

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 2 月 16 日 (16.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/016147 A1

(51) 国际专利分类号:

G06F 16/245 (2019.01) **G06Q 30/02** (2012.01)

省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/104024

(22) 国际申请日: 2022 年 7 月 6 日 (06.07.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202110907940.9 2021年8月9日 (09.08.2021) CN

(71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 付煜文(FU, Yuwen); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 陈亮(CHEN, Liang); 中国广东

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙)(SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区南湖街道春风路庐山大厦B座18C2、18D、18E、18E2, Guangdong 518001 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: MULTI-TARGET PREDICTION METHOD AND APPARATUS, DEVICE, STORAGE MEDIUM, AND PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 多目标预测方法、装置、设备、存储介质及程序产品

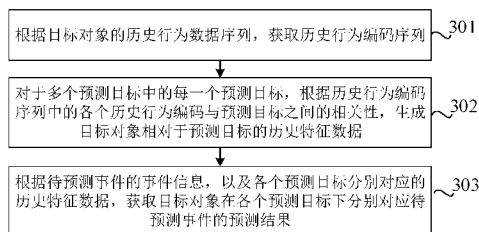


图 3

301 Obtain a historical behavior code sequence according to a historical behavior data sequence of a target object
302 For each of a plurality of prediction targets, generate historical feature data of the target object with respect to the prediction target according to the correlation between each historical behavior code in the historical behavior code sequence and the prediction target
303 Obtain, according to event information of events to be predicted and the historical feature data respectively corresponding to the prediction targets, prediction results of the target object respectively corresponding to said events under the prediction targets

(57) Abstract: A multi-target prediction method, comprising: obtaining a historical behavior code sequence according to a historical behavior data sequence of a target object; for each of a plurality of prediction targets, generating historical feature data of the target object with respect to the prediction target according to the correlation between each historical behavior code in the historical behavior code sequence and the prediction target; and obtaining, according to event information of events to be predicted and the historical feature data respectively corresponding to the prediction targets, prediction results of the target object respectively corresponding to said events under the prediction targets. Also disclosed are a multi-target prediction apparatus, a device, a storage medium, and a program product.

(57) 摘要: 一种多目标预测方法, 包括: 根据目标对象的历史行为数据序列, 获取历史行为编码序列, 对于多个预测目标中的每一个预测目标, 根据历史行为编码序列中的各个历史行为编码与所述预测目标之间的相关性, 生成目标对象相对于预测目标的历史特征数据; 根据待预测事件的事件信息, 以及各个预测目标分别对应的历史特征数据, 获取目标对象在各个预测目标下分别对应待预测事件的预测结果。还公开了一种多目标预测装置、设备、存储介质及程序产品。

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明：

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

多目标预测方法、装置、设备、存储介质及程序产品

本申请要求于2021年08月09日提交中国专利局、申请号为202110907940.9、申请名称为“多目标预测方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请实施例涉及计算机和互联网技术领域，特别涉及多目标预测。

背景技术

10 目前，商家在售卖产品时会主动向用户推动该产品的相关内容。在相关技术中，在向用户推送产品的相关内容之前，获取该产品对应的历史行为数据序列，结合用户自身的特征，预测用户针对该产品的业务效果。

然而，在上述相关技术中，直接将历史行为数据序列作为整体来预测业务效果，预测结果不准确。

发明内容

15 本申请实施例提供了一种多目标预测方法、装置、设备、存储介质及程序产品，在获取预测结果时，考虑了不同预测目标之间的差异，提高预测结果的准确性。所述技术方案如下：

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种多目标预测方法，所述方法包括：

20 根据目标对象的历史行为数据序列，获取历史行为编码序列；其中，所述历史行为编码序列中的一项历史行为编码，是所述历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的编码表示；

对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码与所述预测目标之间的相关性，生成所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据；

25 根据待预测事件的事件信息，以及各个所述预测目标分别对应的历史特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种多目标预测装置，所述装置包括：

30 编码序列获取模块，用于根据目标对象的历史行为数据序列，获取历史行为编码序列；其中，所述历史行为编码序列中的一项历史行为编码，是所述历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的编码表示；

特征数据生成模块，用于对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码与所述预测目标之间的相关性，生成所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据；

35 预测结果获取模块，用于根据待预测事件的事件信息，以及各个所述预测目标分别对应的历史特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种服务器，所述服务器包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、

-2-

所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现上述多目标预测方法。

根据本申请实施例的一个方面，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中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现上述多目标预测方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。服务器的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该服务器执行上述多目标预测方法。

本申请实施例提供的技术方案可以包括如下有益效果：

通过各个历史行为编码与预测目标之间的相关性，生成目标对象相对于不同预测目标分别对应的历史特征数据，由于目标对象和不同预测目标之间的相关性有所区别，故针对不同预测目标的历史特征数据也会不同。进而在待预测事件的事件信息的基础上，结合各个预测目标分别对应的历史特征数据，从各个预测目标的维度下，分别获取目标对象与待预测事件相关的预测结果，由于在获取预测结果时，考虑了目标对象在不同预测目标之间历史特征数据的差异，故获取的预测结果可以体现出目标对象针对待预测事件在不同预测目标下的区别，从而提高了预测结果的准确性和全面性。

附图说明

图1是本申请一个实施例提供的多目标预测系统的示意图；

图2示例性示出了一种多目标预测系统的示意图；

图3是本申请一个实施例提供的多目标预测方法的流程图；

图4示例性示出了各个预测目标分别对应的事件特征数据的获取方式的示意图；

图5示例性示出了一种历史行为嵌入的获取方式的示意图；

图6示例性示出了一种历史行为编码序列的获取方式的示意图；

图7示例性示出了一种多目标预测方式的流程的示意图；

图8是本申请一个实施例提供的多目标预测装置的框图；

图9是本申请另一个实施例提供的多目标预测装置的框图；

图10是本申请一个实施例提供的服务器结构的示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

请参考图1，其示出了本申请一个实施例提供的多目标预测系统的示意图。该多目标预测系统可以包括：终端10和服务端20。

终端10可以是诸如手机、平板电脑、游戏主机、电子书阅读器、多媒体播放设备、可穿戴设备、PC（Personal Computer，个人计算机）等电子设备。终端10中可以包括应用程序的客户端，如该应用程序可以是购物应用程序、社交应用程序、游戏应用程序、视频应用程序等。可选地，该应用程序可以是需要下载安装的应用程序，也可以是即点即用的应

用程序，本申请实施例对此不作限定。

服务器20用于为终端10提供后台服务。服务器20可以是一台服务器，也可以是由多台服务器组成的服务器集群，或者是一个云计算服务中心。可选地，服务器20可以是上述客户端的后台服务器。在示例性实施例中，服务器20为多个终端10提供后台服务。

5 上述终端10和上述服务器20通过网络30进行互相通信。

可选地，上述应用程序为具有物品推送功能的应用程序。示例性地，由终端10向服务器20发送针对目标物品的预测结果获取请求。其中，该预测结果获取请求中包括目标物品的标识信息。进一步地，服务器20在根据目标物品的标识信息确定目标物品，依据该目标物品确定待预测事件的事件信息，并获取目标对象的历史行为编码序列。其中，事件信息
10 中包括关联物品信息、关联用户信息和关联场景信息；历史行为编码序列中的一项历史行为编码，是指历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的编码表示。之后，服务器20根据历史行为编码序列中的各个历史行为编码与预测目标之间的相关性，获取各个预测目标分别对应的历史特征数据，并根据上述事件信息，结合各个预测目标分别对应的历史特征数据，分别获取目标对象在各个预测目标下分别对应待预测事件的预测结果，进而由服
15 务器20向终端10发送各个预测目标分别对应的预测结果。之后，终端10在预测结果满足条件的情况下，确定向用户推送上述目标物品。需要说明的一点是，目标物品即为上述事件信息对应的关联物品。

可选地，在本申请实施例中，上述服务器20为多个服务器中的任一服务器，其中，多个服务器可组成为一区块链，而服务器为区块链上的节点，即上述服务器20为区块链上的
20 节点。可选地，本申请中，通过服务器中的程序指令来执行实现上述多目标预测方法。作为示例，程序指令可被部署在一个服务器上执行，或者在位于一个地点的多个服务器上执行，又或者，在分布在多个地点且通过通信网络互连的多个服务器上执行，分布在多个地点且通过通信网络互连的多个服务器可以组成区块链系统。

可以理解的是，在本申请的具体实施方式中，涉及到历史行为数据等相关的数据，当
25 本申请以上实施例运用到具体产品或技术中时，任意一项的运用均需要单独获得用户许可或者同意，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。

请参考图3，其示出了本申请一个实施例提供的多目标预测方法的流程图。该方法可应用于图1所示的多目标预测系统中，如各步骤的执行主体可以是服务器20。该方法可以包括
30 以下几个步骤（301~303）：

步骤301，根据目标对象的历史行为数据序列，获取历史行为编码序列。

历史行为数据序列用于反映目标对象针对物品的操作行为。其中，该历史行为数据序列中包括多个历史行为数据，一个历史行为数据对应一个操作行为。可选地，上述操作行为是指点击、转化、搜索、收藏等其中的任意一种，本申请实施例对此不作限定。需要说
35 明的是，上述目标对象可以是任意一个或多个用户账号对应地对象，而且，上述物品可以是任意一个或多个物品。

历史行为编码序列是指历史行为数据序列对应的编码表示。其中，历史行为编码序列

中的一项历史行为编码，是历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的编码表示。

在本申请实施例中，服务器在获取预测结果之前，获取目标对象的历史行为数据序列，进而根据该历史行为数据序列，获取历史行为编码序列。可选地，服务器在获取上述历史行为数据序列之后，对该历史行为数据序列中的各个历史行为数据分别进行编码处理，得到上述历史行为编码序列。

可选地，在本申请实施例中，每项历史行为数据中包括多个类型的历史特征信息，服务器在对历史行为数据进行编码时，分别对不同类型的历史特征信息进行编码，得到各个类型分别对应的特征向量，进而将各个类型分别对应的特征向量进行拼接，以获取该历史行为数据对应的历史行为编码。

