



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108521340 A
(43)申请公布日 2018.09.11

(21)申请号 201810231702.9

(22)申请日 2018.03.20

(71)申请人 特斯联(北京)科技有限公司
地址 100088 北京市西城区新街口外大街
28号C座3层303号

(72)发明人 董承利

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限
公司 11619
代理人 刘广达

(51) Int. Cl.
H04L 12/24(2006.01)
H04L 12/26(2006.01)

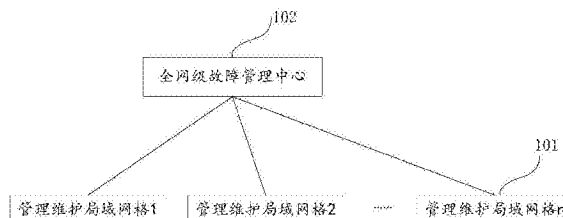
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽系
统和方法

(57)摘要

本申请提供的物联网局域故障定位与自适
应屏蔽系统,包括:多个管理维护局域网格和全
网级故障管理中心,多个管理维护局域网格与全
网级故障管理中心通信连接;管理维护局域网格
用于对物联网节点进行定位,并监测物联网节点
的异常状态,当管理维护局域网格内存在异常物
联网节点时,将异常物联网节点的位置信息和异
常状态信息发送至全网级故障管理中心;全网级
故障管理中心用于接收异常物联网节点的位置
信息和异常状态信息,并对异常物联网节点及其
数据进行屏蔽。本申请通过将物联网节点划分为
多个区域,并对各区域内的物联网节点进行定位
和异常检测,方便了对物联网故障的发现和定
位,节省了维护时间与精力,从而保证了物联网
信息采集的准确度。



1. 一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统,其特征在于,包括:

多个管理维护局域网格和全网级故障管理中心,所述多个管理维护局域网格与所述全网级故障管理中心通信连接;

所述管理维护局域网格用于监测物联网节点的异常状态,对异常物联网节点进行定位;并当所述管理维护局域网格内存在异常物联网节点时,将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心;

所述全网级故障管理中心用于接收所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息,登记各个局域网格的异常物联网节点的位置信息和异常状态信息;向物联网管理维护人员以列表或者图形化的形式显示异常物联网节点的位置及其异常状态,以及呈现全物联网的各个局域以及全网的异常影响的量化评估;并通过物联网的管理系统对所述异常物联网节点及其数据进行屏蔽。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述管理维护局域网格包括:

至少三个用于对物联网节点定位的定位器,以及,连接所述三个定位器的节点定位单元;所述定位器用于接收物联网节点发射的无线定位信号,测量该无线定位信号强度,并将接收的无线定位信号的强度发送至所述节点定位单元;所述节点定位单元用于根据所述无线定位信号的强度,确定物联网节点的位置。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述管理维护局域网格还包括:通信监测单元,用于定期按照物联网通信协议,向物联网节点发送伪检测指令,检测每个物联网节点的上下行通信状态是否正常。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述管理维护局域网格还包括:数据分析单元,用于通过将物联网节点采集和/或生成的数据与临近节点的采集和/或生成的数据进行对比,或者与历史累积的物联网节点数据进行对比,确定该物联网节点是否存在数据异常。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述管理维护局域网格还包括:功能监测单元,用于向物联网节点发送自检指令,并接收物联网节点上传的工作状态日志。

6. 根据权利要求3至5所述的系统,其特征在于,所述管理维护局域网格还包括:局域管理中心单元,用于接收所述通信监测单元、所述数据分析单元和所述功能监测单元采集到的数据,并确定物联网节点是否异常,控制所述节点定位单元对异常物联网节点进行定位,并将异常节点的标识、异常类型和定位信息上传至所述全网级故障管理中心;或者,用于接收所述通信监测单元、所述数据分析单元和所述功能监测单元提供的异常节点的标识、异常类型和定位信息,并上传至所述全网级故障管理中心。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述全网级故障管理中心,包括:故障管理登记单元,用于接收并存储所述局域管理中心单元上传的异常类型和定位信息,并登记故障日志数据库。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述全网级故障管理中心,还包括:故障屏蔽单元,用于通过故障汇报接口,向物联网的管理系统发送故障报告指令,控制屏蔽存在故障的物联网节点及其数据。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述全网级故障管理中心,还包括:故障评估单元,用于实现物联网局域的实时性能监控,评估物联网局域故障的影响因子,监测和呈

现全物联网各个局域以及全网的性能指标,以及提供单个物联网局域与关联物联网局域的质量分析对比。

10.一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽方法,其特征在于,包括:

将物联网划分为若干个管理维护局域网格,每个网格覆盖局部空间内的物联网节点,对其覆盖范围内的物联网节点进行定位;

通过管理维护局域网格监测物联网节点的异常状态,并当所述管理维护局域网格内存在异常物联网节点时,将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心;

对所述异常物联网节点及其数据进行屏蔽。

一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统和方法

技术领域

[0001] 本申请涉及物联网技术领域,尤其涉及一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统和方法。

