



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110147905 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 25

(21) 申请号 201910382630.2

G06Q 30/00 (2012.01)

(22) 申请日 2019.05.08

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104539814 A, 2015.04.22

申请公布号 CN 110147905 A

CN 107909225 A, 2018.04.13

(43) 申请公布日 2019.08.20

曹斌等. “Uroad: 一种高效的大规模多对多拼车匹配算法”. 《计算机研究与发展》. 2019, 第56卷 (第04期),

(73) 专利权人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地西路6号2幢2层201-H2-6

审查员 谢艳花

(72) 发明人 杨帆 杨沛 余健伟 张成松

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 吕朝蕙

(51) Int. Cl.

G06Q 10/04 (2012.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

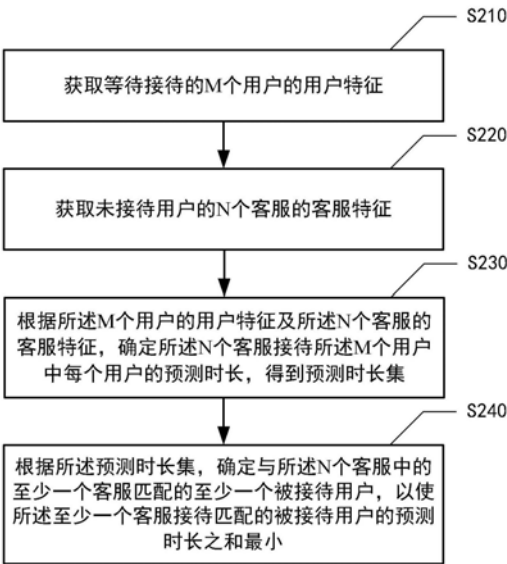
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

信息处理方法、装置、系统及存储介质

(57) 摘要

本公开提供了一种信息处理方法,该方法包括:获取等待接待的M个用户的用户特征;获取未接待用户的N个客服的客服特征;根据M个用户的用户特征及N个客服的客服特征,确定N个客服接待M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集;以及根据预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户,以使至少一个客服接待匹配的被接待用户的预测时长之和最小,其中,每个客服与匹配的被接待用户一一对应,M与N均为自然数。本公开还提供了一种信息处理装置、一种信息处理系统以及一种计算机可读存储介质。



1. 一种信息处理方法,所述方法包括:

获取等待接待的M个用户的用户特征;

获取未接待用户的N个客服的客服特征,所述客服特征包括指示客服接待信息的特征,所述客服接待信息用于表征所述客服处理的请求信息的类型;

根据所述M个用户的用户特征及所述N个客服的客服特征,确定所述N个客服接待所述M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集;以及

确定所述M与所述N的大小关系,

在M不小于N的情况下,确定N个客服与所述M个用户中N个用户匹配的所有组合,根据所述预测时长集再确定所有组合中预测时长之和最小的组合,以确定与所述N个客服匹配的所述M个用户中N个用户,

在M小于N的情况下,确定N个客服中M个客服与所述M个用户匹配的所有组合,根据所述预测时长集再确定所有组合中预测时长之和最小的组合,以确定与所述N个客服中M个客服匹配的所述M个用户,

其中,每个客服与匹配的被接待用户一一对应,M与N均为自然数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述确定所述N个客服接待所述M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集包括:将所述M个用户的用户特征及所述N个客服的客服特征作为机器学习模型的输入,输出得到所述预测时长集;

所述用户特征包括指示用户请求信息的特征,所述用户请求信息用于表征所述用户的请求信息的类型。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

获取所述至少一个客服接待匹配的所述至少一个被接待用户的接待参数,所述接待参数包括接待时长及接待结果,所述接待结果用于表征是否成功处理请求信息;以及

根据所述接待参数,优化所述机器学习模型。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,根据所述接待参数,优化所述机器学习模型包括:

在所述至少一个客服中第一客服接待匹配的被接待用户的接待结果表征成功处理所述请求信息的情况下,以所述第一客服接待匹配的被接待用户的接待时长作为训练目标,以所述第一客服的客服特征及与所述第一客服匹配的被接待用户的用户特征作为样本,训练所述机器学习模型。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据所述M与所述N的大小关系及所述预测时长集,确定与所述N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户包括:

在所述M不大于所述N的情况下,确定所述M个用户为被接待用户;以及

根据所述预测时长集,确定与所述N个客服中的M个客服匹配的被接待用户。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述用户特征包括指示用户等待时长的特征和/或指示用户等级的特征,所述根据所述M与所述N的大小关系及所述预测时长集,确定与所述N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户包括:

在所述M大于所述N的情况下,将所述M个用户根据预设规则依次排序,所述预设规则包括所述用户等待时长的值的大小顺序和/或所述用户等级的高低顺序;

确定依次排序的前N个用户为被接待用户;以及

根据所述预测时长集中所述N个客服接待所述被接待用户的预测时长,确定与所述N个客服匹配的被接待用户。

7.一种信息处理装置,包括:

用户特征获取模块,用于获取等待接待的M个用户的用户特征;

客服特征获取模块,用于获取未接待用户的N个客服的客服特征,所述客服特征包括指示客服接待信息的特征,所述客服接待信息用于表征所述客服处理的请求信息的类型;

预测时长确定模块,用于根据所述M个用户的用户特征及所述N个客服的客服特征,确定所述N个客服接待所述M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集;以及

匹配模块,用于确定所述M与所述N的大小关系,在M不小于N的情况下,确定N个客服与所述M个用户中N个用户匹配的所有组合,根据所述预测时长集再确定所有组合中预测时长之和最小的组合,以确定与所述N个客服匹配的所述M个用户中N个用户,在M小于N的情况下,确定N个客服中M个客服与所述M个用户匹配的所有组合,根据所述预测时长集再确定所有组合中预测时长之和最小的组合,以确定与所述N个客服中M个客服匹配的所述M个用户,

其中,每个客服与匹配的被接待用户一一对应,M与N均为自然数。

8.一种信息处理系统,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

其中,当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器执行根据权利要求1~6中任意一项所述的方法。

9.一种计算机可读存储介质,其上存储有可执行指令,该指令被处理器执行时使处理器执行根据权利要求1~6中任意一项所述的方法。

## 信息处理方法、装置、系统及存储介质

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种信息处理方法、装置、系统及存储介质。

### 背景技术

[0002] 为了提高客户体验,为客户提供服务的客服系统应运而生。考虑到客户的特殊需求,人工客服的设置是不可或缺的。

[0003] 现有的客服系统中,均采用基于接入时间先后次序排序的方法分配人工客服与客户。或者考虑到客户的个人需求,还可以通过客户指定客服的方式,为每个客服建立私有队列,使得客服仅接待私有队列中的客户。按先后次序排序的方法虽然简单易于实现,但没有考虑客服与客户个体间的差异,导致整体接待效率低下。考虑私有队列需要客户指定客服才能建立,而客户往往很少指定客服,因此建立私有队列的方法很难实施。综上可知,现有技术中为人工客服分配客户的方法,由于不能有效地考虑个体差异,因此存在客服接待效率低下,客户等待的焦虑程度较高的问题。

### 发明内容

[0004] 本公开的一个方面提供了一种用于提高客服接待效率的信息处理方法,该方法包括:获取等待接待的M个用户的用户特征;获取未接待用户的N个客服的客服特征;根据M个用户的用户特征及N个客服的客服特征,确定N个客服接待M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集;以及根据预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户,以使至少一个客服接待匹配的被接待用户的预测时长之和最小,其中,每个客服与匹配的被接待用户一一对应,M与N均为自然数。

[0005] 可选地,上述确定N个客服接待M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集包括:将M个用户的用户特征及N个客服的客服特征作为机器学习模型的输入,输出得到预测时长集;并且/或者,上述用户特征包括指示用户请求信息的特征,用户请求信息用于表征用户的请求信息的类型;并且/或者,上述客服特征包括指示客服接待信息的特征,该客服接待信息用于表征客服处理的请求信息的类型。

