

# KAL: 一个可学习的知识获取环境

王申康 何钦铭 黄志华

(浙江大学人工智能研究所, 杭州 310027)

## 摘 要

可学习的知识获取环境 KAL 帮助软件工程师从领域专家那儿获取专家知识, 形成一个具有继承性的概念层次结构. 该环境为知识获取提供视图 (viewing)、图示 (graphing)、概念聚类和概念发现等工具.

**关键词:** 知识获取, 机器学习.

## 一、KAL 的系统组成

对知识系统而言, 如何将专家的隐式知识显式地表示出来是知识获取的任务, 基于作者之一曾参与设计的知识获取系统 CODE<sup>[1]</sup> 的基础上, 本文结合一些学习功能组成现有的环境 KAL. 它是一个面向概念的知识获取环境. 概念由一个层次结构组织, 概念的特性可被它的下属概念所继承. KAL 提供的功能包括视图、图示、概念聚类和概念发现等.

KAL 的基本单元是概念, 它是领域用户考虑的基本而完整的知识实体. 每一概念由一组特性来确定. 特性分系统特性和用户特性两类. 系统特性是系统事先提供给用户的概念的固有特性, 说明概念间的种属关系等. 用户特性分属性、限制、定义和操作四种. 限制用于说明概念属性的约束条件, 定义说明概念的充要条件(可缺省). 操作则说明可作用于其他概念的或可接受自其他概念的动作, 这是一个过程性的知识.

KAL 的视图功能显示概念的各种特性, 可进行增、删、改等操作. 图示功能可形象地显示部分或所有已有概念的层次结构并可进行移动和删除操作. KAL 还有简单的自然语言理解和逻辑推演支持子系统以方便知识的输入和进行明显的一致性检查.

KAL 还有一定程度的归纳和发现学习功能. 所有学习把属性作为表征概念的关键特性. 概念聚类帮助用户从实例中归纳出新的类概念, 并把它们结合入层次结构中. 概念发现寻找隐含在已有概念间的相互关系, 从而诱导用户发现新概念.

## 二、KAL 的学习机制

为了归纳出类概念, 用户必须事先描定一个已有概念为根概念, 然后通过编辑视图输

人要归纳的所有例子(以用户特性描述),归纳得到的概念将隶属于该根概念. KAL 分析这些例子,寻找例子间的相似性,对这些例子作适当分类,进而归纳出相应新概念. 新概念间组成一个局部层次结构. 该结构的最顶层就是那个根概念,其他结点为新概念. 新概念间的层次关系反映在新概念的系统特性中,而新概念的描述则在用户特性里.

这个归纳过程实际上就是概念聚类. 这些聚类是基于属性的,亦即把属性作为识别概念的关键特性. 采用方法为文[2]中的聚类方法.

归纳结果必须经用户认可才能结合入层次结构中. 用户可接受、拒绝或修改相应新概念的各个特性.

