



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113240177 B

(45) 授权公告日 2023.12.19

(21) 申请号 202110525521.9

G06Q 10/10 (2023.01)

(22) 申请日 2021.05.13

G06Q 40/00 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06F 16/33 (2019.01)

申请公布号 CN 113240177 A

G06F 16/35 (2019.01)

(43) 申请公布日 2021.08.10

G06F 40/30 (2020.01)

(73) 专利权人 北京百度网讯科技有限公司

G06F 18/241 (2023.01)

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号

G06N 3/0464 (2023.01)

百度大厦2层

G06N 3/048 (2023.01)

G06N 3/08 (2023.01)

(72) 发明人 成一航 赵洪科 祝恒书 董政  
张兮

### (56) 对比文件

CN 112559869 A, 2021.03.26

CN 112100485 A, 2020.12.18

US 2019302767 A1, 2019.10.03

WO 2010134885 A1, 2010.11.25

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

专利代理师 鄢功军

审查员 戴诚

(51) Int. Cl.

G06Q 30/0202 (2023.01)

权利要求书4页 说明书20页 附图8页

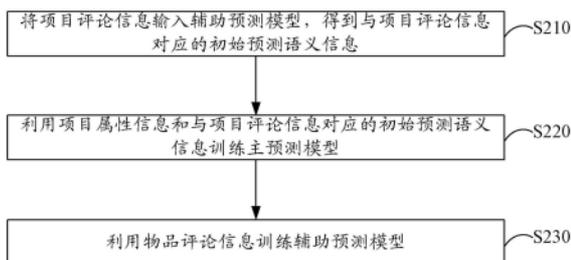
### (54) 发明名称

训练预测模型的方法、预测方法、装置、电子设备  
设备及介质

### (57) 摘要

本公开公开了训练预测模型的方法、预测方法、装置、电子设备及介质,涉及人工智能领域,尤其涉及大数据领域。具体实现方案为:预测模型包括主预测模型和辅助预测模型,训练样本集包括项目的项目信息样本和与项目相关联的物品的物品信息样本,项目信息样本包括项目属性信息和项目评论信息,物品信息样本包括物品评论信息;所述方法包括:将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息;利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型;利用物品评论信息训练辅助预测模型。

200



1. 一种利用训练样本集训练预测模型的方法,所述预测模型包括主预测模型和辅助预测模型,所述训练样本集包括项目的项目信息样本和与所述项目相关联的物品的物品信息样本,所述项目信息样本包括项目属性信息和项目评论信息,所述物品信息样本包括物品评论信息;所述方法包括:

将所述项目评论信息输入所述辅助预测模型,得到与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息,其中,所述目标预测语义信息是根据所述初始预测语义信息确定的,所述初始预测语义信息用于表征所述项目评论信息所表达的语义信息,所述目标预测语义信息用于表征所述项目评论信息所表达的意见信息;

利用所述项目属性信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息训练所述主预测模型;以及

利用所述物品评论信息训练所述辅助预测模型。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述辅助预测模型包括公共语义提取层;

所述将所述项目评论信息输入所述辅助预测模型,得到与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息,包括:

将所述项目评论信息输入所述公共语义提取层,得到与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述辅助预测模型还包括语义意见提取层;

所述利用所述项目属性信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息训练所述主预测模型,包括:

将与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息输入所述语义意见提取层,得到与所述项目评论信息对应的目标预测语义信息;

将所述项目属性信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述主预测模型,得到预测结果,其中,所述预测结果用于表征所述项目的金融结果;以及

根据所述预测结果调整所述主预测模型的模型参数。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述辅助预测模型还包括领域预测层;

所述利用所述物品评论信息训练所述辅助预测模型,包括:

将所述物品评论信息输入所述公共语义提取层,得到与所述物品评论信息对应的初始预测语义信息;

将与所述物品评论信息对应的初始预测语义信息输入所述领域预测层,得到与所述物品评论信息对应的预测领域信息;

将与所述物品评论信息对应的初始预测语义信息输入所述语义意见提取层,得到与所述物品评论信息对应的目标预测语义信息;以及

根据与所述物品评论信息对应的预测领域信息和目标预测语义信息调整所述辅助预测模型的模型参数。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述主预测模型包括第一注意力层和第一预测结果层;

所述将所述项目属性信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述主预测模型,得到预测结果,包括:

将所述项目属性信息和与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息输入所述第一注意力层,得到第一预测信息;以及

将所述第一预测信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述第一预测结果层,得到所述预测结果。

6. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述主预测模型包括第二注意力层和第二预测结果层;

所述将所述项目属性信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述主预测模型,得到预测结果,包括:

将所述项目属性信息和与所述项目评论信息对应的目标预测语义信息输入所述主预测模型中的第二注意力层,得到第二预测信息;以及

将所述第二预测信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述第二预测结果层,得到所述预测结果。

7. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述项目信息样本还包括第一真实领域信息和真实结果,所述物品评论信息样本还包括真实语义信息和第二真实领域信息;

所述方法还包括:

基于第一损失函数,利用与所述物品评论信息对应的目标预测语义信息和真实语义信息,得到第一输出值;

基于第二损失函数,利用与所述项目评论信息对应的预测领域信息和第一真实领域信息,得到第二输出值,其中,与所述项目评论信息对应的预测领域信息是将所述项目评论信息输入所述领域预测层得到的;

基于所述第二损失函数,利用与所述物品评论信息对应的预测领域信息和第二真实领域信息,得到第三输出值;

基于第三损失函数,利用与所述项目评论信息对应的预测结果和真实结果,得到第四输出值;以及

根据所述第一输出值、所述第二输出值、所述第三输出值和所述第四输出值,调整所述主预测模型和所述辅助预测模型的模型参数,直至所述第一输出值、所述第二输出值、所述第三输出值和所述第四输出值均收敛。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述调整所述主预测模型和所述辅助预测模型的模型参数,包括:

利用梯度下降算法处理所述第一损失函数、所述第二损失函数和所述第三损失函数,得到梯度向量,其中,所述梯度向量中与所述第二损失函数相关的分量用负偏导表征;以及根据所述梯度向量,调整所述主预测模型和所述辅助预测模型的模型参数。

9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

获取初始训练样本集;

对所述初始训练样本集所包括的项目属性信息进行编码处理,得到所述训练样本集所包括的项目属性信息;以及

利用卷积神经网络模型分别处理所述初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,得到所述训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,利用卷积神经网络模型分别处理所述初始训练

样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,得到所述训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,包括:

利用第一卷积神经网络模型处理所述初始训练样本集所包括的项目评论信息,得到所述训练样本集所包括的项目评论信息;以及

利用第二卷积神经网络模型处理所述初始训练样本集所包括的物品评论信息,得到所述训练样本集所包括的物品评论信息。

11. 一种预测方法,包括:

获取目标项目的项目属性信息和项目评论信息;以及

将所述目标项目的项目属性信息和项目评论信息输入预测模型,得到针对所述目标项目的预测结果,

其中,所述预测模型是利用根据权利要求1~10中任一项所述的方法训练的。

12. 一种利用训练样本集训练预测模型的装置,所述预测模型包括主预测模型和辅助预测模型,所述训练样本集包括项目的项目信息样本和与所述项目相关联的物品的物品信息样本,所述项目信息样本包括项目属性信息和项目评论信息,所述物品信息样本包括物品评论信息;所述装置包括:

第一获得模块,用于将所述项目评论信息输入所述辅助预测模型,得到与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息,其中,所述目标预测语义信息是根据所述初始预测语义信息确定的,所述初始预测语义信息用于表征所述项目评论信息所表达的语义信息,所述目标预测语义信息用于表征所述项目评论信息所表达的意见信息;

第一训练模块,用于利用所述项目属性信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息训练所述主预测模型;以及

第二训练模块,用于利用所述物品评论信息训练所述辅助预测模型。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述辅助预测模型包括公共语义提取层;

所述第一获得模块,包括:

第一获得单元,用于将所述项目评论信息输入所述公共语义提取层,得到所述初始预测语义信息。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述辅助预测模型还包括语义意见提取层;

所述第一训练模块,包括:

第二获得单元,用于将所述初始预测语义信息输入所述语义意见提取层,得到与所述项目评论信息对应的目标预测语义信息;

第三获得单元,用于将所述项目属性信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述主预测模型,得到预测结果,其中,所述预测结果用于表征所述项目的金融结果;以及

第一调整单元,用于根据所述预测结果调整所述主预测模型的模型参数。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述辅助预测模型还包括领域预测层;

所述第二训练模块,包括:

第四获得单元,用于将所述物品评论信息输入所述公共语义提取层,得到与所述物品评论信息对应的初始预测语义信息;

第五获得单元,用于将与所述物品评论信息对应的初始预测语义信息输入所述领域预

测层,得到与所述物品评论信息对应的预测领域信息;

第六获得单元,用于将与所述物品评论信息对应的初始预测语义信息输入所述语义意见提取层,得到与所述物品评论信息对应的目标预测语义信息;以及

第二调整单元,用于根据与所述物品评论信息对应的预测领域信息和目标预测语义信息调整所述辅助预测模型的模型参数。

16. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述主预测模型包括第一注意力层和第一预测结果层;

所述第三获得单元,包括:

第一获得子单元,用于将所述项目属性信息和与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息输入所述第一注意力层,得到第一预测信息;以及

第二获得子单元,用于将所述第一预测信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述第一预测结果层,输出所述预测结果。

17. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述主预测模型包括第二注意力层和第二预测结果层;

所述第三获得单元,包括:

第三获得子单元,用于将所述项目属性信息和与所述项目评论信息对应的目标预测语义信息输入所述主预测模型中的第二注意力层,得到第二预测信息;以及

第四获得子单元,用于将所述第二预测信息、与所述项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入所述第二预测结果层,得到所述预测结果。

18. 一种预测装置,包括:

第一获取模块,用于获取目标项目的项目属性信息和项目评论信息;以及

输入模块,用于将所述目标项目的项目属性信息和项目评论信息输入预测模型,得到针对所述目标项目的预测结果,

其中,所述预测模型是利用根据权利要求11~17中任一项所述的装置训练的。

19. 一种电子设备,包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1~10中任一项或权利要求11所述的方法。

20. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1~10中任一项或权利要求11所述的方法。

## 训练预测模型的方法、预测方法、装置、电子设备及介质

### 技术领域

[0001] 本公开涉及人工智能技术领域,尤其涉及大数据领域。

### 背景技术

[0002] 为了提高金融市场的资本活力,可以开展不同项目。为了使得项目可以更好地开展,往往需要吸引支持者对项目开展金融活动。

[0003] 支持者为了自身利益,可以根据项目的金融结果来确定是否对其开展金融活动,其中,金融结果可以包括金融活动成功或金融活动失败。

### 发明内容

[0004] 本公开提供了一种利用训练样本集训练预测模型的方法、预测方法、装置、电子设备及存储介质。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种利用训练样本集训练预测模型的方法,上述预测模型包括主预测模型和辅助预测模型,上述训练样本集包括项目的项目信息样本和与上述项目相关联的物品的物品信息样本,上述项目信息样本包括项目属性信息和项目评论信息,上述物品信息样本包括物品评论信息;上述方法包括:将上述项目评论信息输入上述辅助预测模型,得到与上述项目评论信息对应的初始预测语义信息;利用上述项目属性信息和与上述项目评论信息对应的初始预测语义信息训练上述主预测模型;以及,利用上述物品评论信息训练上述辅助预测模型。

