

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2018.05.005

从组合性角度看类型匹配问题^①

——以量词在宾语位置产生的问题为例

姚从军, 罗丹

(湘潭大学 哲学系, 湖南 湘潭 411105)

摘要:按照传统理论分析,量词在主语位置,名词短语与动词短语的类型相匹配。但是量词在宾语位置则会产生类型不匹配的问题。量词在宾语位置所产生的问题是一个非常古老的问题,最早可追溯到亚里士多德,但是直到近代才获得相对满意的解决。目前,有三种方案用来解决上述问题。从组合性角度看,这三种方案各有特点。组合性在哲学、语义学等领域意义重大。按照大河(Dag Westerståhl)的观点,如果要认真对待组合性,那么就要弄清楚这三种方案是否遵循组合性以及在哪种意义上遵循组合性。

关键词:组合性;类型匹配;移位方案;蒙太古语法方案;在原地方案

中图分类号:B81 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-7835(2018)05-0031-05

一 问题的由来

如果一个限定词短语(determiner phrase, DP比如“所有老师”)在主语位置,按照经典分析,类型之间结合恰当^①。

(1) [_{DP}所有老师] [_{VP}爱小王]

若“老师”所指的集合包含于“爱小王”的人组成的集合,则(1)为真。类型运算如图1。

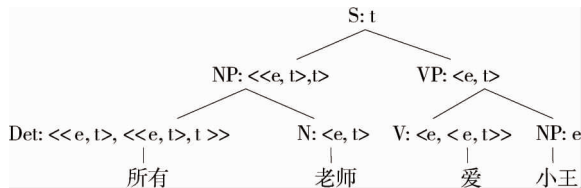


图1 限定词短语在宾语位置的语句的语义类型分析树

值得一提的是,以上各部分的类型都是历史上经过长期讨论给出的。然而,如果一个限定词短语在宾语位置,按照上述类型分析,就会出现类型之间的不匹配。比如说,

(2) 小王 [_{VP}爱 [_{DP}所有老师]]

如果仍然按照类型<<e, t>, <<e, t>, t>>分

析“所有”,那么“所有”要连接哪两个集合呢?“所有”后面接“老师”后,其后面还缺乏一个类型为<e, t>的集合。类型的不匹配是这样出现的:为“所有”的语义指定的类型为<<e, t>, <<e, t>, t>>,为“老师”的语义指派的类型为<e, t>,两者之间通过函项应用规则(FA),产生的“所有老师”的语义类型是<<e, t>, t>。但是,动词“爱”的语义类型为<e, <e, t>>,两者是无法按照函项应用规则进行贴合运算的。于是,类型不匹配问题出现了,函项应用规则在这里就失效了。如图2。

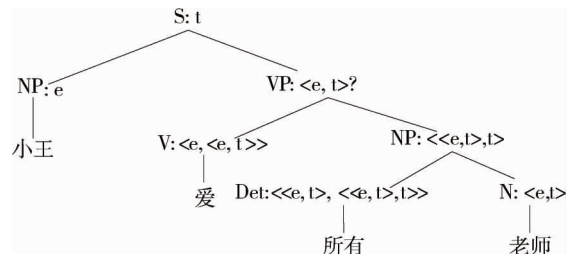


图2 限定词短语在宾语位置的语句的语义类型分析树

① 收稿日期:2018-04-13

基金项目:国家社会科学基金项目(16BZX082)

作者简介:姚从军(1971-),男,湖北随州人,副教授,博士生导师,主要从事现代逻辑和语言逻辑研究。

①Herman Hendriks,“Compositionality and model-theoretic interpretation”,*Journal of Logic, Language and Information*,2001,10(1):29-48.

二 三种解决方案及其优缺点之分析

关于量化的相关理论可追溯到亚里士多德,量词在宾语位置产生的问题差不多跟量化问题一样古老。中世纪已有学者尝试解决这个问题,但是没有成功。随后,很多人对此问题进行了深入地分析,同样没有给出解决方案。直到近代,弗雷格使用变元后,才首次给出了该问题的解答。现代语言学家们对此问题提出了解决方式,于是分成不同阵营,有的涉及移位,有的不涉及移位。不移位方案涉及到类型的提升,即所谓“灵活的类型方案”。

