(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111798655 A
(43)申请公布日 2020.10.20

(21)申请号 202010474131.9

(22)申请日 2020.05.29

(71)申请人 国网江苏省电力有限公司信息通信分公司
地址 210003 江苏省南京市鼓楼区南瑞路8号
申请人 国网江苏省电力有限公司
南京南瑞信息通信科技有限公司
南瑞集团有限公司

(72)发明人 崔恒志 缪巍巍 曾锃 韦磊 张厦千 何迎利 马涛 王传君 李世豪 蒋承伶 梁伟 徐春春 卢岸 张明轩 张震

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 母秋松

(51)Int.Cl.
G08C 19/00(2006.01)
H04L 29/08(2006.01)

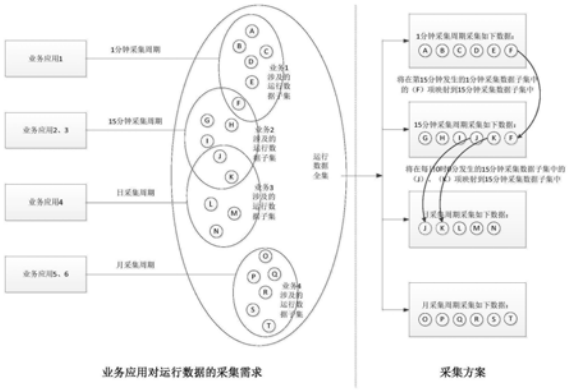
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法，智能终端实时采集台区中运行数据，多个采集层级依次通过通信通道相串联，最下层采集层级通过通信通道与智能终端相连接，最上层采集层级通过通信通道与主站系统相连接。本发明在统筹考虑用电数据采集系统和配电自动化系统对电表运行数据需求基础上，并在遵循现有数据采集与传输过程中依据的相关标准的前提下，结合电力物联网基本架构设计，实现对电力物联网台区的电表、关口表、用户表、表箱监测装置等不同业务智能终端设备数据的统一采集、按需使用。



CN 111798655 A

1.一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:包括如下步骤:

智能终端实时采集台区中运行数据,并存储在智能终端的存储器中;

多个采集层级依次通过通信通道相串联;

最下层采集层级通过通信通道与智能终端相连接,最上层采集层级通过通信通道与主站系统相连接;

每个采集层级按不同业务应用需求、不同采集周期对运行数据进行采集,并存储在各自采集层的存储器中;

主站系统根据不同业务应用需求,向相应的采集层发出运行数据上传请求,相应采集层将存储器中的运行数据逐层上传至主站系统供业务应用统一调用。

2.根据权利要求1所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:所述采集层级均设置有周期采集任务系统,所述周期采集任务系统包括如下模块:

对上通信模块:用于接收上级采集层级发送来的数据报文,并分别将配置请求报文和采集任务请求报文发送给配置管理模块和上级采集请求处理模块,接收配置管理模块和上级采集请求处理模块返回的响应报文,将响应报文发送给上级采集层级;

配置管理模块:用于接收对上通信模块发送来的配置请求报文,通过解析配置请求报文,在内存中生成配置信息复本,并生成本地配置文件,然后根据配置请求报文的处理结果,生成配置请求响应报文,提交给对上通信模块,由对上通信模块发送给上级采集层级;当本地程序重启时,通过读取本地配置文件,在内存中生成配置信息复本;当接收到配置请求报文时,应判断配置信息是否发生变更,若有变更,则通知任务引擎模块,重新生成周期采集任务模板集;

任务引擎模块:用于实时检查本地配置文件的更新情况,依据本地配置文件生成周期采集任务模板集,以本地实时时钟生成的时间信息为基准,对照周期采集任务模板集中各任务模板,生成需要执行的采集任务,采集任务保存在任务队列中;每一个周期采集任务模板至少包括:触发采集任务的时间条件、需要采集的对象、采集任务失败补采规则、采集任务优先级定义、采集报文样板;

任务调度与执行模块:用于针对任务队列中的任务,依据是否是补采任务、任务优先级、任务当前执行状态,采用多维度状态机调度算法实现任务调度,选择出当前任务进行执行;对于已选择执行的当前任务,每次执行时,应根据周期采集任务模板中的采集报文样板,重新填写报文中的采集时间和校验位,以实现采集报文的快速组帧,并提交对下通信模块,由对下通信模块发送给下级采集层级;然后通过接收、分析下级采集层级的响应报文的情况,维护当前任务的执行情况;若任务正常完成,则将采集到的运行数据和对应的时间戳提交给采集数据本地存储模块,由采集数据本地存储模块保存到本地数据库中,然后将当前任务从任务队列中删除;若任务执行失败,则进入补采阶段,由任务调度与执行模块重新调度;当补采任务长期不能完成,并经计算确定所需采集的运行数据超出下级采集层级的本地运行数据存储时限,则将该任务从任务队列中删除;

对下通信模块:用于实现与下级采集层级的通信,接收任务调度与执行模块发送来的采集任务请求报文,并将采集任务请求报文发送给下级采集层级,接收下级采集层级返回

的采集任务请求响应报文,并将响应报文返回给任务调度与执行模块;