背景技术

[0002] 随着物联网技术的发展,小到一栋建筑,中到一个社区,大到一个城市,都正在形成由各种具有无线通信功能的传感器(例如温度传感器、湿度传感器、光照传感器、空气颗粒传感器等)和功能设施(例如门禁、空调、供暖设备、灯具)等网络节点相互进行信息连通所形成的广域网络。

[0003] 物联网中的每个网络节点一方面发挥自身功能,另一方面持续或者间歇性作为数据源生成节点数据。例如各种传感器类型的网络节点用于感测周边环境状态并生成相应的传感数据,各种功能设施类型的网络节点执行自身功能并且生成反映功能设施自身状态以及功能执行情况的设施数据。物联网节点的节点数据通过节点之间通过预先规划或者自组织的通信路径上传至网络层,并支持应用层的数据调用分析与远程控制。

[0004] 由于物联网的网络规模大,结构复杂,网络节点类型多元化,网络节点总数量可达到海量级别,因此,物联网中节点存在的各种随机故障难以被实时发现和准确定位。首先,单个或者少量网络节点故障所造成的节点数据异常可能湮没在其它海量节点的节点数据之中,也可能在物联网应对海量数据所采取的数据清洗和格式化处理当中被屏蔽掉;另外也存在因为通信功能故障导致网络节点无法实现数据收发情况。另一方面,即便通过节点故障报警或者是节点数据明显异常状态监测确定了存在故障的网络节点的ID或者节点名称,但是追踪该故障节点的所在区域和准确位置仍然是非常繁琐和困难的,例如需要详细查询物联网布设的施工图才能确定,而调取和详查相关施工图对于物联网维护者来说也是一个麻烦的任务。

[0005] 这样,使得对物联网的管理维护负荷成为了一个新的突出问题,维护工程师要花费大量的时间监测物联网各个区域的运行状态是否正常,如果发现异常,排查可能发生故障的节点以及定位节点的位置都很困难,需要调取很多资料,耗费时间与精力。另一方面,由于故障的发现和定位都比较困难,延迟很大,因此故障的网络节点会在一定时间内持续产生错误的节点数据,以及持续执行错误或者无效的功能操作,降低物联网信息采集的准确度,或者影响物联网功能的实现,给整个网络带来不良影响。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本申请的目的在于提出一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统和方法,来解决现有技术中物联网故障的发现和定位困难,耗费时间与精力的技术问题,从而保证物联网信息采集的准确度。

[0007] 基于上述目的,在本申请的一个方面,提出了一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统,包括:多个管理维护局域网格和全网级故障管理中心,所述多个管理维护局域网

格与所述全网级故障管理中心通信连接；

[0008] 所述管理维护局域网格用于监测物联网节点的异常状态,对异常物联网节点进行定位;并当所述管理维护局域网格内存在异常物联网节点时,将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心;

[0009] 所述全网级故障管理中心用于接收所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息,登记各个局域网格的异常物联网节点的位置信息和异常状态信息;向物联网管理维护人员以列表或者图形化的形式显示异常物联网节点的位置及其异常状态,以及呈现全物联网的各个局域以及全网的异常影响的量化评估;并通过物联网的管理系统对所述异常物联网节点及其数据进行屏蔽。

[0010] 在一些实施例中,所述管理维护局域网格包括:

[0011] 至少三个用于对物联网节点定位的定位器,以及,连接所述三个定位器的节点定位单元;所述定位器用于接收物联网节点发射的无线定位信号,测量该无线定位信号强度,并将接收的无线定位信号的强度发送至所述节点定位单元;所述节点定位单元用于根据所述无线定位信号的强度,确定物联网节点的位置。

[0012] 在一些实施例中,所述管理维护局域网格还包括:通信监测单元,用于定期按照物联网通信协议,向物联网节点发送伪检测指令,检测每个物联网节点的上下行通信状态是否正常。

[0013] 在一些实施例中,所述管理维护局域网格还包括:数据分析单元,用于通过将物联网节点采集和/或生成的数据与临近节点的采集和/或生成的数据进行对比,或者与历史累积的物联网节点数据进行对比,确定该物联网节点是否存在数据异常。

[0014] 在一些实施例中,所述管理维护局域网格还包括:功能监测单元,用于向物联网节点发送自检指令,并接收物联网节点上传的工作状态日志。

[0015] 在一些实施例中,所述管理维护局域网格还包括:局域管理中心单元,用于接收所述通信监测单元、所述数据分析单元和所述功能监测单元采集到的数据,并确定物联网节点是否异常,控制所述节点定位单元对异常物联网节点进行定位,并将异常节点的标识、异常类型和定位信息上传至所述全网级故障管理中心;或者,用于接收所述通信监测单元、所述数据分析单元和所述功能监测单元提供的异常节点的标识、异常类型和定位信息,并上传至所述全网级故障管理中心。

[0016] 在一些实施例中,所述全网级故障管理中心,包括:故障管理登记单元,用于接收并存储所述局域管理中心单元上传的异常类型和定位信息,并登记故障日志数据库。

[0017] 在一些实施例中,所述全网级故障管理中心,还包括:故障屏蔽单元,用于通过故障汇报接口,向物联网的管理系统发送故障报告指令,控制屏蔽存在故障的物联网节点及其数据。

