



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104111838 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201410346459.7

(22)申请日 2014.07.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104111838 A

(43)申请公布日 2014.10.22

(73)专利权人 南京轨道交通系统工程有限公司
地址 210019 江苏省南京市江东中路359号
国睿大厦2501室

(72)发明人 王瑄 赵军锋 严波

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51)Int.Cl.
G06F 9/44(2006.01)

(56)对比文件

CN 102012809 A,2011.04.13,

CN 102592022 A,2012.07.18,

US 2003083760 A1,2003.05.01,

刘孟觉等.轨道交通综合监控系统在线联动功能研究.《计算机测量与控制》.2012,第20卷(第11期),第2959-2960页,第2964页.

徐漫江等.轨道交通综合监控在线决策支持功能研究.《自动化与仪表》.2013,(第7期),第35-38页.

审查员 任丽霞

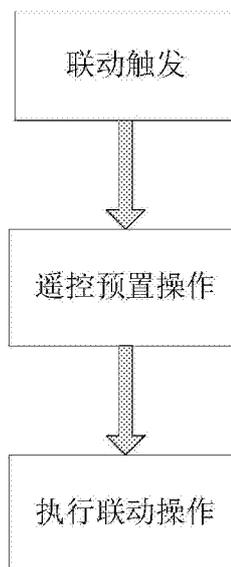
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,包括:1)表达式解析及执行;2)操作预置及保障完整性。本发明解决现有技术中联动逻辑处理模块不允许用户根据需求进行灵活的设置,且模块本身的可扩展能力不强的问题,提高了设置及执行的灵活性、效率及模块本身可扩展性,且采用预置技术确保执行安全性并支持事务处理。



1. 一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 表达式解析及执行:

用户对联动操作逻辑的触发条件和执行过程进行定义时、处理模块判断当前因素是否满足联动逻辑触发条件时以及处理模块按照既定操作预案执行联动操作时,均调用处理模块,该处理模块根据预设算法对表示成表达式的联动触发条件和联动执行过程进行解析,判断其正确性,并按其中的逻辑执行;

2) 操作预置及保障完整性:

处理模块执行任何实际联动操作前,均由该处理模块首先执行遥控预置操作;首先执行的遥控预置操作被现场级的综合自动化处理模块校核,校核过程根据遥控预置操作模拟多操作实务逻辑执行,模拟执行结果情况,并将结果和校核建议返送给该处理模块,该处理模块将返送结果与预设处理方案进行比对,按照满足条件的分支进行相应操作。

2. 根据权利要求1所述的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,其特征在于,所述处理模块指代为一个专用的、高效的表达式的编辑、编译及执行系统。

3. 根据权利要求2所述的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,其特征在于,上述的编译过程分为词语解析、语法解析和目标代码生成三个子过程。

4. 根据权利要求3所述的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,其特征在于,上述的编译过程具体包括:

词语解析程序对表达式字符串进行扫描和识别,根据字符间的紧密联系,判断字符集合在逻辑上是否构成一个单词;若遇到以字母开头,后跟字母或数字的字符流则标识为标识符;

语法解析程序依据语言的语法规则将词语解析输出的单词序列分解成各类语法短语;这样,通过语法分析就能确定出整个字符流是否是一个符合语法要求的正确程序;若程序无语法错误,继续审计运算对象数据的类型是否匹配;

目标代码生成程序根据无错误的表达式逻辑,生成实际执行代码;该实际执行代码应为代码生成程序根据实际运行环境进行优化后的代码。

5. 根据权利要求1所述的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,其特征在于,上述的遥控预置操作有三种操作模式:

正常控制模式——对非双机监督的控制点:实现完全控制;对双机监督的控制点:经监护模式的pntctrl确认后,方能实现控制;

监护模式——对双机监督的控制点实现确认功能;

