

(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
2019 年 8 月 1 日 (01.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/144858 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 17/00 (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/072603

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 22 日 (22.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810062270.3 2018 年 1 月 23 日 (23.01.2018) CN

(71) 申请人: 苏州思必驰信息科技有限公司 (AI SPEECH CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市苏州工业园区新平街 388 号腾飞创新园 14 栋, Jiangsu 215123 (CN)。

(72) 发明人: 初敏 (CHU, Min); 中国江苏省苏州市苏州工业园区新平街 388 号腾飞创新园 14 栋,

Jiangsu 215123 (CN)。郭涛涛 (GUO, Taotao); 中国江苏省苏州市苏州工业园区新平街 388 号腾飞创新园 14 栋, Jiangsu 215123 (CN)。戴中原 (DAI, Zhongyuan); 中国江苏省苏州市苏州工业园区新平街 388 号腾飞创新园 14 栋, Jiangsu 215123 (CN)。杨超 (YANG, Chao); 中国江苏省苏州市苏州工业园区新平街 388 号腾飞创新园 14 栋, Jiangsu 215123 (CN)。

(74) 代理人: 北京商专永信知识产权代理事务所 (普通合伙) (SBZL IP LAW OFFICE); 中国北京市海淀区知春路 1 号 9 层 901 室, Beijing 100083 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: HUMAN-MACHINE DIALOGUE METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 人机对话方法及电子设备

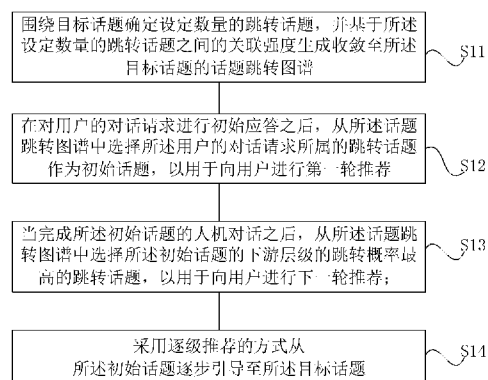


图 1

(57) Abstract: Disclosed by the present invention is a human-machine dialogue method, comprising: determining a set number of jump topics around a target topic, and generating a topic jump map that converges to the target topic on the basis of the association strength between the set number of jump topics, wherein k path segments from each jump topic to k jump topics of a downstream level which each jump topic may jump to are configured with an initial jump probability; after an initial response is carried out for a dialogue request of a user, selecting a jump topic to which the dialogue request of the user belongs from within the topic jump map to serve as an initial topic so as to be used for a first round of recommendations to the user; after completing human-machine dialogue for the initial topic, determining a jump topic to be jumped to according to the jump probability of jumping from said initial topic to the k jump topics of the downstream level; and gradually guiding from the initial topic to said target topic by means of level-by-level recommendation. Using the present invention achieves human-machine dialogue on the basis of a clear communication objective, and the communication is smoother and more efficient.

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明公开一种人机对话方法, 包括: 围绕目标话题确定设定数量的跳转话题, 并基于设定数量的跳转话题之间的关联强度生成收敛至目标话题的话题跳转图谱, 其中, 每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段配置有初始的跳转概率; 在对用户的对话请求进行初始应答之后, 从话题跳转图谱中选择用户的对话请求所属的跳转话题作为初始话题, 以用于向用户进行第一轮推荐; 当完成初始话题的人机对话之后, 根据从所述初始话题跳出至下游层级的 k 个跳转话题的跳转概率确定将要跳转到的跳转话题; 采用逐级推荐的方式从初始话题逐步引导至所述目标话题。本发明实现了基于明确沟通目标的人机对话, 并且沟通更顺畅, 效率更高。

人机对话方法及电子设备

技术领域

- 5 本发明涉及人工智能技术领域，尤其涉及一种人机对话方法及电子设备。

背景技术

10 目前市场上各种对话机器人纷纷涌现，有的以个人助理形态出现(siri, cortana, 灵犀等)，有的以聊天机器人出现(小冰、度秘)，还有的则内置在智能音箱、智能车载设备、智能电视等终端内。如果分析这些机器人背后的对话技术，大体可分为四种类型：

任务型对话：针对用户常常需要的任务而专门定制的垂直领域对话：例如：订餐，订票，寻找音乐、电影或某种商品等等。用户讲一句话后，
15 首先会判断是哪个任务的需求，并提取用户的需求参数(如：出发地，餐馆类型等)。如果事先定义的必要参数没有收集全，机器会通过提问来获取信息。因此，任务型对话通常是多轮对话。用户也可能在对话过程中不断修改或完善自己的需求。

20 基于问答对的对话：知识以问答对的形式组织，将用户的提问跟问答对中的问句比较，找到最接近的，并将答案返回。这种对话常用于客户服务机器人和闲聊机器人。这类问答服务多数是单论的，有些具备一些多轮对话能力，主要涉及简单的上下文处理和指代消歧。

25 基于知识图谱的对话：用户用自然语言/语音来查询以三元组形式存储的事实性知识。比如“姚明的女儿有多高？”。在进行这类对话的时候，机器人需要一定的推理能力，上面这句话实际上由两步完成(1)姚明的女儿->姚沁蕾；(2)姚沁蕾的身高->160cm。这类对话大多数是单轮的，有些具备一定的多轮对话能力，主要是指代消歧(她几岁了？她->姚沁蕾)。

生成式聊天：通过训练神经网络模型，可以根据一个用户问题自动生

成一个答复。这类聊天没有明确的沟通目标和领域限定，用户讲一句话，系统就自动生成一句回复，回复和问题有一定关联，但没有明确的沟通目标。也有人称这类对话为开放域聊天。开放域聊天在现有的人机对话系统中，主要起到拉近距离，建立信任关系，情感陪伴，顺滑对话过程（例如，在任务类对话无法满足用户需求时）和提高用户粘性的作用。

现有技术中的各种智能机器人，有些采用其中一种形式，有些则是几种形式的组合体。在所有这些对话形式中，基本上都是人是主动方，机器是被动方，机器等待人来提问，然后给出答案。在任务型的对话中，机器也会向人提问的，但是在非常明确定义的情况下。比如买机票任务，事先定义三个必需参数：出发地点、到达地点、出发时间。只有用户告知全了，机器人才能向机票服务系统发出查询，如果不全，机器人就会通过提问来获取缺失的信息。但整体上，机器还是被动等待状态。

综上所述，目前各种问答机器人都是被动型的，机器人处于等待用户发问状态，用户主动问问题后，机器人开始理解用户意图，并根据用户意图来查询和反馈答案，或者执行动作。虽然有多轮对话，但也主要是反问用户一些必要参数（哪天出发？你喜欢什么颜色的？）。机器人本身没有明确的对话意图。在这样的对话系统中，如果用户想不起来话题或者具体的提问方式，对话也就进行不下去了，不能做到想用户之所想，为用户提供更好的交互体验。

