



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111142026 B

(45) 授权公告日 2021.12.24

(21) 申请号 201911418635.2

G06N 3/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.31

审查员 姜晓岑

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111142026 A

(43) 申请公布日 2020.05.12

(73) 专利权人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业  
基地创业路6号

(72) 发明人 金继民 杨帆 张成松

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 李金

(51) Int.Cl.

G01R 31/367 (2019.01)

G01R 31/392 (2019.01)

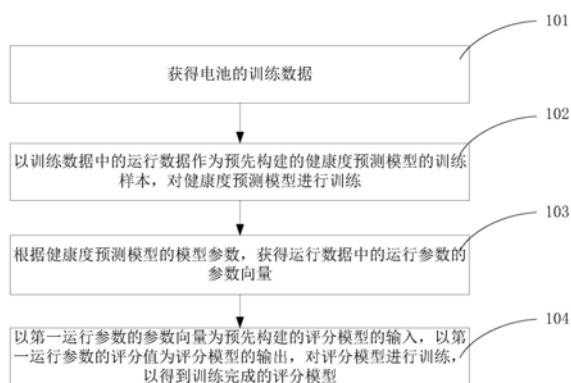
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

一种数据处理方法、装置及电子设备

(57) 摘要

本申请公开了一种数据处理方法、装置及电子设备,通过以电池的多组运行数据中的多项运行参数如环境信息、停车信息、充电信息等对能够预测电池健康度的健康度预测模型进行训练,进而以训练成熟的健康度预测模型中的模型参数为样本训练能够预测每项运行参数对电池健康度值影响程度的评分模型,由此利用训练完成的评分模型就能够获得电池在各种环境因素上的运行参数对电池健康度的影响程度,实现本申请目的。



1. 一种数据处理方法,包括:

获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值,所述运行数据中的运行参数包括:环境信息、停车信息、汽车行驶信息、充电信息以及放电信息,所述环境信息包括:所述电池运行环境中的天气信息或/和交通是否拥堵;所述停车信息包括:停放地点、停车方式及停车时长中的任一项或任意多项;所述汽车行驶信息包括:所述电池所在汽车的驾驶时长、驾驶速度、加速度中的任一项或任意多项;所述充电信息及放电信息包括:充放电次数或/和充放电时长;

以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;

根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述健康度预测模型为基于人工神经网络构建的模型,所述健康度预测模型中包括至少一层隐藏层,所述隐藏层包括多个神经网络运算单元;

其中,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中第一层所述隐藏层的多个神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值。

3. 根据权利要求2所述的方法,根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,包括:

获得所述健康度预测模型的模型参数,所述模型参数包括所述至少一层隐藏层中的多个所述神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

在所述至少一层隐藏层中的多个所述神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值中,获得第一层所述隐藏层的多个神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值,以组成所述运行数据中的所述运行参数的参数向量。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练,包括:

对所述训练数据中所述运行数据内的运行参数进行预处理;所述预处理包括:数据归一化、数据缺失补充、数据冗余去除、数据降噪和数据异常删除中的任意一种或任意多种的组合;

将所述训练数据中所述运行数据内的运行参数作为预先构建的健康度预测模型的输入,将所述运行数据中的电池健康度值作为所述健康度预测模型的输出,对所述健康度预测模型进行训练,以得到训练完成的健康度预测模型。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括:

获得电池的验证数据,所述验证数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;所述验证数据与所述训练数据不同;

将所述验证数据中的运行数据输入所述健康度预测模型,以得到所述健康度预测模型输出的预测结果;

根据所述预测结果,对所述模型参数进行修改。

6. 根据权利要求5所述的方法,根据所述预测结果,对所述模型参数进行修改,包括:

将所述预测结果和所述验证数据中所述运行数据内的电池健康度值进行比对,得到比对结果;

根据所述比对结果,对所述模型参数进行修改。

7. 根据权利要求3所述的方法,还包括:

利用预设的优化算法,对训练完成的健康度预测模型的模型参数进行优化。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

利用预设的回归算法,构建所述评分模型。

9. 一种数据处理装置,包括:

数据获得单元,用于获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值,所述运行数据中的运行参数包括:环境信息、停车信息、汽车行驶信息、充电信息以及放电信息,所述环境信息包括:所述电池运行环境中的天气信息或/和交通是否拥堵;所述停车信息包括:停放地点、停车方式及停车时长中的任一项或任意多项;所述汽车行驶信息包括:所述电池所在汽车的驾驶时长、驾驶速度、加速度中的任一项或任意多项;所述充电信息及放电信息包括:充放电次数或/和充放电时长;

第一训练单元,用于以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;

向量获得单元,用于根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

第二训练单元,用于以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

10. 一种电子设备,包括:

存储器,用于存储应用程序和应用程序运行所产生的数据;

处理器,用于执行所述应用程序,以实现:获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值,所述运行数据中的运行参数包括:环境信息、停车信息、汽车行驶信息、充电信息以及放

