



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112288564 B

(45) 授权公告日 2021. 09. 03

(21) 申请号 202011057039.9

(22) 申请日 2020.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112288564 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(73) 专利权人 北京农业信息技术研究中心
地址 100097 北京市海淀区曙光花园中路
11号农科大厦A座1107
专利权人 农芯(南京)智慧农业研究院有限
公司

(72) 发明人 潘守慧 王开义 韩焱云 王志彬
赵向宇 杨锋

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002
代理人 郭亮

(51) Int.Cl.

G06Q 40/02 (2012.01)
G06F 16/215 (2019.01)
G06F 16/2455 (2019.01)
G06F 16/951 (2019.01)
G06Q 50/02 (2012.01)

(56) 对比文件

CN 110544002 A, 2019.12.06
CN 107506941 A, 2017.12.22

审查员 王满一

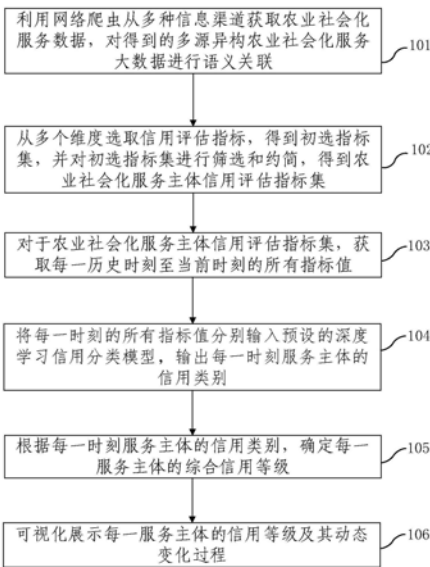
权利要求书3页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

农业社会化服务主体信用等级生成方法及系统

(57) 摘要

本发明提供了一种农业社会化服务主体信用等级生成方法及系统,该方法包括:通过大数据分析,选取农业社会化服务主体信用评估指标集,并获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;将每个服务主体在所有时刻的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每个服务主体在每一时刻的信用类别;根据每一服务主体所有历史时刻和当前时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;可视化展示服务主体的信用等级和变化过程。该方法利用深度学习技术对农业社会化服务主体的信用等级进行分类,可使信用分级结果更能全面准确地反映农业社会化服务主体的信用状况,有助于提高农业社会化服务主体信用评级的科学化和智能化水平。



1. 一种农业社会化服务主体信用等级生成方法,其特征在于,包括:

利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联;

从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括:大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;

对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;

将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;

根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;

可视化展示每一服务主体的信用等级及其在不同时刻的变化过程;

其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得到;

根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级,包括:

对于n个信用级别,记为 $\{r_1, \dots, r_k, \dots, r_n\}$,其中元素 r_k 的量化值为 $f(r_k) = k$;

在时刻 $t = 1, 2, \dots, T$ 分别对每一农业社会化服务主体的信用状况进行分类,分类结果为 $C_i = \{c_i^1, \dots, c_i^T\}$,其中 C_i 表示第i个服务主体在各时刻的信用分类结果;

计算第i个服务主体的综合得分 $score_i$,公式如下:

$$score_i = round(\sum_{t=1}^T w_t f(c_i^t))$$

$$w_t = \sum_{t=1}^T \frac{\lambda^{(T-t)} e^{-\lambda}}{(T-t)!}$$

若 $score_i$ 的值等于k,则第i个服务主体的信用等级为 r_k ;

其中, $round()$ 为四舍五入取整函数, w_t 为第t个时刻的权重系数,T为进行信用分类的时刻总数, $f(c_i^t)$ 表示第i个服务主体在第t个时刻所属分类级别 c_i^t 对应的值,e为自然常数, λ 为区间 $[0.1, 0.5]$ 的常数。

2. 根据权利要求1所述的农业社会化服务主体信用等级生成方法,其特征在于,将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,包括:

将每一时刻的所有服务主体的指标值转化为指标矩阵,得到输入特征图;

分别利用卷积层和池化层,对所述特征图进行特征提取;

利用全连接层对提取的特征进行整合,在输出层利用似然函数计算各信用级别的似然概率,选取概率最大的信用类别作为分类结果。

3. 根据权利要求1所述的农业社会化服务主体信用等级生成方法,其特征在于,所述从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,包括:

对获取的农业社会化服务大数据进行预处理,所述预处理包括,动态脱敏、数据清洗、缺失值处理、噪声数据处理、数据归一化和标准化中任意一种或多种;

选取农业社会化服务主体的信用评估指标,得到初选指标集。

4. 根据权利要求1所述的农业社会化服务主体信用等级生成方法,其特征在于,所述评估指标集,包括基本素质、服务能力、运营状况、管理规范性和社会评价五个维度的指标;

基本素质指标,包括:主体类型、成立时间、注册地址、经营范围、注册资本、从业人员数中至少一种;

服务能力指标,包括:服务地域范围、服务领域范围、业务开展时间、专业技术人员数量、服务达标率、拥有装备数量、知识产权数量、新产品数量中至少一种;

运营状况指标,包括:营业额、净利润、累计服务农户数、累计服务村镇数、累计服务农田面积中至少一种;

管理规范性指标,包括:被投诉次数、被通报次数、是否曾被列入黑名单、经营异常信息、行政处罚次数、涉诉案件数、客户满意率、信息化程度中至少一种;

社会评价指标,包括:服务好评率、服务中评率、服务差评率、抽样调查满意度、网络影响力、网络口碑、品牌知名度、社会美誉度中至少一种。

5. 根据权利要求1所述的农业社会化服务主体信用等级生成方法,其特征在于,所述可视化展示每一服务主体的信用等级及其在不同时刻的变化过程,包括:

利用雷达图,将农业社会化服务主体在选取时刻的综合信用等级以及在各个维度上的分项等级进行可视化展示,并动态展示农业社会化服务主体的综合信用等级及分项等级的历史变化过程;

利用GIS技术和热力图,可视化展示某一选定地理区域内所有服务主体的平均信用等级及其历史变化过程。

6. 根据权利要求1所述的农业社会化服务主体信用等级生成方法,其特征在于,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联,包括:

基于本体对齐或模式对齐方法,对不同来源渠道的农业社会化服务数据进行语义关联,消除不同模式信息之间的异构性,用于确定农业社会化服务主体信用评估指标集。

7. 一种农业社会化服务主体信用等级生成系统,其特征在于,包括:

数据获取模块,利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据;

数据融合模块,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联,以消除不同模式信息之间的异构性;

指标集确定模块,用于从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;

指标值获取模块,用于对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;

类别确定模块,用于将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;

等级确定模块,用于根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;

数据展示模块,用于可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程;

其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指

标值作为输入,进行训练后得到;

所述等级确定模块,具体用于:

对于n个信用级别,记为 $\{r_1, \dots, r_k, \dots, r_n\}$,其中元素 r_k 的量化值为 $f(r_k) = k$;

在时刻 $t = 1, 2, \dots, T$ 分别对每一农业社会化服务主体的信用状况进行分类,分类结果为 $C_i = \{c_i^1, \dots, c_i^T\}$,其中 C_i 表示第i个服务主体在各时刻的信用分类结果;

计算第i个服务主体的综合得分 $score_i$,公式如下:

$$score_i = round(\sum_{t=1}^T w_t f(c_i^t))$$

$$w_t = \sum_{t=1}^T \frac{\lambda^{(T-t)} e^{-\lambda}}{(T-t)!}$$

若 $score_i$ 的值等于k,则第i个服务主体的信用等级为 r_k ;

其中, $round()$ 为四舍五入取整函数, w_t 为第t个时刻的权重系数,T为进行信用分类的时刻总数, $f(c_i^t)$ 表示第i个服务主体在第t个时刻所属分类级别 c_i^t 对应的值,e为自然常数, λ 为区间 $[0.1, 0.5]$ 的常数。

8.一种电子设备,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计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1至6任一项所述农业社会化服务主体信用等级生成方法的步骤。

9.一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6任一项所述农业社会化服务主体信用等级生成方法的步骤。

农业社会化服务主体信用等级生成方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及农业智能信息处理技术领域,尤其涉及一种基于大数据的农业社会化服务主体信用等级生成方法及系统。

背景技术

[0002] 农业社会化服务可以实现小农户和现代农业发展有机衔接,是引领小农户开展适度规模经营、发展现代农业的重要途径。近年来,各类农业社会化服务主体在农业产前、产中、产后的服务上与农民经营有机结合,创新发展出许多有效的农业社会化服务模式,形成了农业生产托管、订单服务、平台服务、站点服务等直接服务农户和农业生产的有效形式,对于推进服务带动型规模经营、解决“谁来种地”“如何种地”等问题发挥了重要作用。

[0003] 然而,不同行业、地域的服务组织在服务范围、服务能力、服务质量等方面参差不齐,突显出不少问题。例如:大部分农业社会化服务组织的规模偏小、服务范围较窄,兼业化较多;不少服务组织服务运作不规范,存在违约风险,损害了被服务农户的合法权益。与此同时,农业社会化服务组织普遍缺少规范的财务制度,金融机构难以通过常规手段对其信用进行评价,信贷双方的信息不对称问题增大了金融机构的风控难度,提高了其单位授信成本,导致农业社会化服务主体面临融资难、融资贵等问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种农业社会化服务主体信用等级生成方法及系统,用以解决现有技术中的缺陷。

[0005] 本发明实施例提供一种农业社会化服务主体信用等级生成方法,包括:利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联;从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括:大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程;其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得到。

[0006] 根据本发明一个实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,包括:将每一时刻的所有服务主体的指标值转化为指标矩阵,得到输入特征图;分别利用卷积层和池化层,对所述特征图进行特征提取;利用全连接层对提取的特征进行整合,在输出层利用似然函数计算各信用级别的似然概率,选取概率最大的信用类别作为分类结果。

[0007] 根据本发明一个实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,所述从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,包括:对获取的农业社会化服务大数据进行预处理,所述预处理包括,动态脱敏、数据清洗、缺失值处理、噪声数据处理、数据归一化或标准化中任意一种或多种;选取农业社会化服务主体的信用评估指标,得到初选指标集。

[0008] 根据本发明一个实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,所述评估指标集包括基本素质、服务能力、运营状况、管理规范性和社会评价多维度的指标;其中,基本素质维度的指标,包括主体类型、成立时间、注册地址、经营范围、注册资本、从业人员数中至少一种;服务能力维度的指标,包括服务地域范围、服务领域范围、业务开展时间、专业技术人员数量、服务达标率、拥有装备数量、知识产权数量、新产品数量中至少一种;运营状况维度的指标,包括营业额、净利润、累计服务农户数、累计服务村镇数、累计服务农田面积中至少一种;管理规范性的指标,包括:被投诉次数、被通报次数、是否曾被列入黑名单、经营异常信息、行政处罚次数、涉诉案件数、客户满意率、信息化程度中至少一种;社会评价维度的指标,包括服务好差评率、服务中评率、服务差评率、抽样调查满意度、网络影响力、网络口碑、品牌知名度、社会美誉度中至少一种。