发明内容

本发明实施例提供一种人机对话方法及电子设备，用于至少解决上述技术问题之一。

第一方面，本发明实施例提供一种人机对话方法，应用于电子设备，所述方法包括：

围绕目标话题确定设定数量的跳转话题，并基于所述设定数量的跳转话题之间的关联强度生成收敛至所述目标话题的话题跳转图谱，其中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段配置有初始的跳转概率；

在对用户的对话请求进行初始应答之后，从所述话题跳转图谱中选择

所述用户的对话请求所属的跳转话题作为初始话题，以用于向用户进行第一轮推荐；

当完成所述初始话题的人机对话之后，根据从所述初始话题跳出至下游层级的 k 个跳转话题的跳转概率确定将要跳转到的跳转话题，以用于向
5 用户进行下一轮推荐；

采用逐级推荐的方式从所述初始话题逐步引导至所述目标话题。

第二方面，本发明实施例提供另一种人机对话方法，应用于电子设备，所述方法包括：

确定与指定领域相关的设定数量的跳转话题，并基于所述设定数量的
10 跳转话题之间的关联强度构建话题之间的话题跳转图谱，其中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段配置有初始的跳转概率；

在对用户的对话请求进行初始应答之后，确定所述初始应答所属的跳转话题为初始话题，以用于向用户进行第一轮推荐；

15 当完成所述初始话题的人机对话之后，根据从所述初始话题跳出至下游层级的 k 个跳转话题的跳转概率确定将要跳转到的跳转话题，以围绕所述将要跳转到的跳转话题进行下一轮推荐；

采用逐轮推荐的方式继续推荐所述话题跳转图谱中的跳转话题以进行人机对话。

20 第三方面，本发明实施例提供一种非易失性计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有一个或多个包括执行指令的程序，所述执行指令能够被电子设备（包括但不限于计算机，服务器，或者网络设备等）读取并执行，以用于执行本发明上述任一项人机对话方法。

25 第四方面，提供一种电子设备，其包括：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本发明上述任一项人机对话方法。

30 第五方面，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易失性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，使所述计算机

执行上述任一项人机对话方法。

本发明实施例的有益效果在于：通过预先基于跳转话题之间的关联强度所建立的话题跳转图谱，并在人机对话过程中以确定对话人的首次对话请求为所对应的话题跳转图谱中的跳转话题，之后再按照跳转话题之间的关联强度主动为用户推荐与用户当前所谈论话题相关的下一个跳转话题，使得计算机无论是回答用户主动提出的问题，还是基于用户提问向用户进行相关话题的推荐，都能够始终处于高效运转状态，提升了人机对话过程中计算机的利用率；此外，还保证了人与机器之间对话的顺利进行，提升了用户在进行人机对话中的体验。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例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。

图 1 为本发明的人机对话方法的一实施例的流程图；

图 2 为本发明的人机对话方法的另一实施例的流程图；

图 3 为本发明的人机对话方法的又一实施例的流程图；

图 4 为本发明的人机对话方法的再一实施例的流程图；

图 5 为本发明的电子设备的一实施例的结构示意图。

具体实施方式

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作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。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

本发明可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描

述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、元件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本发明，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于
5 包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

在本发明中，“模块”、“装置”、“系统”等等指应用于计算机的相关实体，如硬件、硬件和软件的组合、软件或执行中的软件等。详细地说，例如，元件可以、但不限于运行于处理器的过程、处理器、对象、可执行元件、执行线程、程序和/或计算机。还有，运行于服务器上的应用程序
10 或脚本程序、服务器都可以是元件。一个或多个元件可在执行的过程和/或线程中，并且元件可以在一台计算机上本地化和/或分布在两台或多台计算机之间，并可以由各种计算机可读介质运行。元件还可以根据具有一个或多个数据包的信号，例如，来自一个与本地系统、分布式系统中另一元件交互的，和/或在因特网的网络通过信号与其它系统交互的数据的信号
15 通过本地和/或远程过程来进行通信。

最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”，不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的
20 的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

如图 1 所示，本发明的实施例提供一种用于机器人对话的话题跳转图谱优化方法，包括：
25

S11、围绕目标话题确定设定数量的跳转话题，并基于所述设定数量的跳转话题之间的关联强度生成收敛至所述目标话题的话题跳转图谱，其中，每一个话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个话题的 k 个路径片段配置有初始的跳转概率。其中， k 个初始跳转概率可以表示为 P_1 - P_k 。

30 本发明实施例中的目标话题可以是预先确定的至少一个话题，可以采

用一系列（例如 50-100 个）跟目标话题相关话题来生成话题跳转图谱，可以对确定的设定数量的跳转话题进行分类，例如，分类成：关键话题（其中有部分话题可能对达成目标非常重要，尽量要让用户了解）、相关话题（对关键话题的一些补充，有助于达成沟通目标）和趣味话题（增加沟通趣味性的话题）。每一个跳转话题和/或目标话题中分别包含多个知识点，所述知识点采用问答对表示和/或采用知识图谱表示。

跳转话题之间的关联强度根据跳转话题的类推关系、引用关系等多种策略确定（得到一系列话题后根据话题间的关联关系构造话题跳转图谱。例如，为两个在概念上存在父子、包含、并列、引用或类推关系的话题间建立跳转关系；也可以根据话题包含的两组知识点的语义相似度来设定跳转关系；还可以可根据相关话题在文献、书籍、网络信息中相关关联的强度来建立跳转关系，本发明对此不作限定），为每一个跳转话题建立下一步可跳转的话题路径，并为每个跳转路径分配一个初始概率（每一条路径的初始概率可以相同也可不同，例如，不同类型的关系对应不同的初始概率，或者根据语义相似度的大小、话题之间的关联强度等指标计算出对应的初始概率）。如果行业专家有特殊需求，也可以指定跳转路径和概率。经过话题规划，就得到一个话题之间的有限状态机，每个话题代表一个状态，每个话题跳转是一条带概率的有向边。为了保证对话过程有一定的多样性，同时也能有效达成对话目标，通常为一个话题设定跳转目标在总话题数量的 10% 左右（实际应用时根据总的话题量适当调整）。

需要说明的是本发明实施例中所说的下游层级，仅仅是相对于当前跳转话题而言的，在整个话题跳转图谱中并不存在上下游层级这种关系，例如对于当前话题 A1，如果话题 A1 能够跳转到的话题包括话题 B、C、D，那么这时话题 B、C、D 就是话题 A1 的下游层级的跳转话题，如果还存在话题 A 和话题 A2，并且话题 A1、A2 分别是话题 A 的下游层级，但是话题 A2 不能够跳转至话题 B、C、D（即，与这些话题之间的不存在跳转路径）。所以，即便是相对于话题 A1、A2 同属于话题 A 的下游层级，并且话题 B、C、D 又是话题 A1 的下游层级，由于话题 A2 不能够跳转至话题 B、C、D 所以相互之间不存在上下游层级的关系。