[0018] 在一些实施例中,所述全网级故障管理中心,还包括:故障评估单元,用于实现物联网局域的实时性能监控,评估物联网局域故障的影响因子,监测和呈现全物联网各个局域以及全网的性能指标,以及提供单个物联网局域与关联物联网局域的质量分析对比。

[0019] 基于上述目的,本申请实施例还提出了一种物联网局域故障定位与自适应屏蔽方法,包括:

[0020] 将物联网划分为若干个管理维护局域网格,每个网格覆盖局部空间内的物联网节

点,对其覆盖范围内的物联网节点进行定位;

[0021] 通过管理维护局域网格监测物联网节点的异常状态,并当所述管理维护局域网格内存在异常物联网节点时,将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心;

[0022] 对所述异常物联网节点及其数据进行屏蔽。

[0023] 在一些实施例中,所述对物联网节点进行定位,包括:

[0024] 通过定位器接收物联网节点发射的无线信号并确定无线信号的RSSI功率,测算定位器与局域内的物联网节点的距离d:

$$[0025] \quad d = d_0 \times 10^{\frac{RSSI(d_0) - RSSI(d) - X_\sigma}{10n}}$$

[0026] 其中 d_0 表示近参考距离,RSSI(d_0),RSSI(d)为距离为 d_0 、 d 时的信号接收功率, X_σ 表示标准偏差为 σ , n 是环境衰减因数,然后利用以下方程组实现对每个物联网节点的三点定位:

$$[0027] \quad (x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 = d_1^2$$

$$[0028] \quad (x_2 - x)^2 + (y_2 - y)^2 = d_2^2$$

$$[0029] \quad (x_3 - x)^2 + (y_3 - y)^2 = d_3^2$$

[0030] 其中 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 为定位器的坐标, (x, y) 为待确定物联网节点的坐标, d_1 、 d_2 、 d_3 分别为待确定物联网节点到三个定位器的距离。

[0031] 本申请实施例提供的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统和方法,其中系统包括:多个管理维护局域网格和全网级故障管理中心,所述的多个管理维护局域网格与所述全网级故障管理中心通信连接;所述管理维护局域网格用于对物联网节点进行定位,并监测物联网节点的异常状态,并当所述管理维护局域网格内存在异常物联网节点时,将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心;所述全网级故障管理中心用于接收所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息,并对所述异常物联网节点及其数据进行屏蔽。通过将物联网节点划分为多个区域,并对各区域内的物联网节点进行定位和异常检测,方便了对物联网节点的通信、数据和功能故障的发现和影响量化评估,可以对异常节点提供精确定位,节省了物联网海量节点维护的时间与精力,通过屏蔽异常节点,保证了物联网信息采集准确度和功能的正常发挥。

附图说明

[0032] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0033] 图1是本申请实施例一的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统的结构示意图;

[0034] 图2是本申请实施例二的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统的结构示意图;

[0035] 图3是本申请实施例三的物联网局域故障定位与自适应屏蔽方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了

便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0037] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0038] 作为本申请的一个实施例,如图1所示,是本申请实施例一的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统的结构示意图。从图中可以看出,本实施例提供的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统,包括:

[0039] 多个管理维护局域网格101和全网级故障管理中心102,所述的多个管理维护局域网格101与所述全网级故障管理中心102通信连接,连接方式可以是有线连接,也可以是无线连接。所述多个管理维护局域网格可以包括管理维护局域网格101-1,101-2...101-n,每个管理维护局域网格覆盖局部空间内的物联网节点,全部网格共同覆盖了在广域空间范围内布置的物联网网络中的全部物联网节点。

[0040] 每个所述的管理维护局域网格101用于监测物联网节点的异常状态,对其覆盖范围内的异常物联网节点进行定位,当所述管理维护局域网格101覆盖的范围内存在异常物联网节点时,所述管理维护局域网格101将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心102。

[0041] 或者,管理维护局域网格101也可以基于相互自组织通信而形成到全网级故障管理中心102的通信链路。相邻近的管理维护局域网格101之间也可以相互通信,其中一个所述管理维护局域网格101作为汇聚网格,对全部网格的所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息进行汇总,并将汇总后的异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心102。

[0042] 或者,在本实施例中,为了方便对所述管理维护局域网格101进行管理,还可以对所述管理维护局域网格101进行分级设置,例如,可以将所述管理维护局域网格101分为两级(低级和高级),低级管理维护局域网格通过高级管理维护局域网格实现与所述全网级故障管理中心102之间通信。每个高级管理维护局域网格可以对应多个低级管理维护局域网格,每个低级管理维护局域网格对应一个或者两个高级管理维护局域网格,这样,可以在一定程度上避免高级管理维护局域网格故障引起的通信中断。

