



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102638381 A

(43) 申请公布日 2012.08.15

(21) 申请号 201110036555.8

(22) 申请日 2011.02.12

(71) 申请人 苏州达联信息科技有限公司

地址 215122 江苏省苏州市高新区科技城培  
源路 2 号微系统园 M3 栋 2 区 301-1

(72) 发明人 汤晓辉 马松伟

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

B61L 23/00 (2006.01)

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域  
网络管理方法

(57) 摘要

本发明涉及信息与通信技术领域,具体涉及一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法。由于铁路轨道监测传感网络控制器负责管理、控制整个铁路轨道监测传感网络,它需要实时获知其所控制的铁路轨道监测传感网络内每个局域传感网络的拓扑变化情况。本发明提出了一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法,从而帮助铁路轨道监测传感接入复用设备即时地上报其所管理的局域铁路轨道监测传感网络的拓扑变化信息到铁路轨道监测传感网络控制器,同时铁路轨道监测传感网络控制器也可以随时查询任一局域铁路轨道监测传感网络的拓扑信息。

1. 一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法,其特征在于:

a) 铁路轨道监测传感网络控制器通过铁路轨道监测传感接入复用设备实时获取铁路轨道监测传感网络内的每个局域传感网络的拓扑变化;

b) 当局域铁路轨道监测传感网络内的铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态发生变化时,铁路轨道监测传感接入复用设备通过铁路轨道监测传感器节点接入状态变化上报流程来上报拓扑变化信息到铁路轨道监测传感网络控制器;

c) 当铁路轨道监测传感接入复用设备检测到局域传感网络中的一个铁路轨道监测传感器节点和铁路轨道监测传感接入复用设备之间的网络连接中断后,通过铁路轨道监测传感器节点断链状态变化上报流程来上报拓扑变化信息到铁路轨道监测传感网络控制器;

d) 铁路轨道监测传感网络控制器也可以通过局域传感网络拓扑请求消息来请求铁路轨道监测传感接入复用设备发送其所控制的局域传感网络拓扑表到所述铁路轨道监测传感网络控制器。

2. 根据权利要求1所述的铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法,其特征还在于,铁路轨道监测传感器节点网络接入状态变化上报流程包括以下步骤:

a) 铁路轨道监测传感接入复用设备接受一个铁路轨道监测传感器节点的网络接入请求;

b) 铁路轨道监测传感接入复用设备根据所述铁路轨道监测传感器节点的信息生成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息;

c) 铁路轨道监测传感接入复用设备发送铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息到铁路轨道监测传感网络控制器;

d) 铁路轨道监测传感网络控制器发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感接入复用设备。

3. 根据权利要求1所述的铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法,其特征还在于,铁路轨道监测传感器节点断链状态变化上报流程包括以下步骤:

a) 铁路轨道监测传感接入复用设备发现和一个铁路轨道监测传感器节点之间的通信链路中断;

b) 铁路轨道监测传感接入复用设备根据所述铁路轨道监测传感器节点的信息生成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息,消息中承载铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态变化信息;

c) 铁路轨道监测传感接入复用设备发送铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息到铁路轨道监测传感网络控制器;

d) 铁路轨道监测传感网络控制器发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感接入复用设备。

4. 根据权利要求1所述的铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法,其特征还在于,铁路轨道监测局域传感网络拓扑上报流程包括以下步骤:

a) 铁路轨道监测传感网络控制器发送铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息到铁路轨道监测传感接入复用设备来要求铁路轨道监测传感接入复用设备提供局域传感网络拓扑信息;

b) 铁路轨道监测传感接入复用设备根据其所管理的局域传感网络状态,生成铁路轨道

监测局域传感网络拓扑响应消息；

c) 铁路轨道监测传感接入复用设备发送铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息到铁路轨道监测传感网络控制器来上报局域传感网络拓扑信息。

5. 根据权利要求 1-4 所述的铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法, 铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息的特征在于：

a) 铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息被铁路轨道监测传感接入复用设备用来上报铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态变化到铁路轨道监测传感网络控制器；

b) 铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息中所承载的信息包括：铁路轨道监测传感器节点状态描述单元；

c) 铁路轨道监测传感器节点状态描述单元用于承载发生网络接入状态变化的铁路轨道监测传感器节点的信息。

6. 根据权利要求 1-4 所述的铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法, 铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息的特征在于：

a) 铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息用于作为铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息的应答消息；

b) 铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息中不承载任何信息元。

7. 根据权利要求 1-4 所述的铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法, 铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息的特征在于：

a) 铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息被铁路轨道监测传感网络控制器发送给铁路轨道监测传感接入复用设备, 用于请求获取铁路轨道监测传感接入复用设备所控制的局域传感网络内的拓扑信息；

b) 铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息中所承载的信息包括：铁路轨道监测传感接入复用设备标识；

c) 铁路轨道监测传感接入复用设备标识表示铁路轨道监测传感接入复用设备的网络内部标识号。

8. 根据权利要求 1-4 所述的铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法, 铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息的特征在于：

a) 铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息是对铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息的应答消息, 由铁路轨道监测传感接入复用设备在接收到铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息后发送给铁路轨道监测传感网络控制器；

b) 铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中所承载的信息包括：铁路轨道监测传感接入复用设备标识、铁路轨道监测局域传感网络拓扑表；

c) 铁路轨道监测传感接入复用设备标识表示铁路轨道监测传感接入复用设备的网络内部标识号；

d) 铁路轨道监测局域传感网络拓扑表表示铁路轨道监测传感接入复用设备所控制的局域传感网络内的所有铁路轨道监测传感器节点状态信息。

9. 根据权利要求 5 所述的铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息, 铁路轨道监测传感器节点状态描述单元的特征在于：

