



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114168318 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 11

(21) 申请号 202111330010.8

(22) 申请日 2021.11.10

(71) 申请人 济南浪潮数据技术有限公司

地址 250000 山东省济南市自由贸易试验区
济南片区浪潮路1036号浪潮科技园
S05楼S311室

(72) 发明人 周培炼

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 张琳琳

(51) Int. Cl.

G06F 9/50 (2006.01)

G06N 3/04 (2006.01)

G06N 3/08 (2006.01)

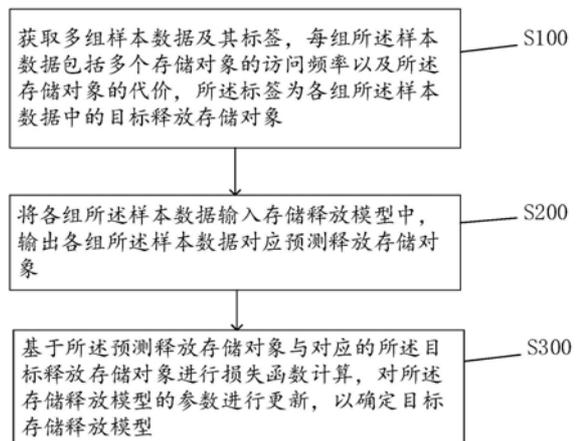
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

存储释放模型的训练方法、存储释放方法及设备

(57) 摘要

本发明揭示了一种存储释放模型的训练方法、存储释放方法及设备,所述方法包括:获取多组样本数据及其标签,每组样本数据包括多个存储对象的访问频率以及存储对象的代价,标签为各组样本数据中的目标释放存储对象;将各组样本数据输入存储释放模型中,输出各组样本数据对应预测释放存储对象;基于预测释放存储对象与对应的目标释放存储对象进行损失函数计算,对存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型。本发明构建的目标存储释放模型,优化alluxio跨介质分层存储时的文件释放策略,在考虑释放空间内文件使用频率的基础上,增加对存储介质空间释放代价以及不同介质数据存取效率的考虑,降低块释放代价,提升系统运行效率。



1. 一种存储释放模型的训练方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取多组样本数据及其标签,每组所述样本数据包括多个存储对象的访问频率以及所述存储对象的代价,所述标签为各组所述样本数据中的目标释放存储对象;

将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象;

基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述存储释放模型包括第一输入节点、第二输入节点以及输出节点,其特征在于,所述将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象,包括:

对于每组所述样本数据,将各个存储对象的访问频率经过所述第一输入节点输入所述存储释放模型;

将各个存储对象的代价经过所述第二输入节点输入所述存储释放模型;

获取第一输入节点对应的第一权重,以及所述第二输入节点对应的第二权重;

根据所述第一权重与所述访问频率,以及所述第二权重与所述代价,确定所述输出节点输出的所述预测释放存储对象。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型,包括:

通过目标损失函数计算所述预测释放存储对象与目标释放存储对象之间的损失并且计算梯度;

基于所述梯度对所述第一权重和所述第二权重进行调整。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述基于所述梯度随所述第一权重和所述第二权重进行调整,包括:

对每次训练所确定的所述第一权重和所述第二权重的变化进行分析;

当所述第一权重和所述第二权重的变化在预设范围内时,生成第一目标权重和第二目标权重。

5. 一种存储释放方法,其特征在于,包括:

获取多个待释放存储对象的访问频率以及代价;

将多个所述待释放存储对象的访问频率以及代价输入目标存储释放模型中,确定所述多个待释放存储对象中的目标存储对象,所述目标存储释放模型是根据权利要求1-4中任一项所述的存储释放模型的训练方法训练得到的;

释放所述目标存储对象。

6. 根据权利要求5所述的存储释放方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取待存储数据;

将所述待存储数据存储至所述目标存储对象中。

7. 一种存储释放模型的训练装置,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于获取多组样本数据及其标签,每组所述样本数据包括多个存储对象的访问频率以及所述存储对象的代价,所述标签为各组所述样本数据中的目标释放存储

对象；

第一输入模块,用于将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象；

目标模块,用于基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型。

8. 一种存储释放装置,其特征在于,包括:

第二获取模块,用于获取多个待释放存储对象的访问频率以及代价；

第二输入模块,用于将多个所述待释放存储对象的访问频率以及代价输入目标存储释放模型中,确定所述多个待释放存储对象中的目标存储对象,所述目标存储释放模型是根据权利要求1-4中任一项所述的存储释放模型的训练方法训练得到的；