S12、在对用户的对话请求进行初始应答之后，从所述话题跳转图谱

中选择所述用户的对话请求所属的话题作为初始话题，以用于向用户进行第一轮推荐。

例如，用户提问“你们公司有哪些产品？”，然后对此进行自然语言理解，并返回答复“XXX 公司专注于垂直领域下的智能对话式交互，主要产品包括智能车载方案、智能家居方案、智能机器人等物联网及泛物联网领域。”。确定包含用户提问的话题为初始话题，具体地可以是包含有与用户提问相同或者相近似的语句（包含在对话对中），或者知识图谱中包含有与用户提问相关联的知识点。

S13、当完成所述初始话题的人机对话之后，根据从所述初始话题跳出至下游层级的 k 个跳转话题的跳转概率确定将要跳转到的跳转话题，以用于向用户进行下一轮推荐。

具体地，基于话题跳转图谱确定自初始话题可跳转的下游的跳转话题，并根据跳转概率从下游跳转话题中选择目标跳转话题，并从确定的该目标跳转话题中所包含的知识点中选择问题推荐给用户进行人机对话，当完成当前目标跳转话题的对话之后，再进一步确定当前目标跳转话题可跳转至的下游跳转节点...依次类推，直到确定出初始跳转话题到目标话题的整条跳转路径。

具体地，根据跳转概率从下游跳转话题中选择目标跳转话题可以为按照概率采样来选择目标话题。例如，话题 A 有三条跳出路径分别跳转至话题 B、C、D，并且分别对应的跳转概率为 0.5, 0.3, 0.2，那么按概率采样意味着，如果进行 100 次人机对话交互，50 次走第一条路径（A-B），30 次走第二条（A-C），20 次走第三条（A-D）。

S14、采用逐级推荐的方式从所述初始话题逐步引导至所述目标话题。

本发明实施例的机器人对话方法中的话题跳转图谱是基于围绕目标话题的多个跳转话题规划得到的，并且该跳转图谱最终跳转收敛至目标话题，从而使得本发明实施例的机器人对话能够具有一定的对话意图（目标话题），并且能够通过向着目标话题跳转收敛的外围跳转话题逐步将最终话题跳转至对话意图的目标话题，从而有助于用户与机器人之间对话的顺利进行，且不至于将话题聊飞（偏离主题，即，偏离目标话题）。此外，由于采用逐级推荐下游跳转话题的方式，所以能够使得机器人在对话过程

中在一定程度上具备主动性，这样一方面可以推进对话的顺利进行并最终跳转至目标话题，完成对话目的，另一方面在推荐过程中由于是逐级推荐而并非直接生硬的进入目标话题，不会引起用户的反感，还提升了用户体验。

5 本发明实施例中的人机对话方法可以体现为多种产品形态，例如，“销售助理”、“企业名片”等。其中，对于销售助理，可以以达成销售目标为目的，所以可以确定“询价”、“订单”、“售后”之类的话题为目标话题，确定围绕具体要销售的产品的周边话题为跳转话题，以基于跳转话题之间的关联强度生成收敛至目标话题的话题跳转图谱，从而用于进行以销售为目的的人机对话。“企业名片”可以定位成以传播企业关键信息或者达成合作为目标功能，这时类似于“销售助理”确定目标话题以及相关的跳转话题来构建话题跳转图谱以进行人机对话。因此，本发明的人机对话方法能够在为用户提供友好的交互体验的过程中促成企业的宣传与产品销售。

15 示例性地，销售助理和企业名片等可以表现为应用程序或者微信小程序等，本发明对此不作限定。以下以表现为应用程序的销售助理为例进行详细说明：

不同的公司可以针对自己的产品定制各自的销售助理。示例性地，以销售相关的话题（例如，询价、订单、售后等话题）确定为目标话题，以公司的其它相关信息所属的话题（例如，公司简介、案例、技术原理等话题）为跳转话题，从而构造出话题跳转图谱。

实际应用中，用户可以点击打开销售助理应用程序，在该应用程序的显示界面之下显示了多个导航标签（例如，公司简介、案例、技术原理、购买等），用户可以采用语音输入的方式选择所感兴趣的导航标签，并从用户所选择的导航标签所对应的话题开始展开人机对话，并基于构建好的话题跳转图谱逐渐将话题引向目标话题。

示例性地，从跳转话题向目标话题收敛的一种跳转关系可以是：公司简介→案例→技术原理→购买。并给出以下一种人机对话的示例：

用户：公司简介

30 销售助理：XXX 公司成立于 X 年，专注于垂直领域下的智能对话式

交互，主要产品包括智能车载方案、智能家居方案、智能机器人等物联网及泛物联网领域。

销售助理：你是否想要了解公司相关案例？

用户：是的。

5 销售助理：本公司语音助理产品已经应用于 XX 智能音箱，麦克风阵列产品已经应用于 XX 汽车的车载音箱等。

用户：麦克风阵列还有哪些应用案例。

销售助理：本公司的双麦阵列还应用在了... ..。

销售助理：你是否想要了解双麦阵列的原理？

10 用户：是的。

销售助理：双麦阵列的原理是... ..。

销售助理：你是否考虑使用我们公司的双麦阵列产品？

用户：... ..。

15 由以上示例可以看出，整个人机对话过程从用户所选择话题出发，逐步的在回答用户与并基于话题跳转图谱推荐反问用户的方式，将话题引向了目标话题（销售话题）。

如图 2 所示，在一些实施例中，所述人机对话方法还包括：

20 S21、当采用逐级推荐的方式跳转至所述目标话题并完成人机对话后，确定所述初始话题至所述目标话题的跳转路径。

本发明实施例中所述完成人机对话指的是用户对本次人机对话满意，可以在结束人机对话之前通过选择评价的方式或者回答机器人主动提出是否满意本次对话的问题的方式类确定，如果用户表示满意本次人机对话，则判定为本次人机对话完成，并执行后续步骤。

25 S22、上调所述跳转路径上的各个路径片段的跳转概率，更新所述话题跳转图谱，以用于下一次人机对话。

30 由于在步骤 S21 中已经确定圆满的完成了本次人机对话，这就表明本次人机对话过程中向用户所推荐并引导至目标话题的路径所经过的跳转话题都是用户所比较乐于谈及的话题，所以为了在下一次人机对话中能够更高概率的推荐被用户所认可的跳转话题，所以在本发明的实施例中对这

些指向目标话题并被用户所认可的跳转话题设置更大的跳转概率。

本发明实施中在进行人机对话的同时，还实现了话题跳转图谱的不断优化，从而能够再下一次进行人机对话时能够具有更优的性能，响应速度更快更准确，提升用户体验。

5 此外，经过跳转概率的调整，可以在后续再次进行人机对话时减少计算机的计算量。例如，可以使得计算机原本需要计算 10 步跳转概率才能够达到目标话题的情况，优化计算机只需要计算 5 步跳转概率就可以达到目标话题，减少了计算机的计算量，提高了达到目标话题的效率。