[0006] 可选地,上述信息处理方法还包括:获取至少一个客服接待匹配的至少一个被接待用户的接待参数,该接待参数包括接待时长及接待结果,接待结果用于表征是否成功处理请求信息;以及根据接待参数,优化机器学习模型。

[0007] 可选地,上述根据接待参数,优化机器学习模型包括:在至少一个客服中第一客服接待匹配的被接待用户的接待结果表征成功处理请求信息的情况下,以第一客服接待匹配的被接待用户的接待时长作为训练目标,以第一客服的客服特征及与第一客服匹配的被接待用户的用户特征作为样本,训练机器学习模型。

[0008] 可选地,上述根据预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户包括:确定M与N的大小关系;以及根据M与N的大小关系及预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户。

[0009] 可选地,上述根据M与N的大小关系及预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户包括:在M不大于N的情况下,确定M个用户为被接待用户;以及根据预测时长集,确定与N个客服中的M个客服匹配的的被接待用户。

[0010] 可选地,上述用户特征包括指示用户等待时长的特征和/或指示用户等级的特征,上述根据M与N的大小关系及预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户包括:在M大于N的情况下,将M个用户根据根据预设规则依次排序,所述预测规则包括所述用户等待时长的值的大小顺序和/或所述用户等级的高低顺序;确定依次排序的前N个用户为被接待用户;以及根据预测时长集中N个客服接待被接待用户的预测时长,确定与N个客服匹配的的被接待用户。

[0011] 本公开的另一个方面提供了一种信息处理装置,该装置包括用户特征获取模块、客服特征获取模块、预测时长确定模块以及匹配模块。其中,用户特征获取模块用于获取等待接待的M个用户的用户特征。客服特征获取模块用于获取未接待用户的N个客服的客服特征。预测时长确定模块用于根据M个用户的用户特征及N个客服的客服特征,确定N个客服接待M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集。匹配模块用于根据预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户,以使至少一个客服接待匹配的的被接待用户的预测时长之和最小。其中,每个客服与匹配的的被接待用户一一对应,M与N均为自然数。

[0012] 可选地,上述预测时长确定模块具体用于:将M个用户的用户特征及N个客服的客服特征作为机器学习模型的输入,输出得到预测时长集。并且/或者,上述用户特征包括指示用户请求信息的特征,该用户请求信息用于表征用户的请求信息的类型。并且/或者,上述客服特征包括指示客服接待信息的特征,该客服接待信息用于表征客服处理的请求信息的类型。

[0013] 可选地,上述信息处理装置还包括接待参数获取模块和模型优化模块。其中,接待参数获取模块用于获取至少一个客服接待匹配的至少一个被接待用户的接待参数,该接待参数包括接待时长及接待结果,该接待结果用于表征是否成功处理请求信息。模型优化模块用于根据接待参数,优化机器学习模型。

[0014] 可选地,上述模型优化模块具体用于在至少一个客服中第一客服接待匹配的的被接待用户的接待结果表征成功处理请求信息的情况下,以第一客服接待匹配的的被接待用户的接待时长作为训练目标,以第一客服的客服特征及与第一客服匹配的的被接待用户的用户特征作为样本,训练机器学习模型。

[0015] 可选地,上述匹配模块包括关系确定子模块和匹配子模块。其中,关系确定子模块用于确定M与N的大小关系。匹配子模块用于根据M与N的大小关系及预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户。

[0016] 可选地,上述匹配子模块包括第一接待用户确定单元和第一匹配用户确定单元。其中,第一接待用户确定单元用于在M不大于N的情况下,确定M个用户为被接待用户。第一匹配用户确定单元用于根据预测时长集,确定与N个客服中的M个客服匹配的的被接待用户。

[0017] 可选地,上述用户特征包括指示用户等待时长的特征和/或指示用户等级的特征,上述匹配子模块包括排序单元、第二接待用户确定单元和第二匹配用户确定单元。其中,排序单元用于在M大于N的情况下,将M个用户根据预定规则依次排序,所述预设规则包括所述

用户等待时长的值的大小顺序和/或所述用户等级的高度顺序。第二接待用户确定单元用于确定依次排序的前N个用户为被接待用户。第二匹配用户确定单元用于根据预测时长集中N个客服接待被接待用户的预测时长,确定与N个客服匹配的被接待用户。

[0018] 本公开的另一方面提供了一种信息处理系统,包括一个或多个处理器;以及存储装置,用于存储一个或多个程序,其中,当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器执行上述的信息处理方法。

[0019] 本公开的另一个方面提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机可执行指令,该指令被处理器执行时使处理器执行上述的信息处理方法。

[0020] 本公开的另一个方面提供了一种计算机程序,该计算机程序包括计算机可执行指令,所述指令在被执行时用于实现如上所述的信息处理方法。

## 附图说明

[0021] 为了更完整地理解本公开及其优势,现在将参考结合附图的以下描述,其中:

[0022] 图1示意性示出了根据本公开实施例的信息处理方法、装置、系统和存储介质的应用场景图;

[0023] 图2示意性示出了根据本公开实施例的信息处理方法的流程图;

[0024] 图3示意性示出了根据本公开实施例的信息处理方法的输入输出流程图;

[0025] 图4示意性示出了根据本公开实施例的确定匹配的被接待用户的流程图;

[0026] 图5示意性示出了根据本公开另一实施例的确定匹配的被接待用户的流程图;

[0027] 图6示意性示出了根据本公开另一实施例的信息处理方法的流程图;

[0028] 图7示意性示出了根据公开实施例的信息处理装置的结构框图;以及

[0029] 图8示意性示出了根据本公开实施例的适于执行信息处理方法的信息处理系统的结构框图。

## 具体实施方式

[0030] 以下,将参照附图来描述本公开的实施例。但是应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本公开的范围。在下面的详细描述中,为便于解释,阐述了许多具体的细节以提供对本公开实施例的全面理解。然而,明显地,一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本公开的概念。

[0031] 在此使用的术语仅仅是为了描述具体实施例,而并非意在限制本公开。在此使用的术语“包括”、“包含”等表明了所述特征、步骤、操作和/或部件的存在,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、步骤、操作或部件。

[0032] 在此使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本领域技术人员通常所理解的含义,除非另外定义。应注意,这里使用的术语应解释为具有与本说明书的上下文相一致的含义,而不应以理想化或过于刻板的方式来解释。

[0033] 在使用类似于“A、B和C等中至少一个”这样的表述的情况下,一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释(例如,“具有A、B和C中至少一个的系统”应包括但不限于单独具有A、单独具有B、单独具有C、具有A和B、具有A和C、具有B和C、和/或

具有A、B、C的系统等)。在使用类似于“A、B或C等中至少一个”这样的表述的情况下,一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释(例如,“具有A、B或C中至少一个的系统”应包括但不限于单独具有A、单独具有B、单独具有C、具有A和B、具有A和C、具有B和C、和/或具有A、B、C的系统等)。

[0034] 附图中示出了一些方框图和/或流程图。应理解,方框图和/或流程图的一些方框或其组合可以由计算机程序指令来实现。这些计算机程序指令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,从而这些指令在由该处理器执行时可以创建用于实现这些方框图和/或流程图中所说明的功能/操作的装置。本公开的技术可以硬件和/或软件(包括固件、微代码等)的形式来实现。另外,本公开的技术可以采取存储有指令的计算机可读存储介质上的计算机程序产品的形式,该计算机程序产品可供指令执行系统使用或者结合指令执行系统使用。

[0035] 本公开的实施例提供了一种用于提高客服接待效率的信息处理方法、装置、系统及存储介质。其中,信息处理方法包括:获取等待接待的M个用户的用户特征;获取未接待用户的N个客服的客服特征;根据M个用户的用户特征及N个客服的客服特征,确定述N个客服接待M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集;以及根据预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户,以使至少一个客服接待匹配的被接待用户的预测时长之和最小,其中,每个客服与匹配的被接待用户一一对应,M与N均为自然数。

