

文章编号: 1000-5013(2007)03-0272-03

模式识别与人工智能系统的生存期模型建立

陈永红

(华侨大学 信息科学与工程学院, 福建 泉州 362021)

摘要: 提出一种对模式识别与人工智能系统都适应的生存期模型——树状模型. 模型先以类似瀑布模型的方式, 用少量模型单元生成一个模式识别系统的原型, 或用少量知识单元生成一个人工智能系统的原型. 然后, 以此原型为基础, 领域的每一个模型单元或领域的每一个知识单元按类似瀑布模型的不同阶段, 以流水线生产方式生产出来. 最后, 把它们一一以近似分类(树状结构)方式装入库中, 如此循环往复, 生成该系统的不同软件版本.

关键词: 流水线生产方式; 树状模型; 模式识别系统; 人工智能系统; 生存期模型

中图分类号: TP 391. 4; TP 18

文献标识码: A

人工智能系统作为一种特殊的软件, 有它的生命周期. 许多关于专家系统的研究都只偶尔提到人工智能系统的生命周期, 但却套用了软件工程生命周期的通用概念. 陈汝钤^[1]提出了专家系统的一个生存期模型——LUBAN 模型, 它一共包括需求分析、系统设计、知识获取、原型测试、知识求精、系统包装和系统集成 7 个阶段. LUBAN 模型有两个特点. (1) 以知识获取为中心线索的生命周期模型. (2) 在瀑布模型基础上加入该模型快速原型机制(知识逐步求精). 我们认为, 第 1 个特点是值得肯定的, 而第 2 个特点值得商榷. LUBAN 模型尽管强调了快速原型、知识逐步求精的重要性, 但是仍逃不开瀑布模型的框框. 实际上, 演化模型(快速原型)吸收了瀑布模型的优点, 把瀑布模型作为它的子功能^[2]. 对于模式识别系统, 它与人工智能系统在很多方面是类似的, 其生存期模型也从未提及. 本文提出了对两种系统都适应的一个生存期模型.

1 树状模型的提出

首先, 以类似瀑布模型方式, 用少量数据结构生成一个模式识别或人工智能系统原型. 这些数据结构可以是关于某个领域的一些最基本模型单元或知识单元, 所形成的领域模型库或知识库相当于整个树状模型的初始化. 由于模式识别或人工智能系统是以数据结构为主, 算法简单且通用, 因此与两种系统之一有关的算法在原型中可以全部实现. 这样用少量的最基本模型单元或知识单元形成的最初领域模型库或知识库, 相当于整个树状模型的初始化, 可为工业化开发打下了扎实的基础.

类似模块化程序设计^[3], 模型库或知识库也可加以模块化. 把它们看成由许多模型单元或知识单元所组成, 然后以上述的原型为基础, 把领域模型单元或知识单元一一装入模型库或知识库中. 这有利于领域模型或知识的总体设计, 类似于一般软件的功能(对应于算法)的总体设计, 有利于每个基本单元的流水线生产, 也有利于提高模型库或知识库的可靠性和可维护性.

采用类似螺旋模型方式^[4], 往模型库或知识库装入基本单元. 螺旋每转一圈前, 都需对领域模型或领域知识进行可行性分析和制定开发计划, 然后进行总体需求分析. 接着进行领域模型或领域知识的总体设计, 把领域模型或领域知识按树状结构进行分解, 其中的每个结点就是领域模型单元或知识单元. 查看已实现了哪些基本单元, 哪些基本单元未实现, 总体设计非常简单. 然后, 对每个未实现的领域模型

收稿日期: 2006-10-09

作者简介: 陈永红(1966-), 男, 副教授, 主要从事知识工程和软件工程的研究. E-mail: cyx@hqu.edu.cn.

基金项目: 华侨大学科研基金资助项目(03HZR12)

单元或知识单元进行详细设计、实现和测试. 由几个人分别承担不同阶段(设计、实现和测试)的工作, 这几个人是以流水线方式不断把基本单元——装入库中, 如此循环往复. 这就是工业化生产的标志.

对模式识别系统来说, 基本单元就是领域的模型单元, 如对于语音识别或雷达探测, 就是一段波形; 对于指纹识别, 就是指纹的轮廓线. 它的设计有3个主要步骤. (1) 与领域专家合作, 或者直接查找书籍及图表, 以获得每个模型单元的各种参数. (2) 它的实现是把模型单元的参数的描述加以整理, 根据参数来确定象素并以直观的图形形式表达出来, 或者直接把各种参数填入一张表格中, 然后进行单元测试. (3) 把模型单元装入计算机中, 再试运行模式识别系统, 看是否能得出正确的识别(分类查询和匹配)结果.

对于人工智能系统来说, 基本单元就是领域的概念及其内容的描述(常见的是一些属性). 它的设计也有3个步骤, 类似模式识别系统. 另外, 往库中装入基本单元时, 采用直接交互操作旧有的模式识别或人工智能系统的可视化生成方式^[5], 使得模式识别和人工智能系统的构造直观.

2 树形结构的模型库或知识库的建立

模式识别或人工智能系统, 把分类树丛的各个根结点(包括孤立结点)对应的模型单元或知识单元依次作为被识别对象, 用新加入的模型单元或知识单元对被识别对象——进行识别处理. 树形结构的建立有两个步骤.

