4
(22) 申请日 2021.08.11
(71) 申请人 千寻位置网络有限公司
地址 200438 上海市杨浦区国权北路1688
弄38号9层、10层、11层、12层
(72) 发明人 韩冰 刘峻宁
(74) 专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司 31266
专利代理师 吴珊 须一平
(51) Int.Cl.
G06F 11/14 (2006.01)
G06F 11/20 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称
GNSS参考站服务器及其资源管理方法

(57) 摘要
本申请公开了一种GNSS参考站服务器及其资源管理方法,GNSS参考站服务器包括嵌入式硬件和多个GNSS板卡,嵌入式硬件包括CPU、存储介质、网卡和多个物理接口。方法包括:周期性的轮询嵌入式硬件与GNSS板卡之间的连接,获取连接的GNSS板卡的版本信息;根据版本信息确定连接的GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序,将对应于GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序创建进程隔离空间;对进程隔离空间分配CPU和存储介质的资源并限制进程隔离空间内通信协议依赖项和数据播发程序的使用资源不超过所分配的资源;通过进程隔离空间内的通信协议依赖项连接对应的GNSS板卡以获取GNSS数据,并通过对应的数据播发程序将GNSS数据通过网卡进行播发。



1. 一种GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,所述GNSS参考站服务器包括嵌入式硬件和多个GNSS板卡,其中,所述嵌入式硬件包括CPU、存储介质、网卡和多个物理接口,其中,所述多个GNSS板卡用于和所述物理接口连接,所述方法包括:

周期性的轮询所述嵌入式硬件与所述多个GNSS板卡之间的连接,获取连接的多个GNSS板卡的版本信息;

根据所述版本信息确定所述连接的多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序,将对应于该多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序各自创建进程隔离空间;

对所述进程隔离空间分配所述CPU和存储介质的资源并限制所述进程隔离空间内通信协议依赖项和数据播发程序的使用资源不超过所分配的资源;

通过所述进程隔离空间内的所述通信协议依赖项连接对应的GNSS板卡以获取GNSS数据,并通过对应的数据播发程序将所述GNSS数据通过所述网卡进行播发。

2. 根据权利要求1所述的GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,还包括:当其中一个GNSS板卡升级或故障时,重启该GNSS板卡和与该GNSS板卡对应的进程隔离空间的通信协议依赖项和数据播发程序,其他的GNSS板卡对应的通信协议依赖项和数据播发程序在各自的进程隔离空间内持续运行。

3. 根据权利要求2所述的GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,识别插入所述参考站服务器的GNSS板卡时,在所述参考站服务器上创建一对虚拟网卡,其中一个虚拟网卡放入创建的进程隔离空间,另一个虚拟网卡放入所述嵌入式硬件的操作系统。

4. 根据权利要求1所述的GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,识别拔出所述GNSS板卡时,将与该GNSS板卡对应的进程隔离空间删除并释放对应分配的CPU和存储介质的资源。

5. 根据权利要求1所述的GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,还包括:制作镜像模板集,所述镜像模板集中的每一镜像模版包括对应于一种GNSS板卡的版本信息的通信协议依赖项模版和数据播发程序模版;

将对应于该GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序创建进程隔离空间过程中,在所述镜像模板集中根据获取的版本信息确定适用的镜像模板,并复制对应的通信协议依赖项模版和数据播发程序模版进入所述进程隔离空间。

6. 根据权利要求1所述的GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,所述版本信息包括所述GNSS板卡的软件版本、硬件版本和SN序列号。

7. 根据权利要求1所述的GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,所述多个GNSS板卡的版本信息及其对应的通信协议依赖项不同。

8. 根据权利要求1所述的GNSS参考站服务器的资源管理方法,其特征在于,所述GNSS参考站服务器还包括对应于所述嵌入式硬件的操作系统。

9. 一种GNSS参考站服务器,其特征在于,包括:嵌入式硬件和多个GNSS板卡,所述嵌入式硬件包括CPU、存储介质、网卡和多个物理接口,其中,所述多个GNSS板卡用于和所述物理接口连接;还包括:

轮询模块,用于周期性的轮询所述嵌入式硬件与所述多个GNSS板卡之间的连接,获取连接的多个GNSS板卡的版本信息;

进程隔离空间创建模块,用于根据所述版本信息确定所述连接的多个GNSS板卡的通信

协议依赖项和数据播发程序,将对应于该多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序各自创建进程隔离空间;