(一) 移位方案及其存在的组合性问题

限定词“所有”的语义类型仍然为 $\langle\langle e, t \rangle, t \rangle$, $\langle\langle e, t \rangle, t \rangle$,它需要与两个类型为 $\langle e, t \rangle$ 的成分进行运算。但是句子“小王爱所有老师”的显性结构不能直接提供这样的两个成分,故下面图3作为句法树无法与恰当的语义树对应。

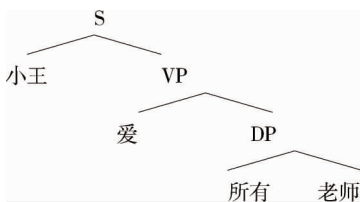


图3 限定词短语在宾语位置的语句的句法树

所以,句子“小王爱所有老师”要有另外的结构,在那样的结构中,“所有”能结合两个语义类型为 $\langle e, t \rangle$ 的句法成分。按照生成语义学和乔姆斯基的标准理论,理想的结构可以由移位来实现。根据修正的标准理论和乔姆斯基的管约论,下述模型(图4)是进一步探讨的基础。

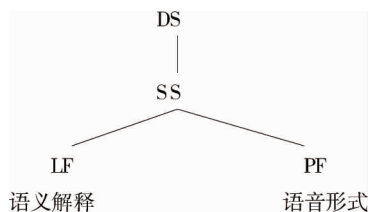


图4 理想的句法语义对应模型

按照上述划分,语义解释应用于逻辑形式(LF)层面,逻辑形式层面是由表层结构转换而来的。限定词短语“所有老师”将被移出其所在的VP位置,但语音形式是不能实现的。移动后要留下语迹,图5中用1表示。

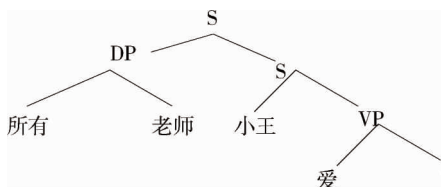


图5 限定词短语在宾语位置的语句的移位分析树一

但是图5并不令人满意,因为按照通常解释,语迹1必须被约束,而且约束它的约束子必须与它带相同标记。于是,图6结构比图5所示结构优越。

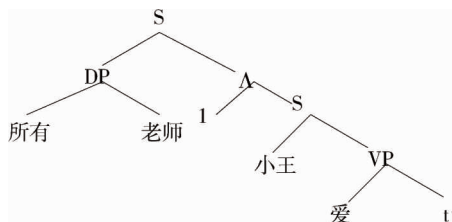


图6 限定词短语在宾语位置的语句的移位分析树二

根据函项应用规则和谓词抽象规则,图6可以解释如图7。

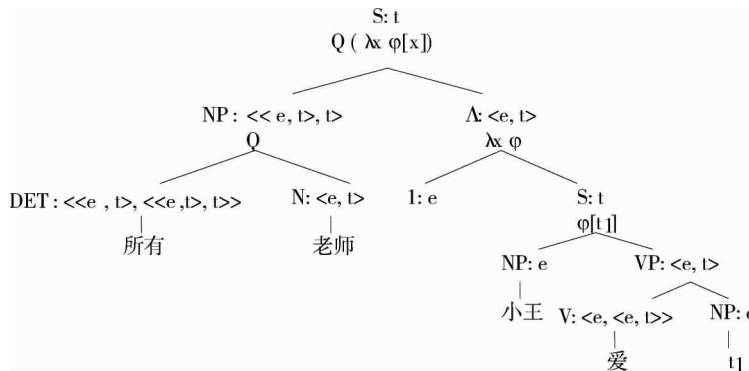


图7 限定词短语在宾语位置的语句的句法语义对应的移位分析树

上述图 6 的确不存在本文提出的类型不匹配的问题,但是,仍然存在问题。一方面,有些句法学家认为图 6 并不是移位的结果,而应该是图 8。

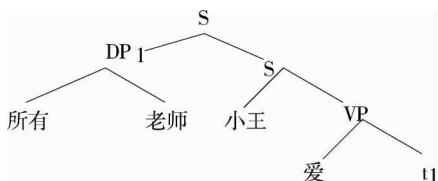


图 8 限定词短语在宾语位置的语句的移位分析树三

另一方面,有人指出^①,上述方案存在组合性问题。组合性在形式上可以刻画为句法代数与语义代数之间的同态。令 $A = \langle A, F \rangle$ 和 $B = \langle B, G \rangle$ 都是代数,映射 $h: A \rightarrow B$ 是同态的,当且仅当,存在一个映射 $h': F \rightarrow G$ 使得对所有 $f \in F$ 和所有 $a_1, \dots, a_n \in A$ 都有:

