



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101621405 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 29

(21) 申请号 200910088684. 4

(22) 申请日 2009. 07. 07

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 贾晓强 董学明 孙春明

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事

务所(普通合伙) 11270

代理人 蒋雅洁 王黎延

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006. 01)

H04L 12/26 (2006. 01)

H04L 29/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101197736 A, 2008. 06. 11, 全文.

CN 101051962 A, 2007. 10. 10, 全文.

US 2007/0255677 A1, 2007. 11. 01, 全文.

CN 101316199 A, 2008. 12. 03, 全文.

审查员 张颖浩

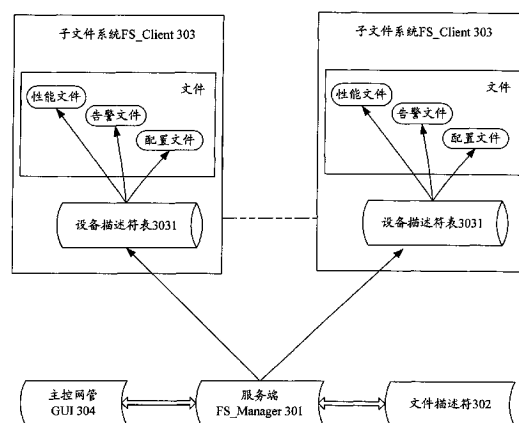
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

(54) 发明名称

分布式管理监控系统及其监控方法、创建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种分布式管理监控系统的创建方法,创建了基于分布式文件系统的分布式管理监控系统。而且,本发明还公开了一种分布式管理监控系统的监控方法,包括:分布式管理监控系统的子文件系统定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表;子文件系统更新设备描述符表,并通知服务端更新文件描述符表;服务端通过遍历文件描述符表,找到指定的网元所对应的设备描述符表,并根据该设备描述符表读取指定的文件。相应地,本发明提供一种分布式管理监控系统,包括:服务端、文件描述符表及子文件系统。因此,通过本发明实现了各网元对自身的独立地监控,减少了不必要的网元间通信,增强了分布式管理监控系统的稳定性。



1. 一种分布式管理监控系统的创建方法,其特征在于,包括:

创建并初始化基于分布式文件系统的分布式管理监控系统的监控平台及文件描述符表;

建立并初始化虚拟文件系统 VFS 及分布式管理监控系统的根文件系统,并将根文件系统挂载到所述 VFS 上;

根据各个网元的文件系统类型,将各个网元对应挂载到所述 VFS 上;

创建并初始化设备描述符表,对应更新所述文件描述符表。

2. 根据权利要求 1 所述的分布式管理监控系统的创建方法,其特征在于,所述创建并初始化基于分布式文件系统的分布式管理监控系统的监控平台包括:

初始化分布式管理监控系统的服务端 FS_Manager;

将子文件系统 FS_Client 嵌入至待挂载到所述分布式管理监控系统中的网元,使所述网元与 FS_Manager 进行交互;

所述网元通过加载客户端_服务端 Client_Server 系统,来创建本地 FS_Client 到 FS_Manager 的映射管理链接,并提供对 FS_Client 的文件的读写接口。

3. 根据权利要求 1 所述的分布式管理监控系统的创建方法,其特征在于,所述根据各个网元的文件系统类型,将各个网元对应挂载到所述虚拟文件系统上包括:

判断待挂载的网元的文件系统类型是否在当前的 VFS 目录树上存在对应的挂载点,如果存在,将所述待挂载的网元挂载到分布式管理监控系统;

如果不存在对应的初始挂载点,则对应所述待挂载的网元的文件系统类型,在 VFS 添加所述网元的挂载点,并将所述网元挂载到分布式管理监控系统中。

4. 根据权利要求 1、或 2、或 3 所述的分布式管理监控系统的创建方法,其特征在于,所述创建并初始化设备描述符表,对应更新所述文件描述符表包括:

网元内单板的信息会同步更新到对应的设备描述符表,分布式管理监控系统的服务端 FS_Manager 在获知设备描述符表更新后,会在文件描述符表中添加新增网元的信息并增加该新增网元的设备描述符表的索引链接;

其中,文件描述符表为 FS_Manager 到子文件系统 FS_Client 的索引。

5. 一种分布式管理监控系统的监控方法,其特征在于,包括:

分布式管理监控系统的子文件系统 FS_Client 定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表;

子文件系统 FS_Client 更新设备描述符表,并通知服务端 FS_Manager 更新文件描述符表;

FS_Manager 通过遍历文件描述符表,找到指定的网元所对应的设备描述符表,并根据该设备描述符表读取指定的文件。

6. 根据权利要求 5 所述的分布式管理监控系统的监控方法,其特征在于,所述分布式管理监控系统的子文件系统 FS_Client 定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表包括:

各网元通过 FS_Client 将采集到的各种信息对应地写入供 FS_Manager 遍历的文件,并同步修改所述设备描述符表中的数据域指针。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的分布式管理监控系统的监控方法,其特征在于,所述 FS_

Manager 通过遍历文件描述符表,找到指定的网元所对应的设备描述符表,并根据该设备描述符表读取指定的文件包括:

FS_Manager 收到监控指令后,判断所述监控指令是否合法,如果不合法,则 FS_Manager 向主控网管 GUI 返回响应消息,通知主控网管 GUI 其监控指令不合法,并停止本次的监控操作;

如果合法,则 FS_Manager 允许主控网管 GUI 的监控请求,并通过遍历文件描述符表,找到主控网管 GUI 指定的具体网元的设备描述符表,进而找到并读取所指定的文件。

8. 一种分布式管理监控系统,其特征在于,包括:服务端 FS_Manager、文件描述符表、子文件系统 FS_Client;其中:

FS_Manager,用于更新文件描述符表并通过遍历所述文件描述符表,找到监控指令所指定的网元对应的设备描述符表;

文件描述符表,用于根据 FS_Manager 所接收的监控指令寻找指定的网元所对应的设备描述符表;

FS_Client,用于定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表;

所述 FS_Client 还包括:设备描述符表,用于映射记录各网元监控信息的文件,并根据所述监控指令读取指定的文件。

9. 根据权利要求 8 所述的分布式管理监控系统,其特征在于,该系统还包括:

主控网管 GUI,用于向所述 FS_Manager 发出监控指令;

