

事件常识的获取方法研究

王亚¹ 陈龙² 曹聪² 王驹¹ 曹存根²

(广西师范大学计算机科学与信息工程学院 桂林 541004)¹

(中国科学院计算技术研究所智能信息处理重点实验室 北京 100190)²

摘要 在动态语义学的基础上,以事件的语义、文法和常识为标准构建多层次的事件分类体系,并使用该分类体系提取事件的常识知识。事件采用框架的方式来表示,称为事件框架。事件框架的内容包括事件的定义、事件之间的关系、事件的文法表达、事件的谓词表示、事件的例句、事件的前提常识和后果常识。利用事件框架的内容提取事件的常识。为了说明该方法的实用性,以事件分类体系中典型的“交易类”事件为例来描述事件常识的获取方法。

关键词 事件分类,常识提取,事件管理,事件框架

中图法分类号 TP391 **文献标识码** A **DOI** 10.11896/j.issn.1002-137X.2015.10.044

Method of Acquiring Event Commonsense Knowledge

WANG Ya¹ CHEN Long² CAO Cong² WANG Ju¹ CAO Cun-gen²

(College of Computer Science and Information Technology, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China)¹

(Key Laboratory of Intelligent Information Processing, Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)²

Abstract The paper used semantic, grammar and commonsense knowledge of events as the standard to construct a multi-level taxonomy of events, which can be utilized to extract commonsense knowledge of these events. We used event frames to represent all the events. An event frame includes a definition of the event, relationships between the event with other events, grammar of the event, predicate representation of the event, example sentences of the event, and commonsense knowledge of the event. To demonstrate the utilities of our method, we used the transaction event as an example to illustrate the method.

Keywords Event classification, Commonsense knowledge extraction, Event management, Event frame

1 引言

在人类的日常生活中,丰富多彩的事件每天都在发生,早上“起床”后,先“洗漱”,然后“吃”“美味”的早餐,“等”公交“去”公司“上班”等等。而人之所以能理解这些事件到底是在表达什么,是因为人具有理解这些事件所必需的常识知识,如果能获取足够的有关这些事件的常识知识,并将其存储到计算机中,则计算机就可以像人一样清楚准确地理解这些事件。

在常识知识获取方面,国内外的研究者都在从不同层面和不同角度进行着探索与尝试。Cyc以知识工程师手工输入常识知识的方式构建常识知识库^[1];OMCS通过普通网络用户贡献常识知识的途径建立常识知识库^[2];陆汝钊构建了一个面向Agent的大规模常识知识库^[3];张松懋以知识和推理为基础开发了一个分布式交通控制系统^[4];李闪闪总结得出了多个常识知识角度进行常识的提取^[5];彭会良以一个事件为核心提出了一种挖掘与之相关事件的方法^[6];朱耀探究了如何从Web语料中获取常识语料^[7];田雯对人类的心理常

识进行了深入的研究^[8];臧良俊总结了主要的常识获取方法^[1-3,5,6,8,9]。文献^[9]给出了详细的综述。

本文首先采用一定的准则对事件进行分类,并以此分类为基础,归纳总结提取事件常识的方法和获取事件公理的方法。在鲁川所做的事件分类^[10]的基础上,进一步补充细化事件的分类标准和事件的周边角色,使事件分类体系更加完善,为提取常识知识提供便利的条件。

通过实际操作,发现事件常识获取研究具有以下几个难点:

1. 如何对事件进行分类?

生物分类学家以生物的形态结构、功能、习性、生态或经济用途等为依据对生物进行分类,将大千世界的所有生物分成“界、门、纲、目、科、属、种”^[11]7个类别。对事件进行分类同样需要寻找事件分类的准则和方法。

2. 如何确定事件的周边角色以及如何从知识层面限定周边角色的语义范围?

同一对象在不同事件中充当的角色是不同的,有的事件

到稿日期:2014-10-20 返修日期:2015-01-29 本文受国家自然科学基金项目(91224006,61035004,61173063,61203284),科技部项目(2013 03107)资助。

王亚(1988—),女,硕士生,主要研究方向为自然语言处理;陈龙(1988—),男,硕士生,主要研究方向为基于场景的常识获取;曹聪(1987—),男,博士生,主要研究方向为大规模知识获取;王驹(1950—),男,教授,主要研究方向为描述逻辑、分离逻辑、人工智能;曹存根(1964—),男,研究员,博士生导师,主要研究方向为知识获取与共享、文本挖掘。

中的对象不容易判断其在事件中担任的角色,这就需要清楚地定义各周边角色的语义,以及事件对象在当前事件中所表达的语义角色。

对事件的周边角色进行知识层面上的语义约束,能使我们从更深层次上理解事件,并且有助于提取事件的常识知识。

3. 如何获取事件的前提和后果?