分配模块,用于对所述进程隔离空间分配所述CPU和存储介质的资源并限制所述进程隔离空间内通信协议依赖项和数据播发程序的使用资源不超过所分配的资源;

播发模块,用于通过所述进程隔离空间内的所述通信协议依赖项连接对应的GNSS板卡以获取GNSS数据,并通过对应的数据播发程序将所述GNSS数据通过所述网卡进行播发。

10.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令被处理器执行时实现如权利要求1至8中任意一项所述的方法中的步骤。

GNSS参考站服务器及其资源管理方法

技术领域

[0001] 本申请涉及卫星导航技术领域,尤其涉及一种GNSS参考站服务器及其资源管理方法。

背景技术

[0002] 在全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,GNSS)领域,连续运行参考站(Continuously Operating Reference Stations,CORS)系统,利用计算机技术、现代通讯技术、数据通信和互联网(LAN/WAN)等技术组成的网络,实时地向不同类型、不同需求、不同层次的用户自动地提供经过检验的不同类型的GPS/GNSS观测值(载波相位、伪距)、各种改正数、状态信息,以及其他有关GNSS服务项目的网络系统。它为各种行业应用提供动态的高精度定位、连续的空间框架等空间位置信息服务,已经成为城市、地区和国家不可或缺的空间信息基础设施。

[0003] 传统CORS接收机中GNSS板卡单一,当一张GNSS板卡出现故障时,会导致整个基站故障,进而影响整个CORS系统。因此,新型的多GNSS板卡参考站服务器应运而生,多GNSS板卡参考站服务器管理多个GNSS板卡,各个GNSS板卡独立输出原始观测数据,一张GNSS板卡出现故障,可使用其他GNSS板卡数据,具备多活的特性,当所有板卡观测数据都可用时,还可对观测数据进行对比,择优选用。但多GNSS板卡参考站服务器仍面临着内部资源分配、多模块相互影响的不利因素,导致多GNSS板卡参考站服务器的稳定性、连续性差,进而影响整个CORS网的稳定。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种GNSS参考站服务器及其资源管理方法,避免各个GNSS板卡进行相互影响,提高系统的稳定性。

[0005] 本申请的一个实施例中公开了一种GNSS参考站服务器的资源管理方法,所述GNSS参考站服务器包括嵌入式硬件和多个GNSS板卡,其中,所述嵌入式硬件包括CPU、存储介质、网卡和多个物理接口,其中,所述多个GNSS板卡用于和所述物理接口连接,所述方法包括:

[0006] 周期性的轮询所述嵌入式硬件与所述多个GNSS板卡之间的连接,获取连接的多个GNSS板卡的版本信息;

[0007] 根据所述版本信息确定所述连接的多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序,将对应于该多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序各自创建进程隔离空间;

[0008] 对所述进程隔离空间分配所述CPU和存储介质的资源并限制所述进程隔离空间内通信协议依赖项和数据播发程序的使用资源不超过所分配的资源;

[0009] 通过所述进程隔离空间内的所述通信协议依赖项连接对应的GNSS板卡以获取GNSS数据,并通过对应的数据播发程序将所述GNSS数据通过所述网卡进行播发。

[0010] 在一优选例中,还包括:当其中一个GNSS板卡升级或故障时,重启该GNSS板卡和与

该GNSS板卡对应的进程隔离空间的通信协议依赖项和数据播发程序,其他的GNSS板卡对应的通信协议依赖项和数据播发程序在各自的进程隔离空间内持续运行。

[0011] 在一优选例中,识别插入所述参考站服务器的GNSS板卡时,在所述参考站服务器上创建一对虚拟网卡,其中一个虚拟网卡放入创建的进程隔离空间,另一个虚拟网卡放入所述嵌入式硬件的操作系统。

[0012] 在一优选例中,识别拔出所述GNSS板卡时,将与该GNSS板卡对应的进程隔离空间删除并释放对应分配的CPU和存储介质的资源。

[0013] 在一优选例中,还包括:制作镜像模板集,所述镜像模板集中的每一镜像模版包括对应于一种GNSS板卡的版本信息的通信协议依赖项模版和数据播发程序模版;

[0014] 将对应于该GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序创建进程隔离空间过程中,在所述镜像模板集中根据获取的版本信息确定适用的镜像模板,并复制对应的通信协议依赖项模版和数据播发程序模版进入所述进程隔离空间。