所述 FS_Manager 具体用于:在收到所述监控指令后,判断所述监控指令是否合法,如果不合法,则 FS_Manager 向主控网管 GUI 返回响应消息,通知主控网管 GUI 其监控指令不合法,并停止本次的监控操作;

如果合法,则 FS_Manager 允许主控网管 GUI 的监控请求,并通过遍历文件描述符表,找到主控网管 GUI 指定的具体网元的设备描述符表,进而找到并读取所指定的文件。

10. 根据权利要求 8 所述的分布式管理监控系统,其特征在于,所述 FS_Client 具体用于:

各网元通过 FS_Client 将采集到的各种信息对应地写入供 FS_Manager 遍历的文件,并同步修改所述设备描述符表中的数据域指针。

分布式管理监控系统及其监控方法、创建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信监控技术,特别是涉及一种分布式管理监控系统及其监控方法、创建方法。

背景技术

[0002] 随着网络需求越来越多,通信业务的开展日益迅速,通信网络也越来越复杂,通信系统中的网元也越来越多。而且,由于网络运营商对 40G 业务以及更高速业务等的需求增多,组网越来越复杂。因此,导致了需要管理的网元数量迅速增多,造成网元管理越来越困难。

[0003] 然而,各个网元能否正常运行、稳定地工作,密切关系到广大用户的切身利益。所以,这就要求整个监控系统在正常运行的前提下能够更加快速地反映网元内单板的运行情况,实现实时上报与监控。但是,目前对各个网元的监控手段相对匮乏,而且,现有的监控系统还存在一定的缺陷,如:监控波分复用(WDM, Wavelength Division Multiplexing)设备的网元内部通信子系统和网元之间通信子系统的监控系统,所采用的方式依然以集中式的监控系统集中上报为主,存在性能查询速度慢、告警上报不够及时、缺乏统一的日志管理方式、监控结果分散以及网元件通信繁多等问题,不仅降低了系统维护的效率,而且导致了监控系统的不稳定。另外,目前监控系统还不能够跨平台监控,可见,目前的网元监控方法已远远不能满足现在的需求。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种分布式管理监控系统及其监控方法、创建方法,实现了各网元对自身的独立地监控,减少了不必要的网元间通信,增强了分布式管理监控系统的稳定性。

[0005] 为达到上述目的,本发明公开了一种分布式管理监控系统的创建方法,该方法包括:创建并初始化基于分布式文件系统的分布式管理监控系统的监控平台及文件描述符表;建立并初始化虚拟文件系统 VFS 及分布式管理监控系统的根文件系统,并将根文件系统挂载到所述 VFS 上;根据各个网元的文件系统类型,将各个网元对应挂载到所述 VFS 上;创建并初始化设备描述符表,对应更新所述文件描述符表。

[0006] 上述方法中,所述创建并初始化基于分布式文件系统的分布式管理监控系统的监控平台包括:初始化分布式管理监控系统的服务端 FS_Manager;将子文件系统 FS_Client 嵌入至待挂载到所述分布式管理监控系统中的网元,使所述网元与 FS_Manager 进行交互;所述网元通过加载客户端服务端 Client_Server 系统,来创建本地 FS_Client 到 FS_Manager 的映射管理链接,并提供对 FS_Client 的文件的读写接口。

[0007] 其中,所述根据各个网元的文件系统类型,将各个网元对应挂载到所述虚拟文件系统上包括:判断待挂载的网元的文件系统类型是否在当前的 VFS 目录树上存在对应的挂载点,如果存在,将所述待挂载的网元挂载到分布式管理监控系统;如果不存在对应的初始

挂载点,则对应所述待挂载的网元的文件系统类型,在 VFS 添加所述网元的挂载点,并将所述网元挂载到分布式管理监控系统中。

[0008] 上述方法中,所述创建并初始化设备描述符表,对应更新所述文件描述符表包括:网元内单板的信息会同步更新到对应的设备描述符表,分布式管理监控系统的服务端 FS_Manager 在获知设备描述符表更新后,会在文件描述符表中添加新增网元的信息并增加该新增网元的设备描述符表的索引链接;其中,文件描述符表为 FS_Manager 到子文件系统 FS_Client 的索引。

[0009] 相应地,本发明还公开了一种分布式管理监控系统的监控方法,该方法包括:分布式管理监控系统的子文件系统 FS_Client 定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表;子文件系统 FS_Client 更新设备描述符表,并通知服务端 FS_Manager 更新文件描述符表;FS_Manager 通过遍历文件描述符表,找到指定的网元所对应的设备描述符表,并根据该设备描述符表读取指定的文件。

[0010] 其中,所述分布式管理监控系统的子文件系统 FS_Client 定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表包括:各网元通过 FS_Client 将采集到的各种信息对应地写入供 FS_Manager 遍历的文件,并同步修改所述设备描述符表中的数据域指针。所述 FS_Manager 通过遍历文件描述符表,找到指定的网元所对应的设备描述符表,并根据该设备描述符表读取指定的文件包括:FS_Manager 收到监控指令后,判断所述监控指令是否合法,如果不合法,则 FS_Manager 向主控网管 GUI 返回响应消息,通知主控网管 GUI 其监控指令不合法,并停止本次的监控操作;如果合法,则 FS_Manager 允许主控网管 GUI 的监控请求,并通过遍历文件描述符表,找到主控网管 GUI 指定的具体网元的设备描述符表,进而找到并读取所指定的文件。

[0011] 为实现上述方法,本发明提供一种分布式管理监控系统,该系统包括:服务端 FS_Manager、文件描述符表、子文件系统 FS_Client;其中:FS_Manager,用于更新文件描述符表并通过遍历所述文件描述符表,找到监控指令所指定的网元对应的设备描述符表;文件描述符表,用于根据 FS_Manager 所接收的监控指令寻找指定的网元所对应的设备描述符表;FS_Client,用于定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表;所述 FS_Client 还包括:设备描述符表,用于映射记录各网元监控信息的文件,并根据所述监控指令读取指定的文件。

[0012] 其中,上述系统还包括:主控网管 GUI,用于向所述 FS_Manager 发出监控指令;所述 FS_Manager 具体用于:在收到所述监控指令后,判断所述监控指令是否合法,如果不合法,则 FS_Manager 向主控网管 GUI 返回响应消息,通知主控网管 GUI 其监控指令不合法,并停止本次的监控操作;如果合法,则 FS_Manager 允许主控网管 GUI 的监控请求,并通过遍历文件描述符表,找到主控网管 GUI 指定的具体网元的设备描述符表,进而找到并读取所指定的文件。