[0043] 所述全网级故障管理中心102用于接收所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息,并对所述异常物联网节点及其数据进行屏蔽。全网级故障管理中心102可以登记异常物联网节点的位置信息和异常状态信息,并且向物联网管理维护人员以列表或者图形化的形式显示异常物联网节点的位置及其异常状态。全网级故障管理中心102还可以监测和向物联网管理维护人员呈现全物联网的各个局域以及全网的性能指标,使物联网管理维护人员实时掌握整个物联网以及物联网各个局域的运行状态,了解全网以及每个局域是否存在异常节点,以及全网和每个局域异常节点的数量和异常的影响程度,确定最优化的维护策略。全网级故障管理中心102可以在发现异常节点后向物联网的管理系统进行报告,从而使得物联网管理系统屏蔽该异常节点及其异常数据,避免给物联网正常的功能运行和信息采集带来影响。例如,对于由分布式的温度传感器和空调联网聚合构成的室温调节物联网来说,全网级故障管理中心102一旦判断其中某个温度传感器或/和空调成为异常节点,则向该室温调节物联网的管理系统发出关于异常节点的报告,使室温调节物联网的管理系统可以屏蔽掉异常温度传感器提供的错误温度数据,以及在可用空调列表上屏蔽掉异常的空

调,以防止其执行错误的功能。鉴于物联网节点海量且广域分布的特点,物联网管理维护人员没有必要一旦发现存在某个异常节点就立即前去维护,这样会产生严重的时间和成本消耗;相反,管理维护人员可以根据全网级故障管理中心102反映的全网和局域运行状态对当前的异常节点影响程度进行评估,当异常节点的数量和造成的影响尚处于可以允许的范围以内,则管理维护人员可以暂时不对这些异常节点进行维护处理,而只是屏蔽异常节点及其数据的影响;当全网或者某个局域异常节点的数量累积达到一定程度,或者异常节点的数量和影响已经接近允许的上限,管理维护人员可以集中地对全网或者该局域的异常节点进行维护,在维护过程中可以查询异常物联网节点的位置以实现异常节点的准确快速查找。

[0044] 本实施例的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统,通过将物联网节点划分为多个区域,并对各区域内的物联网节点进行异常检测、评估和异常节点定位,方便了对物联网故障的发现和定位困难,节省了时间与精力,从而保证了物联网信息采集的准确度。

[0045] 作为本申请的一个实施例,如图2所示,是本申请实施例二的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统的结构示意图。从图中可以看出,本实施例提供的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统,包括:

[0046] 多个管理维护局域网格101和全网级故障管理中心102,所述的多个管理维护局域网格与所述全网级故障管理中心通信连接,连接方式可以是有线连接,也可是无线连接。所述多个管理维护局域网格共同覆盖了广域网络中的物联网节点。

[0047] 每个所述的管理维护局域网格101用于监测物联网节点的异常状态,对异常的物联网节点进行定位,当所述管理维护局域网格101覆盖的范围内存在异常物联网节点时,所述管理维护局域网格101将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心102。

[0048] 其中每个所述管理维护局域网格101包括:

[0049] 至少三个用于对物联网节点定位的定位器1012,以及,连接所述三个定位器的节点定位单元1011;在本实施例中,广域网络中的物联网节点可以按照RFID协议(或WIFI、蓝牙等其它高可靠性的直接无线通信方式),周期性或者持续性对外发射无线定位信号,所述定位器1012用于接收物联网节点发射的无线定位信号,测量该无线定位信号强度,并将接收的无线定位信号的强度发送至所述节点定位单元1011,所述节点定位单元1011用于根据所述无线定位信号的强度,确定物联网节点的位置。具体地,所述节点定位单元1011根据定位器1012确定的无线定位信号的RSSI功率,测算该定位器1012自身与局域内的物联网节点的距离d:

$$[0050] \quad d = d_0 \times 10^{\frac{[RSSI(d_0) - RSSI(d) - X_\sigma]}{10n}}$$

[0051] 其中 d_0 表示近参考距离,RSSI(d_0),RSSI(d)为距离为 d_0 、 d 时的信号接收功率, X_σ 表示标准偏差为 σ , n 是环境衰减因数。然后利用以下方程组实现对每个物联网节点的三点定位:

$$[0052] \quad (x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 = d_1^2$$

$$[0053] \quad (x_2 - x)^2 + (y_2 - y)^2 = d_2^2$$

$$[0054] \quad (x_3 - x)^2 + (y_3 - y)^2 = d_3^2$$

[0055] 其中 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 为管理维护局域网格内三个定位器1012的坐标， (x, y) 为待确定物联网节点的坐标， d_1 、 d_2 、 d_3 分别为节点定位单元1011计算的待确定物联网节点到三个定位器1012的距离。对上述方程组求解，即可以确定目标物理网节点的空间坐标 (x, y) 。节点定位单元1011将定位获得的物联网节点坐标上传至局域管理中心单元1016。