[0009] 根据本发明一个实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,所述可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程,包括:利用雷达图,将农业社会化服务主体在选取时刻的综合信用等级以及各个维度上的分项等级进行可视化展示,并动态展示农业社会化服务主体的综合信用等级及分项等级的历史变化过程;利用GIS技术和热力图,可视化展示某一选定地理区域内所有服务主体的平均信用等级及其历史变化过程。

[0010] 根据本发明一个实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联,包括:基于本体对齐或模式对齐方法,对不同来源渠道的农业社会化服务主体信用信息进行语义关联,消除不同模式信息之间的异构性,用于确定农业社会化服务主体信用评估指标集。

[0011] 根据本发明一个实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定服务主体的综合信用等级,包括:对于n个信用级别,记为 $\{r_1, \dots, r_k, \dots, r_n\}$,其中元素 r_k 的值为 $f(r_k) = k$;在时刻 $t = 1, 2, \dots, T$ 分别对每一农业社会化服务主体的信用状况进行分类,分类结果为 $C_i = \{c_i^1, \dots, c_i^T\}$,其中 C_i 表示第i个服务主体在各时刻的信用分类结果;计算第i个服务主体的综合得分 $score_i$,公式如下:

$$[0012] \quad score_i = round(\sum_{t=1}^T w_t f(c_i^t))$$

$$[0013] \quad w_t = \frac{\lambda^{(T-t)} e^{-\lambda}}{(T-t)!}$$

[0014] 若 $score_i$ 的值等于k,则第i个服务主体的信用等级为 r_k ;其中, $round(\cdot)$ 为四舍五入取整函数, w_t 为第t个时刻的权重系数,T为进行信用分类的时刻总数, $f(c_i^t)$ 表示第i个服务主体在第t个时刻所属分类级别 c_i^t 对应的值,e为自然常数, λ 为区间 $[0.1, 0.5]$ 的常数。

[0015] 本发明实施例还提供一种农业社会化服务主体信用等级生成系统,包括:数据获取模块,利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据;数据融合模块,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联,以消除不同模式信息之间的异构性;指标

集确定模块,用于从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;指标值获取模块,用于对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;类别确定模块,用于将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;等级确定模块,用于根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;数据展示模块,用于可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程;其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得到。

[0016] 本发明实施例还提供一种电子设备,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计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上述任一种所述农业社会化服务主体信用等级生成方法的步骤。

[0017] 本发明实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如上述任一种所述农业社会化服务主体信用等级生成方法的步骤。

[0018] 本发明实施例提供的农业社会化服务主体信用等级生成方法及系统,利用深度学习技术对农业社会化服务主体的信用等级进行分类,然后基于每个服务主体在所有时刻的信用类别,确定每个服务主体的综合信用等级,该方法能全面准确地反映农业社会化服务主体的信用状况,有助于提高农业社会化服务主体信用评级的科学化和智能化水平。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,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。

[0020] 图1是本发明实施例提供的一种农业社会化服务主体信用等级生成方法的流程示意图;

[0021] 图2是本发明实施例提供的一种农业社会化服务主体信用等级生成系统的结构示意图;

[0022] 图3是本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 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,都属于本发明保护的范围。

[0024] 本实施例中,农业社会化服务主体通常包括以下几种类型:农业企业、农民专业合作社、公益服务组织、科研机构、供销合作社、家庭农场和农业专业大户。

[0025] 下面结合图1至图3描述本发明实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法及系统。图1是本发明实施例提供的一种农业社会化服务主体信用等级生成方法的流程示意图,如图1所示,本发明实施例提供一种农业社会化服务主体信用等级生成方法,包括:

[0026] 101、利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联。

[0027] 农业社会化服务数据通常包括:工商登记信息、社会化服务作业数据、生产经营信息、监管执法信息、消费维权信息、社会评价信息、网络舆情信息、信用历史信息。信息来源渠道通常来自于:市场监督管理机构、自身披露信息、行政执法通报、银行征信、消费者协会、行业协会、专业评测机构、统计调查数据、媒体报道、社交媒体。

[0028] 在实际应用中,为全面、准确地反映农业社会化服务主体的信用状况,需要将内部的结构化数据与外部的非结构化数据相结合使用。其中,外部的非结构化数据可使用网络主题爬虫程序从特定网站上抓取农业社会化服务领域相关的信息,特定网站通常包括:政府类网站、行业资讯网站、新闻门户、社交媒体、网络论坛、搜索引擎等类型的Web站点。

[0029] 基于本体对齐或模式对齐方法,对不同来源渠道的农业社会化服务主体信用信息进行语义关联,消除不同模式信息之间的异构性,用于确定农业社会化服务主体信用评估指标集。

[0030] 实际应用中,可通过构建农业社会化服务领域本体,借助领域本体的语义功能实现特征词之间的语义转换与合并。例如:对于特征词“无人机飞防”、“植保飞防”、“无人机施药”,则认为是同一特征词。

[0031] 模式对齐方法可通过利用属性名称、类型、值的相似性以及属性之间的邻接关系建立不同模式信息之间的映射关系;本体对齐方法是采用本体树与多重相似度量相结合的方式实现多策略的本体匹配。

[0032] 102、从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括:大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种。

[0033] 通过上述农业社会化服务主体信用数据进行筛选提取指标集,优选地,本实施例从基本素质、服务能力、运营状况、管理规范、社会评价等5个维度选择信用评估指标,得到评估指标集。

[0034] 进一步地,可利用大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种,对上述初选指标集进行筛选和约简,得到最终的农业社会化服务主体信用评估指标集。通过层次分析法等方法对初选指标集进行筛选,能够得到客观描述综合信用等级的指标。