[0006] 根据本公开的另一方面,提供了一种预测方法,包括:获取目标项目的项目属性信息和项目评论信息;以及,将上述目标项目的项目属性信息和项目评论信息输入预测模型,得到针对上述目标项目的预测结果,其中,上述预测模型是利用根据如上所述的方法训练的。

[0007] 根据本公开的另一方面,提供了一种利用训练样本集训练预测模型的装置,上述预测模型包括主预测模型和辅助预测模型,上述训练样本集包括项目的项目信息样本和与上述项目相关联的物品的物品信息样本,上述项目信息样本包括项目属性信息和项目评论信息,上述物品信息样本包括物品评论信息;上述装置包括:第一获取模块,用于将上述项目评论信息输入上述辅助预测模型,得到与上述项目评论信息对应的初始预测语义信息;第一训练模块,用于利用上述项目属性信息和与上述项目评论信息对应的初始预测语义信息训练上述主预测模型;以及,第二训练模块,用于利用上述物品评论信息训练上述辅助预测模型。

[0008] 根据本公开的另一方面,提供了一种预测装置,包括:第一获取模块,用于获取目标项目的项目属性信息和项目评论信息;以及,输入模块,用于将上述目标项目的项目属性信息和项目评论信息输入预测模型,得到针对上述目标项目的预测结果,其中,上述预测模型是利用根据如上所述的装置训练的。

[0009] 根据本公开的另一方面,提供了一种电子设备,包括:至少一个处理器;以及与上

述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,上述存储器存储有可被上述至少一个处理器执行的指令,上述指令被上述至少一个处理器执行,以使上述至少一个处理器能够执行如上所述的方法。

[0010] 根据本公开的另一方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,上述计算机指令用于使上述计算机执行如上所述的方法。

[0011] 根据本公开的另一方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,上述计算机程序在被处理器执行时实现如上所述的方法。

[0012] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其他特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

## 附图说明

[0013] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:

[0014] 图1示意性示出了根据本公开实施例的可以利用训练样本集训练预测模型的方法及装置的示例性系统架构;

[0015] 图2示意性示出了根据本公开实施例的利用训练样本集训练预测模型的方法的流程图;

[0016] 图3示意性示出了根据本公开另一实施例的利用训练样本集训练预测模型的方法的流程图;

[0017] 图4示意性示出了根据本公开实施例的利用训练样本集训练预测模型的示意图;

[0018] 图5示意性示出了根据本公开另一实施例的利用训练样本集训练预测模型的方法的流程图;

[0019] 图6示意性示出了根据本公开另一实施例的利用训练样本集训练预测模型的示意图;

[0020] 图7示意性示出了根据本公开实施例的预测方法的流程图;

[0021] 图8示意性示出了根据本公开实施例的利用训练样本集训练预测模型的装置的框图;

[0022] 图9示意性示出了根据本公开实施例的预测装置的框图;以及

[0023] 图10示意性示出了根据本公开实施例的适于实现上述方法的电子设备的框图。

## 具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本公开的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0025] 为了获得预测模型,可以采用将预测模型的训练过程划分为特征提取和分类器设计等多个操作的方式来实现,其中,各个操作之间是相互独立的。即,可以先利用特征提取模型对项目信息进行特征提取,得到特征信息,再利用特征信息训练分类器模型,得到能够用于预测项目的金融结果的预测模型,其中,特征提取模型和分类器模型的训练过程是相互独立的,也即,在训练能够用于预测项目的金融结果的预测模型(即分类器模型)的过程

中,特征提取模型可以理解为是已经预先训练好的模型。项目信息可以包括项目属性信息,项目属性信息可以包括项目名称和创立时间等信息。

[0026] 在实现本公开构思的过程中,发现采用上述方式至少存在着预测精度不高的问题。随着研究的深入,进一步发现这主要是由如下两方面原因导致的。

[0027] 其一,较难以确定全局最优解。可以将上述训练预测模型的方式理解为是一种将解决一个问题转化为解决多个独立的子问题的方式。针对每个子问题,虽然能够尽量找到解决该子问题的最优解,其中,可以将子问题的最优解理解为是局部最优解,但是由于解决各个子问题是相互独立的过程,因此,较为缺乏对信息的统一利用,由此,基于各个局部最优解得到的结果很可能并不是全局最优解,换句话说,较难以确定基于各个局部最优解得到的结果即是全局最优解。

[0028] 其二,较为缺乏对项目所蕴含的市场前景信息的挖掘。市场前景信息可以包括两层潜在语义信息,即,市场的前景和语义的意见。市场的前景表征项目的讨论内容是否是用户关心的问题,语义的意见表征潜在支持者的意见。由于除了项目的项目属性信息外,项目的市场前景信息也是支持者在作出支持决策时需要考虑的重要因素,因此,构建具有较高预测精度的预测模型需要依赖项目的市场前景信息。此外,由于项目的市场前景信息的挖掘需要依赖具有标签信息的项目评论信息,但实际缺乏具有标签信息的项目评论信息,因此,使得较难以对项目的市场前景信息进行挖掘。其中,具有标签信息的项目评论信息中的标签信息可以指项目评论信息所表征的评价结果。评价结果可以是以评价得分形式体现的。

[0029] 为了解决预测模型的预测精度不高的问题,发现需要尽可能挖掘项目所蕴含的市场前景信息并实现确定全局最优解。为了尽可能挖掘项目所蕴含的市场前景信息,需要尽量获得具有标签信息的项目评论信息,发现虽然实际难以直接获得具有标签信息的项目评论信息,但是可以通过间接方式使得项目评论信息带有标签信息。也就是说,由于可以获取到与项目相关联的物品的物品评论信息和与物品评论信息对应的标签信息,即,可以获取到具有标签信息的物品评论信息,而项目的项目评论信息和与项目相关联的物品的物品评论信息具有相似性,因此,能够通过迁移学习的方式利用具有标签信息的物品评论信息来挖掘项目评论信息所蕴含的市场前景信息。

[0030] 同时,为了实现确定全局最优解,可以采用端到端的训练方式来实现。即,采用深度网络模型直接学习从输入端输入的训练样本集与从输出端得到的预测结果之间的映射关系,并且在深度网络模型训练过程中根据损失函数的输出值来调整深度网络模型各层的模型参数的方式。

[0031] 由于预测模型的目的在于实现预测项目的金融结果,并且需要利用具有标签信息的物品评论信息来挖掘项目所蕴含的市场前景信息,因此,可以将预测模型分为主预测模型和辅助预测模型。主预测模型可以用于预测项目的金融结果,辅助预测模型可以用于挖掘项目所蕴含的市场前景信息。此外,利用辅助预测模型得到的结果也会参与到主预测模型的训练过程。由于采用的是端到端的训练方式,因此,主预测模型和辅助预测模型是联合训练而不是独立训练的,换句话说,预测模型的训练过程即是主预测模型和辅助预测模型的联合训练过程。

[0032] 基于上述,本公开实施例提出了一种采用迁移学习结合多任务学习的方案,用于

解决预测模型的预测精度不高的问题。具体地,本公开实施例提供了一种利用训练样本集训练预测模型的方法、预测方法、装置、电子设备及存储介质,预测模型包括主预测模型和辅助预测模型,训练样本集包括项目的项目信息样本和与项目相关联的物品的物品信息样本,项目信息样本包括项目属性信息和项目评论信息,物品信息样本包括物品评论信息。该利用训练样本集训练预测模型的方法包括:将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息,利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型,并利用物品评论信息训练辅助预测模型。

[0033] 图1示意性示出了根据本公开实施例的可以利用训练样本集训练预测模型的方法及装置的示例性系统架构。

[0034] 需要注意的是,图1所示仅为可以应用本公开实施例的系统架构的示例,以帮助本领域技术人员理解本公开的技术内容,但并不意味着本公开实施例不可以用于其他设备、系统、环境或场景。例如,在另一实施例中,可以用于训练预测模型的方法及装置的示例性系统架构可以包括终端设备,但终端设备可以无需与服务器进行交互,即可实现本公开实施例提供的利用训练样本集训练预测模型的方法及装置。

[0035] 如图1所示,根据该实施例的系统架构100可以包括终端设备101、102、103,网络104和服务器105。网络104用以在终端设备101、102、103和服务器105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型,例如有线和/或无线通信链路等。

[0036] 用户可以使用终端设备101、102、103通过网络104与服务器105交互,以接收或发送消息等。终端设备101、102、103上可以安装有各种通讯客户端应用,例如知识阅读类应用、网页浏览器应用、搜索类应用、即时通信工具、邮箱客户端和/或社交平台软件等(仅为示例)。

[0037] 终端设备101、102、103可以是具有显示屏并且支持网页浏览的各种电子设备,包括但不限于智能手机、平板电脑、膝上型便携计算机和台式计算机等。

[0038] 服务器105可以是提供各种服务的服务器,例如,服务器将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息,利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型,并利用物品评论信息训练辅助预测模型。

[0039] 需要说明的是,本公开实施例所提供的利用训练样本集训练预测模型的方法一般可以由终端设备101、102、或103执行。相应地,本公开实施例所提供的利用训练样本集训练预测模型的装置也可以设置于终端设备101、102、或103中。

[0040] 或者,本公开实施例所提供的利用训练样本集训练预测模型的方法一般也可以由服务器105执行。相应地,本公开实施例所提供的利用训练样本集训练预测模型的装置一般可以设置于服务器105中。本公开实施例所提供的利用训练样本集训练预测模型的方法也可以由不同于服务器105且能够与终端设备101、102、103和/或服务器105通信的服务器或服务器集群执行。相应地,本公开实施例所提供的利用训练样本集训练预测模型的装置也可以设置于不同于服务器105且能够与终端设备101、102、103和/或服务器105通信的服务器或服务器集群中。

[0041] 应该理解,图1中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器。

[0042] 根据本公开的实施例,提供了一种利用训练样本集训练预测模型的方法。预测模型可以包括主预测模型和辅助预测模型,训练样本集可以包括项目的项目信息样本和与项目相关联的物品的物品信息样本,项目信息样本可以包括项目属性信息和项目评论信息,物品信息样本可以包括物品评论信息。

[0043] 图2示意性示出了根据本公开实施例的利用训练样本集训练预测模型的方法200的流程图。

[0044] 如图2所示,该方法包括操作S210~S230。

[0045] 在操作S210,将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息。

[0046] 在操作S220,利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型。

[0047] 在操作S230,利用物品评论信息训练辅助预测模型。

[0048] 根据本公开的实施例,可以获取训练样本集,其中,训练样本集可以包括项目的项目信息样本和与项目相关联的物品的物品信息样本。项目信息样本的数量可以包括一个或多个。物品信息样本的数量可以包括一个或多个。项目的数量可以包括一个或多个。项目属性信息可以包括项目名称和创立时间等信息。与项目相关联的物品可以理解为与项目的项目类型相同或相近的物品。例如,如果项目可以为关于电子设备的项目,则与项目相关联的物品可以理解为电子设备。需要说明的是,在本公开实施例的技术方案中,所涉及的项目信息样本和物品信息样本的获取、存储和应用等,均符合相关法律法规的规定,采取了必要保密措施,且不违背公序良俗。

