(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 8 日 (08.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/092372 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 50/06 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/090625

(22) 国际申请日: 2016 年 7 月 20 日 (20.07.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510876137.8 2015 年 12 月 2 日 (02.12.2015) CN

(71) 申请人: **中国电力科学研究院 (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA)** [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。

(72) 发明人: **艾明浩 (AI, Minghao)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **蒲天骄 (PU, Tianjiao)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **葛贤军 (GE, Xianjun)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **陈乃仕 (CHEN, Naishi)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **李志宏 (LI, Zhihong)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **李烨 (LI, Ye)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **王晓辉 (WANG, Xiaohui)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **赵立强 (ZHAO, Liqiang)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **李丹 (LI, Dan)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **于汀 (YU, Ting)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 **傅云琦 (FU, Yunqi)**; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。

(74) 代理人: **北京安博达知识产权代理有限公司 (AMBOYNA INTELLECTUAL PROPERTY CO.,LTD.)**; 中国北京市海淀大钟寺 13 号院 1 号楼华杰大厦 B215, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

[见续页]

(54) Title: CEP ENGINE-BASED SUBSTATION OPERATION MONITORING SIGNAL NORMALIZATION PROCESSING METHOD

(54) 发明名称 : 基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法

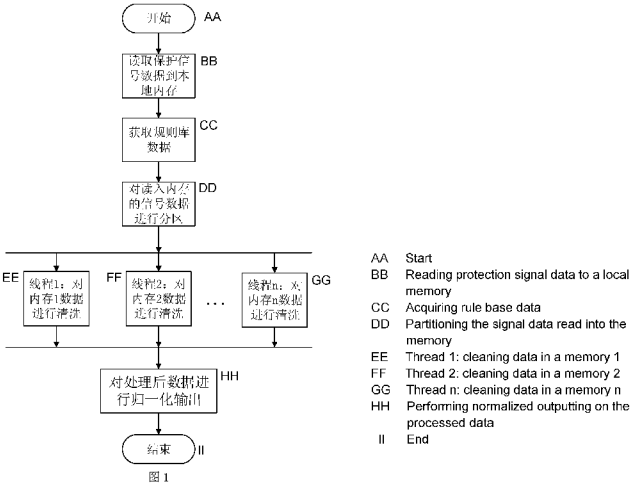


图 1

(57) Abstract: Provided is a CEP engine-based substation operation monitoring signal normalization processing method. The method comprises the following steps: (1) reading operation monitoring signal data to a local memory; (2) acquiring rule base data; (3) configuring the number of partitions, and equally partitioning the operation monitoring signal data according to the number of records; (4) calling an algorithm base, and using multiple threads to perform normalization processing on the operation monitoring signal data in different memory areas; and (5) performing normalized outputting on the processed data. In the present invention, based on a CEP engine, by using a pluggable rule base and an algorithm base, the accuracy of a processing result is guaranteed; and by using a multi-thread technique in a CEP core processing part, data processing efficiency is greatly improved.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/092372 A1

LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法，所述方法包括如下步骤：(1)读取运行监控信号数据到本地内存；(2)获取规则库数据；(3)配置分区数量，对所述运行监控信号数据按记录数进行平均分区；(4)调用算法库，采用多线程对不同内存区域的运行监控信号数据进行规范化处理；(5)对处理后数据进行归一化输出。本发明基于 CEP 引擎，采用可插拔的规则库和算法库，保证了处理结果准确性；在 CEP 核心处理部分，采用多线程技术，大大提升了数据处理效率。

基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法

技术领域

本发明涉及一种信号规范化处理方法，具体涉及一种基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法。

背景技术

当前，由于各地电网内变电站采用不同厂家、不同类型的电气设备，各种设备产生的运行监控信号格式、命名方式也种类繁多且数量巨大。这使得目前电网信息化以及能源互联网所要求的信息系统集成化过程中的设备信号处理遇到很大困难，包括信号的分类汇总、统计、信号驱动仿真等实际需求。经调研，目前还未存在一种专门针对电气设备运行监控信号规范化的有效处理方法。

CEP(Complex Event Processing，复杂事件处理)是近年来兴起的一种数据智能流化处理技术，将数据看做一种数据流，基于规则引擎对业务过程中持续产生的各种事件进行复杂的处理，能够实现对连续数据的快速分析处理。目前，事务型数据处理的效率较低，以及传统 MQ 方式难以处理复杂事务。提出一种效率高，能够处理复杂事物，并且适用于采用规则库和智能学习算法等方式的数据处理方法是目前亟需解决的问题。

