



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109800048 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201910057852.7

(22)申请日 2019.01.22

(71)申请人 深圳魔数智擎科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 柴磊 许靖 李红一 尹帅

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 武岑飞

(51)Int.Cl.

G06F 9/451(2018.01)

G06N 20/00(2019.01)

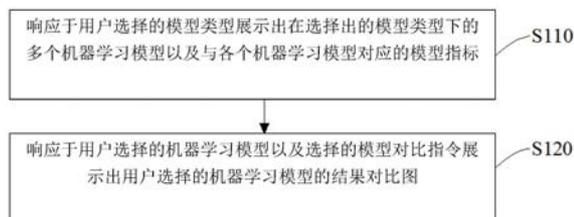
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

模型的结果展示方法、计算机可读存储介质及计算机设备

(57)摘要

本发明提供了一种机器学习模型的结果对比展示方法。所述结果对比展示方法包括：响应于用户选择的模型类型展示出在选择出的模型类型下的多个机器学习模型以及与各个机器学习模型对应的模型指标；响应于用户选择的机器学习模型以及选择的模型对比指令展示出用户选择的机器学习模型的结果对比图。本发明将由同一个数据集训练出的不同机器学习模型的结果进行对比，并以可视化的方式来展示不同机器学习模型之间的差异。本发明可支持多个模型结果之间的对比，将各个模型参数信息，重要变量信息，以及模型误差评估结果信息以图表的方式展示出来，直观形象的对各个模型进行比较，以使用户快速直观的选出最优模型。



1. 一种机器学习模型的结果对比展示方法,其特征在于,所述结果对比展示方法包括:
响应于用户选择的模型类型展示出在选择出的模型类型下的多个机器学习模型以及
与各个机器学习模型对应的模型指标;

响应于用户选择的机器学习模型以及选择的模型对比指令展示出用户选择的机器学习模型的结果对比图。

2. 根据权利要求1所述的结果对比展示方法,其特征在于,所述模型类型包括二分类模型和回归模型。

3. 根据权利要求1或2所述的结果对比展示方法,其特征在于,所述模型指标包括与各个机器学习模型相应的序号、模型名称、算法、重要变量数、自动化配置、受试者工作特征曲线、柯尔莫哥洛夫-斯米尔诺夫检验、提升曲线、进度、创建时间以及操作。

4. 根据权利要求1所述的结果对比展示方法,其特征在于,所述结果对比图包括:模型参数对比图、重要变量排名图、模型误差评估结果对比图、模型指数对比图及对应箱的结果具体指标图。

5. 根据权利要求4所述的结果对比展示方法,其特征在于,所述模型参数对比图包括:模型名称以及与模型名称对应的算法、预测变量、目标变量、重要变量数、最优模型树颗数、衡量标准、每次迭代删除树的最大数量、丢弃率、丢弃时的随机种子、L1正则化、L2正则化、最大树深度、跳过丢弃的概率、每棵树最大节点数、子样本抽样频率、非平衡数据集判定、是否均匀。

6. 根据权利要求4所述的结果对比展示方法,其特征在于,所述重要变量排名图包括各机器学习模型名称以及与各机器学习模型名称相应的重量变量的排名序列。

7. 根据权利要求4所述的结果对比展示方法,其特征在于,所述模型误差评估结果对比图包括多个模型误差类型以及与选择的模型误差类型对应的模型误差对比图。

8. 根据权利要求4所述的结果对比展示方法,其特征在于,所述模型指数对比图包括多个模型指标类型以及与选择的模型指标类型对应的模型指数对比图。

9. 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上存储有机器学习模型的结果对比展示程序,所述结果对比展示程序被处理器执行时实现如权利要求1或8所述的机器学习模型的结果对比展示方法。

10. 一种计算机设备,其特征在于,所述计算机设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的机器学习模型的结果对比展示程序,所述结果对比展示程序被处理器执行时实现如权利要求1或8所述的机器学习模型的结果对比展示方法。