[0056] 此外，所述管理维护局域网格101还包括通信监测单元1013。物联网节点有可能由于自身通信功能和通信部件的故障，而造成上下行通信中断或过度延迟，这会给该物联网节点造成数据传输丢失、报警信号无法发送、远程控制功能失效等问题。通信监测单元1013用于定期监测局域网格内物联网节点的通信状态，发现通信状态异常。具体来说，通信监测单元1013用于定期按照物联网通信协议，模拟通信链路中物联网节点的上级设施，轮询局域网格内的每个物联网节点，向物联网节点发送伪检测指令，检测每个物联网节点的上下行通信状态是否正常。具体来说，通信监测单元1013按照物联网自身进行数据通信所采用的通信协议，例如ZigBee等，向局域网格内的物联网节点发送伪检测指令。该伪检测指令可以是单点伪检测指令或者自组织链路伪检测指令，该伪检测指令包括一检测数据载荷以及一伪目的节点地址。同时，该通信监测单元1013将自身的物联网网络地址设为该伪目的节点地址，并以该伪目的节点地址接入该物联网的局域网格。在物联网节点收到单点伪检测指令的情况下，该物联网节点响应该指令，直接按照所述伪目的节点地址向所述通信监测单元1013发送所述检测数据载荷；所述通信监测单元1013验证收到该物联网节点发送该载荷的时间以及该检测数据载荷的正确性，从而验证该物联网节点的通信状态，如果超出预定时间未接受到该物联网节点发来的该载荷或者收到的载荷不完整/存在错误，则认定该物联网节点通信状态异常。在物联网节点收到自组织链路伪检测指令的情况下，物联网节点响应该指令，按照ZigBee等物联网协议支持的自组织链路模型，向其链路上、下游的其它物联网节点转发该检测数据载荷以及伪目的节点地址，而其它物联网节点按照自组织链路的拓扑路径，继续向链路的其它节点转发该检测数据载荷以及伪目的节点地址，直至将检测数据载荷以及伪目的节点地址发送到通信监测单元1013，通信监测单元1013验证收到所述检测数据载荷的时间以及该检测数据载荷的正确性，从而验证该物联网节点所在自组织链路的通信状态，如果超出预定时间未接受到该载荷或者收到的载荷不完整/存在错误，则认定该物联网节点所在自组织链路存在通信状态异常。通信监测单元1013将监测获得的局域网格内每个物联网节点的所述上下行通信状态上报给所述局域管理中心单元1016。或者，作为一种优选方式，对于检测存在通信状态异常的物联网节点，通信监测单元1013也可以通过节点定位单元1011定位该节点的位置坐标，进而将异常通信状态节点的ID及其位置共同上报局域管理中心单元1016。

[0057] 所述管理维护局域网格101还包括数据分析单元1014。数据分析单元1014主要面向传感器类型的物联网节点，获得物联网节点检测的传感数据，并且分析传感数据的正确性，从而验证物联网节点的传感功能是否存在异常。数据分析单元1014向局域网格内的某一特定类型的物联网节点发送数据轮询指令，获得该类型物联网节点提供的传感数据，例如温度传感数据、光照传感数据等。数据分析单元1014将获得的传感数据上传给局域管理中心单元1016。或者，作为一种优选方式，数据分析单元1014用于将目标物联网节点采集和/或生成的传感数据与位置临近的其它物联网节点的采集和/或生成的数据进行对比，分

析目标物联网节点的传感数据是否异常。或者,数据分析单元1014用于将目标物联网节点采集和/或生成的传感数据与历史累积的该物联网节点传感数据进行对比,分析目标物联网节点的传感数据是否异常。在发现目标物联网节点存在数据异常的情况下,数据分析单元1014通过节点定位单元1011定位该节点的位置坐标,进而将异常数据状态节点的ID及其位置共同上报局域管理中心单元1016。

[0058] 所述管理维护局域网格101还包括功能监测单元1015。功能监测单元1015主要面向功能设施类型的物联网节点(比如可以支持物联网远程控制的灯具、空调等),用于向物联网节点发送自检指令,从而启动物联网节点启动自身设施状态自检程序,并接收物联网节点上传的工作状态日志。功能监测单元1015根据物联网节点上传的工作状态日志,可以确定该物联网节点是否存在异常。功能监测单元1015将各个物联网节点的所述工作状态日志上报给所述局域管理中心单元1016。或者,作为一种优选方式,在发现目标物联网节点存在功能状态异常的情况下,功能监测单元1015通过节点定位单元1011定位该节点的位置坐标,进而将功能状态异常的状态节点的ID及其位置共同上报局域管理中心单元1016。

[0059] 所述管理维护局域网格还包括局域管理中心单元1016。作为一种方式,局域管理中心单元1016用于根据所述通信监测单元1013、所述数据分析单元1014和所述功能监测单元1015采集到的物联网节点的上下行通信状态数据、传感数据以及工作状态日志,确定物联网节点是否存在通信状态、数据状态或者功能状态异常;如果确定某个物联网节点存在异常,则控制所述节点定位单元1011对异常物联网节点进行定位,并将异常物联网节点的ID、异常类型和定位信息上传至所述全网级故障管理中心。或者,作为另一种优选方式,通信监测单元1013、所述数据分析单元1014和所述功能监测单元1015本身已经检测了异常状态的节点,并向局域管理中心单元1016提供了异常节点ID以及节点位置,则局域管理中心单元1016进行登记后将异常物联网节点的ID、异常类型和定位信息上传至所述全网级故障管理中心。

[0060] 所述全网级故障管理中心102用于接收以及登记各个局域网格的局域管理中心单元1016上传的异常物联网节点的位置信息和异常状态信息;向物联网管理维护人员以列表或者图形化的形式显示异常物联网节点的位置及其异常状态,以及呈现全物联网的各个局域以及全网的性能指标;在发现异常节点后向物联网的管理系统进行报告,从而使得物联网管理系统屏蔽该异常节点及其异常数据,避免给物联网正常的功能运行和信息采集带来影响。