发明内容

为了克服上述现有技术的不足，本发明提供基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法，本发明高效而准确地解决了目前各地各变电站内部运行监控信号命名格式不统一的问题。

为了实现上述发明目的，本发明采取如下技术方案：

基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法，所述方法包括如下步骤：

（1） 读取运行监控信号数据到本地内存；

（2） 获取规则库数据；

（3） 配置分区数量，对所述运行监控信号数据按记录数进行平均分区；

（4） 调用算法库，采用多线程对不同内存区域的运行监控信号数据进行规范化处理；

（5） 对处理后数据进行归一化输出。

优选的，所述步骤（1）中，所述读取运行监控信号为多数据源读取方式，包括实时库、关系库和不同格式文件。

优选的，所述步骤（2）中，所述规则库采用配置文件和 XML 文件结合的方式。

优选的，所述步骤（4）中包括如下步骤：

步骤 4-1、判断当前信号是否到达本块内存结尾，若是，则结束；否则，进行步骤 4-2。

步骤 4-2：对变电站的保护装置名称和格式进行清洗；

步骤 4-3：对所述保护装置的各信号进行清洗；

步骤 4-4：输出本条信号清洗后的结果并跳转至下一条信号。

优选的，所述步骤 4-2 中，对所述保护装置名称和格式进行清洗包括保护装置关键词提取和与装置无关信息的剔除。

优选的，所诉步骤 4-3 中，对所述保护装置的各信号进行清洗包括信号内关键词剔除、信号内含有的装置名称剔除、信号内关键词的替换和关键词组的模糊匹配。

优选的，所述规则库和所述算法库都采用可插拔方式集成到CEP引擎中对运行监控信号数据进行规范化处理。

与现有技术相比，本发明的有益效果在于：

本发明基于CEP引擎，采用可插拔的规则库和算法库，保证了处理结果准确性；在CEP核心处理部分，采用多线程技术，大大提升了数据处理效率。

本发明高效而准确地解决了目前各地各变电站内部运行监控信号命名格式不统一的问题，为电网监控仿真、变电站仿真、电网设备运行状态实时分析和情景决策、设备实时状态监视和状态估计等后续应用奠定了坚实基础。

附图说明

图1 是本发明提供的一种基于CEP引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法流程图

图2 是本发明提供的对内存区域的运行监控信号数据进行规范化处理的流程图

图3 是本发明提供的一种基于CEP引擎的变电站运行监控信号规范化处理系统结构图

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

本发明应用CEP数据处理引擎，将大规模不规范的变电站内运行监控信号数据流式地输入到处理引擎，调用可插拔式的规则库和算法库对数据进行智能化处理，进而输出规范统一的信号。

如图1所示，一种基于CEP引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法，该方法包括如下步骤：

1）读取保护信号数据到本地内存。设置为多数据源读取方式，包括实时库、关系库和不同格式文件。

2）获取规则库数据。规则库采用INI配置文件和XML文件结合的方式。

3）对读入内存的信号数据进行分区。配置分区数量，对内存数据按记录数进行平均分区。

4）调用核心算法，采用多线程对不同区域内存的信号数据进行规范化处理。

5）调用输出模块，对处理后数据进行归一化输出。信号输出源设置为多种，包括数据库和不同格式文件（二进制文件、XML文件、CIME文件等）。

本CEP引擎中，算法库和规则库采用可插拔方式，便于更新维护。

方法的核心处理部分，采用内存分块和多线程处理的方式，提升处理效率。按记录对内存进行分区，每个线程处理一个分区内的若干条记录。

步骤 4）中核心算法包括保护装置清洗和保护信号清洗两个部分。保护装置清洗部分包括装置名称中关键词的提取和名称中无关信息的剔除两个步骤；保护信号清洗部分包括关键词的提取与剔除、信号中装置名称的剔除、关键词替换和模糊匹配智能生成词条四个步骤，如图2所示，具体步骤如下：

步骤S1：判断当前信号是否到达本块内存结尾，若是，则结束；否则，进行步骤S2。

步骤S2：对变电站保护装置名称和格式进行清洗，包括保护装置关键词提取和与装置无关信息的剔除。

步骤S3：对保护装置的各信号进行清洗，包括信号内关键词剔除、信号内含有的装置名称剔除、信号内关键词的替换和关键词组的模糊匹配。

步骤 S4：输出本条信号清洗后结果并跳转至下一条信号。

如图 3 所述，为一种基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理系统，该系统包括：输入模块、规则库、算法库、CEP 引擎模块和输出模块。