控制+监护模式——对双机监督的控制点实现确认并控制输出,这种模式适用于只有一台操作工作站的工作方式。

6. 根据权利要求1所述的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,其特征在于,

上述的联动操作中包含的一系列顺控程序需要保持事务性,处理模块采用自定义锁机制来实现所述事务性,锁的粒度为子系统接口层级。

7. 根据权利要求6所述的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,其特征在于,上述的处理模块支持两种锁闭方法:

一次封锁法:要求每个事务一次将所有要使用的数据全部加锁,否则不能继续执行;顺序封锁法:预先对数据对象规定一个封锁顺序,所有事务都按这个顺序封锁。

一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法

技术领域

[0001] 本发明属于有轨电车调度联动技术领域,尤其涉及一种在有轨电车综合调度与控制系统中实现各集成子系统设备联动逻辑的方法,其特点是应用基于多叉树的表达式解析技术,以及构建包含映射关系在内的多维数据结构,并采用继承方法设计应对不同类型和复杂程度的计算表达式处理方法,以确保系统联动逻辑实现的灵活性和效率。

背景技术

[0002] 有轨电车综合调度系统的主要功能包括对全线静止或运动的机电设备的实时集中监控功能和各集成子系统之间协调联动功能两大部分。一方面,通过有轨电车综合调度系统,可实现对电力设备、火灾报警信息及其设备、车站及控制中心环控设备、区间环控设备、环境参数、屏蔽门设备、防淹门设备、电扶梯设备、照明设备、门禁设备、自动售检票设备、广播和闭路电视设备、乘客信息显示系统的播出信息和时钟信息等进行实时集中监视和控制的基本功能;另一方面,通过综合调度系统,还可实现晚间非运营情况下、日间正常运营情况下、紧急突发情况下和重要设备故障情况下各相关集成系统设备之间协调互动等高级功能。

[0003] 因此,设备联动逻辑处理是有轨电车综合调度系统的核心,且随着机电设备自动化程度的提高和运营自动化需求的扩展,其重要性日益提高。但是,处理设备联动逻辑存在一些难点:联动触发及联动执行是一个动态的过程,该过程业务逻辑因运营场景和乘客情况等客观条件的不同而变化多样,有的需求非常简单,有的则非常复杂,而且,在运营过程中,用户的需求也会根据实际运营情况进行动态的调整。传统的联动逻辑处理模块不允许用户根据需求进行灵活的设置,且模块本身的可扩展能力不强,当某逻辑复杂程度超过了其处理能力时,则往往必须修改处理模块本身以满足其需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,以解决现有技术中联动逻辑处理模块不允许用户根据需求进行灵活的设置,且模块本身的可扩展能力不强的问题,提高了设置及执行的灵活性、效率及模块本身可扩展性,且采用预置技术确保执行安全性并支持事务处理。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 表达式解析及执行:

[0007] 用户对联动操作逻辑的触发条件和执行过程进行定义时、处理模块判断当前因素是否满足联动逻辑触发条件时以及处理模块按照既定操作预案执行联动操作时,均调用处理模块,该处理模块根据预设算法对表示成表达式的联动触发条件和联动执行过程进行解析,判断其正确性,并按其中的逻辑执行;

[0008] 2) 操作预置及保障完整性:

[0009] 处理模块执行任何实际联动操作前,均由该处理模块首先执行遥控预置操作;首先执行的遥控预置操作被现场级的综合自动化处理模块校核,校核过程根据遥控预置操作模拟多操作实务逻辑执行,模拟执行结果情况,并将结果和校核建议返送给该处理模块,该处理模块将返送结果与预设处理方案进行比对,按照满足条件的分支进行相应操作。

[0010] 本发明的有益效果:

[0011] 1、联动触发条件及联动执行操作由表达式定义,用户可根据需求灵活定义:

[0012] 系统联动触发条件及联动执行操作由表达式定义,这大大提高了两者的定义灵活性,用户在采用系统既有设定界面无法实现某些特殊或复杂逻辑的定义时,可采用表达式的方式进行设定。而系统采用自定义编译器来解析、编译和执行系统联动触发条件及联动执行操作所对应的表达式,保证了系统的执行效率及可维护性。