[0035] 103、对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值。

[0036] 获取农业社会化服务主体的多个历史时刻的指标值,如 $1, 2, \dots, T-1$ 和当前时刻 T 的所有服务主体的指标值。两个相邻时刻之间的时间段粒度可以为若干周、若干月、若干年等,或者自定义设置。

[0037] 104、将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别。

[0038] 信用分类模型基于深度学习技术实现,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得到。可选地,可以预先获取多个服务主体和对应的多个指标值,根据指标值对多个服务主体进行聚类,得到不同类别的服务主体,例如5个类别。再根据每个类别,选取部分指标值或所有指标值,计算该类别的等级评分,并根据评分大小对类别进行赋值,例如为1、2、3、4和5。将赋值后的类别作为标签,对应的服务主体指标值作为模型的输入,对模型进行训练。模型训练完成后,对所有农业社会化服务主体的信用状况进行分类预测,将每一时刻的所有服务主体的指标值输入模型后,可得到每个时刻的信用类别。

[0039] 105、根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级。

[0040] 对所有农业社会化服务主体的信用状况进行分类预测,得到其在时刻 t 的信用类别 $c^{(t)}$ 。结合农业社会化服务主体的历史信用类别 $c^1, \dots, c^{T-1}$ 和当前信用类别 c^T ,确定其综合信用等级。

[0041] 例如,综合信用等级可以为某一具体时刻的,如根据历史信用类别 $c^1, \dots, c^{T-1}$ 和当前信用类别 c^T ,确定当前时刻的综合信用等级。也可以是根据历史信用类别 $c^1, \dots, c^{T-1}$,确定 $T-1$ 时刻的综合信用等级。具体可以通过多个时刻的信用类别设置权重,加权后得到综合信用等级。

[0042] 106、可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程。

[0043] 将农业社会化服务主体在每个时刻的综合信用等级以及在各维度上的分项信用等级进行可视化展示,有利于对农业社会化服务主体的信用等级变化趋势进行分析和在线监测。

[0044] 本发明实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,利用了每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值,得到的综合信用等级更准确客观。利用深度学习技术对农业社会化服务主体的信用等级进行分类,可使信用分级结果更能客观、准确地反映农业社会化服务主体的信用状况,有助于提高农业社会化服务主体信用评级的科学化和智能化水平。

[0045] 基于上述实施例的内容,作为一种可选实施例,将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,包括:将每一时刻的所有服务主体的指标值转化为指标矩阵,得到输入特征图;分别利用卷积层和池化层,对所述特征图进行特征提取;利用全连接层对提取的特征进行整合,在输出层利用似然函数计算各信用级别的似然概率,选取概率最大的信用类别作为分类结果。

[0046] 具体地,深度学习信用分类模型可以是基于卷积神经网络的信用分类模型,可将评估指标集 S 中的所有指标转换为 $m \times m$ 的指标矩阵 Q ,其中,矩阵 Q 中元素的值分别对应 S 中各指标的值,不足的部分用0代替, m 等于 $|S|$ 开方后向上取整后的值, $|S|$ 为评估指标集 S 中元素的个数。

[0047] 利用 $k \times k$ 的卷积核 K 对输入特征图(指标矩阵 Q)进行卷积操作,卷积结果通过激活函数计算后,将其结果作为输出特征图,计算公式为:

$$[0048] \quad x_j^l = f_l(u_j^l) = f_l\left(\sum_{i \in L_j} x_j^{l-1} \times K_{ij}^l + b_j^l\right)$$

[0049] 其中, x_j^l 为卷积层1的第j个通道的输出, x_j^{l-1} 为上一层的输出特征图, L_j 为上一层用于卷积计算的输入特征图子集, K_j^l 为卷积核矩阵, b_j^l 为偏置量, $f_1(\cdot)$ 为激活函数。

[0050] 在池化层, 利用下采样函数对卷积后的每个输出特征图进行下采样操作, 计算公式为:

$$[0051] \quad x_j^l = f_2(u_j^l) = f_2(\alpha_j^l \times \text{down}(x_j^{l-1}) + b_j^l)$$

[0052] 其中, $f_2(\cdot)$ 为激活函数, u_j^l 为上一层输出特征图 x_j^{l-1} 进行下采样加权并偏置后的值, α_j^l 为权重系数, $\text{down}(\cdot)$ 为下采样函数, x_j^{l-1} 为上一层的输出特征图, b_j^l 为偏置量。

[0053] 经过多个卷积层和池化层后, 利用1个或1个以上的全连接层, 对卷积层或池化层提取到的局部特征信息进行整合, 并将最后一个全连接层的输出值传递给输出层, 每个神经元的输出为:

$$[0054] \quad h_{w,b}(x) = f_3(w^T x + b)$$

[0055] 其中, $h_{w,b}(x)$ 为神经元的输出值, x 为神经元的输入向量, w 为权重向量, b 为偏置量, $f_3(\cdot)$ 为激活函数。

[0056] 在输出层, 可利用似然函数计算各信用级别的似然概率, 选取概率最大的信用类别作为分类结果。

[0057] 进一步地, 似然概率计算公式为:

$$[0058] \quad p(y_k) = \frac{\exp(x_k)}{\sum_{i=1}^n \exp(x_i)}$$

[0059] 其中, $p(y_k)$ 为第k神经元的似然概率, x_k 为输出层第k个输入, $\exp$ 是以自然常数e为底的指数函数。

[0060] 进一步地, 获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的信用等级之前, 还包括, 使用误差反向传播算法对信用分类模型进行训练, 并使用K折交叉验证法对模型进行交叉验证。

[0061] 进一步地, 获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的信用等级之前, 还包括, 利用遗传算法或粒子群算法寻找模型中预设参数的优化组合, 预设参数包括: 卷积核大小k、卷积核个数、卷积层个数、池化层个数、全连接层个数、各层的权重参数w与偏置参数b。