所述输入模块用于获取信号数据，包括实时库、关系库和不同格式文件（XML 文件），并将获取的信号数据传入 CEP 引擎模块。

所述规则库采用 INI 配置文件和 XML 文件结合的方式，用于对 CEP 引擎模块提供清洗规则库。

所述算法库用于对 CEP 引擎模块提供清洗算法库。

所述 CEP 引擎模块采用多线程对不同区域内存的信号数据进行规范化处理。

所述输出模块用于对处理后数据进行归一化输出。信号输出源设置为多种，包括数据库和不同格式文件（二进制文件、XML 文件、CIME 文件等）。

所述规则库和所述算法库与所述 CEP 引擎模块采用可插拔的方式连接，便于更新维护。最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

权 利 要 求

1. 基于 CEP 引擎的变电站运行监控信号规范化处理方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

（1） 读取运行监控信号数据到本地内存；

（2） 获取规则库数据；

（3） 配置分区数量，对所述运行监控信号数据按记录数进行平均分区；

（4） 调用算法库，采用多线程对不同内存区域的运行监控信号数据进行规范化处理；

（5） 对处理后数据进行归一化输出。

2. 根据权利要求 1 所述处理方法，其特征在于，所述步骤（1）中，所述读取运行监控信号为多数据源读取方式，包括实时库、关系库和不同格式文件。

3. 根据权利要求 1 所述处理方法，其特征在于，所述步骤（2）中，所述规则库采用配置文件和 XML 文件结合的方式。

4. 根据权利要求 1 所述处理方法，其特征在于，所述步骤（4）中包括如下步骤：

步骤 4-1、判断当前信号是否到达本块内存结尾，若是，则结束；否则，进行步骤 4-2；

步骤 4-2：对变电站的保护装置名称和格式进行清洗；

步骤 4-3：对所述保护装置的各信号进行清洗；

步骤 4-4：输出本条信号清洗后的结果并跳转至下一条信号。

5. 根据权利要求 4 所述处理方法，其特征在于，所述步骤 4-2 中，对所述保护装置名称和格式进行清洗包括保护装置关键词提取和与装置无关信息的剔除。

6. 根据权利要求 4 所述处理方法，其特征在于，所诉步骤 4-3 中，对所述保护装置的各信号进行清洗包括信号内关键词剔除、信号内含有的装置名称剔除、信号内关键词的替换和关键词组的模糊匹配。

