



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110941246 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201911004952.X

CN 106325969 A, 2017.01.11

(22) 申请日 2019.10.22

CN 102982344 A, 2013.03.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104703207 A, 2015.06.10

申请公布号 CN 110941246 A

CN 101840334 A, 2010.09.22

(43) 申请公布日 2020.03.31

CN 107818122 A, 2018.03.20

(73) 专利权人 杭州电子科技大学

US 2007294264 A1, 2007.12.20

地址 310000 浙江省杭州市江干区下沙高

US 2019138279 A1, 2019.05.09

教园区2号大街与3号大街交汇处

CN 109508384 A, 2019.03.22

CN 102724307 A, 2012.10.10

(72) 发明人 邬惠峰 陈佰平 赵建勇 严义

CN 106326451 A, 2017.01.11

(74) 专利代理机构 北京国翰知识产权代理事务

曹兰英, 严义, 邬惠峰. 基于模式匹配的XML

所(普通合伙) 11696

自动转换技术.《计算机工程与应用》.2012,

代理人 吴胜平

Sisira Adikari and Craig

(51) Int. Cl.

McDonald. User and Usability Modeling for

G05B 19/418 (2006.01)

UCI/UMI: A Research Design.《IEEE 2006

(56) 对比文件

International Conference on Information

CN 106067094 A, 2016.11.02

and Automation》.2007,

审查员 梁丽

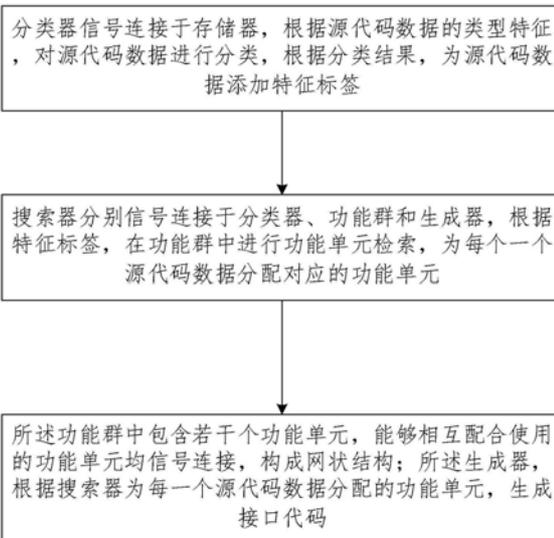
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种HMI消息分流调度方法、存储介质及装置

(57) 摘要

本发明属于计算机交互技术领域,具体涉及一种HMI消息分流调度方法,所述方法通过生成器、执行器、存储器、分类器、功能群和检索器的联动实现,具体执行以下步骤:分类器信号连接于存储器,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签;搜索器分别信号连接于分类器、功能群和生成器,根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元;具有实时性高、适用性广和效率高的优点。



1. 一种HMI消息分流调度方法,其特征在于,所述方法通过生成器、执行器、存储器、分类器、功能群和检索器的联动实现,具体执行以下步骤:分类器信号连接于存储器,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签;搜索器分别信号连接于分类器、功能群和生成器,根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元;所述功能群中包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述分类器根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类的方法执行以下步骤:录入多态训练数据,每个训练数据均包含一个特征标签;根据录入的多态训练数据,建立统一的分类器数学模型,同时设定每个特征标签的权重因子值;对分类器数学模型进行循环训练,并对训练得到的分类器数学模型进行测试,直到误差值在设定的范围内时,完成分类器数学模型的训练;使用得到的分类器数学模型,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类;所述功能群内的功能单元为封装好的函数模块和/或图形单元和/或中间件。

3. 一种基于权利要求1至2之一所述方法的HMI消息分流调度存储介质,其特征在于,所述存储介质为一种非暂时性的计算机可读存储介质,该存储介质存储了计算指令,其包括:存储器,用于存储源代码数据的代码段;生成器,用于生成接口代码的代码段;执行器,用于执行生成的接口代码,生成接口模块,供用户进行调用的代码段;分类器,用于根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签的代码段;搜索器,用于根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元的代码段;所述功能群为包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构的代码段;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