采集数据本地存储模块:用于接收任务调度与执行模块发送来的采集数据,并按照预定的格式保存到本地数据库中;同时接收上级采集请求处理模块发送来的数据查询请求,并根据该请求组织本地数据,返回给上级采集请求处理模块;

上级采集请求处理模块:用于接收对上通信模块发送来的采集任务请求报文,并通过解析该请求,向采集数据本地存储模块查询本地存储的运行数据,然后依据查询结果,组织采集任务请求响应报文,提交给对上通信模块,由对上通信模块发送给上级采集层级。

3.根据权利要求2所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:所述采集数据本地存储模块还包括本地已存储运行数据的维护,定期清理超期数据。

4.根据权利要求1所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:所述智能终端至少包括电表、关口表、用户表、表箱监测装置其中一种。

5.根据权利要求2所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:所述当上层采集层级向下层采集层级发送采集任务请求报文时,下层采集层级已存在需要的运行数据。

6.根据权利要求2所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:所述补采任务包括如下步骤:

(a)本级采集层级通过对下通信模块,向下一级采集层级发起补采任务;

(b)下一级采集层级通过上级采集请求处理模块接收上级采集层级数据补采任务,并检索自身存储器中已存储的数据,并形成请求响应;当本地存储器中无请求所需数据时,返回NULL;

(c)当本级采集层级收到下一级采集层级返回的补采数据时,将获得的采集请求响应数据,存储并更新自身的存储器,并删除本次补采任务;当本级采集层级未收到下一级采集层级响应或者响应内容为NULL时,本级采集层级终止本次补采过程,但不删除本补采任务;

(d)本级采集层级再次发起补采任务或期限超期,本级采集层级删除本次补采任务。

7.根据权利要求6所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:所述补采任务的发起时刻应大于正常采集任务时间+SAT。

8.根据权利要求7所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:SAT设置为60秒。

9.根据权利要求2所述的一种适用于电力物联网台区的分钟级运行数据的采集方法,其特征在于:各采集层级时间同步精度不大于1s,下级采集层集以上级采集层集的时间为同步依据。

一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法，属于电力物联网信息处理技术领域。

背景技术

[0002] 目前，电力物联网台区的数据采集主要包括归属于电力营销部门的用电数据采集系统和归属于电力运检部门的配电自动化系统。这两大系统分别建设、独立运行，依据各自专业应用的需求不同，采集的数据内容与采集频度既有重叠又有差异，这就导致存在前端采集装置种类繁复、部分功能重叠、已建通信资源利用率低等问题。

[0003] 随着电力物联网建设的推进，国网公司提出打破专业壁垒，实现运行数据统一采集、按需使用，提高装置利用率的要求。为此，各省(市、自治区)电力公司在国网公司电力物联网整体架构基础上，积极开展以物联边缘代理为依托，统一采集终端设备运行数据，并按需为不同后台业务系统提供数据的边端数据采集子系统。

[0004] 为了统筹考虑用电数据采集系统和配电自动化系统对电表运行数据的需求，本领域技术人员急需要研发出实现对电力物联网台区的电表、关口表、用户表、表箱监测装置等不同业务智能终端设备数据的统一采集、按需使用的技术方案。

发明内容

[0005] 目的：为了克服现有技术中存在的不足，在统筹考虑用电数据采集系统和配电自动化系统对电表运行数据需求基础上，并在遵循现有数据采集与传输过程中依据的相关标准的前提下，结合电力物联网基本架构设计，提供一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法，实现对电力物联网台区的电表、关口表、用户表、表箱监测装置等不同业务智能终端设备数据的统一采集、按需使用。

[0006] 技术方案：为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案为：

一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级运行数据的采集方法，包括如下步骤：

智能终端实时采集台区中运行数据，并存储在智能终端的存储器中；

多个采集层级依次通过通信通道相串联；

最下层采集层级通过通信通道与智能终端相连接，最上层采集层级通过通信通道与主站系统相连接；

每个采集层级按不同业务应用需求、不同采集周期对运行数据进行采集，并存储在各自采集层的存储器中；

主站系统根据不同业务应用需求，向相应的采集层发出运行数据上传请求，相应采集层将存储器中的运行数据逐层上传至主站系统供业务应用统一调用。

[0007] 作为优选方案：所述采集层级均设置有周期采集任务系统，所述周期采集任务系统包括如下模块：

对上通信模块：用于接收上级采集层级发送来的数据报文，并分别将配置请求报文和

采集任务请求报文发送给配置管理模块和上级采集请求处理模块，接收配置管理模块和上级采集请求处理模块返回的响应报文，将响应报文发送给上级采集层级。

[0008] 配置管理模块：用于接收对上通信模块发送来的配置请求报文，通过解析配置请求报文，在内存中生成配置信息复本，并生成本地配置文件，然后根据配置请求报文的处理结果，生成配置请求响应报文，提交给对上通信模块，由对上通信模块发送给上级采集层级。当本地程序重启时，通过读取本地配置文件，在内存中生成配置信息复本。当接收到配置请求报文时，应判断配置信息是否发生变更，若有变更，则通知任务引擎模块，重新生成周期采集任务模板集。

