



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115085196 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 23

(21) 申请号 202210996159.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.08.19

H02J 3/00 (2006.01)

G06K 9/62 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115085196 A

审查员 韩静静

(43) 申请公布日 2022.09.20

(73) 专利权人 国网信息通信产业集团有限公司

地址 100032 北京市西城区庄胜广场中央

办公楼南翼四楼

专利权人 北京中电飞华通信有限公司

(72) 发明人 刘泽三 闫晨阳 孟洪民 闫廷廷

赵阳 徐哲男 文爱军 刘迪

许剑 刘松阳 王孟强 尹玉

(74) 专利代理机构 北京唯智勤实知识产权代理

事务所(普通合伙) 11557

专利代理师 陈佳

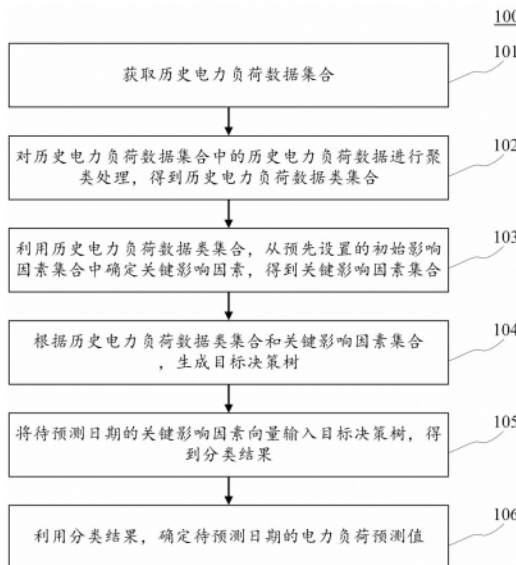
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

电力负荷预测值确定方法、装置、设备和计算机可读介质

(57) 摘要

本公开的实施例公开了电力负荷预测值确定方法、装置、设备和计算机可读介质。该方法的一具体实施方式包括:获取历史电力负荷数据集合;对历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合;利用历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合;根据历史电力负荷数据类集合和关键影响因素集合,生成目标决策树;将待预测日期的关键影响因素向量输入目标决策树,得到分类结果;利用分类结果,确定待预测日期的电力负荷预测值。该实施方式可以提升最终生成的电力负荷预测值的准确性,增强电力负荷预测值对电力系统的指导意义。



1. 一种电力负荷预测值确定方法,包括:

获取历史电力负荷数据集合,其中,所述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷据用于表征某一日期电力负荷曲线;

对所述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合;

利用所述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合;

根据所述历史电力负荷数据类集合和所述关键影响因素集合,生成目标决策树,其中,所述目标决策树中的节点分别与所述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应,所述生成所述目标决策树,包括:将层次聚类树作为初始决策树,依次对所述初始决策树中的每个节点,执行以下步骤:

响应于确定所述节点存在两个叶子节点,将所述历史电力负荷数据类集合中与所述两个叶子节点对应的两个历史电力负荷数据类确定为历史电力负荷数据类对;

确定所述历史电力负荷数据类对中每个历史电力负荷数据类中各个历史电力负荷数据的各个关键影响因素平均值,其中,所述各个关键影响因素平均值与所述关键影响因素集合中的关键影响因素一一对应;确定所述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类的各个关键影响因素平均值中对应于同一关键影响因素的两个关键影响因素平均值的差值,得到平均值差值集合,其中,所述平均值差值集合中的平均值差值为绝对值;将所述平均值差值集合中数值最大的平均值差值对应的关键影响因素确定为差异最大的关键影响因素;

利用所述差异最大的关键影响因素生成所述节点的分类规则,包括:将所述差异最大的关键影响因素对应的两个关键影响因素平均值的平均值确定为分类数值;利用所述分类数值生成所述节点的分类规则,其中,分类规则包括两个子分类规则,用于将一组数数值分为两组,两个子分类规则分别为待分类的数据大于所述分类数值,和待分类的数据小于等于所述分类数值;

将所述初始决策树和所述初始决策树中节点的各个分类规则进行组合,得到所述目标决策树;

将待预测日期的关键影响因素向量输入所述目标决策树,得到分类结果;

利用所述分类结果中的各个历史电力负荷数据,对初始电力负荷预测模型进行训练,得到目标电力负荷预测模型,其中,所述初始电力负荷预测模型为CNN(Convolutional Neural Networks,卷积神经网络)模型;

利用所述分类结果,确定所述待预测日期的电力负荷预测值,包括:利用目标电力负荷预测模型生成每个电力用户的电力负荷预测值,得到电力负荷预测值集合;