[0061] 具体来说,所述全网级故障管理中心102包括故障管理登记单元1021,用于接收并存储所述局域管理中心单元1016上传的异常状态节点ID、节点的异常类型和异常节点的定位信息,并登记故障日志数据库。故障管理登记单元1021还可通过调取故障日志数据库中的数据记录,以列表或者图形化的方式,向物联网管理维护人员显示异常物联网节点的ID、定位位置及其异常类型。

[0062] 所述全网级故障管理中心102还包括:故障屏蔽单元1022,用于通过故障汇报接口,向物联网的管理系统发送故障报告指令,该故障报告指令包含异常状态的物联网节点ID以及异常类型。管理系统是整个物联网的管理和数据中枢,以及是物联网与用户进行交互的后台;根据全网级故障管理中心102向物联网的管理系统发送的该故障报告指令,物联网的管理系统可以根据异常节点的ID及其异常类型,屏蔽该异常节点及其异常数据,避免

给物联网正常的功能运行和信息采集带来影响。例如,如果全网级故障管理中心102提供某个传感器节点为异常节点,以及异常类型为数据异常或者通信异常,则物联网的管理系统可以屏蔽掉该异常的传感器节点提供的可能存在错误的传感数据,并且可以利用周边传感器感应的数据,通过替代、平均、插值等方式替代该异常传感器节点的数据。又例如,如果全网级故障管理中心102提供某个空调整节点为异常节点,以及异常类型为功能异常,则物联网的管理系统可以从为用户提供的空调器列表中屏蔽掉该异常的空调整节点,从而避免用户操作该已经异常的空调整节点而造成错误的功能结果。。

[0063] 所述全网级故障管理中心102还包括局域故障评估单元1023,用于实现物联网局域的实时性能监控,评估物联网局域故障的影响因子,监测和呈现全物联网各个局域以及全网的性能指标,以及提供单个物联网局域与关联物联网局域的质量分析对比。具体来说,局域故障评估单元1023获得各个局域网格的局域管理中心单元1016上传的异常物联网节点的ID、异常类型和异常节点的定位信息之后,评估某个局域内某一类型异常的影响因子如下:

$$[0064] \quad I_{Di} = n_{Di} \times \alpha_D \times 1/L_{Di}$$

[0065] 其中, I_{Di} 表示局域网格*i*中某一异常类型D的影响因子, n_{Di} 表示该局域网格*i*中存在该异常类型D的异常节点的数量, α_D 表示由异常类型D决定的系数,每一种特定的异常类型对应一个固定的 α_D 值, L_{Di} 表示该局域网格*i*中存在该异常类型D的异常节点的平均间距值,可以求该局域网格*i*中每两个该异常类型D的异常节点的间距值,将这些间距值取平均值作为 L_{Di} 。可见,局域网格*i*中某一异常类型D的异常节点数量越多(n_{Di} 值越大),且这些异常节点分布越密集(L_{Di} 值越小),则该局域网格*i*内异常类型D的影响因子越大。通过统计各个局域网格异常类型D的影响因子的平均值,可以获得全网内该异常类型的影响因子。局域故障评估单元1023可以利用每个局域网格中以及全网的每一种异常类型的影响因子,来监测和呈现全物联网的各个局域以及全网的性能指标;当某个局域或者全网内某一个异常类型的影响因子低于预设的允许值时,则异常节点造成的影响尚处于可以允许的范围以内,则管理维护人员可以暂时不对这些异常节点进行维护处理,而只是屏蔽异常节点及其数据的影响;当全网或者某个局域某种异常的影响因子已经大于该预设的允许值,则说明异常已经累积达到一定程度,则可以提示管理维护人员对异常节点进行必要的排除和维护。局域故障评估单元1023还可以通过比较影响因子,提供某个物联网局域与周边相关联的物联网局域的分析对比。局域故障评估单元1023可以为管理维护人员确定物联网各个局域的异常影响程度提供定量的参考依据。

[0066] 本实施例的物联网局域故障定位与自适应屏蔽系统,通过将物联网节点划分为多个区域,同时对广域网络中的物联网节点从多个维度上进行异常诊断,并对各区域内的物联网节点进行定位和异常检测,方便了对物联网故障的发现和定位困难,节省了时间与精力,从而保证了物联网信息采集的准确度。同时,对于异常的物联网节点及其数据进行屏蔽,使得物联网信息采集的准确度更高。

[0067] 如图3所示,是本申请实施例三的物联网局域故障定位与自适应屏蔽方法的流程图。从图中可以看出,本实施的物联网局域故障定位与自适应屏蔽方法包括以下步骤:

[0068] S301:将物联网划分为若干个管理维护局域网格,每个网格覆盖局部空间内的物联网节点,对其覆盖范围内的物联网节点进行定位。

[0069] 具体地,每个管理维护局域网格内设置至少三个定位器,通过定位器接收物联网节点发射的无线信号并确定无线信号的RSSI功率,测算定位器与局域内的物联网节点的距离d:

$$[0070] \quad d = d_0 \times 10^{\frac{[RSSI(d_0) - RSSI(d)] - X_\sigma}{10n}}$$