电信息,所述环境信息包括:所述电池运行环境中的天气信息或/和交通是否拥堵;所述停车信息包括:停放地点、停车方式及停车时长中的任一项或任意多项;所述汽车行驶信息包括:所述电池所在汽车的驾驶时长、驾驶速度、加速度中的任一项或任意多项;所述充电信息及放电信息包括:充放电次数或/和充放电时长;以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

## 一种数据处理方法、装置及电子设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电池养护技术领域,尤其涉及一种数据处理方法、装置及电子设备。

### 背景技术

[0002] 为了节能环保,电池已经成为核心的新能源。而在实际应用中,存在各种因素会影响到电池健康度,例如,电池的充电次数和放电次数过多会降低电池健康度等等。

[0003] 为了减缓电池健康度的下降,如何评估各种环境因素对电池健康度的影响程度,就显得尤为重要。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供一种数据处理方法、装置及电子设备,如下:

[0005] 一种数据处理方法,包括:

[0006] 获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;

[0007] 以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;

[0008] 根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

[0009] 以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

[0010] 其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

[0011] 上述方法,优选的,所述健康度预测模型为基于人工神经网络构建的模型,所述健康度预测模型中包括至少一层隐藏层,所述隐藏层包括多个神经网络运算单元;

[0012] 其中,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中第一层所述隐藏层的多个神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值。

[0013] 上述方法,优选的,根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,包括:

[0014] 获得所述健康度预测模型的模型参数,所述模型参数包括所述至少一层隐藏层中的多个所述神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

[0015] 在所述至少一层隐藏层中的多个所述神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值中,获得第一层所述隐藏层的多个神经网络运算单元与所述运行参数对应的参

数权重值,以组成所述运行数据中的所述运行参数的参数向量。

[0016] 上述方法,优选的,以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练,包括:

[0017] 对所述训练数据中所述运行数据内的运行参数进行预处理;所述预处理包括:数据归一化、数据缺失补充、数据冗余去除、数据降噪和数据异常删除中的任意一种或任意多种的组合;

[0018] 将所述训练数据中所述运行数据内的运行参数作为预先构建的健康度预测模型的输入,将所述运行数据中的电池健康度值作为所述健康度预测模型的输出,对所述健康度预测模型进行训练,以得到训练完成的健康度预测模型。

[0019] 上述方法,优选的,还包括:

[0020] 获得电池的验证数据,所述验证数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;所述验证数据与所述训练数据不同;

[0021] 将所述验证数据中的运行数据输入所述健康度预测模型,以得到所述健康度预测模型输出的预测结果;

[0022] 根据所述预测结果,对所述模型参数进行修改。

[0023] 上述方法,优选的,根据所述预测结果,对所述模型参数进行修改,包括:

[0024] 将所述预测结果和所述验证数据中所述运行数据内的电池健康度值进行比对,得到比对结果;

[0025] 根据所述比对结果,对所述模型参数进行修改。

[0026] 上述方法,优选的,还包括:

[0027] 利用预设的优化算法,对训练完成的健康度预测模型的模型参数进行优化。

[0028] 上述方法,优选的,还包括:

[0029] 利用预设的回归算法,构建所述评分模型。

[0030] 一种数据处理装置,包括:

[0031] 数据获得单元,用于获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;

[0032] 第一训练单元,用于以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;

[0033] 向量获得单元,用于根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

[0034] 第二训练单元,用于以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

[0035] 其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述

第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

[0036] 一种电子设备,包括:

[0037] 存储器,用于存储应用程序和应用程序运行所产生的数据;

[0038] 处理器,用于执行所述应用程序,以实现:获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

[0039] 其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

[0040] 从上述技术方案可以看出,本申请公开的一种数据处理方法、装置及电子设备,通过以电池的多组运行数据中的多项运行参数如环境信息、停车信息、充电信息等对能够预测电池健康度的健康度预测模型进行训练,进而以训练成熟的健康度预测模型中的模型参数为样本训练能够预测每项运行参数对电池健康度值影响程度的评分模型,由此利用训练完成的评分模型就能够获得电池在各种环境因素上的运行参数对电池健康度的影响程度,实现本申请目的。

## 附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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。

[0042] 图1为本申请实施例一提供的一种数据处理方法的流程图;

[0043] 图2为本申请实施例中健康度预测模型中隐藏层的示意图;

[0044] 图3为本申请实施例一的部分流程图;

[0045] 图4为本申请实施例二提供的一种数据处理装置的结构示意图;

[0046] 图5为本申请实施例三提供的一种电子设备的结构示意图;

[0047] 图6为本申请适用于服务器中电池的流程图;

[0048] 图7为本申请实施例中神经网络模型的示意图。

## 具体实施方式

[0049] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本申请中的实施例,本领域普通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,都属于本申请保护的范围。

[0050] 参考图1,为本申请实施例一提供的一种数据处理方法的实现流程图,该方法适用于能够进行数据处理的电子设备中,如计算机或服务器等。本实施例中的方法主要用于获得电池的各项运行参数对电池健康度影响程度,以提供给电池用户作为使用电池过程中的参考数据,减缓电池使用过程电池健康度的下降速率。

