



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105608519 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510756165. 6

G06Q 50/06(2012. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 09

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 北京科东电力控制系统有限责任公
司

国网湖南省电力公司

国网湖南省电力公司信息通信公司

(72) 发明人 殷智 叶健辉 陈毅波 于永超

杨笑宇 姜新凡 曹宇 胡迪军

徐家慧 谢培元 刘力

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

代理人 张晓霞

(51) Int. Cl.

G06Q 10/06(2012. 01)

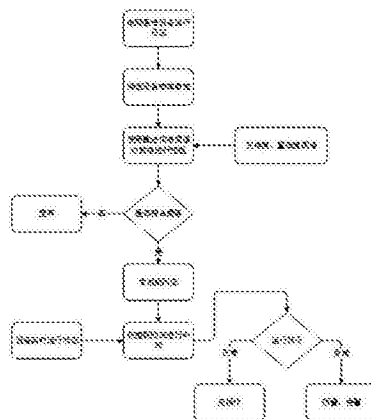
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种电网通信设备运行状态的预测算法

(57) 摘要

本发明属于电力系统调度自动化技术领域，具体说涉及一种电网通信设备运行状态的预测算法。所述方法包括如下步骤：1. 1 基于电网通信设备运行日志的关联规则发现；1. 2 基于关联规则模型库的联机分析与预测；通过以上数据处理手段对电网通信设备历史运行日志数据进行分析挖掘得到的若干关联规则构建运行异常规则库，在得到电网通信设备实时运行状态信息的同时获取相应指标的关联规则，通过实时运行状态信息与规则库中关联规则的阈值进行对比，从而判断当前通信设备的运行状态健康度，当发现越限情况及时向用户提供预警信息。



1. 一种电网通信设备运行状态的预测算法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

1.1 基于电网通信设备运行日志的关联规则发现

(1) 迭代识别电网通信设备历史运行日志中的频繁项目集,识别支持度不低于用户设定值的所有频繁项目集;

(2) 通过用户给定的可信度阈值,在频繁项目集中识别置信度不低于用户设定值的强关联规则,并依此建立关联规则模型库;

1.2 基于关联规则模型库的联机分析与预测:

通过以上数据处理手段对电网通信设备历史运行日志数据进行分析挖掘得到的若干关联规则构建运行异常规则库,在得到电网通信设备实时运行状态信息的同时获取相应指标的关联规则,通过实时运行状态信息与规则库中关联规则的阈值进行对比,从而判断当前通信设备的运行状态健康度,当发现越限情况及时向用户提供预警信息。

2. 根据权利要求1所述的一种电网通信设备运行状态的预测算法,其特征在于,所述步骤1.1具体如下:在关联规则中有两个基本概念:支持度与置信度;关联规则的支持度是指在一项事务中同时包含I与K的次数与所有事务数比值,它能够反映同时包含I和K在整个事务集中出现的频率;关联规则的置信度是指在一项事务中同时包含I与K的次数与包含K事务数得比值,它能够反映事务中出现I时,同时出现K的概率;具体如下:

(1) 通过对通信设备历史运行日志数据分析,提取到历史运行日志所有设备异常数据,再分别迭代计算当异常发生时,设备各种状态指标的支持度,并根据用户设定的支持度阈值筛选掉不满足要求的指标项,保留符合要求结果集待进一步分析挖掘;

(2) 采用关联规则置信度的计算方式,对上述数据分析结果进一步挖掘,计算当设备异常时,设备各项指标状态值并根据用户设定的置信度阈值进行筛选过滤,保留符合置信度阈值的数据集,此数据结果集作为设备正常运行与异常故障的临界值,并以此为依据生成设备运行状态与设备异常故障的关联规则,创建设备运行状态预警规则模型库。

3. 根据权利要求1所述的一种电网通信设备运行状态的预测算法,其特征在于,所述步骤1.2基于关联规则模型库的联机分析与预测具体如下:

依据获取的指标项与关联规则模型库中的规则信息的阈值数据进行实时联机比对分析,通过状态判定公式进行实时运行状态判断;判定公式如下:

状态	判定公式
正常	实时状态值 < 预警阈值
预警	预警阈值 ≤ 实时状态值 < 告警阈值
告警	实时状态值 ≥ 告警阈值

4. 根据权利要求1所述的一种电网通信设备运行状态的预测算法,其特征在于,所述步骤1.1中,创建的设备运行状态预警规则模型库结构如下:

指标项	预警阈值	告警阈值
设备温度	65	75
CPU使用率	60	75
磁盘空间	55	85
并发访问	200	300
网络吞吐量	300	450

...
-----	-----	-----

。

一种电网通信设备运行状态的预测算法

技术领域

[0001] 本发明属于电力系统调度自动化技术领域,具体说涉及一种电网通信设备运行状态的预测算法。

背景技术

[0002] 随着智能电网的快速发展,电网互联互通日趋紧密,国家对电网安全、稳定、经济、环保运行的要求也越来越高。在现有通信设备运行过程中,如何保障安全稳定运行,及时发现风险点,防止事故发生具有重要意义。为确保电网的稳定运行、数据通信畅通,在实际运维中需要花费大量的人力物力对通信设备进行维护管理,而且传统的管理手段都停留在被动管理、事后分析的运维模式,仅当系统、网络、硬件设备出现故障后才能发现问题,并且在系统出现异常时,缺少快速准确的进行异常排查与问题定位的手段,不仅增加了运维人员的工作量,而且问题处理的不及时,影响了正常的生产及管理业务。

[0003] 国内外电力行业组织、电力系统软件提供商,以及计算机领域系统集成商都对电网通信设备运行状态监控的方案和技术给与了极大的关注。到目前为止,在电网通信设备运行状态监控方面有许多解决方案,并能够很好的提供系统运行状态展示,但这些解决方案在事前预警方面未能提供支持,成为了现有解决方案的短板。

[0004] 因此亟待研究一种能够对设备历史运行日志、实时运行状态等信息进行深度挖掘分析的算法,通过对通信设备历史运行情况分析,推断设备发生故障的直接或间接原因以及发生规律,对设备未来运行情况进行预测,做到在设备可能发生故障的运行风险之前实现主动预警,减少故障发生带来的损失,防止大面积联动故障的发生。整个过程大大提高了工作效率,节约了人力成本,进一步提升自动化管理水平。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种电网通信设备运行状态的预测算法。该方法针对电力系统中通讯设备历史运行日志与实时运行状态进行分析,有效的分析并对设备未来运行状态进行预测,主动预警设备可能发生的故障及运行风险,很好的满足实际电网通信设备运行维护业务中的故障预警需求。

[0006] 为实现上述的发明目的,本发明采用下述的技术方案:

[0007] 一种电网通信设备运行状态的预测算法,包括如下步骤:

[0008] 基于电网通信设备运行日志的关联规则发现:

[0009] (1)迭代识别电网通信设备历史运行日志中的频繁项目集,识别支持度不低于用户设定值的所有频繁项目集;

[0010] (2)通过用户给定的可信度阈值,在频繁项目集中识别置信度不低于用户设定值的强关联规则;

[0011] 基于关联规则模型库的联机分析与预测:

[0012] 通过以上数据处理手段对电网通信设备历史运行日志数据进行分析挖掘得到的

若干关联规则构建运行异常规则库,在得到电网通信设备实时运行状态信息的同时获取相应指标的关联规则,通过实时运行状态信息与规则库中关联规则的阈值进行对比,从而判断当前通信设备的运行状态健康度,当发现越限情况及时向用户提供预警信息。

[0013] 本发明的有益效果在于:通过对设备历史运行日志及实时运行状态信息进行深入挖掘,发现规律,对设备未来运行状态进行预测,主动预警设备可能发生的故障及运行风险,对提升决策的信息化与科学化管理水平,起到信息支撑与辅助决策作用。

附图说明

[0014] 图1是本发明的关联规则挖掘系统工作流程图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0016] 1.基于电网通信设备运行日志的关联规则发现

[0017] 关联规则是目前比较常用的数据挖掘方法,最早由Rakesh Agrawal等人提出,用于识别数据集中数据之间的关联关系或相关性。在本发明中通过使用关联规则对电网通信设备运行日志的挖掘分析找到设备异常故障与设备状态指标之间的关联规则,从而使依据设备实时运行状态进行设备未来运行状态预测成为可能。

[0018] 在关联规则中有两个基本概念:支持度与置信度,关联规则的支持度是指在一项事务中同时包含I与K的次数与所有事务数比值,它能够反映同时包含I和K在整个事务集中出现的频率。关联规则的置信度是指在一项事务中同时包含I与K的次数与包含K事务数得比值,它能够反映事务中出现I时,同时出现K的概率。

[0019] 在本发明中通过采用关联规则挖掘分析找到设备运行状态指标与通信设备故障的关联规则。

[0020] (1)通过对通信设备历史运行日志数据分析,提取到历史运行日志所有设备异常数据,在分别迭代计算当异常发生时,设备各种状态指标的支持度。例如:设备温度、CPU使用率、磁盘空间、并发访问、网络吞吐量等性能指标的支持度,并根据用户设定的支持度阈值筛选掉不满足要求的指标项,保留符合要求结果集待进一步分析挖掘;

[0021] (2)采用关联规则置信度的计算方式,对上述数据分析结果进一步挖掘,计算当设备异常时,设备各项指标状态值并根据用户设定的置信度阈值进行筛选过滤,保留符合置信度阈值的数据集,此数据结果集作为设备正常运行与异常故障的临界值,并以此为依据生成设备运行状态与设备异常故障的关联规则,创建设备运行状态预警规则模型库,结构如下:

[0022]

指标项	预警阈值	告警阈值
设备温度	65	75
CPU使用率	60	75
磁盘空间	55	85
并发访问	200	300
网络吞吐量	300	450

...
-----	-----	-----

[0023] 2. 基于关联规则模型库的联机分析与预测

[0024] 电网通信设备运行状态时时刻刻都在变化,因此需要获得电网通信设备实时运行状态信息,进行实时比对。执行流程如图1。依据获取的指标项与关联规则模型库中的规则信息的阈值数据进行实时联机比对分析,通过状态判定公式进行实时运行状态判断。判定公式如下:

[0025]

状态	判定公式
正常	实时状态值<预警阈值

[0026]

预警	预警阈值 ≤ 实时状态值 < 告警阈值
告警	实时状态值 ≥ 告警阈值

[0027] 通过公式判断分析后得出通信设备运行状态,依据状态结果为用户提供及时的预警或告警信息,为用户运维操作提供了便利。

[0028] 综上所述,本发明提供了一种电网通信设备运行状态的预测算法,该方法以电网通信设备运行历史日志数据为数据源,根据历史运行情况生成电网通信设备运行状态预警规则库,并通过对电网通信设备状态实时监控数据与预警规则库中阈值的比对及时发现异常信息,并主动预警设备可能发生的故障及运行风险,很好的满足实际电网通信设备运行维护业务中的故障预警需求。降低人员工作强度,大大节约了人力成本,进一步提高了工作效率。

[0029] 上面对本发明所提供的一种电网通信设备运行状态的预测算法进行了详细的说明。对本领域的一般技术人员而言,在不背离本发明实质精神的前提下对它所做的任何显而易见的改动,都将构成对本发明专利权的侵犯,将承担相应的法律责任。

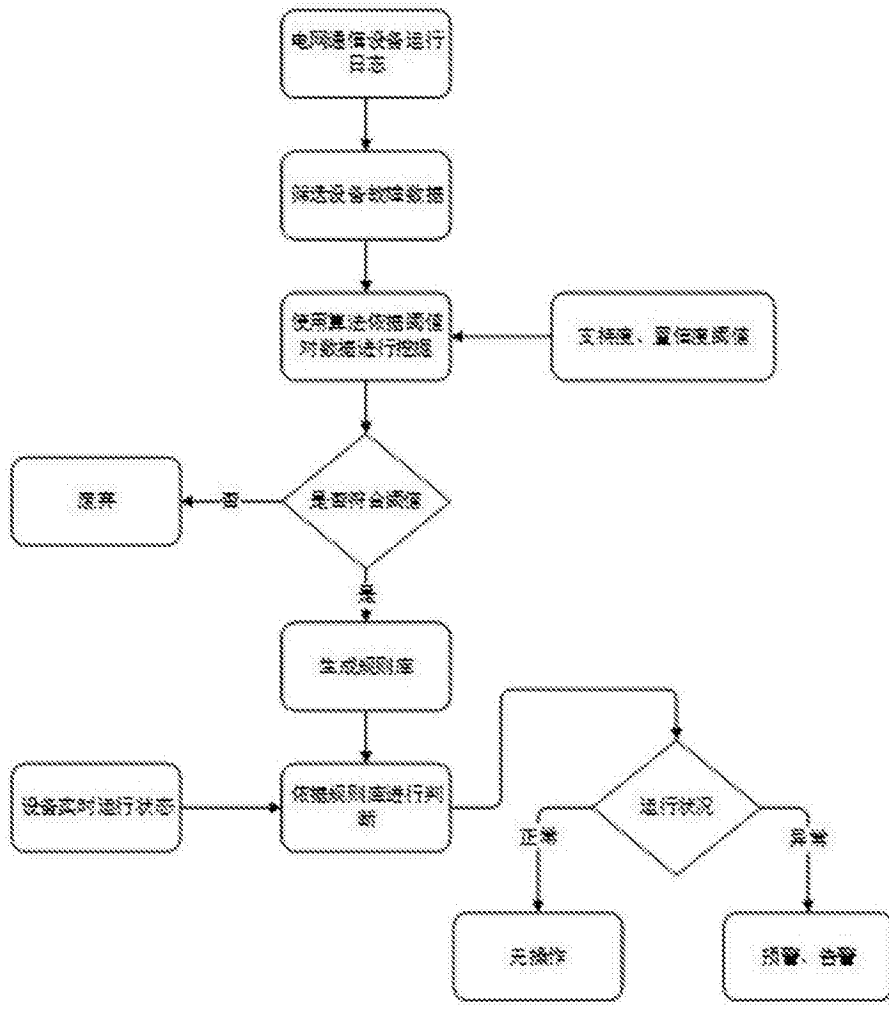


图1