[0071] 其中 d_0 表示近参考距离,RSSI(d_0),RSSI(d)为距离为 d_0 、 d 时的信号接收功率, X_σ 表示标准偏差为 σ , n 是环境衰减因数,然后利用以下方程组实现对每个物联网节点的三点定位:

$$[0072] \quad (x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 = d_1^2$$

$$[0073] \quad (x_2 - x)^2 + (y_2 - y)^2 = d_2^2$$

$$[0074] \quad (x_3 - x)^2 + (y_3 - y)^2 = d_3^2$$

[0075] 其中 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 为定位器的坐标, (x, y) 为待确定物联网节点的坐标, d_1 、 d_2 、 d_3 分别为待确定物联网节点到三个定位器的距离。

[0076] S302:通过管理维护局域网格监测物联网节点的异常状态,并当所述管理维护局域网格内存在异常物联网节点时,将所述异常物联网节点的位置信息和异常状态信息发送至所述全网级故障管理中心。

[0077] 监测物联网节点的异常状态包括:定期监测局域网格内物联网节点的通信状态,发现通信状态异常。具体来说,定期按照物联网通信协议,模拟通信链路中的物联网节点,轮询局域网格内的每个物联网节点,向物联网节点发送伪检测指令,检测每个物联网节点的上下行通信状态是否正常。该伪检测指令可以是单点伪检测指令或者自组织链路伪检测指令,该伪检测指令包括一检测数据载荷以及一伪目的节点地址。

[0078] 监测物联网节点的异常状态包括:获得物联网节点检测的传感数据,并且分析传感数据的正确性,从而验证物联网节点的传感功能是否存在异常。

[0079] 监测物联网节点的异常状态包括:向物联网节点发送自检指令,从而启动物联网节点启动自身设施状态自检程序,并接收物联网节点上传的工作状态日志,根据物联网节点上传的工作状态日志确定该物联网节点是否存在功能异常。

[0080] 当管理维护局域网格检测到覆盖范围内存在异常物联网节点时,可以通过管理维护局域网格中的局域管理中心单元将异常类型和定位信息上传至所述全网级故障管理中心。

[0081] S303:对所述异常物联网节点及其数据进行屏蔽。

[0082] 所示全网级故障管理中心在接收到管理维护局域网格中的局域管理中心单元上报的物联网节点的异常类型和定位信息后,可以将该物联网节点的异常类型和定位信息发送给物联网的管理系统,所述物联网的管理系统可以控制屏蔽存在故障的物联网节点及其数据。

[0083] S303还可以进一步包括:接收以及登记各个局域网格的异常物联网节点的位置信息和异常状态信息;向物联网管理维护人员以列表或者图形化的形式显示异常物联网节点的位置及其异常状态,以及呈现全物联网的各个局域以及全网的异常影响的量化评估。