10 在一些实施例中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段初始的跳转概率之和为 1；

在上调所述跳转路径上的第 i 个跳转话题至下游层级的第 $i+1$ 个跳转话题之间的路径片段 $P(i, i+1)$ 的跳转概率的同时，相应的降低第 i 个跳转话题至下游层级的除所述第 $i+1$ 个跳转话题之外的其它 $k-1$ 个跳转话题的 $k-1$ 个路径片段的跳转概率，以保持所述第 i 个跳转话题至下游层级的 k 个路径片段的跳转概率之和仍然为 1。其中，第一跳转概率可以采用 P_{f1} 表示， $n-1$ 个第二跳转概率可以采用 $P'_{f1} - P'_{f(n-1)}$ 表示。

本实施例中，同一个跳转话题与其下游层级的 k 个跳转话题之间的路径片段的跳转概率之和遵循归一化原则，能够保持整个话题跳转图谱的稳定性，并且已于话题跳转图谱的优化管理工作，以更好的进行人机对话。

20

如图 3 所示，本发明实施例还提供另一种人机对话方法，包括：

S31、确定与指定领域相关的设定数量的跳转话题，并基于所述设定数量的跳转话题之间的关联强度构建话题之间的话题跳转图谱，其中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段配置有初始的跳转概率；本发明实施例中的指定领域可以是教学、培训、市场宣传等领域。

S32、在对用户的对话请求进行初始应答之后，确定所述初始应答所属的跳转话题为初始话题，以用于向用户进行第一轮推荐；

S33、当完成所述初始话题的人机对话之后，根据从所述初始话题跳出至下游层级的 k 个跳转话题的跳转概率确定将要跳转到的跳转话题，以

30

围绕所述将要跳转到的跳转话题进行下一轮推荐；

S34、采用逐轮推荐的方式继续推荐所述话题跳转图谱中的跳转话题以进行人机对话。

通过预先基于跳转话题之间的关联强度所建立的话题跳转图谱，并在
5 人机对话过程中以确定对话人的首次对话请求为所对应的话题跳转图谱中的跳转话题，之后再按照跳转话题之间的关联强度主动为用户推荐与用户当前所谈论话题相关的下一个跳转话题，从而保证了人与机器之间对话的顺利进行，提升了用户在进行人机对话中的体验。本发明实施例的机器人对话方法中，由于在人机对话过程中始终能够推荐与用户当前谈论话题
10 相关联的另一个话题（即，被推荐话题），从而能够保证人机对话过程中所谈论的话题始终为用户所感兴趣的话题，以至于能够让用户在不知不觉中与机器人之间谈论诸多话题，获取多方面多维度的知识。

本发明实施例中的人机对话方法可以体现为多种产品形态，例如，“企业宣传名片”、“故事机”、“知识百科”等。以“企业宣传名片”
15 为例，可以围绕企业的多个维度（例如，企业发展历程、企业文化、企业架构组成、企业优势、企业产品、企业人才、企业案例等）确定与企业相关的多个话题，以用于构建本发明实施例中的话题跳转图谱，从而基于该图谱实现能够主动推荐话题的人机对话模式，能够让用户在友好的人机对话过程中尽可能全面的了解本企业，起到企业品牌宣传的目的。

20 示例性地，企业宣传名片可以表现为应用程序或者微信小程序等，本发明对此不作限定。以下以表现为应用程序的企业宣传名片为例进行详细说明：

不同的公司可以针对本公司的组织架构定制各自的企业宣传名片机器人。示例性地，以公司简介、案例、技术原理、产品、产品购买等话题
25 之间的关联性构造出话题跳转图谱。

实际应用中，用户可以点击打开企业宣传名片程序，在该应用程序的显示界面之下显示了多个导航标签（例如，公司简介、案例、技术原理、产品、产品购买等），用户可以采用语音输入的方式选择所感兴趣的导航标签，并从用户所选择的导航标签所对应的话题开始展开人机对话，并基
30 于构建好的话题跳转图谱向用户传播公司信息。

示例性地，从话题跳转图谱中的话题之间的跳转关系可以是：公司简介→产品→技术原理→案例→产品→技术原理→案例→产品购买→产品……。并给出以下一种人机对话的示例：

用户：公司简介

5 企业宣传名片：XXX 公司成立于 X 年，专注于垂直领域下的智能对话式交互，主要产品包括智能车载方案、智能家居方案、智能机器人等物联网及泛物联网领域。

企业宣传名片：你是否想要了解公司相关产品？

用户：是的。

10 企业宣传名片：本公司产品有：智能车载解决方案、智能家居解决方案、智能机器人解决方案和语音输入板。

企业宣传名片：你是否想要了解公司相关产品的技术原理？

用户：是的，想了解智能车载解决方案。

企业宣传名片：智能车载解决方案的技术原理是……。

15 企业宣传名片：你还想了解一下相关案例吗？

用户：是的

企业宣传名片：本公司的智能车载解决方案已经成功应用于 XX 汽车之上。

企业宣传名片：你是否还想了解我们公司的智能家居解决方案？

20 用户：……。

本实施例中，在人机对话过程中，通过不同话题构成的话题跳转图谱，能够将与当前企业相关的各种企业信息传播给用户。并且由于话题跳转图谱中的各个话题之间的跳转连接关系是根据各话题之间的关联性确定的，使得每一次推荐给用户的话题都是与用户感兴趣的话题，从而使得计算机

25 无论是回答用户主动提出的问题，还是基于用户提问向用户进行相关话题的推荐，都能够始终处于高效运转状态，提升了人机对话过程中计算机的利用率。

30 如图 4 所示，在一些实施例中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下

游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段初始的跳转概率之和为 1；在进行跳转话题推荐的过程中还包括：

S41、当选择第一跳转话题的下游层级的其中一个第二跳转话题进行下一轮推荐时；

5 S42、若用户接受所述其中一个第二跳转话题，则增大所述第一跳转话题至所述其中一个第二跳转话题的路径片段的跳转概率，减小所述第一跳转话题至下游层级的其它第二跳转话题的路径片段的跳转概率，以保持所述第一跳转话题至下游层级的所有第二跳转话题的路径片段的跳转概率之和为 1；

10 S43、若用户不接受所述第二跳转话题，则减小所述第一跳转话题至所述其中一个第二跳转话题的路径片段的跳转概率，增大所述第一跳转话题至下游层级的其它第二跳转话题的路径片段的跳转概率，以保持所述第一跳转话题至下游层级的所有第二跳转话题的路径片段的跳转概率之和为 1，并更换选择所述第一跳转话题的下游层级中的另外一个第二跳转话题进行下一轮推荐。

15 本发明实施例中根据每一次为用户推荐跳转话题之后用户的反应情况来相应的修正至被推荐跳转话题的跳转概率，从而能够使得话题跳转图谱得到及时的优化，以为随后进行的人机对话服务提供更友好的对话保障。

20 此外，经过跳转概率的调整，可以在后续再次进行人机对话时减少计算机的计算量。例如，企业名片对话机器人，想要传播企业关键信息，采用优化之后的话题跳转图谱，能够使得计算机每一次推荐给用户的跳转话题都是用户感兴趣的话题（不存在或者至少减少了计算机推荐了用户不喜欢的话题，而需要计算机重新计算并给用户推荐新的话题的情况），从而能够计算机能够节省大量重复计算重复推荐的工作量，保证了计算机处理能力的高效利用。例如，可以使得计算机原本需要计算 10 步跳转才能够达到传播企业关键信息的目的，优化计算机只需要计算 5 步跳转就可以达到传播企业关键信息的目的，减少了计算机的计算量，提高了达到目标话题的效率。