[0015] 在一优选例中,所述版本信息包括所述GNSS板卡的软件版本、硬件版本和SN序列号。

[0016] 在一优选例中,所述多个GNSS板卡的版本信息及其对应的通信协议依赖项不同。

[0017] 在一优选例中,所述GNSS参考站服务器还包括对应于所述嵌入式硬件的操作系统。

[0018] 本申请的另一个实施例中公开了一种GNSS参考站服务器,包括:嵌入式硬件和多个GNSS板卡,所述嵌入式硬件包括CPU、存储介质、网卡和多个物理接口,其中,所述多个GNSS板卡用于和所述物理接口连接;还包括:

[0019] 轮询模块,用于周期性的轮询所述嵌入式硬件与所述多个GNSS板卡之间的连接,获取连接的多个GNSS板卡的版本信息;

[0020] 进程隔离空间创建模块,用于根据所述版本信息确定所述连接的多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序,将对应于该多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序各自创建进程隔离空间;

[0021] 分配模块,用于对所述进程隔离空间分配所述CPU和存储介质的资源并限制所述进程隔离空间内通信协议依赖项和数据播发程序的使用资源不超过所分配的资源;

[0022] 播发模块,用于通过所述进程隔离空间内的所述通信协议依赖项连接对应的GNSS板卡以获取GNSS数据,并通过对应的数据播发程序将所述GNSS数据通过所述网卡进行播发。

[0023] 本申请一个实施例中还公开了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令被处理器执行时实现如前文描述的方法中的步骤。

[0024] 本专利提出了一种GNSS参考站服务器及其资源管理方法至少具有以下有益效果:

[0025] 本发明可检测多GNSS板卡参考站服务器的硬件状态,根据硬件状态,创建容器环境,把各个GNSS板卡及其相应的依赖项和播发应用进程统一打包到容器内。参考站服务器直接对各个容器进行管理,各个容器间相互独立,避免了参考站服务器内不同GNSS板卡、不同进程运行间的耦合,增强系统的稳定性。

[0026] 本申请的说明书中记载了大量的技术特征,分布在各个技术方案中,如果要罗列

出本申请所有可能的技术特征的组合(即技术方案)的话,会使得说明书过于冗长。为了避免这个问题,本申请上述发明内容中公开的各个技术特征、在下文各个实施方式和例子中公开的各技术特征、以及附图中公开的各个技术特征,都可以自由地互相组合,从而构成各种新的技术方案(这些技术方案均因视为在本说明书中已经记载),除非这种技术特征的组合在技术上是不可行的。例如,在一个例子中公开了特征A+B+C,在另一个例子中公开了特征A+B+D+E,而特征C和D是起到相同作用的等同技术手段,技术上只要择一使用即可,不可能同时采用,特征E技术上可以与特征C相组合,则,A+B+C+D的方案因技术不可行而应当不被视为已经记载,而A+B+C+E的方案应当视为已经被记载。

附图说明

[0027] 图1是根据本申请一个实施例中的GNSS参考站服务器的结构示意图。

[0028] 图2是根据本申请一个实施例中的GNSS参考站服务器的资源管理方法的流程示意图。

[0029] 图3是根据本申请一个实施例中GNSS参考站服务器运行过程的示意图;

具体实施方式

[0030] 在以下的叙述中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,本领域的普通技术人员可以理解,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

[0031] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请的实施方式作进一步地详细描述。

[0032] 部分术语解释:

[0033] 参考站服务器:参考站服务器是对卫星导航信号进行长期连续观测,并由通信设施将观测数据实时或定时传送至数据中心的地面固定观测站服务器。具备对卫星信号的观测能力,数据传输能力及边缘计算能力。参考站一般也称基准站,在概念上等同。

[0034] 连续运行参考站系统(Continuously Operating Reference Stations,CORS):由分布于不同区域的安装有GNSS接收机等设备的参考站、通信系统、数据处理中心等构成的地理空间信息基础设施。可连续跟踪接收卫星信号,汇总原始观测数据,处理得到卫星轨道、钟差、载波相位改正值、伪距改正值等各类数据产品的系统。

[0035] 容器化(Dockerizing):本质上,所谓容器化就是将应用程序,以及应用程序的运行环境、依赖项打成一个包,他们一起被安装和移动、删除。容器提供的环境相对于每一个运行的程序都是独立的,而且不会对现有的系统产生影响。