4. 如权利要求3所述的存储介质,其特征在于,所述存储介质中还存储有进行负载预测控制的代码段,所述进行负载预测控制的代码段执行以下步骤:每隔一段时间对存储介质中其他的代码段运行时,不同的线程池以及消息总线内消息数进行观测,从而增加或减少线程,保证系统运行效率。

5. 一种实现权利要求1至2之一所述方法的HMI消息分流调度装置,包括:存储器,用于存储源代码数据;生成器,用于生成接口代码;执行器,用于执行生成的接口代码,生成接口模块,供用户进行调用;其特征在于,所述HMI消息分流调度装置还包括:分类器、搜索器和功能群;所述分类器信号连接于存储器,用于根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签;所述搜索器分别信号连接于分类器、功能群和生成器,用于根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元;所述功能群中包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

一种HMI消息分流调度方法、存储介质及装置

技术领域

[0001] 本发明属于计算机交互技术领域,具体涉及一种HMI消息分流调度方法、存储介质及装置。

背景技术

[0002] 在工业生产过程中,人机界面(Human Machine Interface,HMI)将复杂的控制过程变量转换为直观且可操作的信息,为操作人员与机器的交互提供更高效的协调接口。HMI因其具有直观的展示方式以及简单的操作方法,被广泛应用于工控、医疗以及电力行业。有研究表明,2015年我国的HMI市场规模已经达到了16亿美元,并在2020年,这一数字将攀升至18.3亿美元。随着欧洲工业4.0和中国智能制造2025的提出,传统制造业正纷纷引入智能化概念,这使得在工控领域中具有重要地位的人机界面也将更快地向前发展。

[0003] 人机交互、人机互动(Human-Computer Interface,简写HCI,又称用户界面或使用者界面):是一门研究系统与用户之间的互动关系的学问。系统可以是各种各样的机器,也可以是计算机化的系统和软件。人机交互界面通常是指用户可见的部分。用户通过人机交互界面与系统交流,并进行操作。小如收音机的播放按键,大至飞机上的仪表盘、或是发电厂的控制室。人机交互(Human-Computer Interaction,简写HCI):是研究关于设计、评价和实现供人们使用的交互计算系统以及有关这些现象进行研究的科学。人机交互与人机界面是两个有着紧密联系而又不尽相同的概念。

[0004] 人机交互界面,无论是面向现场控制器还是面向上位监控管理,两者是有密切内在联系的,他们监控和管理的现场设备对象是相同的,因此许多现场设备参数在他们之间是共享和相互传递的。人机界面的标准化设计应是未来的发展方向,因为它确实体现了易懂、简单、实用的基本原则,充分表达了以人为本的设计理念。各种工控组态软件和编程工具为制作精美的人机交互界面提供了强大的支持手段,系统越大越复杂越能体现其优越性。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种HMI消息分流调度方法、存储介质及装置,具有实时性高、适用性广和效率高的优点。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种HMI消息分流调度方法,所述方法通过生成器、执行器、存储器、分类器、功能群和检索器的联动实现,具体执行以下步骤:分类器信号连接于存储器,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签;搜索器分别信号连接于分类器、功能群和生成器,根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元;所述功能群中包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

[0008] 进一步的,所述分类器根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类的方法执行以下步骤:录入多态训练数据,每个训练数据均包含一个特征标签;根据录入的多态训练数据,建立统一的分类器数学模型,同时设定每个特征标签的权重因子值;对分类器数学模型进行循环训练,并对训练得到的分类器数学模型进行测试,直到误差值在设定的范围内时,完成分类器数学模型的训练;使用得到的分类器数学模型,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类;所述功能群内的功能单元为封装好的函数模块和/或图形单元和/或中间件。