[0084] 本申请实施例的物联网局域故障定位与自适应屏蔽方法能够取得与上述方法实施例相类似的技术效果,这里不再赘述。

[0085] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

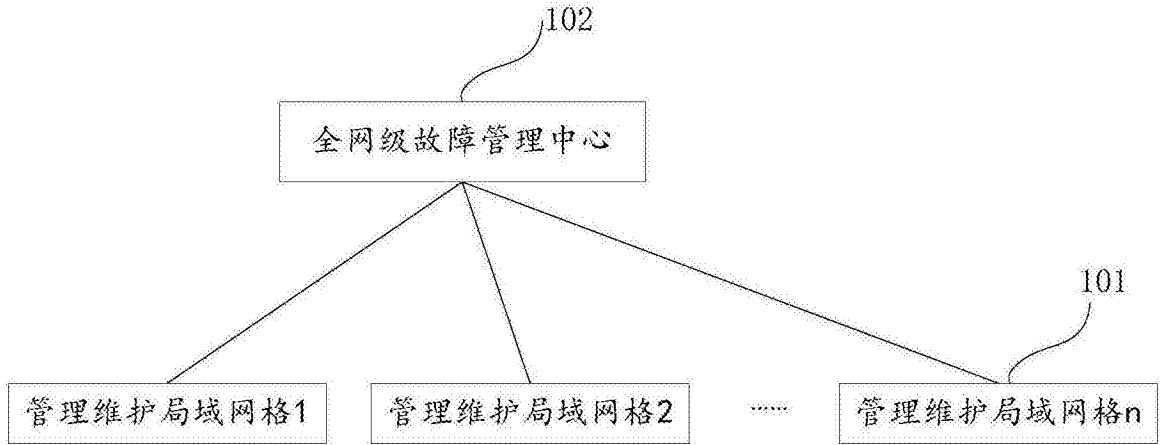


图1

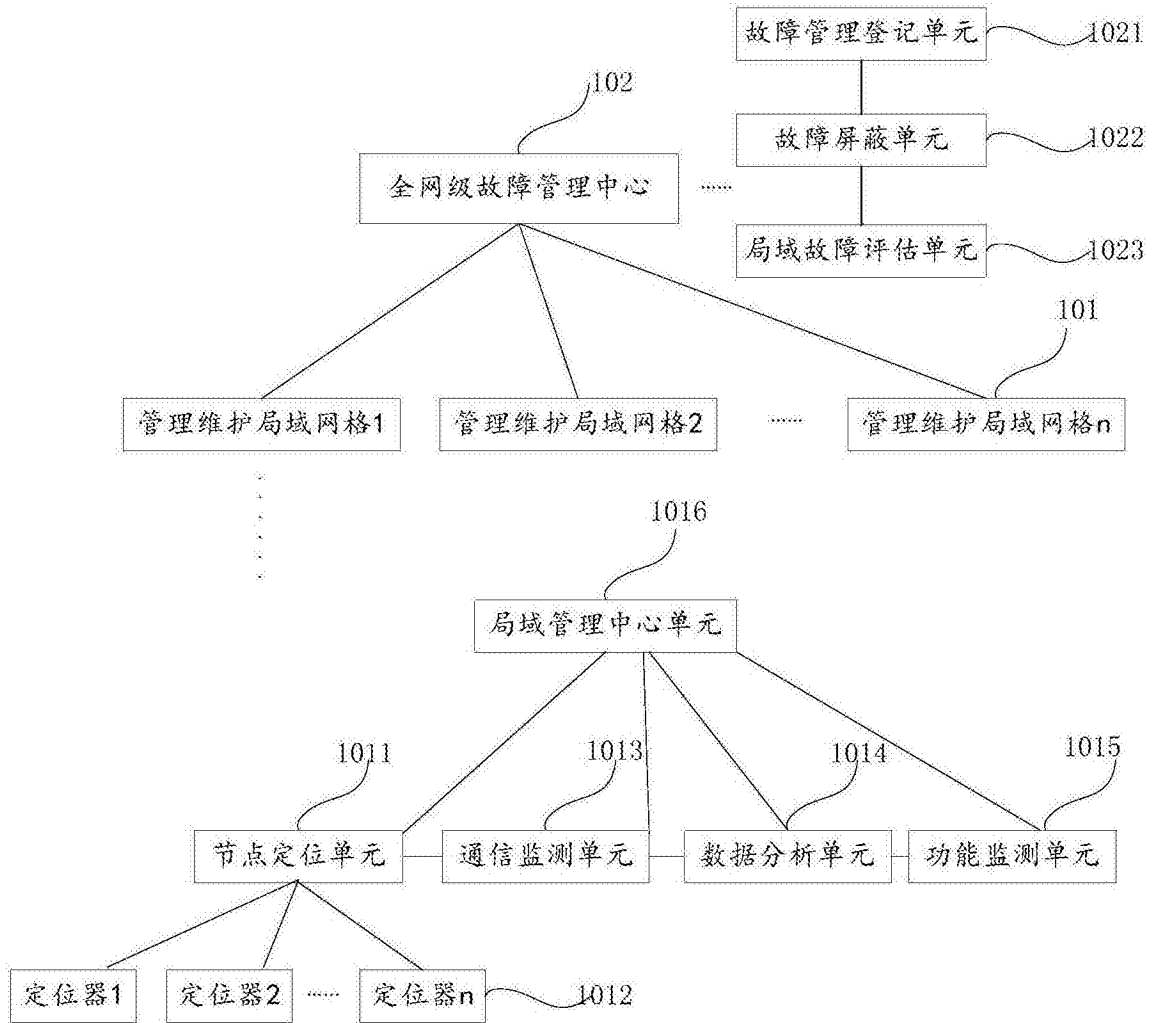


图2

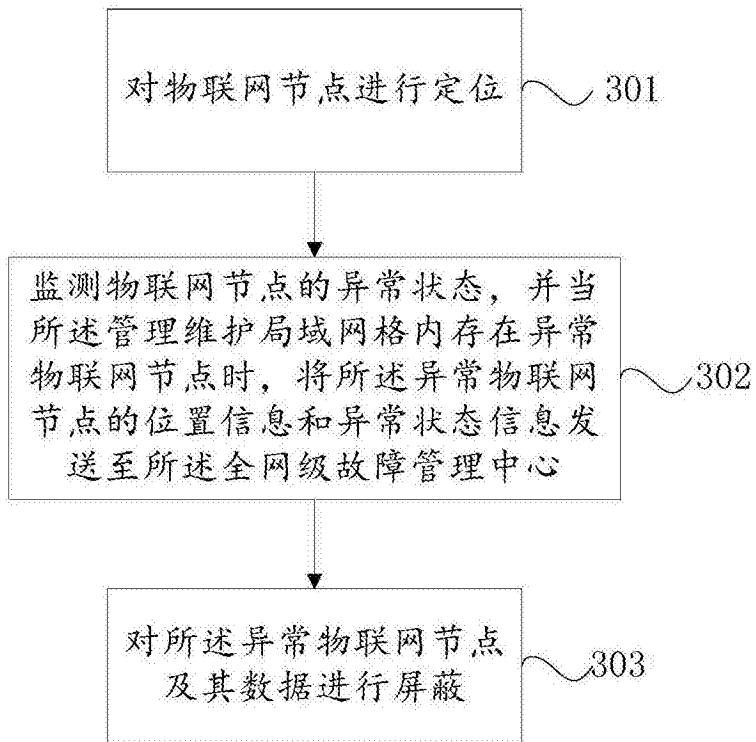


图3