[0009] 任务引擎模块：用于实时检查本地配置文件的更新情况，依据本地配置文件生成周期采集任务模板集，以本地实时时钟生成的时间信息为基准，对照周期采集任务模板集中各任务模板，生成需要执行的采集任务，采集任务保存在任务队列中。每一个周期采集任务模板至少包括：触发采集任务的时间条件、需要采集的对象、采集任务失败补采规则、采集任务优先级定义、采集报文样板。

[0010] 任务调度与执行模块：用于针对任务队列中的任务，依据是否是补采任务、任务优先级、任务当前执行状态，采用多维度状态机调度算法实现任务调度，选择出当前任务进行执行。对于已选择执行的当前任务，每次执行时，应根据周期采集任务模板中的采集报文样板，重新填写报文中的采集时间和校验位，以实现采集报文的快速组帧，并提交对下通信模块，由对下通信模块发送给下级采集层级；然后通过接收、分析下级采集层级的响应报文的情况，维护当前任务的执行情况。若任务正常完成，则将采集到的运行数据和对应的时间戳提交给采集数据本地存储模块，由采集数据本地存储模块保存到本地数据库中，然后将当前任务从任务队列中删除；若任务执行失败，则进入补采阶段，由任务调度与执行模块重新调度。当补采任务长期不能完成，并经计算确定所需采集的运行数据超出下级采集层级的本地运行数据存储时限，则将该任务从任务队列中删除。

[0011] 对下通信模块：用于实现与下级采集层级的通信，接收任务调度与执行模块发送来的采集任务请求报文，并将采集任务请求报文发送给下级采集层级，接收下级采集层级返回的采集任务请求响应报文，并将响应报文返回给任务调度与执行模块。

[0012] 采集数据本地存储模块：用于接收任务调度与执行模块发送来的采集数据，并按照预定的格式保存到本地数据库中；同时接收上级采集请求处理模块发送来的数据查询请求，并根据该请求组织本地数据，返回给上级采集请求处理模块。采集数据本地存储模块还负责本地已存储运行数据的维护，定期清理超期数据。

[0013] 上级采集请求处理模块：用于接收对上通信模块发送来的采集任务请求报文，并通过解析该请求，向采集数据本地存储模块查询本地存储的运行数据，然后依据查询结果，组织采集任务请求响应报文，提交给对上通信模块，由对上通信模块发送给上级采集层级。

[0014] 作为优选方案：所述智能终端至少包括电表、关口表、用户表、表箱监测装置其中一种。

[0015] 作为优选方案：当上层采集层级向下层采集层级发送采集任务请求报文时，下层采集层级已存在需要的运行数据。

[0016] 作为优选方案：补采任务包括如下步骤：

(a)本级采集层级通过对下通信模块，向下一级采集层级发起补采任务。

[0017] (b)下一级采集层级通过上级采集请求处理模块接收上级采集层级数据补采任务,并检索自身存储器中已存储的数据,并形成请求响应;当本地存储器中无请求所需数据时,返回NULL。

[0018] (c)当本级采集层级收到下一级采集层级返回的补采数据时,将获得的采集请求响应数据,存储并更新自身的存储器,并删除本次补采任务;当本级采集层级未收到下一级采集层级响应或者响应内容为NULL时,本级采集层级终止本次补采过程,但不删除本补采任务。

[0019] (d)本级采集层级再次发起补采任务或期限超期,本级采集层级删除本次补采任务。

[0020] 作为优选方案:补采任务的发起时刻应大于正常采集任务时间+SAT。

[0021] 作为优选方案:SAT设置为60秒。

[0022] 作为优选方案:各采集层级时间同步精度不大于1s,下级采集层集以上级采集层集的时间为同步依据。

[0023] 有益效果:本发明提供的一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法,其优点如下

1.通过将配、用电环节自动化与用电信息采集等业务系统对运行数据的采集需求汇总为一个运行数据全集,实现将现有营销、运检部门独立采集的系统软硬件功能架构优化调整为统一采集的系统架构,实现业务系统对运行数据“统一采集、按需使用”。

[0024] 2.本发明提出的“分级采集”的采集方案,可以解决现场通信速率低导致单层采集周期受限的问题。

[0025] 现有电力台区对电表等终端设备运行数据采集时,为提高通信可靠性,485串口通信速率一般定义为2400bits/s,这就使得完成一个台区内所有电表运行数据的采集任务需要较长的时间,难以满足分钟级采集的需求。采用分级采集后,可以将电表分组归集,以减少每一个采集节点的采集周期。

[0026] 3.本发明提出的“本地存储”的采集方案,可以解决现场通信速率低导致单层采集周期受限的问题。

[0027] 同时通过各采集节点将该节点负责采集的电表数据在本地保存,使得本采集节点的上级节点无需直接访问电表,减少了下级采集环节通信链路的通信负荷,使得各采集层级的通信资源能够充分承载本级采集报文的交互。