[0049] 根据本公开的实施例,在获取到训练样本集之后,利用训练样本集对包括主预测模型和辅助预测模型的预测模型进行训练,可以包括,在从训练样本集中获取到项目信息样本的情况下,利用项目评论信息训练辅助预测模型,利用项目属性信息和利用项目评论信息训练辅助预测模型所得到的结果训练主预测模型,即将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息,利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型。在从训练样本集中获取到物品信息样本的情况下,利用物品评论信息训练辅助预测模型。即,如果是训练样本集中的项目信息样本,则可以利用项目信息样本训练主预测模型和辅助预测模型。如果是训练样本集中的物品信息样本,则可以利用物品评论信息训练辅助预测模型。

[0050] 根据本公开的实施例,主预测模型和辅助预测模型的模型结构可以根据实际情况设定,在此不作限定。例如,主预测模型和辅助预测模型可以包括输入层、卷积层、全连接层和输出层。与项目评论信息对应的初始预测语义信息可以理解为低层语义信息,该低层语义信息能够表征项目评论信息所表达的语义信息。

[0051] 根据本公开的实施例,由于物品评论信息可以用于训练辅助预测模型,项目评论信息也可以用于训练辅助预测模型,并且训练主预测模型需要利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息,与项目评论信息对应的初始预测语义信息是将项目评论信息输入辅助预测模型得到的,因此,主预测模型和辅助预测模型的训练是相互影响的。在主预测模型和辅助预测模型的训练过程中,可以根据损失函数的输出值,调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数,即,主预测模型的模型参数和辅助预测模型的模型参数是

否需要调整均受损失函数的输出值的影响。由此可以说明,利用训练样本集对主预测模型和辅助预测模型进行的训练是联合训练而不是独立训练。

[0052] 需要说明的是,针对操作S210~S230是交替执行的。

[0053] 根据本公开的实施例,通过利用训练样本集训练预测模型,即,将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息,利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型,并利用物品评论信息训练辅助预测模型,实现了主预测模型和辅助预测模型的联合训练。此外由于物品评论信息和项目评论信息均参与辅助预测模型的训练,因此,实现了利用物品评论信息来挖掘项目评论信息所蕴含的市场前景信息,由此,提高了预测模型的预测精度,因而,至少部分地克服了预测模型的预测精度不高的技术问题。

[0054] 下面参考图3~图6,结合具体实施例对图2所示的方法做进一步说明。

[0055] 图3示意性示出了根据本公开另一实施例的利用训练样本集训练预测模型的方法300的流程图。

[0056] 如图3所示,该方法包括操作S310~S390。

[0057] 在操作S310,将物品评论信息输入公共语义提取层,得到与物品评论信息对应的初始预测语义信息。

[0058] 在操作S320,将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入领域预测层,得到与物品评论信息对应的预测领域信息。

[0059] 在操作S330,将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与物品评论信息对应的目标预测语义信息。

[0060] 在操作S340,将项目评论信息输入公共语义提取层,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息。

[0061] 在操作S350,将与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入领域预测层,得到与项目评论信息对应的预测领域信息。

[0062] 在操作S360,将与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与项目评论信息对应的目标预测语义信息。

[0063] 在操作S370,将项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入第一注意力层,得到第一预测信息。

[0064] 在操作S380,将第一预测信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入第一预测结果层,得到预测结果,其中,预测结果用于表征项目的金融结果。

[0065] 在操作S390,根据预测结果,调整主预测模型的模型参数,并根据训练参数,调整辅助预测模型的模型参数,其中,训练参数包括与物品评论信息对应的预测领域信息和目标预测语义信息。

[0066] 根据本公开的实施例,辅助预测模型可以包括公共语义提取层。公共语义提取层可以用于提取初始预测语义信息。公共语义提取层的网络结构可以根据实际情况设定,在此不作限定。

[0067] 根据本公开的实施例,辅助预测模型除了可以包括公共语义提取层外,还可以包括语义意见提取层,其中,语义意见提取层可以用于提取目标预测语义信息。目标预测语义

信息可以理解为高层语义信息,该高层语义信息能够表征评论信息所表达的意见信息。

[0068] 根据本公开的实施例,辅助预测模型还可以包括领域预测层,领域预测层可以用于确定评论信息所属的领域。其中,评论信息可以包括项目评论信息或物品评论信息。领域可以包括项目领域或物品领域。

[0069] 根据本公开的实施例,由于训练辅助预测模型的目的在于利用具有标签信息的物品评论信息来挖掘项目评论信息中所蕴含的市场前景信息,即,使得能够用与物品评论信息所对应的标签信息来表征项目评论信息所蕴含的市场前景信息,因此,需要使得训练完成的辅助预测模型难以将项目评论信息和物品评论信息区分开来,这可以通过训练辅助预测模型所包括的领域预测层、公共语义提取层和语义意见提取层来实现。将评论信息输入辅助预测模型后,先利用公共语义提取层提取评论信息的初始预测语义信息,再分别利用领域预测层确定评论信息所属的领域和利用语义意见提取层提取评论信息的目标预测语义信息。

[0070] 根据本公开的实施例,项目评论信息和物品评论信息均会通过上述公共语义提取层、领域预测层和语义意见提取层。因此,随着训练的进行,会使得公共语义提取层能够不断学习到项目评论信息和物品评论信息所表达的共同语义信息。同时,领域预测层能够朝着难以将项目评论信息和物品评论信息所属的领域区分开来的方向不断学习,其中,难以将项目评论信息和物品评论信息所属的领域区分开来可以理解为将项目评论信息所属的领域确定为物品领域而不是项目领域。

[0071] 在此基础上,如果领域预测层难以将项目评论信息和物品评论信息所属的领域区分开来,则可以说明能够用与物品评论信息所对应的标签信息来表征项目评论信息所蕴含的市场前景信息。因此,利用语义意见提取层所提取的与项目评论信息对应的目标预测语义信息即是项目评论信息所蕴含的市场前景信息。

[0072] 在训练辅助预测模型的过程中,辅助预测模型所包括的公共语义提取层、领域预测层和语义意见提取层是相互影响的,即,从公共语义提取层输入的初始预测语义信息会输入到领域预测层和语义意见提取层。

[0073] 根据本公开的实施例,操作S210可以通过操作S340来实现。操作S220可以通过操作S360来实现,其中将项目属性信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入主预测模型,得到预测结果,以及,根据预测结果调整主预测模型的模型参数。操作S230可以通过S310~S330来实现,其中根据训练参数,调整辅助预测模型的模型参数。

[0074] 根据本公开的实施例,可以利用训练样本集对主预测模型和辅助预测模型进行联合训练。例如,在从训练样本集中获取到物品信息样本的情况下,将物品评论信息输入公共语义提取层,得到与物品评论信息对应的初始预测语义信息。将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入领域预测层,得到与物品评论信息对应的预测领域信息。将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与物品评论信息对应的目标预测语义信息。在从训练样本集中获取到项目信息样本的情况下,将项目评论信息输入公共语义提取层,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息。将与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入领域预测层,得到与项目评论信息对应的预测领域信息。将与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与项目评论信息对应的目标预

测语义信息。将项目属性信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入主预测模型,得到预测结果。其中,预测结果可以包括项目成功或项目失败的结果。

[0075] 根据本公开的实施例,可以根据训练信息调整辅助预测模型和主预测模型的模型参数,得到训练完成的辅助预测模型和主预测模型。训练信息可以包括预测结果、与项目评论信息对应的预测领域信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息、与项目评论信息对应的目标预测语义信息、与物品评论信息对应的预测领域信息和与物品评论信息对应的目标预测语义信息。将训练完成的辅助预测模型和主预测模型确定为预测模型。

[0076] 根据本公开的实施例,为了缩小项目领域和物品领域之间的转移差距,以提高模型的训练效率,可以采用注意力机制的方式实现,即,在主预测模型中设置注意力层。这是由于注意力机制能够以高权重去聚焦重要信息,低权重去忽略不重要信息,并能通过共享重要信息与其他信息进行信息交换,从而实现重要信息的传递。由此,可以为重要信息设置较高权重,以实现重要信息的传递,从而实现缩小项目领域和物品领域之间的转移差距。

[0077] 根据本公开的实施例,注意力机制的实现方式可以为预测模型包括第一注意力层和第一预测结果层。其中,第一注意力层可以是处理项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息的注意力层。第一注意力层可以用于提取项目属性信息和物品评论信息的共同语义信息。第一注意力层可以用于提取项目属性信息和物品评论信息的共同语义信息的原因在于,由于公共语义提取层可以用于提取项目评论信息和物品评论信息的共同语义信息,而与项目评论信息对应的初始预测语义信息是将项目评论信息输入公共语义提取层得到的,因此,与项目评论信息对应的初始预测语义信息可以体现与物品评论信息的共同语义信息,由此,第一注意力层可以用于提取项目属性信息和物品评论信息的共同语义信息。

[0078] 根据本公开的实施例,主预测模型可以包括第一注意力层和第一预测结果层。将项目属性信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入主预测模型,得到预测结果,可以包括操作S370~S380。

[0079] 例如,第一预测信息可以用如下公式(1)表征。

$$[0080] \quad h^{f^i} = \sum_{q=1}^{n^{f^i}} a_q \cdot h_{att}^{f^i} \quad (1)$$

[0081] 其中, $f^i$ 表征项目属性信息, $f^i = n^{f^i} \cdot h_{att}^{f^i}$ , $n^{f^i}$ 表征数量, $1_i$ 表征 $h_{att}^{f^i}$ 的长度, $1_i =$

$s_0$ 。 $a_q = \text{Softmax}\left(V^T \cdot \tanh\left(W_{att} \cdot \left(s_0 \oplus h_{att}^{f^i}\right)\right)\right)$ , $W_{att}$ 和 $V^T$ 表征模型参数。

[0082] 根据本公开的实施例,通过注意力机制缩小了项目领域和物品领域之间的转移差距,进而提高了模型的训练效率。此外,还可以尽量保证项目领域和物品领域的一致性,即,可以使得输入第一预测结果层和第二预测结果层的信息尽量与项目属性信息相关。

[0083] 根据本公开的实施例,项目信息样本还可以包括第一真实领域信息和真实结果,物品评论信息样本还包括真实语义信息和第二真实领域信息。上述利用训练样本集训练预测模型的方法还可以包括如下操作。

[0084] 基于第一损失函数,利用与物品评论信息对应的目标预测语义信息和真实语义信息,得到第一输出值。基于第二损失函数,利用与项目评论信息对应的预测领域信息和第一真实领域信息,得到第二输出值,其中,与项目评论信息对应的预测领域信息是将项目评论信息输入领域预测层得到的。基于第二损失函数,利用与物品评论信息对应的预测领域信息和第二真实领域信息,得到第三输出值。基于第三损失函数,利用与项目评论信息对应的预测结果和真实结果,得到第四输出值。根据第一输出值、第二输出值、第三输出值和第四输出值,调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数,直至第一输出值、第二输出值、第三输出值和第四输出值均收敛。