25 30 在一些实施例中，还包括：

当累计更换选择的次数超过预定次数时，重新选择与所述第一跳转话题独立的话题。

本发明实施例中的预定次数可以是 3-5 次，将给用户推荐跳转话题的次数限制在预定次数之内，避免了过多的推荐用户不接受的话题内容给用户造成的骚扰，并且为跳转至被用户所拒绝的跳转话题的跳转配置小于初始跳转概率的跳转概率，从而再以后的应用于优化中，将曾经被用户拒绝的跳转话题再次被推荐的概率降低，避免再次给用户造成困扰，从而提升了人机对话的友好性，进一步提升用户体验。

在一些实施例中，在话题跳转图谱的动态调整中，根据不同策略自动为每个话题挑选若干跳转话题并设置跳转概率。但是这些跳转未必会被用户接受。因此在实际使用过程中还需要根据用户使用情况不断调整这些跳转路径和跳转概率。

跳转概率的在线学习：

在一些实施例中，如果用户接受了跳转推荐（或点击机器的跳转建议表示肯定），则该跳转路径 m 获得正向 reward，相应的对该路径上的跳转概率增加 x_1 ($P_m = P_m + x_1$)， P_m 为该路径的跳转概率，同时从该话题跳出至下游层级的其他路径片段的跳转概率分别降低 $x_1 / (N-1)$ ，即 $P_n = P_n - x_1 / (N-1)$ ，以保证一个话题所有跳出路径的概率之和始终为 1。 N 为跳出路径的个数（即，当前下游层级中跳转话题的个数）， $n=1, \dots, N-1$ ，且 $n \neq m$ ， x_1 为事先设定的一个 0~1 之间的值，通常是一个很小的正数，比如 $x_1=0.001$ ；如果用户明确拒绝跳转建议，则该跳转路径 m 获得负向 reward，相应的该路径上的跳转概率降低 y_1 ($P_m = P_m - y_1$)，同时从该话题跳出的其它路径的跳转概率分别增加 $y_1 / (N-1)$ ，即 $P_m = P_m + y_1 / (N-1)$ ， N 为跳出路径的个数， $n=1, \dots, N$ ，且 n 不等于 m ， y_1 为事先设定的一个 0~1 之间的值，通常是一个很小的正数，比如 $y_1=0.0015$ ；类似的，如果用户没有点击推荐话题，该跳转路径获的跳转概率下降 y_2 ，其它路径的跳转概率增加 $y_2 / (N-1)$ ， y_2 通常是一个很小的正数，比如 $y_2=0.0005$ ； x_1, y_1, y_2 的设置也可以根据跳出话题的使用量来动态调整。使用次数越多，这几个取值应该越小。这里描述的是一个根据每次使用情况实时调整跳转概率的方

法。实际应用中也可以变通成以每小时、每天的使用情况的进行定时调整算法。

跳转路径的优化：当某条跳转路径的概率小于一个预先设定的阈值的时候，则将该路径取消。同时从还没有尝试过的路径中选择一条新的路劲添加上来，并赋予一个初始跳转概率 z_1 （其它路径的概率需要适当调整保证所有路径上的概率之和为 1）。

在一些实施例，在多次人机对话之后，若存在至少一个路径片段的跳转概率低于预定阈值，则断开所述话题跳转图谱中的所述至少一个路径片段，更新所述话题跳转图谱，以用于下一次人机对话。

本发明实施例中，在人机对话过程中实现了对话题跳转图谱的优化，如果跳转话题至另一跳转话题的路径片段的跳转概率值小于预定阈值时（这样的路径片段存在至少一个），直接将该某一跳转话题删除，以免低概率跳转路径对以后人机对话造成干扰，另一方面也可以起到简化话题跳转图谱，从而加快人机对话实时性的效果（因为，当整个话题跳转图谱足够大时，实际所存在的跳转话题以及跳转话题之间的路径片段是非常巨大的，这时将小概率的路径片段断开，在很大程度上简化了话题跳转图谱的结构，相应的也极大的提升了基于该话题跳转图谱的人机对话过程的实时性）。

在一些实施例，在断开所述话题跳转图谱中的所述至少一个路径片段时，为所述至少一个路径片段的端点的跳转话题配置一个新的跳转话题。本发明实施例中，在构建话题跳转图谱的过程中，为每一个当前话题选定的多个可以跳转到的跳转话题是从与当前话题相关联的所有话题中选择出来的，未被选中的相关联的话题存储为相应的当前话题的候选跳转话题集，本实施例中，为所述至少一个路径片段的端点的跳转话题配置的新的跳转话题选自该路径片段的另一个端点的话题的候选跳转话题集。

当确定的与当前话题相关联的所有话题全部设定为该当前话题的跳转话题，则在本实施例中，为所述至少一个路径片段的端点的跳转话题所配置的新的跳转话题可以是随机选自话题跳转图谱的跳转话题，并赋予跳

转概率。

本发明实施例中，在删除了跳转概率低于预定阈值的至少一个路径片段中的下游跳转话题的同事还引进了新的跳转话题，这样既保证了对原本不合理的跳转图谱实现了优化（将被用户所频繁拒绝的跳转话题删除），而且及保证了为用户推荐跳转话题的多样性（保证当前跳转话题能够跳转到的目标跳转话题的数量不至于过少），又有可能将初始构建跳转图谱时错误判断的跳转节点重新找回来，以构成更加合理高效的跳转图谱。

在一些实施例中，还包括：按照用户属性对用户进行分类，以按照用户的类别生成相对应的话题跳转图谱。

本实施了中通过按照用户属性分类之后，针对不同类别的用户生成相应类别的跳转图谱，从而能够在用户使用发明实施例中的跳转图谱的机器人进行对话时可以获取更加适合与自己的机器人工作模式，从而能够使得人机对话过程更加的顺畅，提升用户体验。

因为，发明人在实现本发明的过程中发现，当用户的身份不同时，其感兴趣的话题是不一样的。例如，对于销售助理类的机器人，其需要向用户提供公司各种相关信息的介绍。但是，当咨询的用户是采购人员时，其所关注的问题可能更多的集中在产品的性价比方面，从而针对这类人群所构建优化得到的跳转图谱必然是以产品的性价比方面的话题为主的；当咨询的用户是技术研发人员时，其所关注的问题可能更多集中在关于产品的性能原理等方面话题的介绍，从而针对此类人群所构建得到的跳转图谱必然是以产品性能原理方面的话题为主的。

本发明实施例中，用户属性可以包括用户工作职务、用户性别、用户年龄等，可以在用户开始咨询之前要求用户填写上述信息的方式获取，也可以是其它任何方式，本发明对此不作限定。