[0036] 本公开的信息处理方法,由于在为客服分配被接待用户时,可以根据用户特征和客服特征,实时动态的调整客服接待的用户,使得整体的预测时长之和最小,从而可以有效提高客服的接待效率,并因此在一定程度上提高用户满意度,有效平衡不同用户等待时间的问题。

[0037] 图1示意性示出了根据本公开的实施例的信息处理方法、装置、系统及存储介质的应用场景图。需要注意的是,图1所示仅为可以应用本公开实施例的场景的示例,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。

[0038] 如图1所示,本公开实施例的应用场景100包括至少一个客服、至少一个用户和服务器130。

[0039] 其中,所述至少一个客服例如可以包括客服111、112、113,该至少一个客服具体例如可以是目前处于空闲状态或忙碌状态的客服,以用于接待用户,为用户提供服务。

[0040] 其中,所述至少一个用户例如可以包括用户121、122、123,该至少一个用户例如可以通过第一终端发起客服请求,以期得到客服的帮助。其中,所述终端例如可以包括但不限于手机、智能手表、平板电脑、膝上型便携计算机和台式计算机等。发起客服请求的方式例如可以包括用户使用终端拨打客服热线的方式。或者,该发起客服请求的方式还可以是使用终端的各种应用程序而发起在线请求的方式。相应地,该终端应该连接有通信网络,如连接有2G、3G、4G甚至5G通信网络或者无线局域网络等,且该终端上例如还可以安装有各种通讯客户端应用,例如购物类应用、网页浏览器应用、搜索类应用、即时通信工具、邮箱客户端、社交平台软件等(仅为示例)。

[0041] 根据本公开的实施例,上述至少一个用户发起的客服请求具体例如可以通过网络发送给服务器130,由服务器130转发给至少一个客服111、112、113。其中,网络可以包括各

种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。服务器130例如可以是提供各种服务的服务器,例如可以接收用户的客服请求,并将该用户的客服请求分配给客服。

[0042] 相应地,至少一个客服例如可以通过第二终端来响应用户的客服请求,以向用户提供相应帮助。该第二终端例如可以是与第一终端相同或相似类型的终端,且也可以通过网络与服务器130通信,在此不再赘述。根据本公开的实施例,该至少一个客服例如还可以通过所述第二终端向服务器发送实时状态,例如在接待完用户后,向服务器130发送反馈信息,以表明其当前属于空闲状态,在刚开始接待用户时,向服务器130发送接待信息,以表明其当前属于忙碌状态等。

[0043] 根据本公开的实施例,上述服务器130例如还可以通过第一终端获取发起客服请求的处于等待状态用户的用户特征,以及通过第二终端获取客服的客服特征,并根据获取的用户特征、客服特征及所述至少一个客服的客服状态,或者自数据库或本地获取所述用户特征和客服特征,从而根据该用户特征及客服特征,为所述至少一个客服分配用户,以使得所述至少一个客服响应被分配的用户客服请求。

[0044] 需要说明的是,本公开实施例所提供的信息处理方法一般可以由服务器130执行。相应地,本公开实施例所提供的信息处理装置一般可以设置于服务器130中。本公开实施例所提供的信息处理方法也可以由不同于服务器130且能够与第一终端及第二终端、和/或服务器130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信息处理装置也可以设置于不同于服务器130且能够与第一终端及第二终端、和/或服务器130通信的服务器或服务器集群中。

[0045] 应该理解,图1中的服务器类型及数目、及用户和客服的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意类型及数目的服务器,以及任意数目的用户和客服。

[0046] 图2示意性示出了根据本公开实施例的信息处理方法的流程图。图3示意性示出了根据本公开实施例的信息处理方法的输入输出流程图。

[0047] 如图2所示,本公开实施例的信息处理方法包括操作S210~操作S240。

[0048] 在操作S210,获取等待接待的M个用户的用户特征。

[0049] 其中,所述等待接待的M个用户例如可以是参考图1中的用户121、122、123,其中,M为自然数。该M个用户具体即为已经发送了客服请求,但该客服请求还未被响应的用户。在一应用场景中,该M个用户例如可以通过终端拨打了客服热线,但还未被接听的用户。用户特征具体可以由参考图1中的服务器130获取的,具体可以是根据发送客服请求的第一终端的ID标志从服务器本地或数据库中调取的。则该服务器本地或数据库中应该事先存储有与每个用户一一对应的ID标志与用户特征的对应关系。其中,该存储的对应关系中用户特征例如可以是根据用户的历史客服请求信息及对历史客服请求的响应信息积累提取得到的。根据本公开的实施例,该用户特征例如还可以是服务器130实时监听得到的。

[0050] 根据本公开的实施例,该用户特征例如可以包括指示有用户请求信息的特征,以用于表征用户的请求信息的类型。或者,该用户特征还可以包括有指示用户年龄(a)、性别(s)、学历(e)、等级(l)及平均呼叫时长(t)等信息的多维度的特征,以使得该用户特征更能指示该用户的个人需求。根据本公开的实施例,上述操作S210中获取的M个用户的用户特征例如可以由矩阵 $X_c = (A, S, T, E, L, \dots)$ 来表示,其中A、S、T、E、L分别代表指示M个用户的年龄a、性别s、平均呼叫时长t、学历e及等级l的值组成的向量。相应地,如图3所示,第i个用户



的用户特征可以表示为  $X_c^i = (a_c^i, s_c^i, t_c^i, e_c^i, l_c^i, \dots)$ 。

[0051] 在操作S220,获取未接待用户的N个客服的客服特征。

[0052] 其中,所述未接待用户的N个客服例如可以是参考图1中的客服111、112、113中处于空闲状态的客服,其中,N为自然数。在一应用场景中,该N个客服具体可以是接听完用户拨打的客服热线后、还未接听新的客服热线的客服。该客服特征具体也可以是由参考图1中的服务器130获取的,具体可以根据反馈客服状态的第二终端的ID标志从服务器本地或数据库中调取的。则该服务器本地或数据库中应该事先存储有与每个客服一一对应的ID标志与客服特征的对应关系。

[0053] 根据本公开的实施例,该客服特征例如可以包括指示客服接待信息的特征,以用于表征该客服能够处理的请求信息(客服请求)的类型。或者,该客服特征还可以包括指示客服年龄(a)、工作年限(w)、性别(s)、学历(e)、平均接待时长(t)及评分等级(l)等信息的多维度的特征,以使得该客服特征能够更好的指示该客服的业务能力。根据本公开的实施例,上述操作S220中获取的N个客服的客服特征例如可以由矩阵  $X_s = (A, W, S, T, E, L, \dots)$  来表示,其中,A、W、S、T、E、L分别代表指示N个客服的年龄a、工作年限w、性别s、平均接待时长t、学历e及评分等级l的值组成的向量。相应地,如图3所示,第j个客服的客服特征可以表示为  $X_s^j = (a_s^j, w_s^j, s_s^j, t_s^j, e_s^j, l_s^j, \dots)$ 。

[0054] 在操作S230,根据M个用户的用户特征及N个客服的客服特征,确定N个客服接待M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集。

[0055] 根据本公开的实施例,上述操作具体例如可以是:将M个用户的用户特征及N个客服的客服特征作为机器学习模型的输入,输出得到预测时长集。具体即为将上述的用户特征的矩阵  $X_c$  和客服特征的矩阵  $X_s$  输入至树、神经网络、贝叶斯网络等机器学习模型  $t_p^{ij} = f(X_c^i, X_s^j)$  中,输出得到预测时长集  $T_p$ 。其中,该预测时长集  $T_p$  中具体包括有N\*M个预测时长值,即包括N个客服中每个客服接待M个用户中每个用户的预测时长值。

[0056] 在操作S240,根据预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户,以使至少一个客服接待匹配的被接待用户的预测时长之和最小。