[0013] 上述系统中,所述 FS_Client 具体用于:各网元通过 FS_Client 将采集到的各种信息对应地写入供 FS_Manager 遍历的文件,并同步修改所述设备描述符表中的数据域指针。

[0014] 由以上技术方案可以看出,本发明将分布式文件系统 (DFS, Distributed FileSystems) 引入到监控系统中,每个支持分布式文件系统的网元都能够对自身进行独立的监控与管理,即实现了分布式管理。也就是说,一个网元即为一个管理员,以往的监控系

统有很多常规上报的信息,而本发明的分布式管理监控系统直接将监控信息写在网元本地的子文件系统中,因此,以前的很多常规上报的信息,本发明则直接将以前上报的信息写在各网元自身的设备描述符表中。当主控网管 (GUI) 查询指定的某个网元的内部信息如单板性能信息时,根文件系统通过遍历文件描述符表找到对应的设备描述符表,子文件系统根据设备描述符表来读取并上报指定的文件内容。如此,减少了不必要的网元间通信,提高了通信速度和性能。

[0015] 另外,本发明兼容了以往对网元进行的集中管理方式,实现了对网元的集中管理和分布式管理,这样,由以往一个管理员对所有网元进行监控管理,变成了本发明的多个管理员即各个网元对自身进行独立管理的方式,即:对监控单一网元来讲,本发明的分布式管理监控系统视为单一管理员的监控方式,对多个网元来讲,本发明则由多个管理员独立进行监控。对多个网元进行监控更加能够突出本发明的优势,因为现有的网元监控方法中网络轮询报文造成大量的带宽浪费,而本发明分布式管理监控系统实现的各个网元对自身进行独立管理的方式,不仅减少了网元间的通信及通信系统内部的带宽,并且实现了监控管理设备系统的负载均衡,增强了网监控系统的稳定性。

[0016] 而且,本发明提供的分布式管理监控系统是与具体设备无关的监控系统,因为支持分布式文件系统的网元,即嵌入了子文件系统的网元,就可以对自身进行监控管理,而与该网元底层的具体设备,如网元组成结构、单板数量等无关,能够统一、方便地管理网元,及时准确地监控和处理通信系统的故障。这样,实现了一种与设备无关的分布式管理监控系统的机制,即不需区分 WDM 系统的类型、机架类型,甚至是跨公司的监控连接,所以支持所述分布式文件系统的分布式管理监控系统中的各网元内的子架是允许混用的,当然如果子架具有统一的背板设计走线标准是最好的。其中,所述子架可以理解为单板的集合。因此,本发明的网元监控方法实现了跨平台监控,为不同厂商的设备互连提供一种方法,降低了监控成本。

[0017] 可见,本发明不仅实现了对目前逐渐扩大的网元的分布式管理,而且极大地提高了通信系统的通信速度和性能,增强了监控系统的稳定性,还实现了跨平台的统一监控。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明分布式管理监控系统的创建方法流程示意图;

[0019] 图 2 为本发明分布式管理监控系统的监控方法的实现流程示意图;

[0020] 图 3 为本发明分布式管理监控系统的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 本发明的基本思想在于:将分布式文件系统引入网元的监控系统,在分布式文件系统的基础上,本发明通过建立文件描述符表与设备描述符表,使每个支持分布式文件系统的网元对自身进行独立地监控与管理,进而实现一种分布式管理监控系统,以对网元中进行分布式管理。

[0022] 需要说明的是,分布式管理监控系统是指将分布式文件系统引入网元的监控系统中,对网元进行分布式管理。这里,所述分布式文件系统 DFS 是基于客户机/服务器模式的网络服务器,包括供多用户访问的服务器。通过所述分布式文件系统易于发现和管理网络

数据,另外,分布式文件系统的文件能够存储在网络中的不同的位置,并且能够在网络上建立一个单一的、层次化多重文件客户端和服务端。而且,所述分布式文件系统并不限于单一的文件协议,它能够支持对服务器、共享及文件的映射。只要在文件客户端支持本地服务器和共享的情况下,所述映射不会受到正在被使用的文件客户的限制。

[0023] 为使本发明上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细的说明。参照图 1,示出了本发明分布式管理监控系统创建及加载网元的过程,包括如下步骤:

[0024] 步骤 101,服务端 (FS_Manager) 创建并初始化基于分布式文件系统的分布式管理监控系统的监控平台;

[0025] 在本实施例中,所述分布式管理监控系统将各个网元上的监控信息文件以树形结构组织在一起,即构建成一个目录树,该目录树包括服务端 FS_Manager 和客户端,于是,为了实现网元对分布式管理监控系统的支持,将所述分布式管理监控系统中的子文件系统 (FS_Client),嵌入至需要监控的网元中,使所述网元与 FS_Manager 进行交互。而嵌入了子文件系统 FS_Client 的网元为客户端。其中,每个网元都具有一个对应的 FS_Client,FS_Client 负责网元的管理,并创建有记录对应网元内所有单板信息等的文件、以及与该文件同步的设备描述符表。而所述 FS_Manager 管理所有的 FS_Client,相当于 FS_Client 的文件服务器,且所述 FS_Manager 配有与能够映射到具体网元的设备描述符表对应的文件描述符表。实际上,所述 FS_Client 作为一种软件功能模块,为网元挂载到分布式管理系统提供一种与 FS_Manager 进行交互的接口。并且,为支持所述分布式管理监控系统,网元还需加载客户端服务端 (Client_Server) 系统,通过所述 Client_Server 系统创建本地 FS_Client 到 FS_Manager 的映射管理链接,并提供 FS_Manager、网元等对 FS_Client 的文件的读写接口等。