a) 铁路轨道监测传感器节点状态描述单元被承载于铁路轨道监测传感器节点状态变

化请求消息中；

b) 铁路轨道监测传感器节点状态描述单元包括：铁路轨道监测传感器节点标识、铁路轨道监测传感器节点 IP 地址、铁路轨道监测传感器节点 MAC 地址、铁路轨道监测传感器节点状态；

c) 铁路轨道监测传感器节点标识用于表示铁路轨道监测传感器节点的网络内部标识；

d) 铁路轨道监测传感器节点 IP 地址用于表示铁路轨道监测传感器节点的 IP 地址；

e) 铁路轨道监测传感器节点 MAC 地址用于表示铁路轨道监测传感器节点的 MAC 地址；

f) 铁路轨道监测传感器节点状态表示铁路轨道监测传感器节点的网络连接状态,1 表示铁路轨道监测传感器节点接入铁路轨道监测传感网络,2 表示铁路轨道监测传感器节点未接入铁路轨道监测传感网络。

10. 根据权利要求 8 所述的铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息,铁路轨道监测局域传感网络拓扑表的特征在于：

a) 铁路轨道监测局域传感网络拓扑表被承载于铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中；

b) 铁路轨道监测局域传感网络拓扑表包括：入口数量、铁路轨道监测传感器节点列表；

c) 入口数量是指铁路轨道监测传感器节点列表内包含的铁路轨道监测传感器节点数量；

d) 铁路轨道监测传感器节点列表包含所述局域传感网络内所有铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态信息,它由铁路轨道监测传感器节点状态描述单元的列表组成。

## 一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信网络,尤其涉及铁路轨道监测传感网络中的一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法。

### 背景技术

[0002] 随着铁路运输的不断提速,对铁路轨道安全的要求也越来越高,铁路轨道的各类参数,如:铁轨温度、铁轨应力、轨道沉降、轨道变形、等等信息的及时获取,有助于准确判断铁轨状态,控制火车运行速度,确保铁路运输的安全。但是由于铁路轨道监测范围大,环境严苛,目前还没有合适的技术手段来解决大范围铁路轨道参数的实时监测问题。

[0003] 无线传感网络技术可以利用超低功耗传感器感知环境参数,并实现无线组网,及时传递所采集的信息。但是目前的无线传感网技术基本上还集中于小规模网络设计,无法适用于铁路轨道监测的目标。

[0004] 为了解决铁路轨道监测问题,如图 1 所示,一种基于无线传感网络技术的铁路轨道监测传感网络体系结构及系列组网设备被提出来,从而可以有效地建立大规模铁路轨道监测传感网络。

[0005] 铁路轨道监测传感网络包括铁路轨道监测传感器节点、铁路轨道监测传感接入复用设备、铁路轨道监测传感网络控制器、铁路轨道监测网关等新型组网设备,通过分层组网方式,可以管理、控制十万以上的铁路轨道监测传感器节点,实现大范围铁路轨道参数的实时监测。

[0006] 铁路轨道监测传感网络控制器可以看作是一组逻辑设备,实现了铁路轨道监测传感网络的管理、监控、动态配置、控制等功能。铁路轨道监测传感接入复用设备是局域范围内的铁路轨道监测传感网络的控制设备,它在铁路轨道监测传感网络控制器的控制下,实现对局域范围内的铁路轨道监测传感网络的拓扑维护和铁路轨道监测传感器节点的管理控制。铁路轨道监测传感器节点负责采集各种铁路轨道监测数据。铁路轨道监测网关负责实现铁路轨道监测传感网络控制器和铁路轨道监测传感接入复用设备的分配,为铁路轨道监测网络内的铁路轨道监测传感接入复用设备动态分配可以为其提供网络接入和控制服务的铁路轨道监测传感网络控制器,并为铁路轨道监测传感器节点动态分配可以为其提供网络接入和控制服务的铁路轨道监测传感接入复用设备。

[0007] 由于铁路轨道监测传感网络控制器负责管理、控制整个铁路轨道监测传感网络,它需要实时获知其所控制的铁路轨道监测传感网络内每个局域传感网络的拓扑变化情况。故当局域传感网络内的铁路轨道监测传感器节点网络连接状态发生变化时,负责管理局域传感网络的铁路轨道监测传感接入复用设备需要即时上报网络拓扑变化信息到铁路轨道监测传感网络控制器。但目前还没有技术来实现这一功能。

### 发明内容

[0008] 为了解决现有技术问题,本发明针对图 1 所示的铁路轨道监测传感网络,提出了

一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法,从而帮助铁路轨道监测传感接入复用设备即时上报其所管理的局域铁路轨道监测传感网络内的拓扑变化情况到铁路轨道监测传感网络控制器,铁路轨道监测传感网络控制器也可以随时查询任一局域铁路轨道监测传感网络的拓扑信息。

[0009] 局域铁路轨道监测传感网络的拓扑变化包括以下情况:(1) 一个铁路轨道监测传感器节点接入铁路轨道监测传感接入复用设备;(2) 一个铁路轨道监测传感器节点和铁路轨道监测传感接入复用设备的网络连接断开。

[0010] 根据本发明的第一方面,提供了一种铁路轨道监测传感接入复用设备的局域网络管理方法,其特征为:

[0011] (1) 铁路轨道监测传感网络控制器通过铁路轨道监测传感接入复用设备实时获取铁路轨道监测传感网络内的每个局域传感网络的拓扑变化;