对所述电力负荷预测值集合中的电力负荷预测值进行求和,得到电力负荷预测值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述对所述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合,包括:

对所述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行层次聚类,得到层次聚类树;

将所述层次聚类树中每个节点处的各个历史电力负荷数据确定为历史电力负荷数据

类,得到历史电力负荷数据类集合。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述初始影响因素集合中的初始影响因素包括但不限于:最高气温、最低气温、平均气温、平均湿度、风速和降水量;以及

所述利用所述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合,包括:

对所述历史电力负荷数据类集合和所述初始影响因素集合进行灰色关联分析,得到关键影响因素集合。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述关键影响因素向量包括与所述关键影响因素集合中每个关键影响因素对应的关键影响因素实际值;以及

所述将待预测日期的关键影响因素向量输入所述目标决策树,得到分类结果,包括:

根据所述关键影响因素向量中包括的与所述关键影响因素集合中每个关键影响因素对应的关键影响因素实际值,确定所述目标决策树中与所述待预测日期的数据对应的历史电力负荷数据类;

将所对应的历史电力负荷数据类确定为所述分类结果。

5. 根据权利要求1-4之一所述的方法,其中,所述方法还包括:

将所述电力负荷预测值发送至目标终端以供显示。

6. 一种电力负荷预测值确定装置,包括:

获取单元,被配置成获取历史电力负荷数据集合,其中,所述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据用于表征某一日期电力负荷曲线;

聚类单元,被配置成对所述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合;

第一确定单元,被配置成利用所述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合;

生成单元,被配置成根据所述历史电力负荷数据类集合和所述关键影响因素集合,生成目标决策树,其中,所述目标决策树中的节点分别与所述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应,所述生成所述目标决策树,包括:将层次聚类树作为初始决策树,依次对所述初始决策树中的每个节点,执行以下步骤:

响应于确定所述节点存在两个叶子节点,将所述历史电力负荷数据类集合中与所述两个叶子节点对应的两个历史电力负荷数据类确定为历史电力负荷数据类对;

确定所述历史电力负荷数据类对中每个历史电力负荷数据类中各个历史电力负荷数据的各个关键影响因素平均值,其中,所述各个关键影响因素平均值与所述关键影响因素集合中的关键影响因素一一对应;确定所述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类的各个关键影响因素平均值中对应于同一关键影响因素的两个关键影响因素平均值的差值,得到平均值差值集合,其中,所述平均值差值集合中的平均值差值为绝对值;将所述平均值差值集合中数值最大的平均值差值对应的关键影响因素确定为差异最大的关键影响因素;

利用所述差异最大的关键影响因素生成所述节点的分类规则,包括:将所述差异最大的关键影响因素对应的两个关键影响因素平均值的平均值确定为分类数值;利用所述分类数值生成所述节点的分类规则,其中,分类规则包括两个子分类规则,用于将一组数数值分

为两组,两个子分类规则分别为待分类的数据大于所述分类数值,和待分类的数据小于等于所述分类数值;

将所述初始决策树和所述初始决策树中节点的各个分类规则进行组合,得到所述目标决策树;

输入单元,被配置成将待预测日期的关键影响因素向量输入所述目标决策树,得到分类结果;

训练单元,被配置成利用所述分类结果中的各个历史电力负荷数据,对初始电力负荷预测模型进行训练,得到目标电力负荷预测模型,其中,所述初始电力负荷预测模型为CNN(Convolutional Neural Networks,卷积神经网络)模型;

第二确定单元,被配置成利用所述分类结果,确定所述待预测日期的电力负荷预测值,包括:利用目标电力负荷预测模型生成每个电力用户的电力负荷预测值,得到电力负荷预测值集合;

对所述电力负荷预测值集合中的电力负荷预测值进行求和,得到电力负荷预测值。

7.一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,其上存储有一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-5中任一所述的方法。

8.一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一所述的方法。

电力负荷预测值确定方法、装置、设备和计算机可读介质

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及计算机技术领域,具体涉及电力负荷预测值确定方法、装置、设备和计算机可读介质。

背景技术

[0002] 电力负荷值预测,是一项利用过往的历史电力负荷数据预测未来某一时间的电力系统的电力负荷值的技术。目前,在进行电力负荷值预测时,通常采用的方式为:采用时间序列法、回归分析法或聚类数据挖掘技术对电力负荷值进行预测。

[0003] 然而,当采用上述方式电力负荷值进行预测时,经常会存在如下技术问题:

[0004] 第一,采用时间序列法或回归分析法时,预测精度较低,进而影响供电系统的稳定性;