对事件进行分类的主要目的是提取事件的前提常识知识和后果常识知识,因而有必要通过事件的分类层次总结获取事件常识的方法。

4. 如何获取事件的公理?

利用事件的公理可以实现事件之间的推导,有助于我们以联系的观点更全面准确地认识事件,因此需要归纳获取各种事件公理的方法。

本文第 2 节给出一种事件的分类结构;第 3 节说明的事件常识知识提取方法;第 4 节介绍事件公理知识的获取方法;第 5 节介绍所提方法与 FrameNet 的比较;最后总结全文。

2 事件的分类与表示

2.1 事件分类

对事件进行分类,是理解和研究事件的一种基本方法。我们希望能像生物分类学家对种类繁多的生物进行清晰的分类一样,将各种各样的事件划分类别,从而更深入地去认识事件,并为以事件为基础进行的常识提取和公理获取提供可靠的保证。

2.1.1 利用事件的语义特征进行分类

我们认为每个事件都有其强调的语义特征角度,为此根据事件类和事件的含义,提取事件强调的语义特征角度作为事件分类的角度。以“事件_转移_交易^[12]”事件类为例,先根据“交易”事件类的语义特征总结所有包含此语义特征的事件,然后在百度百科或爱词霸等词典网站中搜索这些事件所表达的含义,从事件的定义中提取事件强调的语义特征角度,也即事件的分类依据。“私卖”事件的定义是:未经官许而私下出卖违禁物。从定义中可知,“私卖”是一种违法的交易行为,则可以提取“交易”事件类的一个分类角度是“交易行为是否违法”。“预订”事件的定义是:事先订购购买东西,一般要交一定租定金,甚至全额,则可以提取“交易”类的一个分类依据是“钱物的所有权转换是否同时进行”。然后以这些分类角度对事件进行划分,将具有相同强调语义特征的事件划分到一起。事件的候选分类角度有很多,并不是每个角度在事件分类中都会被用到,因而分类角度的选取必须遵循一定的原则,即:选取的角度必须简单明了,能被一般人所理解,能清楚有效地将事件分类,并能反映事件的本质,角度选取得越少越好。角度的选取不同,会形成不同的事件分类结果。需要指出的是,我们的事件分类体系并没有包含世界中发生的所有事件,只是在分类系统已有事件的基础上挖掘事件的分类角度,因而,不排除增加新的事件会引进新的事件分类角度的可能。

2.1.2 利用事件的文法特征进行分类

如“售完”事件有两个基本文法^[13],如文法 1 和文法 2 所示。

- 文法 1:〈施事:商业主体〉〈售完〉了〈受事:商品〉
- 文法 2:〈当事:商品〉〈售完〉了

根据第一个文法,“售完”应该属于事件类;而根据第二个文法,“售完”应该属于状态类。

2.1.3 利用事件的常识特征进行分类

常识相近的事件应该归到一起。“抢购”事件的一个前提常识知识是“顾客的需求量大于商品的供应量”,“竞买”事件的一个前提常识知识也是“顾客的需求量大于商品的供应量”,而其他“买”类事件不具有此前提常识,因而认定“抢购”事件和“竞买”事件应该划分到一起,因为两个事件的常识最靠近。

我们开发了一个专门管理事件分类体系的事件知识管理系统,在系统中可以手动地更改事件的分类层次以及各个事件的事件槽内容。“事件_转移_交易”事件类在系统中的分类结果如图 1 所示。

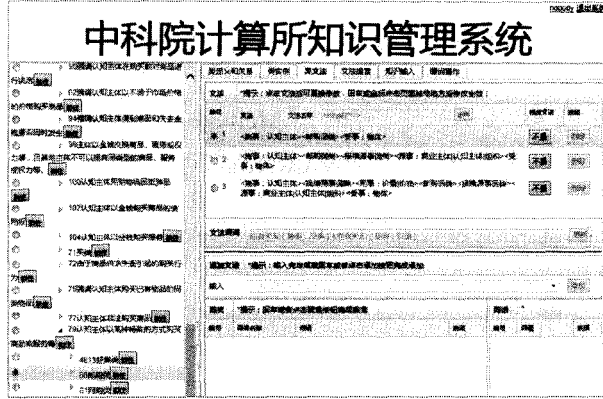


图 1 事件管理系统

2.2 事件的表示框架

将所有事件归结为两类范畴,即事件事件范畴(简称“事件范畴”)和状态事件范畴(简称“状态范畴”)。事件范畴表示各类事件的内涵、语言表达、事件发生的前提与后果、事件之间的关系等内容。其中,事件发生的前提与后果由一组状态命题表达。状态事件范畴表示各种事物的性质和关系的内涵、语言表达以及它们与其他事件之间的关系等内容。