[0036] 镜像(Image):是一种文件存储形式,是冗余的一种类型,一个磁盘上的数据在另一个磁盘上存在一个完全相同的副本即为镜像。

[0037] 解耦:降低耦合度即可以理解为解耦,模块间有依赖关系必然存在耦合,理论上的绝对零耦合是做不到的,但可以通过一些现有的方法将耦合度降至最低。

[0038] 边缘计算:是指在靠近物或数据源头的一侧,采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台,就近提供最近端服务。其应用程序在边缘侧发起,产生更快的网络服务响应,满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。边缘计算处于

物理实体和工业连接之间,或处于物理实体的顶端。而云端计算,仍然可以访问边缘计算的历史数据。

[0039] 应用程序接口 (Application Programming Interface, API):是一些预先定义的接口(如函数、HTTP接口),或指软件系统不同组成部分衔接的约定。用来提供应用程序与开发人员基于某软件或硬件得以访问的一组例程,而又无需访问源码,或理解内部工作机制的细节。

[0040] 本发明的部分创新在于:

[0041] 现有的多GNSS板卡参考站服务器都在操作系统上直接管理GNSS板卡,直接管理软硬件资源,多GNSS板卡参考站服务器内不同GNSS板卡、不同模块、进程运行间相互依赖,部分模块或进程故障会导致整个参考站服务器不稳定或历元中断。因此,本发明提出使用容器化部署参考站服务器应用程序,使参考站服务器具备弹性资源管理能力、秒级的应用部署能力、各模块及GNSS板卡的解耦能力,保障参考站服务器运行过程中及运维过程中整个系统稳定可靠。

[0042] 本申请的一个实施例中公开了一种GNSS参考站服务器,图1示出了GNSS参考服务器100的框图。如图1所示,所述GNSS参考站服务器100包括嵌入式硬件120和多个GNSS板卡113.1-113.N。其中,嵌入式硬件110包括处理器(CPU或MCU)、存储介质(例如,内存)、网卡和多个物理接口。多个GNSS板卡113.1-113.N用于和物理接口连接。在一实施例中,所述GNSS参考站服务器100还包括对应于所述嵌入式硬件110的操作系统130。在一实施例中,在操作系统上还可以运行基础服务140,通过基础服务140管理多个GNSS板卡113.1-113.N。

[0043] 本申请的一个实施例中公开了图1示出的GNSS参考站服务器的资源管理方法,图2示出了所述GNSS参考站服务器的资源管理方法的流程图,所述方法包括如下步骤:

[0044] 步骤210,周期性的轮询所述嵌入式硬件110与所述多个GNSS板卡113.1-113.N之间的连接,获取连接的多个GNSS板卡113.1-113.N的版本信息。在一实施例中,所述版本信息包括所述GNSS板卡113.1-113.N的软件版本、硬件版本和SN序列号。

[0045] 步骤220,根据所述版本信息确定所述连接的多个GNSS板卡113.1-113.N的通信协议依赖项和数据播发程序,将对应于该多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序各自创建进程隔离空间(或称为容器),即:对GNSS板卡及其相应的依赖项和播发应用程序进行容器化,将其统一打包到各自的容器内。

[0046] 例如,对于第一个GNSS板卡113.1,将GNSS板卡113.1与对应的通信协议依赖项112.1和数据播发程序111.1创建进程隔离空间120.1(或,容器1),对于第一个GNSS板卡113.2,将GNSS板卡113.2与对应的通信协议依赖项112.2和数据播发程序111.2创建进程隔离空间120.2(或,容器2),依次类推,对于第N个GNSS板卡113.N,将GNSS板卡113.N与对应的通信协议依赖项112.N和数据播发程序111.N创建进程隔离空间120.N(或,容器N)。在一实施例中,所述多个GNSS板卡113.1-113.N的版本信息及其对应的通信协议依赖项112.1-112.N不同。

[0047] 步骤230,对所述进程隔离空间120.1-120.N分配所述CPU和存储介质的资源并限制所述进程隔离空间120.1-120.N内通信协议依赖项112.1-112.N和数据播发程序111.1-111.N的使用资源不超过所分配的资源。