[0085] 根据本公开的实施例,为了实现有效训练预测模型,设计了三个损失函数,分别为第一损失函数、第二损失函数和第三损失函数,其中,第一损失函数和第二损失函数可以用于训练辅助预测模型,第三损失函数可以用于训练主预测模型。

[0086] 根据本公开的实施例,与物品评论信息对应的真实语义信息可以理解为是与物品评论信息对应的标签信息。针对第一损失函数,可以将与物品评论信息对应的目标预测语义信息和真实语义信息输入第一损失函数,得到第一输出值。针对第二损失函数,可以将与项目评论信息对应的预测领域信息和第一真实领域信息输入第二损失函数,得到第二输出值;将与物品评论信息对应的预测领域信息和第二真实领域信息输入第二损失函数,得到第三输出值。针对第三损失函数,将与项目评论信息对应的预测结果和真实结果输入第三损失函数,得到第四输出值。

[0087] 根据本公开的实施例,在获得第一输出值、第二输出值、第三输出值和第四输出值之后,可以根据上述输出值调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数,并重复执行上述确定输出值的操作,直至上述输出值均收敛。将在第一输出值、第二输出值、第三输出值和第四输出值均收敛的情况下得到的主预测模型和辅助预测模型,确定为训练完成的主预测模型和辅助预测模型。

[0088] 例如,项目属性信息用 $f^i$ 表征,项目评论信息用 $Tc^i$ 表征,物品评论信息用 $Tr^i$ 表征。

[0089] 与项目评论信息 $Tc^i$ 对应的初始预测语义信息用 $Te_c^i$ 表征,与项目评论信息 $Tc^i$ 对应的目标预测语义信息用 $Y_s^i(\hat{To}_c^i)$ 表征,与项目评论信息 $Tc^i$ 对应的预测领域信息用 $Y_d^i(\hat{Td}_r^i)$ 表征,第一真实领域信息用 $Y_d^i(Td_c^i)$ 表征,与项目评论信息 $Tc^i$ 对应的预测结果用 $\hat{Y}_p^i$ 表征,与项目评论信息 $Tc^i$ 对应的真实结果用 $Y_p^i$ 表征。

[0090] 与物品评论信息 $Tr^i$ 对应的初始预测语义信息用 $Te_r^i$ 表征,与物品评论信息 $Tr^i$ 对应的目标预测语义信息用 $Y_s^i(\hat{To}_r^i)$ 表征,与物品评论信息 $Tr^i$ 对应的真实语义信息用 $Y_s^i(To_r^i)$ 表征,与物品评论信息 $Tr^i$ 对应的预测领域信息用 $Y_d^i(\hat{Td}_r^i)$ 表征,第二真实领域信息用 $Y_d^i(Td_r^i)$ 表征。

[0091] 第一损失函数可以用如下公式 (2) 表征。

$$[0092] \quad L_s(\Theta_s) = -\sum_{i=1}^{N_s} Y_s^i \log\left(\hat{Y}_s^i\right) \quad (2)$$

[0093] 其中,  $\hat{Y}_s^i$  表征目标预测语义信息,  $\hat{Y}_s^i$  可以用如下公式 (3) 表征。

$$[0094] \quad \hat{Y}_s^i = \text{Sigmoid}\left(W_1' \cdot \text{LeakyReLU}\left(W_1 \text{To}^i + b_1\right) + b_1'\right) \quad (3)$$

[0095] 其中,  $\text{To}^i$  可以为  $\text{To}_c^i$  或  $\text{To}'_1$ 。  $W_1$ 、 $W_1'$ 、 $b_1$  和  $b_1'$  表征模型参数。  $N_s$  表征训练样本集中的物品信息样本的数量。

[0096] 第二损失函数用如下公式 (4) 表征。

$$[0097] \quad L_d(\Theta_d, \Theta_d') = -\sum_{i=1}^{N_d} Y_d^i \log\left(\hat{Y}_d^i\right) \quad (4)$$

[0098] 其中,  $\hat{Y}_d^i$  表征预测领域信息,  $\hat{Y}_d^i$  可以用如下公式 (5) 表征。

$$[0099] \quad \hat{Y}_d^i = \text{Sigmoid}\left(W_2' \cdot \text{LeakyReLU}\left(W_2 \text{FCN}\left(\text{Te}^i\right) + b_2\right) + b_2'\right) \quad (5)$$

[0100] 其中,  $\text{Te}^i$  可以为  $\text{Te}_c^i$  或  $\text{Te}'_r$ 。  $\text{FCN}$  表征全连接网络层。  $W_2$ 、 $W_2'$ 、 $b_2$  和  $b_2'$  表征模型参数。  $\Theta_d$  表征公共语义提取层的模型参数,  $\Theta_d'$  表征领域预测层的模型参数。  $N_d$  表征训练样本集中的项目信息样本和物品信息样本的数量。

[0101] 第三损失函数用如下公式 (6) 表征。

$$[0102] \quad L_p(\Theta_p) = -\sum_{i=1}^{N_p} Y_p^i \log\left(\hat{Y}_p^i\right) \quad (6)$$

[0103] 其中,  $\hat{Y}_p^i$  表征预测结果,  $\hat{Y}_p^i$  可以用如下公式 (7) 表征。

$$[0104] \quad \hat{Y}_p^i = \text{Sigmoid}\left(W_3' \cdot \text{LeakyReLU}\left(W_3 \left[ \text{FCN}\left(f^i\right) \oplus h^i \oplus T^i \right] + b_3\right) + b_3'\right) \quad (7)$$

[0105] 其中,  $T^i$  可以为  $\text{Te}^i$  或  $\text{To}^i$ 。  $\text{FCN}$  表征全连接网络层。  $W_3$ 、 $W_3'$ 、 $b_3$  和  $b_3'$  表征模型参数。  $N_p$  表征训练样本集中的项目信息样本的数量。

[0106] 将  $Y_s^i(\text{To}_r^i)$  和  $Y_s^i(\hat{\text{To}}_r^i)$  输入公式 (2), 得到第一输出值。将  $Y_d^i(\text{Td}_c^i)$  和  $Y_d^i(\hat{\text{Td}}_r^i)$  输入公式 (4), 得到第二输出值。将  $Y_d^i(\text{Td}_r^i)$  和  $Y_d^i(\hat{\text{Td}}_r^i)$  输入公式 (4), 得到第三输出值。将  $Y_p^i$  和  $\hat{Y}_p^i$  输入公式 (6), 得到第四输出值。根据上述四个输出值, 调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数。

[0107] 根据本公开的实施例,调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数,可以包括如下操作。

[0108] 利用梯度下降算法处理第一损失函数、第二损失函数和第三损失函数,得到梯度向量,其中,梯度向量中与第二损失函数相关的分量用负偏导表征。根据梯度向量,调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数。

[0109] 根据本公开的实施例,可以采用梯度下降算法来处理损失函数,其中,梯度下降算法可以包括随机梯度下降算法。在根据梯度向量调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数的过程中,可以基于梯度向量,利用反向传播法来调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数。

[0110] 根据本公开的实施例,由于训练领域预测层的目的是在于使得领域预测层难以将项目评论信息和物品评论信息所属的领域区分开来,即,需要将项目评论信息所属的领域确定为物品领域而不是项目领域,因此,在梯度向量中与第二损失函数相关的分量可以采用负偏导来表征,即,使得在训练领域预测层的过程中是采用负反馈形式。梯度向量中除与第二损失函数相关的分量用负偏导来表征外,其他分量可以用正偏导表征,即使得在训练主预测模型、公共语义提取层和语义意见提取层的过程中是采用正反馈形式。

[0111] 例如,利用梯度下降算法处理上述公式(2)、(4)和(6),得到梯度向量,梯度向量可以用如下公式(8)表征。

$$[0112] \quad \left[ \frac{\partial L_s}{\partial \Theta_s}, -\lambda \frac{\partial L_d}{\partial \Theta_d}, \frac{\partial L_d}{\partial \Theta_d}, \frac{\partial L_p}{\partial \Theta_p} \right] \quad (8)$$

[0113] 其中,  $-\lambda \frac{\partial L_d}{\partial \Theta_d}$  表征负偏导,  $\lambda$  表征反转权重。

[0114] 根据本公开的实施例,上述用于训练预测模型的方法还可以包括如下操作。

[0115] 获取初始训练样本集。对所述初始训练样本集所包括的项目属性信息进行编码处理,得到所述训练样本集所包括的项目属性信息。利用卷积神经网络模型分别处理所述初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,得到所述训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息。

[0116] 根据本公开的实施例,初始训练样本集可以包括项目的项目信息样本和与项目相关联的物品的物品信息样本,其中,项目信息样本可以包括项目属性信息和项目评论信息,物品信息样本可以包括物品评论信息。初始训练样本集与训练样本集的关系是训练样本集可以为初始训练样本集经向量表征得到的。

[0117] 根据本公开的实施例,针对初始训练样本集所包括的项目属性信息,由于初始训练样本集所包括的项目属性信息本身已经是特征化的,因此,可以无需再对其进行特征提取,而只需对其进行编码处理即可得到训练样本集所包括的项目属性信息。此外,除了可以对初始训练样本集所包括的项目属性信息进行编码处理外,还可以在此基础上对其进行归一化处理。其中,编码处理可以包括独特编码处理。

[0118] 针对初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,可以利用卷积神经网络模型分别处理初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,得到训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息。卷积神经网络模型可以包括卷积层和池化层,

卷积层的数量可以包括一个或多个,池化层的数量可以包括一个或多个,池化层可以包括最大池化层或平均池化层。由于针对项目的项目评论信息的数量可能包括多个,针对物品的物品评论信息的数量可能包括多个,因此,项目评论信息可以理解为是将多个项目评论信息进行拼接得到的,物品评论信息可以理解为是将多个物品评论信息进行拼接得到的。

[0119] 根据本公开的实施例,在利用卷积神经网络模型处理初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息之前,还可以利用词向量工具处理初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息。其中,词向量工具可以包括Word2vec。

[0120] 根据本公开的实施例,利用卷积神经网络模型分别处理初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,得到训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,可以包括如下操作。

[0121] 利用第一卷积神经网络模型处理初始训练样本集所包括的项目评论信息,得到训练样本集所包括的项目评论信息。利用第二卷积神经网络模型处理初始训练样本集所包括的物品评论信息,得到训练样本集所包括的物品评论信息。

[0122] 根据本公开的实施例,第一卷积神经网络模型可以包括第一卷积层和第一池化层。可以利用第一卷积层处理初始训练样本集所包括的项目评论信息,得到第一卷积序列,利用第一池化层处理第一卷积序列,得到训练样本集所包括的项目评论信息。第一卷积层和第一池化层的数量可以包括一个或多个。