步骤302，对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据历史行为编码序列中的各个历史行为编码与预测目标之间的相关性，生成目标对象相对于预测目标的历史特征数据。

预测目标是指用于衡量待预测事件的执行效果的指标参数。待预测事件可以为任意事件，如商品的出售事件、广告的转化事件、视频的曝光事件等，本申请实施例对此不作限定。可选地，一个待预测事件对应一个或多个预测目标。而且，不同的待预测事件对应的预测目标可以相同，也可以不同。示例性地，若待预测事件为广告的转化事件，则预测目标包括广告的点击率、广告的转化率、广告中商品的购买数量。

在本申请实施例中，服务器在获取上述历史行为编码序列之后，对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据历史行为编码序列中的各个历史行为编码与预测目标之间的相关性，生成目标对象对应预测目标的历史特征数据。其中，上述相关性用于指示历史行为编码与预测目标之间的关联情况，目标对象对应不同预测目标的历史特征数据可以不同。

在一种可能的实施方式中，服务器通过编码过滤的方式来获取上述历史特征数据，在这种情况下，上述关联情况用于指示历史行为编码与预测目标是否关联。可选地，服务器在获取上述历史行为编码序列之后，对于多个预测目标中的第一预测目标，根据第一预测目标与各个历史行为编码之间的相关性，从多个历史行为编码中选择与第一预测目标关联的历史行为编码，生成该第一预测目标对应的历史特征数据。此时，第一预测目标对应的历史特征数据中仅仅包括与该预测目标关联的历史行为编码，减少后续数据处理的计算量。

在另一种可能的实时方式中，服务器通过加权处理的方式来获取上述历史特征数据，在这种情况下，上述关联情况用于指示历史行为编码与预测目标之间的关联程度。可选地，服务器在获取上述历史行为编码序列之后，对于多个预测目标中的第一预测目标，根据第一预测目标与各个历史行为编码之间的相关性，分别确定各个历史行为编码与第一预测目标之间的关联程度，进而根据该关联程度，分别确定各个历史行为编码针对第一预测目标的权重参数。其中，该权重参数与上述关联程度呈正相关关系。之后，基于各个历史行为编码分别对应的权重参数，对各个历史行为编码分别进行加权处理，生成该第一预测目标对应的历史特征数据。此时，第一预测目标对应的历史特征数据中包括全量历史行为编码，且不同历史行为编码对应有不同的权重参数，提高后续数据处理的准确性。

当然，在其它可能的实施方式中，服务器也可以通过编码过滤和加权处理来获取上述历史特征数据，在这种情况下，上述关联情况用于指示历史行为编码与预测目标之间的关

— 5 —

联程度。可选地，服务器在获取上述历史行为编码之后，对于多个预测目标中的第一预测目标，根据各个历史行为编码与第一预测目标之间的关联程度，获取与第一预测目标关联的历史行为编码，并获取各个与第一预测目标关联的历史行为编码分别对应的权重参数，通过加权处理生成该第一预测目标对应的历史特征数据。此时，第一预测目标对应的历史特征数据中仅仅包括与该预测目标关联的历史行为编码，且不同历史行为编码对应有不同的权重参数。

步骤303，根据待预测事件的事件信息，以及各个预测目标分别对应的历史特征数据，获取目标对象在各个预测目标下分别对应待预测事件的预测结果。

事件信息用于指示待预测事件的特征数据。在本申请实施例中，服务器在获取各个预测目标分别对应的历史特征数据之后，根据待预测事件的事件信息，以及各个预测目标分别对应的历史特征数据，分别获取各个预测目标下目标对象对应待预测事件的预测结果。

可选地，上述预测结果包括点击率、转化率和购买数量。在示例性实施例中，上述步骤303之后还包括以下几个子步骤：

1、根据点击率和转化率，获取事件信息对应的用户账号针对关联物品的点击转化率；其中，关联物品即为上文中的目标物品；

和/或，

2、根据点击转化率和购买数量，获取用户账号针对关联物品的购买情况预测结果。

通过具体化预测目标，使得本申请实施例可以下沉到具体应用场景进行针对多个具体预测目标维度的预测结果，有效的提升了针对点击率、转化率、购买数量上的待预测事件的推荐效率。

示例性地，假设点击率为pCTR，转化率为pCVR，购买数量为n，则点击转化率pCTCVR为：

$$pCTCVR = pCTR * pCVR;$$

购买情况预测结果P为：

$$P = pCTR * pCVR * n.$$

可选地，上述事件信息包括关联物品信息、关联用户信息和关联场景信息。服务器在获取上述事件信息之后，根据该事件信息对应的关联物品，获取关联物品信息；根据事件信息对应的用户账号，获取关联用户信息；获取关联场景信息。之后，服务器根据关联物品信息、关联用户信息和关联场景信息，获取上述事件信息，进一步地，对该事件信息进行编码，得到该事件信息对应的编码表示。

上述关联物品信息包括关联物品的历史购买情况。可选地，该历史购买情况可以是用户账号针对关联物品的历史购买情况，也可以是目标对象针对关联物品的历史购买情况，本申请实施例对此不作限定。其中，上述购买情况包括但不限于以下至少一项：是否购买过、购买时刻、购买次数、购买时的场景信息等。当然，在示例性实施例中，上述关联物品信息中还可以包括但不限于以下至少一项：关联物品的标识信息、关联物品的类型、关联物品的展示平台、关联物品的展示位置等。

上述关联用户信息用于反映用户账号对应的账号标签信息。其中，该账号标签信息可

以为服务器根据用户账号对应的各种用户数据绘制的，且用于反映用户账号的特征。可选地，上述用户数据包括但不限于以下至少一项：用户账号对应的用户年龄、用户账号对应的用户性别、用户账号对应的余额等。

5 上述关联场景信息用于指示操作行为发生环境。其中，操作行为发生环境即为当前的场景环境。可选地，该关联场景信息中包括但不限于以下至少一项：关联物品的展示平台的近期（今日、近期一周内、近期一个月内等）人流量、关联物品的展品平台的近期物品成交量、关联物品的展示平台的近期市场竞争力等。

通过对关联物品信息、关联用户信息和关联场景信息的获取，从而可以从多个维度全面的表征待预测事件的事件信息，从而事件信息的编码表示可以更为准确的表征待预测事件，有助于提高后续的预测结果的准确性。

综上所述，本申请实施例提供的技术方案，通过各个历史行为编码与预测目标之间的相关性，生成目标对象相对于不同预测目标分别对应的历史特征数据，由于目标对象和不同预测目标之间的相关性有所区别，故针对不同预测目标的历史特征数据也会不同。进而在待预测事件的事件信息的基础上，结合各个预测目标分别对应的历史特征数据，从各个
15 预测目标的维度下，分别获取目标对象与待预测事件相关的预测结果，由于在获取预测结果时，考虑了目标对象在不同预测目标之间历史特征数据的差异，故获取的预测结果可以体现出目标对象针对待预测事件在不同预测目标下的区别，从而提高了预测结果的准确性和全面性。

下面，对历史特征数据的获取方式进行介绍。

20 在示例性实施例中，上述步骤302包括以下几个步骤：

1、获取历史行为编码序列中的各个历史行为编码分别对应的操作行为。

在本申请实施例中，服务器在获取上述历史特征数据时，获取山分数历史行为编码序列中的各个历史行为编码分别对应的操作行为。

25 2、对于多个预测目标中的每一个预测目标，分别获取各个操作行为与预测目标之间的相关度。

在本申请实施例中，服务器在获取上述各个历史行为编码分别对应的操作行为之后，对于多个预测目标中的每一个预测目标，分别获取各个操作行为与预测目标之间的相关度。可选地，该相关度用于量化表征上述相关性。

30 在一种可能的实施方式中，上述相关度用于指示操作行为与预测目标是否相关。示例性地，若操作行为与预测目标相关，则历史行为编码与预测目标之间的相关度为“1”；若操作行为与预测目标不相关，则历史行为编码与预测目标之间的相关度为“0”。其中，操作行为是否与预测目标相关，可以为预先设置的信息。例如，若预测目标为转化率，则可以预先设置相关的操作行为包括购买、收藏；若预测目标为点击率，则可以预先设置相关的操作行为包括点击、搜索。

35 在另一种可能的实施方式中，上述相关度用于指示操作行为与预测目标之间的相关程度。示例性地，若操作行为与预测目标强相关，则历史行为编码与预测目标之间的相关度为“1”；若操作行为与预测目标中相关，则历史行为编码与预测目标之间的相关度为“0.5”；

若操作行为与预测目标弱相关，则历史行为编码与预测目标之间的相关度为“0.1”。其中，操作行为与预测目标之间的相关程度，可以为预先设置的信息。例如，若预测目标为转化率，则可以预先设置相关的操作行为包括购买（相关度1）、收藏（相关度0.5）、点击（相关度0.3）、搜索（相关度0.1）；若预测目标为点击率，则可以预先设置相关的操作行为包括点击（相关度1）、搜索（相关度0.3）。

3、根据各个操作行为与预测目标之间的相关度，对各个历史行为编码进行加权处理，得到所述目标对象相对于预测目标的历史特征数据。

在本申请实施例中，服务器在获取上述相关度之后，根据各个操作行为与所述预测目标之间的相关度，对各个历史行为编码进行加权处理，得到预测目标对应的历史特征数据。通过细化到操作行为这一维度来确定历史行为编码分别对应预测目标间的相关度，可以有效提高历史特征数据表征操作行为的能力，且能够着重体现出与操作行为的相关程度，提高了历史特征数据的准确性。

可选地，服务器在进行加权处理时，分别获取各个历史行为编码和事件信息对应的编码表示之间的相似度；进一步地，根据各个历史行为编码分别对应的相关度和相似度，确定各个历史行为编码分别对应的权重参数；之后，根据各个历史行为编码分别对应的权重参数，对各个历史行为编码进行加权处理，得到预测目标对应的历史特征数据。