[0051] 具体的,本实施例中的方法可以包括以下步骤:

[0052] 步骤101:获得电池的训练数据。

[0053] 其中,训练数据中包括至少两组运行数据,每组运行数据中包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值。其中,每组运行数据中的运行参数可以为:环境信息、停车信息、汽车行驶信息、充电信息以及放电信息等参数。环境信息可以理解为电池运行环境中的天气以及交通是否拥堵等信息;停车信息可以包括有:停放地点(是否平坦)、停车方式及停车时长等信息中的任一项或任意多项;汽车行驶信息可以包括有:电池所在汽车的驾驶时长、驾驶速度、加速度等信息中的任一项或任意多项;充电信息及放电信息可以包括有:充放电次数、充放电时长等信息。

[0054] 如表1中所示,训练数据中共有一个或多个电池的m组运行数据,m为大于或等于2的正整数,每组运行数据中包括n项运行参数,n为大于或等于2的正整数,每组运行数据中以X1、X2、...、Xn等表示n项运行参数,每组运行数据中以Y表示电池健康度值。

[0055] 表1运行数据

[0056]

X1	X2	...	Xn	Y
x1_1	X2_1	...	Xn_1	Y_1
X1_2	X2_2	...	Xn_2	Y_2
X1_3	X2_3	...	Xn_3	Y_3
X1_4	X2_4	...	Xn_4	Y_4
...	...	...	...	...
X1_m	X2_m	...	Xn_m	Y_m

[0057] 其中,X1、X2、...、Xn等为影响电池健康度值的因素,电池健康度值Y通过其他变量接计算得出。

[0058] 需要说明的是,本实施例中运行数据中的各项运行参数是经过参数筛选后所确定的参数类型,例如,根据经验或者历史数据确定哪些运行参数是与电池健康度值相关的参数,哪些是不会对电池健康度值的改变产生任何影响的参数,由此,在获得训练数据中,所获得的运行数据中的运行参数均是与电池健康度值相关的参数,即能够对电池健康度值的改变产生正向或负向的影响的参数。

[0059] 步骤102:以训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对健康度预测模型进行训练。

[0060] 其中,健康度预测模型可以预先经过神经网络等算法进行构建,进而在获得到包含电池健康度值的训练数据之后,以训练数据中的每组运行数据对健康度预测模型进行训练,进而得到训练成熟的健康度预测模型,而这里的健康度预测模型可以用于对电池的健康度值进行预测,例如,将某个未知健康度值的电池的多项运行参数输入到健康度预测模

型中,运行健康度预测模型,得到模型输出结果,该模型输出结果中就包含有该电池的预测的健康度值。

[0061] 步骤103:根据健康度预测模型的模型参数,获得运行数据中的运行参数的参数向量。

[0062] 其中,参数向量包括:健康度预测模型中的多个运算单元与运行参数对应的参数权重值。

[0063] 具体的,由于健康度预测模型中的模型参数是能够表征各项运行参数与电池健康度值之间的影响关系的,因此,本实施例中根据模型参数获得针对每项运行参数的参数向量,而参数向量中包含每个运算单元中与该运行参数对应的参数权重值,每项参数权重值表征相应运算单元中相应运行参数在电池健康度值预测时所能够对电池健康度值的改变做出的贡献或影响程度。

[0064] 步骤104:以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以第一运行参数的评分值为评分模型的输出,对评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型。

[0065] 其中,作为训练输入的第一运行参数为运行数据中的至少两项运行参数中具有评分值的运行参数,而第一运行参数的评分值表征第一运行参数对电池的健康度值的影响程度。也就是说,本实施例中的第一运行参数为已知评分值的运行参数,而这里的第一运行参数的评分值可以由用户手动设置或者根据一定的算法计算设置,此时认为第一运行参数的评分值是准确的。

[0066] 相应的,本实施例中所训练出的评分模型能够用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出第二运行参数的评分结果,而这里的第二运行参数为没有评分值的运行参数,即第二运行参数为未知评分值的运行参数,而相应所得到的评分结果表征第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度,可见,本实施例中利用经过已知评分值的第一运行参数训练的评分模型对未知评分值的第二运行参数进行预测处理,以得到这些未知对电池健康度值的影响程度的第二运行参数的评分,以表征第二运行参数对电池健康度值的影响程度,如第二运行参数能够对电池健康度值的改变做出的贡献或影响的程度。

[0067] 其中,本实施例中的评分模型可以预先基于决策树或随机森林等回归算法创建,之后再进行模型训练。

[0068] 由上述方案可知,本申请实施例一的一种数据处理方法,通过以电池的多组运行数据中的多项运行参数如环境信息、停车信息、充电信息等对能够预测电池健康度的健康度预测模型进行训练,进而以训练成熟的健康度预测模型中的模型参数为样本训练能够预测每项运行参数对电池健康度值影响程度的评分模型,由此利用训练完成的评分模型就能够获得电池在各种环境因素上的运行参数对电池健康度的影响程度,实现本实施例目的。