[0009] 进一步的,所述分类器数学模型的建立方法执行以下步骤:使用如下公式,将录入的多态训练数据进行数据融合: $\sum_{r=1}^V \| \mathbf{G} - \mathbf{P}^v \mathbf{X} \|^2$,其中,G为多态训练数据在每个特征下的一致性表达,P多态训练数据各自变换到G的投影映射,X为多态数据集,v为每个多态训练数据的维度数量,即每个多态训练数据的态数,V为多态训练数据的维度数量的上限;使用多态训练数据在每个特征下的一致性表达G作为支持向量机的输入数据,使用如下公式得到分类器模型

$$S = \min_{\mathbf{G}, \{\mathbf{P}^v\}, \beta} \gamma \sum_{v=1}^V \| \mathbf{G} - \mathbf{P}^v \mathbf{X}^v \|^2 + \lambda \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_i \beta_j (\mathbf{g}_i, \mathbf{g}_j) - \eta \frac{1}{(n-1)^2} \sum_{v=1}^V \text{tr}((\mathbf{P}^v \mathbf{X}^v)^T (\mathbf{P}^v \mathbf{X}^v) \mathbf{Y}^T \mathbf{Y}) + \sum_{i=1}^n (y_i, \sum_{j=1}^n (\mathbf{g}_j, \mathbf{g}_i) \beta_j)$$

[0010]

[0011] 其中,Y为标签集合; γ 、 λ 和 η 为常量,一般分别设定为:50,100和150; β 为分类系数; \mathbf{g}_i 为多态训练数据在每个特征下的一致性表达G的第i个横列元素, \mathbf{g}_j 为多态训练数据在每个特征下的一致性表达G的第j个横列元素;tr为矩阵求迹运算符;n为常量,一般设定的范围为:5~20。

[0012] 进一步的,所述使用得到的分类器数学模型,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类的方法执行以下步骤:用训练得到的分类器模型,对源代码数据进行特征标签分类,将待分类的源代码数据的每一维度的特征通过对应的投影映射矩阵;使用投影映射矩阵,判断分类数据是否属于分类器模型对应好办的标签类,如果判断是,则表示源代码数据属于分类器模型对应的标签类,如果判断否,则表示待分类的数据不属于分类器模型对应的标签类。

[0013] 进一步的,所述搜索器,根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元的方法执行以下步骤:建立功能群内的目标和节点的数学模型;进行二分遍历搜索:利用建立的数学模型,依据设定的约束条件将节点分组,再调配冗余节点,生成各分组都能够二分遍历所有目标的搜索分组;根据二分遍历的结果,为每一个源代码数据分配对应的功能单元。

[0014] 进一步的,所述进行二分遍历搜索的方法执行以下步骤:依据设定的约束条件,生成原始搜索分组;进行适应度函数值计算,从而确定原始搜索分组中,有多少分组能够搜索

到所有的目标;冗余节点分配,将每个搜索分组中可能存在的冗余节点分配给其它搜索分组;优化搜索分组方案,将适应度函数值分别为1和0的搜索分组中的非必要节点进行互相替换,对原搜索分组方案进行优化,以提高全局适应度函数值;结果输出,输出最优搜索方案;针对某一个搜索分组处于工作状态,其它搜索分组允许处于休眠状态,从而实现利用最少的节点就能够监测到所有目标。

[0015] 进一步的,进行冗余节点分配时,将每个搜索分组中可能存在的冗余节点分配给其它搜索分组的方法执行以下步骤:从搜索分组中任意选择一个节点,从搜索分组中移除该节点;构建去掉该节点后剩余节点的搜索矩阵,使用如下

$$[0016] \quad \bar{I}_1 = \frac{1}{m \times l} \sum_{i,j} I_1(i,j)$$

$$[0017] \quad \text{公式表示:} \quad \sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{m \times l} \sum_{i,j} (I_1(i,j) - \bar{I}_1)^2};$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1}{256} \sum_{k=0}^{255} (H(k) - \frac{m \times l}{256})^2}$$

其中, I_1 为所搜索分组, \bar{I}_1 为

去除该节点后的搜索分组, σ_1 为从搜索分组中选择的节点, σ_2 为构建的搜搜矩阵; i, j 分别为搜索分组的行列数; $H(k)$ 表示对 k 进行哈希运算。

[0018] 一种HMI消息分流调度存储介质,所述存储介质为一种非暂时性的计算机可读存储介质,该存储介质存储了计算指令,其包括:存储器,用于存储源代码数据的代码段;生成器,用于生成接口代码的代码段;执行器,用于执行生成的接口代码,生成接口模块,供用户进行调用的代码段;分类器,用于根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签的代码段;搜索器,用于根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元的代码段;所述功能群为包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构的代码段;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