[0028] 4.本发明提出的异常处理和数据补采机制,可以实现通信中断或设备运行异常情况下的处置和数据补采。

[0029] 当由于通信中断或设备运行异常导致采集数据失败时,各采集层级的采集方均可按照预定策略发起补采过程。同时,统筹考虑数据采集任务的实时性和可靠性,通过设定SAT(short Anormal Time)的方式,执行补采任务。

附图说明

[0030] 图1为本发明的能满足分钟级采用需求的电力台区运行数据采集方案示意图。

[0031] 图2为本发明的电力台区运行数据分钟级采集方案部署架构示意图。

[0032] 图3为本发明的周期采集任务系统实现逻辑示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合具体实施例对本发明作更进一步的说明。

[0034] 实施例1：

一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法，多个采集层级至少包括：集中器、采集器、边缘物联代理；其具体步骤如下：

智能终端实时采集台区中运行数据，并存储在智能终端的存储器中；智能终端包括：电表、关口表、用户表、表箱监测装置，通过自身的传感部件实现对运行数据的获取。

[0035] 集中器对台区中智能终端采集的运行数据按业务应用需求、采集周期进行采集，并存储在集中器的存储器中；

采集器对集中器的存储器中运行数据按业务应用需求、采集周期进行采集，并存储在采集器的存储器中；

边缘物联代理对采集器的存储器中运行数据按业务应用需求、采集周期进行采集，并存储在边缘物联代理的存储器中；

采集周期一般预设为：1分钟任务、15分钟任务、60分钟任务、日冻结任务、月冻结任务；各周期采集任务的优先级为：日冻结任务>月冻结任务>60分钟任务>15分钟任务>1分钟任务。

[0036] 边缘物联代理、采集器和集中器的触发采集任务的时间条件应统筹考虑，确保本采集层级发、收采集报文时，下级采集层级上已存在需要的运行数据，以日冻结任务为例，各采集层级的采集时刻如下：

每日0点，电表通过自身的传感部件生成运行数据，并保存在电表自身的存储器中；

每日0点过5秒钟时，集中器对电表发起日冻结数据采集任务；

每日0点过10秒钟时，采集器对集中器发起日冻结数据采集任务；

每日0点过15秒钟时，物联边缘代理对采集器发起日冻结数据采集任务。

[0037] 根据实际投运的集中器、采集器和物联边缘代理的本地存储资源，规划出集中器、采集器和边缘物联代理对各个周期采集任务能够支持的本地存储容量。

[0038] 正常采集任务失败后，任务进入补采阶段，应按照预设的策略，在预定的时刻发起补采任务，补采发起时刻应大于正常采集任务+SAT。以日周期数据采集的补采为例：

每日的奇数(/偶数)时0分5秒，集中器对电表发起日冻结数据补采任务；

每日的奇数(/偶数)时0分10秒，采集器对集中器发起日冻结数据补采任务；

每日的奇数(/偶数)时0分15秒，物联边缘代理对采集器发起日冻结数据补采任务。

[0039] 正常采集任务一般优先于补采任务。

[0040] 从电表、集中器、采集器到边缘物联代理之间各采集层级的采集任务都与时间相关，因此各采集层级必须实现一定精度的时间同步，时间同步精度应优于1s。各层级间的时间同步策略为：下级采集层集以上级采集层集的时间为同步依据。

[0041] 主站系统根据不同业务应用需求，向集中器、采集器、边缘物联代理发出运行数据上传请求，对应的集中器、采集器、边缘物联代理将运行数据逐层上传至主站系统供业务应用统一调用。

[0042] 实施例2：

如图1所示，将营销业务系统、配电业务系统对运行数据的需求汇总为一个运行数据全

集，并通过对运行数据全集中不同运行数据子集设定不同采集周期，利用高频度采集周期对应运行数据子集的数据项对低频度采集周期对应的运行数据子集的相同数据项进行映射，实现不同采集层级进行不同运行数据子集的采集与存储，可实现低频度采集周期为分钟级采集粒度，营销业务系统、配电业务系统对运行数据“统一采集、按需使用”。

[0043] 如图2所示，由于电力台区需要采集的对象（设备、参量）数量多、采集频度快，若采用一级采集方式由业务系统后台直接对现场智能终端如：电表、关口表、用户表、表箱监测装置等进行采集，对采集现场的通信方式在吞吐量、可靠性等性能要求较高，实际应用中无法提供低成本、高速度、高可靠的采集通信方式，因此采用多个采集层级，并按不同采集周期分别对运行数据进行采集，采用“分区覆盖、分级采集”的接入方式，实现对不同的电力台区中电表、关口表、用户表和表箱监测装置等智能终端的全覆盖。

[0044] 各采集层级均采用“分级采集、本地存储”的采集策略实现运行数据采集的过程。除智能终端如：电表、关口表、用户表和表箱监测装置外，各采集层级如：集中器、采集器、边缘物联代理均包含上级采集请求处理模块、对下通信模块、存储器。