[0069] 在一种实现方式中,健康度预测模型可以为基于人工神经网络构建的模型,而所构建的健康度预测模型中包括有至少一层隐藏层,隐藏层中包括多个神经网络运算单元,如图2中所示,健康度预测模型中可以包括至少两层神经网络隐藏层,每层神经网络隐藏层中是包含多个神经网络运算单元的,每个神经网络运算单元也可以称为神经元或者神经网络单元等。

[0070] 相应的,本实施例中从健康度预测模型的模型参数中所获得的参数向量中包括有:健康度预测模型中第一层隐藏层的多个神经网络运算单元与运行参数对应的参数权重

值。

[0071] 具体的,本实施例步骤103中在根据健康度预测模型的模型参数,获得运行数据中的运行参数的参数向量时,可以通过以下方式实现:

[0072] 首先,获得健康度预测模型的模型参数。

[0073] 其中,模型参数包括至少一层隐藏层如每一层隐藏层中的多个神经网络运算单元与运行参数对应的参数权重值;

[0074] 之后,在这些隐藏层中的多个神经网络运算单元与运行参数对应的参数权重值中,获得第一层隐藏层的多个神经网络运算单元与运行参数对应的参数权重值,以组成运行数据中的运行参数的参数向量。

[0075] 例如,影响电池健康度的潜在因素即运行参数有n项,在第一层隐藏层中有k个神经网络运算单元,则n项运行参数所对应的参数向量中的参数权重值组成如表2中所示的权重矩阵:

[0076] 表2权重矩阵

X1	X2	...	Xn
W1_1	W1_2	...	W1_n
W2_1	W2_2	...	W2_n
...	...	...	...
Wi_1	Wi_2	...	Wi_n
...	...	...	...
Wk_1	Wk_2	...	Wk_n

[0078] 其中,X1、X2、...、Xn为运行参数(对电池健康度值存在潜在影响的因素),在k个神经网络运算单元中第i个神经网络运算单元对n项运行参数的表示为Wi\_1、Wi\_2、...、Wi\_n,则对于影响因素X1可以向量化表示为W1\_1、W2\_1、...、Wk\_1。

[0079] 在一种实现方式中,步骤102中以训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对健康度预测模型进行训练时,具体可以通过以下方式实现:

[0080] 首先,本实施例中训练数据中运行数据内的运行参数进行预处理;如对运行参数进行数据归一化、数据缺失补充、数据冗余去除、数据降噪和数据异常删除等预处理中的任意一种或任意多种的组合;

[0081] 之后,再将训练数据中运行数据内的运行参数作为预先构建的健康度预测模型的输入,并将相应运行数据中的电池健康度值作为健康度预测模型的输出,对健康度预测模型进行训练,以得到训练完成的健康度预测模型,其中,训练完成的健康度预测模型中的模型参数是经过训练优化后的模型参数,能够准确的根据电池的运行数据中的各项运行参数对未知健康度值的电池进行健康度值预测。

[0082] 基于以上实现,在对健康度预测模型进行训练的过程中,还可以利用预设的优化算法如k-折交叉验证算法等,对训练完成的健康度预测模型的模型参数进行优化,以使得优化后的健康度预测模型能够准确的对电池的健康度值进行预测。

[0083] 在一种实现方式中,本实施例在步骤102中对健康度预测模型进行训练之后,还可以包括以下步骤,如图3中所示:

[0084] 步骤105:获得电池的验证数据。

[0085] 其中,电池的验证数据中包括至少两组运行数据,验证数据中的运行数据同样是包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值,需要说明的是验证数据与训练数据不同。

[0086] 步骤106:将验证数据中的运行数据输入健康度预测模型,以得到健康度预测模型输出的预测结果。

[0087] 其中,预测结果中包含针对验证数据中的运行数据进行预测所得到的预测健康度值。

[0088] 步骤107:根据预测结果,对模型参数进行修改。

[0089] 例如,本实施例中将预测结果和验证数据中运行数据内的电池健康度值进行比对,得到比对结果,即将预测健康度值和运行数据内实际的电池健康度值进行比对,之后,根据比对结果,对模型参数进行修改,例如,如果比对结果表明预测健康度值与实际的电池健康度值相同,那么说明模型参数是准确的,能够准确的对电池的健康度值进行预测,而如果比对结果表明预测健康度值与实际的电池健康度值不同,那么说明模型参数存在参数误差,此时可以对模型参数中的所有参数或部分参数进行调整,直到经过参数调整的健康度预测模型能够准确的对电池健康度值进行预测。

[0090] 参考图4,为本申请实施例二提供的一种数据处理装置的结构示意图,该装置可以配置在能够进行数据处理的电子设备中,如计算机或服务器等。本实施例中的装置主要用于获得电池的各项运行参数对电池健康度影响程度,以提供给电池用户作为使用电池过程中的参考数据,减缓电池使用过程电池健康度的下降速率。

[0091] 具体的,本实施例中的装置可以包括以下单元:

[0092] 数据获得单元401,用于获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;