模型的结果展示方法、计算机可读存储介质及计算机设备

技术领域

[0001] 本发明属于机器学习技术领域,具体地讲,涉及一种机器学习模型的结果对比展示方法、计算机可读存储介质及计算机设备。

背景技术

[0002] 随着人类收集、存储、传输、处理数据的能力快速提升,社会各行各业积累了大量的数据,亟需有效地对数据进行分析,而机器学习(Machine Learning)恰顺应了大时代的迫切需求,被广泛应用于各行各业的数据处理与分析。

[0003] 随着机器学习在各行各业的广泛运用,越来越多的机构纷纷推出了自己的机器学习平台,然而在机器学习模型结果展示方面,市场现有的机器学习平台不支持可视化多模型结果对比,使得用户不能够快速区分机器学习模型差异以获得理想的机器学习模型。

发明内容

[0004] 为了解决上述的技术问题,本发明的目的在于提供一种机器学习模型的结果对比展示方法、计算机可读存储介质及计算机设备。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种机器学习模型的结果对比展示方法。所述结果对比展示方法包括:响应于用户选择的模型类型展示出在选择出的模型类型下的多个机器学习模型以及与各个机器学习模型对应的模型指标;响应于用户选择的机器学习模型以及选择的模型对比指令展示出用户选择的机器学习模型的结果对比图。

[0006] 进一步地,所述模型类型包括二分类模型和回归模型。

[0007] 进一步地,所述模型指标包括与各个机器学习模型相应的序号、模型名称、算法、重要变量数、自动化配置、受试者工作特征曲线、柯尔莫哥洛夫-斯米尔诺夫检验、提升曲线、进度、创建时间以及操作。

[0008] 进一步地,所述结果对比图包括:模型参数对比图、重要变量排名图、模型误差评估结果对比图、模型指数对比图及对应箱的结果具体指标图。

[0009] 进一步地,所述模型参数对比图包括:模型名称以及与模型名称对应的算法、预测变量、目标变量、重要变量数、最优模型树颗数、衡量标准、每次迭代删除树的最大数量、丢弃率、丢弃时的随机种子、L1正则化、L2正则化、最大树深度、跳过丢弃的概率、每棵树最大节点数、子样本抽样频率、非平衡数据集判定、是否均匀。

[0010] 进一步地,所述重要变量排名图包括各机器学习模型名称以及与各机器学习模型名称相应的重量变量的排名序列。

[0011] 进一步地,所述模型误差评估结果对比图包括多个模型误差类型以及与选择的模型误差类型对应的模型误差对比图。

[0012] 进一步地,所述模型指数对比图包括多个模型指标类型以及与选择的模型指标类型对应的模型指数对比图。

[0013] 根据本发明的另一方面,还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存

储介质上存储有机器学习模型的结果对比展示程序,所述结果对比展示程序被处理器执行时实现如上所述的机器学习模型的结果对比展示方法。

[0014] 根据本发明的又一方面,又提供了一种计算机设备,所述计算机设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的机器学习模型的结果对比展示程序,所述结果对比展示程序被处理器执行时实现如上所述的机器学习模型的结果对比展示方法。

[0015] 本发明的有益效果:本发明将由同一个数据集训练出的不同机器学习模型的结果进行对比,并以可视化的方式来展示不同机器学习模型之间的差异。本发明可支持多个模型结果之间的对比,将各个模型的参数信息,重要变量信息,以及模型误差评估结果信息以图表的方式展示出来,直观形象的对各个模型进行比较,以使用户快速直观的选出最优模型。

附图说明

[0016] 通过结合附图进行的以下描述,本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚,附图中:

[0017] 图1是根据本发明的实施例的机器学习模型的结果对比展示方法的流程图;

[0018] 图2是根据本发明的实施例的在选择出的模型类型下的多个机器学习模型以及与各个机器学习模型对应的模型指标的展示图;

[0019] 图3是根据本发明的实施例的模型参数对比图的示意图;

[0020] 图4是根据本发明的实施例的重要变量排名图的示意图;

[0021] 图5A~图5C是根据本发明的实施例的各机器学习模型的模型误差评估结果对比图;