[0048] 步骤240,通过所述进程隔离空间120.1-120.N内的所述通信协议依赖项112.1-

112.N连接对应的GNSS板卡113.1-113.N以获取GNSS数据,并通过对应的数据播发程序111.1-111.N将所述GNSS数据通过所述网卡进行播发。

[0049] 在一实施例中,所述资源管理方法还包括:当其中一个GNSS板卡升级或故障时,重启该GNSS板卡 and 与该GNSS板卡对应的进程隔离空间的通信协议依赖项和数据播发程序,其他的GNSS板卡对应的通信协议依赖项和数据播发程序在各自的进程隔离空间内持续运行。例如,当进程隔离空间120.1内的GNSS板卡113.1故障时,重启该进程隔离空间120.1中的GNSS板卡113.1和对应的通信协议依赖项112.1和数据播发程序111.1,不影响其他的进程隔离空间120.2、120.N中的GNSS板卡113.2、113.N及对应的通信协议依赖项112.2、112.N和数据播发程序111.2、111.N的运行。

[0050] 本申请可以智能识别GNSS板卡,实现GNSS板卡的动态管理。在一实施例中,识别插入所述参考站服务器100的GNSS板卡时,在所述参考站服务器上创建一对虚拟网卡,其中一个虚拟网卡放入创建的进程隔离空间,另一个虚拟网卡放入所述嵌入式硬件的操作系统。在一实施例中,识别拔出所述GNSS板卡时,将与该GNSS板卡对应的进程隔离空间删除并释放对应分配的CPU和存储介质的资源。

[0051] 在一实施例中,所述资源管理方法还包括:制作镜像模板集,所述镜像模板集中的每一镜像模版包括对应于一种GNSS板卡的版本信息的通信协议依赖项模版和数据播发程序模版。将对应于该GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序创建进程隔离空间过程中,在所述镜像模板集中根据获取的版本信息确定适用的镜像模板,并复制对应的通信协议依赖项模版和数据播发程序模版进入所述进程隔离空间。

[0052] 本申请中使用容器化部署参考站服务器具有极其轻量、秒级部署、易于移植、弹性伸缩的优点。同时还保证了测试环境与生产环境的一致性。

[0053] 本申请的第二实施方式涉及一种GNSS参考站服务器,包括:嵌入式硬件和多个GNSS板卡,所述嵌入式硬件包括CPU、存储介质、网卡和多个物理接口,所述多个GNSS板卡用于和所述物理接口连接。该GNSS参考站服务器还包括轮询模块、进程隔离空间创建模块、分配模块和播发模块。

[0054] 轮询模块用于周期性的轮询所述嵌入式硬件与所述多个GNSS板卡之间的连接,获取连接的多个GNSS板卡的版本信息。

[0055] 进程隔离空间创建模块用于根据所述版本信息确定所述连接的多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序,将对应于该多个GNSS板卡的通信协议依赖项和数据播发程序各自创建进程隔离空间。

[0056] 分配模块用于对所述进程隔离空间分配所述CPU和存储介质的资源并限制所述进程隔离空间内通信协议依赖项和数据播发程序的使用资源不超过所分配的资源。

[0057] 播发模块用于通过所述进程隔离空间内的所述通信协议依赖项连接对应的GNSS板卡以获取GNSS数据,并通过对应的数据播发程序将所述GNSS数据通过所述网卡进行播发。

[0058] 第一实施方式是与本实施方式相对应的方法实施方式,第一实施方式中的技术细节可以应用于本实施方式,本实施方式中的技术细节也可以应用于第一实施方式。

[0059] 需要说明的是,本领域技术人员应当理解,上述GNSS参考站服务器的实施方式中所示的各模块的实现功能可参照前述GNSS参考站服务器的资源管理方法的相关描述而理

解。上述GNSS参考站服务器的实施方式中所示的各模块的功能可通过运行于处理器上的程序(可执行指令)而实现,也可通过具体的逻辑电路而实现。本申请实施例上述GNSS参考站服务器如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read Only Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样,本申请实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0060] 为了更好地理解本说明书的技术方案,下面结合一个具体的例子来进行说明,该例子中罗列的细节主要是为了便于理解,不作为对本申请保护范围的限制。

[0061] 参考站服务器中集成多个GNSS板卡、光纤终端机、防火墙、后备电源等设备,拥有冗余完备体系、云端一体化协同、数据应用等传统基站设备所不具备的功能。多GNSS板卡冗余、多网络冗余、多电源冗余特性用以保证参考站服务器数据可用率、网络链路可靠性、电力可靠性,以保证数据不中断。