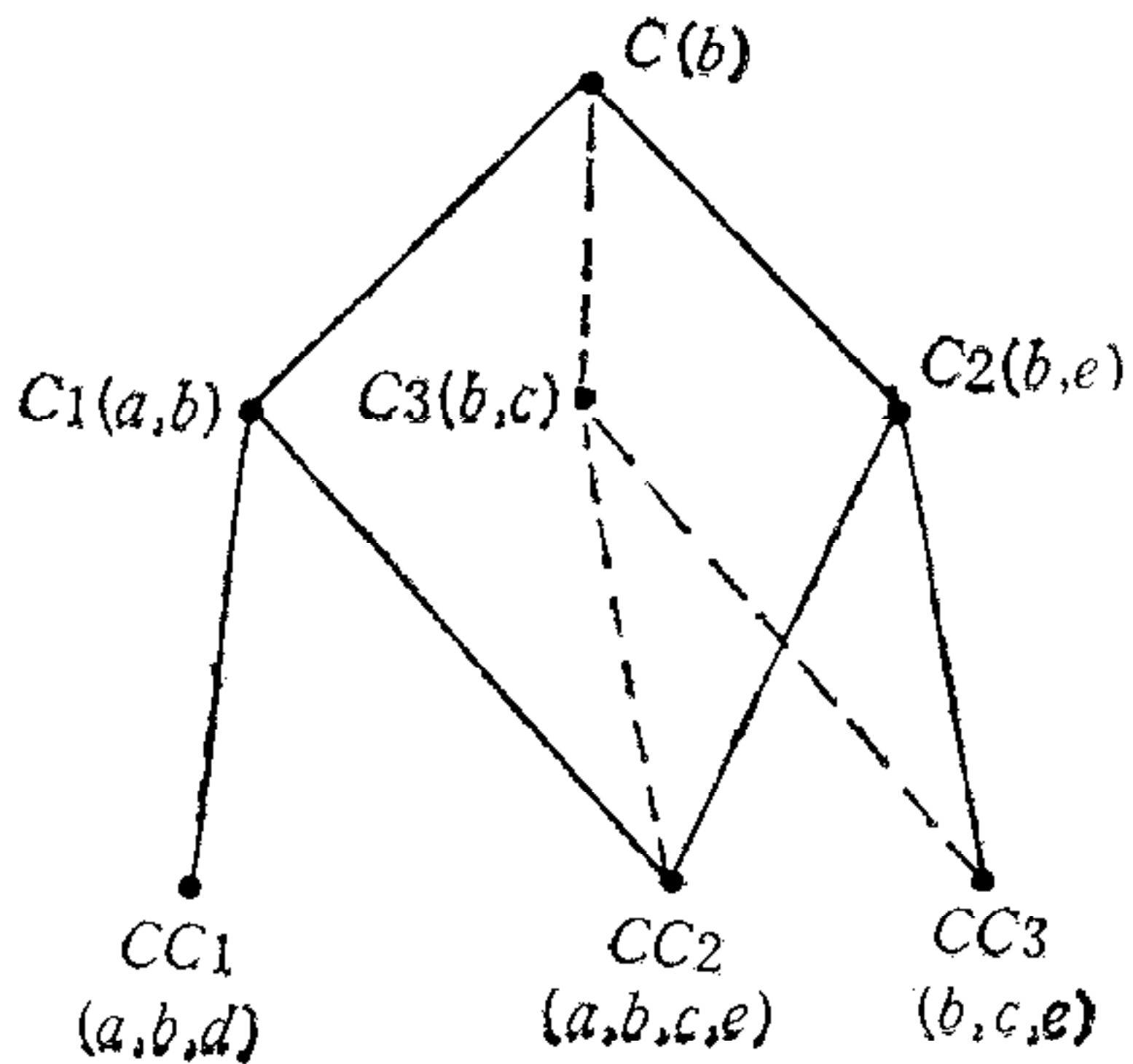


图 1 概念的发现

纳、拒绝或修改.

例如,有一概念子层次结构如图 1,各结点分别代表概念  $C$ 、 $C1$ 、 $C2$ 、 $CC1$ 、 $CC2$  和  $CC3$ . 小括号内是相应概念的属性名(包括通过继承而得到的). 属性群  $(b,c)$  由于有较高的出次频率而被发现,从而归纳产生新概念  $C3$ .

## 参 考 文 献

- [1] Skuce, D., Wang Shenkang & Beauville, Y., A Generic knowledge Acquisition Environment for Conceptual & Ontological Analysis, Proc. Knowledge Acquisition for Knowledge-Based System Workshop, (1989), 1—16.  
 [2] Michalski, R. S. & Stepp, R. E., Learning from Observation: Conceptual Clustering, *Machine Learning*, 1 (1983), 331—364.

## KAL: A LEARNABLE KNOWLEDGE ACQUISITION ENVIRONMENT

WANG SHENKANG HE QINMING HUANG ZHIHUA  
 (Artificial Intelligence Institute, Zhejiang University, Hangzhou 310027)

### ABSTRACT

The learnable knowledge acquisition environment KAL helps capture expertise from domain experts into a conceptual hierarchy where properties of a concept are inherited to its descendants. This environment provides various tools for acquisition: viewing, graphing, concept clustering and concept discovering.

**Key words:** Knowledge acquisition; machine learning.