[0022] 图6A~图6D是根据本发明的实施例的各机器学习模型的模型指数对比图;

[0023] 图7是根据本发明的实施例的各机器学习模型对应各箱的模型结果具体指标图。

具体实施方式

[0024] 以下,将参照附图来详细描述本发明的具体实施例。然而,可以以许多不同的形式来实施本发明,并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反,提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

[0025] 图1是根据本发明的实施例的机器学习模型的结果对比展示方法的流程图。

[0026] 参照图1,根据本发明的实施例的机器学习模型的结果对比展示方法包括步骤S110和步骤S120。

[0027] 具体地,在步骤S110中,响应于用户选择的模型类型展示出在选择出的模型类型下的多个机器学习模型以及与各个机器学习模型对应的模型指标。

[0028] 图2是根据本发明的实施例的在选择出的模型类型下的多个机器学习模型以及与各个机器学习模型对应的模型指标的展示图。

[0029] 参照图2,在本实施例中,按照机器学习模型所实现的功能和目的的不同,模型类型可以包括二分类模型和回归模型,但本发明并不限制于此。

[0030] 进一步地,各个机器学习模型是基于同一数据集训练出的,但本发明并不限制于

此。

[0031] 此外,各个机器学习模型的模型指标包括与各个机器学习模型相应的序号、模型名称、算法、重要变量数、自动化配置、受试者工作特征曲线、柯尔莫哥洛夫-斯米尔诺夫检验、提升曲线、进度、创建时间以及操作。其中,操作包括保存图标和删除图标,根据选择保存图标而对相应的机器学习模型进行保存,而根据选择删除图标而将相应的机器学习模型删除,但本发明并不限制于此。进度表示机器学习模型的训练进度。算法表示建立机器学习模型所采用的机器学习算法。重要变量数指的是建立机器学习模型重要的特征变量的数量。

[0032] 这里,模型指标包括的各种类仅仅是一种示例,因此可以根据实际需求而增加或减少种类。

[0033] 另外,作为本发明的另一实施方式,还可以根据用户选择的机器学习模型以及选择的批量删除指令(如图2所示的批量删除图标)将选择的机器学习模型删除。例如,在图2中,可以勾选至少两个机器学习模型,而后选择批量删除指令,从而将勾选的至少两个机器学习模型删除。

[0034] 在步骤S120中,响应于用户选择的机器学习模型以及选择的模型对比指令(如图2所示的模型对比图标)展示出用户选择的机器学习模型的结果对比图。

[0035] 这里,针对步骤S110中展示出的多个机器学习模型,在步骤S120中,用户可以选择多个机器学习模型中的至少两个。在本实施例中,在步骤S120中,步骤S110中展示出的多个机器学习模型均被选择。

[0036] 在本实施例中,用户选择的机器学习模型的结果对比图包括:模型参数对比图、重要变量排名图、模型误差评估结果对比图、模型指数对比图及对应箱的结果具体指标图。这里,用户选择的机器学习模型的结果对比图包括的各类型图仅仅是一种示例,可以根据实际需求增加或减少。

[0037] 图3是根据本发明的实施例的模型参数对比图的示意图。

[0038] 参照图3,根据本发明的实施例的模型参数对比图包括:模型名称以及与模型名称对应的算法、预测变量、目标变量、重要变量数、最优模型树颗数、衡量标准、每次迭代删除树的最大数量、丢弃率、丢弃时的随机种子、L1正则化、L2正则化、最大树深度、跳过丢弃的概率、每棵树最大节点数、子样本抽样频率、非平衡数据集判定、是否均匀。这里,本实施例的模型参数对比图中列举的各参数以及参数数量仅仅是一种示例,可以根据实际需求增加或减少。

[0039] 图4是根据本发明的实施例的重要变量排名图的示意图。

[0040] 参照图4,根据本发明的实施例的重要变量排名图包括:各机器学习模型名称以及与各机器学习模型名称相应的重量变量的排名序列。这里,重要变量指的是建立机器学习模型重要的特征变量。重要变量的先后排名是按照重要变量在机器学习模型中的权重程度而确定的。这里,本实施例的重要变量排名图仅仅是一种示例,其中的机器学习模型的数量以及重要变量的数量可以根据实际需求增加或减少。

