

计算机集成系统的大系统广义模型化研究

刘国忠 王世杰 丁予展 (北京科技大学)
朴学哲 尚宇峰 (沈阳重型机器厂)

摘要:论述了计算机集成系统设计和开发所面临的问题和大系统广义模型化原理,并以计算机集成系统物理设计为对象,探讨了广义模型化方法在资源环境控制系统中的实现。

一、引言

计算机集成系统,尤其是 CIMS,一般都是典型的大系统。它的规模庞大,结构复杂,系统由多个子系统组成,子系统下又有子子系统,形成多层分级结构。面对这样的大系统,如何在开发时合理地规划,实施时有效地控制,是系统成功应用的基点。随着 CIMS 的发展,人们把系统自动化、智能化、集成化、柔性化做为开发目标,成为目前 CIMS 的发展趋势。这给系统分析和设计提出了更高的要求,需要拿出更好的解决方案。以系统工程原理为基础的软件工程已无力解决这一问题,因为广义的系统范围已突破了狭义的软件工程研究范围。

大系统控制论及其广义模型化方法的出现,为计算机集成系统的分析、设计提供了新的思路。

二、广义模型化原理

1. 广义模型的概念: 广义模型从控制论观点,用人工智能、系统辨识、图论等多学科方法和技术,灵活运用知识模型、数学模型、关系模型、并行处理控制者模型和被控制者模型来建立宏观、中观、微观相结合的,具有自学习、自适应、自组织性能的、变粒度、智能化的大系统广义模型。因而广义模型是集成模型、控制模型、变粒模型、智能模型的有机综合体。

从集成角度,广义模型是知识模型、数学模型、关系模型相互结合的集成模型。各种不同的模型可在计算机系统中相互结合,构成面向对象的软件模型。

从控制角度,广义模型是控制者模型和被控制者模型的并行处理模型。这里的“控制”是一个超越了控制理论而属于控制论范畴的概念。

从系统分解角度,广义模型是自学习模型、自适应模型、自组织模型的性能组合模型。

2. 广义模型体系空间。在广义模型中,各种模型的分类划分实际上是一种模糊性概念,实际中使用的某一模型并不绝对地归属于某一种模型。

粒度的划分本身就是可变的,从粗到中到细,都有一个渐变的过程,而且随着人们对问题认识的深入和面临的不同问题,粒度的粗细也要随之变化。模型的智能化程度也有深浅之分,从浅到深也相应有各种智能化方法,方法之间互相融合,体现了不同的智能化程度。在模型的表达、结构上,其复杂程度也各有差异,可以用数学的、知识的、关系的模型分别或综合地处理问题。这种渐变、深浅和差异可以用体系空间来描述,形成模糊意义上的连续域广义模型体系空间。

但是,在实际应用中,为了方便地归纳一定适用范围的普适性方法,需要对连续域进行离散处理,以得到对体系空间中某一子空间范围内的模型的特定建模方法,使人们能把注意力集中到要处理的问题所需要的某种模型上。因而,不同的模型在广义模型体系空间中以一定的区域来区分,这就使广义模型体系空间具有了对模型连续和离散的双重表达。

构造面向实际系统的广义模型时,人们可以为自己的模型在广义模型空间中定位并找到适合该模型应用的方法,同时,可对现有的各种模型进行统计和分类,以便加以适当组织和集成,并且可查询、分析广义模型体系的离散性空白区,寻找新的建模方法。

广义模型是针对复杂的大型系统,从控制论的角度,对各种模型的一种综合和概括,它理清了系统中各种模

型间的关系、影响和类属,具有方法论上的指导意义。

CAM/CAE 集成系统设计的。

系统的结构框图如图 1。

三、计算机集成系统物理设计的广义模型化

在计算机集成系统的物理设计过程中,如何合理地定义系统的组成和结构,有效地利用计算机资源,保证控制流程和数据流程灵活、高效和畅通地运行,一直是系统分析和系统设计人员最关注的问题。尤其是在物理设计中考虑到系统集成的需要,使系统具备自动分层分级、对资源进行智能化使用,更需要一种综合的通用性方法。为了解决这个问题,我们在大系统广义模型的基础上,提出了一个通用存取变动结构的物理设计模型,并在机械产品 CAD、CAPP、CAM、CAE 集成系统中实施,它在实施中以资源环境控制子系统的形式出现。

这个子系统具备如下主要功能:

1.自动获取计算机网络系统中各节点、存储设备、输入设备、输出设备等的网络地址及相关的特性信息,形成特定硬件系统的网络资源库。

2.将计算机集成系统的各层次逻辑位置与其存储的物理位置进行自动动态对应,形成变动树形结构的文件管理器。可在一定范围内改变系统的粒度,根据特定系统的需要,现可达到系统、分系统、子系统、二级子系统的目录管理,没有深入到文件级(源程序文件、目标码文件、文本数据文件、数据库文件),这对大系统是合适的。因而是中粒度模型。