[0062] 参考站服务器在运行过程中,由一系列不同进程对各个GNSS板卡进行控制和采集,同时,作为一款可用于边缘计算的服务器,还会运行计算任务的进程,这一系列进程共享CPU和内存资源。当边缘计算进程、GNSS板卡相关进程使用CPU或内存过高时或其他故障时,会抢占其他板卡进程CPU或内存资源,造成整合设备故障。如果程序设计不当,最极端的情况,某进程出现死循环可能会耗尽CPU资源,或者由于内存泄漏消耗掉大部分系统资源,最终导致整个参考站服务器故障无法使用。

[0063] 同时,不同GNSS板卡间也存在相互影响的问题。当一个GNSS板卡进行升级而需要重启时,通常都是重启整机,导致其他正常运行的GNSS板卡也重启,造成历元中断,从而影响整机运行。

[0064] 因此,本发明需要解决以上的两个问题,以容器化的方式管理参考站服务器,最终达到参考站服务器中的多GNSS板卡解耦(互不干扰)、资源弹性管理、稳定运行的目的。

[0065] 参考图1所示,参考站服务器架构最低层为嵌入式硬件110,包括CPU(MCU)、内存、磁盘、网卡及各种物理接口等。在硬件之上,运行着Linux操作系统130,此处的Linux内核版本必须为V3.8或者更高版本。内核编译时需要激活namespace,Cgroup,netfilter,veth等特性,还对iptables等工具版有依赖要求。

[0066] 下表列举了开始支持各namespace的Linux版本:

namespace	系统调用参数	隔离内容	内核版本
UTS	CLONE_NEWUTS	主机名与域名	2.6.19
IPC	CLONE_NEWIPC	信号量,消息队列和共享内存	2.6.19
PID	CLONE_NEWPID	进程编号	2.6.24
Network	CLONE_NEWNET	网络设备、网络栈、端口等	2.6.29
Mount	CLONE_NEWNS	挂载点(文件系统)	2.4.19
User	CLONE_NEWUSER	用户和用户组	3.8

[0068] 在操作系统之上,运行着一个基础服务140,此基础服务的作用是检测GNSS板卡硬

件变化,动态管理容器,守护容器内应用运行。Linux与容器间使用桥接(bridge)的方式进行通信,主机上创建一对虚拟网卡veth设备,当创建一个新的容器时,虚拟网卡一端搭入新的容器中,命名为eth0(容器网卡),另一端放入操作系统,命名vethxxxx,并将该veth设备放入container0容器,以container0作为网络桥接机。

[0069] 最上层是由基础服务管理的各个容器,一台参考站服务器运行多个逻辑隔离的容器,也就是一个物理参考站服务器虚拟化出多个容器环境。每个容器中运行各自的GNSS相关进程。进程运行环境互不影响,每个GNSS板卡在一个单独的容器中运行,GNSS板卡间互不影响,同时容器资源设有上限,容器内的进程、资源异常不会影响到其他容器和整机的进程及资源。

[0070] 通过操作系统之上的基础服务可以智能识别GNSS板卡,并创建进入容器的方式,操作系统让各板卡的应用程序就像在独立的机器上运行一样,但又能共享底层的资源。

[0071] 进一步的,基于Linux系统的多板卡GNSS参考站服务器实现,实现容器管理的同时,还需要制作镜像模板,建立镜像仓库。

[0072] 参考图3所示,参考站服务器开机后,运行操作系统,自动启动基础服务,基础服务通过检测GNSS板卡的热插拔进行容器的动态管理。

[0073] 1、GNSS板卡(插板)热插拔的检测方法

[0074] 基础服务定期轮询检测接口与GNSS板卡的特定网络端口的连通性,如确认GNSS板卡连通,则发命令以获取GNSS板卡版本(version)信息,version信息中包含GNSS板卡的软硬件版本、SN号等信息,以确认板卡是否进行插拔或更换。

[0075] 2、容器动态管理方法

[0076] 基础服务实现容器的动态管理,提供动态管理API,当基础服务检测到GNSS板卡变动时,运行自动化脚本来调用API对容器进行动态管理。容器是从镜像创建的运行实例。它可以被启动、开始、停止、删除。每个容器都是相互隔离的、保证安全的平台。每个容器可以看做是一个简易版的Linux环境(包括root用户权限、进程空间、用户空间和网络空间等)和运行在其中的应用程序。下面详述容器的管理命令:

[0077] 创建容器命令container create<image-id>

[0078] container create命令为指定的镜像(image)添加了一个可读写层,构成了一个新的容器。container create命令提供了许多参数选项可以指定名字,硬件资源,网络配置等等。