[0045] 数据采集时，边缘物联代理、采集器、集中器通过上级采集请求处理模块接收上级采集层级数据采集任务，并检索自身存储器中已存储的数据，并形成请求响应；当本地存储器中无请求所需数据时，返回NULL。

[0046] 边缘物联代理、采集器通过对下通信模块向下级设备发起数据采集任务，并将获得的采集请求响应数据，存储并更新自身的存储器。

[0047] 集中器通过对下通信模块直接向电表、关口表、用户表和表箱监测装置请求数据，并将获得的采集请求响应数据，存储并更新自身的存储器。

[0048] 由于通信中断或设备运行异常等原因导致采集数据失败时，边缘物联代理、采集器、集中器均记录并维护一个失败采集任务清单，对于超期补采任务，直接删除本补采任务。对在补采期限内的任务，边缘物联代理、采集器、集中器按照以下策略发起补采任务。

[0049] (a)本级采集层级通过对下通信模块，向下一级采集层级发起补采任务。

[0050] (b)下一级采集层级通过上级采集请求处理模块接收上级采集层级数据补采任务，并检索自身存储器中已存储的数据，并形成请求响应；当本地存储器中无请求所需数据时，返回NULL。

[0051] (c)当本级采集层级收到下一级采集层级返回的补采数据时，将获得的采集请求响应数据，存储并更新自身的存储器，并删除本次补采任务；当本级采集层级未收到下一级采集层级响应或者响应内容为NULL时，本级采集层级终止本次补采过程，但不删除本补采任务。

[0052] (d)本级采集层级再次发起补采任务或期限超期，本级采集层级删除本次补采任务。

[0053] 统筹考虑数据采集任务的实时性和可靠性，补采任务的补采策略必须涵盖短时间通信中断或设备运行异常，以及长时间通信中断或设备运行异常的情况，一般可设定SAT(short Anormal Time)为60秒，以下为短时间异常，可根据实际情况进行调整SAT。

[0054] 针对短时间异常，各采集层级发起补采任务时，在确保数据采集任务实时性的同时，应尽可能保证需要补采的数据已经保存在补采接收方的本地存储器中。一般的，补采任务的发起时刻应大于正常采集任务+SAT。

[0055] 实施例3：

如图3所示，集中器到电表，采集器到集中器，以及边缘物联代理到采集器，包括三个采集层级，每个采集层级均运行周期采集任务系统，从而实现“分层采集、本地存储”采集策略。周期采集任务系统包括如下模块：

对上通信模块：

实现与上级采集节点的通信。接收上级采集节点发送来的数据报文，并分别将配置请求报文和采集任务请求报文发送给配置管理模块和上级采集请求处理模块，然后接收配置管理模块和上级采集请求处理模块返回的响应报文，将其发送给上级采集节点。

[0056] 配置管理模块：

接收对上通信模块发送来的的配置请求报文，通过解析这些配置请求，在内存中生成配置信息复本，并生成本地配置文件(这些依据配置请求生成的本地配置文件包含了所有本地采集程序执行采集任务所需要的基本信息)，然后根据配置请求的处理结果，生成配置请求响应报文，提交给对上通信模块，由其发送给上级采集节点。当本地程序重启时，本模块通过读取本地配置文件，在内存中生成配置信息复本。当接收到配置请求报文时，应判断配置信息是否发生变更，若有变更，则通知任务引擎模块，重新生成周期采集任务模板集。

[0057] 任务引擎模块：

实时检查本地配置文件的更新情况，依据这些配置文件生成周期采集任务模板集，以本地实时时钟生成的时间信息为基准(整个采集系统中涉及采集设备、传感设备均应实现时间同步)，对照周期采集任务模板集中各任务模板，生成需要执行的采集任务，这些采集任务保存在任务队列中。

[0058] 每一个周期采集任务模板至少包括：触发采集任务的时间条件、需要采集的对象(采集哪些电表的哪些运行数据)、采集任务失败补采规则、采集任务优先级定义、采集报文样板(一般来说，由同一个周期采集任务模板生成的周期采集任务的采集报文除了采集时间和校验位外，其它数据域基本不变，因此可以预先生成采集报文样本)等信息。

[0059] 任务调度与执行模块：

针对任务队列中的任务，依据是否是补采任务、任务优先级(任务优先级可以通过配置文件进行设置)、任务当前执行状态等信息，采用多维度状态机调度算法实现任务调度，选择出当前任务进行执行。

[0060] 对于已选择执行的当前任务，每次执行时，应根据周期采集任务模板中的采集报文样板，重新填写报文中的采集时间和校验位，以实现采集报文的快速组帧，并提交对下通信模块，由其发送给下级采集节点；然后通过接收、分析下级采集节点的响应报文的情况，维护当前任务的执行情况。若任务正常完成，则将采集到的运行数据和对应的时间戳提交给采集数据本地存储模块，由其保存到本地数据库中，然后将当前任务从任务队列中删除；若任务执行失败，则进入(或保持在)补采阶段，由任务调度与执行模块重新调度。当补采任务长期不能完成，并经计算确定所需采集的运行数据超出下级采集节点的本地运行数据存储时限，则将该任务从任务队列中删除。