[0026] 本步骤中,创建并初始化基于分布式文件系统的分布式管理监控系统的监控平台,主要是通过调用分布式管理监控系统提供的 FS_Manager 初始化函数,如 root_dfs_init 函数,初始化分布式管理监控系统的服务端 FS_Manager,创建基于分布式文件系统的分布式管理监控系统的监控平台。其中,该分布式管理监控系统提供了很多函数,例如:文件描述符表初始化函数 dfs_fd_init、虚拟文件系统初始化函数 root_vfs_init、根文件系统挂载函数 mount_root、网元挂载函数 mount_dev、设备描述符表初始化函数 dev_ds_init 等,以供分布式管理监控系统调用。并且,在引入分布式文件系统的过程中,要对分布式文件系统、数据库系统、各种监控数据结构进行初始化等操作。其中,所述分布式文件系统为 FS_Manager 提供管理接口;所述数据库系统用于记录整个分布式管理监控系统需要记录的历史信息,例如:记录网元的异常信息和正常信息,以及 GUI 针对某个网元的监控设置信息;各种监控数据结构为分布式管理监控系统的核心管理结构。此处,分布式文件系统的初始化包括:对目录结构、连接点等进行初始化;数据库系统的初始化包括:对日志数据结构、GUI 对网元的设置等信息进行初始化;各种监控数据结构的初始化包括:对网元信息、告警、性能、配置信息结构进行初始化。

[0027] 需要指出的是,所述分布式管理监控系统负责监控通信系统中的传输系统等是否正常运行、各种单板运行是否正常。每个网元都具有一个对应的 FS_Client,而所述 FS_Manager 管理所有的 FS_Client,相当于 FS_Client 的文件服务器。这样,主控网管 GUI 只

需访问一个共享分布式文件系统的 FS_Manager,就能够访问挂载在该 FS_Manager 下的 FS_Client 的文件或文件夹。其中,主控网管 GUI 为一种位于 PC 机上的监控管理界面,可以和用户交互,通过访问 FS_Manager 来获得挂载在该分布式管理监控系统上所有网元的情况。

[0028] 步骤 102, FS_Manager 建立并初始化文件描述符表;

[0029] 所述文件描述符表为 FS_Manager 到 FS_Client 的索引,即 FS_Manager 映射到具体的设备描述符表的一个链表,分布式管理监控系统的监控平台初始化后,还要建立并初始化文件描述符表,主要通过调用文件描述符初始化函数 dfs_fd_init 函数来实现,对文件描述符进行的初始化操作主要包括:文件描述符表数据结构的初始化、对应于设备描述符表的索引链接初始化等。另外,该文件描述符表的初始化可与上述分布式管理监控系统的初始化同步进行。

[0030] 其中,文件描述符表结构包括:设备描述符表的基本信息、如设备描述符表的字节大小、类型编号,以及对应设备网际协议(IP)地址、对应设备名称、数据域指针、该设备前后相邻的设备等。其中,通过所述对应设备的 IP 地址即网元 IP 地址,找到对应的设备文件描述符表;并且当设备描述表中的信息进行更新后的会同步更新文件描述符表中的数据域指针。具体的文件描述符表结构可参考下例所示:

```
[0031] struct_FILE_DCSCRIPTOR_STRUCT{
[0032] BYTE blength;           // 设备描述符表的字节数大小
[0033] BYTE bDescriptorType;    // 设备描述符表类型编号
[0034] DWORD dwDevIp;          // 对应设备 IP 地址
[0035] BYTE*bName;              // 对应设备名称
[0036] void*bDeviceDataArea;    // 数据域指针
[0037] WORD wDeviceCommProtocol; // 设备支持通信协议
[0038] struct_DEVICE_DCSCRIPTOR_STRUCT*pNextDevFD; // 前一设备
[0039] struct_DEVICE_DCSCRIPTOR_STRUCT*pPreViewDevFD; // 后一设备
[0040] .....
[0041] .....
[0042] };
```

[0043] 所述设备描述符表涵盖了 FS_Client 内部所有单板结构信息、性能信息、告警信息、以及单板固有信息,如板类型、板功能等。于是,FS_Manager 通过遍历文件描述符表来找到对应的设备描述符表,通过该设备描述符表查到记录对应单板信息的文件。而且,所述设备描述符表根据具体的监控需要会进行定时更新,例如:15 分钟性能查询,则 15 分钟更新一次记录性能文件中对应的性能信息。

[0044] 步骤 103, FS_Manager 建立并初始化虚拟文件系统(VFS);

[0045] 其中,VFS 是上层应用与底层文件系统之间的交互接口,因此为便于实现 FS_Manager 与 FS_Client 之间的交互,在创建分布式管理监控系统时,建立一个虚拟文件系统即 VFS。具体地,通过调用 VFS 初始化函数,如 root_vfs_init() 函数来构建一棵 VFS 的目录树,并初始化 VFS 目录树上相应的数据结构,该相应的数据结构是指:目录树上的挂载链表,如以各种 FS_Client 的挂载点形成的链表等。

[0046] 另外,对 VFS 的初始化就是将各种网元的文件系统类型实例化并形成链表,即根

据各种网元的文件系统类型,在 VFS 目录树上针对不同文件系统类型的网元提供挂载点。这是因为,被监控的网元的文件系统的类型可能会有所不同,各种类型的文件系统包括: FAT, ext2, ext3 等。因此,为挂载各种不同文件系统类型的网元, VFS 在初始化时会针对待挂载的网元的文件系统类型设置默认的挂载点。当挂载新的文件系统类型的网元时,会对应增加一个与该文件系统类型对应的挂载点,以供该具有新的文件系统类型的网元进行挂载。

[0047] 步骤 104, FS_Manager 建立分布式管理监控系统的根文件系统,并且将根文件系统挂载到 VFS 上,初始化所有的网元信息结构;

[0048] 本步骤中, FS_Manager 建立分布式管理监控系统的根文件系统,并通过调用根文件系统挂载函数,如 mount_root() 函数挂载根文件系统,即将根文件系统挂载到 VFS 上,并初始化分布式管理监控系统的网元信息结构等。此处,所述根文件系统相当于一种对应默认文件系统类型的挂载点。这样,主控网管 GUI 通过分布式管理监控系统调用对 VFS 发起的文件操作等指令,将被根文件系统中对应的函数接口所接管,例如: VFS 的读指令 vfs_read,实际调用的是根文件系统的读函数 root_read。其中,初始化所有的网元信息结构包括:初始化监控性能、告警、事件等文件结构及指针设备等。这里,初始化所述网元信息结构,实际上是在初始化网元的空的链表,为挂载网元提供接口。而且,初始化性能、告警、事件等文件结构,也是提供一个接口,为后续挂载网元时,以将网元信息对应记录到所述链表及文件结构中,如将网元对应的 FS_Client 的名称和文件系统类型、网元的内部所有单板的信息等,以初始化的网元信息结构为母版记录到文件描述符表中。