[0012] (2) 当局域铁路轨道监测传感网络内的铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态发生变化时,铁路轨道监测传感接入复用设备通过铁路轨道监测传感器节点接入状态变化上报流程来上报拓扑变化信息到铁路轨道监测传感网络控制器;

[0013] (3) 当铁路轨道监测传感接入复用设备检测到局域传感网络中的一个铁路轨道监测传感器节点和铁路轨道监测传感接入复用设备之间的网络连接中断后,通过铁路轨道监测传感器节点断链状态变化上报流程来上报拓扑变化信息到铁路轨道监测传感网络控制器;

[0014] (4) 铁路轨道监测传感网络控制器也可以通过局域传感网络拓扑请求消息来请求铁路轨道监测传感接入复用设备发送其所控制的局域传感网络拓扑表到所述铁路轨道监测传感网络控制器。

[0015] 根据本发明的第二方面,提供了一种铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息。铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息被铁路轨道监测传感接入复用设备用来上报铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态变化。铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息中所承载的信息包括:铁路轨道监测传感器节点状态描述单元。其中:铁路轨道监测传感器节点状态描述单元用于承载发生网络接入状态变化的铁路轨道监测传感器节点的信息。

[0016] 根据本发明的第三方面,提供了一种铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息。铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息被作为铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息的应答消息。铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息中不承载任何信息元。

[0017] 当铁路轨道监测传感网络控制器接收到铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息后,它用铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息来应答铁路轨道监测传感接入复用设备。

[0018] 根据本发明的第四方面,提供了一种铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息。铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息被铁路轨道监测传感网络控制器发送给铁路轨道监测传感接入复用设备,用于请求获取铁路轨道监测传感接入复用设备所控制的局域传感网络内的拓扑信息。铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息中所承载的信息包括:铁路轨道监测传感接入复用设备标识。其中:铁路轨道监测传感接入复用设备标识表示铁路轨道监测传感接入复用设备的网络内部标识号。

[0019] 根据本发明的第五方面,提供了一种铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息。铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息是对铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息的应答消息,由铁路轨道监测传感接入复用设备在接收到铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息后发送给铁路轨道监测传感网络控制器。铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中所承载的信息包括:铁路轨道监测传感接入复用设备标识、铁路轨道监测局域传感网络拓扑表。其中:铁路轨道监测传感接入复用设备标识表示铁路轨道监测传感接入复用设备的网络内部标识号;铁路轨道监测局域传感网络拓扑表表示铁路轨道监测传感接入复用设备所控制的局域传感网络内的所有铁路轨道监测传感器节点状态信息。

[0020] 根据本发明的第六方面,提供了一种铁路轨道监测传感器节点状态描述单元。铁路轨道监测传感器节点状态描述单元被承载于铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息中。铁路轨道监测传感器节点状态描述单元包括:铁路轨道监测传感器节点标识、铁路轨道监测传感器节点 IP 地址、铁路轨道监测传感器节点 MAC 地址、铁路轨道监测传感器节点状态。其中:铁路轨道监测传感器节点标识用于表示铁路轨道监测传感器节点的网络内部标识;铁路轨道监测传感器节点 IP 地址用于表示铁路轨道监测传感器节点的 IP 地址;铁路轨道监测传感器节点 MAC 地址用于表示铁路轨道监测传感器节点的 MAC 地址;铁路轨道监测传感器节点状态表示所述铁路轨道监测传感器节点的网络连接状态,1 表示铁路轨道监测传感器节点接入铁路轨道监测传感网络,2 表示铁路轨道监测传感器节点未接入铁路轨道监测传感网络。

[0021] 根据本发明的第七方面,提供了一种铁路轨道监测局域传感网络拓扑表。铁路轨道监测局域传感网络拓扑表被承载于铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中。铁路轨道监测局域传感网络拓扑表包括:入口数量、铁路轨道监测传感器节点列表。其中:入口数量是指铁路轨道监测传感器节点列表内包含的铁路轨道监测传感器节点数量;铁路轨道监测传感器节点列表包含所述局域传感网络内所有铁路轨道监测传感器节点的网络连接状态信息,它由铁路轨道监测传感器节点状态描述单元的列表组成。

[0022] 根据本发明的第八方面,提供了铁路轨道监测传感器节点网络接入状态变化上报流程。其中,包括以下步骤:

[0023] a) 铁路轨道监测传感接入复用设备接受一个铁路轨道监测传感器节点的网络接入请求;

[0024] b) 铁路轨道监测传感接入复用设备根据所述铁路轨道监测传感器节点的信息生成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息;

[0025] c) 铁路轨道监测传感接入复用设备发送铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息到铁路轨道监测传感网络控制器;

[0026] d) 铁路轨道监测传感网络控制器发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感接入复用设备。

[0027] 根据本发明的第九方面,提供了铁路轨道监测传感器节点断链状态变化上报流程。其中,包括以下步骤:

[0028] a) 铁路轨道监测传感接入复用设备发现和一个铁路轨道监测传感器节点之间的网络通信链路中断;

[0029] b) 铁路轨道监测传感接入复用设备根据所述铁路轨道监测传感器节点的信息生

成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息,消息中承载铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态变化信息;

[0030] c) 铁路轨道监测传感接入复用设备发送铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息到铁路轨道监测传感网络控制器;

[0031] d) 铁路轨道监测传感网络控制器发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感接入复用设备。

[0032] 根据本发明的第十方面,提供了铁路轨道监测局域传感网络拓扑上报流程。其中,包括以下步骤:

[0033] a) 铁路轨道监测传感网络控制器发送铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息到铁路轨道监测传感接入复用设备来要求铁路轨道监测传感接入复用设备提供局域传感网络拓扑信息;

[0034] b) 铁路轨道监测传感接入复用设备根据其所管理的局域传感网络状态,生成铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息;

[0035] c) 铁路轨道监测传感接入复用设备发送铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息到铁路轨道监测传感网络控制器来上报铁路轨道监测局域传感网络拓扑。

[0036] 采用本发明的方案,铁路轨道监测传感接入复用设备可以及时上报其所管理的局域铁路轨道监测传感网络内的拓扑变化情况到铁路轨道监测传感网络控制器,铁路轨道监测传感网络控制器也可以随时查询任一局域传感网络的拓扑信息。

## 附图说明

[0037] 通过参照附图阅读以下所作的对非限制性实施例的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显。本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0038] 图 1 示出了铁路轨道监测传感网络的系统架构图;

[0039] 图 2 示出了根据本发明的一个具体实施例的铁路轨道监测传感器节点网络接入状态变化上报过程的流程图;

[0040] 图 3 示出了根据本发明的一个具体实施例的铁路轨道监测传感器节点断链状态变化上报过程的流程图;

[0041] 图 4 示出了根据本发明的一个具体实施例的铁路轨道监测局域传感网络拓扑上报过程的流程图。

[0042] 其中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的步骤特征或装置/模块。

## 具体实施方式

[0043] 下面结合附图,对本发明的优选实施方式进行详细的说明。

[0044] 如图 1 所示,在铁路轨道监测传感网络中,铁路轨道监测传感接入复用设备 1、铁路轨道监测传感接入复用设备 2、铁路轨道监测传感接入复用设备 3、铁路轨道监测传感接入复用设备 n 等分别负责控制各局域范围内的铁路轨道监测传感器节点,组织管理局域传感网络。铁路轨道监测传感网络控制器 1 是整个铁路轨道监测传感网络的核心控制设备,负责对网络内的所有铁路轨道监测传感接入复用设备进行控制管理,并通过铁路轨道监测

传感接入复用设备对铁路轨道监测传感器节点进行控制。

[0045] 在铁路轨道监测传感网络运行过程中,铁路轨道监测传感器节点会陆续接入铁路轨道监测传感网络中,也会因为各种原因中断和铁路轨道监测传感网络的连接,所以铁路轨道监测传感接入复用设备所控制的局域传感网络的拓扑结构会经常发生变化。为了使铁路轨道监测传感网络控制器 1 能够全面掌控铁路轨道监测传感网络中的所有局域传感网络的拓扑变化,铁路轨道监测传感接入复用设备 1、铁路轨道监测传感接入复用设备 2 等铁路轨道监测传感接入复用设备需要及时向铁路轨道监测传感网络控制器 1 上报局域传感网络内的铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态的变化。铁路轨道监测传感网络控制器 1 也会根据需要主动发送请求消息到铁路轨道监测传感接入复用设备,铁路轨道监测传感接入复用设备接收到该请求消息后,将根据要求上报其所控制的整个局域传感网络的拓扑信息到铁路轨道监测传感网络控制器 1。

[0046] 以下,对本发明的第二方面进行描述,其中,图 1 及其相关描述在此一并作为参考。

[0047] 铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息被铁路轨道监测传感接入复用设备发送,来传递它所控制的局域传感网络内的铁路轨道监测传感器节点的网络连接状态的变化信息到铁路轨道监测传感网络控制器。

[0048] 铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息中所承载的信息包括:铁路轨道监测传感器节点状态描述单元。

[0049] 铁路轨道监测传感器节点状态描述单元用于承载发生网络接入状态变化的铁路轨道监测传感器节点信息。

[0050] 当铁路轨道监测传感器节点 2 成功实现到铁路轨道监测传感接入复用设备 1 的网络接入后,铁路轨道监测传感接入复用设备 1 生成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息,并发送到铁路轨道监测传感网络控制器 1,消息中携带铁路轨道监测传感器节点 2 的网络接入状态变化信息,其中的铁路轨道监测传感器节点状态被设置为 1,表示铁路轨道监测传感器节点已经接入铁路轨道监测传感网络。铁路轨道监测传感网络控制器 1 接收到所述消息后,就会知道铁路轨道监测传感器节点 2 已经通过铁路轨道监测传感接入复用设备 2 接入到了铁路轨道监测传感网络中。

[0051] 如果铁路轨道监测传感接入复用设备 1 发现和铁路轨道监测传感器节点 2 的网络连接中断,铁路轨道监测传感接入复用设备 1 生成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息,并发送到铁路轨道监测传感网络控制器 1,消息中携带铁路轨道监测传感器节点 2 的网络接入状态变化信息,其中的铁路轨道监测传感器节点状态被设置为 2,表示铁路轨道监测传感器节点已经离开铁路轨道监测传感网络。铁路轨道监测传感网络控制器 1 接收到所述消息后,就会知道铁路轨道监测传感器节点 2 已经离开了铁路轨道监测传感网络。

[0052] 以下,对本发明的第三方面进行描述,其中,图 1 及其相关描述在此一并作为参考。

[0053] 铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息是铁路轨道监测传感网络控制器对铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息的应答消息,由铁路轨道监测传感网络控制器发送给铁路轨道监测传感接入复用设备。铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息的消息体中不承载任何消息元,消息头中携带铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息的消

息类型号。

[0054] 当铁路轨道监测传感网络控制器接收到铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息后,它用铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息来应答。