本发明实施例中，对话的初始状态根据用户行为来确定。如果用户直接提问，则对提问进行语义理解，并找到相关的知识点，给出准确的答复。在此之后：

获取知识点所属话题以及该话题可以跳转的后续话题列表及跳转概

率。根据跳转概率进行采样，选定本次对话的目标跳转话题（被选中的跳转话题）。

本发明实施例中的话题的跳转可以有两种引导方式：

话题推荐模式：将一条或多条目标跳转话题直接推荐给用户，由用户
5 通过点击选择（这种模式只适用于有屏幕的情况，且打断对话流，可能会让用户感觉不顺畅）；

根据目标跳转话题的内容，生成机器人对用户的提问，并根据用户回答来确定是否跳转（不需要屏幕）。比如问用户“你还想了解其它产品吗？”

“你想了解**产品吗？”。如果用户的回答是肯定的，对话跳转到目标跳
10 转话题。如果用户否定，则重新选择目标跳转话题。

采用本发明的机器人对话方法的机器人是有明确对话意图的（即，目标话题），通过预先定制的一系列话题以及对话题跳转的规划，机器人会根据当前聊的话题向用户提问，引导用户再继续聊下一个话题。这样，机
15 器人就能通过不断的提问和引导，启发用户了解更多的相关话题，最终达到预定的沟通意图（即，达到目标话题）。本发明可以帮助企业的业务人员构建各种意图明确的服务机器人，例如，销售助理、市场助理、招聘助理、导游助理等等。

例如，一个好的销售人员，事先会准备好一系列话题（公司介绍，产
20 品介绍，案例介绍，方案和报价），不管客户从哪里聊起话题，最终都希望把这几方面的信息都介绍到，同时最后要落在方案和报价的讨论上。本发明就是要赋予机器人这样的能力。

现有对话技术大多数将重心放在用户意图的理解上面，采用各种算法（规则匹配，SVM 分类，深度神经网络等）解决用户意图表达的多样性
25 问题（同一个意图可能有很多种表达方式）和意图消歧问题（一句话可能意味着多种意图），并根据用户意图找到正确答案或执行正确的操作方面。现有的对话管理系统，也主要是追踪用户意图，并根据对用户意图的判断或猜测来规划对话流程。这样的技术是在围绕人（用户意图）展开的，在一个人为中心的场景中，比如智能音箱、智能车载系统、智能电视等，还
30 能比较顺畅的进行。但是，如果将这些技术直接搬到企业服务场景、教育

场景等需要有明确沟通意图的情况下，发明人发现，这种被动应答式的机器人，往往不能满足需求。在很多应用场景中，需要机器人有明确的沟通目标，并能引导用户进行交互，从而达到预期目标。

5 本发明实施例能够用于提供一系列工具帮助行业专家（销售专家、教育专家、医疗专家等）构建有明确沟通目标的机器人，辅助专家进行业务培训或跟客户初步沟通，从而大幅节省这些专家的时间和精力，从而达到节省成本、提高效率的目的。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都
10 表述为一系列的动作合并，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作并不一定是本发明所必须的。在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详述的
15 部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在一些实施例中，本发明实施例提供一种非易失性计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有一个或多个包括执行指令的程序，所述执行指令能够被电子设备（包括但不限于计算机，服务器，或者网络设备等）读
20 取并执行，以用于执行本发明上述任一项人机对话方法。

在一些实施例中，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易失性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，使所述计算机执行上述任一项人机对话方法。

25 在一些实施例中，本发明实施例还提供一种电子设备，其包括：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人机对话方法。

在一些实施例中，本发明实施例还提供一种存储介质，其上存储有计
30 算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行人机对话方法。

图 5 是本申请另一实施例提供的执行人机对话方法的电子设备的硬件结构示意图，如图 5 所示，该设备包括：

一个或多个处理器 510 以及存储器 520，图 5 中以一个处理器 510 为例。

执行人机对话方法的设备还可以包括：输入装置 530 和输出装置 540。

处理器 510、存储器 520、输入装置 530 和输出装置 540 可以通过总线或者其他方式连接，图 5 中以通过总线连接为例。

存储器 520 作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例中的人机对话方法对应的程序指令/模块。处理器 510 通过运行存储在存储器 520 中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例人机对话方法。

存储器 520 可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储根据人机对话装置的使用所创建的数据等。此外，存储器 520 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，存储器 520 可选包括相对于处理器 510 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至人机对话装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入装置 530 可接收输入的数字或字符信息，以及产生与人机对话装置的用户设置以及功能控制有关的信号。输出装置 540 可包括显示屏等显示设备。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器 520 中，当被所述一个或者多个处理器 510 执行时，执行上述任意方法实施例中的人机对话方法。

上述产品可执行本申请实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本申请实施例所提供的方法。

本申请实施例的电子设备以多种形式存在，包括但不限于：

(1)移动通信设备:这类设备的特点是具备移动通信功能,并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类终端包括:智能手机(例如 iPhone)、多媒体手机、功能性手机,以及低端手机等。

(2)超移动个人计算机设备:这类设备属于个人计算机的范畴,有计算和处理功能,一般也具备移动上网特性。这类终端包括:PDA、MID 和 UMPC 设备等,例如 iPad。

(3)便携式娱乐设备:这类设备可以显示和播放多媒体内容。该类设备包括:音频、视频播放器(例如 iPod),掌上游戏机,电子书,以及智能玩具和便携式车载导航设备。

(4)服务器:提供计算服务的设备,服务器的构成包括处理器、硬盘、内存、系统总线等,服务器和通用的计算机架构类似,但是由于需要提供高可靠的服务,因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面要求较高。

(5)其他具有数据交互功能的电子装置。

以上所描述的装置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。

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相关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。

最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,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申请各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1、一种人机对话方法，应用于电子设备，所述方法包括：

5 围绕目标话题确定设定数量的跳转话题，并基于所述设定数量的跳转话题之间的关联强度生成收敛至所述目标话题的话题跳转图谱，其中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段配置有初始的跳转概率；

在对用户的对话请求进行初始应答之后，从所述话题跳转图谱中选择所述用户的对话请求所属的跳转话题作为初始话题，以用于向用户进行第
10 一轮推荐；

当完成所述初始话题的人机对话之后，根据从所述初始话题跳出至下游层级的 k 个跳转话题的跳转概率确定将要跳转到的跳转话题，以用于向用户进行下一轮推荐；

采用逐级推荐的方式从所述初始话题逐步引导至所述目标话题。

15

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，还包括：

当采用逐级推荐的方式跳转至所述目标话题并完成人机对话后，确定所述初始话题至所述目标话题的跳转路径；

上调所述跳转路径上的各个路径片段的跳转概率，更新所述话题跳转
20 图谱，以用于下一次人机对话。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段初始的跳转概率之和为 1；

在上调所述跳转路径上的第 i 个跳转话题至下游层级的第 $i+1$ 个跳转
25 话题之间的路径片段 $P(i, i+1)$ 的跳转概率的同时，相应的降低第 i 个跳转话题至下游层级的除所述第 $i+1$ 个跳转话题之外的其它 $k-1$ 个跳转话题的 $k-1$ 个路径片段的跳转概率，以保持所述第 i 个跳转话题至下游层级的 k 个路径片段的跳转概率之和仍然为 1。