2.2.1 事件范畴槽

事件都有其语义,即告诉我们到底发生了什么。因此,需要一段解释性文字对事件的语义特征进行描述。

万事万物是相互联系的整体,因此,由事物运动产生的各种事件也必然具有某种联系,关系也是我们认识世界的一种途径,有助于更准确地理解事件。因此,有必要建立事件与事件之间的关系。

虽然事件的内涵单一,但是它们的表达方式可能有很多。因此,需要总结出一些常用的表达事件的文法。

为了将事件以计算机可读的形式存储于计算机中,需要将事件用谓词逻辑进行描述。文法到谓词的过渡使语言与逻辑关联起来。

增加例句的目的是便于常识提取,在常识不易提取的情况下可以引导我们提取更多的常识。

事件的发生依赖于一定的前提。因此,需要在事件范畴的表示中表达出事件的前提。

事件发生后,会对事物所在的环境产生一定的影响,造成环境状态的变化。因此,需要在事件范畴的表示中表达出事件的后果。

下面,给出一个具体的事件范畴结构例子:

defcategory 买类:

```
{
  解释: 购买者给售卖者金钱, 售卖者将商品给予购买者; 购买者给予
        服务提供商金钱, 服务提供商为购买者提供服务。
  反义: 卖
  因果: 导致(买, 拥有)
  整分: 有阶段(买, 付款)
  时序: 衔接(拥有, 买)、等同(买, 卖)
  施事: 认知主体
  受事: 物体|服务
  用事: 价格
  谓词: 买(施事, 受事)@用事=〈用事: 价格〉
  例句: 爸爸用高价买了一辆名车。
  前提: 施事没有受事。
        施事有钱。
        施事活着。
        受事对施事有价值。
  后果: 施事拥有受事。
}
```

2.2.2 状态范畴槽

状态范畴与事件范畴定义的槽基本相同,唯一的区别是状态范畴内没有定义前提槽和后果槽,出现这种差别的原因是状态范畴描述的是事物的某一静态属性特征,没有造成任何其它事物的变化,所以也就不存在前提槽和后果槽。

下面,给出一个具体的状态范畴框架例子:

defcategory 热销类:

```
{
  解释: 商品销售很快, 时间段里大量买家购买。
  近义: 畅销
  反义: 滞销
  因果: 导致(欢迎, 热销)
  施事: 商业主体
  当事: 商品
  位事: 地区
  谓词: 热销(施事, 受事)
  谓词: 热销(当事)@位事=〈位事: 地区〉
  例句: 此书在美国热销。
  例句: 天津市各大药店热销减肥药。
}
```

2.2.3 槽值说明

1. 解释槽: 对事件的一个解释。

例如,“买”事件的解释是“购买者给售卖者金钱, 售卖者将商品给予购买者; 购买者给予服务提供商金钱, 服务提供商为购买者提供服务”。

2. 关系槽: 事件之间的各种关系。

在范畴框架中, 引入了以下关系。

(1) 上下位: 事件 e_1 的语义特征包括在事件 e_2 的语义特征内。如:“行销”事件是“推销”事件的下位事件,“推销”事件是“行销”事件的上位事件,“推销”事件与“行销”事件具有上下位关系。

(2) 近义: 两个事件的语义特征相近但是存在差别, 如“热销”事件与“畅销”事件具有近义关系,“热销”是指某种商品在一段时间内有大量买家购买, 而“畅销”是指某种商品因受欢迎而销路广、卖得快。

(3) 反义: 两个事件的语义相反, 如“买”事件和“卖”事件

具有反义关系。

(4) 因果: 事件 A 是事件 B 的原因, 事件 B 是事件 A 的结果。如“买”事件是“拥有”的原因,“拥有”事件是“买”事件的结果。因果关系采用“导致(原因, 结果)”表示。

(5) 整分: 一个事件需要多个事件的发生才能发生, 如“买”事件与“挑选”事件、“付款”事件等具有整分关系, 用“有阶段(整体事件, 部分事件)”表示, 如: 有阶段(购物, 付款)。