[0049] 这里,所述 FS_Manager 配有与其同级的文件描述符表,该文件描述符表是映射到具体网元的设备描述符表的一种链表,即该文件描述符表通过与设备描述符表 IP 地址进行链接,来实现 FS_Manager 到 FS_Client 的索引,提供了一个快速检索途径。这样,主控网管 GUI 只需访问一个共享分布式文件系统的 FS_Manager,就能够访问挂载在该 FS_Manager 下的 FS_Client 的文件或文件夹。

[0050] 步骤 105, FS_Manager 将网元挂载到分布式管理监控系统中,并判断待挂载的网元的文件系统类型是否在当前的 VFS 目录树上存在对应的挂载点,如果存在,则执行步骤 106; 如果不存在对应的初始挂载点,则执行步骤 107;

[0051] 步骤 106, FS_Manager 将所述待挂载的网元挂载到分布式管理监控系统,然后执行步骤 108;

[0052] 根据所述待挂载的网元的文件系统类型,将该网元添加到分布式管理监控系统中 VFS 目录树上的对应挂载点。并且,该挂载的网元中嵌入有一个基于 FS_Manager 的 FS_Client,该网元通过 FS_Client 来对自身进行监控与管理。其中,所述 FS_Client 中创建有记录对应网元内所有单板信息的文件、以及与该文件同步的设备描述符表。通过该设备描述符表,网元或上层应用找到其指定的文件的位置,进而得以对指定的文件进行读、写等操作。其中,所述文件包括各种性能文件、告警文件及配置文件等,该配置文件用于记录单板的固有信息,如单板类型、单板功能等。而且,所述文件是按照所记录的信息类别来划分的,如告警信息记录在告警文件中,而性能信息则记录在性能文件中。该网元内部所有单板的信息同步到 FS_Client 的设备描述符表中,该设备描述符表涵盖了该网元内部所有单板的信息,如结构、性能、告警、固有信息等。

[0053] 其中,通过调用网元挂载函数,如Mount_device(unsigned int IP_Address) 函数将所有网元都挂载到分布式管理监控系统的 VFS 目录树上的挂载点。于是,FS_Manager 对 VFS 目录树中某一挂载点的操作,会转化为对具体挂载到该挂载点上的 FS_Client 的对应操作,例如:VFS 修改或创建一个文件时,通过 vfs_write 来实现,而所述 vfs_write 调用的是 FS_Client 的写操作。

[0054] 步骤 107,对应所述待挂载的网元的文件系统类型,FS_Manager 在 VFS 添加所述网元的挂载点,并将所述网元挂载到分布式管理监控系统中;

[0055] 增加一个新的文件系统类型的网元时,将该网元挂载到分布式管理监控系统中,即在 VFS 中二叉树一个索引节点 (iNODE),iNODE 即对应挂载到所述 VFS 目录树上的网元,在 iNODE 中有一个基于 FS_Manager 的 FS_Client 来管理所述网元。

[0056] 步骤 108,网元挂载后,FS_Client 创建并初始化设备描述符表,并对应更新所述文件描述符表。

[0057] 所述设备描述符表为一种网元内部所有单板的信息映射表,所以将一个网元 mount 到 VFS 目录树上时,由 FS_Manager 通知 FS_Client 创建并初始化该网元的设备描述符表,即将该网元映射到设备描述符表上。其中,通过调用设备描述符表初始化函数,如 dev_ds_init(unsigned int Ip_Address) 函数来初始化设备描述符表,主要是进行设备描述符表到具体网元的映射,即网元内部所有单板的信息会同步到 FS_Client 的设备描述符表中,并初始化所有网元到 FS_Manager 的映射等。

[0058] 需要说明的是,设备描述符表结构包括:设备的基本信息、如设备标识 (ID)、设备厂商 ID 等,管理设备 IP 地址链,对应设备名称,数据域指针,设备支持的通信协议、数据块读写等部分。其中,管理设备 IP 地址链为该网元内部单板的 IP 地址,通过所述设备描述符表来查找指定的文件时,便是对应设备文件描述符表记录的内部单板的 IP 地址,通过数据域指针来找到与该单板对应的文件位置;并且,当设备描述符表中的信息进行更新后的会同步更新文件描述符表中的数据域指针。具体的设备描述符表结构可参考下例所示:

```
[0059] struct_DEVICE_DCSCRIPTOR_STRUCT{
[0060] BYTE bDevID;           // 设备 ID
[0061] BYTE bDescriptorTypeID; // 设备厂商 ID
[0062] struct DevIpTable*dlDevIp; // 管理设备 IP 地址链
[0063] BYTE*bName;             // 对应设备名称
[0064] void*bDeviceDataArea;   // 数据域指针
[0065] WORD wDeviceCommProtocol; // 设备支持通信协议
[0066] struct super_block*(*rw_super)(struct super_block*,void*,int); // 数据
块读写
[0067] .....
[0068] .....
[0069] };
```

[0070] 另外,由于需要通过遍历所述文件描述符表来查询与指定网元的 IP 地址对应的设备描述符表,以读取指定位置的文件内容。于是,在所述设备描述符表完成更新后,FS_Client 会通知 FS_Manager 更新文件描述符表,即:FS_Manager 通过调用 update_fd 函数,

来在文件描述符表中添加新增网元的信息并增加该新增网元的设备描述符表的索引链接，以建立所挂载的网元与 FS_Manager 的映射，也就是设备描述符表与文件描述符表的联系。例如：某单板若要上报性能信息，则该单板先将性能信息上报到网元，该网元将上报的性能信息写入到 FS_Client 中对应文件中，并同步更新到所述设备描述符表。而且有文件写入或更新时，FS_Client 会通知 FS_Manager 更新文件描述符表中的数据域指针。这样，FS_Manager 在查询一个记录指定单板的信息的文件时，能够找到对应的文件。比如：当通过设备描述符表找到某个指定单板的性能文件的存储位置时，将单板上报的性能内容通过本分布式管理监控系统写函数，如 d_write 函数来写入。该设备描述符表涵盖了所述网元内部所有单板的信息，如结构、性能、告警、固有信息等。