30 4、一种人机对话方法，应用于电子设备，所述方法包括：

确定与指定领域相关的设定数量的跳转话题，并基于所述设定数量的跳转话题之间的关联强度构建话题之间的话题跳转图谱，其中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段配置有初始的跳转概率；

- 5 在对用户的对话请求进行初始应答之后，确定所述初始应答所属的跳转话题为初始话题，以用于向用户进行第一轮推荐；

当完成所述初始话题的人机对话之后，根据从所述初始话题跳出至下游层级的 k 个跳转话题的跳转概率确定将要跳转到的跳转话题，以围绕所述将要跳转到的跳转话题进行下一轮推荐；

- 10 采用逐轮推荐的方式继续推荐所述话题跳转图谱中的跳转话题以进行人机对话。

- 5、根据权利要求 1 或 4 所述的方法，其中，每一个跳转话题至其能够跳转到的下游层级的 k 个跳转话题的 k 个路径片段初始的跳转概率之和为 1；

在进行跳转话题推荐的过程中还包括：

当选择第一跳转话题的下游层级的其中一个第二跳转话题进行下一轮推荐时；

- 20 若用户接受所述其中一个第二跳转话题，则增大所述第一跳转话题至所述其中一个第二跳转话题的路径片段的跳转概率，减小所述第一跳转话题至下游层级的其它第二跳转话题的路径片段的跳转概率，以保持所述第一跳转话题至下游层级的所有第二跳转话题的路径片段的跳转概率之和为 1；

- 25 若用户不接受所述其中一个第二跳转话题，则减小所述第一跳转话题至所述其中一个第二跳转话题的路径片段的跳转概率，增大所述第一跳转话题至下游层级的其它第二跳转话题的路径片段的跳转概率，以保持所述第一跳转话题至下游层级的所有第二跳转话题的路径片段的跳转概率之和为 1，并更换选择所述第一跳转话题的下游层级中的另外一个第二跳转话题进行下一轮推荐。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，还包括：

当累计更换选择的次数超过预定次数时，重新选择与所述第一跳转话题独立的话题。

5 7、根据权利要求 3 或 5 所述的方法，其中，在多次人机对话之后，若存在至少一个路径片段的跳转概率降低至低于预定阈值，则断开所述话题跳转图谱中的所述至少一个路径片段，更新所述话题跳转图谱，以用于下一次人机对话。

10 8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，在断开所述话题跳转图谱中的所述至少一个路径片段时，为所述至少一个路径片段的端点的跳转话题配置一个新的跳转话题。

15 9、根据权利要求 1 或 4 所述的方法，其中，还包括：按照用户属性对用户进行分类，以按照用户的类别生成相对应的话题跳转图谱。

20 10、一种电子设备，其包括：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 1-9 中任意一项所述方法的步骤。