[0079] 启动容器命令container start<container-id>

[0080] container start命令为容器文件系统创建了一个进程隔离空间。

[0081] 进入容器命令container exec<container-id>

[0082] 在当前容器中执行新命令,如果增加-it参数运行bash就和登录到容器效果一样的。

[0083] 停止容器命令container stop<container-id>

[0084] 删除容器命令container rm<container-id>

[0085] 运行容器命令container run<image-id>

[0086] container run就是container create和container start两个命令的组合,支持参数也是一致的,如果指定容器名字是容器已经存在的会报错,可以增加--rm参数实现容

器退出时自动删除。

[0087] 查看容器列表命令container ps

[0088] container ps命令会列出所有运行中的容器。这隐藏了非运行态容器的存在,如果想要找出这些容器,增加-a参数。

[0089] 删除镜像命令container rmi<image-id>

[0090] 相应地,本申请实施方式还提供一种计算机可读存储介质,其中存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令被处理器执行时实现本申请的各方法实施方式。计算机可读存储介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括但不限于,相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读存储介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0091] 需要说明的是,在本专利的申请文件中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。本专利的申请文件中,如果提到根据某要素执行某行为,则是指至少根据该要素执行该行为的意思,其中包括了两种情况:仅根据该要素执行该行为、和根据该要素和其它要素执行该行为。多个、多次、多种等表达包括2个、2次、2种以及2个以上、2次以上、2种以上。

[0092] 在本申请提及的所有文献都被认为是整体性地包括在本申请的公开内容中,以便在必要时可以作为修改的依据。此外应理解,在阅读了本申请的上述公开内容之后,本领域技术人员可以对本申请作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所要求保护的范围内。