[0055] 当铁路轨道监测传感网络控制器 1 接收到来自铁路轨道监测传感接入复用设备 1 的铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息,它产生铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息,并发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感接入复用设备 1 来确认接收到铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息。

[0056] 以下,对本发明的第四方面进行描述,其中,图 1 及其相关描述在此一并作为参考。

[0057] 铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息被铁路轨道监测传感网络控制器发送,来请求铁路轨道监测传感接入复用设备传递它所控制的局域传感网络的拓扑信息到铁路轨道监测传感网络控制器。铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息中所承载的信息包括:铁路轨道监测传感接入复用设备标识。其中:

[0058] 铁路轨道监测传感接入复用设备标识表示铁路轨道监测传感接入复用设备的网络内部标识。

[0059] 当铁路轨道监测传感网络控制器 1 要获取铁路轨道监测传感接入复用设备 2 所控制的局域传感网络拓扑信息时,铁路轨道监测传感网络控制器 1 生成铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息,并发送给铁路轨道监测传感接入复用设备 2,消息中的铁路轨道监测传感接入复用设备标识被设置为铁路轨道监测传感接入复用设备 2 的设备标识号。

[0060] 以下,对本发明的第五方面进行描述,其中,图 1 及其相关描述在此一并作为参考。

[0061] 铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息是对铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息的应答消息,由铁路轨道监测传感接入复用设备在接收到铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息后发送给铁路轨道监测传感网络控制器。

[0062] 铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中所承载的信息包括:铁路轨道监测传感接入复用设备标识、铁路轨道监测局域传感网络拓扑表。其中:

[0063] 铁路轨道监测传感接入复用设备标识表示铁路轨道监测传感接入复用设备的网络内部标识号。

[0064] 铁路轨道监测局域传感网络拓扑表表示铁路轨道监测传感接入复用设备所控制的铁路轨道监测局域传感网络内的所有铁路轨道监测传感器节点网络接入状态信息。

[0065] 当铁路轨道监测传感网络控制器 1 要了解铁路轨道监测传感接入复用设备 2 所控制的局域传感网络拓扑信息时,铁路轨道监测传感网络控制器 1 生成铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息,并发送给铁路轨道监测传感接入复用设备 2,消息中的铁路轨道监测传感接入复用设备标识被设置为铁路轨道监测传感接入复用设备 2 的设备标识号。铁路轨道监测传感接入复用设备 2 接收到所述铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息后,根据局域传感网络内的拓扑结构,生成铁路轨道监测局域传感网络拓扑表,其中包含局域传感网络内的所有铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态信息,并将铁路轨道监测局域传感网络拓扑表封装进铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中,发送给铁路轨道监测传感网络控制器 1。

[0066] 以下,对本发明的第六方面进行描述,其中,图 1 及其相关描述在此一并作为参考。

[0067] 铁路轨道监测传感器节点状态描述单元被承载于铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息中。

[0068] 铁路轨道监测传感器节点状态描述单元包括:铁路轨道监测传感器节点标识、铁路轨道监测传感器节点 IP 地址、铁路轨道监测传感器节点 MAC 地址、铁路轨道监测传感器节点状态。其中:

[0069] 铁路轨道监测传感器节点标识用于表示铁路轨道监测传感器节点的网络内部标识。

[0070] 铁路轨道监测传感器节点 IP 地址用于表示铁路轨道监测传感器节点的 IP 地址。

[0071] 铁路轨道监测传感器节点 MAC 地址用于表示铁路轨道监测传感器节点的 MAC 地址。

[0072] 铁路轨道监测传感器节点状态表示所述铁路轨道监测传感器节点的网络连接状态,1 表示铁路轨道监测传感器节点已经接入铁路轨道监测传感网络,2 表示铁路轨道监测传感器节点未接入铁路轨道监测传感网络。

[0073] 以下,对本发明的第七方面进行描述,其中,图 1 及其相关描述在此一并作为参考。

[0074] 铁路轨道监测局域传感网络拓扑表被承载于铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中。

[0075] 铁路轨道监测局域传感网络拓扑表包括:入口数量、铁路轨道监测传感器节点列表。其中:

[0076] 入口数量是指铁路轨道监测传感器节点列表内包含的铁路轨道监测传感器节点数量。

[0077] 铁路轨道监测传感器节点列表包含所述局域传感网络内所有铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态信息,它由铁路轨道监测传感器节点状态描述单元的列表组成。

[0078] 当铁路轨道监测传感接入复用设备 2 接收到来自铁路轨道监测传感网络控制器 1 的铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息后,铁路轨道监测传感接入复用设备 2 根据局域传感网络内的拓扑结构,生成铁路轨道监测局域传感网络拓扑表,其中包含局域传感网络内的所有铁路轨道监测传感器节点的网络接入状态信息,铁路轨道监测传感接入复用设备 2 将铁路轨道监测局域传感网络拓扑表封装进铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息中,发送给铁路轨道监测传感网络控制器 1。在所述铁路轨道监测局域传感网络拓扑表内,入口数量被设置为铁路轨道监测传感接入复用设备 2 所管理的铁路轨道监测传感器节点数量,铁路轨道监测传感器节点列表域中则包含铁路轨道监测传感接入复用设备 2 所管理的所有铁路轨道监测传感器节点的信息。

[0079] 根据本发明实施例,还提供了一种铁路轨道监测传感器节点网络接入状态变化上报流程。

[0080] 下面以铁路轨道监测传感接入复用设备 1 和铁路轨道监测传感器节点 1 为例,根据图 2 并结合图 1 来介绍该流程。该流程包括以下处理步骤:

[0081] 步骤 S10,铁路轨道监测传感接入复用设备 1 接受铁路轨道监测传感器节点 1 的网

络接入请求。

[0082] 步骤 S11, 铁路轨道监测传感接入复用设备 1 根据铁路轨道监测传感器节点 1 的信息生成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息, 向铁路轨道监测传感网络控制器报告铁路轨道监测传感器节点 1 的网络接入状态变化。

[0083] 步骤 S12, 铁路轨道监测传感接入复用设备 1 发送铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息到铁路轨道监测传感网络控制器 1。

[0084] 步骤 S13, 铁路轨道监测传感网络控制器 1 接收到铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息后, 发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感接入复用设备 1。

[0085] 根据上述流程, 任何一个铁路轨道监测传感器节点接入到铁路轨道监测传感网络时, 铁路轨道监测传感网络控制器都可以及时获取到相关信息。

[0086] 根据本发明实施例, 还提供了一种铁路轨道监测传感器节点断链状态变化上报流程。

[0087] 下面以铁路轨道监测传感接入复用设备 1 和铁路轨道监测传感器节点 1 为例, 根据图 3 并结合图 1 来介绍该流程。该流程包括以下处理步骤:

[0088] 步骤 S20, 铁路轨道监测传感接入复用设备 1 发现它与铁路轨道监测传感器节点 1 之间的通信链路中断。

[0089] 步骤 S21, 铁路轨道监测传感接入复用设备 1 根据铁路轨道监测传感器节点 1 的信息生成铁路轨道监测传感器节点状态变化请求消息, 向铁路轨道监测传感网络控制器 1 报告铁路轨道监测传感器节点 1 和铁路轨道监测传感网络之间的连接中断。

[0090] 步骤 S22, 铁路轨道监测传感接入复用设备 1 发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感网络控制器 1。

[0091] 步骤 S23, 铁路轨道监测传感网络控制器 1 接收到铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息后, 铁路轨道监测传感网络控制器 1 发送铁路轨道监测传感器节点状态变化响应消息到铁路轨道监测传感接入复用设备 1。

[0092] 根据上述流程, 铁路轨道监测传感网络中的任何一个铁路轨道监测传感器节点和铁路轨道监测传感网络的网络连接中断时, 铁路轨道监测传感网络控制器都可以及时获取到相关信息。

[0093] 根据本发明实施例, 还提供了一种铁路轨道监测局域传感网络拓扑上报流程。下面以铁路轨道监测传感接入复用设备 1 为例, 根据图 4 并结合图 1 来介绍该流程。该流程包括以下处理步骤:

[0094] 步骤 S30, 铁路轨道监测传感网络控制器 1 发送铁路轨道监测局域传感网络拓扑请求消息到铁路轨道监测传感接入复用设备 1 来要求铁路轨道监测传感接入复用设备 1 提供其所控制的局域传感网络的拓扑信息。

[0095] 步骤 S31, 铁路轨道监测传感接入复用设备 1 根据其所管理的局域传感网络状态, 生成铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息, 其中包含所述铁路轨道监测传感接入复用设备 1 所管理的局域传感网络中的所有铁路轨道监测传感器节点的网络连接状态信息。

[0096] 步骤 S32, 铁路轨道监测传感接入复用设备 1 发送铁路轨道监测局域传感网络拓扑响应消息到铁路轨道监测传感网络控制器 1 来上报其所控制的铁路轨道监测局域传感

网络拓扑信息。

[0097] 根据上述流程,铁路轨道监测传感网络控制器 1 可以随时获取铁路轨道监测传感网络内的所有局域传感网络的网络拓扑信息。

[0098] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改,等同替换,改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