[0061] 对下通信模块：

实现与下级采集节点的通信。负责接收任务调度与执行模块发送来的采集任务请求报文，并将其发送给下级采集节点，然后负责接收下级采集节点返回的采集任务请求响应报

文,并将该响应报文返回给任务调度与执行模块。

[0062] 采集数据本地存储模块:

负责接收任务调度与执行模块发送来的采集数据,并按照预定的格式保存到本地数据库中;同时也接收上级采集请求处理模块发送来的数据查询请求,并根据该请求组织本地数据,返回给上级采集请求处理模块。采集数据本地存储模块还负责本地已存储运行数据的维护,定期清理超期数据。

[0063] 上级采集请求处理模块:

接收对上通信模块发送来的采集任务请求报文,并通过解析该请求,向采集数据本地存储模块查询本地存储的运行数据,然后依据查询结果,组织采集任务请求响应报文,提交给对上通信模块,由其发送给上级采集节点。

[0064] 实施例4:

一种适用于电力物联网台区的运行数据分钟级采集方法,其有益效果如下:

1、在电力物联网系统架构上,将现有营销、运检部门独立采集的系统架构优化调整为统一采集的系统架构。并通过对运行数据全集中不同运行数据子集设定不同采集周期,利用高频度采集周期对应运行数据子集的数据项对低频度采集周期对应的运行数据子集的相同数据项进行映射,实现不同采集层级进行不同运行数据子集的采集与存储,兼容现有业务需求,实现营销业务系统、配电业务系统对运行数据“统一采集、按需使用”。

[0065] 2、在实现方法上,对智能终端,多个采集层级采用“分区覆盖、分级采集”的接入方式,实现对电力台区中电表等智能终端的全覆盖;

3、在实现方法上,各采集层级均采用“分级采集、本地存储”的采集策略,实现数据采集的过程。

[0066] 4、在实现方法上,各采集层级采用异常处理机制。当由于通信中断或设备运行异常导致采集数据失败时,各采集层级的采集方均可按照预定策略发起补采过程。

[0067] 5、在实现方法上,各采集层级采用数据补采机制。统筹考虑数据采集任务的实时性和可靠性,通过设定SAT(short Anormal Time)的方式,执行补采任务的处理机制。

