

控制语言命令的语境刻划及其动态变化

钱树人 李林源

(南京大学计算机科学与技术系 南京 210008)

摘 要

本文讨论了控制命令的时序特征,提出了有关语境刻划的一些概念(如情境场,情境状态,情境状态流,限定情境状态,限定情境状态流等),分析了基于语境的控制语言命令的真值理解以及相应语境的动态变化,并据之设计了一个模型。

为了建立基于情境(语境)的自然语言控制命令的分析处理模型,引进了下列概念和定义。

定义1 (情境场)

设有对象集 X ,其元素为 x_j ($j=1, 2, \dots, n$);用 R 记在 X 上建立的关系集,其元素为 r_i ($i=1, 2, \dots, m$), r_i 为 1_i 元关系($1_i \leq n$),

称 (X, R) 为对象集 X 的一个情境场,且记为 S 。

定义2 (情境状态)

在情境场上增加时空因素,从而构成相应的情境状态 S' ,即

$$S' = df(S, T, L) \quad \text{或者} \quad S' = df(X, R, T, L)$$

其中, S 为情境场(包括对象和关系), T 为时间因素, L 为空间因素。

定义3 (情境状态流)

设有时间序列 $t = \{t_i \mid i=1, 2, 3, \dots, p, \dots\}$,在 t_i 时的情境状态记为 $S'(t_i)$,并简记为 S_i' ,定义情境状态流为

$$E = \{S_1', S_2', \dots, S_p', \dots\}$$

其中 S_1' 为初始的情境状态, S_{i+1}' 是 S_i' 的后继情境状态。情境状态流具有时序特征,以及动态刻划语境的特征。实时命令控制系统中,采用控制命令的执行次序来建立时间序列,通过控制命令的实施来实现情境状态的动态变换以构成情境状态流是十分自然合理的。

定义4 (限定情境状态)

限定情境状态定义为

$$SB = df(S', B) \quad \text{或者} \quad SB = df(X, R, T, L, B)$$

其中, S' 为情境状态, B 为语境的限定条件。

定义5 (限定情境状态流)

设有时间序列 $t = \{t_i \mid i=1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$,在 t_i 时的限定情境状态记为 $SB(t_i)$,并简记为 SB_i ,定义情境状态流为

$$EB = \{SB_1, SB_2, SB_3, \dots\}$$

其中,为 SB_1 为初始的限定情境状态,

SB_{i+1} 是 SB_i 的后继的限定情境状态。

基于语境的自然语言理解主要有两种不同要求的理解。一种是纯语义理解,根据句子所处的语境对其所表达的语义用相应的系统表示作适当逼近的解释和刻划。另一种为真值理解,把句子所叙述的语义转换成命题,根据背景和语境知识对其作出逻辑上的判断,或正确(相容)或不相容。对正确的命令,系统将作出反应,执行具体的操作;对不相容的(包括语法语义正确但与语境不符的)命令,系统将给出反馈以示有误并不执行所要求的命令。通过判断一连串的控制命令,从而动态地产生限定情境状态流是十分自然合理的。

基于上述定义和概念的基础上设计的模型的主要构件有:规则分析生成器、限定情境状态处理器、命令分析处理器等。

规则分析生成器对背景知识进行分析,包括语义语法语用在内的有效信息提取并转换成相应系统的内部表现形式,从而构成背景知识限定条件库。

限定情境状态处理器根据当前的情境状态 S' 和背景知识限定条件库中检索出所需的条件 B ,以构成限定情境状态 $SB = (S', B)$ 。

命令分析处理器通过相应的转换和提取以获得命令的有效成分,并完成相应的“逼近”和“过滤”。有效成分经过基于限定情境状态的相容性检验后或反馈信息或实现命令控制。