[0019] 进一步的,所述存储介质中还存储有进行负载预测控制的代码段,所述进行负载预测控制的代码段执行以下步骤:每隔一段时间对存储介质中其他的代码段运行时,不同的线程池以及消息总线内消息数进行观测,从而增加或减少线程,保证系统运行效率。

[0020] 一种HMI消息分流调度装置,包括:存储器,用于存储源代码数据;生成器,用于生成接口代码;执行器,用于执行生成的接口代码,生成接口模块,供用户进行调用;所述系统还包括:分类器、搜索器和功能群;所述分类器信号连接于存储器,用于根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签;所述搜索器分别信号连接于分类器、功能群和生成器,用于根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元;所述功能群中包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

[0021] 本发明的一种HMI消息分流调度方法、存储介质及装置,具有如下有益效果:本发明,通过分类器对源代码数据进行分类,然后根据分类结果,在功能群众搜索对应的功能单

元,可以保证无论输入的源代码数据为何种类型,何种平台何种结构,只要预设的功能群中有对应的功能单元或者在功能群中添加了对应的功能单元,都可以进行对应的交互界面实现,提升了系统的适应性。同时,在提升了适应性的过程中,尽管需要进行源代码数据的匹配,但使用分类器和搜索器进行分类后,再进行二分遍历匹配,保证了系统响应的实时性。

附图说明

[0022] 图1为本发明的实施例提供的HMI消息分流调度方法的方法流程示意图;

[0023] 图2为本发明的实施例提供的HMI消息分流调度装置的装置结构示意图;

[0024] 图3为本发明的实施例提供的HMI消息分流调度方法的随着源代码数据量增长对应的响应时间实验曲线与现有技术对应的实验曲线的对比实验图。

[0025] 其中,1-本发明的HMI消息分流调度方法的实验曲线,2-现有技术的消息分流调度方法的实验曲线。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图及本发明的实施例对本发明的方法作进一步详细的说明。

[0027] 实施例1

[0028] 如图1和图3所示,一种HMI消息分流调度方法,所述方法通过生成器、执行器、存储器、分类器、功能群和检索器的联动实现,具体执行以下步骤:分类器信号连接于存储器,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签;搜索器分别信号连接于分类器、功能群和生成器,根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元;所述功能群中包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

[0029] 实施例2

[0030] 进一步的,所述分类器根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类的方法执行以下步骤:录入多态训练数据,每个训练数据均包含一个特征标签;根据录入的多态训练数据,建立统一的分类器数学模型,同时设定每个特征标签的权重因子值;对分类器数学模型进行循环训练,并对训练得到的分类器数学模型进行测试,直到误差值在设定的范围内时,完成分类器数学模型的训练;使用得到的分类器数学模型,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类;所述功能群内的功能单元为封装好的函数模块和/或图形单元和/或中间件。

[0031] 具体的,目前市面上诸多优秀的HMI产品都运行于单一的操作系统,这些HMI产品的业务逻辑,包括对工业控制现场的数据采集以及控制指令的发送,都依赖于该操作系统提供的一系列库函数。这使得现存的HMI产品对运行平台有着严重的依赖性,而在系统平台日渐呈现多样化的今天,不同的系统具有不同的特性以及适用场景,实现跨平台的HMI将借助不同平台的优势进一步扩大其适用范围。市面上也存在着通过Web技术实现跨平台的HMI产品,然而工业控制系统对于消息处理的实时性具有极高的要求,Web技术带来的高延时缺点使得该类产品不适用于高实时性的工控场合。随着工控规模日益扩大,现场监控数据的变化复杂程度也随之增加,传统HMI产品所依赖的平台消息机制并未针对工控现场数据特