(1) 如果从一部分(个数为 l)根结点对应的模型单元或知识单元中, 能识别出新加入的模型单元或知识单元, 则(a) 当 $l \geq 2$ 时, 把新结点作为这一部分根结点的父结点. 由此生成一棵更大的分类树, 并把这新的模型单元加入模型单元系列中, 或把这新的知识单元加入知识单元系列中, 学习结束. (b) 当 $l=1$ 时, 用这个根结点对应的模型单元或知识单元, 对新加入的模型单元或知识单元进行识别处理. 如果从新加入的模型单元或知识单元中, 能识别出这个根结点对应的模型单元或知识单元, 则表明新结点与这个根结点一样, 无需学习, 结束; 否则, 采用与(a)类似的方式加入新结点, 学习结束.

(2) 如果无法从任一根结点对应的模型单元或知识单元中, 识别出新加入的模型单元或知识单元, 则必须把新加入的模型单元或知识单元作为被识别对象, 依次利用各个根结点对应的模型单元或知识单元进行识别处理. (a) 当没有根结点识别成功, 则新结点只能作为一个孤立结点, 学习结束. (b) 当有2个以上根结点识别成功, 因为没有东西能够同时归属于两类已经区分开的事物, 所以此时学习出错, 结束. (c) 当有一个根结点 d 识别成功, 则新结点只能作为 d 的后代结点.

因此, 需对 d 的各个孩子结点采用与各个根结点类似的方式处理, 此时有如下类似的6种情况.

(1) 新结点是 d 的孩子结点, 新结点成为 d 原来的一部分孩子结点的父结点, 类似树形结构的建立步骤(1)中的(a)步骤.

(2) 新结点与 d 的一个孩子结点一样, 类似树形结构的建立步骤(1)中的(b)步骤.

(3) 新结点是 d 的孩子结点, 新结点成为 d 原来一个孩子结点的父结点, 类似树形结构的建立步骤(1)中的(b)步骤.

(4) 新结点成为 d 的新的孩子结点, 类似树形结构的建立步骤(2)中的(a)步骤.

(5) 新结点学习出错, 类似树形结构的建立步骤(2)中的(b)步骤.

(6) 新结点成为 d 的一个孩子结点 d 的后代, 类似树形结构的建立步骤(2)中的(c)步骤, 依次采用递归方式处理. 若新结点成为一个叶子结点的后代, 则只需直接挂上新结点, 学习结束.

3 模型建立的条件

为了使系统可以达到工业化生产水平, 系统必须满足模式识别和人工智能系统具有很大的普遍性的要求. 对模式识别系统来说, 模型单元采用分类方式加以存储, 从子结点的图形或表格中能够识别出父结点的图形或表格. 采用分类方式加以识别(分类查询和匹配), 如对于指纹识别, 把模式识别系统用于一幅拍摄到的天然指纹图像的识别, 看是否能从图像中识别出某个模型单元. 识别过程是以指纹图像为外界条件, 对模型库分类查询, 并对查询过的每个模型单元, 用该模型单元与天然指纹图像的每个位

置进行匹配. 如果在某个位置匹配成功, 就说明在天然指纹图像中识别出该模型单元, 识别过程完成; 否则, 继续分类查询和匹配. 最后, 识别过程要么成功完成, 要么失败. 对人工智能系统来说, 知识单元采用分类方式加以存储, 同时采用分类方式加以利用(分类查询和匹配).

4 结束语

本文提出的树状模型, 模型单元或知识单元是模块化的, 具有高可靠性和可维护性, 而且可以以流水线生产方式一个个生产出来. 直接了当地围绕模型单元或知识单元这个核心构造系统, 以及组织流水线生产方式设计生产每个模型单元或知识单元, 由此形成一种大规模地工业化生产模式识别和人工智能系统的方式. 模型单元或知识单元作为整个系统的基本组成单元, 用户可随时搜索一个模型单元或知识单元. 因此, 这种软件生产方式适合于以模型单元为基本组成单元的模式识别系统, 或以知识单元为基本组成单元的人工智能系统. 这类模式识别和人工智能系统具有很大的普遍性.

参考文献:

- [1] 陆汝铃. 人工智能: 下册[M]. 北京: 科学出版社, 1996: 1284-1294.
- [2] 陈 明. 软件工程学教程[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 1-15.
- [3] 殷人杰, 田金兰. 实用面向对象软件工程教程[M]. 马晓勤, 译. 北京: 北京电子工业出版社, 1998: 1-15.
- [4] 郑人杰, 殷人昆, 陶永雷. 实用软件工程[M]. 北京: 清华大学出版社, 1997: 12-14.
- [5] 唐稚松. 时序逻辑程序设计与软件工程[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 1-40.

Construction of a Life Period Model of Pattern Recognition and Artificial Intelligence Systems

CHEM Yong-hong

(College of Information Science and Engineering, Huaqiao University, Quanzhou 362021, China)

Abstract: A life period model of pattern recognition and artificial intelligence systems—tree structure model is put forward in this paper. Knowledge engineers establish a prototype of a pattern recognition system with a few of pattern units or one of an artificial Intelligence system with a few of knowledge units by the method similar to waterfall model. Based on this prototype, every pattern unit or knowledge unit in the domain can be produced with the method of assembly line according to different periods similar to the waterfall model. Every unit is put into the base one by one according to the approximately sorting method. By this way again and again, different copies of the system can be obtained.

Keywords: the production method by assembly line; tree structure model; pattern recognition systems; artificial intelligence systems; a life period model

(责任编辑: 黄仲一)