(6) 时序: 事件 A 与事件 B 具有时间上的关系, 分别是先于、开始、结束、衔接、等同、重叠、在期间共 7 种时序关系^[14]。

先于(e_1, e_2): 事件 e_1 先于事件 e_2 发生, 且 e_1 发生的时间与 e_2 发生的时间没有重叠, 如: 先于(结婚, 离婚)。

开始(e_1, e_2): 事件 e_1 与事件 e_2 同时开始, 但是 e_1 比 e_2 先结束, 如: 开始(推, 滑动)。

结束(e_1, e_2): 事件 e_1 与事件 e_2 同时结束, 但是 e_1 比 e_2 后开始, 如: 结束(治疗, 感冒)。

衔接(e_1, e_2): 事件 e_1 结束的时刻是事件 e_2 开始的时刻, 如: 衔接(拥有, 买)。

等同(e_1, e_2): 事件 e_1 与事件 e_2 同时开始、同时结束, 如: 等同(买, 卖)。

重叠(e_1, e_2): 事件 e_1 先于事件 e_2 发生, 且 e_1 发生的时间与 e_2 发生的时间有重叠, 如: 重叠(跑步, 出汗)。

在期间(e_1, e_2): 事件 e_1 先于事件 e_2 发生且后于 e_2 结束, 如: 在期间(买, 付款)。

在解释说明文法槽之前, 需要先介绍事件周边角色的一些知识。如果说事件是相应文法的中枢角色, 事元则是文法的周边角色(或称“外围角色”)。周边角色是事件的参与者或事件发生所涉及的情境。我们定义的有施事、当事、感事、领事、受事、客事、成事、致事、源事、经事、向事、宿事、同事、用事、涉事、属事、类事、连事、缘由、意图、时间、空间、范围、物量、时量、频量、位事、价量、隐施事、值事和属性共 31 个周边角色。

3. 文法槽: 事件的语言表达方式。

“施事: 认知主体”“买”了“受事: 物体|服务”为“买”事件的一个表达方式。其中, 施事后的标注“认知主体”和受事后的标注“物体|服务”为对事件的周边角色所做的语义限制, “施事”是语言层面上的语义, 而“认知主体^[15]”是知识层面上的语义。其他语义分类系统只从语言角度分析语义, 而我们不仅从语言角度分析语义, 还从知识角度分析语义。所以, 我们的分类体系是语义、语法和知识相结合, 这也是我们的分类体系区别于其他分类体系的根本所在。

4. 谓词槽: 对事件的逻辑描述。

“买”事件的谓词表示为: 买(施事, 受事), 事件作为谓词的名称。

5. 例句槽: 事件所对应的一个具体实例。

“买”事件的一个例句为: 爸爸用高价买了一辆名车。

6. 前提槽: 事件的发生需要各事件参与者满足的约束条件。

“施事没有受事”是“买”事件的一个前提。

7. 后果槽: 事件发生后各事件参与者及其周边元素发生的状态变化。

“施事拥有受事”是“买”事件的一个后果。

3 常识知识提取方法

人的大脑里存储着有关事件的常识知识, 这就是人能理

解某个事件而机器却不能的原因。如果想让机器理解该事件,就必须使机器具备理解事件所必需的常识知识^[16]。

3.1 通过事件分类提取常识

以事件的语义特征角度为依据进行分类,因而可将事件的分类角度作为事件的常识知识提取角度来进行常识提取。如“套购”的分类角度是“交易行为非法”,则“套购”事件的一条前提常识知识是“套购是非法的”。

3.2 通过事件的语义提取常识

事件的语义信息可以引导我们提取常识知识,如“倾销”事件,它的含义是:一国(地区)的生产商或出口商以低于其国内市场价格或低于成本价格将其商品抛售到另一国(地区)市场的行为,是一种不正当的竞争手段。从定义中可以提取出“商品的出售价格低”、“商品的出售地在外国”、“倾销是一种不正当的竞争手段”等常识知识。

3.3 通过事件的语义角色提取常识

明确事件的语义角色即周边角色有哪些。如“订阅”事件关涉的周边角色有实施订阅行为的“施事”和被订阅的“受事”,只有这两个周边角色都具备时,一个“订阅”事件才能发生。可以从事件的文法中得到事件所关涉的周边角色及对周边角色所做的约束,从而获得有关周边角色的一些常识知识,“订阅”事件的“受事”是报纸或期刊。然而有些事件的文法虽然没有显式地描述某些事元,但其实该事元是事件发生必不可少,要特别注意这些隐含的事元。