[0062] 进一步地, 进行卷积操作前, 还包括对输入特征图的边缘进行零填充处理, 填充大小为 $p = (k-1)/2$, 其中k为卷积核的尺寸; 卷积操作时, 卷积核的滑动步长为1。

[0063] 在实际应用中, 为防止模型出现过拟合问题, 可以使用Dropout或DropConnect方法提高模型的泛化能力。具体做法为: Dropout方法是在模型训练过程中, 按照一定的概率将一部分中间层的单元暂时从网络中丢弃, 通过把该单元的输出设置为0使其不工作; 而DropConnect方法是按照一定的概率将一部分连接权重设为0。

[0064] 在实际应用中, 可以根据自身计算资源、模型训练效果等因素, 合理确定卷积核大小k、卷积核个数、卷积层个数、池化层个数、全连接层个数、每层特征图个数、Dropout的概率、学习率、迭代次数等参数, 可利用遗传算法、粒子群算法等启发式方法不断从上述参数组合中寻找更优化的组合, 以使模型达到较好的分类效果。一般地, 相关参数的初始值可设

置为:卷积核k为2,卷积层数为3~5,全连接层数为1,池化层数为0~2,若评价指标数较少,亦可省略池化层。

[0065] 进一步地,激活函数 $f_1(\cdot)$ 、 $f_2(\cdot)$ 、 $f_3(\cdot)$ 是从如下函数中进行选择:Sigmoid函数、Tanh函数、修正线性单元ReLU函数、Leakly ReLU函数、参数化修正线性单元PReLU函数、随机纠正线性单元RReLU函数、指数线性单元ELU函数和Softmax函数。

[0066] 上述函数的定义如下:

[0067] Sigmoid函数由下列公式定义:

$$[0068] \quad f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

[0069] Tanh函数由下列公式定义:

$$[0070] \quad \tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$$

[0071] 修正线性单元ReLU函数由下列公式定义:

$$[0072] \quad f(x) = \max(0, x)$$

[0073] Leakly ReLU函数由下列公式定义:

$$[0074] \quad f(x_i) = \begin{cases} x_i & \text{若 } x_i \geq 0 \\ x_i / a_i & \text{若 } x_i \leq 0 \end{cases}$$

[0075] 其中, a_i 为 $(1, +\infty)$ 区间内的固定常数。

[0076] 参数化修正线性单元PReLU函数的定义与Leakly ReLU函数的定义类似,其区别在于PReLU函数定义中的 a_i 是根据数据变化的,而PReLU函数定义中的 a_i 的值是固定不变的。

[0077] 随机纠正线性单元RReLU函数由下列公式定义:

$$[0078] \quad y_{ji} = \begin{cases} x_{ji} & \text{if } x_{ji} \geq 0 \\ a_{ji} x_{ji} & \text{if } x_{ji} < 0 \end{cases}$$

[0079] 其中, a_{ji} 是从均匀分布 $U(1, u)$ 中随机抽取的数值, $1 < u$ 且 $1, u \in [0, 1)$ 。

[0080] 指数线性单元ELU函数由下列公式定义:

$$[0081] \quad f(x) = \begin{cases} a(e^x - 1), & \text{若 } x < 0 \\ x & \text{, 若 } x \geq 0 \end{cases}$$

[0082] Softmax函数由下列公式定义:

$$[0083] \quad p(x = k) = \frac{e^k}{\sum_{k=1}^n e^k}$$

[0084] 使用K折交叉验证法,对模型进行训练和交叉验证,从以上函数中寻找能使模型泛化性能较好的函数组合作为 $f_1(\cdot)$ 、 $f_2(\cdot)$ 、 $f_3(\cdot)$ 的激活函数。可以基于人工经验尝试不同的函数组合,也可以利用遗传算法等启发式方法进行函数组合优化的求解。

[0085] 基于上述实施例的内容,作为一种可选实施例,所述从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,包括:对获取的农业社会化服务大数据进行预处理,所述预处理包括,动态脱敏、数据清洗、缺失值处理、噪声数据处理、数据归一化和标准化中任意一种或多种;选取农业社会化服务主体的信用评估指标,得到初选指标集。

[0086] 用于农业社会化服务主体分级的指标数据,可根据上述农业社会化服务主体信用信息确定。实际应用中,数据脱敏主要包括:1)对身份标识数据,如email、手机号码等,通过动态脱敏技术去身份标识生成唯一ID,然后,对唯一ID加密转换,生成新的标识;2)是对时间和日期数据,通过动态脱敏技术去其精度,将数据模糊到小时、天或月;3)对文本数据,如姓名、家庭住址等,将其部分掩饰或转化为数字化数据。在噪声数据处理,可基于贝叶斯方法进行异常值检测,通过在线性回归模型中引入识别变量,基于Gibbs抽样算法,给出识别变量后验概率的计算方法,通过比较这些识别变量的后验概率进行异常值定位。

[0087] 选取初选指标集,如基于吴氏三维信用理论,从基本素质、服务能力、运营状况、管理规范性和社会评价等5个维度选取农业社会化服务主体的信用评估指标,得到初选指标集。

[0088] 进一步地,数据归一化方法包括:

[0089] 若评估指标j为正向指标,则 $x_{ij} = \frac{z_{ij} - \min(z_{*j})}{\max(z_{*j}) - \min(z_{*j})}$; 若评估指标j为逆向指标,则

$$x_{ij} = \frac{\max(z_{*j}) - z_{ij}}{\max(z_{*j}) - \min(z_{*j})}; \text{若评估指标j为适度指标,则 } x_{ij} = \frac{\text{ideal}(j)}{\text{ideal}(j) + |\text{ideal}(j) - z_{ij}|};$$