由于不同的操作行为和用于表征待预测事件的事件信息间的关联程度有所区别，故为了提高后续确定预测结果的准确性，可以在确定目标对象对应不同预测目标的历史特征数据时，预先确定历史行为编码与事件信息间的相似度，从而得到更为准确的历史特征数据。

需要说明的一点是，上述权重参数与上述相关度呈正相关关系，即相关度越大，权重参数越大；而且，上述权重参数与上述相似度也呈正相关关系，即相似度越大，权重参数越大。

可选地，上述相关度与上述相似度均以具体数值的形式进行表示，而且，相关度的大小与数值大小呈正相关关系，相似度的大小与数值大小也呈正相关关系。可选地，服务器通过该相关度和该相似度之间的乘积来获取上述权重参数。在一种可能的实施方式中，服务器直接将该乘积作为上述权重参数；在另一种可能的实施方式中，服务器在获取上述乘积之后，对该乘积进行归一化处理以获取上述权重参数。

当然，在示例性实施例中，上述相关度与上述相似度也可以有其它表示形式，本申请实施例对此不作限定。例如，相关度的表示形式有极高相关度、高相关度、一般相关度、弱相关度、极弱相关度、无相关度等，相似度的表示形式有极高相似度、高相似度、一般相似度、弱相似度、极弱相似度、无相似度等。可选地，服务器在获取上述相关度和上述相似度之后，基于该相关度和该相似度，确定各个历史行为编码针对预测目标的重要程度，进而根据该重要程度确定各个历史行为编码分别对应的权重参数。其中，权重参数与上述重要程度呈正相关关系。

可选地，在上述相关度与上述相似度均以具体数值的形式进行表示的情况下，该相关度和该相似度之间的乘积可用于表示上述关联情况。在一种可能的实施方式中，直接将上述乘积来表示上述关联程度；在另一种可能的实施方式中，在获取上述乘积之后，将乘积

大于某个数值的历史行为编码确定为与预测目标关联的历史行为编码，该数值可以是任意数值，本申请实施例对此不作限定。

下面，对预测结果的获取方式进行介绍。

在示例性实施例中，上述步骤303包括以下几个步骤：

- 5 1、基于事件信息，提取与各个预测目标分别对应的事件特征数据。

在本申请实施例中，服务器在获取上述预测结果时，基于上述事件信息，提取与各个预测目标分别对应的事件特征数据。

- 10 可选地，服务器获取该事件信息对应的编码表示，并采用不同的专家网络分别对编码表示进行特征提取处理，得到特征提取结果集合。其中，该特征提取结果集合中包括来自不同专家网络的特征提取结果。进一步地，服务器分别采用不同的加权门，获取针对特征提取结果集合的多组加权参数。其中，每组加权参数中包括特征提取结果集合中的各个特征提取结果分别对应的加权参数，且加权门与上述预测目标之间具有一一对应的关系。之后，服务器对于每一个预测目标，基于多组加权参数中与预测目标对应的一组加权参数，对特征提取结果集合中的各个特征提取结果进行加权求和处理，得到预测目标对应的事件特征数据。
- 15

- 20 示例性地，假设预测目标包括点击率、转化率和购买数量，如图4所示，服务器在获取事件信息对应的编码表示之后，采用专家网络1、专家网络2和专家网络3分别对该编码表示进行特征提取处理，得到来自不同专家网络的特征提取结果。而且，由点击率加权门基于上述编码表示确定各个特征提取结果分别对应的第一加权参数，由转化率加权门基于上述编码表示确定各个特征提取结果分别对应的第二加权参数，由购买次数加权门基于上述编码表示确定各个特征提取结果分别对应的第三加权参数。之后，根据第一加权参数组、第二加权参数组、第三加权参数组分别对各个特征提取结果进行加权求和处理，得到各个预测目标分别对应的事件特征数据。

- 25 通过不同专家网络针对事件信息分别给出的特征提取结果所构成的特征提取结果集合，可以全面的表征事件信息的实质，从而提高了事件信息与各个预测目标分别对应的事件特征数据的准确性。

2、对于每一个预测目标，根据预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据，获取目标对象在预测目标下对应待预测事件的预测结果。

- 30 在本申请实施例中，服务器在获取上述各个预测目标分别对应的事件特征数据之后，对于每一个预测目标，根据预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据，获取预测目标对应的预测结果。

- 35 也就是说，在确定目标对象与待预测事件间的预测结果时，不仅要考虑目标对象与待预测事件间的关系，还可以进一步参考待预测事件与预测目标间的关系，通过引入事件特征数据，可以有效的表征上述参考待预测事件与预测目标间的关系，从而起到提高预测结果的准确性的作用。

可选地，对于每一个预测目标，服务器对预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据进行融合处理，得到预测目标对应的融合特征数据；进一步地，通过该预测目标对应的

预测网络根据融合特征数据，生成预测目标对应的预测结果。示例性地，上述预测网络为Tower网络。

通过对历史特征数据和事件特征数据进行融合处理，可以在基于融合特征数据确定预测结果时更全面的共享历史特征数据和事件特征数据间的信息，提高预测结果的准确性。

5 下面，对历史行为编码序列的获取方式进行介绍。

1、根据历史行为数据序列，获取历史行为嵌入序列。

在本申请实施例中，服务器在获取上述历史行为编码序列时，先获取历史行为数据序列，进而根据该历史行为数据序列，获取历史行为嵌入向量。可选地，上述历史行为数据序列是与上述事件信息相关的数据序列，服务器在获取历史行为数据序列时，基于上述事件信息获取历史行为数据序列。

10 在一种可能的实施方式中，服务器基于事件信息所对应的用户账号获取历史行为数据序列。可选地，服务器在获取历史行为数据序列时，获取上述事件信息对应的用户账号，进而根据该用户账号确定目标对象。可选地，该目标对象包括用户账号和/或相似用户账号。其中，该相似用户账号与用户账号之间具有相似的用户特征。可选地，该相似的用户特征
15 包括但不限于以下至少一项：用户之间的年龄差小于第一目标值、用户性别相同、用户购买过相似物品、用户购买过的相似物品之间的数量差小于第二目标值、用户浏览过相似视频等。

在另一种可能的实施方式中，服务器基于事件信息对应的目标物品获取历史行为数据。可选地，服务器在获取历史行为数据序列时，获取上述事件信息对应的目标物品，进而根据该目标物品确定历史行为数据所针对的物品。可选地，该物品包括目标物品和/或相似物品。其中，该相似物品与目标物品之间具有相似的物品特征。可选地，该相似的物品特征
20 包括但不限于以下至少一项：物品类型相同、物品的展示平台相同、物品所针对的用户群体相同等。

当然，在其它可能的实施方式中，服务器也可以通过将事件信息所对应的用户账号和目标物品作为约束条件，来获取上述历史行为数据序列。示例性地，服务器根据该用户账号确定上述目标对象，进而以该目标对象对应的全量历史行为数据为范围，获取目标物品所指示的物品对应的历史行为数据，生成上述历史行为数据序列。

上述历史行为嵌入序列中的一项历史行为嵌入，是指历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的嵌入表示。可选地，每一项历史行为数据中包括历史物品信息、历史行为信息和历史场景信息。服务器在获取历史行为嵌入序列时，对于所述历史行为数据序列中的每一项历史行为数据，获取第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量。其中，上述
30 第一特征向量是指历史物品信息对应的特征向量，上述第二特征向量是指历史行为信息对应的特征向量，上述第三特征向量是指历史场景信息对应的特征向量。之后，服务器分别对各个历史行为数据对应的第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量进行拼接处理，
35 得到上述历史行为嵌入序列。

示例性地，如图5所示，历史行为数据中包括历史物品信息、历史行为信息和历史场景信息。其中，历史物品信息包括但不限于以下至少一项：物品标识、物品类型、物品热度

等，历史行为信息包括但不限于以下至少一项：行为类型、停留时长、申购金额等。历史场景信息包括但不限于以下至少一项：当前页面、当前时间、时长行情等。服务器在获取上述历史行为数据之后，对历史物品信息、历史行为信息和历史场景信息分别进行编码，以获取第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量。之后，对第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量进行拼接，以获取上述历史行为数据对应的历史行为嵌入。

通过从物品、场景和行为多个维度确定对应历史行为数据的特征向量，使得通过表征前述不同维度的特征向量所拼接得到历史行为嵌入具有更为全面的表征能力。

2、对历史行为嵌入序列中的各个历史行为嵌入分别进行编码处理，得到历史行为编码序列。

在本申请实施例中，服务器在获取上述历史行为嵌入序列之后，对历史行为嵌入序列中的各个历史行为嵌入分别进行编码处理，以获取上述历史行为编码序列。

通过对历史行为嵌入进行编码得到的历史行为编码，可以在保证表征精度的前提下有效降低数据量，从而节约了后续处理的资源占用。

可选地，服务器对于历史行为嵌入序列中的每一项历史行为嵌入，根据历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻，获取至少一项前序历史行为嵌入。其中，前序历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻，在历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻之前。之后，服务器分别对各个历史行为嵌入，以及历史行为嵌入对应的至少一项前序历史行为嵌入进行编码处理，获取历史行为编码序列。

示例性地，如图6所示，在历史行为嵌入序列中包括历史行为嵌入 E_1 、历史行为嵌入 E_2历史行为嵌入 E_n ，且历史行为嵌入 E_1 对应的发生时刻最早，历史行为嵌入 E_n 对应的发生时刻最晚。服务器在获取该历史行为嵌入序列之后，对于每一项历史行为嵌入，根据历史行为嵌入对应的发生时刻，获取至少一项前序历史行为嵌入，并通过神经网络分别对各个历史行为嵌入，以及历史行为嵌入对应的至少一项前序历史行为嵌入进行编码处理，获取历史行为编码序列。其中，该历史行为编码序列中包括历史行为编码 T_1 、历史行为编码 T_2历史行为编码 T_n 。

通过操作行为的发生时刻可以获取历史行为嵌入之前的前序历史行为嵌入，并将前序历史行为嵌入用于对历史行为嵌入的编码中，从而相当于在历史行为编码中融入了之前的操作行为，相当于融入了上文信息，由此在历史行为编码增加了时序维度的信息，扩展了历史行为编码对应的观察视野。

