

SMP2017 深思考人工智能特定域任务型人机对话技术报告

杨志明 王泳 毛金涛 陈巍巍

(深思考人工智能机器人科技 (北京) 有限公司 , 北京 , 100085)

摘 要: 本文对开发的特定域任务型人机对话系统的设计思想和实施策略进行阐述。针对本次测评所关注的机票类、火车票类和酒店类 3 个垂直领域分别设定了多轮交互的解决方案。基于中文自然语言处理技术, 设计了预处理、意图识别、上下文处理及决策、意图理解、领域业务逻辑处理等系统模块, 实现系统与测试人员实时在线对话, 完成相应的预定和查询任务。在本次评测中, 系统的任务完成率、会话轮数和用户满意度方面都处于领先地位, 达到预期效果。

关键词: 特定域;人机交互;中文自然语言处理

人机交互是人工智能的一个重要方向, 早在人工智能开始时, 人们就开始了这方面的探索。虽然不断有新的技术涌现, 人机交互的智能化程度也越来越高。但现阶段的人机交互技术还没有达到一个真正人类智能的水平, 所以广泛领域的人工交互还是很难达到实用的水平。而中文的人机交互, 像其他自然语言处理技术一样, 受中文的特性所限, 相对英文的人机交互, 难度更大, 技术上也稍微有所差距。所以, 现阶段要是人机交互达到人们实用的基本满意程度, 就需要有所限制。通常, 在闲聊以及特定的任务型限定领域, 人机交互会有比较满意的表现。在这些领域, 由于人们的交互意图基本围绕在某个任务目的的范围内, 所以对人类思维话术的处理是现阶段自然语言处理技术所能做到。

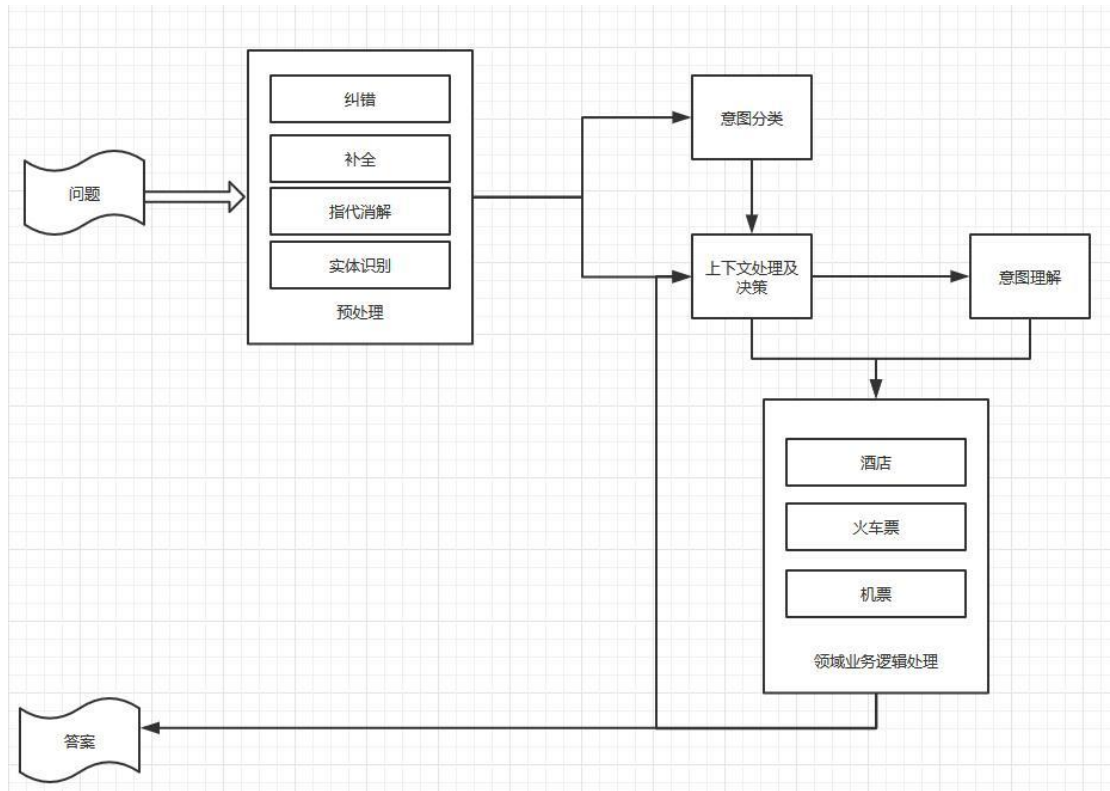


图 1 人机多轮交互系统总体框架

本次 SMP2017 中文人机对话技术评测 (ECDT) 的任务二主要面向三个人们日常生活常见的特定领域：酒店、火车票、机票。人们在这三个领域的主要需求意图是相关信息的查询和订购。而为了完成此意图，往往是在一问一答单轮的交互中无法完成的，就需要进行多轮的交互。而在多轮交互的时候，又可能出现领域的调转，一句话中包含多领域的转接或需求。为了完成特定领域多任务的人机多轮交互系统，如图 1 所示我们主要在以下几个方面进行了处理：预处理、意图分类、上下文处理及决策、意图理解及处理以及领域业务逻辑处理。