$$h(f(a_1, \dots, a_n)) = h'(f)(h(a_1), \dots, h(a_n))$$

若 A 是句法代数, B 是语义代数, h 就是满足组合原则的意义指派。复合表达式 $f(a_1, \dots, a_n)$ 的语义 $h(f(a_1, \dots, a_n))$ 就是其组成部分的语义 $h(a_1), \dots, h(a_n)$ 和与句法运算 f 相对应的语义运算 $h'(f)$ 进行运算的结果,即 $h'(f)(h(a_1), \dots, h(a_n))$ 。其中, $h'(f)$ 是语义算子,其输入是 n 个句法部分的语义 $h(a_1), \dots, h(a_n)$,输出的是复合表达式的意义。

这里的组合性问题是:从表层结构到逻辑形式,再到语义解释,假如都符合组合性,那么必定存在从表层结构到逻辑形式的同态,同时也存在从逻辑形式到语义解释的同态。很显然,由于移位等操作的存在,同态是不存在的。如果认为图 8 是移位的结果,则是蒙太格语法所认可的分析。下面笔者将沿着蒙太格语法路径,分析该问题的组合性情形。

(二) 蒙太格语法方案及其面临的质疑

蒙太格语法有句法规则 S8 和语义规则 T8,将量词在宾语位置所产生的问题纳入到内涵逻辑的框架内,然后对组合问题和句法学家的质疑一同给予回答。下面先介绍蒙太格语法的句法规则 S8 和语义规则 T8。

S8 被称为量化规则,具体阐述如下:

S8, n : 如果 $\alpha \in P_T$, 并且 $\varphi \in P_S$, 那么 $F_{7,n}$

$(\alpha, \varphi) \in P_S$, 并且 $F_{7,n}(\alpha, \varphi) = \varphi'$, 其中, φ' 是对 φ 实施下述替换得到的结果:

(*) 如果 α 不是形如“他_k”或“她_k”句法变元,那么用 α 替代首次出现的“他_n”或“她_n”,并用合适的代词去替换其余地方出现的“他_n”或“她_n”;

(**) 如果 α 是形如“他_k”或“她_k”的句法变元,那么用“他_k”去替换“他_n”,“她_k”去替换“她_n”。

这条句法规则能处理量词在主语位置和宾语位置的语句,这一点很吸引人。根据这条规则,从句法上来说,蒙太格语法承认图 8 的分析而不承认图 6 的分析。如图 8' 所示。

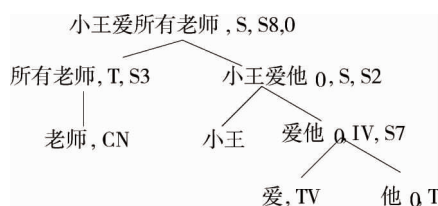


图 8' 蒙太格方案对限定词短语在宾语位置的语句的句法分析树

句法树图 8 牵涉到的构造规则除了 S8, 还有 S2、S3、S7, 分别是句子、项、不及物动词的形成规则。值得一提的是,在原 S7 中,初始的 he_0 在生成句法树中可能变成 him_0 。因为英语宾格代词与主格代词有差异,宾语位置的代词不能用主格形式。所以,从主格开始对变元进行指派,若遇到宾语位置的变元,要将主格变成宾格。

句法上构造出与前面图 8 内在结构相同的句法树,这样,上述某些句法学家的责难得到解答。但是还要回答大河的质疑:这种方案在何种意义上遵循组合原则?

大河指出,如果想严肃对待组合性,那么就要回答,能否组合地处理包括移位在内的所有步骤^②。沿着蒙太格语法的思路,回答大河的问题,只能回答移位之后遵循句法语义对应性,但是没法回答整个过程是如何遵循组合原则的。下面从蒙太格语法的角度分析在移位之后是如何遵循组合原则的,而暂时不去解决包括移位在内的整个过程是如何遵循组合原则的。在表征自然语言语义时,组合原则体现为句法语义对应。基于上面

^①大河在北京师范大学 2014 年组织的研讨班上提出,如果要认真对待组合性,便要回答包括移位在内的整个过程在何种意义上遵循组合原则。

^②Dag Westerståhl. "On the compositional extension problem", *Journal of Philosophical Logic*, 2004, 33(6): 549-582.