[0123] 根据本公开的实施例,第二卷积神经网络模型可以包括第二卷积层和第二池化层。可以利用第二卷积层处理初始训练样本集所包括的物品评论信息,得到第二卷积序列,利用第二池化层处理第二卷积序列,得到训练样本集所包括的物品评论信息。第二卷积层和第二池化层的数量可以包括一个或多个。

[0124] 为了更好地得到训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息的操作,下面将结合具体示例对第一卷积神经网络模型处理初始训练样本集所包括的项目评论信息得到训练样本集所包括的项目评论信息进行说明。

[0125] 例如,初始训练样本集可以包括N个项目, $N \geq 1$ 。 $e_i$ 表征第i个项目, $i \in \{1, 2, \dots, N-1, N\}$ 。 $e_i$ 的项目评论信息可以用 $c^i$ 表征。

[0126] 利用第一卷积层处理 $c^i$ ,得到第一卷积序列

$h^{c^i} = \{\vec{h}_1^{c^i}, \vec{h}_2^{c^i}, \dots, \vec{h}_j^{c^i}, \dots, \vec{h}_{l_c-k}^{c^i}, \vec{h}_{l_c-k+1}^{c^i}\}$ ,即每个连续k个词向量都具有局部语义表征。其中,

$$\vec{h}_j^{c^i} = \sigma \left( G \left[ \omega_j \oplus \dots \oplus \omega_{j+k-1} \right] + b \right), c^i = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_j, \dots, \omega_{l_c-1}, \omega_{l_c}\},$$

$G \in R^{d \times kd_0}$ , b表征卷积参数, $b \in R^d$ , d表征内核的数量,  $\oplus$  表征将k维词向量连接成一个长向量的操作,  $\sigma(x)$  表征非线性激活函数,即,  $\sigma(x) = \text{LeakyReLU}(x) = \max(0, x) + \text{negative\_shop} \times \min(0, x)$ , negative\_shop表征非零常数。 $l_c$  表征 $c^i$ 包括的单词的数量,  $\omega_j$  表征 $c^i$ 中的第j个词嵌入量,  $d_0$  表征每个单词的维数,  $k \times d_0$  表征核数。

[0127] 利用第一池化层处理 $h^{c^i}$ ,得到训练样本集所包括的 $e_i$ 的项目评论信息 $Tc^i$ ,即,利用第一池化层将 $h^{c^i}$ 的特征合并成一个新的全局隐藏序列

$h^{cp_i} = \left\{ \vec{h}_1^{cp_i}, \vec{h}_2^{cp_i}, \dots, \vec{h}_m^{cp_i}, \dots, \vec{h}_{[(l_c+k-2)/p]}^{cp_i}, \vec{h}_{[(l_c+k-1)/p]}^{cp_i} \right\}$ , 其中,

$$\vec{h}_m^{cp_i} = \left[ \max \begin{bmatrix} h_{pm-p+1,1}^{cp_i} \\ \dots \\ h_{pm,1}^{cp_i} \end{bmatrix}, \dots, \max \begin{bmatrix} h_{pm-p+1,d}^{cp_i} \\ \dots \\ h_{pm,d}^{cp_i} \end{bmatrix} \right], \text{ p 表征第一池化层的过滤器的大小。上}$$

述  $h^{cp_i}$  即是训练样本集所包括的  $e_i$  的项目评论信息  $Tc^i$ 。

[0128] 图4示意性示出了根据本公开实施例的利用训练样本集训练预测模型400的示意图。

[0129] 如图4所示,主预测模型401可以包括第一注意力层4010和第一预测结果层4011。辅助预测模型402包括公共语义提取层4020、语义意见提取层4021和领域预测层4022。

[0130] 其中,项目属性信息用  $f^i$  表征,项目评论信息用  $Tc^i$  表征,物品评论信息用  $Tr^i$  表征。与项目评论信息  $Tc^i$  对应的初始预测语义信息用  $Te_c^i$  表征,与项目评论信息  $Tc^i$  对应的目标预测语义信息用  $Y_s^i(\hat{To}_c^i)$  表征,与项目评论信息  $Tc^i$  对应的预测领域信息用  $Y_d^i(\hat{Td}_r^i)$  表征,与项目评论信息  $Tc^i$  对应的预测结果用  $\hat{Y}_p^i$  表征。

[0131] 针对  $Tc^i$ ,利用公共语义提取层4020处理  $Tc^i$ ,得到  $Te_c^i$ 。利用语义意见提取层4021处理  $Te_c^i$ ,得到  $Y_s^i(\hat{To}_c^i)$ 。利用领域预测层4022处理  $Te_c^i$ ,得到  $Y_d^i(\hat{Td}_r^i)$ 。利用第一注意力层4010处理  $f^i$  和  $Te_c^i$ ,得到第一预测信息。利用第一预测结果层4011处理第一预测信息、 $Te_c^i$  和  $Y_s^i(\hat{To}_c^i)$ ,得到  $\hat{Y}_p^i$ 。

[0132] 针对  $Tr^i$ ,利用公共语义提取层4020处理  $Tr^i$ ,得到  $Te_r^i$ 。利用语义意见提取层4021处理  $Te_r^i$ ,得到  $Y_s^i(\hat{To}_r^i)$ 。利用领域预测层4022处理  $Te_r^i$ ,得到  $Y_d^i(\hat{Td}_r^i)$ 。

[0133] 图5示意性示出了根据本公开另一实施例的利用训练样本集训练预测模型的方法500的流程图。

[0134] 如图5所示,该方法包括操作S510~S590。

[0135] 在操作S510,将物品评论信息输入公共语义提取层,得到与物品评论信息对应的初始预测语义信息。

[0136] 在操作S520,将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入领域预测层,得到与物品评论信息对应的预测领域信息。

[0137] 在操作S530,将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与物品评论信息对应的目标预测语义信息。

[0138] 在操作S540,将项目评论信息输入公共语义提取层,得到与项目评论信息对应的

初始预测语义信息。

[0139] 在操作S550,将与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入领域预测层,得到与项目评论信息对应的预测领域信息。

[0140] 在操作S560,将与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与项目评论信息对应的目标预测语义信息。

[0141] 在操作S570,将项目属性信息和与项目评论信息对应的目标预测语义信息输入第二注意力层,得到第二预测信息。

[0142] 在操作S580,将第二预测信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入第二预测结果层,得到预测结果,其中,预测结果用于表征项目的金融结果。

[0143] 在操作S590,根据预测结果,调整主预测模型的模型参数,并根据训练参数,调整辅助预测模型的模型参数,其中,训练参数包括与物品评论信息对应的预测领域信息和目标预测语义信息。

[0144] 根据本公开的实施例,与图3所示的方法不同的是操作S570和S580,本公开实施例中采用了另一种形式的注意力机制,即,主预测模型可以包括第二注意力层和第二预测结果层。

[0145] 第二注意力层可以是处理项目属性信息和与项目评论信息对应的目标预测语义信息的注意力层。第二注意力层可以用于提取项目属性信息和物品评论信息的共同意见信息。第二注意力层可以用于提取项目属性信息和物品评论信息的共同意见信息的原因在于,由于语义意见提取层可以用于提取与项目评论信息对应的目标预测语义信息和与物品评论信息对应的目标预测语义信息,而训练的目的在于使得与物品评论信息对应的目标预测语义信息可以表征与项目评论信息对应的目标预测语义信息。换句话说,与项目评论信息对应的目标预测语义信息和与物品评论信息对应的目标预测语义信息具有共同性,其中,目标预测语义信息可以用于表征评论信息所表达的意见信息。因此,第二注意力层可以用于提取项目属性信息和物品评论信息的共同意见信息。

[0146] 根据本公开的实施例,将项目属性信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入主预测模型,得到预测结果,可以包括操作S570~S580。

[0147] 根据本公开的实施例,主预测模型可以包括第一注意力层和第一预测结果层,主预测模型可以包括第二注意力层和第二预测结果层,主预测模型还可以包括第一注意力层、第一预测结果层、第二注意力层和第二预测结果层,可以根据实际情况设置主预测模型,在此不作限定。

[0148] 图6示意性示出了根据本公开另一实施例的利用训练样本集训练预测模型600的示意图。

[0149] 如图6所示,主预测模型601可以包括第二注意力层6010和第二预测结果层6011。辅助预测模型602包括公共语义提取层6020、语义意见提取层6021和领域预测层6022。

[0150] 其中,项目属性信息用 $f^i$ 表征,项目评论信息用 $Tc^i$ 表征,物品评论信息用 $Tr^i$ 表征。与项目评论信息 $Tc^i$ 对应的初始预测语义信息用 $Te_c^i$ 表征,与项目评论信息 $Tc^i$ 对应的目标

预测语义信息用  $Y_s^i(\hat{T}o_c^i)$  表征,与项目评论信息  $Tc^i$  对应的预测领域信息用  $Y_d^i(\hat{T}d_r^i)$  表征,与项目评论信息  $Tc^i$  对应的预测结果用  $\hat{Y}_p^i$  表征。

[0151] 针对  $Tc^i$ ,利用公共语义提取层6020处理  $Tc^i$ ,得到  $Te_c^i$ 。利用语义意见提取层6021处理  $Te_c^i$ ,得到  $Y_s^i(\hat{T}o_c^i)$ 。利用领域预测层6022处理  $Te_c^i$ ,得到  $Y_d^i(\hat{T}d_r^i)$ 。利用第二注意力层6010处理  $f^i$ 和  $Y_s^i(\hat{T}o_c^i)$ ,得到第二预测信息。利用第二预测结果层6011处理第二预测信息、 $Te_c^i$ 和  $Y_s^i(\hat{T}o_c^i)$ ,得到  $\hat{Y}_p^i$ 。

[0152] 针对  $Tr^i$ ,利用公共语义提取层6020处理  $Tr^i$ ,得到  $Te_r^i$ 。利用语义意见提取层6021处理  $Te_r^i$ ,得到  $Y_s^i(\hat{T}o_r^i)$ 。利用领域预测层6022处理  $Te_r^i$ ,得到  $Y_d^i(\hat{T}d_r^i)$ 。

[0153] 上述实施例仅是示例性实施例,但不限于此,还可以包括本领域已知的其他方法,只要能够实现训练预测模型即可。

[0154] 图7示意性示出了根据本公开实施例的预测方法700的流程图。

[0155] 如图7所示,该方法包括操作S710~S720。

[0156] 在操作S710,获取目标项目的项目属性信息和项目评论信息。

[0157] 在操作S720,将目标项目的项目属性信息和项目评论信息输入预测模型,得到针对目标项目的预测结果,其中,预测模型是利用根据如上所述的用于训练预测模型的方法训练的。

[0158] 根据本公开的实施例,在获得目标项目的项目属性信息和项目评论信息后,可以利用本公开实施例所提供的基于用于训练预测模型的方法得到的预测模型来处理上述信息,以获得针对目标项目的预测结果。

[0159] 根据本公开的实施例,通过将目标项目的项目属性信息和项目评论信息输入预测模型,得到针对目标项目的预测结果,其中,预测模型是利用训练样本集训练得到的。例如,将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息,利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型,并利用物品评论信息训练辅助预测模型,实现了主预测模型和辅助预测模型的联合训练。此外,由于物品评论信息和项目评论信息均参与辅助预测模型的训练,因此,实现了利用物品评论信息来挖掘项目评论信息所蕴含的市场前景信息,由此,提高了预测模型的预测精度。在此基础上,提高了预测结果的准确性。