另外，假设上述预测目标包括点击率、转化率和购买数量，结合参考图7，对本申请完整的多目标预测方法进行介绍。在服务器中，由图6所示的第二特征处理版块获取历史行为编码序列，其中，该第二特征处理版块中包括自注意力机制；由图4所示的第一特征处理版块通过事件信息对应的编码表示，获取点击率对应的事件特征数据、转化率对应的事件特征数据、购买数量对应的事件特征数据。而且，在获取历史行为编码序列之后，通过点击率注意力机制，结合事件信息对应的编码表示，获取点击率对应的历史特征数据；通过转化率注意力机制，结合事件信息对应的编码表示，获取转化率对应的历史特征数据；通过购买数量注意力机制，结合事件信息对应的编码表示，获取购买数量对应的历史特征数据。

之后，服务器通过点击率对应的预测网络，根据点击率对应的历史特征数据和点击率对应的事件特征数据，获取点击率对应的预测结果；通过转化率对应的预测网络，根据转化率对应的历史特征数据和转化率对应的事件特征数据，获取转化率对应的预测结果；通过购买数量对应的预测网络，根据购买数量对应的历史特征数据和购买数量对应的事件特征数据，获取购买数量对应的预测结果。最终，服务器可以根据点击率对应的预测结果和转化率对应的预测结果，获取点击转化率对应的预测结果；并且，根据点击转化率对应的预测结果和购买数量对应的预测结果获取购买情况预测结果。

下述为本申请装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。

请参考图8，其示出了本申请一个实施例提供的多目标预测装置的框图。该装置具有实现上述多目标预测方法的功能，所述功能可以由硬件实现，也可以由硬件执行相应的软件实现。该装置可以是服务器，也可以设置在服务器中。该装置800可以包括：编码序列获取模块810、特征数据生成模块820和预测结果获取模块830。

编码序列获取模块810，用于根据目标对象的历史行为数据序列，获取历史行为编码序列；其中，所述历史行为编码序列中的一项历史行为编码，是所述历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的编码表示。

特征数据生成模块820，用于对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码与所述预测目标之间的相关性，生成所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据。

预测结果获取模块830，用于根据待预测事件的事件信息，以及各个所述预测目标分别对应的历史特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果。

在示例性实施例中，如图9所示，所述特征数据生成模块820，包括：操作行为获取单元821、相关性获取单元822和特征数据获取单元823。

操作行为获取单元821，用于获取所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码分别对应的操作行为。

相关性获取单元822，用于对于所述多个预测目标中的每一个预测目标，分别获取各个所述操作行为与所述预测目标之间的相关度，所述相关度用于量化表征所述相关性。

特征数据获取单元823，用于根据各个所述操作行为与所述预测目标之间的相关度，对各个所述历史行为编码进行加权处理，得到所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据。

在示例性实施例中，所述特征数据获取单元823，用于分别获取各个所述历史行为编码和所述事件信息对应的编码表示之间的相似度；根据各个所述历史行为编码分别对应的相关度和相似度，确定各个所述历史行为编码分别对应的权重参数；根据各个所述历史行为编码分别对应的权重参数，对各个所述历史行为编码进行加权处理，得到所述预测目标对应的历史特征数据。

在示例性实施例中，如图9所示，所述预测结果获取模块830，包括：事件特征获取单

元831和预测结果获取单元832。

事件特征获取单元831，用于基于所述事件信息，提取与各个所述预测目标分别对应的事件特征数据。

预测结果获取单元832，用于对于每一个预测目标，根据所述预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据，获取所述目标对象在所述预测目标对应所述待预测事件的预测结果。

在示例性实施例中，所述事件特征获取单元831，用于获取所述事件信息对应的编码表示；采用不同的专家网络分别对所述编码表示进行特征提取处理，得到特征提取结果集合；其中，所述特征提取结果集合中包括来自不同专家网络的特征提取结果；分别采用不同的加权门，获取针对所述特征提取结果集合的多组加权参数；其中，每组加权参数中包括所述特征提取结果集合中的各个特征提取结果分别对应的加权参数，所述加权门与所述预测目标之间具有一一对应的关系；对于每一个预测目标，基于所述多组加权参数中与所述预测目标对应的一组加权参数，对所述特征提取结果集合中的各个特征提取结果进行加权求和处理，得到所述预测目标对应的事件特征数据。

在示例性实施例中，所述预测结果获取单元832，用于对于每一个预测目标，对所述预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据进行融合处理，得到所述预测目标对应的融合特征数据；通过所述预测目标对应的预测网络根据所述融合特征数据，生成所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果。

在示例性实施例中，如图9所示，所述编码序列获取模块810，包括：嵌入序列获取单元811和编码序列获取单元812。

嵌入序列获取单元811，用于根据所述历史行为数据序列，获取历史行为嵌入序列；其中，所述历史行为嵌入序列中的一项历史行为嵌入，是所述历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的嵌入表示。

编码序列获取单元812，用于对所述历史行为嵌入序列中的各个所述历史行为嵌入分别进行编码处理，得到所述历史行为编码序列。

在示例性实施例中，所述编码序列获取单元812，用于对于所述历史行为嵌入序列中的每一项历史行为嵌入，根据所述历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻，获取至少一项前序历史行为嵌入；其中，所述前序历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻，在所述历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻之前；分别对各个所述历史行为嵌入，以及所述历史行为嵌入对应的所述至少一项前序历史行为嵌入进行编码处理，获取所述历史行为编码序列。

在示例性实施例中，每一项历史行为数据中包括历史物品信息、历史行为信息和历史场景信息；所述嵌入序列获取单元811，用于对于所述历史行为数据序列中的每一项历史行为数据，获取第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量；其中，所述第一特征向量是指所述历史物品信息对应的特征向量，所述第二特征向量是指所述历史行为信息对应的特征向量，所述第三特征向量是指所述历史场景信息对应的特征向量；分别对各个所述历史行为数据对应的第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量进行拼接处理，得到所述历史行为嵌入序列。

在示例性实施例中,所述事件信息包括关联物品信息、关联用户信息和关联场景信息;如图9所示,所述装置800还包括:事件编码获取模块840。

事件编码获取模块840,用于根据所述事件信息对应的关联物品,获取所述关联物品信息,所述关联物品信息包括所述关联物品的历史购买情况;根据所述事件信息对应的用户
5 账号,获取所述关联用户信息,所述关联用户信息用于反映所述用户账号对应的账号标签信息;获取关联场景信息,所述关联场景信息用于指示操作行为发生环境;根据所述关联物品信息、所述关联用户信息和所述关联场景信息,获取所述事件信息;对所述事件信息进行编码,得到所述事件信息对应的编码表示。

在示例性实施例中,所述预测结果包括点击率、转化率和购买数量;如图9所示,所述
10 装置800还包括:预测结果处理模块850。

预测结果处理模块850,用于根据所述点击率和所述转化率,获取所述事件信息对应的用户账号针对关联物品的点击转化率;和/或,根据所述点击转化率和所述购买数量,获取所述用户账号针对所述关联物品的购买情况预测结果。

综上所述,本申请实施例提供的技术方案,通过各个历史行为编码与预测目标之间的
15 相关性,生成预测目标对应的历史特征数据,进而在待预测事件的事件信息的基础上,分别结合各个预测目标分别对应的历史特征数据,分别取各个所述预测目标分别对应的预测结果,在获取预测结果时,考虑了不同预测目标之间的差异,对于不同的预测目标根据不同的历史特征数据来获取预测结果,提高预测结果的准确性。

请参考图10,其示出了本申请一个实施例提供的服务器的结构框图。该服务器可用于
20 实现上述多目标预测方法的功能。具体来讲:

服务器1000包括中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)1001、包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)1002和只读存储器(Read Only Memory, ROM)1003的系统存储器1004,以及连接系统存储器1004和中央处理单元1001的系统总线1005。服务器1000还包括帮助计算机内的各个器件之间传输信息的基本输入/输出(Input/Output, I/O)
25 系统1006,和用于存储操作系统1013、应用程序1014和其他程序模块1015的大容量存储设备1007。

基本输入/输出系统1006包括有用于显示信息的显示器1008和用于用户输入信息的诸如鼠标、键盘之类的输入设备1009。其中显示器1008和输入设备1009都通过连接到系统总线1005的输入输出控制器1010连接到中央处理单元1001。基本输入/输出系统1006还可以包
30 括输入输出控制器1010以用于接收和处理来自键盘、鼠标、或电子触控笔等多个其他设备的输入。类似地,输入输出控制器1010还提供输出到显示屏、打印机或其他类型的输出设备。

大容量存储设备1007通过连接到系统总线1005的大容量存储控制器(未示出)连接到中央处理单元1001。大容量存储设备1007及其相关联的计算机可读介质为服务器1000提供
35 非易失性存储。

不失一般性,计算机可读介质可以包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据等信息的任何方法

- 14 -

或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质。计算机存储介质包括RAM、ROM、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory, 可擦除可编程只读存储器)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, 电可擦可编程只读存储器)、闪存或其他固态存储其技术, CD-ROM、DVD (Digital Video Disc, 高密度数字视频光盘) 或其他光学存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁性存储设备。当然, 本领域技术人员可知计算机存储介质不局限于上述几种。上述的系统存储器1004和大容量存储设备1007可以统称为存储器。

根据本申请的各种实施例, 服务器1000还可以通过诸如因特网等网络连接到网络上的远程计算机运行。也即服务器1000可以通过连接在系统总线1005上的网络接口单元1011连接到网络1012, 或者说, 也可以使用网络接口单元1011来连接到其他类型的网络或远程计算机系统 (未示出)。

所述存储器还包括计算机程序, 该计算机程序存储于存储器中, 且经配置以由一个或者一个以上处理器执行, 以实现上述多目标预测方法。

在示例性实施例中, 还提供了一种计算机可读存储介质, 所述存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集, 所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或所述指令集在被处理器执行时以实现上述多目标预测方法。