[0041] 图5A~图5C是根据本发明的实施例的各机器学习模型的模型误差评估结果对比图。

[0042] 参照图5A~图5C,根据本发明的实施例的模型误差评估结果对比图包括:多个模

型误差类型以及与其选择的模型误差类型对应的模型误差评估结果对比图。也就是说,根据选择的不同模型误差类型,例如选择ROC图标、K-S图标和LIFT图标之一,展示出与其选择的模型误差类型相对应的模型误差评估结果对比图。进一步地,可仅展示一幅模型误差评估结果对比图,根据选择的图标不同(例如选择ROC图标、K-S图标和LIFT图标之一),更改被选定的图标对应的模型误差评估结果的对比图。

[0043] 在本实施例中,例如选择ROC图标(即表示模型的ROC误差),展示出图5A所示的各机器学习模型(例如图5A显示的模型0、模型1、模型2、模型3和模型4)的受试者工作特征曲线(Receiver Operating Characteristic Curve,简称ROC曲线)的误差评估结果对比图。

[0044] 例如选择K-S图标(即表示模型的K-S误差),展示出图5B所示的各机器学习模型(例如图5B显示的模型0、模型1、模型2、模型3和模型4)的柯尔莫哥洛夫-斯米尔诺夫检验(Kolmogorov-Smirnov Test,简称K-S检验)的误差评估结果对比图。

[0045] 例如选择LIFT图标(即表示模型的提升误差),展示出图5C所示的各机器学习模型(例如图5B显示的模型0、模型1、模型2、模型3和模型4)的提升(即Lift)的误差评估结果对比图。

[0046] 另外,需要说明的是,在图5A~图5C中,每幅图中的左侧的图表示的是根据训练样本得到的误差评估结果对比图;而每幅图中的右侧的图表示的是根据检验样本得到的误差评估结果对比图。

[0047] 此外,根据本发明的实施例的结果对比展示方法还包括:响应于用户选择的模型误差类型展示出各机器学习模型在用户选择的误差类型下的误差评估结果对比图。此外,在图5A~图5C中,选定每幅图中的左侧的图,均会展示出各机器学习模型(根据训练样本)的误差评估结果值。相应地,在选定每幅图中的右侧的图,也都会展示出各机器学习模型(根据检验样本)的误差评估结果值。

[0048] 图6A~图6D是根据本发明的实施例的各机器学习模型的模型指数对比图。

[0049] 参照图6A~图6D,根据本发明的实施例的模型指数对比图包括:多个机器学习模型指标类型以及与其选择的机器学习模型指标类型对应的模型指数对比图。也就是说,根据选择的不同模型指标类型,例如选择ROC图标、提升图标、累计图标和收益图标之一,展示出与其选择的模型指标类型相对应的模型指数对比图。进一步地,可仅展示一幅模型指数对比图,根据选择的图标不同(例如选择ROC图标、提升图标、累计图标和收益图标之一),更改被选定的图标对应的模型指数对比图。

[0050] 在本实施例中,例如选择ROC图标(即表示模型的ROC指标),展示出图6A所示的各机器学习模型(例如图6A显示的模型0、模型1、模型2、模型3和模型4)的受试者工作特征曲线(Receiver Operating Characteristic Curve,简称ROC曲线)的模型指数对比图。

[0051] 例如选择提升图标(即表示模型的提升指标),展示出图6B所示的各机器学习模型(例如图6B显示的模型0、模型1、模型2、模型3和模型4)的提升(LIFT)的模型指数对比图。

[0052] 例如选择累计图标(即表示模型的累计指标),展示出图6C所示的各机器学习模型(例如图6C显示的模型0、模型1、模型2、模型3和模型4)的累计(即Lift)的模型指数对比图。

[0053] 例如选择收益图标(即表示模型的收益指标),展示出图6D所示的各机器学习模型(例如图6D显示的模型0、模型1、模型2、模型3和模型4)的收益(即Lift)的模型指数对比图。