[0005] 第二,采用聚类数据挖掘技术时,所需的参数过多,且当数据量较大时预测所消耗的时间较长,效率较低。

发明内容

[0006] 本公开的内容部分用于以简要的形式介绍构思,这些构思将在后面的具体实施方式部分被详细描述。本公开的内容部分并不旨在标识要求保护的技术方案的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求的保护的技术方案的范围。

[0007] 本公开的一些实施例提出了电力负荷预测值确定方法、装置、设备和计算机可读介质,来解决以上背景技术部分提到的技术问题中的一项或多项。

[0008] 第一方面,本公开的一些实施例提供了一种电力负荷预测值确定方法,该方法包括:获取历史电力负荷数据集合,其中,上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据用于表征某一日期电力负荷曲线;对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合;利用上述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合;根据上述历史电力负荷数据类集合和上述关键影响因素集合,生成目标决策树,其中,上述目标决策树中的节点分别与上述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应;将待预测日期的关键影响因素向量输入上述目标决策树,得到分类结果;利用上述分类结果,确定上述待预测日期的电力负荷预测值。

[0009] 可选的,所述根据所述历史电力负荷数据类集合和所述关键影响因素集合,生成目标决策树,包括:

[0010] 将所述层次聚类树作为初始决策树,依次对所述初始决策树中的每个节点,执行以下步骤:

[0011] 响应于确定所述节点存在两个叶子节点,将所述历史电力负荷数据类集合中与所述两个叶子节点对应的两个历史电力负荷数据类确定为历史电力负荷数据类对;

[0012] 利用所述关键影响因素集合,确定所述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负

荷数据类之间差异最大的关键影响因素；

[0013] 利用所述差异最大的关键影响因素生成所述节点的分类规则；

[0014] 将所述初始决策树和所述初始决策树中节点的各个分类规则进行组合，得到所述目标决策树。

[0015] 可选的，所述利用所述关键影响因素集合，确定所述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类之间差异最大的关键影响因素，包括：

[0016] 确定所述历史电力负荷数据类对中每个历史电力负荷数据类中各个历史电力负荷数据的各个关键影响因素平均值，其中，所述各个关键影响因素平均值与所述关键影响因素集合中的关键影响因素一一对应；

[0017] 确定所述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类的各个关键影响因素平均值中对应于同一关键影响因素的两个关键影响因素平均值的差值，得到平均值差值集合；

[0018] 将所述平均值差值集合中数值最大的平均值差值对应的关键影响因素确定为所述差异最大的关键影响因素。

[0019] 可选的，所述利用所述差异最大的关键影响因素生成所述节点的分类规则，包括：

[0020] 将所述差异最大的关键影响因素对应的两个关键影响因素平均值的平均值确定为分类数值；

[0021] 利用所述分类数值生成所述节点的分类规则。

[0022] 可选的，在所述利用所述分类结果，确定所述待预测日期的电力负荷预测值之前，所述方法还包括：

[0023] 利用所述分类结果中的各个历史电力负荷数据，对初始电力负荷预测模型进行训练，得到目标电力负荷预测模型。

[0024] 可选的，所述利用所述分类结果，确定所述待预测日期的电力负荷预测值，包括：

[0025] 利用所述目标电力负荷预测模型生成每个电力用户的电力负荷预测值，得到电力负荷预测值集合；

[0026] 对所述电力负荷预测值集合中的电力负荷预测值进行求和，得到电力负荷预测值。

[0027] 第二方面，本公开的一些实施例提供了一种电力负荷预测值确定装置，装置包括：获取单元，被配置成获取历史电力负荷数据集合，其中，上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据用于表征某一日期电力负荷曲线；聚类单元，被配置成对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理，得到历史电力负荷数据类集合；第一确定单元，被配置成利用上述历史电力负荷数据类集合，从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素，得到关键影响因素集合；生成单元，被配置成根据上述历史电力负荷数据类集合和上述关键影响因素集合，生成目标决策树，其中，上述目标决策树中的节点分别与上述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应；输入单元，被配置成将待预测日期的关键影响因素向量输入上述目标决策树，得到分类结果；第二确定单元，被配置成上述分类结果，确定上述待预测日期的电力负荷预测值。

[0028] 第三方面，本公开的一些实施例提供了一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，其上存储有一个或多个程序，当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得

一个或多个处理器实现上述第一方面任一实现方式所描述的方法。

[0029] 第四方面,本公开的一些实施例提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,程序被处理器执行时实现上述第一方面任一实现方式所描述的方法。