一、 预处理

在中文的多轮人机交互系统中，首先我们对用户输入的话进行纠错，补全、指代消解、分词、词性标注、实体识别。为了能更准确的理解用户的意图，我们首先需要对语音识别错误或用户的错误用词进行纠错，对省略和指代的信息根据上下文进行补全和指代消解的处理。然后进行分词、词性标注。最后还要对时间、地点以及一些领域的实体进行实体识别。

通常判断一个句子是否合法可以通过计算它的概率来得到。假设一个句子 $S = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ ，则问题可以转换成如下形式：

$$P(s) = P(w_1, w_2, \dots, w_n) = P(w_1) * P(w_2 | w_1) * \dots * P(w_n | w_1, w_2, \dots, w_{n-1})$$

但直接使用上式会出现参数空间过大，信息矩阵严重稀疏等问题。这时可以使用 n-gram 模型通过计算极大似然估计 (Maximum Likelihood Estimate) 构造语言模型。一般说来当

n-gram 的 n 值越大时，对下一个词的约束力就越强，但同时模型就越复杂。其计算公式如下：

$$P(w_i | w_{i-1}) = \text{count}(w_i, w_{i-1}) / \text{count}(w_{i-1})$$

二、 意图分类

在多领域的人机交互系统中，当用户说了一句话时，我们首先要知道这句话是哪个领域的问题，才能交给这个领域的业务处理模块进行处理。所以我们首先要对用户的问题或输入进行按业务领域进行分类。

例如图 2，同一 session 下的多轮查询问句，如果有类似特征，说明用户在根据查询结果进行修正查询，那么新增的词应该对意图分类作用很大。

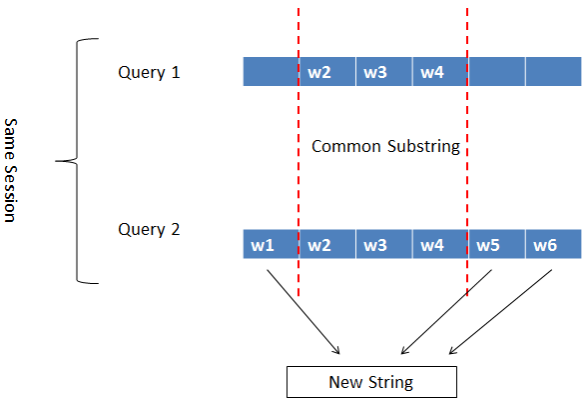


图 2 人机多轮查询修正

三、 上下文处理及决策

由于多轮交互时，有很多信息在交互的上文中已经出现，用户不会再在当前的问题进行重复，所以需要有一个上下文的处理模块。同时，对当前用户的问题，需要综合分类结果、上下文信息、各领域业务状态及处理情况等多方面信息进行综合决策，来决定将当前的问题交给那个业务处理模块进行处理。

四、 意图理解及处理

当上下文处理及决策将当前会话交给某个领域业务处理模块进行处理时，该模块就需要对这句话中用户的意图进行理解，然后进行处理。

例如，我们首先将每个句子分别卷积成生成一个向量，然后基于微软提出的深度学习框架（图 3）计算向量间的距离。

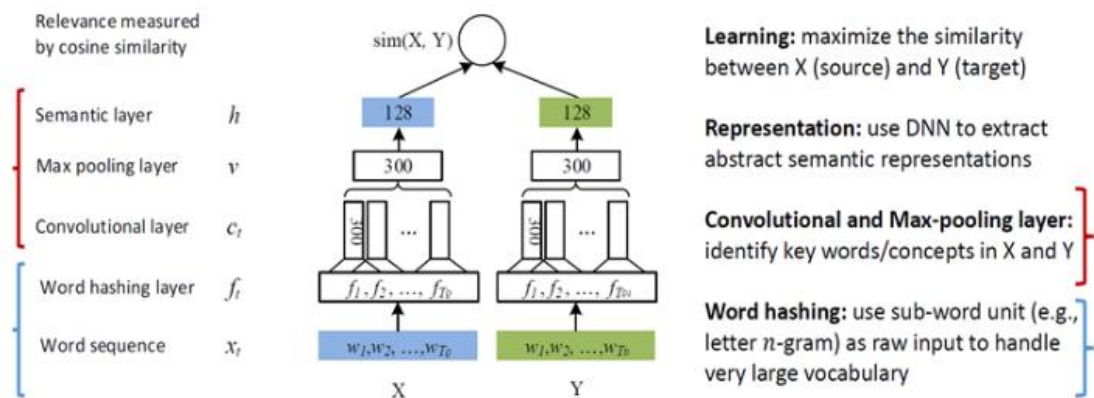


图 3 意图理解的深度学习框架

五、结论

自然语言是人们与机器交互的最自然的方式，自然语言处理/理解也是人工智能的一个终极目标。虽然近年来涌现出了不少人机交互产品，但这些产品多为闲聊或指令型任务。深思考人工智能 iDeepWise 机器人在本次评测中任务完成率、会话轮数和用户满意度方面都处于领先，最终取得了第一名的成绩。在产品化方面，深思考人工智能 iDeepWise 机器人已经实现了在音乐、天气、酒店、美食、火车票、机票、医疗问诊、医疗领域智能客服、车载等多个垂直领域的多轮人机交互引擎，取得了优异的成绩和良好的满意度。