性进行改进,因此HMI中的消息机制存在着较大的优化空间

[0032] 实施例3

[0033] 进一步的,所述分类器数学模型的建立方法执行以下步骤:使用如下公式,将录入

的多态训练数据进行数据融合: $\sum_{v=1}^V \| \mathbf{G} - \mathbf{P}^v \mathbf{X}^v \|^2$,其中, \mathbf{G} 为多态训练数据在每个特征下的一致性表达, \mathbf{P} 多态训练数据各自变换到 \mathbf{G} 的投影映射, \mathbf{X} 为多态数据集, v 为每个多态训练数据的维度数量,即每个多态训练数据的态数, V 为多态训练数据的维度数量的上限;使用多态训练数据在每个特征下的一致性表达 \mathbf{G} 作为支持向量机的输入数据,使用如下公式得到分类器模型

$$S = \min_{\mathbf{G}, \{\mathbf{P}^v\}, \beta} \gamma \sum_{v=1}^V \| \mathbf{G} - \mathbf{P}^v \mathbf{X}^v \|^2 + \lambda \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_i \beta_j (\mathbf{g}_i, \mathbf{g}_j) - \eta \frac{1}{(n-1)^2} \sum_{v=1}^V \text{tr} ((\mathbf{P}^v \mathbf{X}^v)^T (\mathbf{P}^v \mathbf{X}^v) \mathbf{Y}^T \mathbf{Y}) + \sum_{i=1}^n (y_i, \sum_{j=1}^n (\mathbf{g}_j, \mathbf{g}_i) \beta_j)$$

[0034]

[0035] 其中, \mathbf{Y} 为标签集合; γ 、 λ 和 η 为常量,一般分别设定为:50,100和150; β 为分类系数; \mathbf{g}_i 为多态训练数据在每个特征下的一致性表达 \mathbf{G} 的第 i 个横列元素, \mathbf{g}_j 为多态训练数据在每个特征下的一致性表达 \mathbf{G} 的第 j 个横列元素; tr 为矩阵求迹运算符; n 为常量,一般设定的范围为:5~20。

[0036] 具体的,通过数据融合后再进行分类器训练,训练得到的分类器模型,相较于传统的分类器模型,其包容度更高,适用性更广,同时,由于标签和数据的分离训练,又使得分类效率更高,实时性更高。

[0037] 在图编程领域,构件是一个及其重要的概念。构件是一个由对象类组合而成的,独立可替换的计算单元,是实现了符合某一标准的一组接口。构件最主要的作用即复用,将工程中重复的功能模块进行封装,可以为日后的开发带来效率与安全性。在进行高度封装的同时,构件将工程中的模块进行隔离,很好地实现了松耦合。在使用图编程的开发过程中,往往需要根据业务场景的不同要求对构件进行调整,通过对构件的接口或者内部结构进行修改即可完成与整体框架的对接。由于图编程构件技术的诸多良好特性,这种技术被广泛用于工控领域中。

[0038] 在传统的HMI应用中,内部逻辑更新动作的完成是通过一个重要概念进行运作,即“消息驱动”。而传统HMI架构中,上层应用内部选择消息队列作为消息的容器,其消息机制就是通过不断的读取应用程序消息队列来更新数据,直到消息队列为空,在消息处理结束后并在应用内进行窗体过程。

[0039] 工控现场中数据较为复杂,对不同消息的响应时间要求也有所不同,以往的消息机制无法保证各消息的处理周期,并且若在抽象逻辑层中消息处理周期过长,同样对中间件将带来一定影响。因此,需要对传统消息机制进行改进。

[0040] 实施例4

[0041] 进一步的,所述使用得到的分类器数学模型,根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类的方法执行以下步骤:用训练得到的分类器模型,对源代码数据进行特征标签分类,将待分类的源代码数据的每一维度的特征通过对应的投影映射矩阵;使用投影映射矩阵,判断分类数据是否属于分类器模型对应好办的标签类,如果判断是,则表示源代码数据属于分类器模型对应的标签类,如果判断否,则表示待分类的数据不属于分类器模型对应的标签类。

[0042] 实施例5

[0043] 进一步的,所述搜索器,根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元的方法执行以下步骤:建立功能群内的目标和节点的数学模型;进行二分遍历搜索:利用建立的数学模型,依据设定的约束条件将节点分组,再调配冗余节点,生成各分组都能够二分遍历所有目标的搜索分组;根据二分遍历的结果,为每一个源代码数据分配对应的功能单元。