[0160] 根据本公开的实施例,提供了一种利用训练样本集训练预测模型的装置。预测模型可以包括主预测模型和辅助预测模型,训练样本集可以包括项目的项目信息样本和与项目相关联的物品的物品信息样本,项目信息样本可以包括项目属性信息和项目评论信息,物品信息样本可以包括物品评论信息。

[0161] 图8示意性示出了根据本公开实施例的利用训练样本集训练预测模型的装置的框图。

[0162] 如图8所示,利用训练样本集训练预测模型的装置800可以包括第一获得模块810、第一训练模块820和第二训练模块830。

[0163] 第一获得模块810,用于将项目评论信息输入辅助预测模型,得到与项目评论信息对应的初始预测语义信息。

[0164] 第一训练模块820,用于利用项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息训练主预测模型。

[0165] 第二训练模块830,用于利用物品评论信息训练辅助预测模型。

[0166] 根据本公开的实施例,辅助预测模型包括公共语义提取层。

[0167] 第一获得模块810可以包括第一获得单元。

[0168] 第一获得单元,用于将项目评论信息输入公共语义提取层,得到初始预测语义信息。

[0169] 根据本公开的实施例,辅助预测模型还包括语义意见提取层。

[0170] 第一训练模块820可以包括第二获得单元、第三获得单元和第一调整单元。

[0171] 第二获得单元,用于将初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与项目评论信息对应的目标预测语义信息。

[0172] 第三获得单元,用于将项目属性信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入主预测模型,得到预测结果,其中,预测结果用于表征项目的金融结果。

[0173] 第一调整单元,用于根据预测结果调整主预测模型的模型参数。

[0174] 根据本公开的实施例,辅助预测模型还包括领域预测层。

[0175] 第二训练模块830可以包括第四获得单元、第五获得单元、第六获得单元和第二调整单元。

[0176] 第四获得单元,用于将物品评论信息输入公共语义提取层,得到与物品评论信息对应的初始预测语义信息。

[0177] 第五获得单元,用于将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入领域预测层,得到与物品评论信息对应的预测领域信息。

[0178] 第六获得单元,用于将与物品评论信息对应的初始预测语义信息输入语义意见提取层,得到与物品评论信息对应的目标预测语义信息。

[0179] 第二调整单元,用于根据与物品评论信息对应的预测领域信息和目标预测语义信息调整辅助预测模型的模型参数。

[0180] 根据本公开的实施例,主预测模型包括第一注意力层和第一预测结果层。

[0181] 第三获得单元可以包括第一获得子单元和第二获得子单元。

[0182] 第一获得子单元,用于将项目属性信息和与项目评论信息对应的初始预测语义信息输入第一注意力层,得到第一预测信息。

[0183] 第二获得子单元,用于将第一预测信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入第一预测结果层,输出预测结果。

[0184] 根据本公开的实施例,主预测模型包括第二注意力层和第二预测结果层;

- [0185] 第三获得单元可以包括第三获得子单元和第四获得子单元。
- [0186] 第三获得子单元,用于将项目属性信息和与项目评论信息对应的目标预测语义信息输入主预测模型中的第二注意力层,得到第二预测信息。
- [0187] 第四获得子单元,用于将第二预测信息、与项目评论信息对应的初始预测语义信息和目标预测语义信息输入第二预测结果层,得到预测结果。
- [0188] 根据本公开的实施例,项目信息样本还包括第一真实领域信息和真实结果,物品评论信息样本还包括真实语义信息和第二真实领域信息。
- [0189] 上述利用训练样本集训练预测模型的装置800可以包括第二获得模块、第三获得模块、第四获得模块、第五获得模块和调整模块。
- [0190] 第二获得模块,用于基于第一损失函数,利用与物品评论信息对应的目标预测语义信息和真实语义信息,得到第一输出值。
- [0191] 第三获得模块,用于基于第二损失函数,利用与项目评论信息对应的预测领域信息和第一真实领域信息,得到第二输出值,其中,与项目评论信息对应的预测领域信息是将项目评论信息输入领域预测层得到的。
- [0192] 第四获得模块,用于基于第二损失函数,利用与物品评论信息对应的预测领域信息和第二真实领域信息,得到第三输出值。
- [0193] 第五获得模块,用于基于第三损失函数,利用与项目评论信息对应的预测结果和真实结果,得到第四输出值。
- [0194] 调整模块,用于根据第一输出值、第二输出值、第三输出值和第四输出值,调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数,直至第一输出值、第二输出值、第三输出值和第四输出值均收敛。
- [0195] 根据本公开的实施例,调整模块可以包括第一获得子模块和调整子模块。
- [0196] 第一获得子模块,用于利用梯度下降算法处理第一损失函数、第二损失函数和第三损失函数,得到梯度向量,其中,梯度向量中与第二损失函数相关的分量用负偏导表征。
- [0197] 调整子模块,用于根据梯度向量,调整主预测模型和辅助预测模型的模型参数。
- [0198] 根据本公开的实施例,上述利用训练样本集训练预测模型的装置800还可以包括第二获取模块、第六获得模块和第七获得模块。
- [0199] 第二获取模块,用于获取初始训练样本集。
- [0200] 第六获得模块,用于对初始训练样本集所包括的项目属性信息进行编码处理,得到训练样本集所包括的项目属性信息。
- [0201] 第七获得模块,用于利用卷积神经网络模型分别处理初始训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息,得到训练样本集所包括的项目评论信息和物品评论信息。
- [0202] 根据本公开的实施例,第七获得模块可以包括第二获得子模块和第三获得子模块。
- [0203] 第二获得子模块,用于利用第一卷积神经网络模型处理初始训练样本集所包括的项目评论信息,得到训练样本集所包括的项目评论信息。
- [0204] 第三获得子模块,用于利用第二卷积神经网络模型处理初始训练样本集所包括的物品评论信息,得到训练样本集所包括的物品评论信息。
- [0205] 图9示意性示出了根据本公开实施例的预测装置的框图。

[0206] 如图9所示,预测装置900可以包括第一获取模块910和输入日模块920。

[0207] 第一获取模块910,用于获取目标项目的项目属性信息和项目评论信息。

[0208] 输入模块920,用于将目标项目的项目属性信息和项目评论信息输入预测模型,得到针对目标项目的预测结果,其中,预测模型是利用根据如上所述的用于训练预测模型的装置训练的。

[0209] 本领域技术人员可以理解,利用根据本公开的实施例的装置,能够实现与根据本公开实施例的方法相同的技术效果,在此不再赘述。

[0210] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种电子设备、一种可读存储介质和一种计算机程序产品。

[0211] 根据本公开的实施例,一种电子设备,包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行如上所述的方法。

[0212] 根据本公开的实施例,一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其中,计算机指令用于使计算机执行如上所述的方法。

[0213] 根据本公开的实施例,一种计算机程序产品,包括计算机程序,计算机程序在被处理器执行时实现如上所述的方法。

[0214] 图10示意性示出了根据本公开实施例的适于实现上述方法的电子设备1000的框图。电子设备1000旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备1000还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0215] 如图10所示,电子设备1000包括计算单元1001,其可以根据存储在只读存储器(ROM) 1002中的计算机程序或者从存储单元1008加载到随机访问存储器(RAM) 1003中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 1003中,还可存储电子设备1000操作所需的各种程序和数据。计算单元1001、ROM 1002以及RAM 1003通过总线1004彼此相连。输入/输出(I/O)接口1005也连接至总线1004。

[0216] 电子设备1000中的多个部件连接至I/O接口1005,包括:输入单元1006,例如键盘、鼠标等;输出单元1007,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元1008,例如磁盘、光盘等;以及通信单元1009,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元1009允许设备1000通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0217] 计算单元1001可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元1001的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元1001执行上文所描述的各个方法和处理,例如用于训练预测模型的方法和/或预测方法。例如,在一些实施例中,用于训练预测模型的方法和/或预测方法可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元1008。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 1002和/或通信单元1009而被载入和/或安装到电子设备1000上。当计算机程序加载到RAM 1003并由

计算单元1001执行时,可以执行上文描述的用于训练预测模型的方法和/或预测方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,计算单元1001可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行用于训练预测模型的方法和/或预测方法。

[0218] 本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准物品(ASSP)、芯片上系统的系统(SOC)、负载可编程逻辑设备(CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0219] 用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器,使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0220] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0221] 为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈(例如,视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈);并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

[0222] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如,通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)和互联网。

[0223] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计

计算机程序来产生客户端和服务器的关系。服务器可以是云服务器,也可以是分布式系统的服务器,或者是结合了区块链的服务器。

[0224] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0225] 上述具体实施方式,并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开保护范围之内。