[0013] 2、采用预执行及事务技术确保联动执行操作的安全性和完整性:

[0014] 当发生事件满足联动触发条件时,系统执行预定的联动操作,操作分为“遥控预置”和“遥控执行”两个步骤;首先执行的遥控预置操作被现场级的综合自动化系统校核,模拟多操作实务逻辑执行,模拟执行结果情况,并将结果和校核建议返送给操作执行机构,操作执行机构将返送结果与预设处理方案进行比对,按照满足条件的分支进行相应操作,遥控执行可满足事务性要求,确保操作的事务完整性。

附图说明

[0015] 图1绘示本发明一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法于实施例中的结构原理示意图。

[0016] 图2绘示本发明中表达式解析及执行的结构原理框图。

[0017] 图3绘示本发明中表达式解析及执行的具体流程图。

具体实施方式

[0018] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合实施例与附图对本发明作进一步的说明,实施方式提及的内容并非对本发明的限定。

[0019] 参照图1所示,本发明的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法,包括步骤如下:

[0020] 1) 表达式解析及执行:用户对联动操作逻辑的触发条件和执行过程进行定义时、处理模块判断当前因素是否满足联动逻辑触发条件时以及处理模块按照既定操作预案执行联动操作时,均调用处理模块,该处理模块根据预设算法对表示成表达式的联动触发条件和联动执行过程进行解析,判断其正确性,并按其中的逻辑执行。

[0021] 2) 操作预置及保障完整性:处理模块执行任何实际联动操作前,均由该处理模块首先执行遥控预置操作;首先执行的遥控预置操作会被现场级的综合自动化处理模块校核,校核过程根据遥控预置操作模拟多操作实务逻辑执行,模拟执行结果情况,并将结果和校核建议返送给该处理模块,该处理模块将返送结果与预设处理方案进行比对,按照满足条件的分支进行相应操作。该处理模块的实际遥控执行可满足事务性要求,确保操作的事务完整性。

[0022] 本发明的一种有轨电车综合调度联动逻辑实现方法可支持Windows、Linux和Unix

操作系统的跨系统运行平台;包含运算功能和对外接口的系统联动逻辑实现类;在具体实施时,基于定义数据运算操作类型、定义数据运算条件类型、定义联动逻辑设定及执行的数据结构、定义联动逻辑设定及执行的通配符以及定义各类表达式计算方法。

[0023] 以下结合附图2及图3对本发明作进一步描述:

[0024] 1、表达式解析及执行:

[0025] 处理模块具体指代为一个专用的、高效的表达式的编辑、编译及执行系统,其中编译过程可分为词语解析、语法解析和目标代码生成三个子过程,具体参照图2所示;

[0026] 1.1) 词语解析程序对表达式字符串进行扫描和识别,根据字符间的紧密联系,判断字符集合在逻辑上是否构成一个单词;若遇到以字母开头,后跟字母或数字的字符流则标识为标识符。

[0027] 1.2) 语法解析程序依据语言的语法规则将词语解析输出的单词序列分解成各类语法短语,如“赋值语句”、“表达式”等;这样,通过语法分析就能确定出整个字符流是否是一个符合语法要求的正确程序;若程序无语法错误,继续审计运算对象数据的类型是否匹配。

[0028] 1.3) 目标代码生成程序根据无错误的表达式逻辑,生成实际执行代码;该实际执行代码应为代码生成程序根据实际运行环境进行优化后的代码。

[0029] 用户对联动操作逻辑的触发条件和执行过程进行定义时、处理模块判断当前因素是否满足联动逻辑触发条件时以及处理模块按照既定操作预案执行联动操作时,均调用处理模块。

[0030] 2、操作预置及保障完整性:

[0031] 当处理模块满足联动执行条件开始联动操作前,首先执行遥控预置操作,该遥控预置操作有三种操作模式:

[0032] 正常控制模式——对非双机监督的控制点:实现完全控制;对双机监督的控制点:经监护模式的pntctrl确认后,方能实现控制。

[0033] 监护模式——对双机监督的控制点实现确认功能。

[0034] 控制+监护模式——对双机监督的控制点实现确认并控制输出,这种模式适用于只有一台操作工作站的工作方式。

[0035] 在操作过程中,当控制对象被设置为双机监督时,需要在确认节点上确认后,才能执行操作。

[0036] 如果在特殊定义中定义了ykconfirm的整型键值为1,则在调用pntctrl时,需要pntctrl确认密码并输入调度代码进行确认。

[0037] 如果在配置文件中定义了“pntctrl/wufang”,则在操作前需要进行五防检查,该数值为检查五防等待时间;如果超时无响应,则认为闭锁;该检查在按下“合/分”或“升/降”按钮后进行。

[0038] 在某些情况下,联动操作中包含的一系列顺控程序需要保持事务性,处理模块采用自定义锁机制来实现所述事务性,锁的粒度为子系统接口层级。

[0039] 上述的处理模块支持两种锁闭方法:

[0040] 一次封锁法:要求每个事务一次将所有要使用的数据全部加锁,否则不能继续执行,该锁闭方法扩大了封锁的范围,降低了处理模块的效能。

[0041] 顺序封锁法:预先对数据对象规定一个封锁顺序,所有事务都按这个顺序封锁。

[0042] 用户可根据联动顺控的效率、可靠性及对其他操作的影响程度的情况,为联动事务操作灵活选择锁闭方法。

[0043] 本发明具体应用途径很多,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,还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。