3.4 通过事件之间的关系提取常识

“赎”事件发生在“典当”事件之后,那么“赎”事件的一条前提常识知识是“物品在典当行”。如近义关系,如果一个事件提取的常识知识多,而它的近义事件提取的常识知识过少,则常识知识极有可能是有遗漏的;如因果关系,果事件通常情况下可以作为因事件的后果常识知识,而因事件通常情况下又可以作为果事件的前提常识知识。

3.5 通过事件的例句提取常识

例句可以帮助我们想象一个场景以及在这个场景中事件发生前后事物都处于什么状态,如想象“抢购”这个事件的场景,可以提取“施事想要受事”、“施事紧张”、“施事的动作很迅速”等一系列不易提取的常识知识。

3.6 通过常识提取角度提取常识

分别从生理、心理、社会 and 物理世界 4 个方面考虑,将这些常识知识提取角度作为刺激信号,引导我们提取事件的关于这些方面的常识知识,特别是事件所关涉的周边事元的常识知识。如从心理角度提取“抢购”事件的常识知识,则可以提取“施事紧张”这条常识知识。需要指出的是,如果两个物体属于同类事物,则通常会有相同角度的常识知识。

4 事件的公理获取方法

4.1 获取周边角色的公理

根据“defcategory 事件”的谓词表示,提取事件周边角色的公理^[17]。将前提常识和后果常识中涉及到的有关周边角色的常识挑选出来直接转换为公理。“施事是国家政权机构”是“征购”事件的前提常识,那么将其符号化可以得到公理 1。

公理 1 征购(x, y) $\rightarrow$ 国家政权机构(x)

4.2 根据事件之间的关系获取公理

1. 通过上下位关系获取公理

下位事件可以直接利用上位事件公理的结论作为下位事

件公理的结论,如由上位事件“抛售”的公理 2 可得到其下位事件“倾销”的公理 3。而且通过上下位关系,下位事件可直接推出上位事件,即可获得公理:下位事件 $\rightarrow$ 上位事件,如公理 4 所示。

公理 2 抛售(x, y) $\rightarrow$ 廉价(y)

公理 3 倾销(x, y) $\rightarrow$ 廉价(y)

公理 4 倾销(x, y) $\rightarrow$ 抛售(x, y)

2. 通过近义关系获取公理

具有近义关系的两个事件,如果其公理的获取角度是一样的,那么通常这两个公理的结论是相近或相同的。如以下的公理 5 和公理 6 所示,从物品所有权的角度获取公理,则两者的结论事件具有近义或同义关系。

公理 5 买(x, y) $\rightarrow$ 拥有(x, y)

公理 6 买断(x, y) $\rightarrow$ 拥有(x, y)

3. 通过反义关系获取公理

具有反义关系的两个事件,如果其公理的获取角度是一样的,那么通常这两个公理的结论是相反的。如以下的公理 7 和公理 8 所示,从物品所有权的角度获取公理,则两者的结论事件具有反义关系。

公理 7 买(x, y) $\rightarrow$ 拥有(x, y)

公理 8 卖(x, y) $\rightarrow$ 失去(x, y)

4. 通过因果关系获取公理

具有因果关系的两个事件中,由“因事件”可推出“果事件”,如由“引起(买,拥有)”可以提取公理 9。

公理 9 买(x, y) $\rightarrow$ 拥有(x, y)

5. 通过时序关系获取公理

在事件的谓词表示中已有周边角色的基础上增加事件的开始时间和结束时间。如“抵押(x, y)@开始时间= bt ,结束事件= et ”,从而可以获得事件在时间上的各种关系。

(1)通过“先于”关系获取公理 10:

公理 10 先于($e1, e2$) $\rightarrow et1 < bt2$

(2)通过“开始”关系获取公理 11:

公理 11 开始($e1, e2$) $\rightarrow bt1 = bt2 \& et1 < et2$

(3)通过“结束”关系获取公理 12:

公理 12 结束($e1, e2$) $\rightarrow bt1 > bt2 \& et1 = et2$

(4)通过“衔接”关系获取公理 13:

公理 13 衔接($e1, e2$) $\rightarrow et1 = bt2$

(5)通过“等同”关系获取公理 14:

公理 14 等同($e1, e2$) $\rightarrow bt1 = bt2 \& et1 = et2$

(6)通过“重叠”关系获取公理 15:

公理 15 重叠($e1, e2$) $\rightarrow bt1 < bt2 \& et1 < et2 \& et1 < bt2$

(7)通过“在期间”关系获取公理 16:

公理 16 在期间($e1, e2$) $\rightarrow bt1 < bt2 \& et1 > et2$

6. 通过整分关系获取公理

整分关系“有阶段(整体事件,部分事件)”和“有过程(整体事件,部分事件 1,部分事件 2,...)”中,由整体事件可直接得到部分事件,即:整体事件 $\rightarrow$ 部分事件。如由“有阶段(购买,挑选)”和“有阶段(购买,支付)”可以提取如下所示的公理 17 和公理 18。

公理 17 购买(x, y) $\rightarrow$ 挑选(x, y)

公理 18 购买(x, y) $\rightarrow$ 支付(x, z)

4.3 组合事件的公理获取

组合事件是指一个事件词包含两个事件的事件,如“盗

卖”事件包括“盗”事件和“卖”事件,我们认为这两个事件的语义重心等同。如果两个子事件属于同一个语义大类,则可以将该组合事件作为其子事件的父类放到子事件所属的语义类中即可。而如果两个子事件不属于同一个语义大类,“盗卖”事件中,“盗”事件属于“事件_转移_索取”类,而“卖”事件属于“事件_转移_交易”类,那么这样就会出现一个问题,即究竟该将此组合事件放到哪一个子事件所属的语义类中呢。这里采取的办法是单独定义一个组合事件作为组织结点,然后利用公理将组合事件与其子事件联系起来,这样可以避免语义重心的“偏见”,因此可以获得如下所示的公理 19 和公理 20。

公理 19 盗卖(x, y) $\rightarrow$ 盗(x, y)

公理 20 盗卖(x, y) $\rightarrow$ 卖(x, y)

这里还有一个问题,就是如何判断一个事件是否为真正意义上的组合事件。如“抢购”事件,它由“抢”事件和“够”事件组合而成,可是两个事件的语义重心并不等同,这里的“抢”只是“购”的一种方式,所以“抢购”事件不是我们所研究的真正意义上的“组合事件”。这种情况将在下面讨论。

4.4 伪组合事件的公理获取

在上面分析的伪组合事件中,两个事件的语义重心不平衡,一个事件是另一事件的目的、依据、方式、原因、工具、材料等,在“叫卖”事件中,“叫”是“卖”的一种方式,从而可获得公理 21。

公理 21 叫卖(x, y) $\rightarrow$ 叫(x)

4.5 事元具体化的公理获取

两个事件仅从语义上分析看不出有任何明显的联系,而当一个事件的事元具体化为某个特殊的对象时,两者就发生了关联。如“卖”事件与“违法”事件,单从语义上看不出两者有任何联系,而当“卖”的对象是冰毒等国家禁止交易的物品时,两者就产生了关系,如公理 22 所示。

公理 22 卖(x , 冰毒) $\rightarrow$ 违法(x)

4.6 处境的公理获取

当主体“遭受”一种处境时,主体处于该处境所对应的“状态”。如主体“挨饿”,则主体处于“饥饿”的状态,如公理 23—公理 25 所示。

公理 23 挨饿(x) $\rightarrow$ 饥饿(x)

公理 24 受累(x) $\rightarrow$ 劳累(x)

公理 25 患病(x) $\rightarrow$ 生病(x)

5 与 FrameNet 的比较

FrameNet^[18]以框架语义学为理论基础,将语义相同或相近、支配相同语义角色的词语放在同一个框架中进行描述,并总结出这些词语共有的框架元素,同时建立框架之间、词汇与框架和框架元素之间的各种语义关系。我们的事件分类系统跟 FrameNet 有相同之处,也有很多不同的地方。

5.1 研究对象的不同

FrameNet 研究的是英文,包括动词、名词、形容词等,涉及世界的万事万物。而我们的分类体系研究的是中文,只处理世界之中发生的事件,有动词、形容词,没有名词。

5.2 框架槽的不同

FrameNet 中虽然没有明确提出框架槽的概念,但它的框架组成成分与我们的事件框架中的槽是相似的。FrameNet 中有定义槽、例句槽、文法槽、关系槽、词类槽,而我们的事件框架中除了这几个槽以外,还有谓词槽、前提槽和后果槽。我