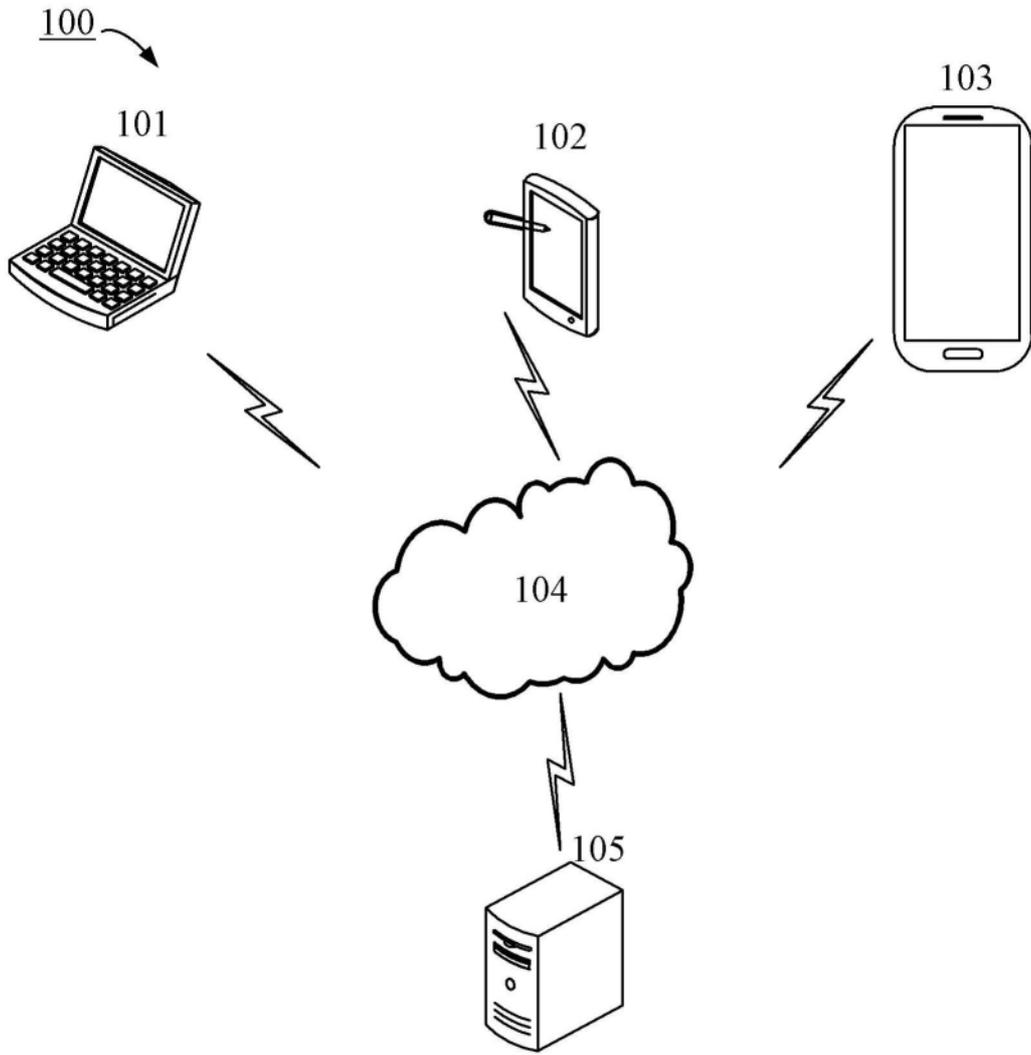


图1

200

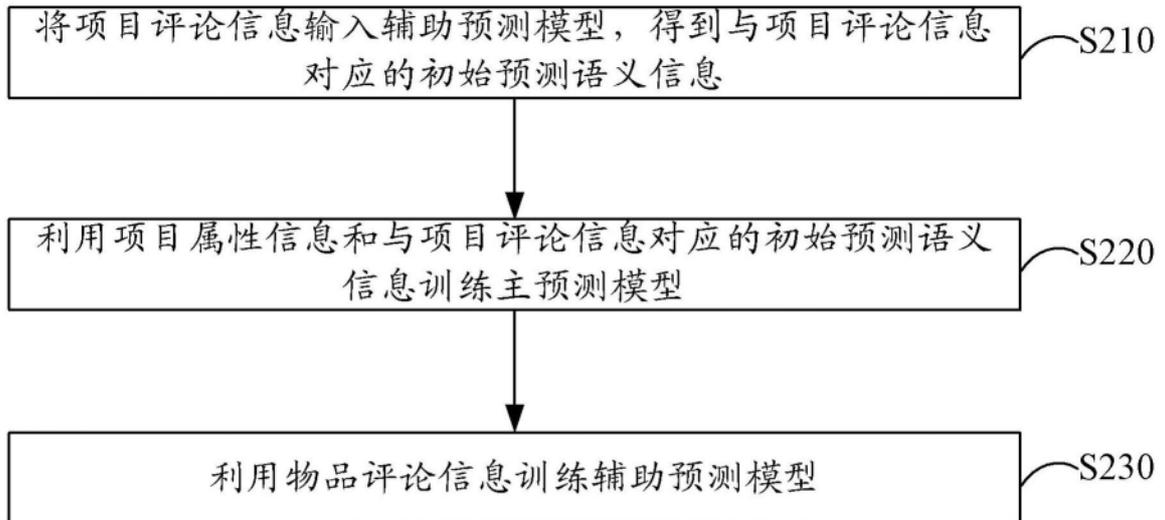


图2

300

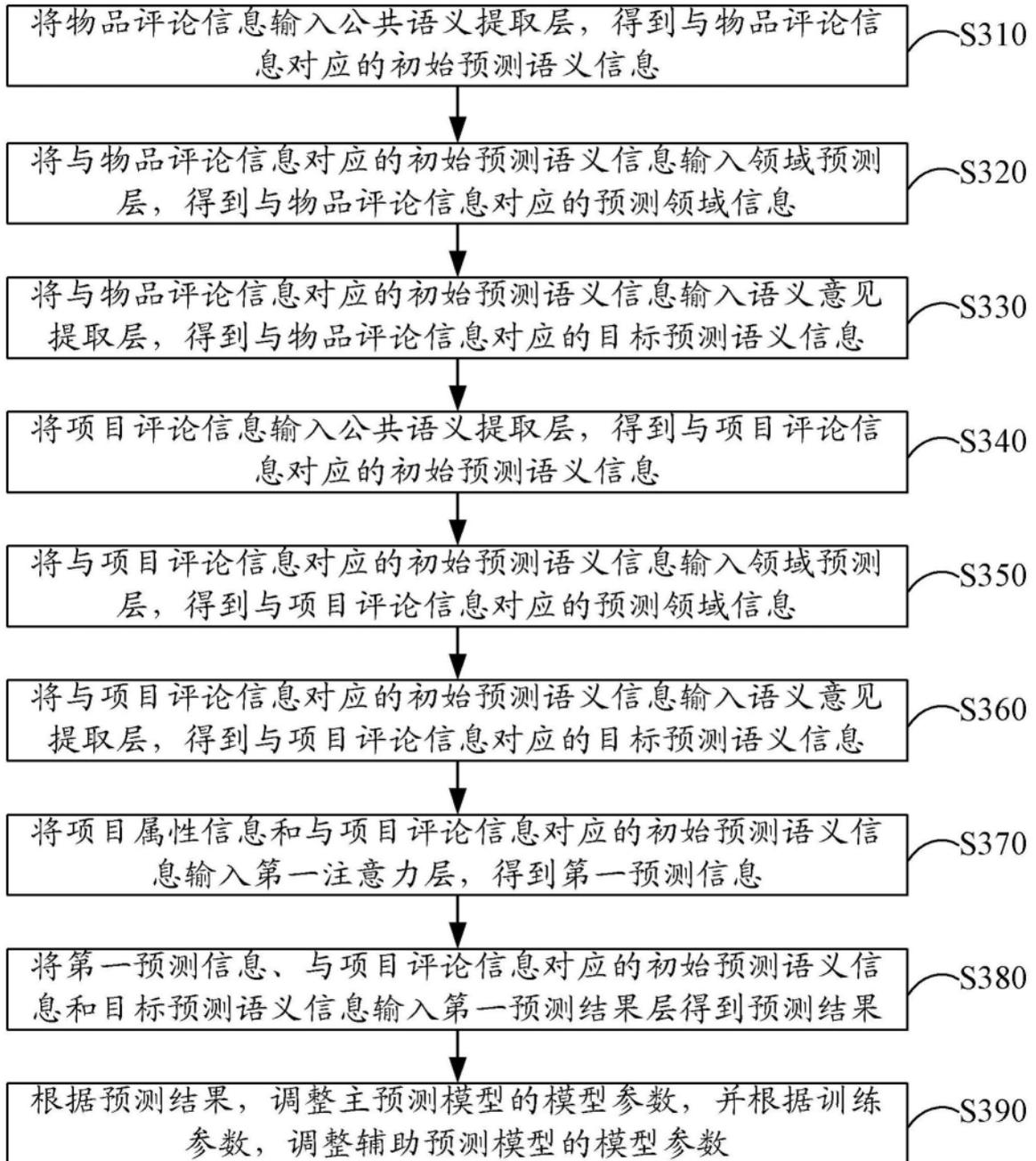


图3

400

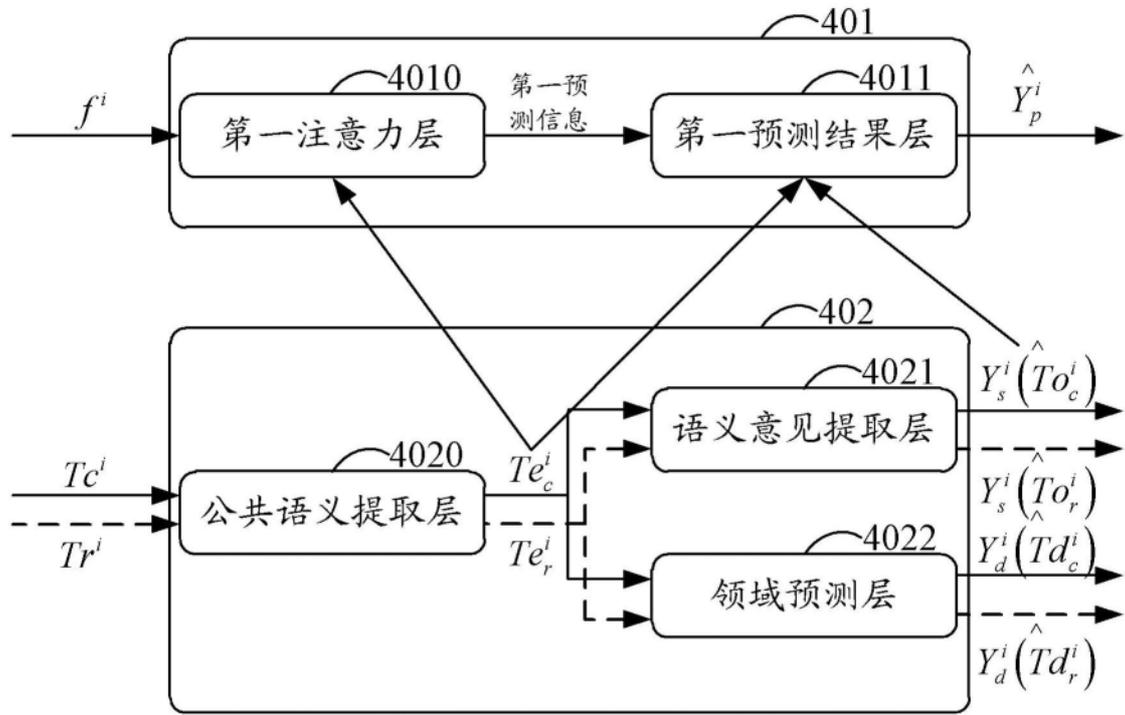


图4

500

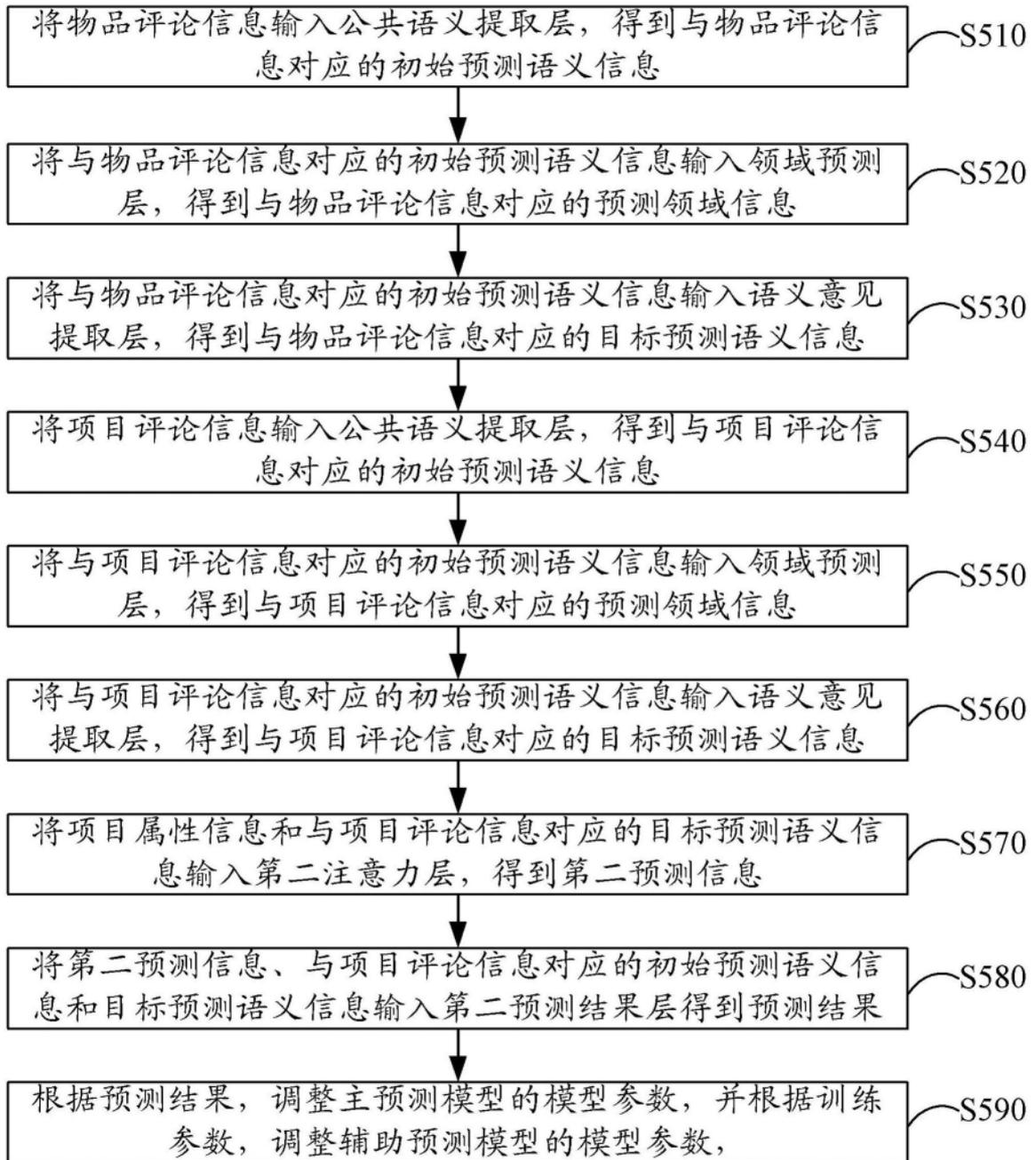