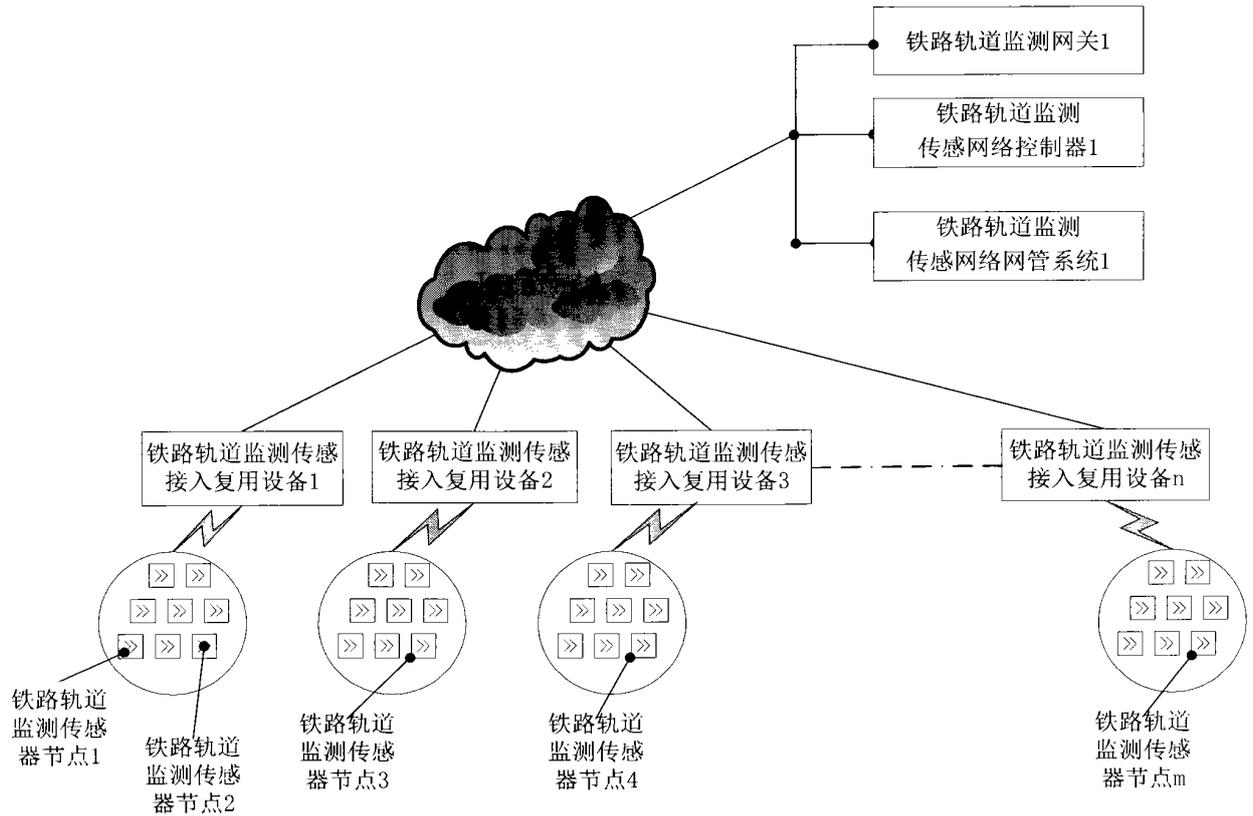


图 1

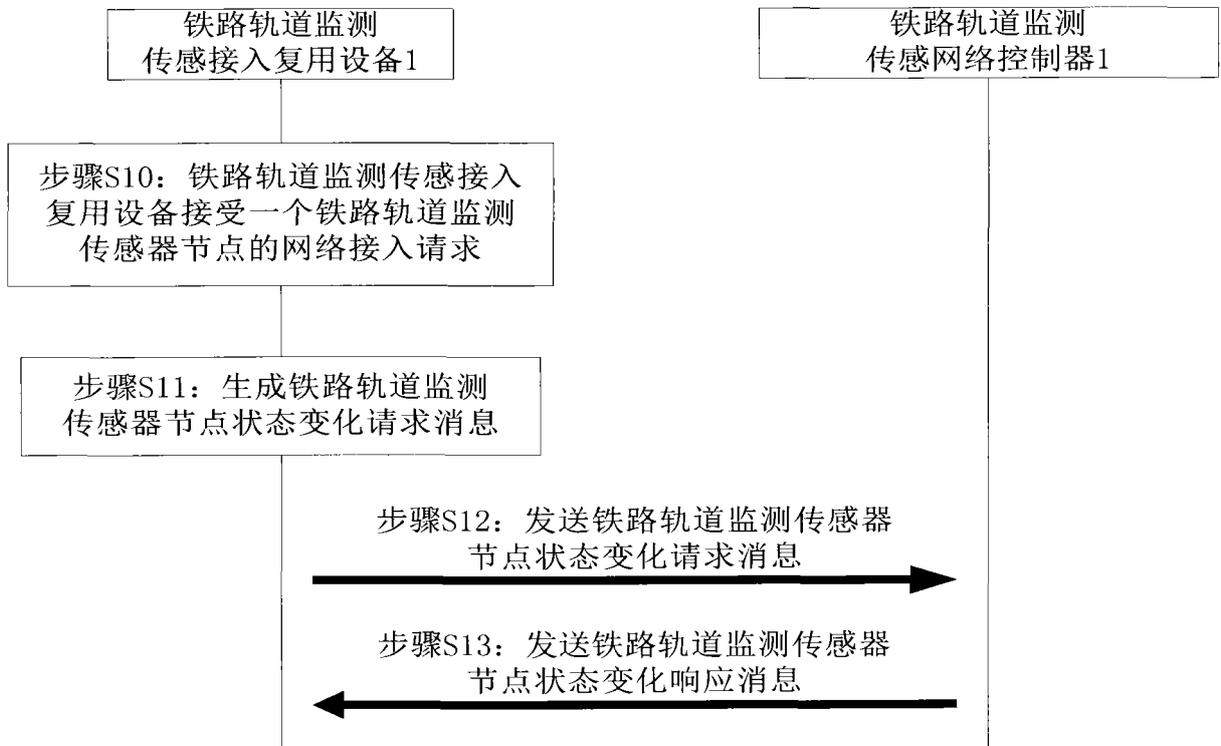


图 2