3.利用知识模型和数学模型的集成,根据硬件资源、软件功能和应用需要,智能地分配硬件资源和调整软件层次结构,寻求系统的最优配置和动态调节,以自适应方式寻求系统合理规划。

4.对硬件系统与软件系统的变化进行反馈和控制。它从控制者角度,收集被控制者(计算机集成系统)的必要的反馈信息,以自适应方式,借助知识处理方法(基于规则的专家系统)和数学方法(规划),在中粒度模型基础上,对被控者施加有效的控制,因而它建立起的模型是控制者中粒度自适应知识(数学)模型。

四、资源环境控制系统的实现

这个子系统是由 APCLLO DN 系统工作站组成的令牌环形网上,针对重型机器厂产品 CAD/CAPP/

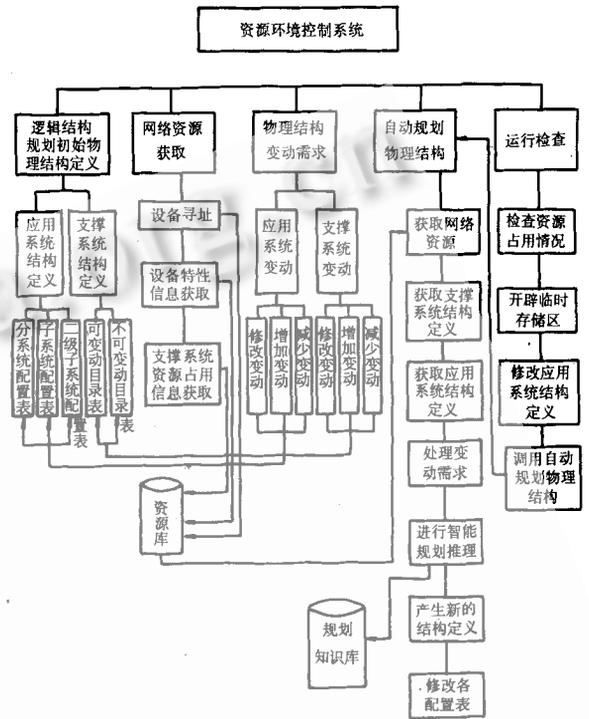


图 1 系统结构框图

这个系统在自动获得整个网络资源和应用系统、支撑系统的组成结构的条件下,实现网络资源的动态管理和智能化利用;根据特定支撑系统的特点对其结构做出适应应用系统要求的变化;在应用系统开发和运行过程中,对其物理结构进行动态规划以满足应用系统要求,并保持其逻辑结构与物理结构的一致性对应。

配置表中,设置了分系统、子系统、二级子系统的层次关系,存储着各部分的绝对物理地址并可随着系统规划和调整进行更新修改。对我们特定的计算机集成系统而言,将 CAD 系统、CAPP 系统、CAM 系统、CAE 系统、核心工程数据库系统及下属子系统分别进行描述,各部分的绝对物理地址以一个逻辑码表示,对有关部分的存取只对相应的逻辑码进行操作而不管其真实的位置。逻辑码在系统开发时必须予以明确规定并保持稳定。

利用配置表,可实现目标程序、源程序、数据的分离,或根据某一要求(如输送大批数据、集中打印、系统结构变化、备份等)实现某些内容的集中。在系统硬件资源减少时,进行系统收缩;在硬件资源增加时,进行系统扩张,

在一定范围内使软件系统适应硬件系统的变化,不致因硬件变化造成软件系统失败或瘫痪,使软件系统具有自适应性。

网络资源获取利用系统调用一次性(或在硬件系统和支持系统变化后)自动获取设备地址、设备特性信息、支撑系统资源占用信息,为自动规划和运行检查,准备事实性数据。设备包括主机、节点、硬盘、光盘、磁带机、显示器、服务器等。

自动规划物理结构首先根据特定系统的情况,确定知识推理机和规则知识库,根据资源库和配置表所提供的事实及物理结构变动需求,自动规划最适合系统开发和运行的系统物理结构,进行智能化推理。建立规则库时,要尽可能考虑到硬件系统、软件系统的各种变化和可能出现的情况,以使规则具备较强的适应性。

运行检查为应用系统建立了一个后台监控进程,可全程监控或随时应需要时触发。当运行时发生数据堆积

,某些硬件能力不足,应用系统的运行结果超出支撑系统的某些限制时,对整个系统结构做出合理的调整,以使应用系统能继续运行或重新启动后正确运行。

五、结论

在开发大型的计算机集成系统时,采用大系统广义模型的概念和方法,提高系统的自动化、智能化、集成化、柔性化程度,解决大型系统多种模型并存,结构复杂层次众多的问题,无疑是一种有效的方法。本文所论述的资源环境控制系统即是广义模型化的一个特定实现。

参考文献:

- [1]涂序彦《大系统控制论》,国防工业出版社,1994
- [2]Liu GuoZhong,etc.,*DESIGN STRATEGY OF SOFTWARE DEVELOPMENT PLATFORM IN CIMS,'93CAPE*