[0030] 本公开的上述各个实施例具有如下有益效果:通过本公开的一些实施例的电力负荷预测值确定方法得到的电力负荷预测值精确度较高。具体来说,造成相关的电力负荷值预测方法得到的电力负荷预测值精确度不高的原因在于:时间序列法或回归分析法完成电力负荷预测值仅需较少的历史数据,难以全面充分的估计历史电力负荷数据的特征。基于此,本公开的一些实施例的电力负荷预测值确定方法,首先,获取历史电力负荷数据集合,其中,上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据用于表征某一日期电力负荷曲线。由此,可以根据实际应用需求,获取一个较长时间段内的历史电力负荷数据集合。然后,对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合。由此,可以将特征较为相似的历史电力负荷数据分为一组,便于后续预测。再然后,利用上述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合。由此,可以根据历史电力负荷数据的聚类结果,初始影响因素集合中确定对聚类结果影响较大的关键影响因素。接着,根据上述历史电力负荷数据类集合和上述关键影响因素集合,生成目标决策树,其中,上述目标决策树中的节点分别与上述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应。由此,可以结合聚类结果和关键影响因素生成目标决策树。再接着,将待预测日期的关键影响因素向量输入上述目标决策树,得到分类结果。最后,利用上述分类结果,确定上述待预测日期的电力负荷预测值。由此,可以充分有效的利用历史电力负荷数据集合中的各个历史电力负荷数据。从而,提升最终生成的电力负荷预测值的准确性,增强电力负荷预测值对电力系统的指导意义,在一定程度上保证电力系统负荷的动态平衡与整个电力系统的稳定性。

附图说明

[0031] 结合附图并参考以下具体实施方式,本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。贯穿附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。应当理解附图是示意性的,元件和元素不一定按照比例绘制。

[0032] 图1是根据本公开的电力负荷预测值确定方法的一些实施例的流程图;

[0033] 图2是本公开的电力负荷预测值确定装置的一些实施例的结构示意图;

[0034] 图3是适于用来实现本公开的一些实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例。相反,提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0036] 另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。在不冲突的情况下,本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 需要注意,本公开中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单

元进行区分,并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。

[0038] 需要注意,本公开中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。

[0039] 本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的,而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

[0040] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

[0041] 参考图1,图1示出了根据本公开的电力负荷预测值确定方法的一些实施例的流程100。该电力负荷预测值确定方法,包括以下步骤:

[0042] 步骤101,获取历史电力负荷数据集合。

[0043] 在一些实施例中,电力负荷预测值确定方法的执行主体可以通过有线连接方式或无线连接方式获取历史电力负荷数据集合。其中,上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据可以用于表征某一日期电力负荷曲线。上述历史电力负荷数据集合可以对应一个历史时间段内每一天的电力负荷曲线。

[0044] 作为示例,上述历史时间段的时间跨度可以为1年。

[0045] 步骤102,对历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合。

[0046] 在一些实施例中,上述执行主体对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合,可以包括以下步骤:

[0047] 第一步,对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行层次聚类,得到层次聚类树。其中,可以利用凝聚层次聚类算法对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类。

[0048] 第二步,将上述层次聚类树中每个节点处的各个历史电力负荷数据确定为历史电力负荷数据类,得到历史电力负荷数据类集合。

[0049] 步骤103,利用历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合。

[0050] 在一些实施例中,上述初始影响因素集合中的初始影响因素可以包括但不限于以下至少一项:最高气温、最低气温、平均气温、平均湿度、风速和降水量。上述执行主体利用上述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合,可以包括以下步骤:

[0051] 对上述历史电力负荷数据类集合和上述初始影响因素集合进行灰色关联分析,得到关键影响因素集合。

[0052] 作为示例,上述关键影响因素集合中的关键影响因素可以包括平均气温和降水量。

[0053] 步骤104,根据历史电力负荷数据类集合和关键影响因素集合,生成目标决策树。

[0054] 在一些实施例中,上述执行主体可以利用CART(Classification And Regression Tree,分类回归树)算法,并根据上述历史电力负荷数据类集合和上述关键影响因素集合,生成目标决策树。

[0055] 上述目标决策树中的节点分别与上述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应。上述执行主体可以通过以下步骤、根据上述历史电力负荷数据类集合和上

述关键影响因素集合,生成目标决策树:

[0056] 第一步,将上述层次聚类树作为初始决策树,依次对上述初始决策树中的每个节点,执行以下步骤:

[0057] 第一子步骤,响应于确定上述节点存在两个叶子节点,将上述历史电力负荷数据类集合中与上述两个叶子节点对应的两个历史电力负荷数据类确定为历史电力负荷数据类对。

[0058] 第二子步骤,利用上述关键影响因素集合,确定上述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类之间差异最大的关键影响因素。