[0057] 根据本公开的实施例,操作S240中最终确定的至少一个客服中每个客服是与匹配的被接待用户一一对应的。该操作S240具体例如可以包括以下步骤:先确定所有可能存在的多个用户客服配对组,其中,每个用户客服配对组中用户与客服是一一配对的。然后再根据预测时长集,确定每个用户客服配对组中每个客服接待配对的用户的接待时长。然后计算每个用户客服配对组中所有客服接待配对的用户的接待时长的总和。最后,自多个用户客服配对组中,确定接待时长的总和最小的一组为最优用户客服配对组,则该最优用户客服配对组中一一配对的用户与客服即为最终确定的最优的用户与客服组合,其中的用户即为与至少一个客服匹配的至少一个被接待用户。

[0058] 根据本公开的实施例,该操作S240中确定匹配的被接待用户的操作例如还可以包括参考图4~5描述的操作,在此不再详述。

[0059] 综上可知,本公开实施例的信息处理方法,由于每个客服接待每个用户的预测时长是基于用户特征和客服特征确定的,其中考虑到了特殊用户的需求及客服的擅长领域,因此可使得能解决用户请求的客服接待用户的预测接待时长较短,而不能解决用户请求的

客服接待用户的预测接待时长较长,即可使得确定的预测时长更为符合实际需求,精准度更高。再者,由于最终确定匹配的用户客服对时,确定的是总预测时长最小的匹配组合,因此可以有效提高客服接待效率,并因此可以在一定程度上减少用户等待时长,提高用户体验。

[0060] 图4示意性示出了根据本公开实施例的确定匹配的被接待用户的流程图。

[0061] 根据本公开的实施例,如图4所示,图2中的操作S240具体例如可以包括操作S441~操作S442。

[0062] 在操作S441,确定M与所述N的大小关系。在操作S442,根据M与N的大小关系及预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户。

[0063] 其中,操作S441具体即为比较M与N的大小关系。在M不小于N的情况下,在操作S442中则可以先确定M个用户中的N个用户作为被接待用户,然后确定N个客服与N个用户所有可能的组合,再确定该所有组合中每个组合的预测时长之和,最后自该所有组合中确定出预测时长之和最小的组合,即可确定出与所述N个客服一一匹配的N个被接待用户。在M小于N的情况下,在操作S442中则可以先自N个客服中确定出M个客服,以作为接待被接待用户的客服,并以所述M个用户作为被接待用户;然后确定M个客服与M个用户所有可能的组合,再确定所有可能的组合中每个组合的预测时长之和,最后自该所有组合中确定出预测时长之和最小的组合,即可确定出与M个被接待用户一一匹配的M个客服。可以理解的是,上述确定匹配的被接待用户的方法仅作为示例以利于理解本公开,本公开对此不作限定,例如,该方法还可以采用图5描述的方法,在此不再详述。

[0064] 图5示意性示出了根据本公开另一实施例的确定匹配的被接待用户的流程图。

[0065] 根据本公开的实施例,如图5所示,本公开实施例的方法例如可以以判断操作S541作为开始,再根据判断结果执行后续操作。即,图4中的操作S441具体可以是判断操作S541:判断M是否大于N。若M大于N,则执行操作S542~操作S544。若M不大于N,则执行操作S545~操作S546。

[0066] 其中,在M大于N的情况下,执行操作S542,将M个用户根据预设规则依次排序;操作S543,确定依次排序的前N个用户为被接待用户;以及操作S544,根据预测时长集中N个客服接待被接待用户的预测时长,确定与N个客服匹配的被接待用户。其中,操作S544具体可以包括:根据预测时长集中,N个客服中的每个客服接待操作S543中确定的N个被接待用户中的每个被接待用户的预测时长,确定与N个客服中每个客服匹配的被接待用户。根据本公开的实施例,上述操作S544具体还可以包括:首先确定N个客服与N个被接待用户的所有可能的组合,得到N!个组合;然后计算每个组合中N个客服接待对应的被接待用户的预测时长之和,得到N!个预测时长之和;再自该N!个预测时长之和中确定出最小值,则预测时长之和取该最小值的组合中N个客服对应的被接待用户即为最终确定的匹配的被接待用户。

[0067] 根据本公开的实施例,所述的用户特征例如还可以包括指示用户等待时长的特征和/或指示用户等级1的特征。则上述的预设规则例如可以包括用户等待时长的值的大小顺序和/或用户等级的高低顺序等。具体地,该预设规则可以是用户等待时长的值的大小顺序,则操作S542具体可以是将M个用户根据等待时长的值自大到小的顺序依次排序。该预设规则可以是用户等级的高低顺序,则操作S542具体可以是将M个用户根据等级自高至低的顺序依次排序。可以理解的是,操作S542还可以综合考虑用户等待时长的值的大小顺序和

用户等级的高低顺序。具体例如可以是,先将M个用户根据等待时长的值自大到小的顺序依次排序;然后再对等级高、但是排序靠后的用户的排序进行调整,将该用户的排序调整至排序靠前的位置,或者将该用户的排序调整至固定位置。或者还可以先将M个用户根据等级自高至低的顺序依次排序;然后再对等待时长长、但是排序靠后的用户的排序进行调整,将该用户的排序调整至排序靠前的位置,或者将该用户的排序调整至固定位置。或者,还可以是,为用户的等待时长和等级分配归一化的系数,计算得到M个用户中每个用户与等待时长和等级相关的排序参数,然后根据该排序参数的值自大到小的顺序对M个用户依次排序等。可以理解的是,上述操作S542的具体实现方式仅作为示例以利于理解本公开,本公开对此不作限定。

[0068] 其中,在M不大于N的情况下,执行操作S545,确定M个用户为被接待用户;以及操作S546,根据预测时长集,确定与N个客服中的M个客服匹配的被接待用户。其中,操作S546具体可以包括:根据预测时长集中N个客服中的每个客服接待M个被接待用户中每个用户的预测时长,确定与N个客服中的M个客服匹配的被接待用户。根据本公开的实施例,上述操作S546具体可以包括:首先确定N个客服与M个被接待用户的所有可能的组合,得到 $N!/(N-M)!$ 个组合;然后计算每个组合中M个客服接待对应的被接待用户的预测时长之和,得到 $N!/(N-M)!$ 个预测时长之和;再自该 $N!/(N-M)!$ 个预测时长之和中确定出最小值,则预测时长之和取该最小值的组合中M个被接待用户对应的客服即为操作S546中所述的M个客服,从而得到与该M个客服匹配的被接待用户。

[0069] 根据本公开的实施例,上述操作S544和操作S546具体例如还可以采用二分图最大匹配算法等现有技术中的算法来确定客服与被接待用户的对应关系,以使得确定的所有被接待用户被接待的预测时长之和最小。

[0070] 综上可知,本公开实施例通过上述确定匹配的被接待用户的方法,可以保证最终客服接待被接待用户的总时长最小,从而可以有效提高客服接待效率,并因此减少用户等待时长,提高用户体验。

[0071] 图6示意性示出了根据本公开另一实施例的信息处理方法的流程图。

[0072] 如图6所示,本公开实施例的信息处理方法,除了图2中描述的操作S210~操作S240外,还可以包括操作S650~操作S660。

[0073] 根据本公开的实施例,操作S230中的预测时长集具体例如可以采用参考图6中操作S630的方式来获取,即将M个用户的用户特征及N个客服的客服特征作为机器学习模型的输入,输出得到预测时长集。

[0074] 在操作S650,获取至少一个客服接待匹配的至少一个被接待用户的接待参数。在操作S660,根据所述接待参数,优化所述机器学习模型。

[0075] 其中,操作S650获取的接待参数具体可以是由图1中的服务器130实时监控得到的,也可以是在至少一个客服在完成接待后,通过第二终端发送给服务器130的。该获取的接待参数可以包括有接待时长及接待结果。其中,接待时长即为客服接待匹配的被接待用户所用的时长。接待结果则用于表征是否成功处理请求信息,在一实施例中,该接待结果具体用于表征客服是否解答了用户询问的问题。