[0093] 第一训练单元402,用于以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;

[0094] 向量获得单元403,用于根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

[0095] 第二训练单元404,用于以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

[0096] 其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

[0097] 由上述方案可知,本申请实施例二的一种数据处理装置,通过以电池的多组运行数据中的多项运行参数如环境信息、停车信息、充电信息等对能够预测电池健康度的健康度预测模型进行训练,进而以训练成熟的健康度预测模型中的模型参数为样本训练能够预测每项运行参数对电池健康度值影响程度的评分模型,由此利用训练完成的评分模型就能

够获得电池在各种环境因素上的运行参数对电池健康度的影响程度,实现本实施例目的。

[0098] 在一种实现方式中,所述健康度预测模型为基于人工神经网络构建的模型,所述健康度预测模型中包括至少一层隐藏层,所述隐藏层包括多个神经网络运算单元;

[0099] 其中,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中第一层所述隐藏层的多个神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值。

[0100] 相应的,向量获得单元403根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,包括:

[0101] 获得所述健康度预测模型的模型参数,所述模型参数包括所述至少一层隐藏层中的多个所述神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;

[0102] 在所述至少一层隐藏层中的多个所述神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值中,获得第一层所述隐藏层的多个神经网络运算单元与所述运行参数对应的参数权重值,以组成所述运行数据中的所述运行参数的参数向量。

[0103] 在一种实现方式中,第一训练单元402以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练,包括:

[0104] 对所述训练数据中所述运行数据内的运行参数进行预处理;所述预处理包括:数据归一化、数据缺失补充、数据冗余去除、数据降噪和数据异常删除中的任意一种或任意多种的组合;

[0105] 将所述训练数据中所述运行数据内的运行参数作为预先构建的健康度预测模型的输入,将所述运行数据中的电池健康度值作为所述健康度预测模型的输出,对所述健康度预测模型进行训练,以得到训练完成的健康度预测模型。

[0106] 在一种实现方式中,第一训练单元402还用于:

[0107] 获得电池的验证数据,所述验证数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;所述验证数据与所述训练数据不同;

[0108] 将所述验证数据中的运行数据输入所述健康度预测模型,以得到所述健康度预测模型输出的预测结果;

[0109] 根据所述预测结果,对所述模型参数进行修改。

[0110] 可选的,第一训练单元402根据所述预测结果,对所述模型参数进行修改,包括:

[0111] 将所述预测结果和所述验证数据中所述运行数据内的电池健康度值进行比对,得到比对结果;

[0112] 根据所述比对结果,对所述模型参数进行修改。

[0113] 在一种实现方式中,第一训练单元402还用于:利用预设的优化算法,对训练完成的健康度预测模型的模型参数进行优化。

[0114] 可选的,评分模型利用预设的回归算法构建。

[0115] 需要说明的是,本实施例中各单元的具体实现可以参考前文中相应的内容,此处不再详述。

[0116] 参考图5,为本申请实施例三提供的一种电子设备的结构示意图,该电子设备可以为能够进行数据处理的电子设备,如计算机或服务器等。本实施例中的电子设备主要用于获得电池的各项运行参数对电池健康度影响程度,以提供给电池用户作为使用电池过程中

的参考数据,减缓电池使用过程电池健康度的下降速率。

[0117] 具体的,本实施例中的电子设备可以包括以下结构:

[0118] 存储器501,用于存储应用程序和应用程序运行所产生的数据;

[0119] 处理器502,用于执行所述应用程序,以实现:获得电池的训练数据,所述训练数据中包括至少两组运行数据,所述运行数据包括至少两项运行参数的参数值和相应的电池健康度值;以所述训练数据中的运行数据作为预先构建的健康度预测模型的训练样本,对所述健康度预测模型进行训练;根据所述健康度预测模型的模型参数,获得所述运行数据中的所述运行参数的参数向量,所述参数向量包括:所述健康度预测模型中的多个运算单元与所述运行参数对应的参数权重值;以第一运行参数的参数向量为预先构建的评分模型的输入,以所述第一运行参数的评分值为所述评分模型的输出,对所述评分模型进行训练,以得到训练完成的评分模型,所述第一运行参数为所述至少两项运行参数中具有评分值的运行参数;所述第一运行参数的评分值表征所述第一运行参数对所述电池的健康度值的影响程度;

[0120] 其中,所述评分模型用于以第二运行参数的参数向量作为输入,输出所述第二运行参数的评分结果,所述第二运行参数为没有评分值的运行参数;所述评分结果表征所述第二运行参数对所述电池的健康度值的影响程度。

[0121] 由上述方案可知,本申请实施例三的一种电子设备,通过以电池的多组运行数据中的多项运行参数如环境信息、停车信息、充电信息等对能够预测电池健康度的健康度预测模型进行训练,进而以训练成熟的健康度预测模型中的模型参数为样本训练能够预测每项运行参数对电池健康度值影响程度的评分模型,由此利用训练完成的评分模型就能够获得电池在各种环境因素上的运行参数对电池健康度的影响程度,实现本实施例目的。