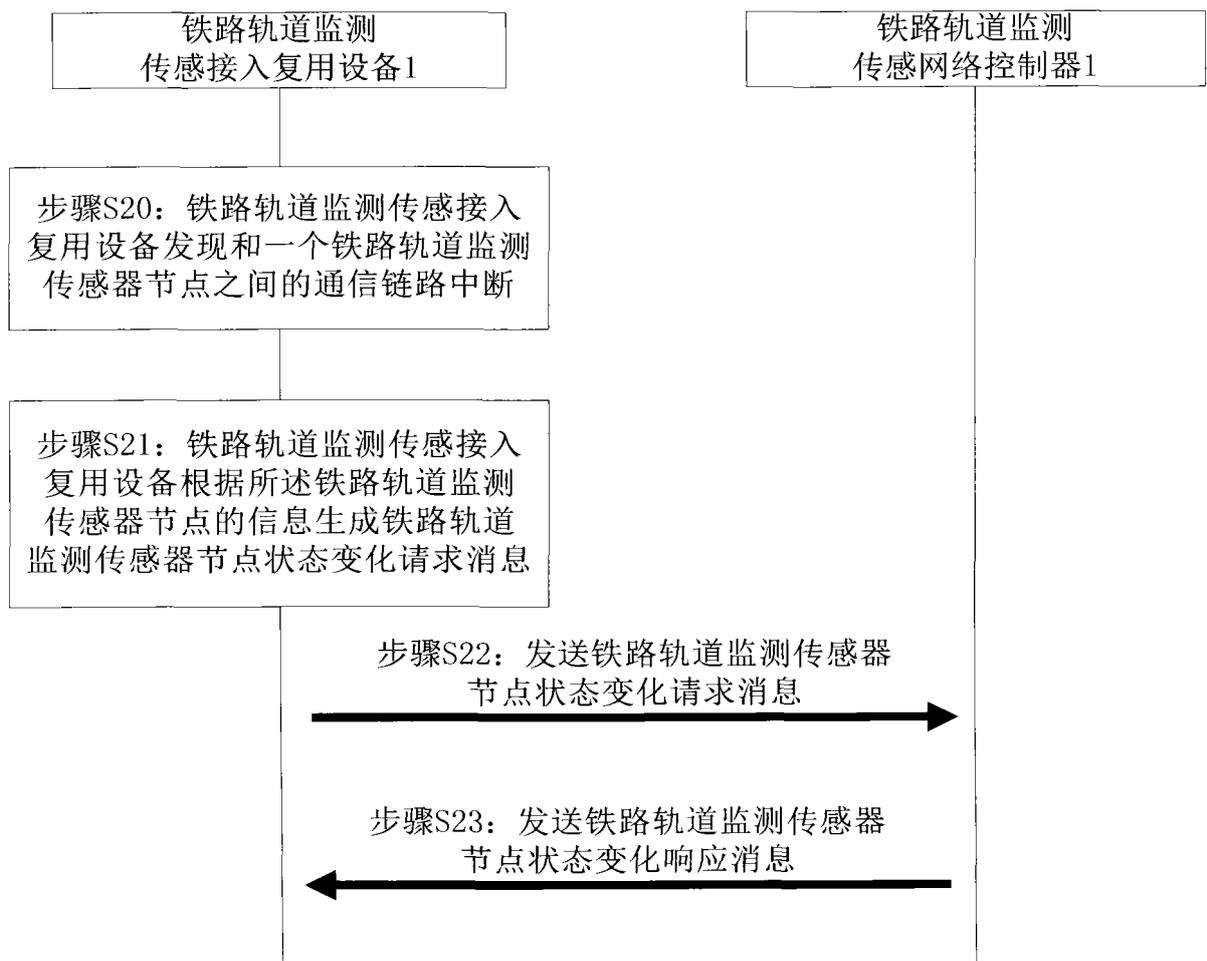


图 3

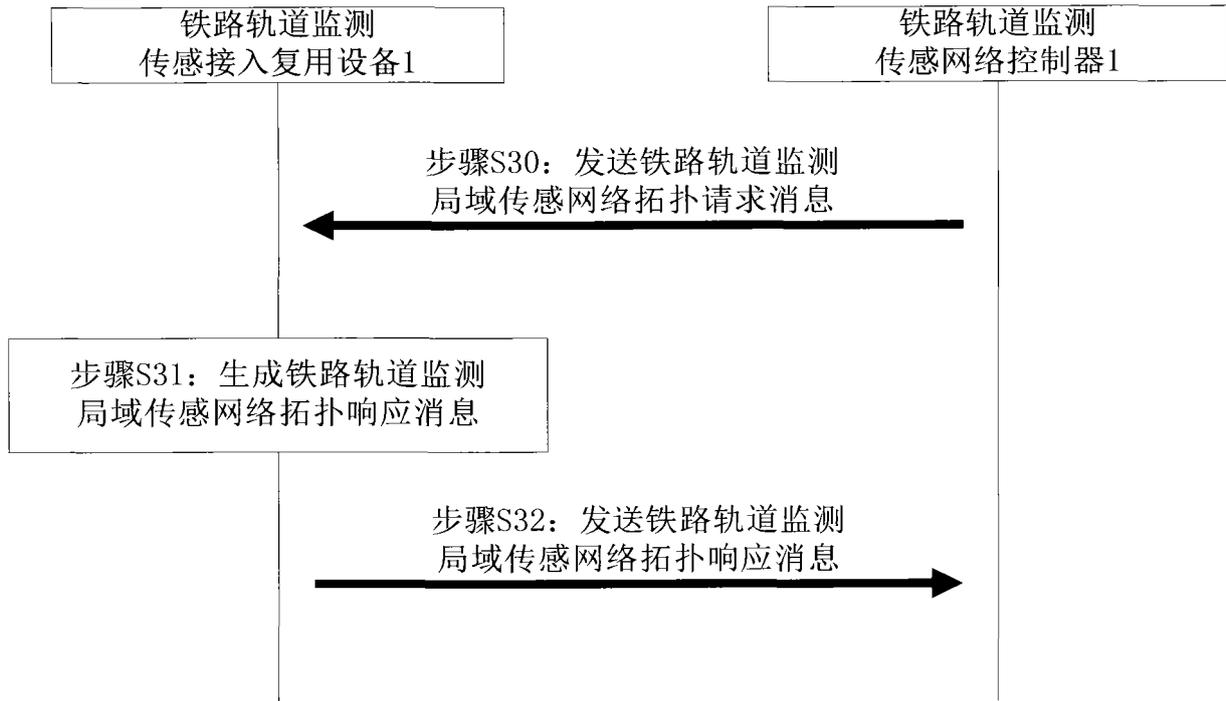


图 4