[0076] 上述操作S660具体即为:以操作S240中确定的被接待用户的用户特征与匹配的客服的客服特征作为训练样本,以操作S650中获取的对应的接待时长为训练目标,对所述机

器学习模型进行训练优化,以使得机器学习模型在后续使用过程中能够提高预测时长的准确度。

[0077] 根据本公开的实施例,为了避免无效接待对机器学习模型准确度的影响,上述操作S660具体可以包括:先确定操作S650中获取的接待参数中接待结果表征的是成功处理请求信息还是未成功处理请求信息;然后仅在接待结果表征成功处理请求信息的情况下,才以该接待结果对应的被接待用户的用户特征及匹配的客服的客服特征为训练样本,对机器学习模型进行优化训练,而对于接待结果表征未成功处理请求信息的情况下,则不对机器学习模型进行优化训练。即操作S660具体可以是:在至少一个客服中第一客服接待匹配的被接待用户的接待结果表征成功处理请求信息的情况下,以第一客服接待匹配的被接待用户的接待时长作为训练目标,以第一客服的客服特征及与第一客服匹配的被接待用户的用户特征作为样本,训练机器学习模型。因此本实施例的技术方案相较于直接根据所有的接待参数对机器学习模型进行优化的技术方案,能够进一步地提高优化得到的机器学习模型的精度,从而提高该机器学习模型在后续使用过程中得到的预测时长的准确度。并因此可以在一定程度上进一步提高客服分配的准确率,提高客服处理效率及用户体验。

[0078] 图7示意性示出了根据公开实施例的信息处理装置的结构框图。

[0079] 如图7所示,本公开实施例的信息处理装置700包括用户特征获取模块710、客服特征获取模块720、预测时长确定模块730以及匹配模块740。

[0080] 其中,用户特征获取模块710用于获取等待接待的M个用户的用户特征。该用户特征例如可以包括有用户请求信息,该用户请求信息用于表征用户的请求信息的类型。其中,此处的M为自然数。根据本公开的实施例,该用户特征获取模块710例如可以用于执行参考图2描述的操作S210,在此不再赘述。

[0081] 其中,客服特征获取模块720用于获取未接待用户的N个客服的客服特征。该客服特征例如可以包括客服接待信息,该客服接待信息用于表征客服处理的请求信息的类型。其中,此处的N为自然数。根据本公开的实施例,该客服特征获取模块720例如可以用于执行参考图2描述的操作S220,在此不再赘述。

[0082] 其中,预测时长确定模块730用于根据M个用户的用户特征及N个客服的客服特征,确定N个客服接待M个用户中每个用户的预测时长,得到预测时长集。根据本公开的实施例,该预测时长确定模块730例如可以用于执行参考图2描述的操作S230,在此不再赘述。

[0083] 根据本公开的实施例,该预测时长确定模块730具体可以用于将M个用户的用户特征及N个客服的客服特征作为机器学习模型的输入,输出得到预测时长集。即,该预测时长确定模块730具体还可以用于执行参考图6描述的操作S630,在此不再赘述。

[0084] 其中,匹配模块740用于根据预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户,以使至少一个客服接待匹配的被接待用户的预测时长之和最小。根据本公开的实施例,此处每个客服与匹配的被接待用户是一一对应的。匹配模块740例如可以用于执行参考图2描述的操作S240,在此不再赘述。

[0085] 根据本公开的实施例,如图7所述,匹配模块740具体例如可以包括关系确定子模块741和匹配子模块742。其中,关系确定子模块741用于确定M与N的大小关系。匹配子模块742用于根据M与N的大小关系及预测时长集,确定与N个客服中的至少一个客服匹配的至少一个被接待用户。根据本公开的实施例,关系确定子模块741和匹配子模块742例如可以分

别用于执行参考图4描述的操作S441~操作S442,且其中的关系确定子模块741具体例如可以用于执行参考图5描述的判断操作S541,在此不再赘述。

[0086] 根据本公开的实施例,如图7所示,上述匹配子模块742例如可以包括第一接待用户确定单元7421和第一匹配用户确定单元7422。其中,第一接待用户确定单元7421用于在M不大于N的情况下,确定M个用户为被接待用户。第一匹配用户确定单元7422用于根据预测时长集,确定与N个客服中的M个客服匹配的被接待用户。根据本公开的实施例,第一接待用户确定单元7421和第一匹配用户确定单元7422例如可以分别用于执行参考图5描述的操作S545~操作S546,在此不再赘述。

[0087] 根据本公开的实施例,上述用户特征包括指示用户等待时长的特征和/或指示用户等级的特征。如图7所述,上述匹配子模块742例如可以包括排序单元7423、第二接待用户确定单元7424和第二匹配用户确定单元7425。其中,排序单元7423用于在M大于N的情况下,将M个用户根据预设规则依次排序,所述预设规则包括用户等待时长的值的大小顺序和/或用户等级的高低顺序。第二接待用户确定单元7424用于确定依次排列的前N个用户为被接待用户。第二匹配用户确定单元7425用于根据预测时长集中N个客服接待被接待用户的预测时长,确定与N个客服匹配的被接待用户。根据本公开的实施例,排序单元7423、第二接待用户确定单元7424和第二匹配用户确定单元7425例如可以分别用于执行参考图5描述的操作S542~操作S544,在此不再赘述。

[0088] 根据本公开的实施例,如图7所示,上述信息处理装置700还可以包括接待参数获取模块750和模型优化模块760。其中,接待参数获取模块750用于获取至少一个客服接待匹配的至少一个被接待用户的接待参数。模型优化模块760用于根据接待参数,优化机器学习模型。其中,接待参数包括接待时长及接待结果,该接待结果用于表征是否成功处理请求信息。根据本公开的实施例,接待参数获取模块750和模型优化模块760例如可以分别用于执行参考图6描述的操作S650~操作S660,在此不再赘述。

[0089] 根据本公开的实施例,模型优化模块760具体例如可以用于在至少一个客服中第一客服接待匹配的被接待用户的接待结果表征成功处理请求信息的情况下,以第一客服接待匹配的被接待用户的接待时长作为训练目标,以第一客服的客服特征及与第一客服匹配的被接待用户的用户特征作为样本,训练机器学习模型。

[0090] 根据本公开的实施例的模块、子模块、单元、子单元中的任意多个、或其中任意多个的至少部分功能可以在一个模块中实现。根据本公开实施例的模块、子模块、单元、子单元中的任意一个或多个可以被拆分成多个模块来实现。根据本公开实施例的模块、子模块、单元、子单元中的任意一个或多个可以至少被部分地实现为硬件电路,例如现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑阵列(PLA)、片上系统、基板上的系统、封装上的系统、专用集成电路(ASIC),或可以通过对电路进行集成或封装的任何其他的合理方式的硬件或固件来实现,或以软件、硬件以及固件三种实现方式中任意一种或以其中任意几种的适当组合来实现。或者,根据本公开实施例的模块、子模块、单元、子单元中的一个或多个可以至少被部分地实现为计算机程序模块,当该计算机程序模块被运行时,可以执行相应的功能。

[0091] 例如,用户特征获取模块710、客服特征获取模块720、预测时长确定模块730、匹配模块740、接待参数获取模块750、模型优化模块760、关系确定子模块741、匹配子模块742、第一接待用户确定单元7421、第一匹配用户确定单元7422、排序单元7423、第二接待用户确