[0090] 其中, x_{ij} 为第i个服务主体的第j个指标归一化后的值, z_{ij} 为第i个服务主体的第j个指标的原始值, $\max(z_{*j})$ 为所有数据中第j个指标的最大值, $\min(z_{*j})$ 为所有数据中第j个指标的最小值, $\text{ideal}(j)$ 为第j个指标的理想值。

[0091] 本发明实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法,通过大数据处理方法,对获取的服务主体分级数据进行预处理,有利于提高指标值的准确度。

[0092] 基于上述实施例的内容,作为一种可选实施例,所述评估指标集包括基本素质、服务能力、运营状况、管理规范性和社会评价维度的指标。

[0093] 所述基本素质指标,包括主体类型、成立时间、注册地址、经营范围、注册资本、从业人员数中至少一种;服务能力指标,包括服务地域范围、服务领域范围、业务开展时间、专业技术人员数量、服务达标率、拥有装备数量、知识产权数量、新产品数量中至少一种;运营状况指标,包括营业额、净利润、累计服务农户数、累计服务村镇数、累计服务农田面积中至少一种;管理规范性指标,包括:被投诉次数、被通报次数、是否曾被列入黑名单、经营异常信息、行政处罚次数、涉诉案件数、客户满意率、信息化程度中至少一种;社会评价指标,包括服务好评价率、服务中评价率、服务差评率、抽样调查满意度、网络影响力、网络口碑、品牌知名度、社会美誉度中至少一种。

[0094] 作为一种可选实施例,在实际应用中,基本素质维度的指标主要包括:名称、主体类型、成立时间、注册地址、经营范围、注册资本、从业人员数等;服务能力维度的指标主要包括:服务模式、服务地域范围、服务领域范围、业务开展时间、专业技术人员数量、服务达标率、拥有装备数量、知识产权数量(包括中国发明专利数、中国实用新型专利数、PCT专利数、商标数等)、新产品数量等;运营状况维度的指标主要包括:近三年的营业额、近三年的净利润、累计服务农户数、累计服务村镇数、累计服务农田面积、近一年的营业额、近一年的净利润、近一年服务农户数、近一年服务的村镇数、近一年服务的农田面积等;管理规范性维度的指标主要包括:被投诉次数、被通报次数、是否曾被列入黑名单、经营异常信息、行政

处罚次数、涉诉案件数、客户满意率、信息化状况等；社会评价维度的指标主要包括：服务好差评率、服务中差评率、服务差评率、抽样调查满意度、网络影响力、网络口碑、品牌知名度、社会美誉度等。

[0095] 基于上述实施例的内容，作为一种可选实施例，可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程，包括：利用雷达图，将农业社会化服务主体在选取时刻的综合信用等级以及在各个维度上的分项等级进行可视化展示，并动态展示农业社会化服务主体的综合信用等级及分项等级的历史变化过程。

[0096] 当获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值，为上述五个维度中一个维度的指标值，则可得到该单个维度上的分项等级。最后将取时刻的综合信用等级以及各个维度上的分项等级进行可视化展示。

[0097] 例如，可利用雷达图可视化展示农业社会化服务主体在某时刻的综合信用等级以及在上述五个维度上的分项等级，并利用如Timeline技术动态展示农业社会化服务主体信用等级及5个分项等级的历史变化过程；利用GIS (Geographic Information System) 技术和热力图，可视化展示某一选定地理区域内所有服务主体的平均信用等级及其历史变化过程。

[0098] 本发明实施例的农业社会化服务主体信用等级生成方法，将农业社会化服务主体在选取时刻的综合信用等级以及各个维度上的分项等级进行可视化展示，有利于对综合信用等级和各个维度上的分项等级进行分析和在线监测。

[0099] 基于上述实施例的内容，作为一种可选实施例，根据每一服务主体在所有时刻的信用类别，确定服务主体的综合信用等级，包括：

[0100] 对于n个信用级别，记为 $\{r_1, \dots, r_k, \dots, r_n\}$ ，其中元素 r_k 的量化值为 $f(r_k) = k$ ；在时刻 $t = 1, 2, \dots, T$ 分别对每一农业社会化服务主体的信用状况进行分类，分类结果为 $C_i = \{c_i^1, \dots, c_i^T\}$ ，其中 C_i 表示第i个服务主体在各时刻的信用分类结果；计算第i个服务主体的综合得分 $score_i$ ，公式如下：

$$[0101] \quad score_i = round(\sum_{t=1}^T w_t f(c_i^t))$$

$$[0102] \quad w_t = \frac{\lambda^{(T-t)} e^{-\lambda}}{(T-t)!}$$

[0103] 若 $score_i$ 的值等于k，则第i个服务主体的信用等级为 r_k ；

[0104] 其中， $round(\cdot)$ 为四舍五入取整函数， w_t 为第t个时刻的权重系数，T为进行信用分类的时刻总数， $f(c_i^t)$ 表示第i个服务主体在第t个时刻所属分类级别 c_i^t 对应的值，e为自然常数， λ 为区间 $[0.1, 0.5]$ 的常数。

[0105] λ 的值越小，表示历史分类级别所占的比重越小，当前分类级别所占的比重越大，通常令 $\lambda = 0.3$ ；

[0106] 下面对本发明实施例提供的农业社会化服务主体信用等级生成系统进行描述，下文描述的农业社会化服务主体信用等级生成系统与上文描述的农业社会化服务主体信用等级生成方法可相互对应参照。