[0059] 第三子步骤,利用上述差异最大的关键影响因素生成上述节点的分类规则。

[0060] 第二步,将上述初始决策树和上述初始决策树中节点的各个分类规则进行组合,得到上述目标决策树。

[0061] 在一些实施例的一些可选的实现方式中,上述执行主体利用上述关键影响因素集合,确定上述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类之间差异最大的关键影响因素,可以包括以下步骤:

[0062] 第一步,确定上述历史电力负荷数据类对中每个历史电力负荷数据类中各个历史电力负荷数据的各个关键影响因素平均值。其中,上述各个关键影响因素平均值与上述关键影响因素集合中的关键影响因素一一对应。

[0063] 第二步,确定上述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类的各个关键影响因素平均值中对应于同一关键影响因素的两个关键影响因素平均值的差值,得到平均值差值集合。其中,上述平均值差值集合中的平均值差值为绝对值。

[0064] 第三步,将上述平均值差值集合中数值最大的平均值差值对应的关键影响因素确定为上述差异最大的关键影响因素。

[0065] 可选的,上述执行主体利用上述差异最大的关键影响因素生成上述节点的分类规则,可以包括以下步骤:

[0066] 第一步,将上述差异最大的关键影响因素对应的两个关键影响因素平均值的平均值确定为分类数值。

[0067] 第二步,利用上述分类数值生成上述节点的分类规则。其中,分类规则可以包括两个子分类规则,用于将一组数数值分为两组。两个子分类规则可以分别为待分类的数据大于上述分类数值,和待分类的数据小于等于上述分类数值。

[0068] 上述步骤作为本公开的实施例的一个发明点,解决了背景技术提及的技术问题二“采用聚类数据挖掘技术时,所需的参数过多,且当数据量较大时预测所消耗的时间较长,效率较低”。导致上述技术问题的因素往往如下:聚类数据挖掘算法,例如,CURE (Clustering Using Representatives)算法,参数较多、抽样存在误差、对空间数据密度差异敏感,数据量较大时预测效率不高。如果解决了上述因素,就能达到提高预测效率的效果。为了达到这一效果,本公开将上述层次聚类树作为初始决策树,依次对上述初始决策树中的每个节点,执行以下步骤:响应于确定上述节点存在两个叶子节点,将上述历史电力负荷数据类集合中与上述两个叶子节点对应的两个历史电力负荷数据类确定为历史电力负荷数据类对。利用上述关键影响因素集合,确定上述历史电力负荷数据类对中两个历史电力负荷数据类之间差异最大的关键影响因素。利用上述差异最大的关键影响因素生成上述

节点的分类规则。由此,可以利用层次聚类的结果和关键影响因素集合生成目标决策树,从而便于仅利用预测日期便可快速获得初步的预测结果,极大的提升的电力负荷数据的预测效率。

[0069] 步骤105,将待预测日期的关键影响因素向量输入目标决策树,得到分类结果。

[0070] 在一些实施例中,上述关键影响因素向量包括与上述关键影响因素集合中每个关键影响因素对应的关键影响因素实际值。上述执行主体将待预测日期的关键影响因素向量输入上述目标决策树,得到分类结果,可以包括以下步骤:

[0071] 第一步,根据上述关键影响因素向量中包括的与上述关键影响因素集合中每个关键影响因素对应的关键影响因素实际值,确定上述目标决策树中与上述待预测日期的数据对应的历史电力负荷数据类。上述关键影响因素向量中的各维数值是各个关键影响因素对应的实际数值。

[0072] 第二步,将所对应的历史电力负荷数据类确定为上述分类结果。

[0073] 步骤106,利用分类结果,确定待预测日期的电力负荷预测值。

[0074] 在一些实施例中,上述执行主体利用上述分类结果,确定上述待预测日期的电力负荷预测值,可以包括以下步骤:

[0075] 第一步,利用目标电力负荷预测模型生成每个电力用户的电力负荷预测值,得到电力负荷预测值集合。

[0076] 第二步,对上述电力负荷预测值集合中的电力负荷预测值进行求和,得到电力负荷预测值。

[0077] 在一些实施例的一些可选的实现方式中,上述执行主体还可以将上述电力负荷预测值发送至目标终端以供显示。其中,上述目标终端可以用于展示上述电力负荷预测值,以供决策人员参考。

[0078] 可选的,上述执行主体在利用上述分类结果,确定上述待预测日期的电力负荷预测值之前,还可以利用上述分类结果中的各个历史电力负荷数据,对初始电力负荷预测模型进行训练,得到目标电力负荷预测模型。其中,上述初始电力负荷预测模型可以是CNN(Convolutional Neural Networks,卷积神经网络)模型。