[0071] 上述实施例描述了本发明分布式管理监控系统的创建及加载网元的过程，下面结合图 2，说明本发明分布式管理监控系统的监控方法的实现流程，如图 2 所示，主要步骤如下：

[0072] 步骤 201，分布式管理监控系统定时更新记录监控信息的文件，并对应更新设备描述符表；

[0073] 所述记录监控信息的文件为 FS_Client 记录被监控网元的各种信息的文件，各网元负责采集各自内部的各种信息，如单板的告警信息、性能信息等，并通过 FS_Client 将采集到的各种信息对应地写入供 FS_Manager 遍历的文件中，并同步更新到所述设备描述符表中。例如：某单板要上报 15 分钟性能信息，则该单板将性能信息上报到网元，网元通过 FS_Client 将上报的 15 分钟性能信息写入存储在本地的 15 分钟性能文件。

[0074] 步骤 202，FS_Client 更新设备描述符表后，通知 FS_Manager 更新文件描述符表；

[0075] FS_Client 中有文件更新，便会上报 FS_Manager，通知 FS_Manager 同步更新文件描述符表。这里，FS_Client 设有动态连接文件 (DLF, Dynamic Link File)，用于指示出当前 FS_Client 中的文件变化情况，如文件的增加或删除等信息。DLF 检测到文件变化，便会通知 FS_Manager 更新文件描述符表中的相关信息，如：更新新增文件的位置、所属网元的 IP、文件的大小等，更新文件描述符表后，进一步判断是否需要将用于更新的性能信息或告警信息等上报给主控网管 GUI。其中，对所述文件进行更新后，主要通过下面这两种方式来使得 FS_Manager 得知文件的更新，即：FS_Manager 定时查询和 FS_Client 主动上报两种方式。FS_Manager 只需通过轮询的方式来检查文件的实时变化情况，例如：FS_Manager 的应用层会定时即 15 分钟，读取一次 15 分钟性能文件。如此，FS_Client 屏蔽掉了网元间原本需要进行上报的大量监控信息，并能够实时监控。

[0076] 另外，FS_Manager 会根据 FS_Client 上报的信息内容确定是否需要上报到主控网管 GUI，而判断是否上报给主控网管 GUI 的依据也因上报信息的不同而不同。对于比较重要的信息，如某个单板发生故障而停止工作的告警信息等，FS_Manager 就会上报给主控网管 GUI，以便主控网管 GUI 及时显示给用户。而对于上报的较为普通的性能信息则不会上报给主控网管 GUI。

[0077] 步骤 203，主控网管 GUI 向 FS_Manager 发出监控指令；

[0078] 这里，主控网管 GUI 除了通过 FS_Manager 上报获取各网元的信息之外，还会通过向 FS_Manager 发出监控指令，来获取指定网元的信息。其中，所述监控指令为主控网管 GUI 针对具体单板设置的监控命令，如：读取指定单板的告警查询、性能查询等操作。

[0079] 步骤 204, FS_Manager 收到请求后,判断所述监控指令是否合法,如果不合法,则执行步骤 205 ;如果合法,则执行步骤 206 ;

[0080] 其中,所述监控指令是否合法通常是判断监控指令的消息格式是否正确,或 FS_Manager 是否支持所述监控指令。

[0081] 步骤 205,FS_Manager 向主控网管 GUI 返回响应消息,通知主控网管 GUI 其监控指令不合法,并停止本次的监控操作。

[0082] 步骤 206, FS_Manager 允许主控网管 GUI 的监控请求,并通过遍历文件描述符表,找到主控网管 GUI 指定的具体网元的设备描述符表,进而找到并读取所指定的文件 ;

[0083] 主控网管 GUI 的监控指令合法时,FS_Manager 允许主控网管 GUI 的监控请求,并通过对文件描述符表的遍历,根据主控网管 GUI 所指定网元的 IP 地址找到对应的设备文件描述符表,FS_Client 通过设备描述符表找到指定文件的位置,并读取到指定的文件内容。具体地,当主控网管 GUI 要通过 FS_Manager 要读一个文件,如查询某类单板的性能时,所述 FS_Manager 通过调用分布式管理监控系统的读函数,如 d_read 函数,根据指定文件的 IP 地址在文件描述符表中查找对应的文件内容。例如 :主控网管 GUI 针对具体单板发出告警查询的监控指令,FS_Manager 收到查询请求消息后,通过遍历文件描述符表,找到对应的设备描述符表,FS_Client 通过设备描述符表找到指定文件的位置,FS_Client 通过调用其自身的读函数根据设备描述符表,读取指定的文件中对应的信息项,如 :查询某单板的 15 分钟性能,则找到并读取对应的 15 分钟性能文件。

[0084] 步骤 207, FS_Manager 将读取到的文件内容反馈给主控网管 GUI。

[0085] 这样,主控网管 GUI 只需访问 FS_Manager,就能够访问挂载在该 FS_Manager 下的 FS_Client 的文件或文件夹,而且,在访问过程中,主控网管 GUI 并不需要知道所访问的 FS_Client 设备描述符表的实际物理位置。可见,将分布式管理引入分布式管理监控系统后,网元中的单板不在和 FS_Manager 有直接的联系,因为每个网元相当于管理员。因此,以前的很多常规上报的信息,现在直接将以前上报的信息写在本网元自身的设备描述符表中,当主控网管 GUI 查询指定网元的信息时,主控网管 GUI 通过读取 FS_Manager 的文件描述符表就能够实现,减少了大量的不必要的网元间通信。

[0086] 另外,网元间的信息交互采用 TCP/IP 或 UDP 均可,但是,为了保证信息传输及通信的可靠性,本实施例中 FS_Manager 到 FS_Client 之间的通信类型采用的是 TCP/IP。

[0087] 对于上述的各实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。

[0088] 为实现上述方法,本发明还提供一种分布式管理监控系统,如图 3 所示,包括 :服务端 FS_Manager 301、文件描述符表 302、子文件系统 FS_Client 303、设备描述符表 3031 ;其中 :

[0089] FS_Manager 301,用于更新文件描述符表 302 并通过遍历所述文件描述符表 302,找到监控指令所指定的网元对应的设备描述符表 3031 ;