图5

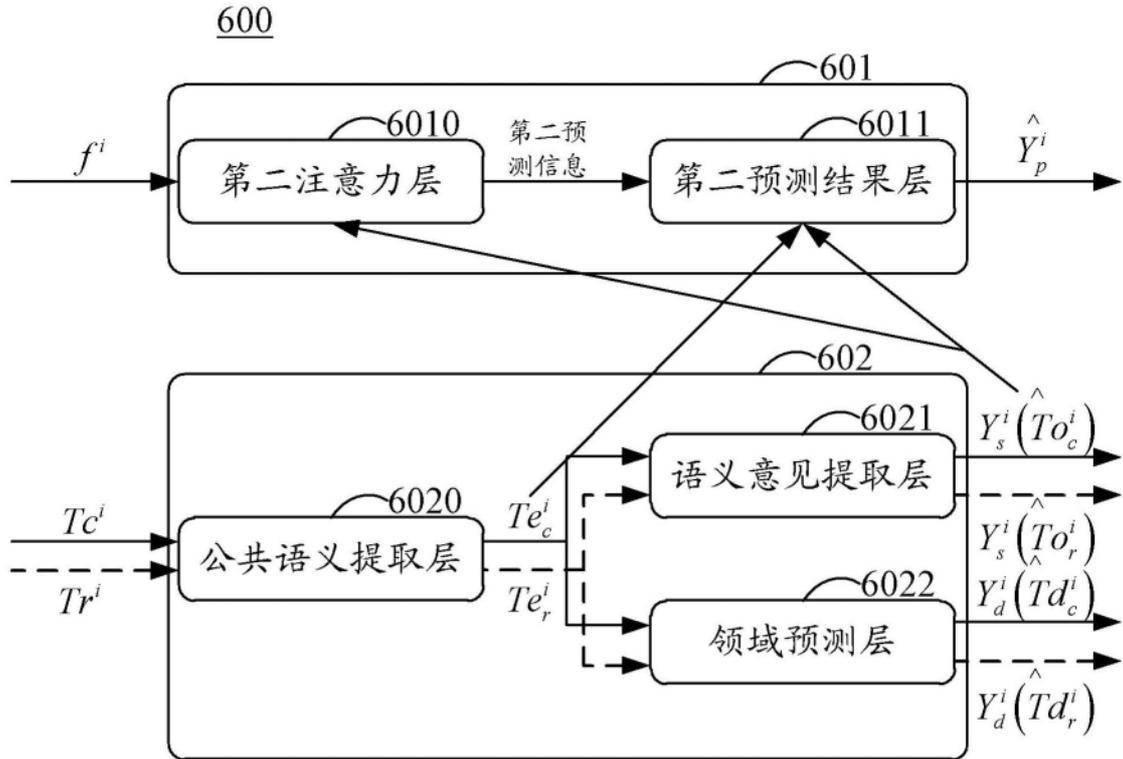


图6

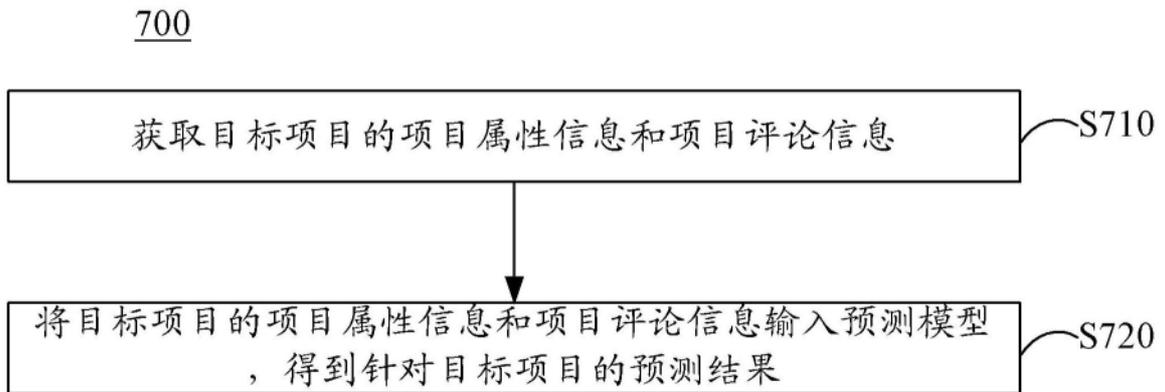


图7

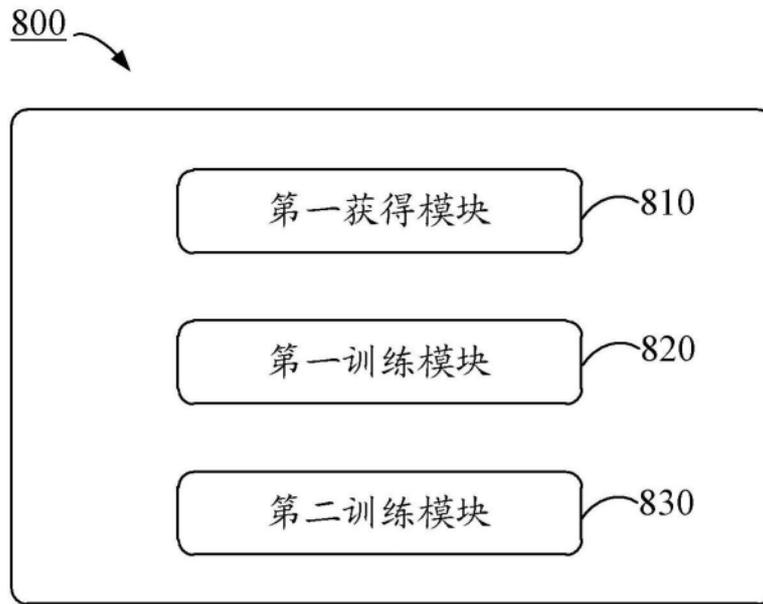


图8

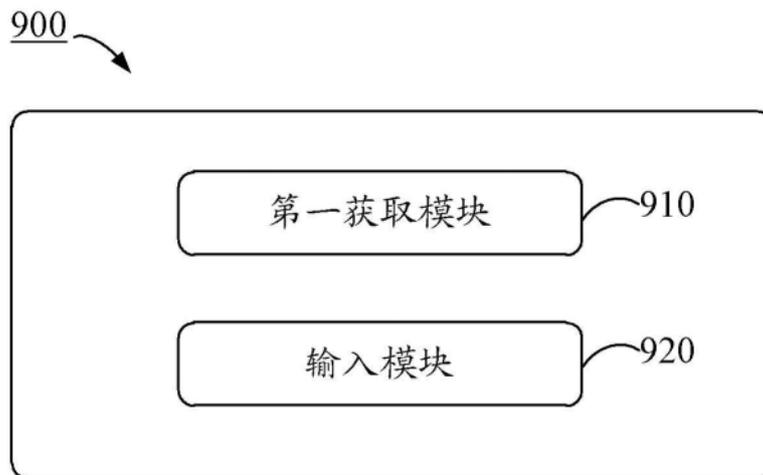


图9

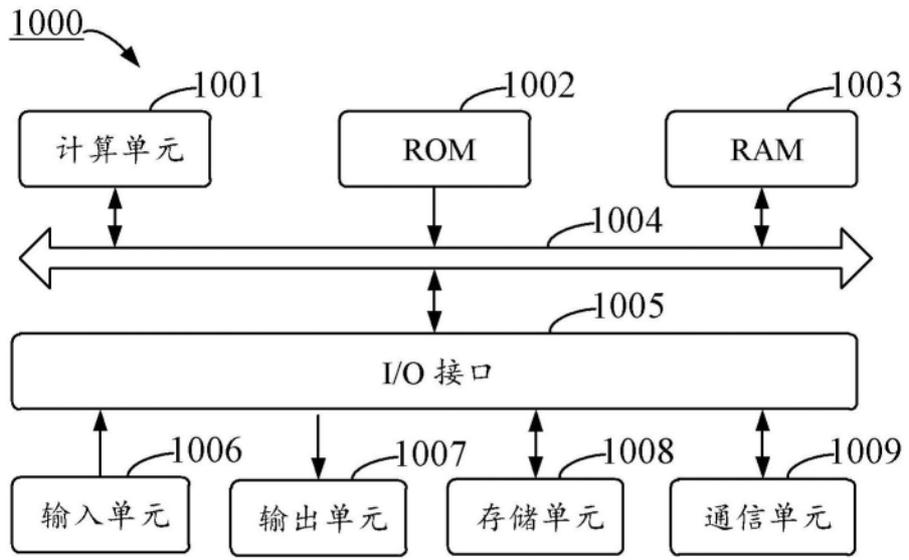


图10