7. 根据权利要求 1 搜索胡处理方法，其特征在于，所述规则库和所述算法库都采用可插拔方式集成到 CEP 引擎中对运行监控信号数据进行规范化处理。

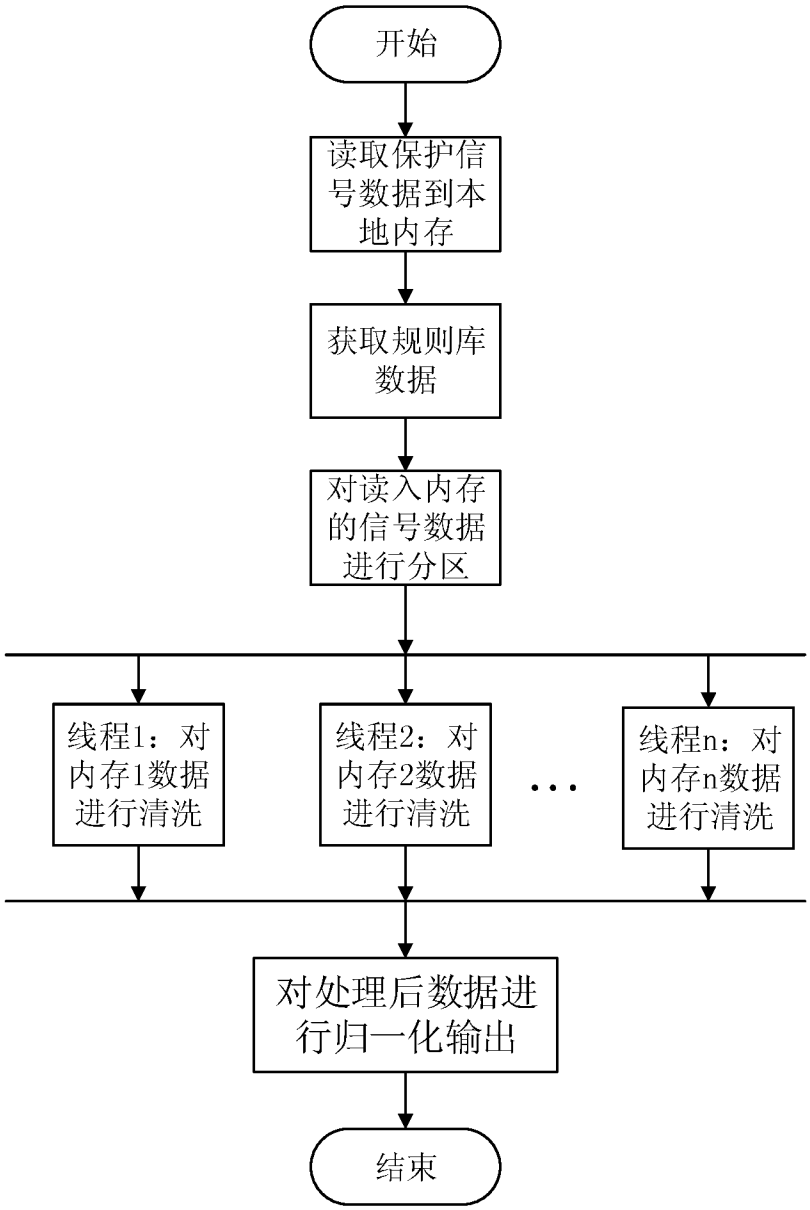

开始
读取保护信号数据到本地内存
获取规则库数据
对读入内存的信号数据进行分区
线程1：对内存1数据进行清洗
线程2：对内存2数据进行清洗
...
线程n：对内存n数据进行清洗
对处理后数据进行归一化输出
结束

图 1

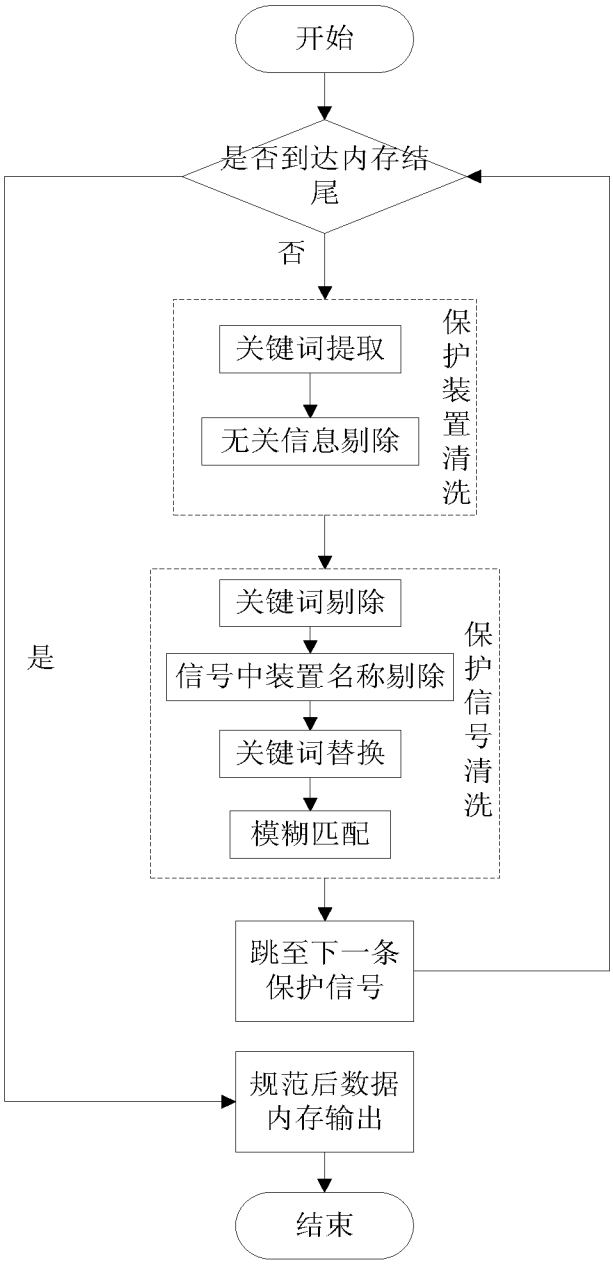

开始
是否到达内存结尾
否
是
保护装置清洗
关键词提取
无关信息剔除
保护信号清洗
关键词剔除
信号中装置名称剔除
关键词替换
模糊匹配
跳至下一条保护信号
规范后数据内存输出
结束