[0090] 文件描述符表 302,用于根据 FS_Manager 301 所接收的监控指令寻找指定的网元所对应的设备描述符表 3031 ;

[0091] FS_Client 303,用于定时更新记录监控信息的文件,并对应更新设备描述符表 ;

[0092] 所述 FS_Client 303 还包括 :设备描述符表 3031,用于映射记录各网元监控信息的文件,并根据所述监控指令读取指定的文件。

[0093] 该装置还包括 :主控网管 GUI 304,用于向所述 FS_Manager 301 发送监控指令 ;

[0094] 所述 FS_Manager 301 具体用于 :在收到所述主控网管 GUI 304 的监控指令后,判断所述监控指令是否合法,如果不合法,则 FS_Manager 301 向主控网管 GUI 304 返回响应消息,通知主控网管 GUI 304 其监控指令不合法,并停止本次的监控操作 ;

[0095] 如果合法,则 FS_Manager 301 允许主控网管 GUI 304 的监控请求,并通过遍历文件描述符表 302,找到主控网管 GUI 304 指定的具体网元的设备描述符表 3031,进而找到并读取所指定的文件。

[0096] 所述 FS_Client 303 具体用于 :各网元通过 FS_Client 303 将采集到的各种信息对应地写入供 FS_Manager 301 遍历的文件,并同步修改所述设备描述符表 3031 中的数据域指针。

[0097] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述即可。以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,只是用来说明和解释本发明,并非用于限定本发明的保护范围。在本发明的精神和权利要求保护范围之内,对本发明所作的任何修改、等同替换,都落入本发明的保护范围。