[0122] 以电子设备为服务器为例,参考图6中所示流程,对各种因素对电池的健康度值的影响程度的获取步骤如下所示:

[0123] 步骤一、数据获取与处理:

[0124] 首先,在数据获取阶段,本步骤中主要从中已有的信息系统中获取环境信息、停车信息、汽车行驶信息、充电信息以及放电信息(用: $X_1$ 、 $X_2$ 、...、 $X_n$ 等表示),以及电池健康度信息(用 $Y$ 表示),其中 $X_1$ 、 $X_2$ 、...、 $X_n$ 主要为影响电池健康度的潜在因素(运行参数)。

[0125] 之后,在数据处理阶段,本步骤中主要对获取到的数据进行处理,获得高质量的数据。主要包括异常值处理、缺失值处理以及数据的标准化(归一化),以保证数据的正确性和有效性。

[0126] 步骤二、影响因素表示:

[0127] 1) 神经网络模型构建

[0128] 本步骤中旨在完成神经网络的搭建。通过分析所获取到的数据的特点,构建合适的神经网络模型,基本结构如图7中所示,输入层为图中左侧的神经网络单元,输出层为电池健康度值(右侧),其中的隐藏层一般由多层神经网络构成。

[0129] 2) 模型训练

[0130] 本步骤主要是训练前文构建的神经网络模型。首先,对步骤一中所获取的数据拆分,将数据拆分成训练集(训练数据)与验证集(验证数据)。以环境信息、停车信息、汽车行驶信息、充电信息以及放电信息等潜在的影响因素的参数值作为模型的输入,以电池健康

度值作为模型的输出,训练电池健康度预测模型。之后,根据构建模型的特点,使用K-折交叉验证的方法搜索寻优得到较优的模型参数,或通过经验设置的方法对参数进行调整。通过多次迭代,得到优化有的神经网络模型M(健康度预测模型)。

[0131] 3) 影响因素的向量化表示

[0132] 本步骤主要实现影响因素的向量化表示。针对2)中得到电池的健康度预测模型M,提取模型M中第一层神经单元(神经网络运算单元)的参数权重矩阵,如表2中所示。

[0133] 步骤三、生成评分:

[0134] (1) 数据标注

[0135] 根据先验知识,通过人工标注的形式,对部分影响因素标注评分,标注结果如表3所示,其中的评分值表征相应因素对电池健康度值的影响程度:

[0136] 表3影响因素评分标注

[0137]

影响因素	评分值
Factor_1	0.3
Factor_2	0.1
...	...
Factor_i	0
...	...
Factor_n	0

[0138] 其中Factor\_i为通过步骤二获取的第i个影响因素的向量化表示,即W1\_i、W2\_i、...、Wk\_i,如表2所示。评分为0表示无法对该影响因素进行标注。

[0139] (2) 评分模型构建

[0140] 根据步步骤三(1)获取的标注数据构建训练集,其中影响因素的向量化表示为模型的输入,标注的评分值为模型的输出;关于模型,可由经典的算法训练获得,例如Lasso、决策树、随机森林等;通过训练,获得模型P。

[0141] (3) 输出评分

[0142] 由步骤二获取因素的向量化表示,由步骤三(2)得到的模型输出影响因素的评分。

[0143] 综上,在真实情况下,影响电池健康度的因素种类复杂,不同因素与电池健康度之间的关系不同,例如,有些因素与电池健康度之间的关系为线性,有些因素与电池健康度之间的关系为非线性的,本申请的技术方案通过模型学习因素与电池健康度之间的关系向量化表示,更加符合事实;而且相对于传统的影响因素分析,通过人工标注数据引入人工经验信息,实现了数据驱动与行业经判断的融合,提高影响因素分析结果的可靠性。

[0144] 另外,本申请的技术方案能够适合复杂因素的分析,也可以在其它行业的影响因素分析工作中试用。

[0145] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0146] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和

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。专业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申请的范围。

[0147] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块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。