可选地, 该计算机可读存储介质可以包括: ROM (Read Only Memory, 只读存储器)、RAM (Random Access Memory, 随机存取存储器)、SSD (Solid State Drives, 固态硬盘) 或光盘等。其中, 随机存取记忆体可以包括ReRAM (Resistance Random Access Memory, 电阻式随机存取记忆体) 和DRAM (Dynamic Random Access Memory, 动态随机存取存储器)。

在示例性实施例中, 提供了一种计算机程序产品或计算机程序, 该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令, 该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。服务器的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令, 处理器执行该计算机指令, 使得该服务器执行上述多目标预测方法。

应当理解的是, 在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”, 描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A和/或B, 可以表示: 单独存在A, 同时存在A和B, 单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。另外, 本文中描述的步骤编号, 仅示例性示出了步骤间的一种可能的执行先后顺序, 在一些其它实施例中, 上述步骤也可以不按照编号顺序来执行, 如两个不同编号的步骤同时执行, 或者两个不同编号的步骤按照与图示相反的顺序执行, 本申请实施例对此不作限制。

以上所述仅为本申请的示例性实施例, 并不用以限制本申请, 凡在本申请的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种多目标预测方法，所述方法由服务器执行，所述方法包括：

根据目标对象的历史行为数据序列，获取历史行为编码序列；其中，所述历史行为编码序列中的一项历史行为编码，是所述历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的编码表示；

对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码与所述预测目标之间的相关性，生成所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据；

根据待预测事件的事件信息，以及各个所述预测目标分别对应的历史特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果。

2. 根据权利要求1所述的方法，所述对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码与所述预测目标之间的相关性，生成所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据，包括：

获取所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码分别对应的操作行为；

对于所述多个预测目标中的每一个预测目标，分别获取各个所述操作行为与所述预测目标之间的相关度，所述相关度用于量化表征所述相关性；

根据各个所述操作行为与所述预测目标之间的相关度，对各个所述历史行为编码进行加权处理，得到所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据。

3. 根据权利要求2所述的方法，所述根据各个所述操作行为与所述预测目标之间的相关度，对各个所述历史行为编码进行加权处理，得到所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据，包括：

分别获取各个所述历史行为编码和所述事件信息对应的编码表示之间的相似度；

根据各个所述历史行为编码分别对应的相关度和相似度，确定各个所述历史行为编码分别对应的权重参数；

根据各个所述历史行为编码分别对应的权重参数，对各个所述历史行为编码进行加权处理，得到所述预测目标对应的历史特征数据。

4. 根据权利要求1所述的方法，所述根据待预测事件的事件信息，以及各个所述预测目标分别对应的历史特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果，包括：

基于所述事件信息，提取与各个所述预测目标分别对应的事件特征数据；

对于每一个预测目标，根据所述预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据，获取所述目标对象在所述预测目标下对应所述待预测事件的预测结果。

5. 根据权利要求4所述的方法，所述基于所述事件信息，提取与各个所述预测目标分别对应的事件特征数据，包括：

获取所述事件信息对应的编码表示；

采用不同的专家网络分别对所述编码表示进行特征提取处理，得到特征提取结果集合；其中，所述特征提取结果集合中包括来自不同专家网络的特征提取结果；

- 16 -

分别采用不同的加权门，获取针对所述特征提取结果集合的多组加权参数；其中，每组加权参数中包括所述特征提取结果集合中的各个特征提取结果分别对应的加权参数，所述加权门与所述预测目标之间具有一一对应的关系；

5 对于每一个预测目标，基于所述多组加权参数中与所述预测目标对应的一组加权参数，对所述特征提取结果集合中的各个特征提取结果进行加权求和处理，得到所述预测目标对应的事件特征数据。

6. 根据权利要求4所述的方法，所述对于每一个预测目标，根据所述预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果，包括：

10 对于每一个预测目标，对所述预测目标对应的历史特征数据和事件特征数据进行融合处理，得到所述预测目标对应的融合特征数据；

通过所述预测目标对应的预测网络根据所述融合特征数据，生成所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果。

15 7. 根据权利要求1所述的方法，所述根据目标对象的历史行为数据序列，获取历史行为编码序列，包括：

根据所述历史行为数据序列，获取历史行为嵌入序列；其中，所述历史行为嵌入序列中的一项历史行为嵌入，是所述历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的嵌入表示；

对所述历史行为嵌入序列中的各个所述历史行为嵌入分别进行编码处理，得到所述历史行为编码序列。

20 8. 根据权利要求7所述的方法，所述对所述历史行为嵌入序列中的各个所述历史行为嵌入分别进行编码处理，得到所述历史行为编码序列，包括：

对于所述历史行为嵌入序列中的每一项历史行为嵌入，根据所述历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻，获取至少一项前序历史行为嵌入；其中，所述前序历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻，在所述历史行为嵌入对应的操作行为的发生时刻之前；

25 分别对各个所述历史行为嵌入，以及所述历史行为嵌入对应的所述至少一项前序历史行为嵌入进行编码处理，获取所述历史行为编码序列。

9. 根据权利要求7所述的方法，每一项历史行为数据中包括历史物品信息、历史行为信息和历史场景信息；

所述根据所述历史行为数据序列，获取历史行为嵌入序列，包括：

30 对于所述历史行为数据序列中的每一项历史行为数据，获取第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量；其中，所述第一特征向量是指所述历史物品信息对应的特征向量，所述第二特征向量是指所述历史行为信息对应的特征向量，所述第三特征向量是指所述历史场景信息对应的特征向量；

35 分别对各个所述历史行为数据对应的第一特征向量、第二特征向量和第三特征向量进行拼接处理，得到所述历史行为嵌入序列。

10. 根据权利要求1所述的方法，所述事件信息包括关联物品信息、关联用户信息和关联场景信息；所述方法还包括：

- 17 -

根据所述事件信息对应的关联物品，获取所述关联物品信息，所述关联物品信息包括所述关联物品的历史购买情况；

根据所述事件信息对应的用户账号，获取所述关联用户信息，所述关联用户信息用于反映所述用户账号对应的账号标签信息；

5 获取关联场景信息，所述关联场景信息用于指示操作行为发生环境；

根据所述关联物品信息、所述关联用户信息和所述关联场景信息，获取所述事件信息；

对所述事件信息进行编码，得到所述事件信息对应的编码表示。

11. 根据权利要求1至10任一项所述的方法，所述预测结果包括点击率、转化率和购买数量；

10 所述根据待预测事件的事件信息，以及各个所述预测目标分别对应的历史特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果之后，还包括：

根据所述点击率和所述转化率，获取所述事件信息对应的用户账号针对关联物品的点击转化率；

15 和/或，

根据所述点击转化率和所述购买数量，获取所述用户账号针对所述关联物品的购买情况预测结果。

12. 一种多目标预测装置，所述装置包括：

编码序列获取模块，用于根据目标对象的历史行为数据序列，获取历史行为编码序列；

20 其中，所述历史行为编码序列中的一项历史行为编码，是所述历史行为数据序列中的一项历史行为数据对应的编码表示；

特征数据生成模块，用于对于多个预测目标中的每一个预测目标，根据所述历史行为编码序列中的各个历史行为编码与所述预测目标之间的相关性，生成所述目标对象相对于所述预测目标的历史特征数据；

25 预测结果获取模块，用于根据待预测事件的事件信息，以及各个所述预测目标分别对应的历史特征数据，获取所述目标对象在各个所述预测目标下分别对应所述待预测事件的预测结果。

30 13. 一种服务器，所述服务器包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至11任一项所述的多目标预测方法。

14. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现如权利要求1至11任一项所述的多目标预测方法。

35 15. 一种包括指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得所述计算机执行权利要求1至11任一项所述的多目标预测方法。