图 2

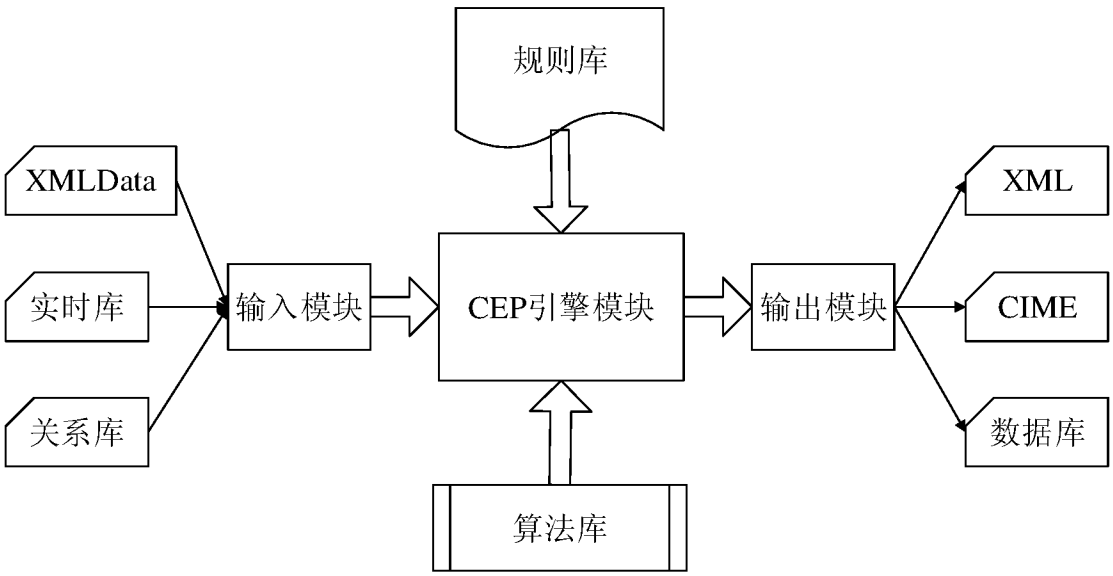


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/090625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 50/06 (2012.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B; G06F; H04W; G06Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, VEN: CEP, signal, data, standardiz+, normaliz+, complex event processing, rule, regulation, partition, block, thread

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102193555 A (KAILI POWER SUPPLY BUREAU et al.), 21 September 2011 (21.09.2011), description, paragraphs [0007]-[0043], and figures 1 and 2	1-7
Y	CN 104156412 A (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY), 19 November 2014 (19.11.2014), description, paragraphs [0008]-[0069], and figures 1-4	1-7
A	CN 102790981 A (PETRO-CYBERWORKS INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY LIMITED), 21 November 2012 (21.11.2012), the whole document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 September 2016 (21.09.2016)	**18 October 2016 (18.10.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **CHEN, Li'na** Telephone No.: (86-10) **62411709**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/090625

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102193555 A	21 September 2011	CN 102193555 B	17 April 2013
CN 104156412 A	19 November 2014	None	
CN 102790981 A	21 November 2012	CN 102790981 B	22 April 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/090625

A. 主题的分类

G06Q 50/06(2012.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G05B; G06F; H04W; G06Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS, CNKI, VEN: 信号，数据，规范化，CEP，复杂事件处理，规则，分区，分块，线程; signal, data, standardiz+, normaliz+, CEP, complex event processing, rule, regulation, partition, block, thread

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 102193555 A (凯里供电局等) 2011年 9月 21日 (2011-09-21) 说明书第[0007]-[0043]段，图1-2	1-7
Y	CN 104156412 A (华北电力大学) 2014年 11月 19日 (2014-11-19) 说明书第[0008]-[0069]段，图1-4	1-7
A	CN 102790981 A (石化盈科信息技术有限责任公司) 2012年 11月 21日 (2012-11-21) 全文	1-7

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2016年 9月 21日	2016年 10月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	陈丽娜
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62411709

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/090625

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102193555	A	2011年 9月 21日	CN	102193555	B	2013年 4月 17日
CN	104156412	A	2014年 11月 19日		无		
CN	102790981	A	2012年 11月 21日	CN	102790981	B	2015年 4月 22日