[0079] 上述步骤作为本公开的实施例的一个发明点,进一步解决了背景技术提及的技术问题二“采用聚类数据挖掘技术时,所需的参数过多,且当数据量较大时预测所消耗的时间较长,效率较低”。导致上述技术问题的因素往往如下:聚类数据挖掘算法,例如,CURE(Clustering Using Representatives)算法,参数较多、抽样存在误差、对空间数据密度差异敏感,数据量较大时预测效率不高。如果解决了上述因素,就能达到提高预测效率的效果。为了达到这一效果,本公开首先,利用上述分类结果中的各个历史电力负荷数据,对初始电力负荷预测模型进行训练,得到目标电力负荷预测模型。然后,利用目标电力负荷预测模型生成每个电力用户的电力负荷预测值,得到电力负荷预测值集合。最后,对上述电力负荷预测值集合中的电力负荷预测值进行求和,得到电力负荷预测值。由此,可根据上述目标决策树对待预测日期的电力负荷值进行初步预测。然后,再利用分类结果中的各个历史电力负荷数据,对初始电力负荷预测模型进行训练。最后,利用训练得到的目标电力负荷预测模型进行精准预测。在提升效率的同时,有确保了准确度。

[0080] 本公开的上述各个实施例具有如下有益效果:通过本公开的一些实施例的电力负

荷预测值确定方法得到的电力负荷预测值精确度较高。具体来说,造成相关的电力负荷值预测方法得到的电力负荷预测值精确度不高的原因在于:时间序列法或回归分析法完成电力负荷预测值仅需较少的历史数据,难以全面充分的估计历史电力负荷数据的特征。基于此,本公开的一些实施例的电力负荷预测值确定方法,首先,获取历史电力负荷数据集合,其中,上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据用于表征某一日期电力负荷曲线。由此,可以根据实际应用需求,获取一个较长时间段内的历史电力负荷数据集合。然后,对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合。由此,可以将特征较为相似的历史电力负荷数据分为一组,便于后续预测。再然后,利用上述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合。由此,可以根据历史电力负荷数据的聚类结果,初始影响因素集合中确定对聚类结果影响较大的关键影响因素。接着,根据上述历史电力负荷数据类集合和上述关键影响因素集合,生成目标决策树,其中,上述目标决策树中的节点分别与上述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应。由此,可以结合聚类结果和关键影响因素生成目标决策树。再接着,将待预测日期的关键影响因素向量输入上述目标决策树,得到分类结果。最后,利用上述分类结果,确定上述待预测日期的电力负荷预测值。由此,可以充分有效的利用历史电力负荷数据集合中的各个历史电力负荷数据。从而,提升最终生成的电力负荷预测值的准确性,增强电力负荷预测值对电力系统的指导意义,在一定程度上保证电力系统负荷的动态平衡与整个电力系统的稳定性。

[0081] 进一步参考图2,作为对上述各图所示方法的实现,本公开提供了一种电力负荷预测值确定装置的一些实施例,这些装置实施例与图1所示的那些方法实施例相对应,该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0082] 如图2所示,一些实施例的电力负荷预测值确定装置200包括:获取单元201、聚类单元202、第一确定单元203、生成单元204、输入单元205和第二确定单元206。其中,获取单元201,被配置成获取历史电力负荷数据集合,其中,上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据用于表征某一日期电力负荷曲线;聚类单元202,被配置成对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合;第一确定单元203,被配置成利用上述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合;生成单元204,被配置成根据上述历史电力负荷数据类集合和上述关键影响因素集合,生成目标决策树,其中,上述目标决策树中的节点分别与上述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应;输入单元205,被配置成将待预测日期的关键影响因素向量输入上述目标决策树,得到分类结果;第二确定单元206,被配置成利用上述分类结果,确定上述待预测日期的电力负荷预测值。

[0083] 可以理解的是,该装置200中记载的诸单元与参考图1描述的方法中的各个步骤相对应。由此,上文针对方法描述的操作、特征以及产生的有益效果同样适用于装置200及其包含的单元,在此不再赘述。

[0084] 下面参考图3,其示出了适于用来实现本公开的一些实施例的电子设备300的结构示意图。图3示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开的实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0085] 如图3所示,电子设备300可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)

301,其可以根据存储在只读存储器 (ROM) 302中的程序或者从存储装置308加载到随机访问存储器 (RAM) 303中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 303中,还存储有电子设备300操作所需的各种程序和数据。处理装置301、ROM 302以及RAM 303通过总线304彼此相连。输入/输出 (I/O) 接口305也连接至总线304。

[0086] 通常,以下装置可以连接至I/O接口305:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置306;包括例如液晶显示器 (LCD)、扬声器、振荡器等输出装置307;以及通信装置309。通信装置309可以允许电子设备300与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图3示出了具有各种装置的电子设备300,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。图3中示出的每个方框可以代表一个装置,也可以根据需要代表多个装置。