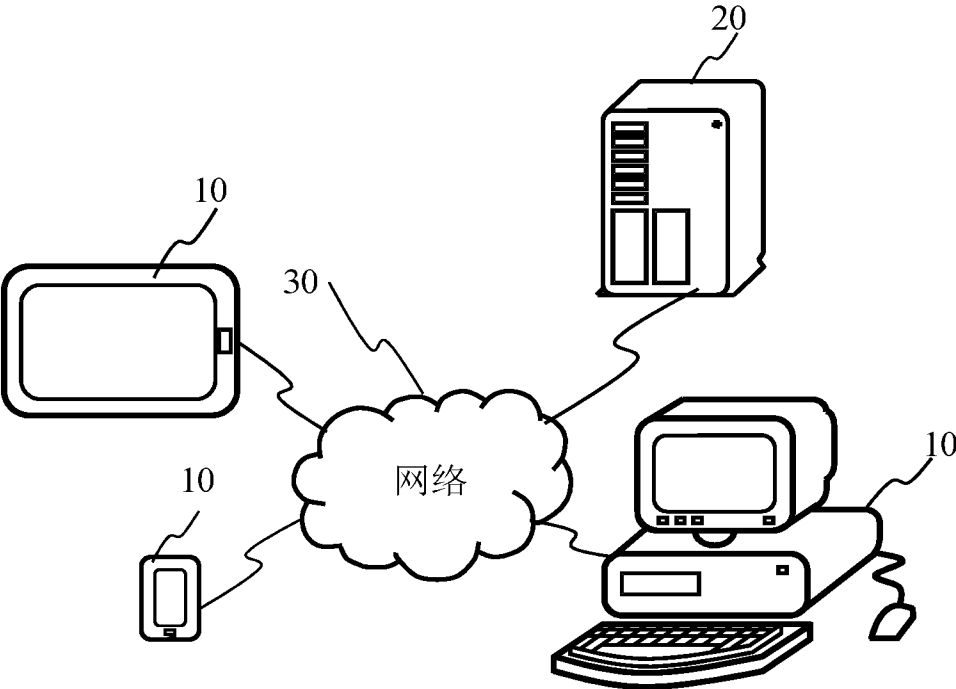


图 1

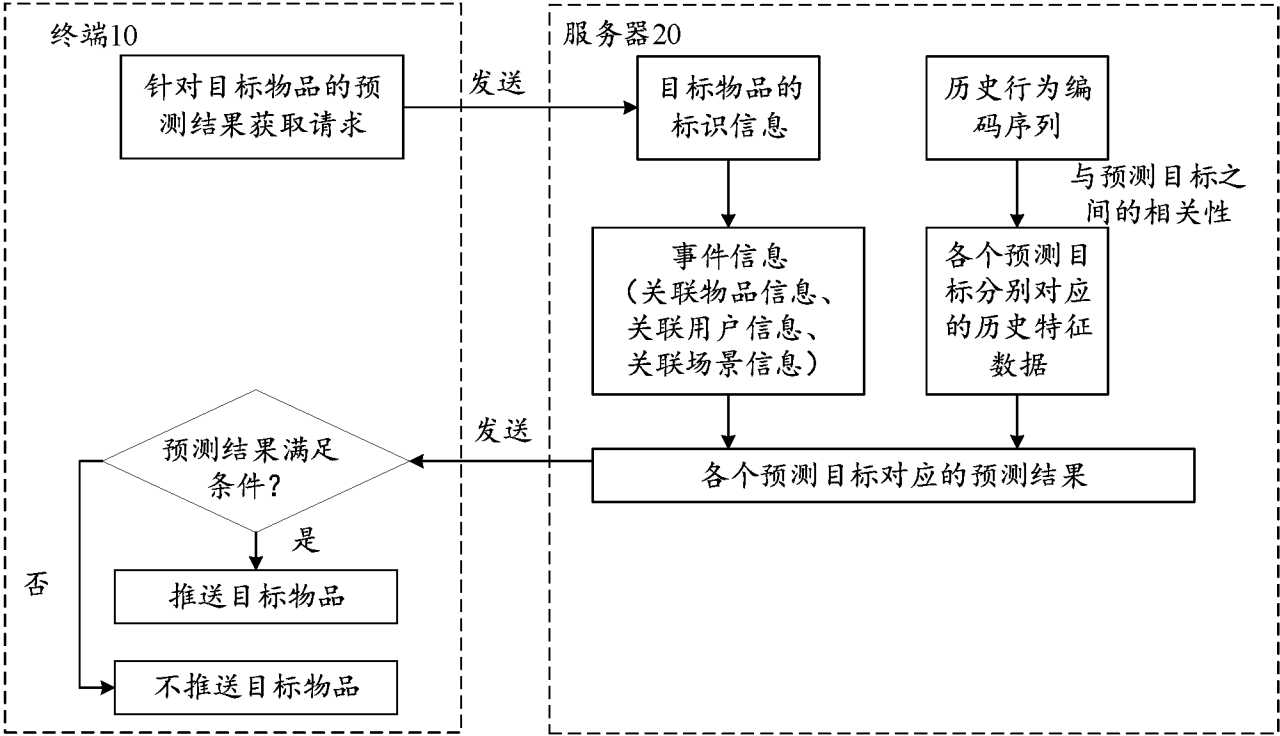


图 2

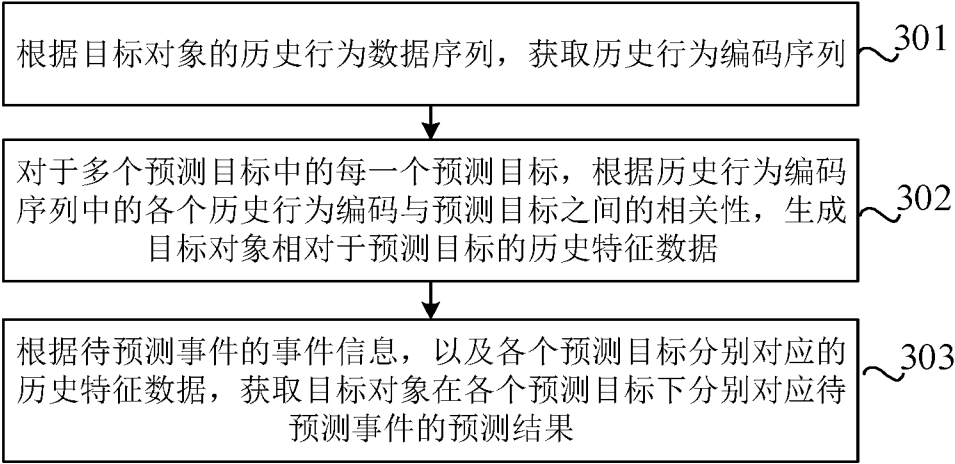


图 3

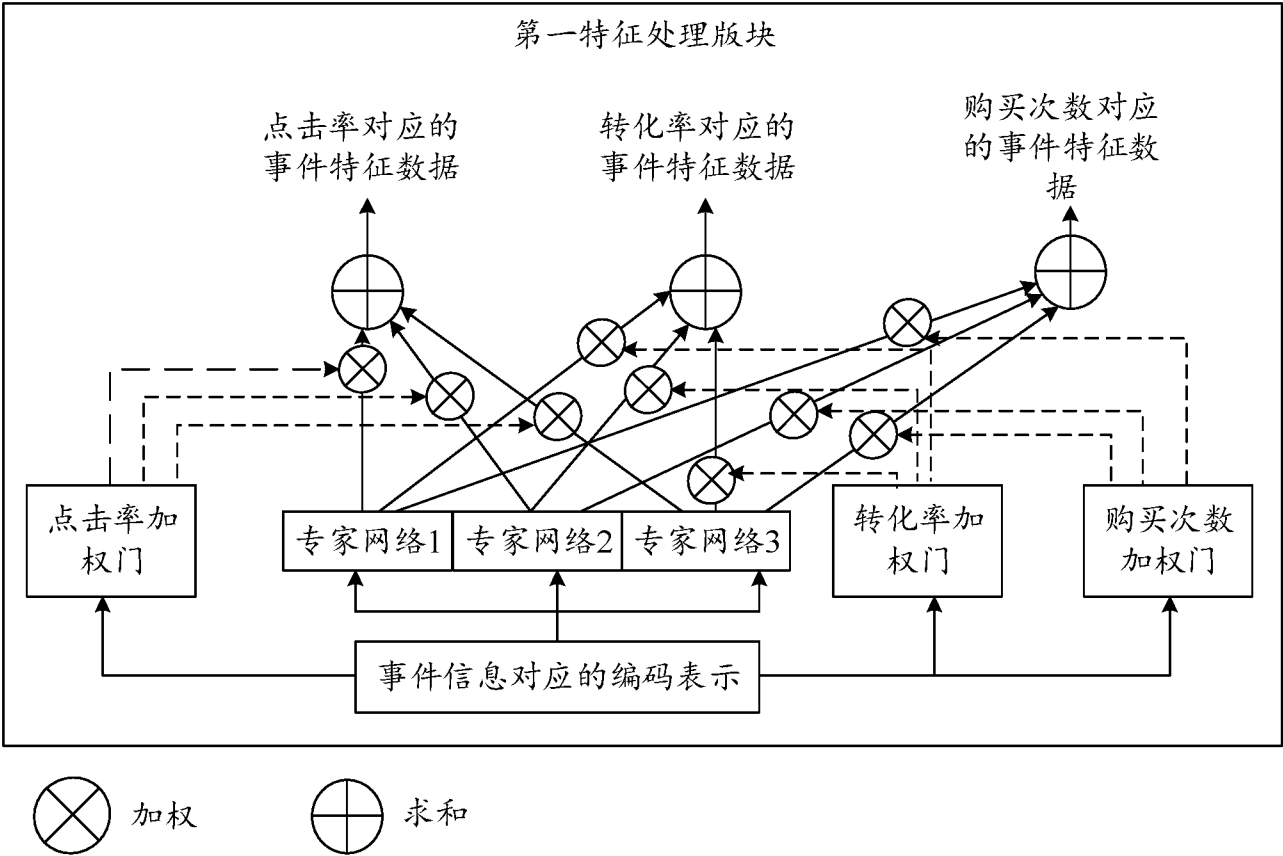


图 4

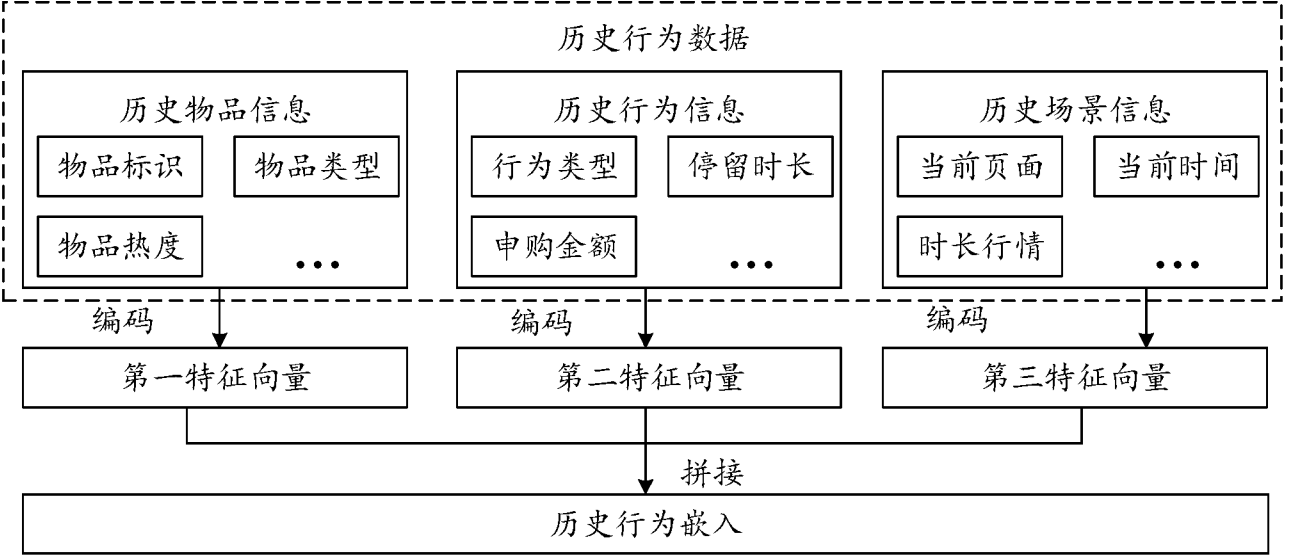


图 5

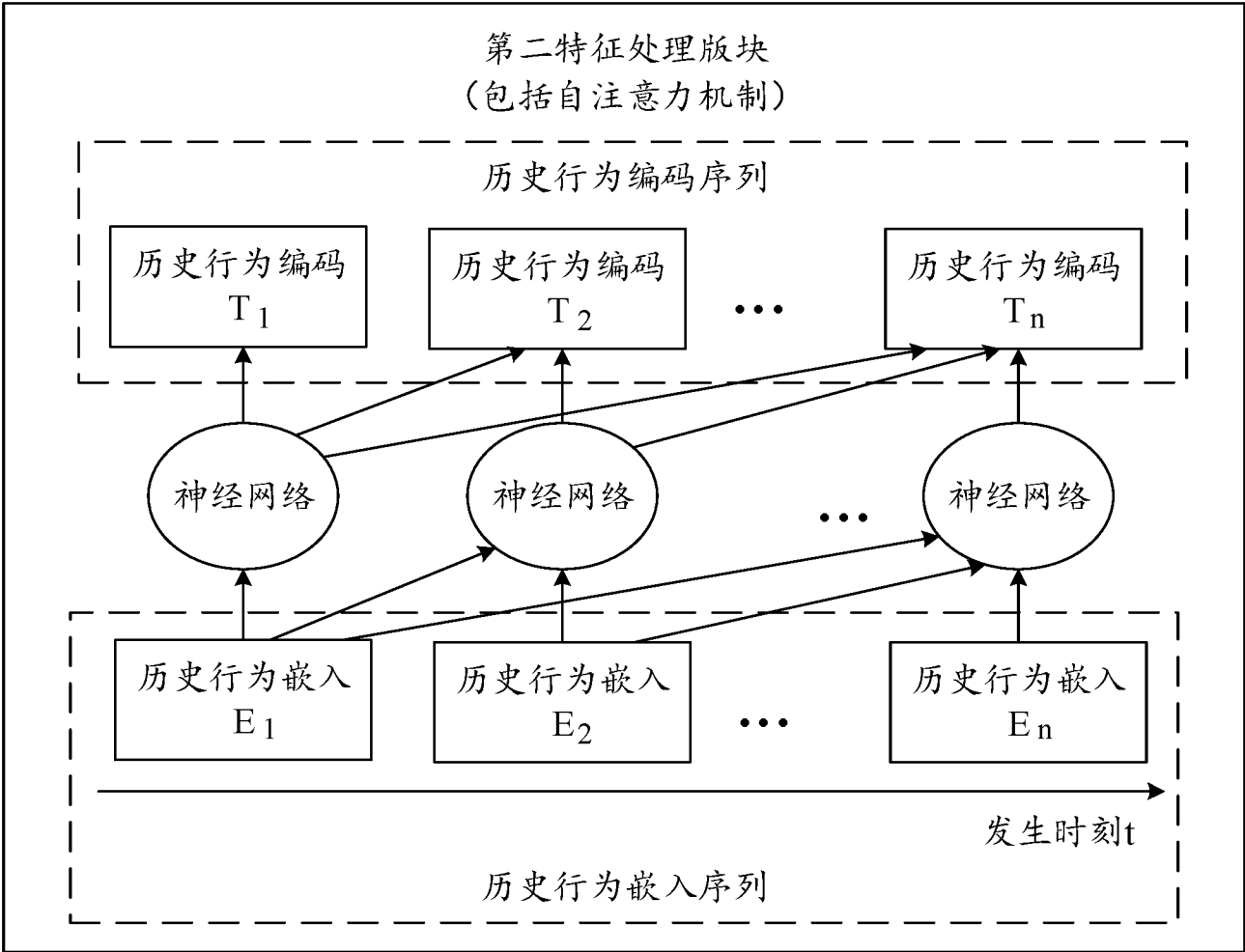


图 6

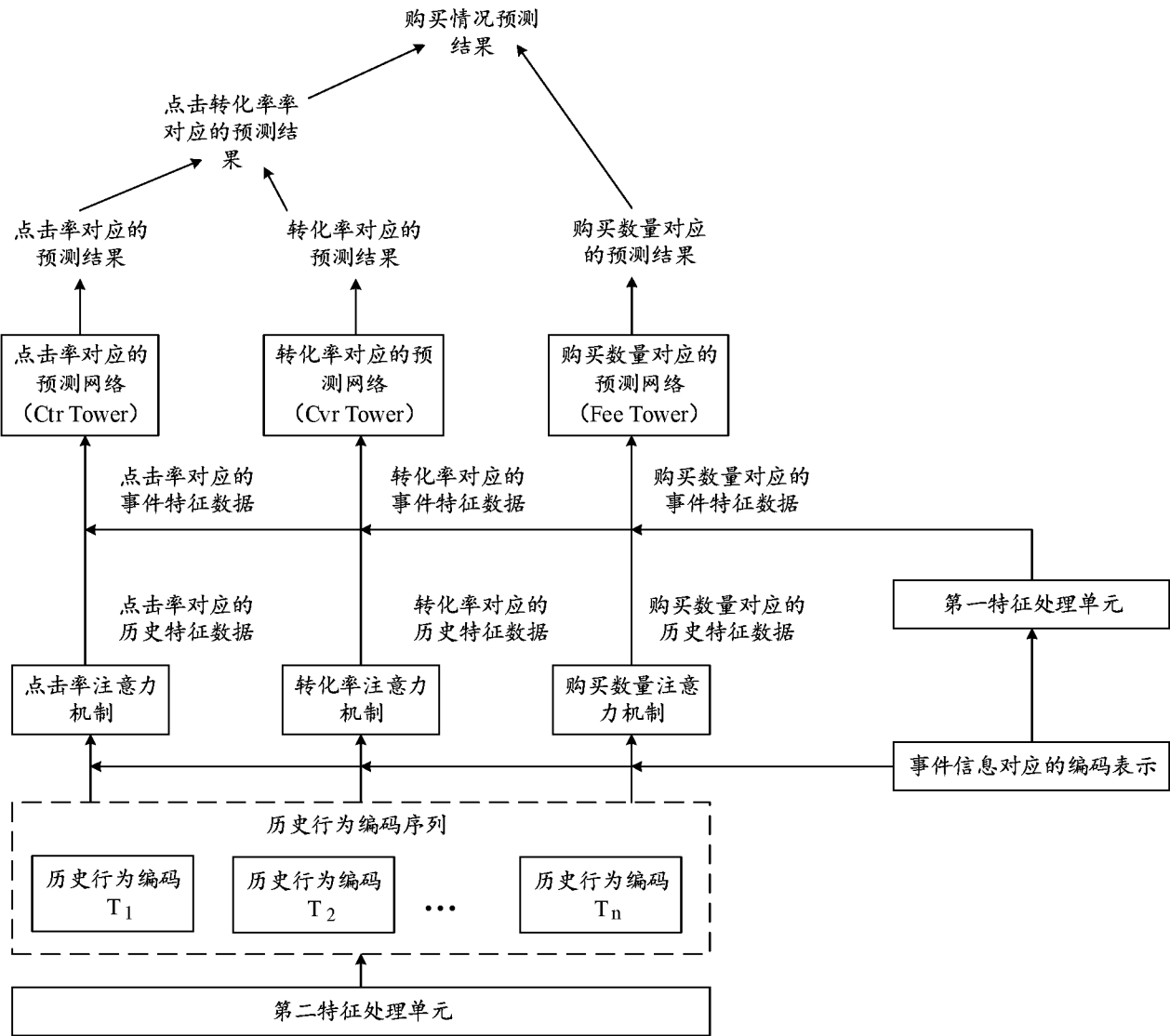


图 7

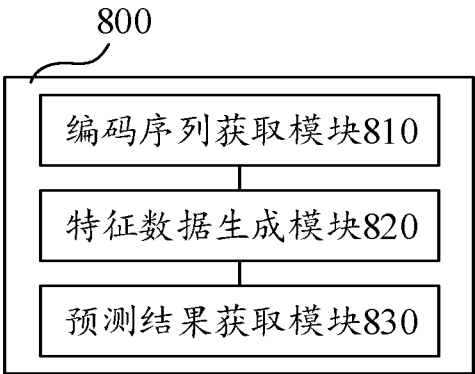


图 8

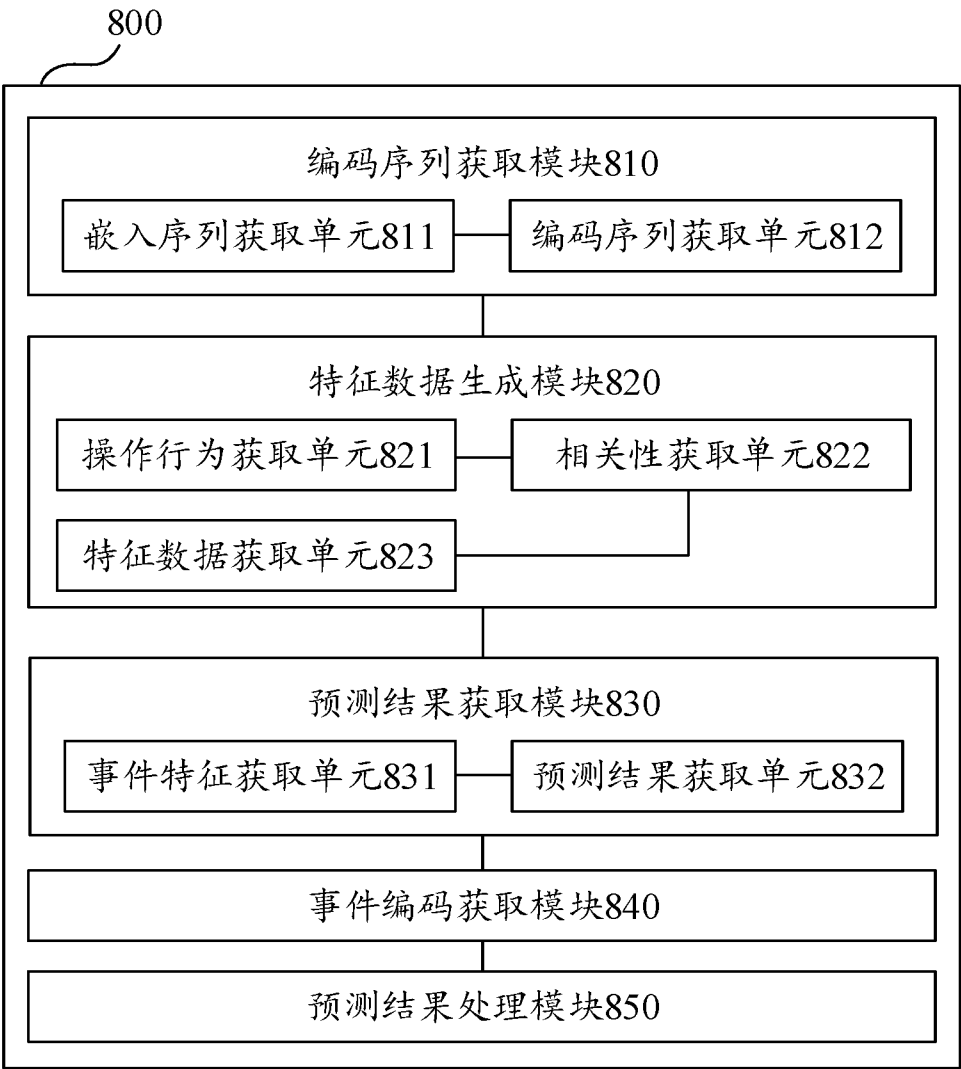


图 9

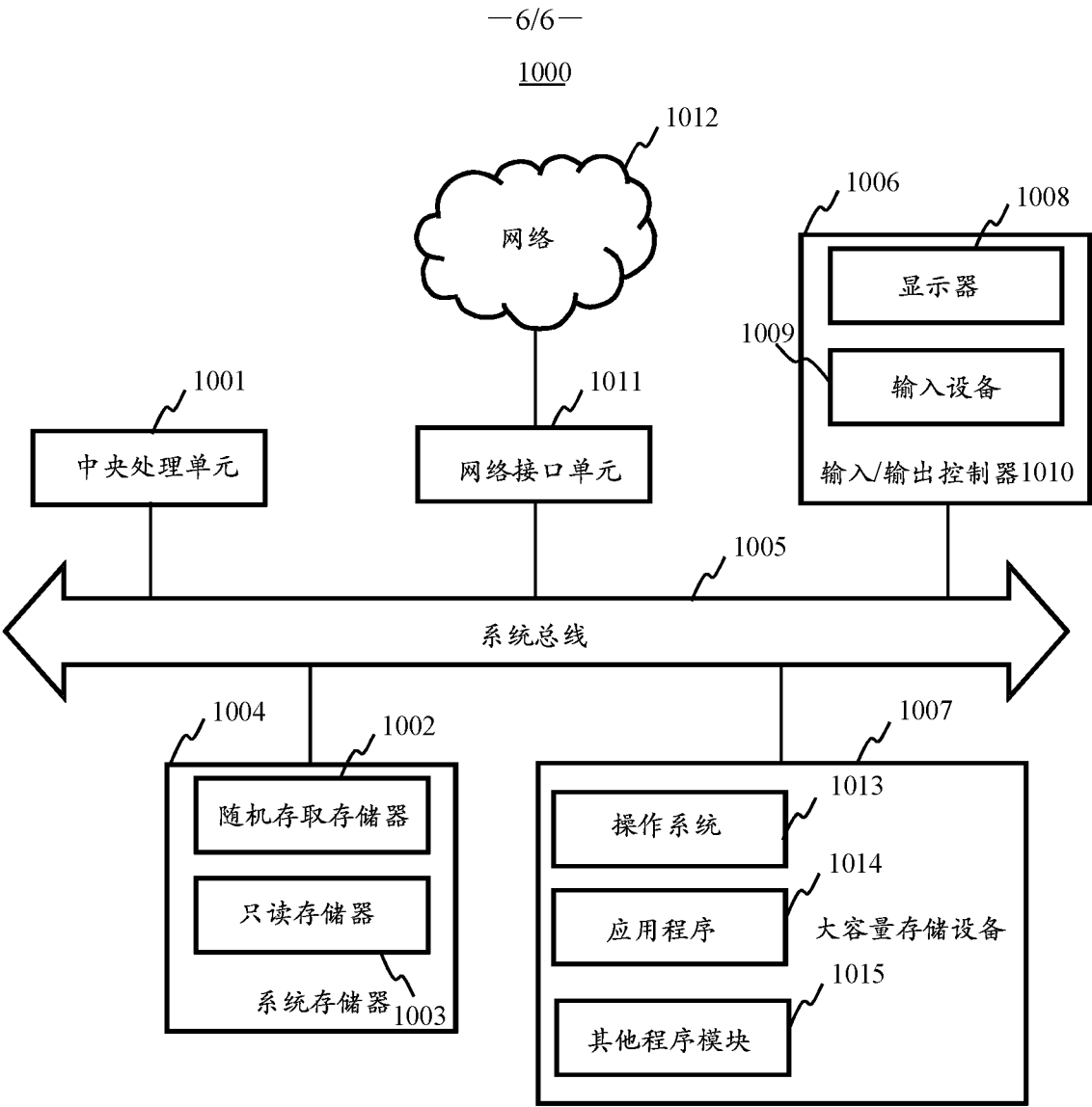


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/104024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 16/245(2019.01)i; G06Q 30/02(2012.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; G06Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; DWPI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 多门控混合专家网络, 多目标, 多任务, 相关, 预测, 推荐, multi-gate mixture of experts, MMoE, multi-objective, multi-task, correlation, predict, recommendation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112905648 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 04 June 2021 (2021-06-04) description, paragraphs 57-142, and figures 1-7	1-4, 6-15
X	CN 112883257 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 June 2021 (2021-06-01) description, paragraphs 94-226, and figures 1-8	1-4, 6-15
Y	CN 112905648 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 04 June 2021 (2021-06-04) description, paragraphs 57-142, and figures 1-7	5
Y	CN 112883257 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 June 2021 (2021-06-01) description, paragraphs 94-226, and figures 1-8	5
Y	CN 111723910 A (TENCENT TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 29 September 2020 (2020-09-29) description, paragraph 118, and figure 7	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 September 2022

Date of mailing of the international search report

20 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/104024**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112328646 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 05 February 2021 (2021-02-05) entire document	1-15
A	US 2021064998 A1 (NEC LABORATORIES AMERICA, INC.) 04 March 2021 (2021-03-04) entire document	1-15