[0107] 图2是本发明实施例提供的一种农业社会化服务主体信用等级生成系统的结构示

意图,如图2所示,该农业社会化服务主体信用等级生成系统包括:数据获取模块201、数据融合模块202、指标集确定模块203、指标值获取模块204、类别确定模块205、等级确定模块206和数据展示模块207。其中,数据获取模块201利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据;数据融合模块202对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联,以消除不同模式信息之间的异构性;指标集确定模块203用于从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;指标值获取模块204用于对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;类别确定模块205用于将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;等级确定模块206用于根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;数据展示模块207用于可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程;其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得到。

[0108] 进一步地,所述类别确定模块205具体用于:将每一时刻的所有服务主体的指标值转化为指标矩阵,得到输入特征图;分别利用卷积层和池化层,对所述特征图进行特征提取;利用全连接层对提取的特征进行整合,在输出层利用似然函数计算各信用级别的似然概率,选取概率最大的信用类别作为分类结果。

[0109] 进一步地,指标集确定模块203,用于对已获取到的服务主体多源异构数据进行预处理,所述预处理包括,动态脱敏、数据清洗、缺失值处理、噪声数据处理、数据归一化和标准化中任意一种或多种;选取农业社会化服务主体的信用评估指标,得到初选指标集。

[0110] 进一步地,数据展示模块207具体用于利用雷达图,将农业社会化服务主体在选取时刻的综合信用等级以及各个维度上的分项等级进行可视化展示,并动态展示农业社会化服务主体的综合信用等级及分项等级的历史变化过程。

[0111] 进一步地,数据融合模块202具体用于基于本体对齐或模式对齐方法,对不同来源渠道的农业社会化服务主体信用信息进行语义关联,消除不同模式信息之间的异构性,用于确定农业社会化服务主体信用评估指标。

[0112] 本发明实施例提供的系统实施例是为了实现上述各方法实施例的,具体流程和详细内容请参照上述方法实施例,此处不再赘述。

[0113] 本发明实施例提供的农业社会化服务主体信用等级生成系统,利用了每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值,得到的综合信用等级更准确客观。利用深度学习技术对农业社会化服务主体的信用等级进行分类,可使信用分级结果更能客观、准确地反映农业社会化服务主体的信用状况,有助于提高农业社会化服务主体信用评级的科学化和智能化水平。

[0114] 图3是本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图,如图3所示,该电子设备可以包括:处理器(processor) 301、通信接口(Communications Interface) 302、存储器(memory) 303和通信总线304,其中,处理器301,通信接口302,存储器303通过通信总线304完成相互间的通信。处理器301可以调用存储器303中的逻辑指令,以执行农业社会化服务主体信用等级生成方法,该方法包括:利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务

数据,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联;从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括:大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程;其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得。

[0115] 此外,上述的存储器303中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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或者该技术方案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中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0116] 另一方面,本发明实施例还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,计算机能够执行上述各方法实施例所提供的农业社会化服务主体信用等级生成方法,该方法包括:利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联;从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括:大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;根据每一服务主体在所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程;其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得。

[0117] 又一方面,本发明实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各实施例提供的农业社会化服务主体信用等级生成方法,该方法包括:利用网络爬虫从多种信息渠道获取农业社会化服务数据,对得到的多源异构农业社会化服务大数据进行语义关联;从多个维度选取信用评估指标,得到初选指标集,并对初选指标集进行筛选和约简,得到农业社会化服务主体信用评估指标集,筛选和约简方法包括:大数据关联规则挖掘、层次分析法、因子分析法、灰色关联分析法中任意一种或多种;对于农业社会化服务主体信用评估指标集,获取每一历史时刻至当前时刻的所有服务主体的指标值;将每一时刻的所有服务主体的指标值分别输入预设的深度学习信用分类模型,输出每一时刻所有服务主体的信用类别;根据每一服务主体在

所有时刻的信用类别,确定每一服务主体的综合信用等级;可视化展示每一服务主体的信用等级和不同时刻的变化过程;其中,所述信用分类模型,是以确定的信用类别作为标签,服务主体的评估指标集的指标值作为输入,进行训练后得。

[0118] 以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0119] 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各实施方式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。基于这样的理解,上述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,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0120] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