[0068] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

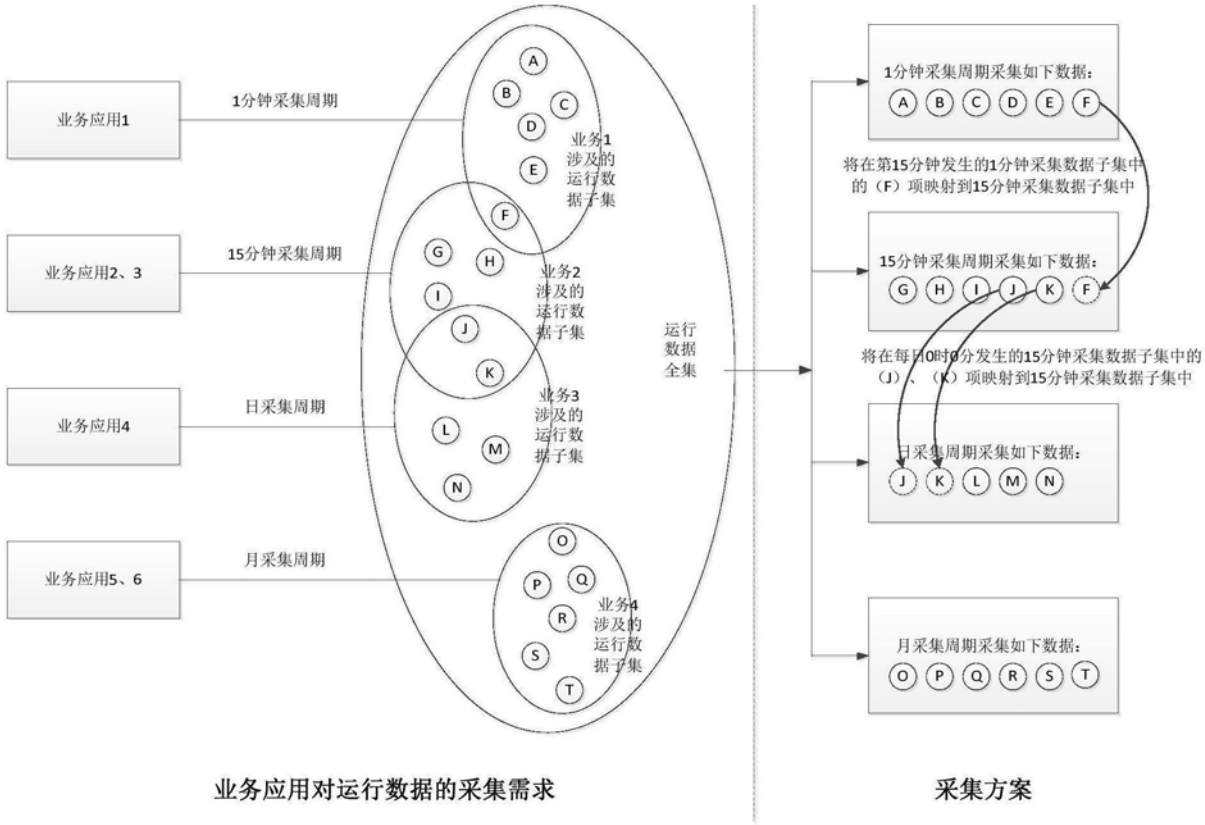

业务应用1
1分钟采集周期
业务应用2、3
15分钟采集周期
业务应用4
日采集周期
业务应用5、6
月采集周期
业务1涉及的运行数据子集
业务2涉及的运行数据子集
业务3涉及的运行数据子集
业务4涉及的运行数据子集
运行数据全集
1分钟采集周期采集如下数据：
A B C D E F
将在第15分钟发生的1分钟采集数据子集中的（F）项映射到15分钟采集数据子集中
15分钟采集周期采集如下数据：
G H I J K F
将在每日0时0分发生的15分钟采集数据子集中的（J）、（K）项映射到15分钟采集数据子集中
日采集周期采集如下数据：
J K L M N
月采集周期采集如下数据：
O P Q R S T
业务应用对运行数据的采集需求
采集方案

图1

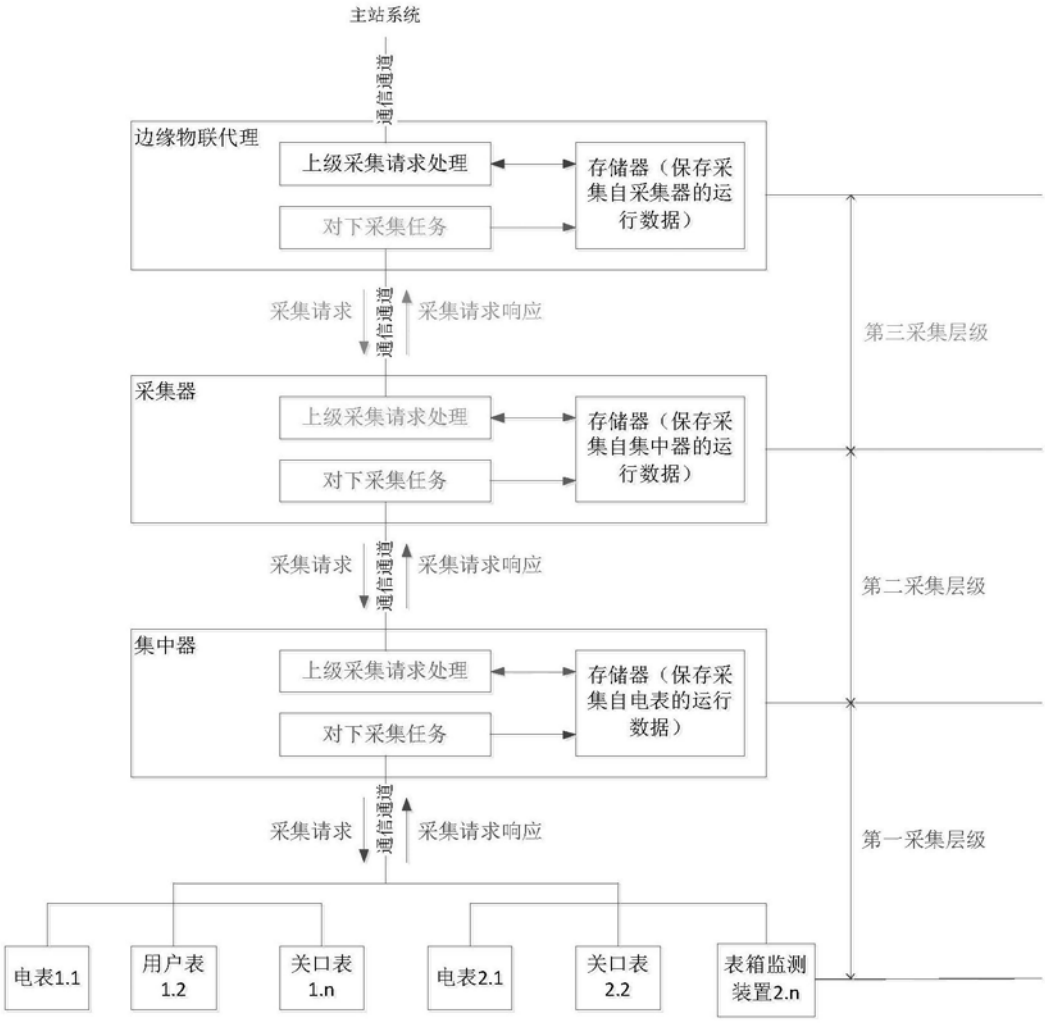

主站系统
通信通道
边缘物联代理
上级采集请求处理
对下采集任务
存储器（保存采集自采集器的运行数据）
采集请求
通信通道
采集请求响应
采集器
上级采集请求处理
对下采集任务
存储器（保存采集自集中器的运行数据）
采集请求
通信通道
采集请求响应
集中器
上级采集请求处理
对下采集任务
存储器（保存采集自电表的运行数据）
采集请求
通信通道
采集请求响应
电表1.1
用户表1.2
关口表1.n
电表2.1
关口表2.2
表箱监测装置2.n
第三采集层级
第二采集层级
第一采集层级