A	US 2011099136 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS INC. et al.) 28 April 2011 (2011-04-28) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/104024

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112905648	A	04 June 2021	None			
CN	112883257	A	01 June 2021	None			
CN	111723910	A	29 September 2020	WO	2021254114	A1	23 December 2021
CN	112328646	A	05 February 2021	CN	112328646	B	06 April 2021
US	2021064998	A1	04 March 2021	US	2022092402	A9	24 March 2022
US	2011099136	A1	28 April 2011	US	8577815	B2	28 April 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/104024

A. 主题的分类 G06F 16/245(2019.01)i; G06Q 30/02(2012.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G06F; G06Q 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS; CNTXT; DWPI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 多门控混合专家网络, 多目标, 多任务, 相关, 预测, 推荐, multi-gate mixture of experts, MMoE, multi-objective, multi-task, correlation, predict, recommendation																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 112905648 A (北京邮电大学) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 说明书第57-142段, 图1-7</td> <td>1-4、6-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112883257 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第94-226段, 图1-8</td> <td>1-4、6-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112905648 A (北京邮电大学) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 说明书第57-142段, 图1-7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112883257 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第94-226段, 图1-8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111723910 A (腾讯科技北京有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 说明书第118段, 图7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112328646 A (平安科技深圳有限公司) 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2021064998 A1 (NEC LABORATORIES AMERICA INC) 2021年3月4日 (2021 - 03 - 04) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 112905648 A (北京邮电大学) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 说明书第57-142段, 图1-7	1-4、6-15	X	CN 112883257 