

会话中多主体的语言信息动态认知

廖德明

(西华师范大学, 四川南充, 637002)

摘要: 会话过程中多主体交流是个复杂的信息流问题。它不仅牵涉到语言方面的知识, 而更多的是认知、逻辑方面的知识。动态认知逻辑着眼于从具体的会话事例出发, 分析信息的产生、认知的推理、信息的更新、信念的修正等问题, 从而为会话交流过程中的信息流提供结构模型、变化轨迹。这对于语言构造的分析、人的动态化认知过程、人工智能以及计算机的信息处理具有重要意义。

关键词: 多主体; 动态认知; 信息更新

中图分类号: H087

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2008)03-0420-05

“知识的很多性质不在于命题、主体和世界间的静态关系。”^[1]在以往的言语行为理论与认知逻辑中, 比较注重于单主体语言信息的静态研究。但是随着语言、信息、认知综合研究的深入, 人们逐渐认识到在会话交流的过程中, 不仅仅有较多的认知主体参与其中, 而且还伴随着信息的更新、信息的互知。本文主要从言语交际出发, 借鉴当前国外对多主体的动态认知逻辑的研究, 从而考察会话中的双主体语言信息认知以及情景对话中的多主体互知。

一、动态认知中的言语交际

以往对言语交际比较注重从单主体的角度分析信息的传递与理解问题^①, 其实从自然语言的性质来看, 言语交际实际上是一个非常复杂的信息传递、理解的过程, 如图1所示。

从这一图中可以看出, 在某一语境下的言语交际中, 自然语言是中介, 从言者的编码(语言)到听者的解码(理解)是依赖于自然语言的一个逻辑过程, 要达

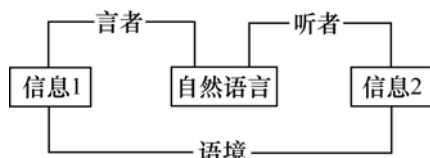


图1 言语交际的信息传递、理解过程示意图

到信息1与信息2意义的一致, 中间有形形色色的推理, 一旦哪个环节出现错误, 便会导致言语交际的失败。它强调的是听者对言者的信息认知, 侧重的是语言理解问题, 如果我们为这种会话预设一个情景: 参与的主体数量增加, 每一主体根据信息的认知, 进行信息的更新, 做出信念的修正。那么这种交流的理解性就可能充斥复杂的相互认知推理, 如图2所示。

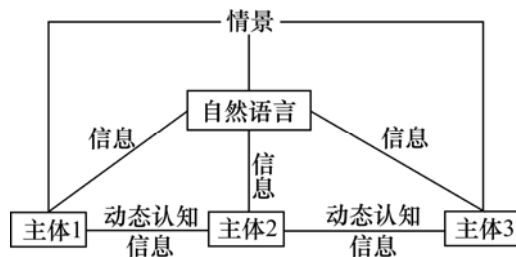


图2 多主体言语交际的信息传递、理解过程示意图

二、双主体的语言动态认知

在对话的过程中, 最多的是牵涉到两个主体: 说者与听者。说者通过话语(陈述、提问)传递出信息, 听者根据说者的话语进行信息分析、推理, 从而准确的接受信息。这个过程中, 信息的理解主要是通过相互认知的途径实现的, 对于这种状况, 荷兰著名的逻辑学家 van Benthem 通过一个会话事例进行了深入的分析^[2]。

收稿日期: 2008-03-06

基金项目: 西华师范大学校内科研启动课题资助项目(04B060)

作者简介: 廖德明(1976-), 男, 四川仁寿人, 西华师范大学文学院语言研究室讲师, 主要研究方向: 语言逻辑。

Q: 荷兰皇家科学院(KNAW)位于这条运河之上吗?

A: 是的。

这里问者 Q 表明它不知道答案, 他可能认为 A 知道答案。在 A 给出回答之后, Q 还是不知道皇科院的具体位置。但是他知道 A 知道, 甚至知道 A 认为他现在知道了。比较理想的是, 经过深入的相互反复交谈, 这两个主体能够取得共同知识, 从而完成交际。

对于这种问答式的认知结构, 我们可以用认知逻辑的符号系统来刻画:

Q 问了一个事实性的问题“P?”