[0087] 特别地,根据本公开的一些实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的一些实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的一些实施例中,该计算机程序可以通过通信装置609从网络上被下载和安装,或者从存储装置608被安装,或者从ROM 602被安装。在该计算机程序被处理装置601执行时,执行本公开的一些实施例的方法中限定的上述功能。

[0088] 需要说明的是,本公开的一些实施例中记载的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于—电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器 (EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器 (CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开的一些实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开的一些实施例中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF (射频) 等等,或者上述的任意合适的组合。

[0089] 在一些实施方式中,客户端、服务器可以利用诸如HTTP (HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信,并且可以与任意形式或介质的数字数据通信 (例如,通信网络) 互连。通信网络的示例包括局域网 (“LAN”), 广域网 (“WAN”), 网际网 (例如,互联网) 以及端对端网络 (例如,ad hoc端对端网络), 以及任何当前已知或未来研发的网络。

[0090] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时,使得该电子设备:获取历史电力负荷数据集合,其中,上述历

历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据用于表征某一日期电力负荷曲线;对上述历史电力负荷数据集合中的历史电力负荷数据进行聚类处理,得到历史电力负荷数据类集合;利用上述历史电力负荷数据类集合,从预先设置的初始影响因素集合中确定关键影响因素,得到关键影响因素集合;根据上述历史电力负荷数据类集合和上述关键影响因素集合,生成目标决策树,其中,上述目标决策树中的节点分别与上述历史电力负荷数据类集合中的历史电力负荷数据类对应;将待预测日期的关键影响因素向量输入上述目标决策树,得到分类结果;利用上述分类结果,确定上述待预测日期的电力负荷预测值。

[0091] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的一些实施例的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0092] 附图中的流程图和框图,图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0093] 描述于本公开的一些实施例中的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器包括获取单元、聚类单元、第一确定单元、生成单元、输入单元和第二确定单元。其中,这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定,例如,获取单元还可以被描述为“获取历史电力负荷数据集合的单元”。

[0094] 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如,非限制性地,可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括:现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、片上系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)等等。