释放模块,用于释放所述目标存储对象。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机指令,所述处理器通过执行所述计算机指令,从而执行权利要求1-4中任一项所述的存储释放模型的训练方法,或执行权利要求5或6所示的存储释放方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使计算机执行权利要求1-4中任一项所述的存储释放模型的训练方法,或执行权利要求5或6所示的存储释放方法。

存储释放模型的训练方法、存储释放方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及数据存储处理技术领域,具体涉及一种存储释放模型的训练方法、存储释放方法及设备。

背景技术

[0002] Alluxio是一种在大数据平台内常用的基于内存的虚拟分布式存储系统,该系统的数据通常以文件块的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio更快速高效的访问相关数据,在实际应用中,Alluxio跨存储介质(例如MEM,SSD,HDD等)的分层存储是其较为典型的应用场景之一,其过程一般为:

[0003] 1.将Alluxio设置为目标释放存储对象依次为MEM,SSD与HDD的三级存储模式;

[0004] 2.采用自高至低级别的存储规则,当高级目标释放存储对象空间足够时,默认将数据存放在高级别的目标释放存储对象当中。

[0005] 3.高级目标释放存储对象空间溢出时,在次级目标释放存储对象中寻找存储空间。若MEM,SSD与HDD均无存储空间,调用Alluxio系统默认的空间释放算法来释放目标释放存储对象,为新的数据分配存储空间。

[0006] Alluxio系统默认的空间释放算法具体为:

[0007] 依据访问频率来顺序地对最近最少使用的存储对象进行释放。写操作发起后,若Alluxio的master节点感知到三层目标释放存储对象均无足够空间用于分配,空间释放算法将不区分目标释放存储对象的释放最少使用的存储对象所占用的存储空间并为写操作所需的数据分配该空间,只考虑存储对象的访问频率。

[0008] 然而,仅仅考虑访问频率对目标释放存储对象中的数据进行释放,当有待存储的数据时,将待存储数据随机存储值其中目标释放对象中,导致数据释放的代价增大,也导致存储释放的可靠性较低。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种存储释放模型的训练方法、存储释放方法及设备,旨在解决存储释放的可靠性较低的问题。

[0010] 根据第一方面,本发明实施例提供了一种存储释放模型的训练方法,包括:

[0011] 获取多组样本数据及其标签,每组所述样本数据包括多个存储对象的访问频率以及所述存储对象的代价,所述标签为各组所述样本数据中的目标释放存储对象;

[0012] 将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象;

[0013] 基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型。

[0014] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,应用于Alluxio系统,该系统的数据通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,

基于深度学习在通过多组样本数据及标签生成的目标存储释放模型,可以根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价计算出预测释放存储对象,再将预测释放对象与目标释放对象进行损失函数计算,基于计算结果对存储释放模型的参数进行更新,最终确定目标存储释放模型,参考访问频率和代价两种影响因素,可以提高目标释放对象释放样本数据的准确性,使得目标释放对象的释放代价最低,将目标存储释放模型输入到Alluxio系统中,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0015] 结合第一方面,在第一方面第一实施方式中,所述存储释放模型包括第一输入节点、第二输入节点以及输出节点,其特征在于,所述将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象,包括:

[0016] 对于每组所述样本数据,将各个存储对象的访问频率经过所述第一输入节点输入所述存储释放模型;

[0017] 将各个存储对象的代价经过所述第二输入节点输入所述存储释放模型;

[0018] 获取第一输入节点对应的第一权重,以及所述第二输入节点对应的第二权重;

[0019] 根据所述第一权重与所述访问频率,以及所述第二权重与所述代价,确定所述输出节点输出的所述预测释放存储对象。

[0020] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,在考虑目标释放存储对象中存储对象的访问频率的基础上,增加对存储对象的代价以及不同存储对象存取效率的考虑,因此样本数据中有两个因素影响最终目标存储释放模型的确定,因为两种因素的影响程度不同,所以对访问频率配置第一权重,对代价配置第二权重,根据样本数据输出的预测释放存储对象与对应的目标释放存储对象进行计算,基于计算结果便于对两种因素所配置的权重进行调整。

[0021] 结合第一方面第一实施方式,在第一方面第二实施方式中,所述基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型,包括:

[0022] 通过目标损失函数计算所述预测释放存储对象与目标释放存储对象之间的损失并且计算梯度;