们没有词类槽,但是文法槽中定义了事件对应的词类。

5.3 对事件对象的处理不同

FrameNet 中明确了词汇对应的文法中所涉及的对象的语言类型,如主体、实体、程度、时间、地点等,并且标注了这些对象是否是词汇有意义的存在所不可或缺的。而我们的事件分类系统中,不仅描述了事件对象的语义角色类型,如施事、受事、时间、位事等,还对这些角色进行知识层面上的语义限制,明确这些对象到底是什么,如施事是人、是动物还是植物等。FrameNet 是从语言层面上看语义,而我们是知识层面上看语义,这是与 FrameNet 的根本区别之所在。

我们的分类体系是以提取事件常识为目的,以现代汉语为总的分析范围与研究背景,因而与 FrameNet 相比,在处理中文信息和提取汉语事件常识方面更具优势。

6 实验验证

选择“抢购”事件作为实验对象,采用对比的方式来验证常识知识提取方法的可行性与有效性。首先,随机挑选 10 个人,让他们在不知道常识提取方法的情况下提取事件的常识;然后,向他们提供文中所介绍的常识提取方法,让他们再次进行常识提取。两次常识提取的情况如表 1 和表 2 所列。

表 1 无参照方法的常识提取

提取常识数目(条)	提取常识速度(条/分钟)
14	2.8
8	2.0
10	2.0
9	1.6
11	2.2
15	3.0
9	1.6
11	2.4
12	2.1
10	1.9

表 2 有参照方法的常识提取

提取常识数目(条)	提取常识速度(条/分钟)
23	3.3
18	2.6
18	4.5
12	4.0
17	3.4
20	4.0
15	2.7
16	3.0
19	2.9
16	3.1

通过总结对比两次提取的常识知识的数量与速度发现,文中所提常识知识提取方法能在一定程度上提高常识知识提取的数量与速度,而且能提取出很多不易提取的常识知识。

结束语 事件常识获取是一项极其重要而又复杂的工作。本文提出了事件的分类方法、事件常识的获取方法和事件公理的获取方法。我们的事件分类体系中包含的事件远远没有现实世界中实际发生的事件多;而且对事件的处理都是人为手工操作,如果想要获取更多的事件将会耗费巨大的人力物力;此外,由于成长经历和受教育情况等的不同,每个人看待事物的角度和对事物持有的观点也会有不同,这在很大程度上会导致事件分类体系的主观性和不一致性。接下来,希望在现有的工作基础上构建一个事件分类自动处理系统,

(下转第 255 页)

fuzzy neural network and its application in power transformer fault Diagnosis[J]. Journal of Hunan University of Science & Technology(Natural Science Edition), 2012, 27(1): 35-39

- [6] 赵小霞,苑津莎,刘磊,等. 基于 CBR 与 RBR 变压器检修策略专家系统设计[J]. 电子科技, 2012, 25(7): 31-34
Zhao Xiao-xia, Yuan Jin-sha, Liu Lei, et al. Transformer Maintenance Strategy Expert System Based on CBR And RBR[J]. Electronic Science and Technology, 2012, 25(7): 31-34
- [7] 高俊杰,邓贵仕. 基于本体的范例推理系统研究综述[J]. 计算机应用研究, 2009, 16(2): 406-410, 418
Gao Jun-jie, Deng Gui-shi. Survey on ontology-based CBR system[J]. Application Research of Computers, 2009, 16(2): 406-410, 418
- [8] Negar A, Jean R. An application of multi-criteria decision aids models for Case-Based Reasoning[J]. Information Sciences, 2012, 210(22): 55-66
- [9] Wang J, Zheng N. A Novel Fractal Image Compression Scheme

With Block Classification and Sorting Based on Pearson's Correlation Coefficient[J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2013, 22(9): 3690-3702

- [10] Wang Gang-jin, Xie Chi, Chen Shou, et al. Random matrix theory analysis of cross-correlations in the US stock market: Evidence from Pearson's correlation coefficient and detrended cross-correlation coefficient[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2013, 392(17): 3715-3730
- [11] 王骏,王士同,邓赵红. 特征加权距离与软子空间学习相结合的文本聚类新方法[J]. 计算机学报, 2012, 35(8): 1655-1665
Wang Jun, Wang Shi-tong, Deng Zhao-hong. A Novel Text Clustering Algorithm Based on Feature Weighting Distance and Soft Subspace Learning[J]. Chinese Journal of Computers, 2012, 35(8): 1655-1665
- [12] He Z Y, Xu X F, Deng S C. Attribute Value Weighting in k-Modes Clustering [J]. Expert Systems with Applications, 2011, 38(12): 15365-15369

(上接第 221 页)