图1

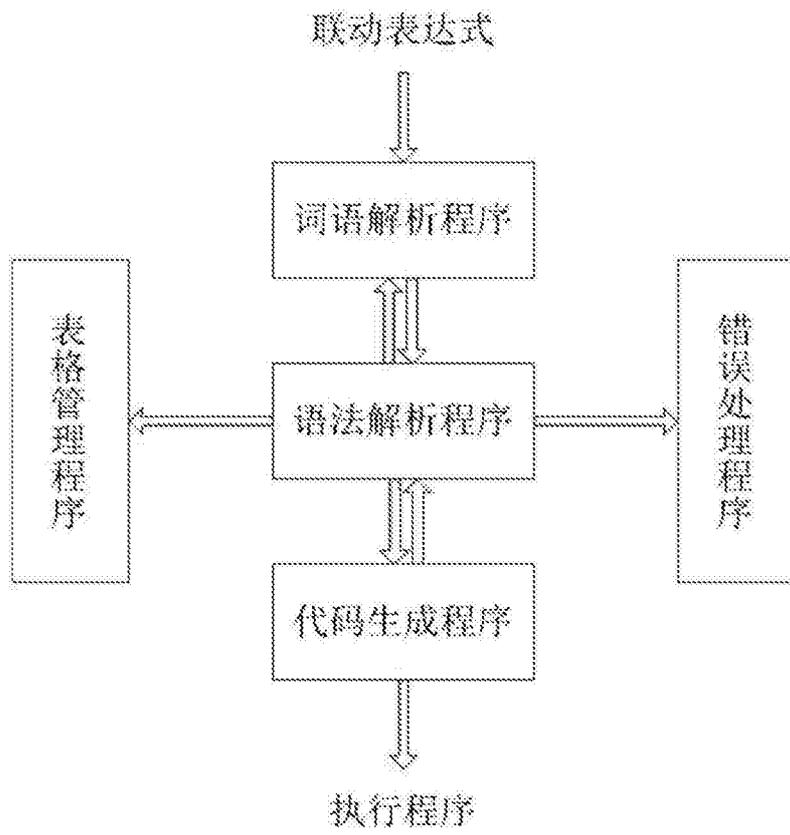


图2

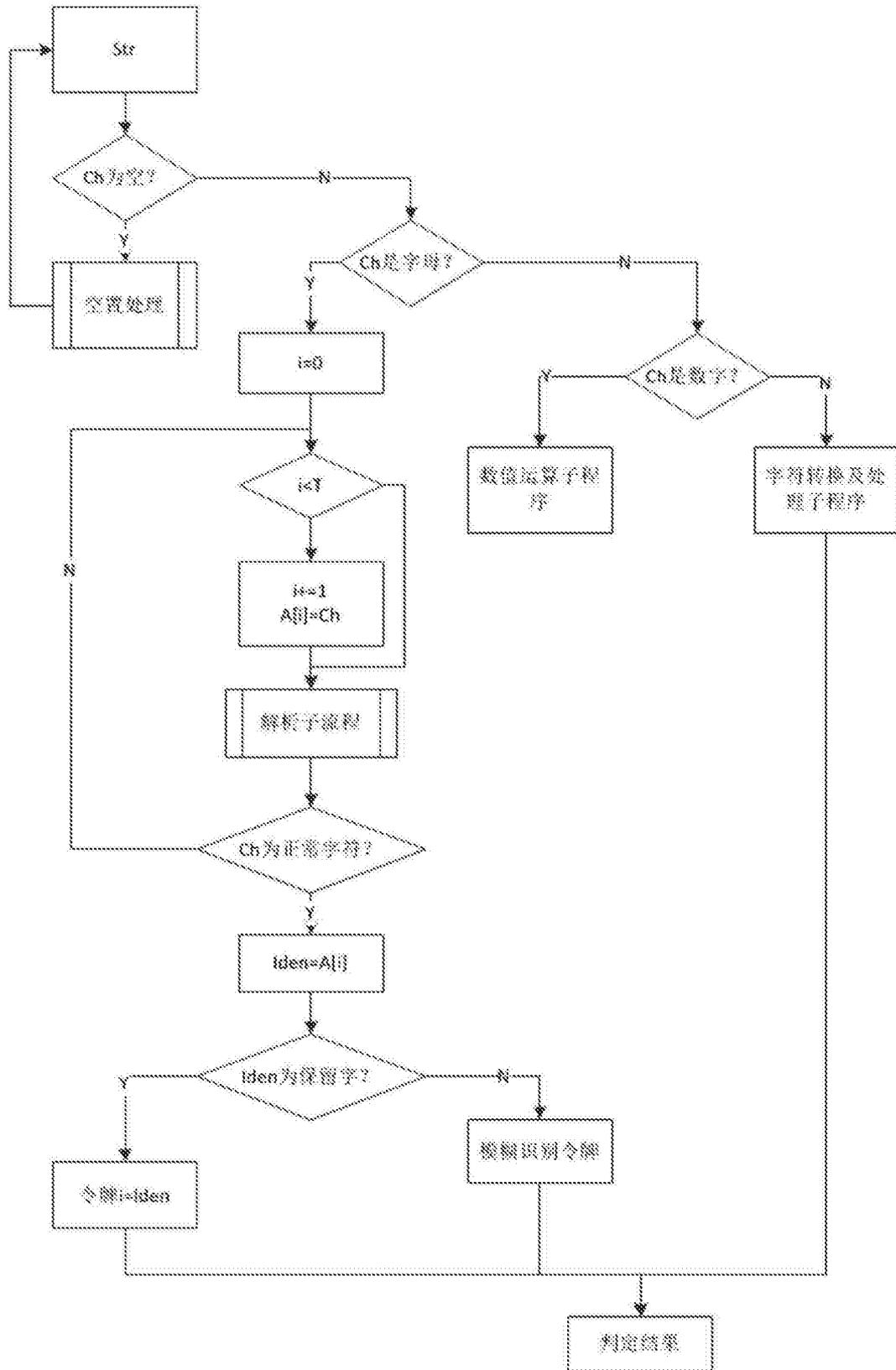


图3