A 回答 “是”

因为这样一个回答说明 A 一定知道 P: $K_A P$

于是这里就产生了两个与此相关的预设:

(a) Q 不知道是否 P:

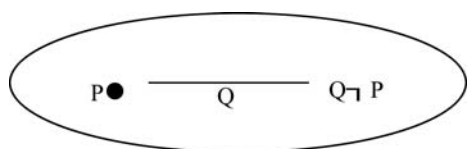
$\neg K_Q P \wedge \neg K_Q \neg P$

(b) Q 知道可能 A 知道是否 P:

$(Q)(K_A P \vee K_A \neg P)$

回答完成之后, P 就变成了共同知识: $C_{(Q,A)} P$

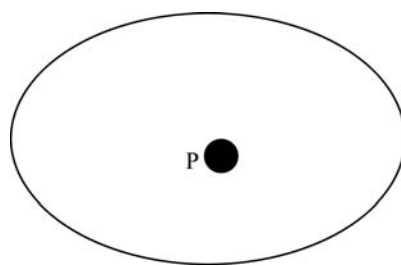
这个简单的交际话语依靠一连串相互关联的认知能力, 首先, 我们在处理被给出的信息之前, 我们必须了解他们所说的, 这不是一个纯粹单主体的情况, 它包含着说者的话语意义与听者的理解之间达成一致的解釋过程, 著名的语言学家 Parikh^[3]和 van Rooy^[4]对这种形式的互知进行了深入的研究, 并运用于游戏理论中。其次, 成功的交际还需要对不同类型的言语行为的预设和结果进行阐释, 当我们建构一种特殊语言的时候, 哪些信息正好被准确的接收? 这将比上面的事例复杂得多。比如, 在一间教室里, 如果 Q 是一位教师, A 是一位学生, 那么我们将不希望 Q 对问题的答案一无所知, 也不希望他对 A 的知识能力有不了解。再次, 个体的问题仅仅在其背后有更深层的意图时才有意义, 因此为了揭示问题背后的意图, 达到我们交际的目的, 我们必须在连续的问与答过程中讲究对话的策略。最后最重要的一点是: 在这过程中伴随着信息的更新、观念的修正。比如上面的 Q 的最初认知状况可以用图表示为:



在两个世界 $P \bullet$ 和 $O \neg P$ 之间的横线表示主体 Q 最

初的不确定性。对于主体 A 来说, 由于其回答“是的”, 那么说明在主体 A 的认知世界里如此一条横线是不存在的, 即 A 知道是否 P。当然 Q 在听到 A 的回答之后, 此时在 Q 的认知世界里如此一条横线也是不存在的, 即 Q 知道 A 知道是否 P。

接着, 通过知道事实 P 的主体 A, 去掉模型中世界 $O \neg P$, 话语信息就更新到公共宣告 $P!$ 。留给我们的就是如下图:



这两个模型形象的显示了两主体是如何知道 P 的, 以及在他们之间 P 是如何变为公共知识的。这个过程从语句意义开始, 经过相互的理解、信息的更新, 实现了认知从静态到动态的转变, 最后形成两者之间的公共知识, 完成交际的目的。

三、情景会话中的多主体互知

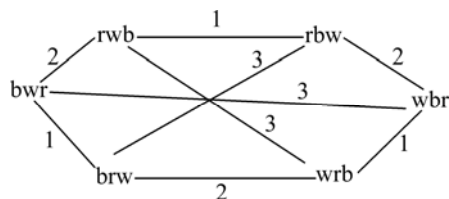
上面讨论的是会话中双主体的认知情况, 其实在会话的情景中, 主体的数量还可能更多, 那么在具体的情景中多主体的认知情况是如何的呢? 我们还是从一个具体的事例开始:

三张不同颜色的卡片分别给予三个人: 1 得到红色卡片(r), 2 得到白色的卡片(w), 3 得到蓝色的卡片(b)。每个人只能看见自己的卡片, 而不能看见其他两个人的卡片的颜色。2 被允许问一个问题, 于是他问 1: “你有蓝色卡片吗?” 1 诚实的回答“没有”。在这一过程中谁知道什么?

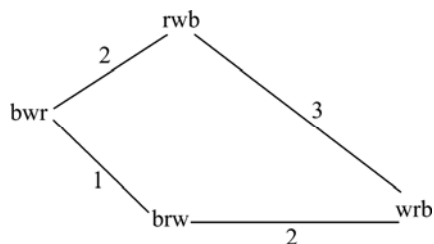
我第一次问, 所有人都说不知道。我第二次问, 现在 1 回答说知道卡片的颜色。在 1 回答说知道之后, 2 马上说他也知道卡片的颜色了。但是 3 还是不知道, 可 3 知道为什么他们两个人知道。^{[5](3-4)}

在这个事例里, 包含着多个主体(3个)的会话, 这种会话伴随着信息的更新、推理与互知。我们可以用一个图详细的分析它的认知状态的转化结构^[6], 中间的线表示主体的不确定性, 最初三个主体认知有 6 种

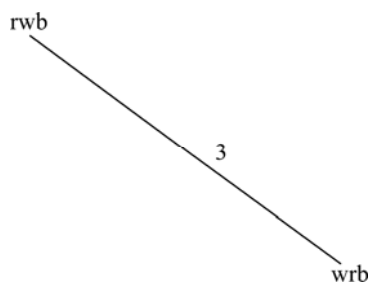
选择:



根据 2 问的问题信息,可以消除“b”在中间位置的所有可能性:



我们立刻就可以看到,与真实性 rbw 相连的不确定线 1 消失了,因而主体 1 知道卡片的颜色。最后,主体 1 的回答消除了“b”在前面位置的所有可能性,与真实性 rbw 相连的不确定线 2 消失了,因而主体 2 知道卡片的颜色了。但是主体 3 还是不知道,只知道主体 1、2 知道。



这充分的反映了主体在会话中的动态信息认知过程:原初状态→问题→信息更新→推理→回答→信息更新→推理→共同知识→互知。复杂的对话可以是这种认知过程的反复,不断的问与答,信息更新,推理,……,从而使我们的交际活动顺利的进行。

四、动态认知逻辑的会话信息处理

van Benthem 认为,在会话中的任何阶段的信息流与推理是同步的,不能分开的,而对此的研究正是现代动态认知逻辑所要做的。“为了得到进行推理的前

提,我们要问问题。为了理解答案,我们必须解释所说的,继而接受这个信息。这样,逻辑系统就获得了一项新的任务:提供有效的推理并系统地描述正在变化的信息的表征。一旦我们得到与我们的信念相矛盾的信息,我们就必须修改我们的信念与之相适应。而在现代逻辑里,关于信念修改和更新的模态理论对此做了大量的刻画。”^[7]

为此, van Benthem 认为交际与会话的过程可以用动态逻辑的一些系统给出模型,并且详细的从动态逻辑的角度分析了会话中的信息流的结构、变化。

(一) 消除世界的公共宣告

真命题 P 的公共宣告改变下面的状态:任意模型 M ,它的域是集合 $\{t \in M \mid M, t \models P\}$ 。世界 s , s 上的 P 公式真, $(M \mid P, s)$ 是模型 M 的子模型。



公式的真值在如此一个更新步骤中最后可能发生显著的改变,因为不知道 P 的主体在公共宣告之后知道 P 了。但是这种真值改变的过程却是一步步的发生的,而这需要逻辑的刻画。

(二) 具有事件模型的结果更新

在每天的会话交际中普遍存在部分知道(群体里的部分人知道),或者说一部分人先知道,部分知道的事件可以用下面的模型来表示:

事件模型: $A = (E, \{\sim i \mid i \in G\}, \{PRE_e \mid e \in E\})$

这里 E 代表所有相联系的事件,不确定的联系 $\sim i$ 解析了哪些事件主体不能辨别。比如,当前面每个人在查看他们自己的卡片的时候,有白色卡片的人就不能辨别 1 的卡片是红的还是蓝的。现在信息流就发生了,因为事件 e 是它们发生的必备条件 PRE_e 。当你观察一个事件的时候,你就能获悉一些这个事件发生的情况。

下面的更新规则解析了信息流的构造:

任何一个认知模型 (M, s) 和 (A, e) , 结果模型 $(M \times A, (s, e))$ 有一崭新的世界 (s, e) , 于是:

域 $\{(s, e) \mid s \text{ 是 } M \text{ 上的一世界, } e \text{ 是 } A \text{ 上的一事件, } (M, s) \models PRE_e\}$

可及关系 $(s, e) \sim (t, f)$ 当且仅当 $s \sim t$ 且 $e \sim f$

P 在 (s, e) 的真值与 s 在 M 上的真值相同

结果更新为大量不同类型的信息流事例提供了模型,

结果更新模型 $M \times A$ 的普遍性有一个丰富的逻辑和计算结构。

(三) 信息事件的动态认知逻辑

上面已经显示出我们会话中的情况模型，对此我们能够用动态认知逻辑来进行清晰的研究，公开宣告动态认知逻辑(PAL)、一般动态认知逻辑(DEL)、命题动态逻辑(PDL)是目前最主要被用于信息动态刻画与研究的。

1. 公开宣告动态认知逻辑(PAL)

语言：公式 $P: p \mid \neg \Phi \mid \Phi \vee \psi \mid Ki\Phi \mid C_G P \mid [A]$

Φ

行为表达 $A: P!$

语义： $M, s \models [P!] \Phi$ 当且仅当如果 $M, s \models P$ ，那么 $M \mid P, s \models \Phi$

公理： $[P!]q \rightarrow (P \rightarrow q)$

$[P!] \neg \Phi \rightarrow (P \rightarrow \neg [P!] \Phi)$

$[P!](\Phi \wedge \psi) \rightarrow ([P!] \Phi \wedge [P!] \psi)$

$[P!] Ki\Phi \rightarrow (P \rightarrow Ki[P!] \Phi)$

$[P!] C_G(\Phi, \psi) \rightarrow C_G(P \wedge [P!] \Phi, [P!] \psi)^{[5](7)}$

这些公理、公式以雅致的方式描绘了会话，通过递归按照组成的方式分析了命题的结果在动态逻辑背后的“后状况”。PAL 除了对表达世界本身的命题和知识进行宣告之外，还可以对这些宣告本身进行宣告。有了 PAL 语言之后，我们就可以表达动作对于知识的影响和变化，获得经过多次处理的信息状况。