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第94-226段, 图1-8	1-4、6-15	Y	CN 112905648 A (北京邮电大学) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 说明书第57-142段, 图1-7	5	Y	CN 112883257 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第94-226段, 图1-8	5	Y	CN 111723910 A (腾讯科技北京有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 说明书第118段, 图7	5	A	CN 112328646 A (平安科技深圳有限公司) 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05) 全文	1-15	A	US 2021064998 A1 (NEC LABORATORIES AMERICA INC) 2021年3月4日 (2021 - 03 - 04) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 112905648 A (北京邮电大学) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 说明书第57-142段, 图1-7	1-4、6-15																								
X	CN 112883257 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第94-226段, 图1-8	1-4、6-15																								
Y	CN 112905648 A (北京邮电大学) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 说明书第57-142段, 图1-7	5																								
Y	CN 112883257 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第94-226段, 图1-8	5																								
Y	CN 111723910 A (腾讯科技北京有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 说明书第118段, 图7	5																								
A	CN 112328646 A (平安科技深圳有限公司) 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05) 全文	1-15																								
A	US 2021064998 A1 (NEC LABORATORIES AMERICA INC) 2021年3月4日 (2021 - 03 - 04) 全文	1-15																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																									
国际检索实际完成的日期 2022年9月4日		国际检索报告邮寄日期 2022年9月20日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 钟容 电话号码 86-(20)-28958163																								

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2011099136 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS INC 等) 2011年4月28日 (2011 - 04 - 28) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/104024

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112905648	A	2021年6月4日	无			
CN	112883257	A	2021年6月1日	无			
CN	111723910	A	2020年9月29日	W0	2021254114	A1	2021年12月23日
CN	112328646	A	2021年2月5日	CN	112328646	B	2021年4月6日
US	2021064998	A1	2021年3月4日	US	2022092402	A9	2022年3月24日
US	2011099136	A1	2011年4月28日	US	8577815	B2	2011年4月28日