[0023] 基于所述梯度对所述第一权重和所述第二权重进行调整。

[0024] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,在考虑目标释放存储对象中存储对象的访问频率的基础上,增加对存储对象的代价以及不同存储对象存取效率的考虑,根据各方面的占比权重进行调整,从而确定目标释放存储对象,降低存储对象的释放代价,提升系统的运行效率。

[0025] 结合第一方面第二实施方式,在第一方面第三实施方式中,所述基于所述梯度随所述第一权重和所述第二权重进行调整,包括:

[0026] 对每次训练所确定的所述第一权重和所述第二权重的变化进行分析;

[0027] 当所述第一权重和所述第二权重的变化在预设范围内时,生成第一目标权重和第二目标权重。

[0028] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,由于在对多组样本数据及其标签的不断分析,进而对第一权重和第二权重的变化不断调整,使得输出的预测释放存储对象越来越接近目标释放存储对象,因此当第一权重和第二权重的变化在预设的范围内时,则

表明逐渐趋于稳定,最终稳定后的第一权重和第二权重就生成第一目标权重和第二目标权重。

[0029] 根据第二方面,本发明实施例还提供了一种存储释放方法,所述方法包括:

[0030] 获取多个待释放存储对象的访问频率以及代价;

[0031] 将多个所述待释放存储对象的访问频率以及代价输入目标存储释放模型中,确定所述多个待释放存储对象中的目标存储对象,所述目标存储释放模型是根据上述所述的存储释放模型的训练方法训练得到的;

[0032] 释放所述目标存储对象。

[0033] 本发明实施例提供的存储释放方法,应用于Alluxio系统,该系统的数据通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价通过目标存储释放模块计算获取到目标存储对象,然后将该目标存储对象释放,使得待释放存储对象有空闲的存储空间,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0034] 结合第二方面,在第二方面第一实施方式中,所述方法还包括:

[0035] 获取待存储数据;

[0036] 将所述待存储数据存储至所述目标存储对象中。

[0037] 本发明实施例提供的存储释放方法,将待存储数据存储至目标存储对象的存储空间中,便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0038] 根据第三方面,本发明实施例还提供了一种存储释放模型的训练装置,包括:

[0039] 第一获取模块,用于获取多组样本数据及其标签,每组所述样本数据包括多个存储对象的访问频率以及所述存储对象的代价,所述标签为各组所述样本数据中的目标释放存储对象;

[0040] 第一输入模块,用于将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象;

[0041] 目标模块,用于基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型。

[0042] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练装置,应用于Alluxio系统,该系统的数据通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,基于深度学习在通过多组样本数据及标签生成的目标存储释放模型,可以根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价计算出预测释放存储对象,再将预测释放对象与目标释放对象进行损失函数计算,基于计算结果对存储释放模型的参数进行更新,最终确定目标存储释放模型,参考访问频率和代价两种影响因素,可以提高目标释放对象释放样本数据的准确性,使得目标释放对象的释放代价最低,将目标存储释放模型输入到Alluxio系统中,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0043] 根据第四方面,本发明实施例还提供了一种存储释放装置,包括:

[0044] 第二获取模块,用于获取多个待释放存储对象的访问频率以及代价;

[0045] 第二输入模块,用于将多个所述待释放存储对象的访问频率以及代价输入目标存储释放模型中,确定所述多个待释放存储对象中的目标存储对象,所述目标存储释放模型是根据上述所述的存储释放模型的训练方法训练得到的;

[0046] 释放模块,用于释放所述目标存储对象。

[0047] 本发明实施例提供的存储释放装置,应用于Alluxio系统,该系统的数据库通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价通过目标存储释放模块计算获取到目标存储对象,然后将该目标存储对象释放,使得带释放存储对象有空闲的存储空间,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0048] 根据第五方面,本发明实施例提供了一种电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器和所述处理器之间互相通信连接,所述存储器中存储有计算机指令,所述处理器通过执行所述计算机指令,从而执行第一方面或者第一方面的任意一种实施方式中所述的存储释放模型的训练方法,或执行第二方面或者第二方面的任意一种实施方式中的存储释放方法。

[0049] 根据第六方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行第一方面或者第一方面的任意一种实施方式中所述的存储释放模型的训练方法,或执行第二方面或者第二方面的任意一种实施方式中的存储释放方法。

附图说明

[0050] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0051] 图1是应用本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法的流程图;