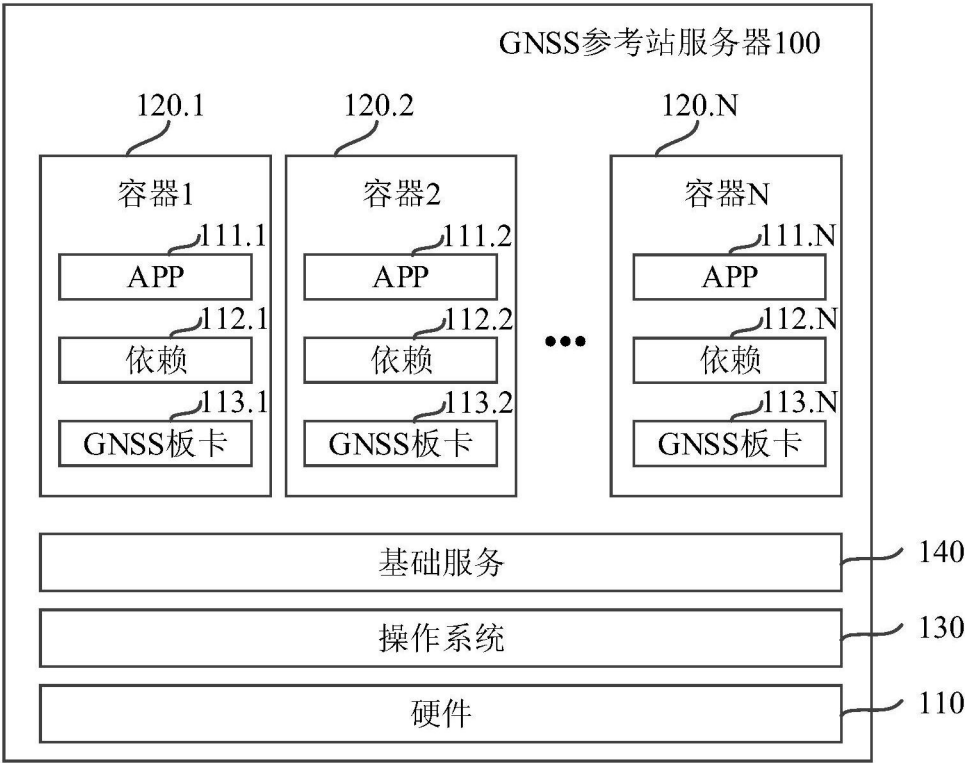


图1

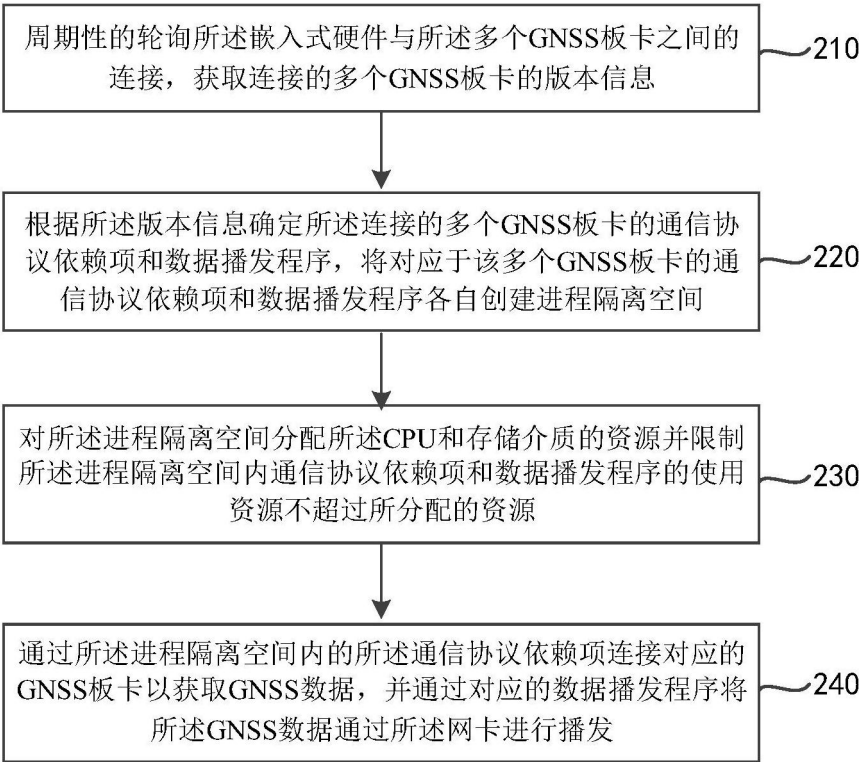


图2

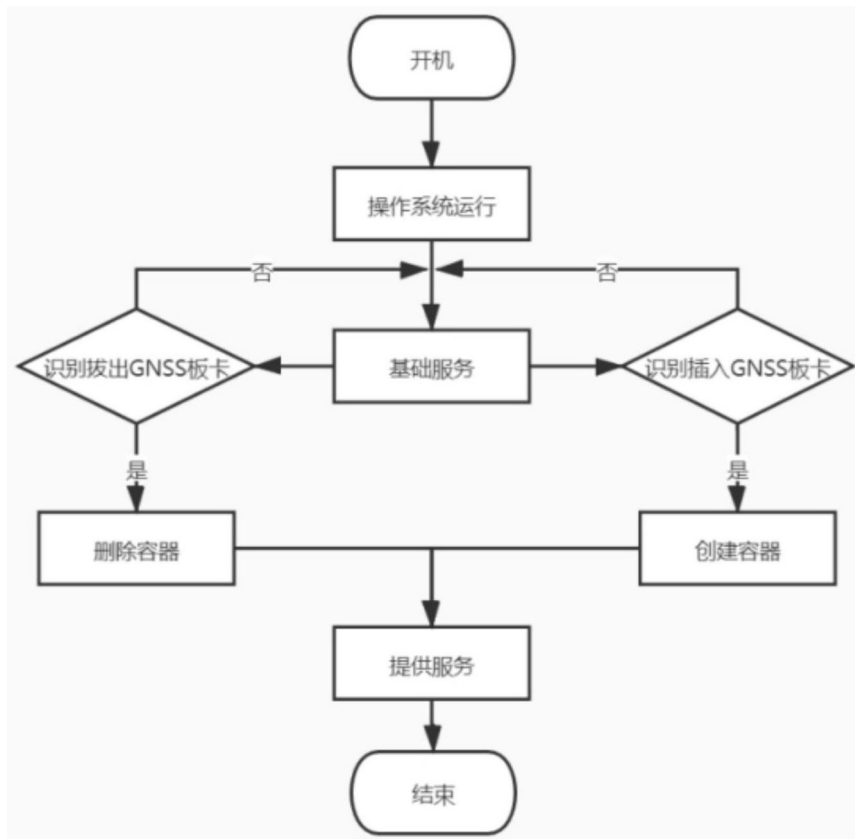


图3