[0044] 实施例6

[0045] 进一步的,所述进行二分遍历搜索的方法执行以下步骤:依据设定的约束条件,生成原始搜索分组;进行适应度函数值计算,从而确定原始搜索分组中,有多少分组能够搜索到所有的目标;冗余节点分配,将每个搜索分组中可能存在的冗余节点分配给其它搜索分组;优化搜索分组方案,将适应度函数值分别为1和0的搜索分组中的非必要节点进行互相替换,对原搜索分组方案进行优化,以提高全局适应度函数值;结果输出,输出最优搜索方案;针对某一个搜索分组处于工作状态,其它搜索分组允许处于休眠状态,从而实现利用最少的节点就能够监测到所有目标。

[0046] 树的遍历是树的一种重要的运算。所谓遍历是指对树中所有结点的信息的访问,即依次对树中每个结点访问一次且仅访问一次。与那些基本上都有标准遍历方式(通常是按线性顺序)的线性数据结构(如链表、一维数组)所不同的是,树结构有多种不同的遍历方式。从二叉树的根节点出发,节点的遍历分为三个主要步骤:对当前节点进行操作(称为“访问”节点)、遍历左边子节点、遍历右边子节点。这三个步骤的先后顺序也是不同遍历方式的根本区别。

[0047] 实施例7

[0048] 进一步的,进行冗余节点分配时,将每个搜索分组中可能存在的冗余节点分配给其它搜索分组的方法执行以下步骤:从搜索分组中任意选择一个节点,从搜索分组中移除该节点;构建去掉该节点后剩余节点的搜索矩阵,使用如下

$$[0049] \quad \bar{I}_1 = \frac{1}{m \times l} \sum_{i,j} I_1(i,j)$$

$$[0050] \quad \text{公式表示:} \quad \sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{m \times l} \sum_{i,j} (I_1(i,j) - \bar{I}_1)^2}; \quad \text{其中, } I_1 \text{ 为所搜索分组, } \bar{I}_1 \text{ 为}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1}{256} \sum_{k=0}^{255} (H(k) - \frac{m \times l}{256})^2}$$

去除该节点后的搜索分组, σ_1 为从搜索分组中选择的节点, σ_2 为构建的搜搜矩阵; i, j 分别为

搜索分组的行列数;H(k)表示对k进行哈希运算。

[0051] 具体的,二分检索又称折半检索,优点是比较次数少,检索速度快,平均性能好;其缺点是要求待查表为有序表,且插入删除困难。因此,折半检索方法适用于不经常变动而检索频繁的有序列表。首先,假设表中元素是按升序排列,将表中间位置记录的关键字与检索关键字比较,如果两者相等,则检索成功;否则利用中间位置记录将表分成前、后两个子表,如果中间位置记录的关键字大于检索关键字,则进一步检索前一子表,否则进一步检索后一子表。重复以上过程,直到找到满足条件的记录,使检索成功,或直到子表不存在为止,此时检索不成功。

[0052] 实施例8

[0053] 一种HMI消息分流调度存储介质,所述存储介质为一种非暂时性的计算机可读存储介质,该存储介质存储了计算指令,其包括:存储器,用于存储源代码数据的代码段;生成器,用于生成接口代码的代码段;执行器,用于执行生成的接口代码,生成接口模块,供用户进行调用的代码段;分类器,用于根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签的代码段;搜索器,用于根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元的代码段;所述功能群为包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构的代码段;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

[0054] 实施例9

[0055] 进一步的,所述存储介质中还存储有进行负载预测控制的代码段,所述进行负载预测控制的代码段执行以下步骤:每隔一段时间对存储介质中其他的代码段运行时,不同的线程池以及消息总线内消息数进行观测,从而增加或减少线程,保证系统运行效率。

[0056] 实施例10

[0057] 如图2所示,一种HMI消息分流调度装置,包括:存储器,用于存储源代码数据;生成器,用于生成接口代码;执行器,用于执行生成的接口代码,生成接口模块,供用户进行调用;所述系统还包括:分类器、搜索器和功能群;所述分类器信号连接于存储器,用于根据源代码数据的类型特征,对源代码数据进行分类,根据分类结果,为源代码数据添加特征标签;所述搜索器分别信号连接于分类器、功能群和生成器,用于根据特征标签,在功能群中进行功能单元检索,为每一个源代码数据分配对应的功能单元;所述功能群中包含若干个功能单元,能够相互配合使用的功能单元均信号连接,构成网状结构;所述生成器,根据搜索器为每一个源代码数据分配的功能单元,生成接口代码。

