## 软件过程建模：

软件过程模型建立后,要将模型在计算机上实现,因此仿真方法和技术是重要的一方面。简单来说,仿真是建立相应物理系统的数学模型在计算机上解算的过程。近十年来,我国仿真技术得到迅速发展。从应用的广泛程度来看,已经从早期的航空、航天、火力发电和核动力发电部门扩展到今天的军事、电子、通讯、交通、企业管理、环境、文化教育、社会与发展等多种行业、多种部门。从应用的深入程度看,己经渗透到系统生命周期的全过程。例如新产品或新系统的研究、试验、初步设计、开工可行性分析、运行优化、控制优化、故障预测、管理和市场策略等各环节。随着仿真技术的广泛研究,软件开发领域也采用了建模与仿真技术,人们研究软件开发以及软件过程的集成环境时,为了达到有效管理和控制的目的,研究了一些仿真方法

仿真建模方法可以归纳为以下几类

基于成分的分类

这类过程建模的基点都是建模对象涉及到的各种成分,共分为四种建模方法

①以产品为中心的建模方法

这种方法以产品作为建模中心,主要考虑产品及产品间的关系。该方法

建模的步骤是在确定产品及产品间关系的基础上,收集产品的过程信息。

②以角色为中心的建模方法

角色是相对稳定又易于被接受的实体,也是组织结构中的基本成分。一般项目中的内容都可按角色来分解,因此,以项目所涉及的角色作为建模的中心易被大家认可。用这种方法建模的基本步骤是先确定角色间的相互关系,再以角色作为建模的中心收集该建模过程的其它数据。

③以活动为中心的建模方法

该方法首先确定建模的活动及活动的次序,再确定涉及活动的数据。这种方法可直观地再现实际过程,没有二义性,有助于对软件的理解及分析,使软件的开发过程显得很清晰,对开发中的管理很有利。

④基于过程模板的建模方法

这种方法平等地对待各类成分。其建模方法是在确定各类成分的基础上,将其定义成模板,再根据抽象层次的不同构造各模板的具体对象,并把同一抽象层次上的各种关系定义出来,最后形成一个过程模型。

基于功能目标与行为的分类

这种分类主要看模型侧重于描述功能目标还是侧重于描述活动行为,可分成三种建模方法,。

面向目标的建模方法

在这种方法中,把过程的活动及活动次序作为功能目标的一个函数反映出来。在建模时,必须描述过程中活动应满足的目标。

②面向活动的建模方法

这是目前用得最多的一种建模方法。这种方法的一个最重要的特点,就是在建模时一定要描述过程活动,以及这些活动的执行方法。

③混合型建模方法

面向目标的建模方法适合于处理过程活动的动态排序,而面向活动的方法更适合于按可能的顺序执行过程活动。事实上这两种方法是互补的,它们的长处将引导用户在过程定义时,把静态地确定过程活动顺序与动态地产生过程活动顺序结合起来,具有更广泛的适应性和灵活性,易理解而且过程模型也更完整。

基于形式化方法的分类

不论采用什么方法进行过程建模,如果有相应的形式化方法进行支持,可以保证模型语义表达的无二义性与可推理性,并使模型自动执行成为可能,亦即过程的形式化是生产自动化的基础。这种分类主要有以下几种,,。

①过程程序设计方法

它以某种程序设计语言为原型,根据过程描述的需要适当增加和修改一些机制,然后采用程序设计的方法对建模对象加以描述。

②基于图爪网的建模方法

该方法主要用于实时响应系统,它能高度动态地描述系统行为,很适合描述建模对象的动态性。

③功能分解方法

这种建模方法把一个建模对象用带有输入属性和输出属性的一个过程元素集来表示。这些函数可以按照语法进一步进行层次分解,形成一个过程的多个子过程步。这种分解可以一直进行下去直至产生的子过程步映射到一个外部工具或由人员操作实现。

④基于规则的建模方法

这种方法提供了活动的动态链接机制,从而很自然地描述了过程的不可预见性,也为人们控制过程提供了最为灵活的手段。

基于系统特征的分类','

连续系统仿真

连续系统仿真是指对那些系统状态量随时间连续变化的系统的仿真研究,包活数据采集与处理系统的仿真。这类系统的数学模型包活连续模型微分方程等,离散时间模型差分方程等以及连续一离散混合模型。

②离散事件系统仿真

离散事件系统仿真则是指对那些系统状态只在一些时间点上由于某种随机事件的驱动而发生变化的系统进行仿真试验。这类系统的状态量是由于事件的驱动而发生变化的,在两个事件之间状态量保持不变,因而是离散变化的,称之为离散事件系统。这类系统的数学模型通常用流程图或网络图来描述。

③基于状态的仿真模型

基于状态的模型,使用成本、进度以及取自过去软件产品的质量数据来建立模型的数学结构,并用规范的图表来描述软件开发和提供的服务。基于状态仿真模型很善于获取细节信息,这种图表描述的方式比数据流方式更正式更复杂,很像网模型。虽然把仿真建模方法作了分类,也只是基于视角不同的分类,不同类型间可能会有包含或交迭。例如既是以活动为中心的,又是面向活动建模的,并且属于程序设计风格的建模方法。另外,对同一种建模方法,可能会因为角度的不同而同属几种不同的分类。例如以活动为中心的建模方法从过程涉及到的成分的角度来分类属于以活动为中心的建模方法,从模型侧重于描述功能目标还是侧重于描述活动行为的角度来分类属于面向活动的建模方法。而且随着建模方法的增多,以后还会出现新的分类。