[0054] 此外,根据本发明的实施例的结果对比展示方法还包括:响应于用户选择的模型

指标类型展示出各机器学习模型在用户选择的模型指标类型下的对应的模型指数对比图。

[0055] 图7是根据本发明的实施例的各机器学习模型对应各箱的模型结果具体指标图。

[0056] 参照图7,根据本发明的实施例的各机器学习模型对应各箱的模型结果具体指标图中包括:箱(即箱号)、编号(即机器学习模型的编号)、区间的关注类别构成、关注类别累积百分比、提升以及累计提升。这里,本实施例的对应各箱的模型结果具体指标图仅仅是一种示例,其中的机器学习模型的数量以及具体指标的类型可以根据实际需求增加或减少。

[0057] 需要说明的是,在图6B、图6C以及图7中示出的箱的定义为:将预定的总样本数量按照预定的分配规则分成若干份,其中每份被定义为一个箱。例如,总样本数量为1000,按照等分配规则分为10等份,每份100个样本数量,每份即为一箱,即每箱具有100个样本数量。或者,总样本数量为1000,按照非等分配规则分为10等份,每份具有被设定的样本数量,每份即为一箱,即每箱具有被设定的样本数量。此外,优选地,将对机器学习模型的结果影响较大的重要样本划分到第一箱,但本发明并不限制于此。

[0058] 此外,在图7中,根据用户选择的箱号展示出各机器学习模型对应该箱号的模型结果具体指标。例如选择箱号为1,则展示出各机器学习模型对应箱号为1的模型结果具体指标,即各机器学习模型在箱1中的样本下获得的模型结果的具体指标。作为本发明的另一实施例,也可以根据用户选择的箱号展示出各机器学习模型对应该箱号及之前箱号的模型结果具体指标,即各机器学习模型在该箱号及之前箱号的样本下获得的模型结果的具体指标。

[0059] 本发明的另一实施例还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上存储有机器学习模型的结果对比展示程序,所述结果对比展示程序被处理器执行时实现如图1所示的机器学习模型的结果对比展示方法。

[0060] 本发明的又一实施例又提供了一种计算机设备,所述计算机设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的机器学习模型的结果对比展示程序,所述结果对比展示程序被处理器执行时实现如图1所示的机器学习模型的结果对比展示方法。

[0061] 综上所述,根据本发明的实施例将由同一个数据集训练出的不同机器学习模型的结果进行对比,并以可视化的方式来展示不同机器学习模型之间的差异。可支持多个模型结果之间的对比,将各个模型的参数信息,重要变量信息,以及模型误差评估结果信息以图表的方式展示出来,直观形象的对各个模型进行比较,以使用户快速直观的选出最优模型。

[0062] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意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、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0063] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0064] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务

器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0065] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