定单元7424以及第二匹配用户确定单元7425中的任意多个可以合并在一个模块中实现,或者其中的任意一个模块可以被拆分成多个模块。或者,这些模块中的一个或多个模块的至少部分功能可以与其他模块的至少部分功能相结合,并在一个模块中实现。根据本公开的实施例,用户特征获取模块710、客服特征获取模块720、预测时长确定模块730、匹配模块740、接待参数获取模块750、模型优化模块760、关系确定子模块741、匹配子模块742、第一接待用户确定单元7421、第一匹配用户确定单元7422、排序单元7423、第二接待用户确定单元7424以及第二匹配用户确定单元7425中的至少一个可以至少被部分地实现为硬件电路,例如现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑阵列(PLA)、片上系统、基板上的系统、封装上的系统、专用集成电路(ASIC),或可以通过对电路进行集成或封装的任何其他的合理方式等硬件或固件来实现,或以软件、硬件以及固件三种实现方式中任意一种或以其中任意几种的适当组合来实现。或者,用户特征获取模块710、客服特征获取模块720、预测时长确定模块730、匹配模块740、接待参数获取模块750、模型优化模块760、关系确定子模块741、匹配子模块742、第一接待用户确定单元7421、第一匹配用户确定单元7422、排序单元7423、第二接待用户确定单元7424以及第二匹配用户确定单元7425中的至少一个可以至少被部分地实现为计算机程序模块,当该计算机程序模块被运行时,可以执行相应的功能。

[0092] 图8示意性示出了根据本公开实施例的适于执行信息处理方法的信息处理系统的结构框图。

[0093] 如图8所示,信息处理系统800包括处理器810和计算机可读存储介质820。该信息处理系统800可以执行根据本公开实施例的方法。

[0094] 具体地,处理器810例如可以包括通用微处理器、指令集处理器和/或相关芯片组和/或专用微处理器(例如,专用集成电路(ASIC)),等等。处理器810还可以包括用于缓存用途的板载存储器。处理器810可以是用于执行根据本公开实施例的方法流程的不同动作的单一处理单元或者是多个处理单元。

[0095] 计算机可读存储介质820,例如可以是非易失性的计算机可读存储介质,具体示例包括但不限于:磁存储装置,如磁带或硬盘(HDD);光存储装置,如光盘(CD-ROM);存储器,如随机存取存储器(RAM)或闪存;等等。

[0096] 计算机可读存储介质820可以包括计算机程序821,该计算机程序821可以包括代码/计算机可执行指令,其在由处理器810执行时使得处理器810执行根据本公开实施例的方法或其任何变形。

[0097] 计算机程序821可被配置为具有例如包括计算机程序模块的计算机程序代码。例如,在示例实施例中,计算机程序821中的代码可以包括一个或多个程序模块,例如包括821A、模块821B、……。应当注意,模块的划分方式和个数并不是固定的,本领域技术人员可以根据实际情况使用合适的程序模块或程序模块组合,当这些程序模块组合被处理器810执行时,使得处理器810可以执行根据本公开实施例的方法或其任何变形。

[0098] 根据本发明的实施例,用户特征获取模块710、客服特征获取模块720、预测时长确定模块730、匹配模块740、接待参数获取模块750、模型优化模块760、关系确定子模块741、匹配子模块742、第一接待用户确定单元7421、第一匹配用户确定单元7422、排序单元7423、第二接待用户确定单元7424以及第二匹配用户确定单元7425中的至少一个可以实现为参考图8描述的计算机程序模块,其在被处理器810执行时,可以实现上面描述的相应操作。

[0099] 本公开还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是上述实施例中描述的设备/装置/系统中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该设备/装置/系统中。上述计算机可读存储介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被执行时,实现根据本公开实施例的方法。

[0100] 根据本公开的实施例,计算机可读存储介质可以是非易失性的计算机可读存储介质,例如可以包括但不限于:便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0101] 附图中的流程图和框图,图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0102] 本领域技术人员可以理解,本公开的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合,即使这样的组合或结合没有明确记载于本公开中。特别地,在不脱离本公开精神和教导的情况下,本公开的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合。所有这些组合和/或结合均落入本公开的范围。

[0103] 尽管已经参照本公开的特定示例性实施例示出并描述了本公开,但是本领域技术人员应该理解,在不背离所附权利要求及其等同物限定的本公开的精神和范围的情况下,可以对本公开进行形式和细节上的多种改变。因此,本公开的范围不应该限于上述实施例,而是应该不仅由所附权利要求来进行确定,还由所附权利要求的等同物来进行限定。