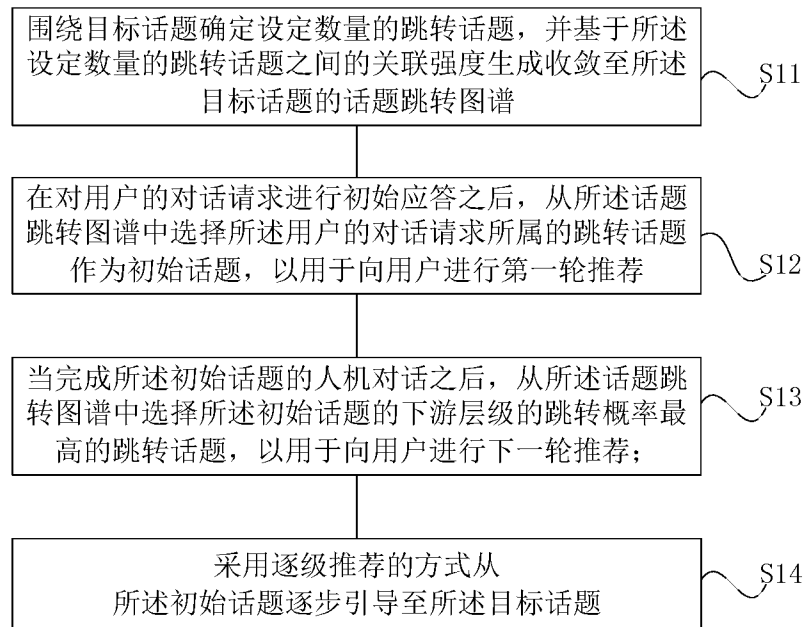


图 1

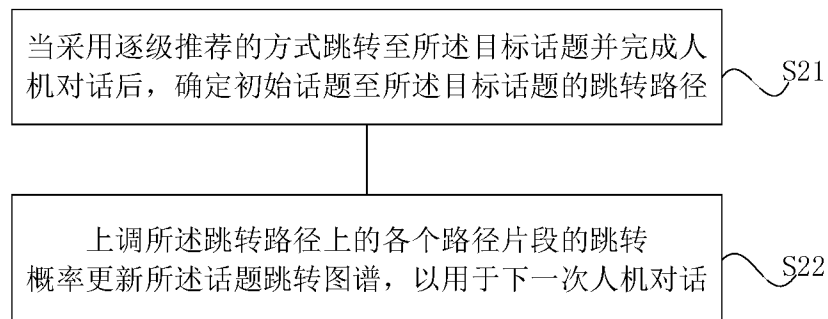


图 2

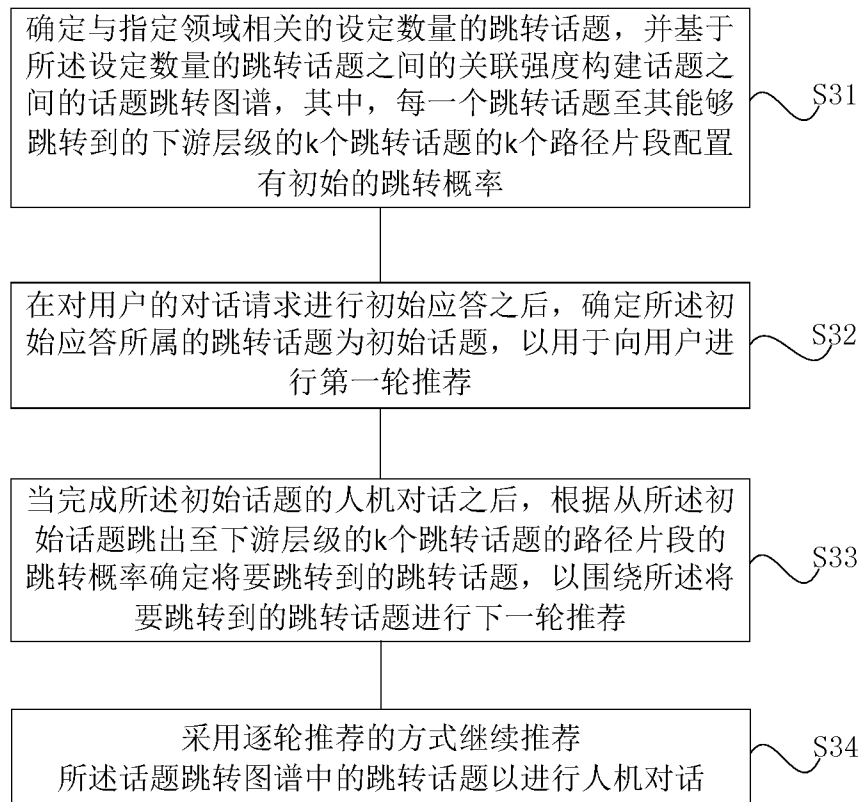


图 3

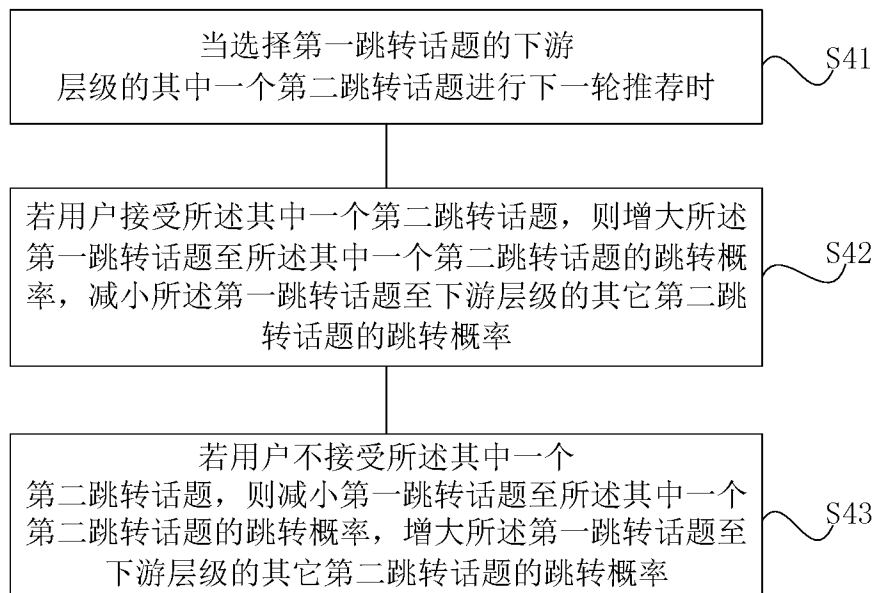


图 4

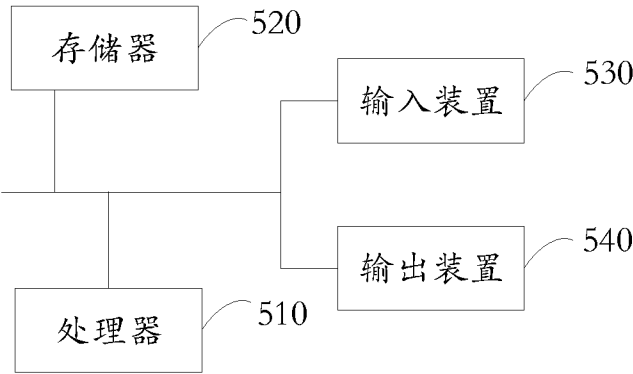


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/00(2019.01)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

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, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: 人机对话, 话题, 跳转, 图谱, 概率, 推荐, 选择, man-machine conversation, man-machine interaction, man-machine dialog, topic, skip, atlas, probability, recommend, choose

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108415932 A (SUZHOU AI SPEECH LTD.) 17 August 2018 (2018-08-17) entire document	1-10
Y	CN 101071418 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 14 November 2007 (2007-11-14) description, pages 6-10, and figures 1 and 4	1-10
Y	CN 106575503 A (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC) 19 April 2017 (2017-04-19) description, paragraphs [0015]-[0046], and figures 2 and 3	1-10
A	CN 106874292 A (BEIJING GRIDSUM TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-10
A	US 2010082640 A1 (YAHOO INCORPORATION) 01 April 2010 (2010-04-01) entire document	1-10

☐ 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

15 April 2019

Date of mailing of the international search report

26 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072603

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108415932	A	17 August 2018	None			
CN	101071418	A	14 November 2007	CN	101071418	B	23 June 2010
				IN	200800721	I4	11 September 2009
				IN	259799	B	28 March 2014
CN	106575503	A	19 April 2017	EP	3158559	A1	26 April 2017
				JP	2017518588	A	06 July 2017
				US	2015370787	A1	24 December 2015
				BR	112016028797	A2	22 August 2017
				WO	2015195729	A1	23 December 2015
				RU	2016149498	A	20 June 2018
				EP	3158559	B1	23 May 2018
				RU	2016149498	A3	30 January 2019
				IN	201647042402	A	23 December 2016
CN	106874292	A	20 June 2017	WO	2017097231	A1	15 June 2017
				US	2018357302	A1	13 December 2018
US	2010082640	A1	01 April 2010	US	8615512	B2	24 December 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072603

A. 主题的分类 G06F 17/00 (2019.01) 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 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, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: 人机对话, 话题, 跳转, 图谱, 概率, 推荐, 选择, man-machine conversation, man-machine interaction, man-machine dialog, topic, skip, atlas, probability, recommend, choose		
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
PX	CN 108415932 A (苏州思必驰信息科技有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 全文	1-10
Y	CN 101071418 A (腾讯科技深圳有限公司) 2007年 11月 14日 (2007 - 11 - 14) 说明书第6-10页, 附图1、4	1-10
Y	CN 106575503 A (微软技术许可有限责任公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书第15-46段, 附图2-3	1-10
A	CN 106874292 A (北京国双科技有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-10
A	US 2010082640 A1 (YAHOO! INC) 2010年 4月 1日 (2010 - 04 - 01) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 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 2019年 4月 15日		国际检索报告邮寄日期 2019年 4月 26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		受权官员 杨越松 电话号码 86-(20)-28950385

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072603

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	108415932	A	2018年 8月 17日	无	
CN	101071418	A	2007年 11月 14日	CN	101071418 B 2010年 6月 23日
				IN	200800721 I4 2009年 9月 11日
				IN	259799 B 2014年 3月 28日
CN	106575503	A	2017年 4月 19日	EP	3158559 A1 2017年 4月 26日
				JP	2017518588 A 2017年 7月 6日
				US	2015370787 A1 2015年 12月 24日
				BR	112016028797 A2 2017年 8月 22日
				WO	2015195729 A1 2015年 12月 23日
				RU	2016149498 A 2018年 6月 20日
				EP	3158559 B1 2018年 5月 23日
				RU	2016149498 A3 2019年 1月 30日
				IN	201647042402 A 2016年 12月 23日
CN	106874292	A	2017年 6月 20日	WO	2017097231 A1 2017年 6月 15日
				US	2018357302 A1 2018年 12月 13日
US	2010082640	A1	2010年 4月 1日	US	8615512 B2 2013年 12月 24日