[0052] 图2是应用本发明实施例提供的存储释放方法的流程示意图;

[0053] 图3是应用本发明实施例提供的存储释放模型的训练装置的功能模块图;

[0054] 图4是应用本发明实施例提供的存储释放装置的功能模块图;

[0055] 图5是应用本发明实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0056] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 需要说明的是,本申请实施例提供的存储释放模型的训练的方法,其执行主体可以是存储释放模型的训练的装置,该存储释放模型的训练的装置可以通过软件、硬件或者软硬件结合的方式实现成为计算机设备的部分或者全部,其中,该计算机设备可以是服务器或者终端,其中,本申请实施例中的服务器可以为一台服务器,也可以为由多台服务器组成的服务器集群,本申请实施例中的终端可以是智能手机、个人电脑、平板电脑、可穿戴设备以及智能机器人等其他智能硬件设备。下述方法实施例中,均以执行主体是电子设备为例来进行说明。

[0058] 在本申请一个实施例中,如图1所示,提供了一种存储释放模型的训练方法,以该方法应用与电子设备为例进行说明,包括以下步骤:

[0059] S100,获取多组样本数据及其标签,每组所述样本数据包括多个存储对象的访问频率以及所述存储对象的代价,所述标签为各组所述样本数据中的目标释放存储对象。

[0060] 在本实施例中,设置存储对象为MEM、SSD和HDD三级存储对象,记录存储对象的释放代价为代价1,代价2,代价3,当三级存储对象的存储空间存满样本数据后,则需要根据存储对象的访问频率以及所述存储对象的代价评估出最优的存储对象,即为目标释放存储对象。

[0061] 当存储对象中存储满数据后,对存储对象中的数据进行访问,每个数据的访问次数都会被记录,因此在一定时间内,即可获取到每个数据的访问频率,当存储对象中的数据已经存满时,需要对存储对象中访问频率较小的数据进行释放,以便对后续的数据继续存储,由于存储对象的不同,其对于数据的处理效率也会有差异,以上述存储对象为MEM、SSD和HDD为例,由于MEM、SSD和HDD存储数据的效率依次递减,因此对MEM中的数据进行释放,并且将新的数据存储至MEM中的效率最快,代价相对也最小。

[0062] 对样本数据进行解释,例如,有3组样本数据,包括3个存储对象,现在需要从3个存储对象中确定出一个存储对象进行释放。其中,目标释放存储对象就是实际应该释放的存储对象。通过存储释放模型的训练,使得该模型预测出的释放对象与目标释放存储对象相同。

[0063] S200,将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象。

[0064] 在本实施例中,将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象,通过存储释放模型可获取到多个数据样本,样本数据便于对后续生成的存储释放模型进行验证。

[0065] 在一个可选实施方式中,以上述存储对象为MEM、SSD和HDD为例,例如一组访问频率最低样本数据,该数据均存在于MEM、SSD和HDD,将该样本数据输入到存储释放模型中,输出的预测释放存储对象为MEM时,则为目标释放存储对象,若输出的预测释放存储对象为SSD或者HDD时,则预测释放存储对象于目标释放存储对象有偏差。

[0066] S300,基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型。

[0067] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,应用于Alluxio系统,该系统的数据通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,基于深度学习在通过多组样本数据及标签生成的目标存储释放模型,可以根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价计算出预测释放存储对象,再将预测释放对象与目标释放对象进行损失函数计算,基于计算结果对存储释放模型的参数进行更新,最终确定目标存储释放模型,将目标存储释放模型输入到Alluxio系统中,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0068] 在本实施例中,通过多组样本数据生成的验证集对存储释放模型的学习率、dropout率、网络层数、优化器、神经元个数等参数进行优化调整,使网络具备更好地特征拟合与决策能力,此时,存储释放模型输出与真实标记准确率应达到95%以上,具体的准确率

可根据实际情况进行设定,在此不做限定;将测试集输入到在验证集上性能表现最佳的存储释放模型中进行性能的最终评估,通过测试结果来衡量存储释放模型的优劣,当结果达到测试要求时,保存存储释放模型参数并将存储释放模型引入Alluxio系统中辅助系统以最小的代价选择目标释放存储对象,便于计算层通过Alluxio更快速高效的访问相关数据。

[0069] 在本申请一个可选的实施例中,如图1所示,存储释放模型包括第一输入节点、第二输入节点以及输出节点,上述S200中的“所述将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象”,包括:

[0070] (1) 对于每组所述样本数据,将各个存储对象的访问频率经过所述第一输入节点输入所述存储释放模型;

[0071] (2) 将各个存储对象的代价经过所述第二输入节点输入所述存储释放模型;

[0072] (3) 获取第一输入节点对应的第一权重,以及所述第二输入节点对应的第二权重;

[0073] (4) 根据所述第一权重与所述访问频率,以及所述第二权重与所述代价,确定所述输出节点输出的所述预测释放存储对象。

[0074] 在本实施例中,第一权重设定为 x ,第二权重设定为 y ,根据公式:最优释放存储对象 $=\min(\text{访问频率} * x + \text{代价} * y)$,通过多组样本数据即可计算出 x 和 y 的数值。

[0075] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,在考虑目标释放存储对象中存储对象的访问频率的基础上,增加对存储对象的代价以及不同存储对象存取效率的考虑,因此样本数据中有两个因素影响最终目标存储释放模型的确定,因为两种因素的影响程度不同,所以对访问频率配置第一权重,对代价配置第二权重,根据样本数据输出的预测释放存储对象与对应的目标释放存储对象进行计算,基于计算结果便于对两种因素所配置的权重进行调整。

[0076] 在本申请一个可选的实施例中,如图1所示,上述S300中的“基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型”,包括:

[0077] (1) 通过目标损失函数计算所述预测释放存储对象与目标释放存储对象之间的损失并且计算梯度;

[0078] (2) 基于所述梯度对所述第一权重和所述第二权重进行调整。

[0079] 在本实施例中,目标损失函数采用交叉熵损失计算方法,通过交叉熵损失来计算预测释放存储对象的输出与目标释放存储对象之间的损失并计算梯度,通过梯度回传来优化目标存储释放模型中的第一权重和第二权重,待目标存储释放模型输出与真实标记相差在10%以内时,则输出该目标存储释放模型。

[0080] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,在考虑目标释放存储对象中存储对象的访问频率的基础上,增加对存储对象的代价以及不同存储对象存取效率的考虑,根据各方面的占比权重进行调整,从而确定目标释放存储对象,降低存储对象的释放代价,提升系统的运行效率。

[0081] 在本申请一个可选的实施例中,如图1所示,上述“基于所述梯度随所述第一权重和所述第二权重进行调整”,包括:

[0082] (1) 对每次训练所确定的所述第一权重和所述第二权重的变化进行分析;

[0083] (2) 当所述第一权重和所述第二权重的变化在预设范围内时,生成第一目标权重

和第二目标权重。

[0084] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练方法,绘制第一权重与第二权重的参数趋势图,由于在对多组样本数据及其标签的不断分析,进而对第一权重和第二权重的变化不断调整,使得输出的预测释放存储对象越来越接近目标释放存储对象,因此当第一权重和第二权重的变化在预设的范围内时,则表明逐渐趋于稳定,最终稳定后的第一权重和第二权重就生成第一目标权重和第二目标权重。

[0085] 在本申请一个实施例中,如图2所示,还提供了一种存储释放方法,包括以下步骤:

[0086] S400,获取多个待释放存储对象的访问频率以及代价;

[0087] S500,将多个所述待释放存储对象的访问频率以及代价输入目标存储释放模型中,确定所述多个待释放存储对象中的目标存储对象,所述目标存储释放模型是根据上述所述的存储释放模型的训练方法训练得到的;

[0088] S600,释放所述目标存储对象。

[0089] 本发明实施例提供的存储释放方法,应用于Alluxio系统,该系统的数据通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价通过目标存储释放模块计算获取到目标存储对象,然后将该目标存储对象释放,使得待释放存储对象有空闲的存储空间,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0090] 在本申请一个可选的实施例中,如图2所示,该方法还包括:

[0091] (1) 获取待存储数据;

[0092] (2) 将所述待存储数据存储至所述目标存储对象中。

[0093] 本发明实施例提供的存储释放方法,将待存储数据存储至目标存储对象的存储空间中,便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0094] 在本申请一个实施例中,如图3所示,还提供了一种存储释放模型的训练装置,包括第一获取模块1、第一输入模块2和目标模块3,其中:

[0095] 第一获取模块1,用于获取多组样本数据及其标签,每组所述样本数据包括多个存储对象的访问频率以及所述存储对象的代价,所述标签为各组所述样本数据中的目标释放存储对象;