[0148] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

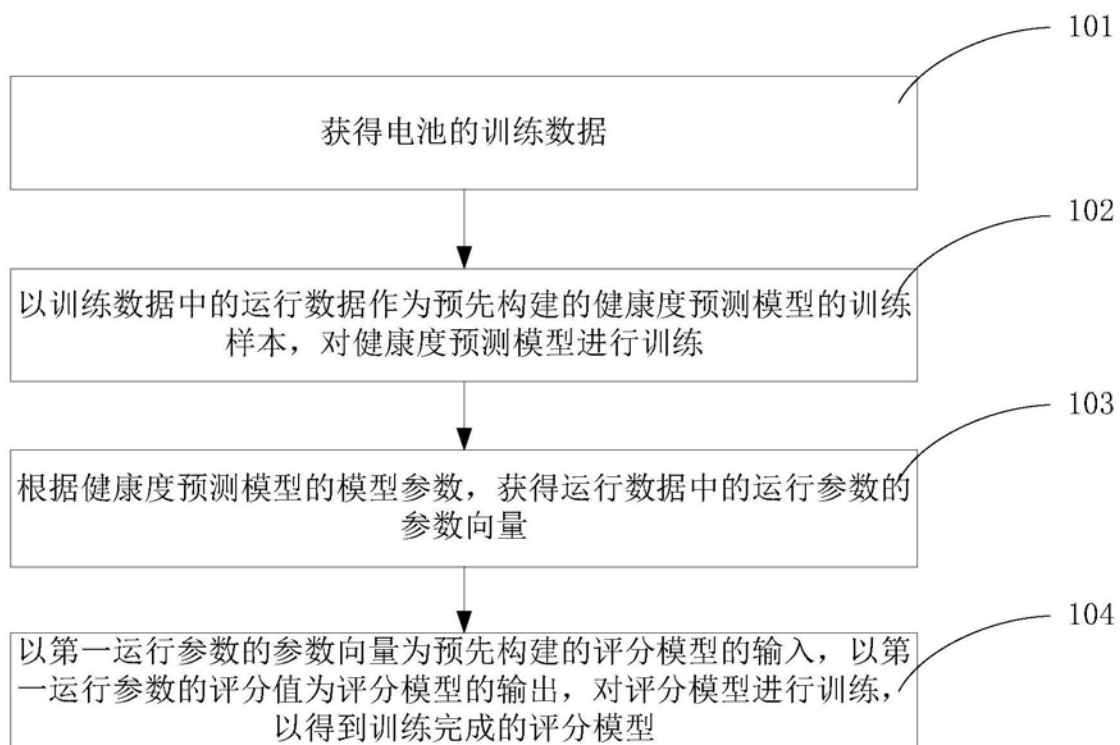


图1

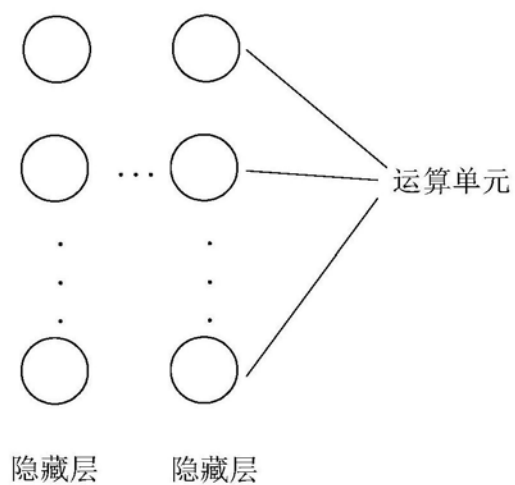


图2

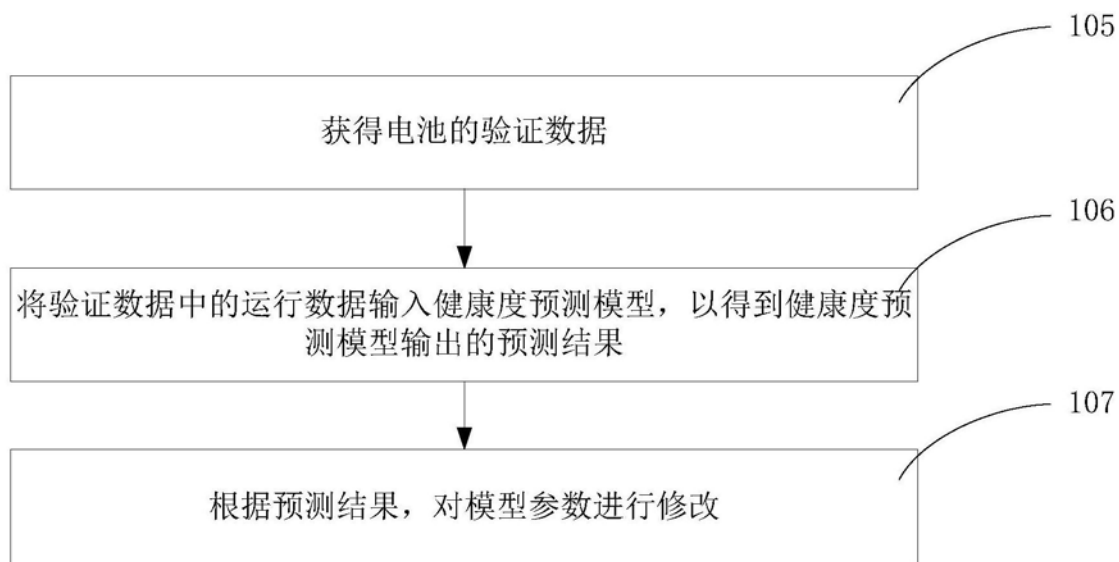