S8, n, 给出 T8, n 便符合组合原则了^①。

T8, n: 如果 $\alpha \in P_T$, 且 $\varphi \in P_S$, 且 $\alpha \Vdash \alpha'$, 且 $\varphi \Vdash \varphi'$, 那么 $F_{7,n}(\alpha, \varphi) \Vdash \alpha'(\lambda x_n \varphi')$ ^②

这条规则说的是, 如果一个范畴为 T 的表达

式 α 和一个范畴为 S 的表达式 φ 的翻译分别是 α' 和 φ' , 那么根据 T8, n, 生成的表达式的翻译是 $\alpha'(\lambda x_n \varphi')$ 。

根据规则 T8, n, 图 8' 对应的翻译树如图 9。

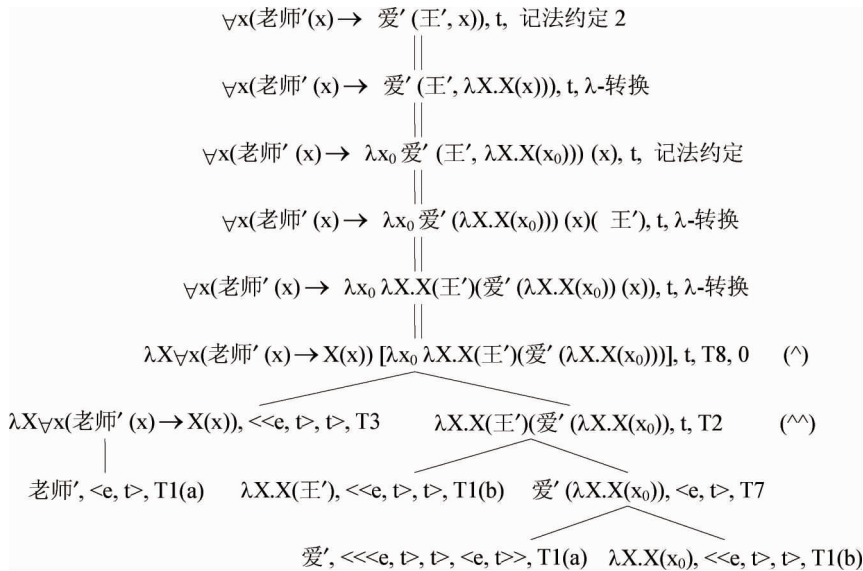


图 9 图 8' 对应的语义分析树

由(ˆ)到(ˆ), 使用了语义规则 T8, 0, 这条规则不只是函数运算, 还将“小王爱他₀”的翻译“ $\lambda X.X(王')(爱'(\lambda X.X(x_0)))$ ”变为“ $\lambda x_0 \lambda X.X(王')(爱'(\lambda X.X(x_0)))$ ”, 这其实是将原本是 t 类型的表达式变为 <e, t> 类型的表达式, 这样便能与前面类型为 <<e, t>, t> 的表达式“所有老师”进行函项运算, 最终生成类型为 t 的表达式“小王爱所有老师”。

这样, 从句法树到语义树, 形成了对应, 在一定程度上遵循了组合原则。但还是存在一些问题, 比如, 这只是提供了间接的组合语义, 而无法从自然语言表层结构出发直接给出组合语义。另外, (ˆ) 这一行本身存在类型不匹配问题, 但运用 T8, 0 将原本是 t 类型的表达式变为 <e, t> 类型的表达式之后, 就使得类型不匹配问题得到了化解, 这是默认使用谓词抽象规则的结果。但是这种方案依然面临大河的质问: 从一开始给出句法树时便有了移位, 这就导致表层句法和语义之间不存在同态, 即不满足组合性。这样, 即便是被称之为遵循组合性的典范—蒙太格语法, 也遭遇到责难。

回过头来, 探究在原地 (*in situ*) 的方案, 看这种方案是否存在组合性问题。

(三) 在原地方案及其不足之处

如果不牵涉移位, 就要采取灵活的类型方案。这样, 解决量词在宾语位置所产生的类型不匹配问题有两个选择, 一是改变量词的语义类型, 二是改变动词的语义类型。

改变量词的语义类型在海姆和克瑞彻 (Irene Heim & Angelika Kratzer) 的“生成语法的语义学”中已有完整阐述^③, 这里尝试给出改变动词的语义类型方案。

根据宾语是不是量词, 动词可以有两种语义类型: 一种是 <e, <e, t>>, 另外一种是 <<<e, t>, t>, <e, t>>。上述问题是量词在宾语位置导致的, 所以, 这里要将动词“爱”的语义类型指定为 <<<e, t>, t>, <e, t>>, 这样动词可以以语义类型为 <<e, t>, t> 的成分作论元, 这在蒙太格语法那里尤其明显。蒙太格语法将专名作为广义量词来处理, 为动词选取这个语义类型提供了便利条

①Richard Montague. *Universal grammar*, in Richmond Thomason (eds), *Formal Philosophy*. New Haven: Yale University Press, 1974, pp. 222-246.