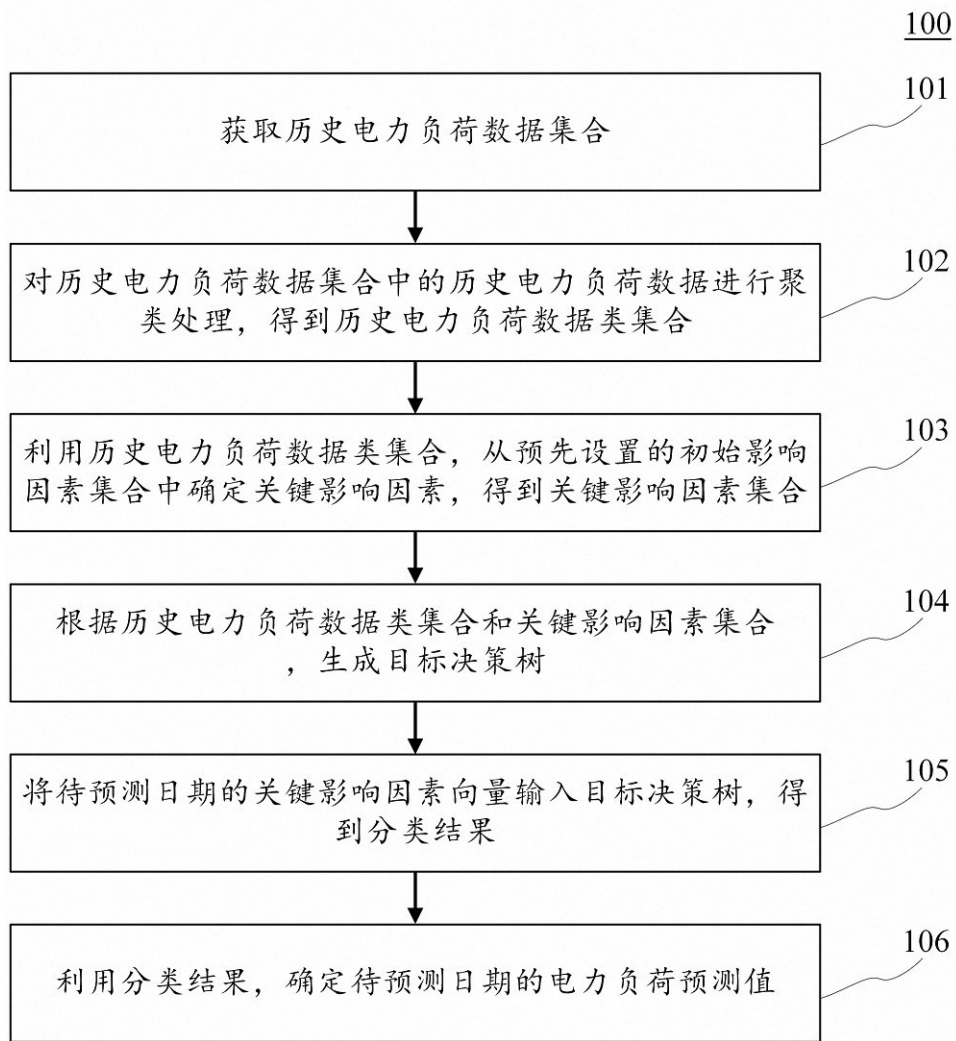


图 1

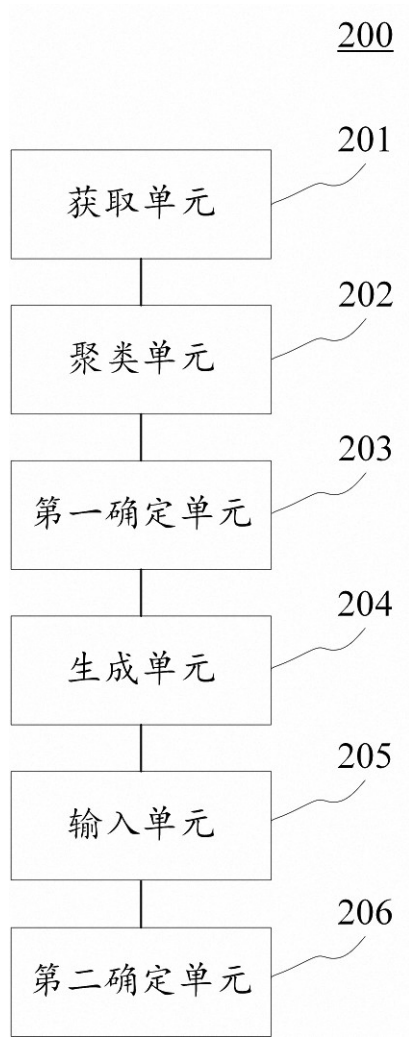


图 2

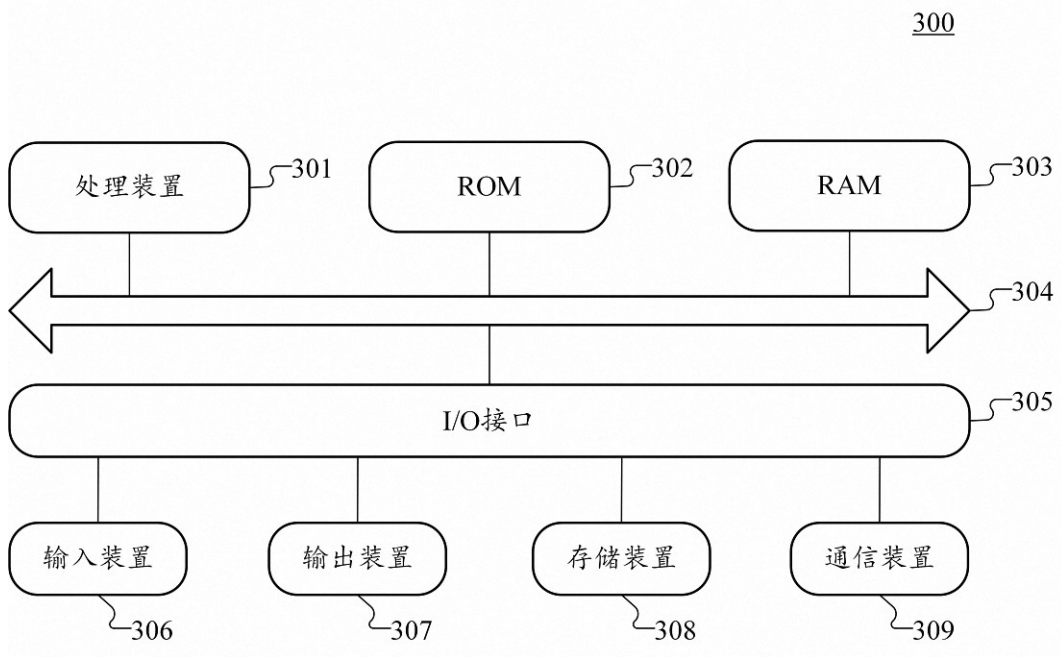


图 3