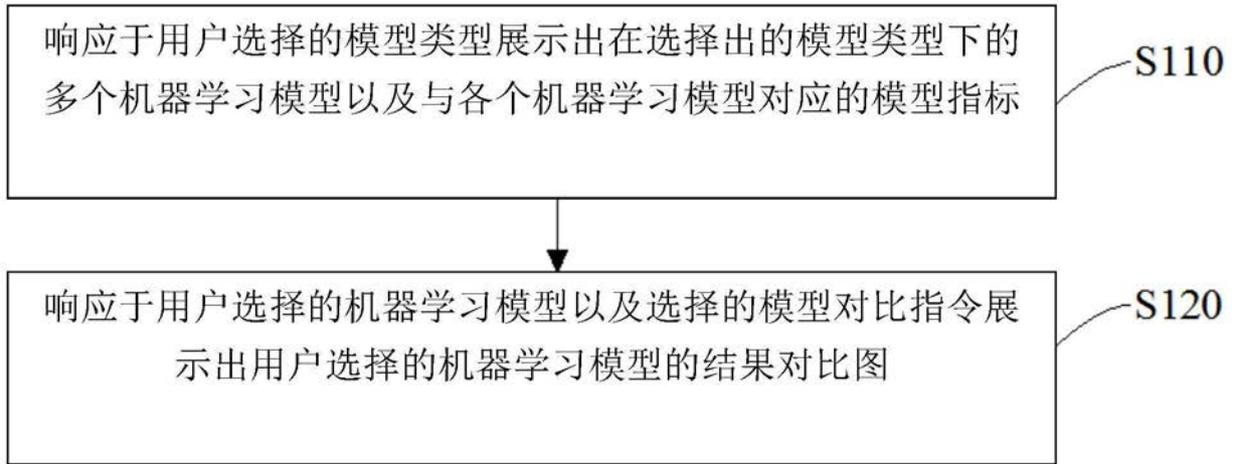


图1

序号	模型名称	算法	重要变量数	自动化配置	ROC	KS	AUC	速度	创建时间	操作
9720	法国电话数据	MagicDART	59	🔍 ⚙️ 🔄 📄	0.863	0.531	9.284	已完成	2018-12-10 13:55:24	🗑️ 📄
9718	法国电话数据	MagicRE	58	-	0.862	0.516	9.284	已完成	2018-12-10 13:52:38	🗑️ 📄
9717	法国电话数据	MagicCART	5	-	0.824	0.453	6.450	已完成	2018-12-10 13:51:26	🗑️ 📄
9714	法国电话数据	MagicLR	372	-	0.775	0.407	3.741	已完成	2018-12-10 13:48:08	🗑️ 📄
9712	法国电话数据	MagicGBM	58	🔍 ⚙️ 🔄 📄 📄	0.862	0.516	9.284	已完成	2018-12-10 13:44:52	🗑️ 📄

图2

模型名称	算法	预测变量	目标变量	重要变量数	最优模型树规则	表格标准	每次迭代删除的最大数据	成功率	试错时随机种子	L1正则化	L2正则化	最大树深度	测试丢弃的概率	每棵树最大节点数	子样本随机比率	公平度量函数判定	最近内行
模型4	MagicDART	230	spelling	212	188	ROC区域	50	0.1	4	0	0	5	0.5	10	5	0	no
模型3	MagicRE	230	spelling	212	132	ROC区域				0	0	5		10	5	0	
模型2	MagicCART	230	spelling	212	7	ROC区域						-1		10		0	
模型1	MagicLR	230	spelling	372	1												
模型0	MagicGBM	230	spelling	212	132	ROC区域				0	0	5		10	5	0	

图3

模型名称	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
模型0	Var128	Var28	Var211	Var228	Var57	Var113	Var73	Var81	Var153	Var218	Var133	Var134	Var140	Var13	Var204	Var119	Var149	Var125	Var88	Var76	Var210	Var206	Var85	Var183	Var22	Var
模型1																										
模型2	Var128	Var28	Var211	Var153	Var218																					
模型3	Var128	Var28	Var211	Var228	Var57	Var113	Var73	Var81	Var153	Var218	Var133	Var134	Var140	Var13	Var204	Var119	Var149	Var125	Var88	Var76	Var210	Var206	Var85	Var183	Var22	Var
模型4	Var128	Var28	Var211	Var218	Var228	Var113	Var81	Var153	Var73	Var134	Var133	Var149	Var57	Var88	Var204	Var210	Var183	Var6	Var85	Var13	Var119	Var140	Var206	Var76	Var144	Var