图3

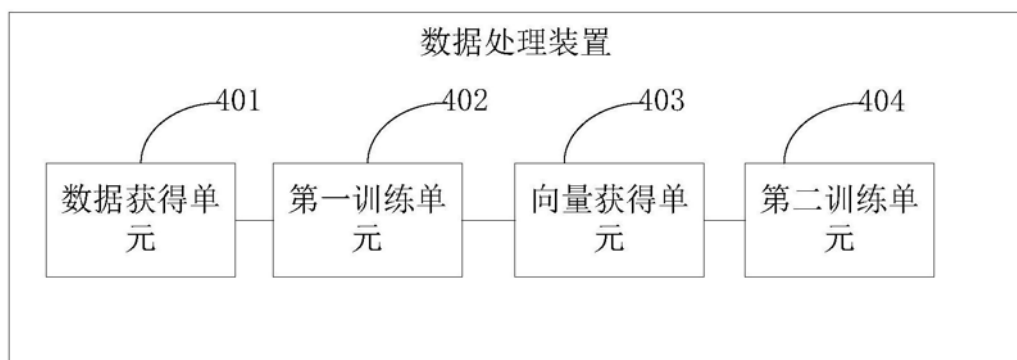


图4

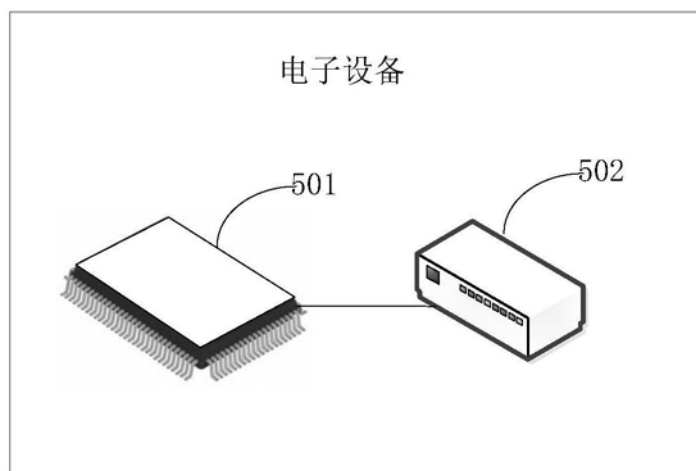


图5

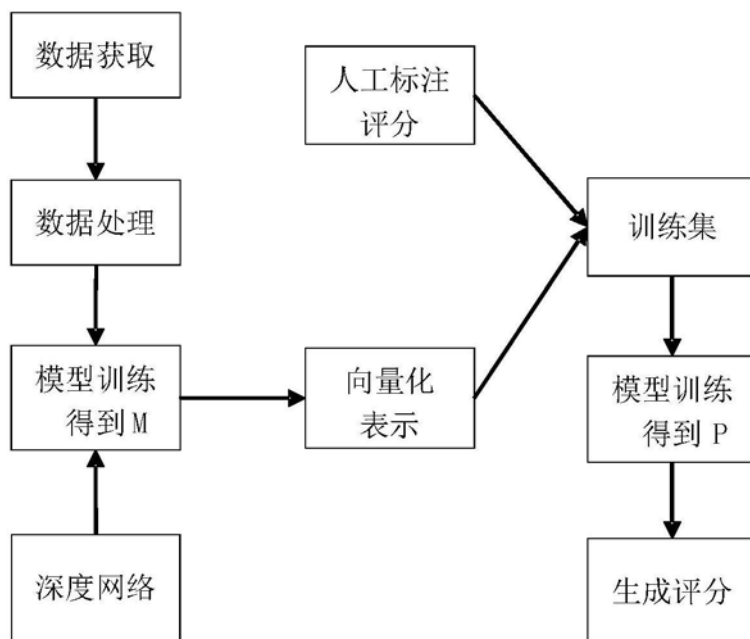


图6

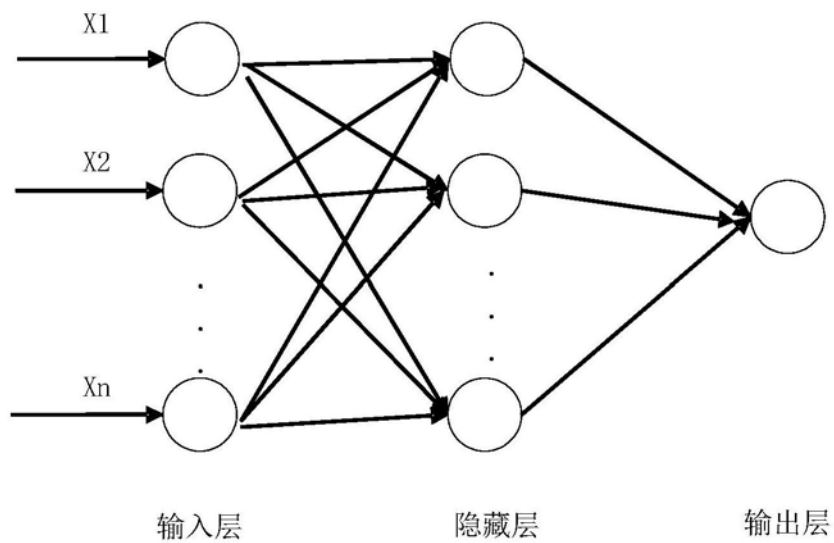


图7