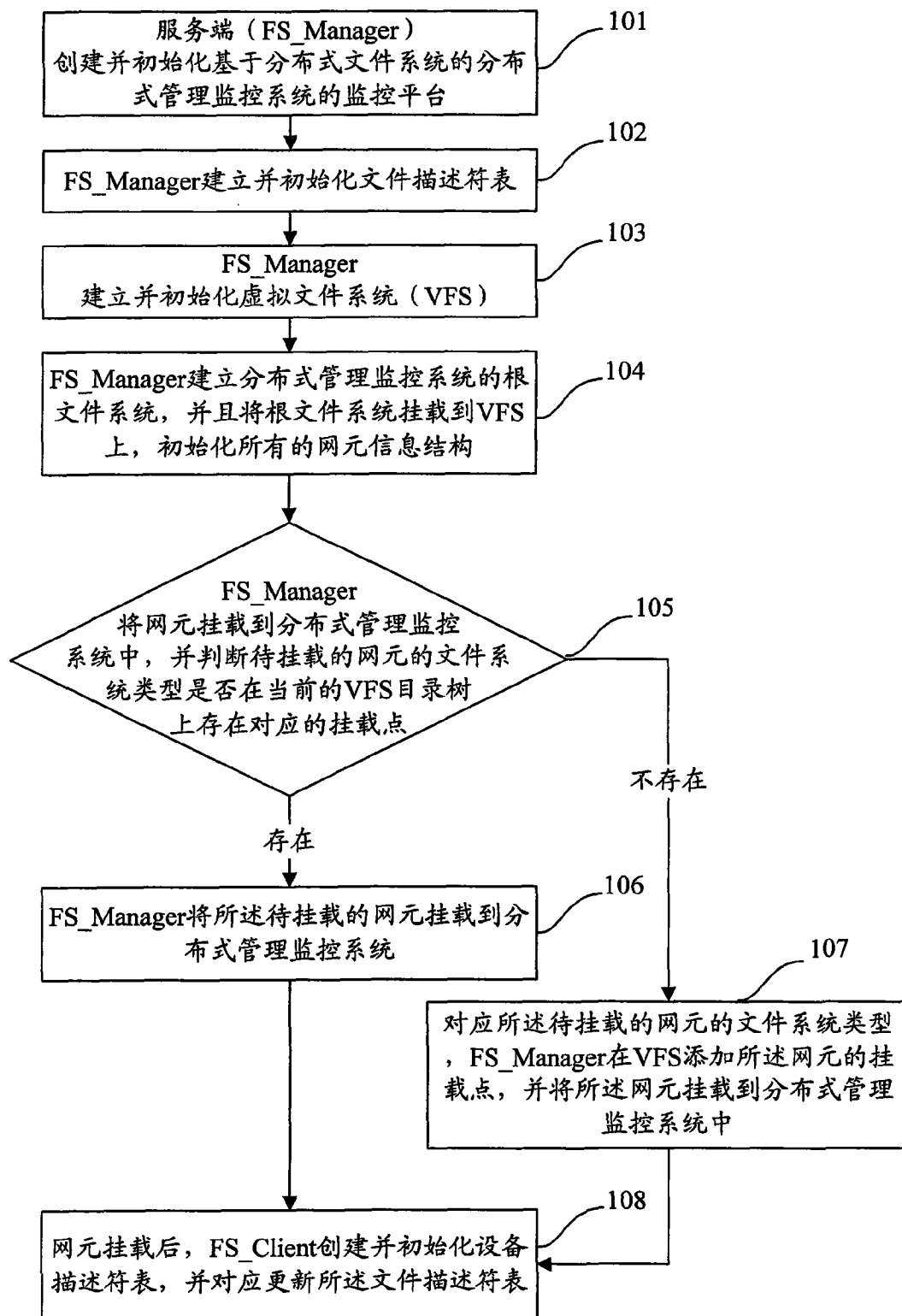


图 1

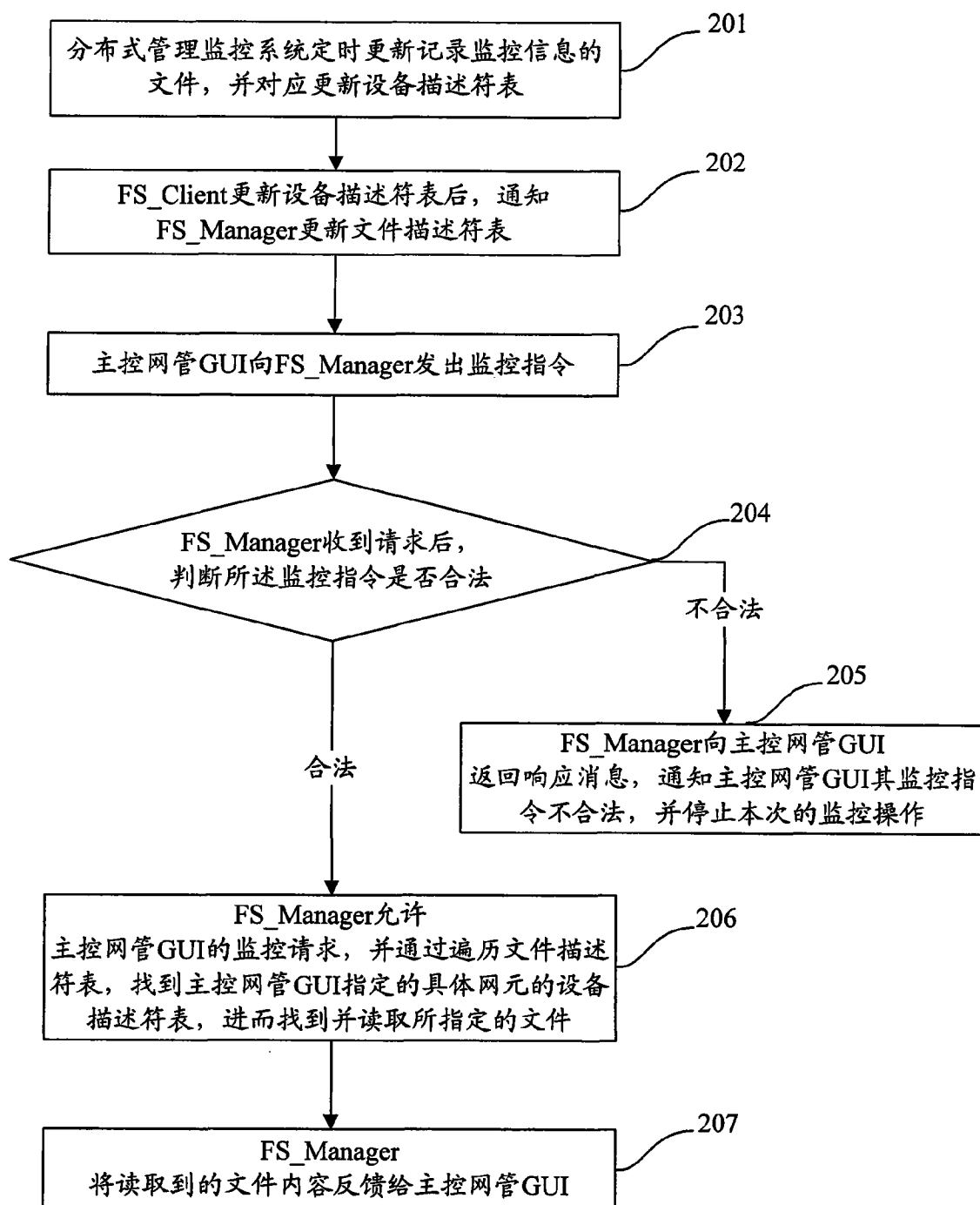


图 2

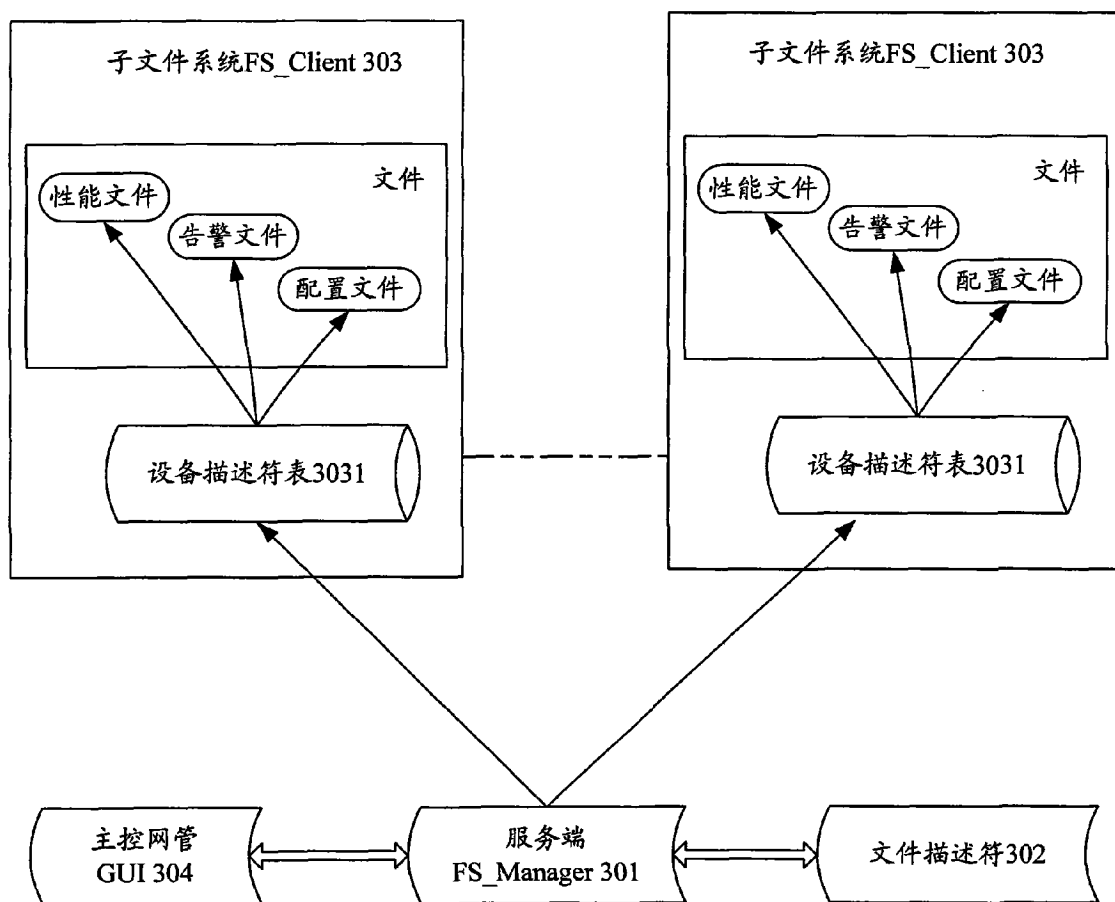


图 3