[0058] 以上所述仅为本发明的一个实施例子,但不能以此限制本发明的范围,凡依据本发明所做的结构上的变化,只要不失本发明的要义所在,都应视为落入本发明保护范围之内受到制约。

[0059] 所属技术领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统的的工作过程及有关说明,可以参考前述方法实施例子中的对应过程,在此不再赘述。

[0060] 需要说明的是,上述实施例子提供的系统,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,在实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块来完成,即将本发明实施例子中的模块或者步骤再分解或者组合,例如,上述实施例子的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。对于本发明实施

例中涉及的模块、步骤的名称,仅仅是为了区分各个模块或者步骤,不视为对本发明的不当限定。

[0061] 所属技术领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的存储装置、处理装置的具体工作过程及有关说明,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0062] 本领域技术人员应该能够意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的模块、方法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,软件模块、方法步骤对应的程序可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。为了清楚地说明电子硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以电子硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0063] 术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不是用于描述或表示特定的顺序或先后次序。

[0064] 术语“包括”或者任何其它类似用语旨在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备/装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者还包括这些过程、方法、物品或者设备/装置所固有的要素。

[0065] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

[0066] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

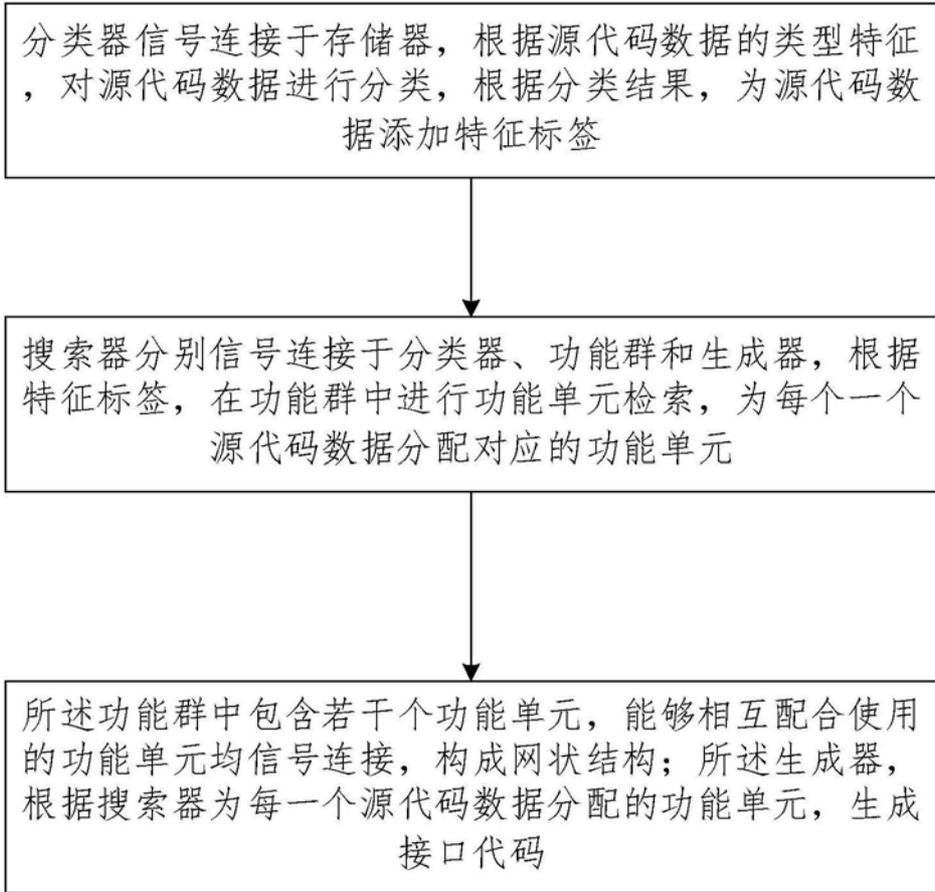


图1

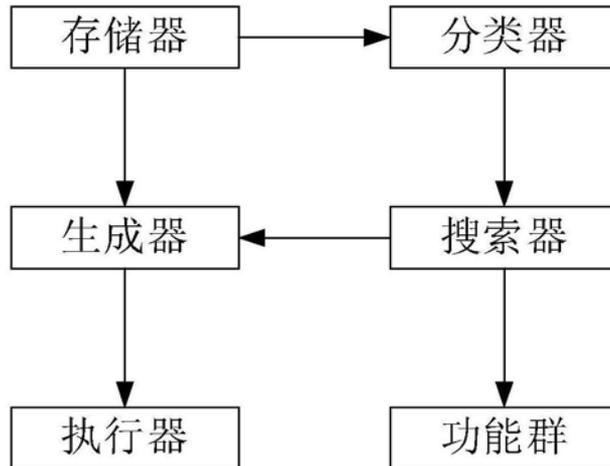


图2

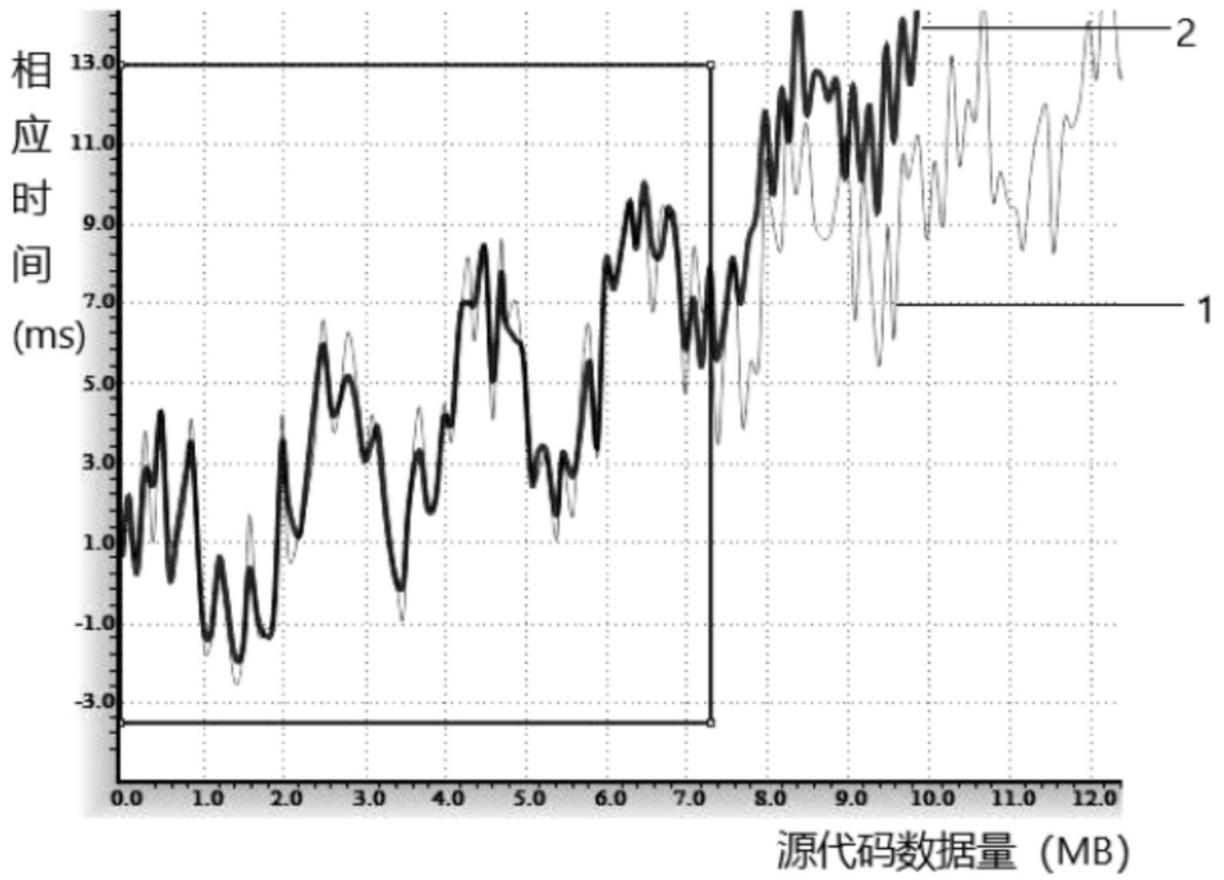


图3