图4



图5A



图5B



图5C

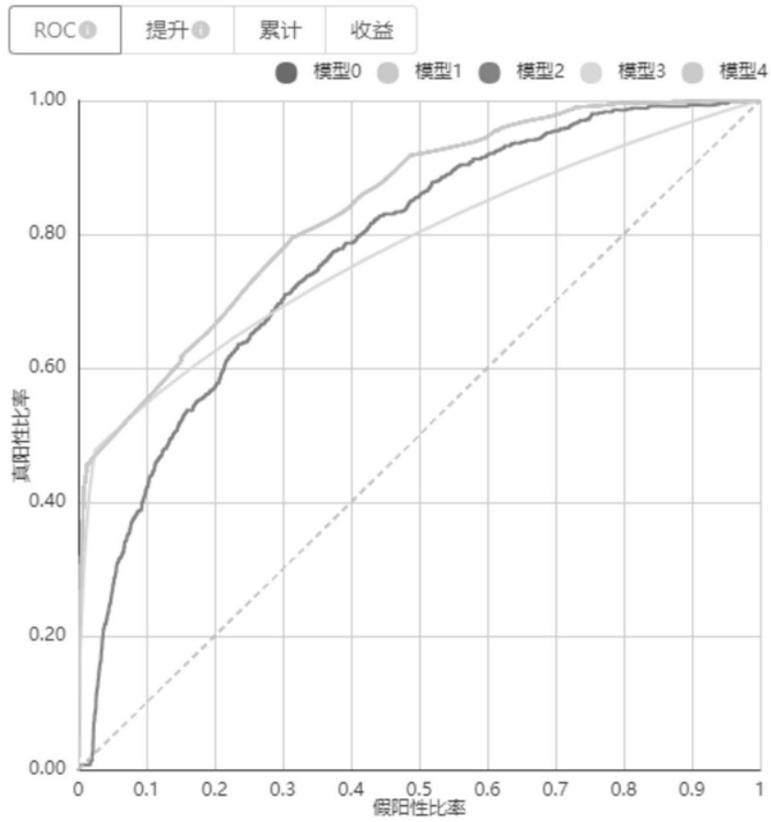


图6A

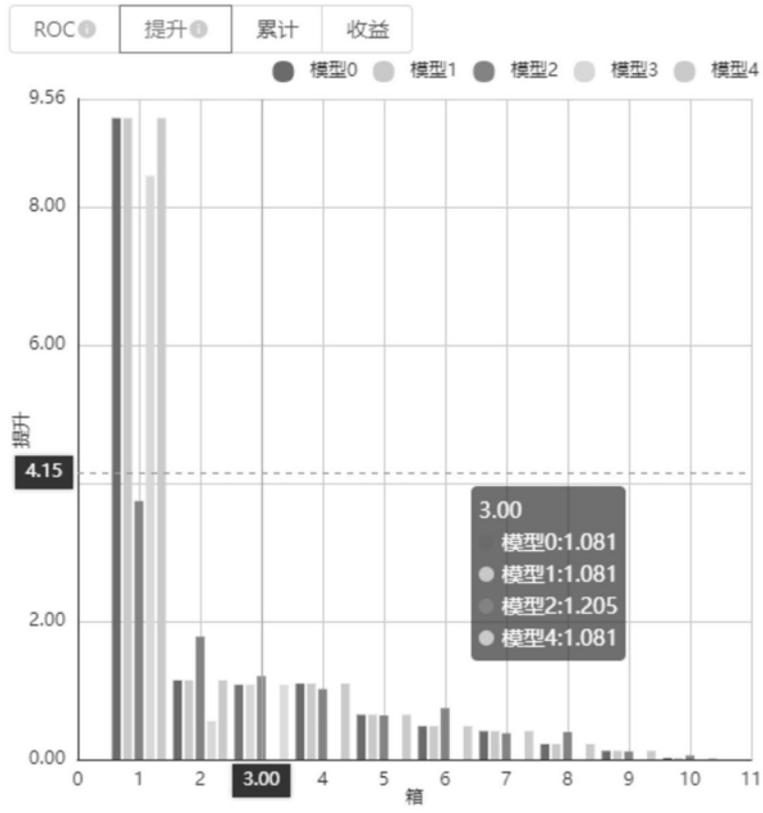


图6B

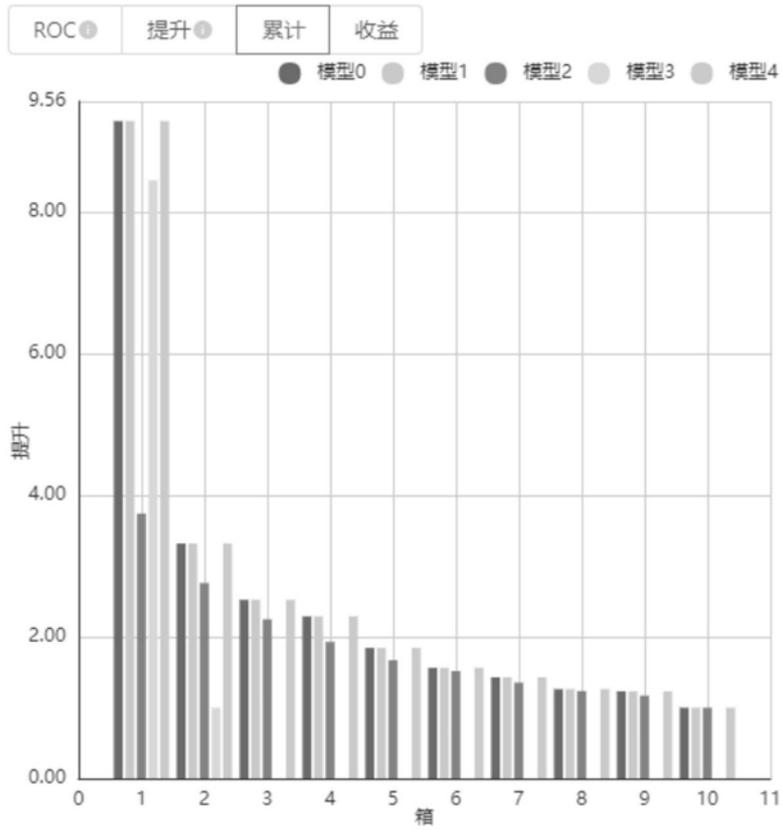


图6C

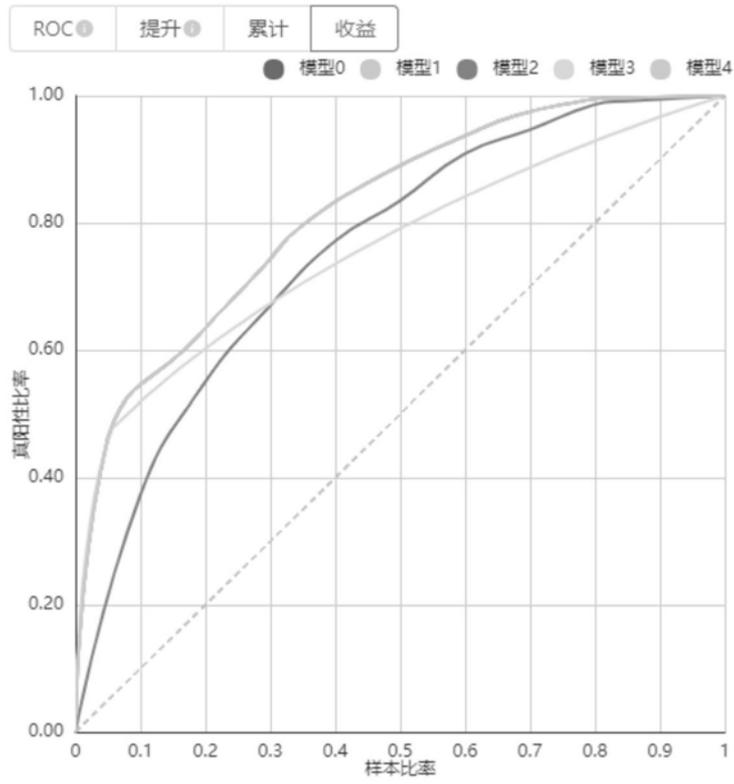


图6D

箱

箱	编号	样本数	区间的关注类别构成	关注类别表累计百分比	提升	累计提升
1	0	499	0.46	0.46	9.28	9.28
1	1	499	0.46	0.46	9.28	9.28
1	2	993	0.37	0.37	3.74	3.74
1	3	565	0.48	0.48	8.45	8.45
1	4	499	0.46	0.46	9.28(Best)	9.28

图7