②这里忽略内涵语境的情形, 不加内涵算子。

③Heim, Irene, Angelika Kratzer. *Semantics in Generative Grammar*, in Wardhaugh (eds), *Blackwell Textbooks in Linguistics*. Oxford: Blackwell Publishers Ltd, 1998, pp. 136-161.

件。为方便考察组合性情形,现将句法树搬到这里(如图 10)。

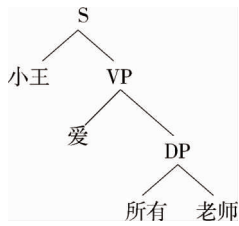


图 10 在原地方案对限定词短语在宾语位置的句法的句法分析树

根据选取的语义类型(省略 λ 词项),语义树如图 11。

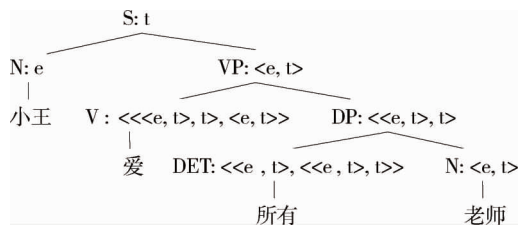


图 11 图 10 对应的语义树

这样,在句法、语义对应层面做得非常好,组合性也得到贯彻。但是随之而来的指责也是存在的。为动词指定两个语义类型,这与自然语言的歧义性、模糊性相契合,但是有悖于人工语言的精确性。虽然这种方案遵循组合性,但存在一定的

特设性,即为了解决类型不匹配而特意地更改类型,语义类型变更的动机或理由不够充分。

三 总结

本文考察了以上三种方案的组合性情形,每种方案都有各自的合理性,但是每种方案也都存在一定问题。移位方案细究来说是不遵循组合性的,原因是:包括移位在内,很难说这种方案是在何种意义上遵循组合性。蒙太格语法策略是典型的移位方案与典型的在原地方案的中和,原因是:蒙太格语法方案既牵涉到移位,也牵涉到语义类型变换。在句法、语义对应这种意义上来说,蒙太格语法方案遵循了组合性。但是,该方案无法遵循直接的组合性,是将表层结构经过变化之后,将深层结构作为句法层面,然后再给出语义解释。如果说蒙太格方案做到了句法、语义对应,那也是深层结构与语义解释之间的对应。另外,蒙太格语法使用的量化嵌入规则暗含一个谓词抽象规则,如果加上这条规则的使用,同移位方案一样,都会面临在何种意义上遵循组合性这个质疑。而且,蒙太格语法不仅改变了动词的语义类型,也使用了移位操作。第三种方案不使用移位操作,只改变动词的语义类型,这在句法、语义对应层面确实遵循了组合性,但这种方案无法达到精确性、无歧义性等要求^①。

Examining the Type Matching Problem from the Perspective of Compositionality: A Case Study of the Problems Caused by Quantifiers in Object Position

YAO Cong-jun & LUO Dan

(Department of Philosophy, Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

Abstract: According to traditional theory, if quantifiers lie in the subject position, the types of noun phrase and verb phrase match well. But if quantifiers are in the objective position, there exist the type mismatching problems. The problem caused by quantifiers lying in the object position is a very old problem which can date back to Aristotle. But it has not been solved satisfactorily until modern times. Now, there are three approaches to solve the above problems. Observed from compositionality, these approaches have their own characteristics. Compositionality is of great significance in philosophy and semantics. According to Professor Dag Westerståhl, if we would treat compositionality seriously, we should make clear whether these three approaches are compositional and in what sense they are compositional.

Key words: compositionality; type matching; movement approach; Montague Grammar Approach; Non-Movement Approach

(责任校对 游星雅)

^①Pagin P. *Compositionality and context*, in Preyer G & Peter G (eds.), *contextualism in Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 2005, pp. 303-348.