[0096] 第一输入模块2,用于将各组所述样本数据输入存储释放模型中,输出各组所述样本数据对应预测释放存储对象;

[0097] 目标模块3,用于基于所述预测释放存储对象与对应的所述目标释放存储对象进行损失函数计算,对所述存储释放模型的参数进行更新,以确定目标存储释放模型。

[0098] 本发明实施例提供的存储释放模型的训练装置,应用于Alluxio系统,该系统的数据通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,基于深度学习在通过多组样本数据及标签生成的目标存储释放模型,可以根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价计算出预测释放存储对象,再将预测释放对象与目标释放对象进行损失函数计算,基于计算结果对存储释放模型的参数进行更新,最终确定目标存储释放模型,参考访问频率和代价两种影响因素,可以提高目标释放对象释放样本数据的准确性,使得目标释放对象的释放代价最低,将目标存储释放模型输入到Alluxio系统中,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0099] 在本申请一个实施例中,如图4所示,还提供了一种存储释放装置,包括第二获取模块4、第二输入模块5和释放模块6,其中:

[0100] 第一获取模块4,用于获取多个待释放存储对象的访问频率以及代价;

[0101] 输入模块5,用于将多个所述待释放存储对象的访问频率以及代价输入目标存储释放模型中,确定所述多个待释放存储对象中的目标存储对象,所述目标存储释放模型是根据上述所述的存储释放模型的训练方法训练得到的;

[0102] 释放模块6,用于释放所述目标存储对象。

[0103] 本发明实施例提供的存储释放装置,应用于Alluxio系统,该系统的数据库通常以存储对象的形式存储在计算层与存储层之间,从而便于计算层通过Alluxio系统,根据存储对象的访问频率以及存储对象的代价通过目标存储释放模块计算获取到目标存储对象,然后将该目标存储对象释放,使得带释放存储对象有空闲的存储空间,从而便于计算层通过Alluxio系统更快速高效的访问相关数据。

[0104] 在本申请一个可选的实施例中,如图3所示,还包括第二获取模块和存储模块,其中:

[0105] 第二获取模块,用于获取待存储数据;

[0106] 存储模块,用于将所述待存储数据存储至所述目标存储对象中。

[0107] 应该理解的是,虽然图1、图2的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1以及图2中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0108] 关于存储释放装置的具体限定以及有益效果可以参见上文中对于存储释放方法的限定,在此不再赘述。上述存储释放装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于电子设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于电子设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0109] 本发明实施例还提供一种电子设备,具有上述图3所示的存储释放模型的训练装置和图4所示的存储释放装置。

[0110] 如图5所示,图5是本发明可选实施例提供的一种电子设备的结构示意图,如图5所示,该电子设备可以包括:至少一个处理器71,例如CPU (Central Processing Unit,中央处理器),至少一个通信接口73,存储器74,至少一个通信总线72。其中,通信总线72用于实现这些组件之间的连接通信。其中,通信接口73可以包括显示屏 (Display)、键盘 (Keyboard),可选通信接口73还可以包括标准的有线接口、无线接口。存储器74可以是高速RAM存储器 (Random Access Memory,易挥发性随机存取存储器),也可以是非不稳定的存储器 (non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。存储器74可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器71的存储装置。其中处理器71可以结合图3所示的存储释放模型的训练装置和图4所示的存储释放装置,存储器74中存储应用程序,且处理器71调用存储器74中存储的

程序代码,以用于执行上述任一方法步骤。

[0111] 其中,通信总线72可以是外设部件互连标准(peripheral component interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(extended industry standard architecture,简称EISA)总线等。通信总线72可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图5中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0112] 其中,存储器74可以包括易失性存储器(英文:volatile memory),例如随机存取存储器(英文:random-access memory,缩写:RAM);存储器也可以包括非易失性存储器(英文:non-volatile memory),例如快闪存储器(英文:flash memory),硬盘(英文:hard disk drive,缩写:HDD)或固态硬盘(英文:solid-state drive,缩写:SSD);存储器74还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0113] 其中,处理器71可以是中央处理器(英文:centeral processing unit,缩写:CPU),网络处理器(英文:network processor,缩写:NP)或者CPU和NP的组合。

[0114] 其中,处理器71还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(英文:application-specific integrated circuit,缩写:ASIC),可编程逻辑器件(英文:programmable logic device,缩写:PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(英文:complex programmable logic device,缩写:CPLD),现场可编程逻辑门阵列(英文:field-programmable gate array,缩写:FPGA),通用阵列逻辑(英文:generic array logic,缩写:GAL)或其任意组合。