2. 一般动态认知逻辑(DEL)

语言： $p \mid \neg \Phi \mid \Phi \vee \psi \mid Ki\Phi \mid C_G P \mid [A, e] \Phi$

语义： $M, s \models [A, e] \Phi$ 当且仅当 $M \times A, (s, e) \models \Phi$

公理： $(A, e)K i\Phi \rightarrow PRE_e \rightarrow \wedge \{K i[A, f] \Phi \mid f \sim ie, e \in A\}^{[8]}$

交际和观察事例的比较一般的信息结果更新都可以用 DEL 进行处理，它对信息流与事件的变化给出了一个组成结构，显示了它们变化的过程与结果。但是如果考虑到在信息中的共同知识和信念的修正问题，那么必须把 DEL 扩展到 PDL。

3. 命题动态逻辑(PDL)

基本符号：

$\Phi?$ (关于命题的测试算子)

$\cup$ (选择符号)

$[J]^*$ (重复算子)

公理：

(a) $[\Phi?] \rightarrow (\Phi \rightarrow \psi)$

(b) $[J1; J2] \Phi \rightarrow [J1][J2] \Phi$

(c) $[J1 \cup J2] \Phi \rightarrow ([J1] \Phi \wedge [J2] \Phi)$

(d) $[J]^* \Phi \rightarrow (\Phi \wedge [J] [J]^* \Phi)$

(e) $(\Phi \wedge [J]^* (\Phi \rightarrow [J] \Phi)) \rightarrow [J]^* \Phi^{[9]}$

PDL 核心语言可以理解为：一个含有信息 Φ 的状态可以通过 J 次的有限次的处理而得到，当且仅当，或者我们在当前的状态下已经获得了信息 Φ ，或者我们可以在 J 次的重复处理之后，我们可以找到一个状态，这个状态中含有信息 Φ 。这样，PDL 就为信息的选择、合成、重复提供了寻找轨迹。

五、小结

会话过程中多主体交流是个复杂的信息流问题，要充分的理解这个问题，不仅仅牵涉到语言方面的知识，而更多的是认知、逻辑方面的知识。动态认知逻辑正是着眼于此，从具体的会话事例出发，分析信息的产生、认知的推理、信息的更新、信念的修正等问题，从而为会话交流过程中的信息流提供结构模型、变化轨迹。这种研究不仅仅对于语言结构的分析具有重要意义，而且对于研究人的动态化过程、计算机的信息处理以及人工智能都具有重要的意义。

注释：

① 言语行为理论就强调以言行事，重在对说者、听者单方面的静态理解。

参考文献：

- [1] van Benthem J. Epistemic logic and epistemology: the state of their affairs [J]. Philosophical Studies, 2006, 128(5): 56.
- [2] van Benthem J. Cognition as interaction, cognitive foundation of interpretation [J]. Royal Netherlands Academy of Art and Sciences, 2007, 64(7): 28–29.
- [3] Parikh P. The Use of Language [M]. Stanford: CLLI Publications, 2002.
- [4] van Roooy R. Signalling games select Horn strategies [J]. Linguistics and Philosophy, 2004, 27(4): 393–450.
- [5] van Benthem J. Computation as Conversation [M]. Stanford: CLLI Publications, 2007.
- [6] van Benthem J. Intelligent Interaction: Dynamic Trends in Today's Logic [M]. Stanford: CLLI Publications, 2007.
- [7] van Benthem J. Logic and Reasoning: Do the Facts Matter [M]. Stanford: CLLI Publications, 2007.
- [8] van Benthem J. One is a lonely number: on the logic of communication [C]// Koepke P. Colloquium Logicum. Muenster: AMS Publications, 2002.
- [9] Harel D, Kozen D, Tiuryn J. Dynamic Logic [M]. Cambridge: the MIT Press, 2000.

Dynamic cognition of multi-agents language information in conversation

LIAO Deming

(China West Normal University, Nanchong 637002, China)

Abstract: The communication is a complicated information flow phenomenon in conversation. In order to understand it sufficient knowledge of language, cognition, as well as, logic are needed. Dynamic-epistemic logic provides structural models and the trace of changing through analyzing information creation, cognitive reasoning, information updating and belief revision from concrete dialogue scenario. This study has importance in the analysis of language construction, artificial intelligence and computer information processing

Key words: multi-agents; dynamic cognition; information updatin

[编辑: 颜关明]