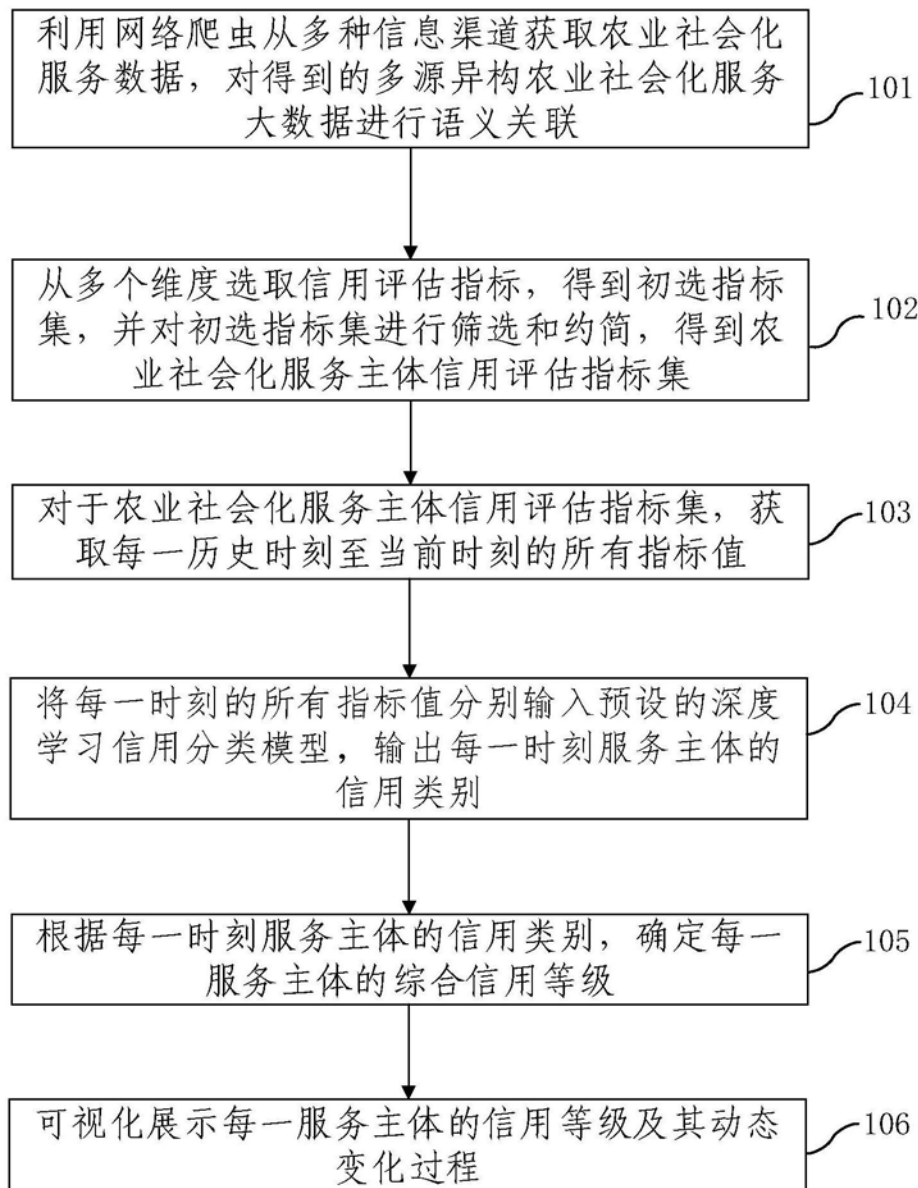


图1

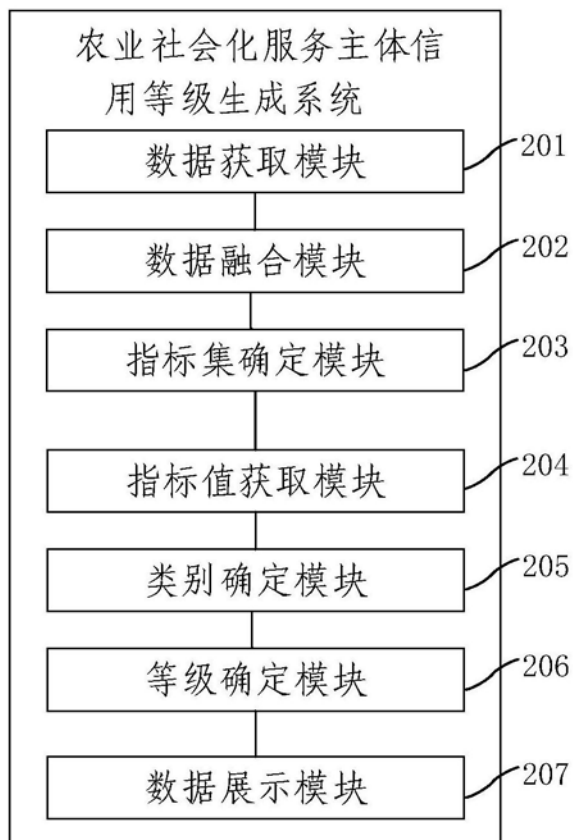


图2

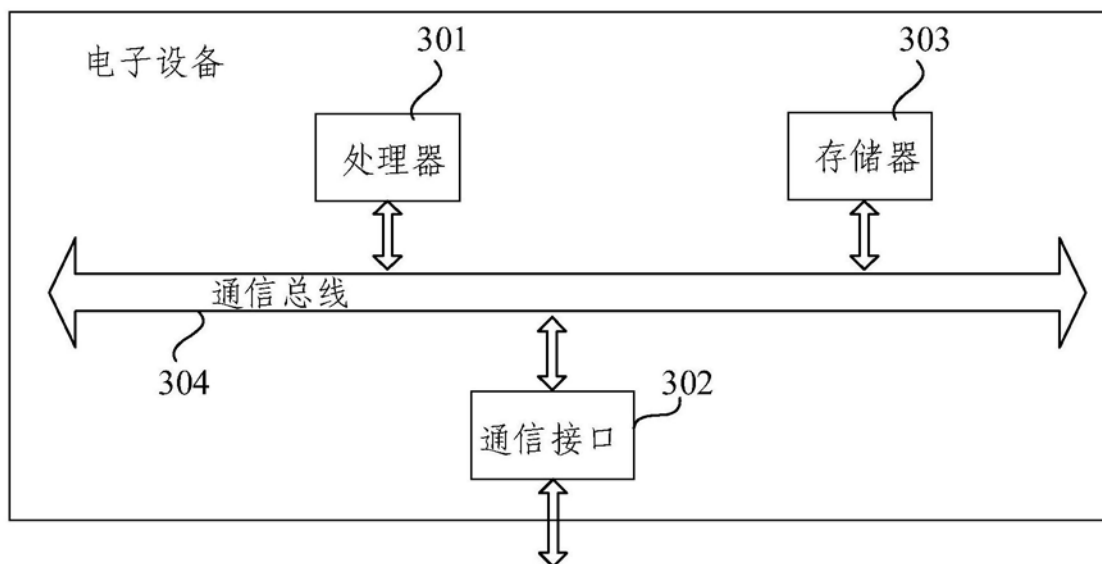


图3