自动获取事件、自动分类事件、自动补全事件关系等,以使所提分类体系在机器翻译、信息自动提取、自然语言处理、文本挖掘等领域获得应用。

参考文献

- [1] Lenat D. CYC: A Large-scale Investment in knowledge Infrastructure[J]. Communications of the ACM, 1995, 38(11): 33-38
- [2] Singh P. The public acquisition of commonsense knowledge [C]// Proc. of the AAAI Spring Symposium on Acquiring (and Using) Linguistic (and World) Knowledge for Information Access. 2002
- [3] 陆汝铃,张松懋,石纯一,等. 面向 Agent 的常识知识库[J]. 中国科学 E 辑, 2000, 30(5): 453-463
Lu Ru-qian, Zhang Song-mao, Shi Chun-yi, et al. The Agent-oriented commonsense knowledge base [J]. Science China (Series E), 2000, 30(5): 453-463
- [4] 张松懋. 基于知识和推理的分布式交通控制系统[J]. 计算机研究与发展, 1992, 29(9): 35-41
Zhang Song-mao. A distributed traffic control system based on knowledge and reasoning[J]. Journal of Computer Research and Development, 1992, 29(9): 35-41
- [5] 李闪闪,曹存根. 事件前提和后果常识知识分析方法研究[J]. 计算机科学, 2013, 40(4): 185-192
Li Shan-shan, Cao Cun-gen. Commonsense Knowledge Analysis Approach Based on Event Preconditions and Effect[J]. Computer Science, 2013, 40(4): 185-192
- [6] 彭会良,曹存根. 相关事件挖掘与角色联系发现的研究[J]. 计算机科学, 2010, 37(12): 149-155
Peng Hui-liang, Cao Cun-gen. Research on Mining of Associated Events and Discovery of Roles Relationship[J]. Computer Science, 2010, 37(12): 149-155
- [7] 朱耀. 从大规模 Web 语料中获取常识语料[D]. 北京: 中国科学院, 2008
Zhu Yao. Acquiring Commonsense Corpora from Large Scale Web Corpora [D]. Beijing: Chinese Academy of Sciences, 2008
- [8] 田雯. 人类心理常识的形式化研究[D]. 北京: 中国科学院, 2004

Tian Wen. Research on the formalization of human psychological knowledge[D]. Beijing: Chinese Academy of Sciences, 2004

- [9] Zang Liang-jun, Cao Cong, Cao Ya-nan, et al. A Survey of Commonsense Knowledge Acquisition[J]. Journal of Computer Science and Technology, 2013, 28(4): 689-719
- [10] 鲁川. 知识工程语言学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010: 245-248
Lu Chuan. Linguistics for Knowledge Engineering [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2010: 245-248
- [11] 张文华,付晓琛,邓芳. 生物系统分类体系的建立和林奈的贡献[J]. 生物学通报, 2008, 43(5): 54-56
Zhang Wen-hua, Fu Xiao-chen, Deng Fang. Establishing of the classification system about biological systems and the contribution of Linnean [J]. Bulletin of Biology, 2008, 43(5): 54-56
- [12] 胡楠. 交易域商品买卖类框架语义分析研究[D]. 上海: 上海师范大学, 2009
Hu Nan. An Analysis of Frame Semantic in the Domain of Transaction[D]. Shanghai: Shanghai Normal University, 2009
- [13] IEEE Working Group. Suggested Upper Merged Ontology (SUMO)[DB/OL]. <http://www.ontologyportal>
- [14] Allen J F. Towards a General Theory of Action and Time[J]. Artificial Intelligence, 1984, 23(2): 123-154
- [15] 鲁川, 蔡瑞隆, 董丽萍. 现代汉语基本句模[J]. 世界汉语教学, 2000(4): 11-24
Lu Chuan, Gou Rui-long, Dong Li-ping. Modern Chinese Basic Sentence model [J]. Chinese Teaching in the World, 2000(4): 11-24
- [16] Liu H, Singh P. ConceptNet-A Practical Commonsense Reasoning Tool-Kit[J]. BT Technology Journal, 2004, 22(4): 211-226
- [17] 江利萍, 张再跃. 社会群体角色本体建模及其公理获取[J]. 计算机工程, 2012, 38(10): 41-44
Jiang Li-ping, Zhang Zai-yue. Social Group Role Ontology Modeling and Its Axioms Acquisition [J]. Computer Engineering, 2012, 38(10): 41-44
- [18] Collin B. Welcome to Release 1.3 of the FrameNet data[EB/OL]. <http://framenet.icsi.berkeley.edu/fnUsers/currentUsers>