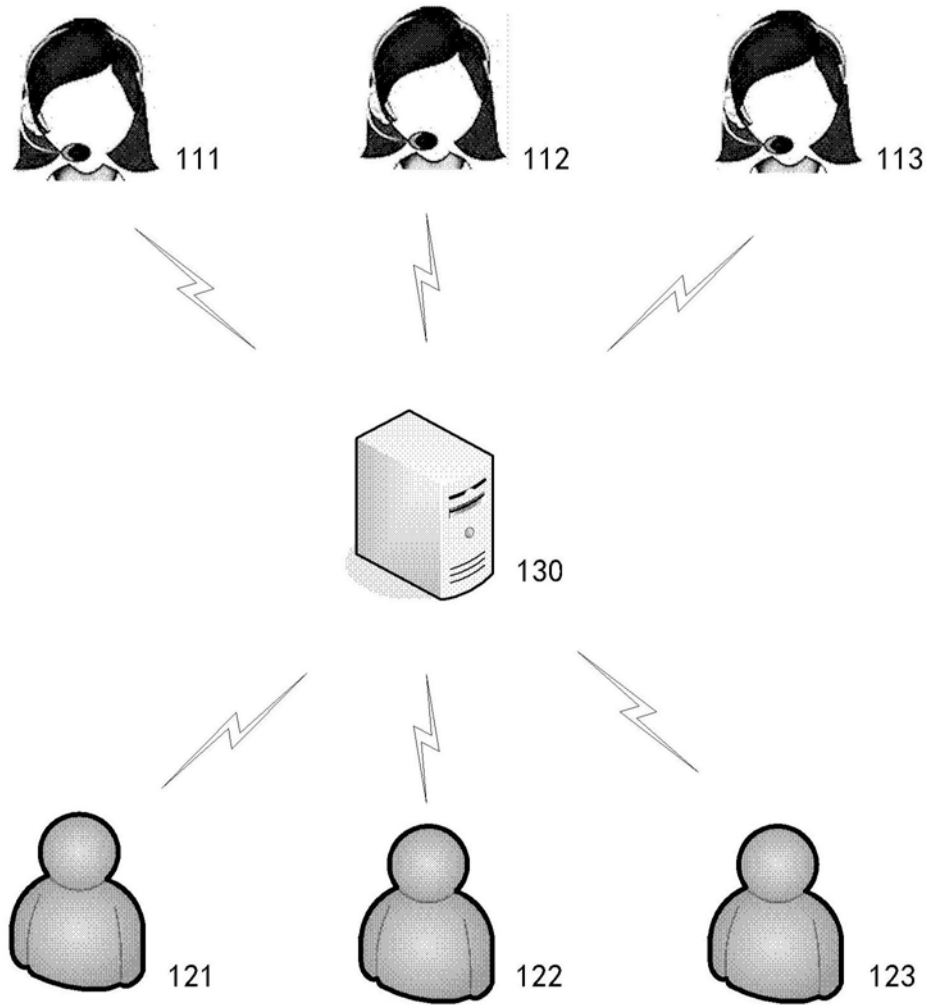
100

图1



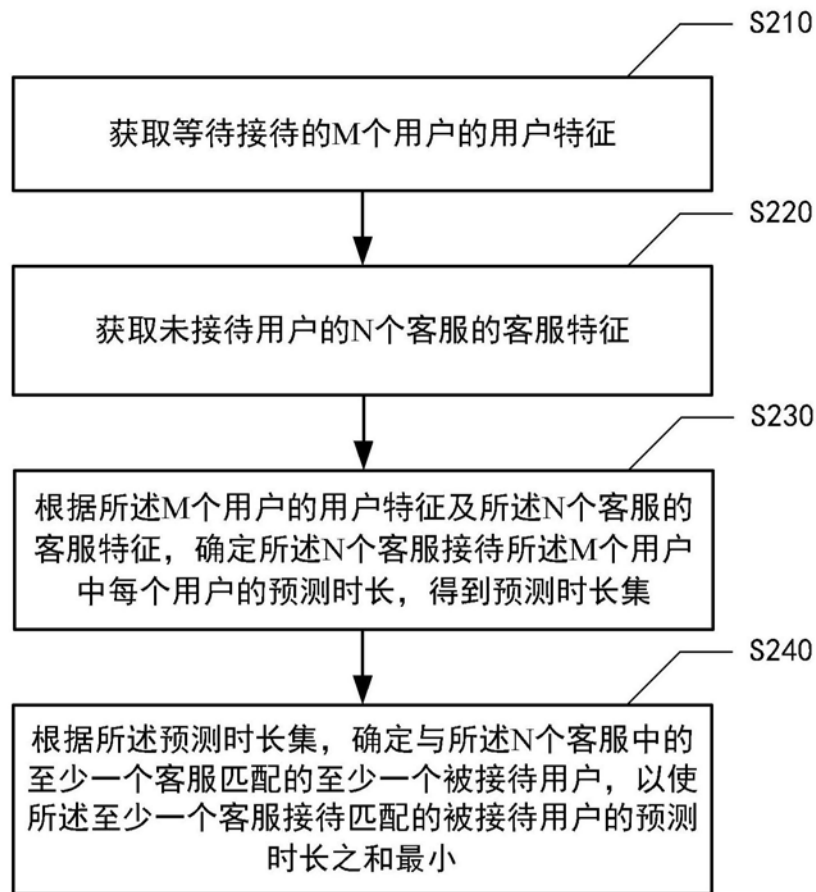


图2

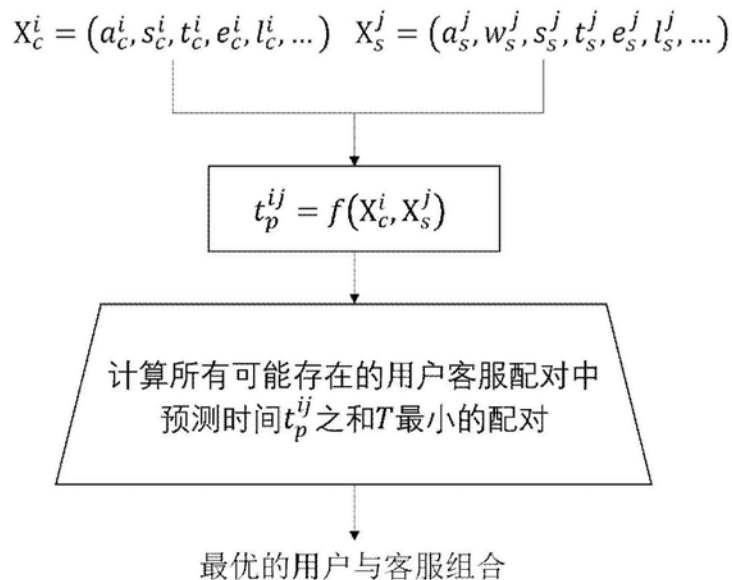


图3

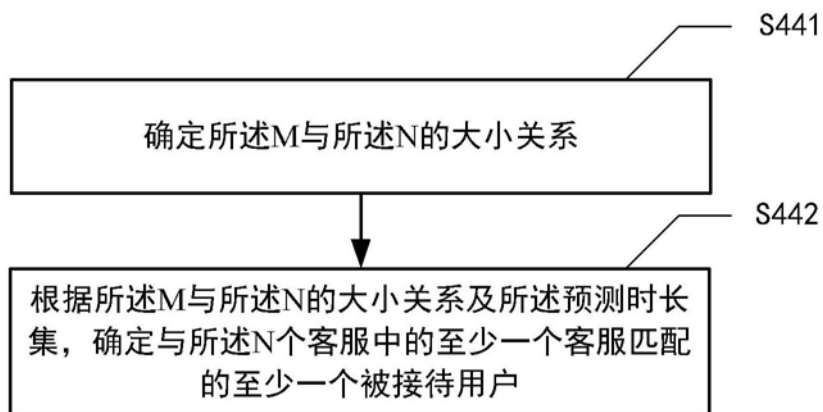