[0115] 可选地,存储器74还用于存储程序指令。处理器71可以调用程序指令,实现如本申请图1实施例所示的存储释放模型的训练方法或者图2实施例所示的存储释放方法。

[0116] 本发明实施例还提供了一种非暂态计算机存储介质,所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令可执行上述任意方法实施例中的存储释放模型的训练方法或者图2实施例所示的存储释放方法。其中,所述存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive,缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive,SSD)等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0117] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

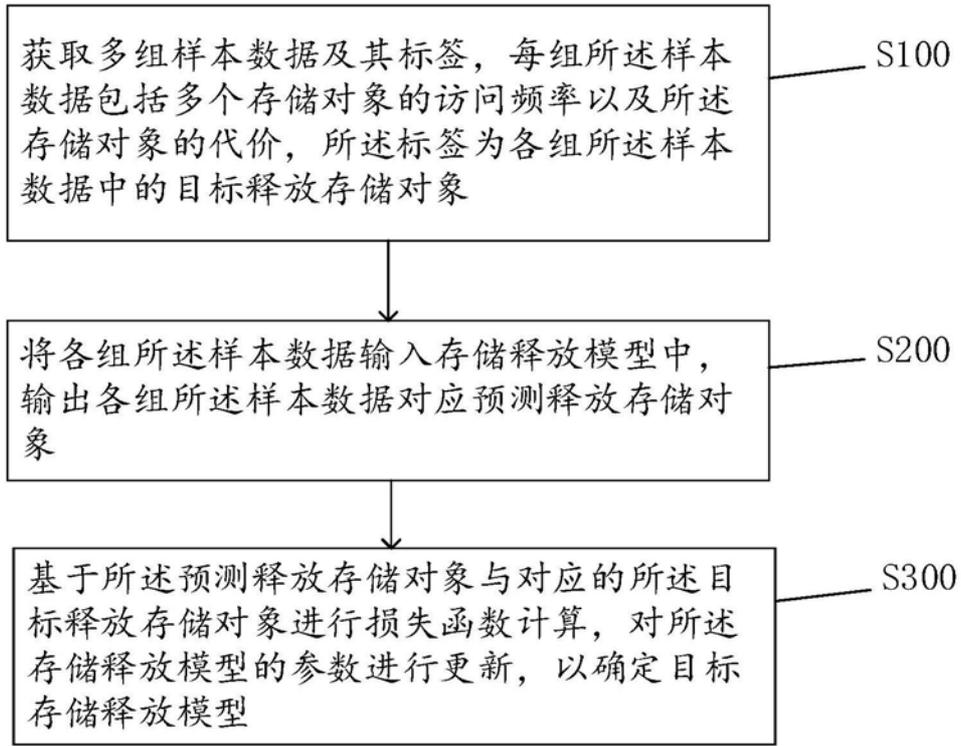


图1

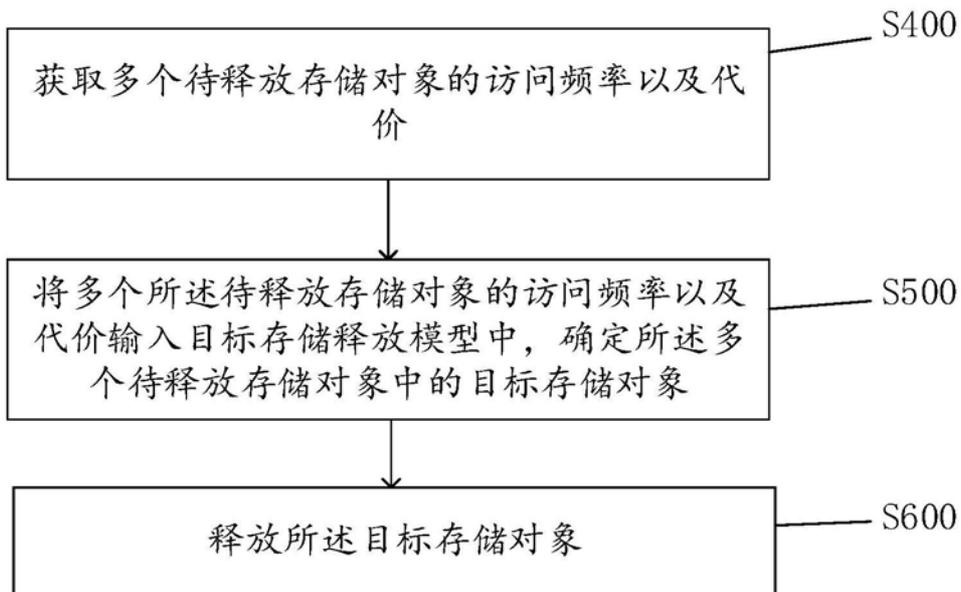


图2

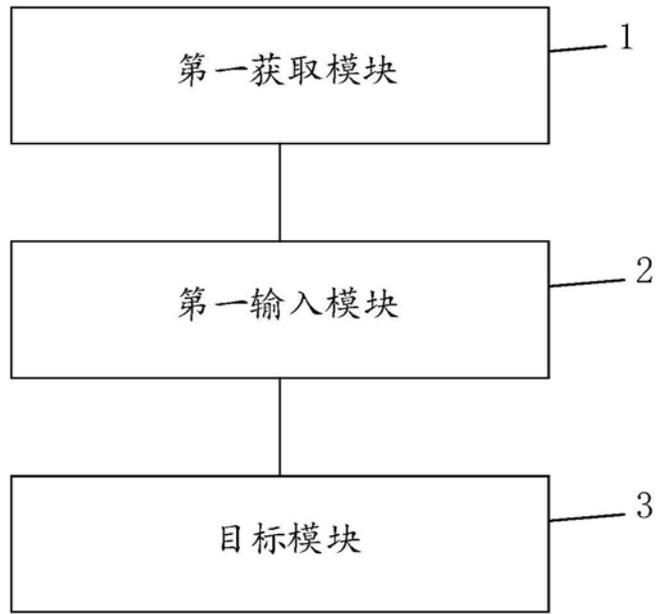


图3

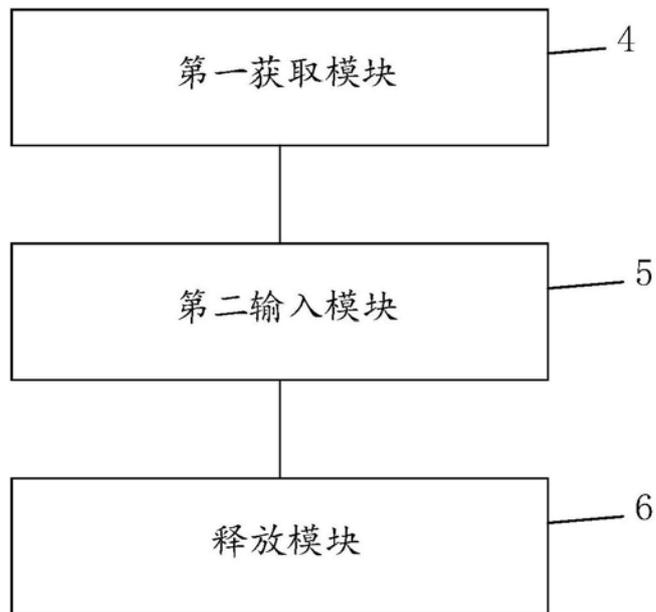


图4

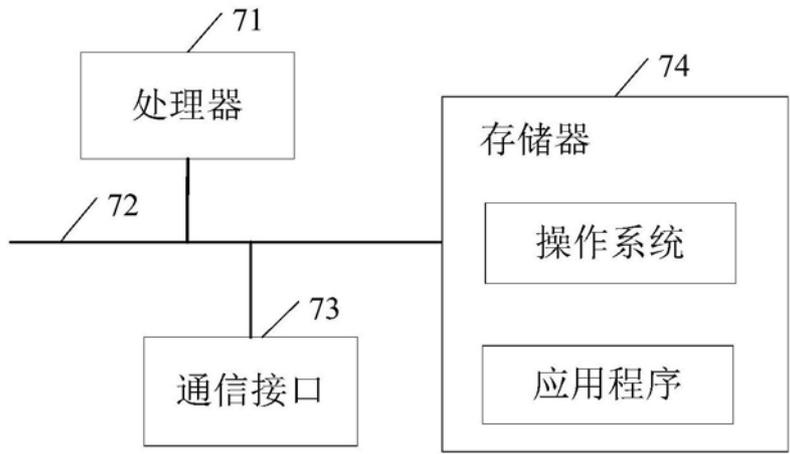


图5