图2

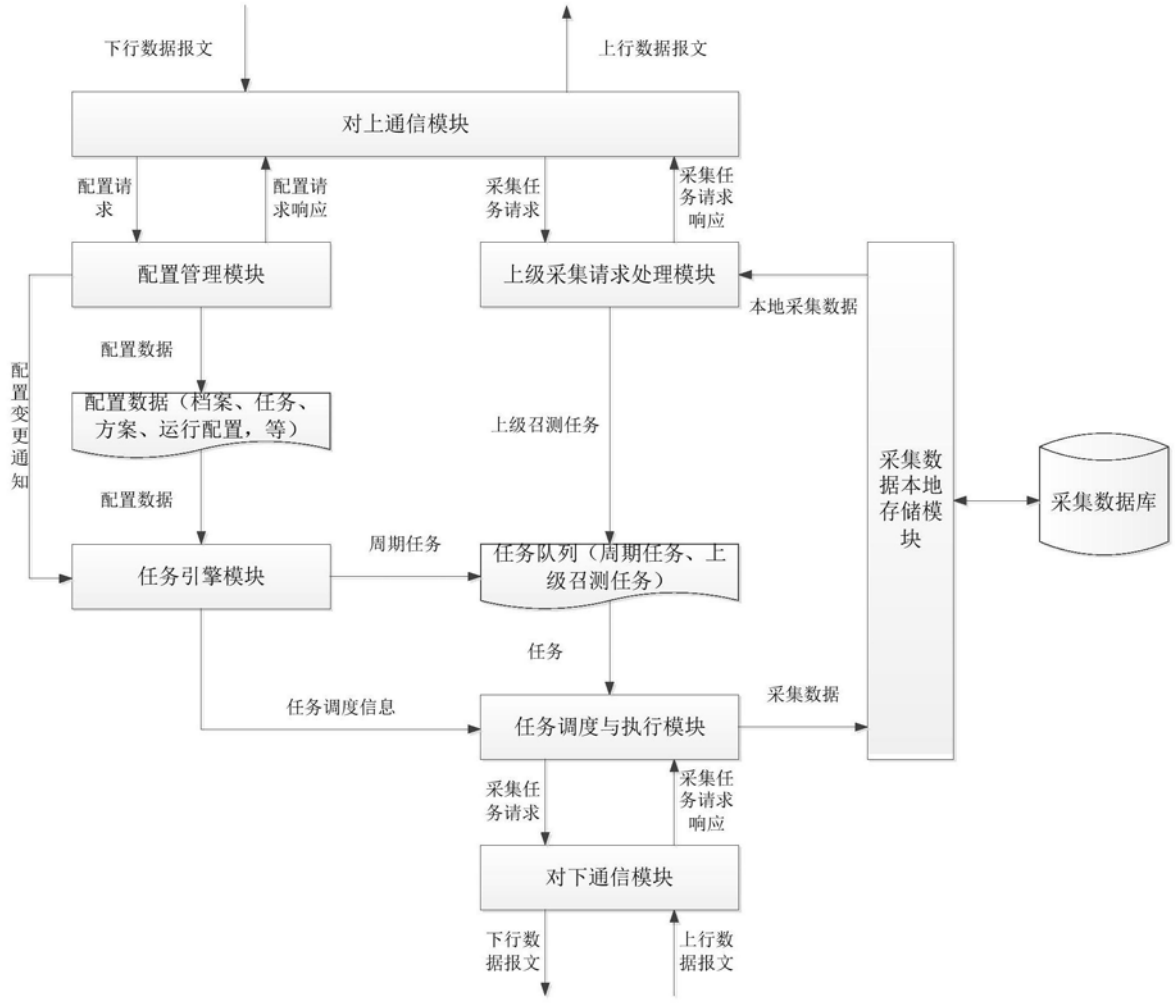

下行数据报文
上行数据报文
对上通信模块
配置请求
配置请求响应
采集任务请求
采集任务请求响应
配置管理模块
上级采集请求处理模块
本地采集数据
配置数据
配置变更通知
配置数据（档案、任务、方案、运行配置，等）
上级召测任务
采集数据本地存储模块
采集数据库
配置数据
周期任务
任务引擎模块
任务队列（周期任务、上级召测任务）
任务
任务调度信息
采集数据
任务调度与执行模块
采集任务请求
采集任务请求响应
对下通信模块
下行数据报文
上行数据报文

图3