图4

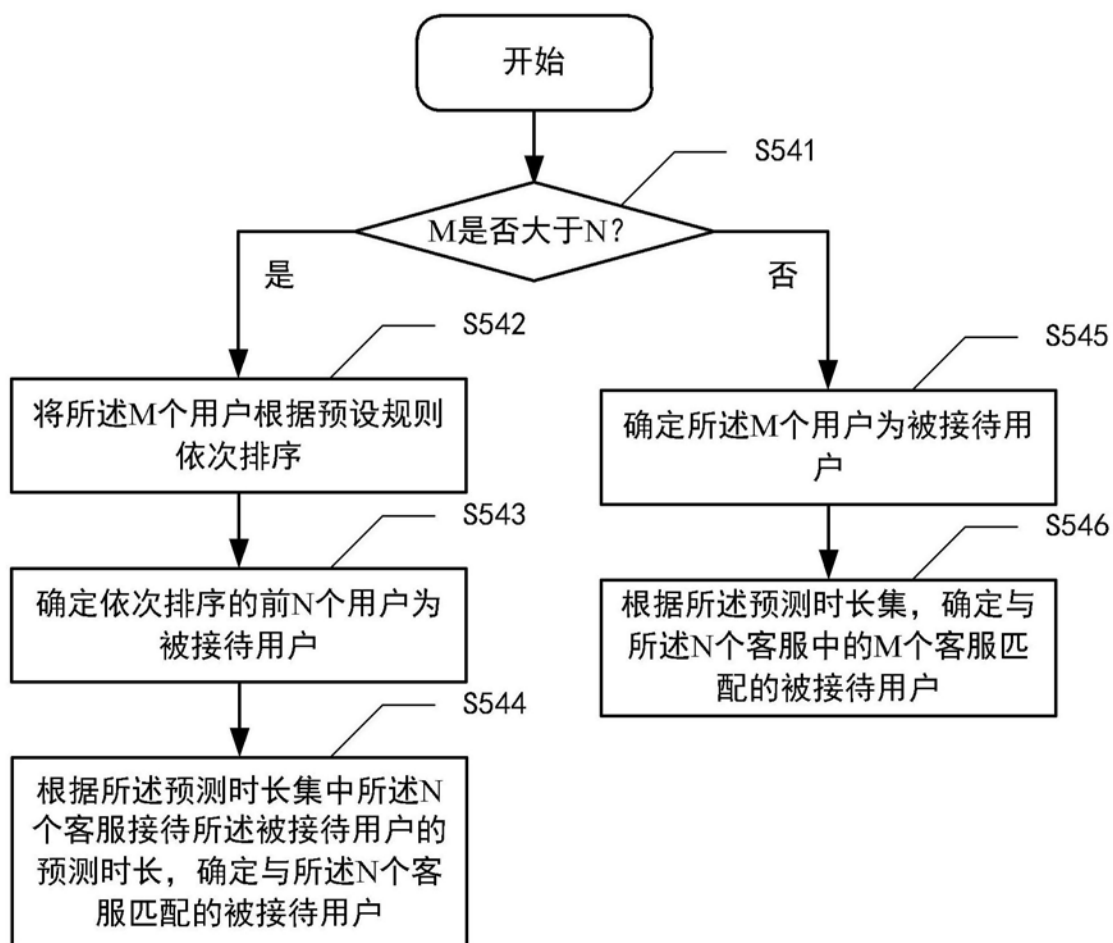


图5

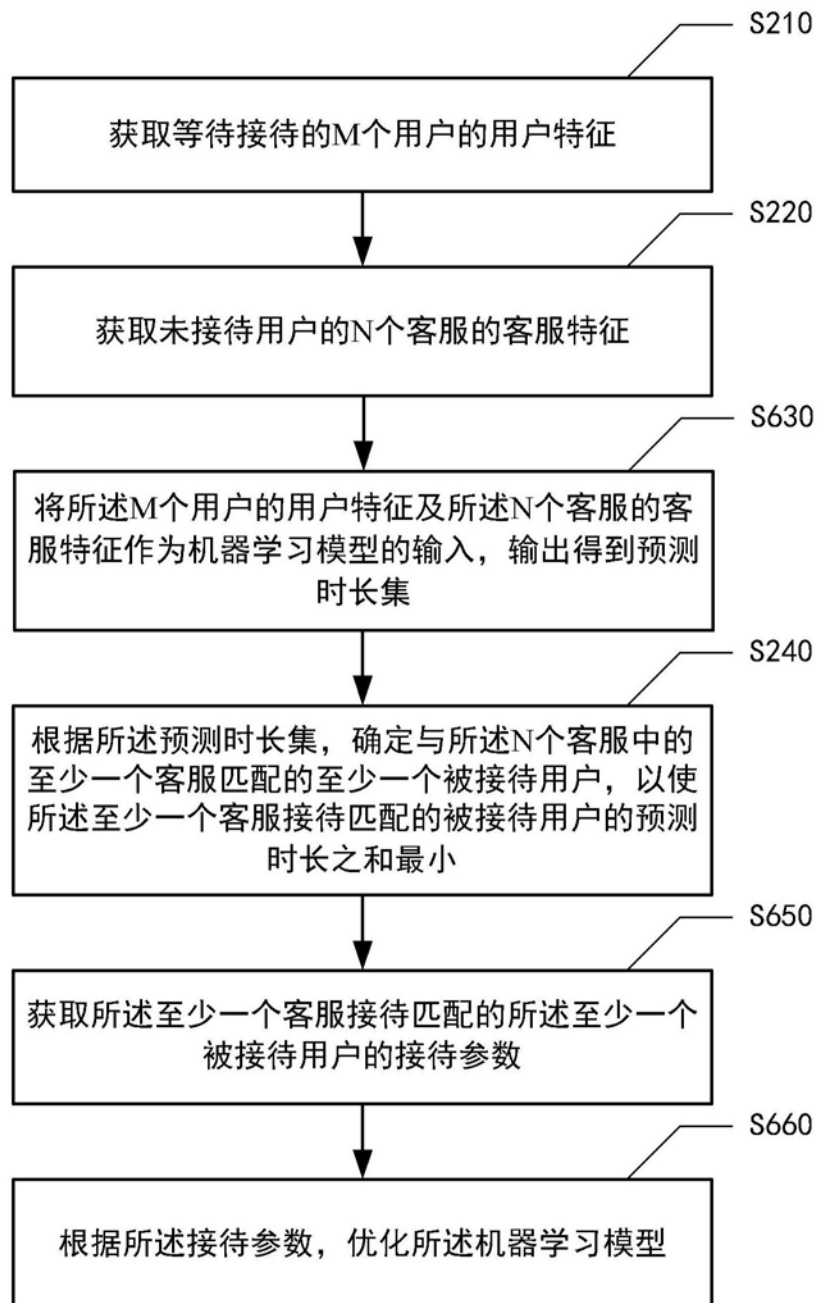


图6

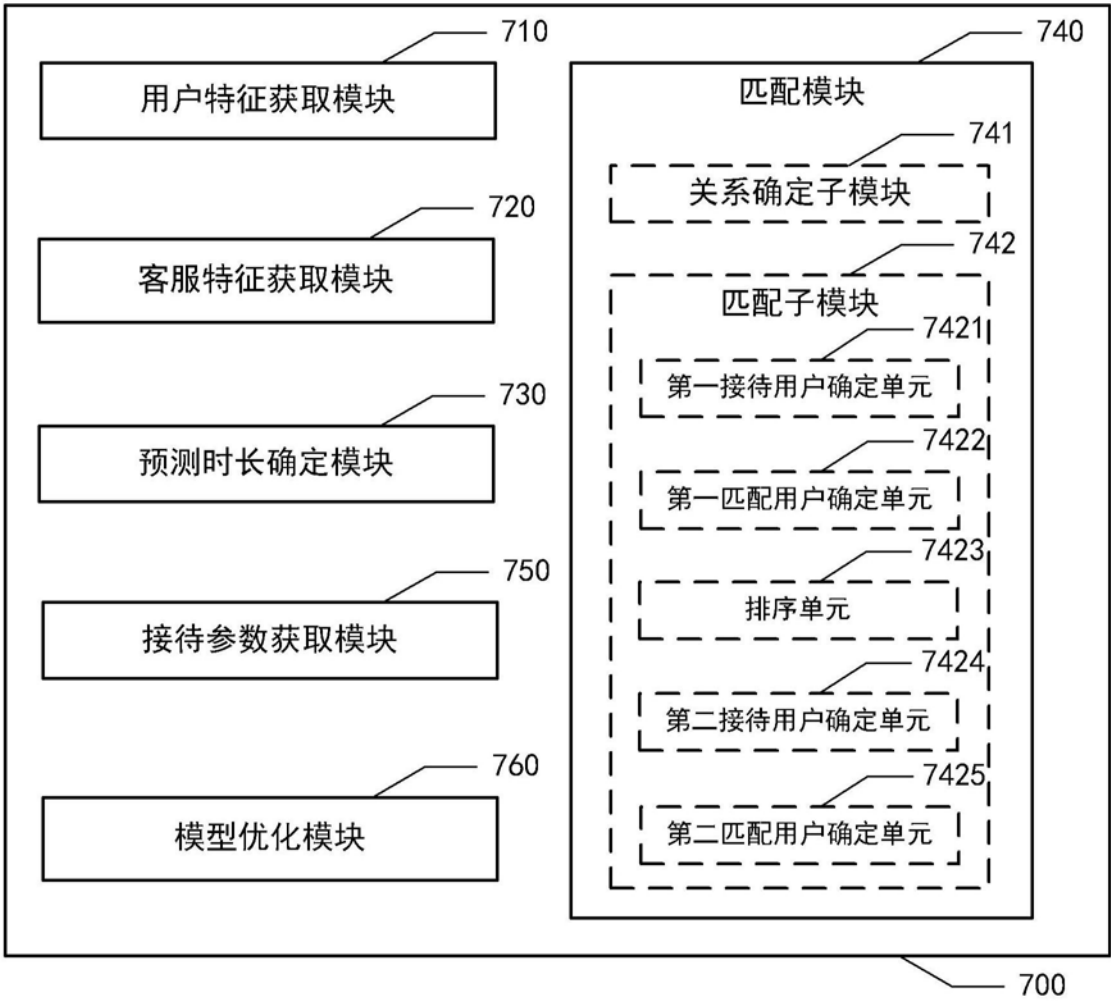


图7

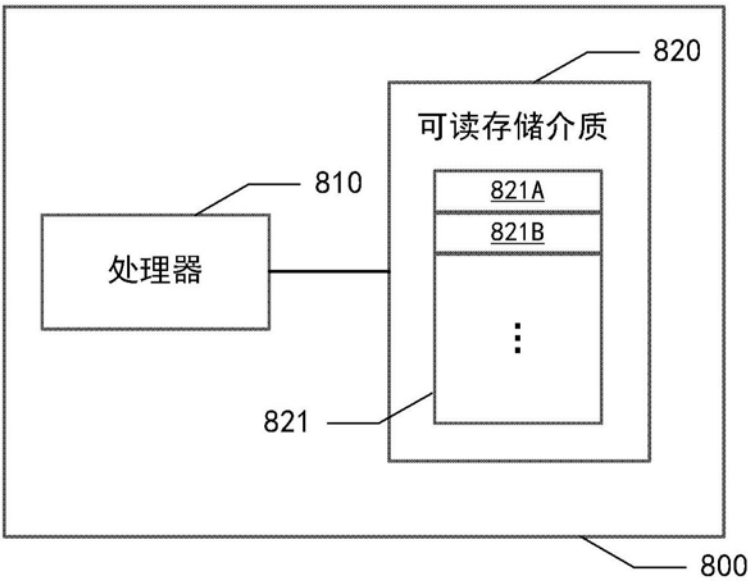


图8