每一种仿真建模方法都有它擅长的方面和弱点,它们从不同的角度描述软件过程。例如,在基于成分分类的各种建模方法中,以产品为中心的建模方法稳定性好,简单、易理解。其缺点是不能描述过程中的动态变化,也很难描述相关的活动及角色信息而这都是很重要的成分以角色为中心的建模方法,一般情况下,角色在过程中都能保持不变,这就使得建模具有良好的稳定性,还使得过程组织方面的信息易于描述,项目组内成员的活动也易于明确。这种方法的缺点是很难描述和定义过程的工作流程,不宜从整体上了解一个过程以及成员在过程中的位置,当活动分解细化到一定程度后,随着设计角色的增多,使角色间的关系变得很复杂,这对底层的管理极为不利以活动为中心的建模方法的一个最重要的特点,就是在建模时一定要描述过程活动,以及这些活动的执行方法。其优点是能准确的定义过程活动,无二义性、易理解,过程模型容易建立并实施以模板为中心的建模方法很难描述各活动间的顺序,增大了人们理解、分析模型的难度,不利于各方面的交流离散事件仿真模型的时间推进是根据事件的进行安排的,善于获取明确的细节数据,有助于训练项目管理者,是实体驱动的最善于面向应用的过程仿真基于状态的模型善于获取用图表描述的过程的细节,善于描述并发活动的系统,但是不能够获取数学方式描述的离散事件连续模型面向反馈,是从过程的外部来看待它,善于解决高层次的问题,但是不适合用于分析过程的细节,连续模型时间的推进是相对较小的、固定的步骤,通过缩小时间间隔可以进行精确的计算。

一种建模方法是否合适,完全依赖于这种方法所建之模型是否达到了建模目的。有些方法和语言可能适合一些建模目的,而另一些方法和语言可能支持另外的建模目的。本文的建模是以建立适合于指导和控制软件过程的实施为目的的过程模型,明确地描述和定义软件过程的工作流程,便于从整体结构上了解一个软件过程及其每一个活动在软件过程中的位置,尤其对于过程管理人员而言,他们能够清楚的监视、协调与管理软件过程例化活动的进展情况。另外从软件过程本身特点来看,它是关系错综复杂的各种活动的组合,这些活动又可被进一步细化,分解成若干子活动。这样一直下去,直到分解成基本活动为止。而且各活动之间有严格的时序关系,有时是异步并行的,有时互为条件,有时互为反馈。由此可见,“活动”是构成软件过程的最基本的成分之一。上述的几种仿真建模方法是人们在研究软件开发以及软件过程的集成环境时,为了达到有效管理和控制的目的,采用的仿真建模方法,这些方法和本文的仿真建模方法不同,前者的目的是事后管理,后者的目的是事前分析,因此本文的仿真建模方法研究有一定的理论和应用价值。

机载软件目标

软件过程建模技术是实施软件过程管理和改进的一个重要环节,因此软件过程建模技术的研究工作在软件过程技术研究领域中处在至关重要的位置。软件过程建模的概念最早是由Leon Osterweil提出的。1987年,在第9届国际软件工程会议上,Leon Osterweil发表了著名的论文”Software processes are sofetware too”,从此软件过程建模领域的研究开始兴起,一系列软件过程建模的相关概念被确定下来,同时研究人员也开发了大量的软件过程建模方法。软件过程模型可以被用来精确地描述软件过程的组成和结构从而消除对于过程定义的不一致理解。很多实践表明,软件过程建模技术能够被有效地应用于描述和分析软件组织的软件过程,并有效地为发现过程改进的机会提供支持。

软件过程建模的方法。

一、主要考虑过程所涉及的各种成分的分类

这种分类是以**过程所涉及的各种成分**(如活动、角色、产品、资源和约束等)为出发点来考虑过程建模。主要有四种不同的建模方法。

1.以活动为中心的建模方法

这种方法以过程中一类主要成分,即以活动为中心构造过程模型。具体方法是先确定这些活动以及它们之间的执行顺序,再收集与各个活动相关的其它数据,如活动涉及的兔氛

产品、资源和约束等。

2以角色为中心的建模方法

这种方法以过程中各活动所涉及的角色为中心建模。

3.以产品为中心的建模方法

这种方法以过程中另一类主要成分,即以产品为中心建模。用这种方法建立的过程模型非常类似于E-R模型,主要考虑的是产品及产品之间的关系,如一个模块对另一个模块的调用关系,一个设计说明对一个需求分析说明的依赖关系等。

4.基于过程模板的建模方法

先确定过程的各类成分,如活动、角色、产品等,然后把它们定义成模板。再针对每一个模板在不同的抽象层次上构造该模板的具体对象,最后定义同一抽象层次中所有对象之间的各种关系,从而构成一个完整的过程模型。

二、主要看软件过程模型侧重于描述功能目标还是侧重于描述活动行为。分类时主要考虑过程模型是否支持软件过程的动态性,

1.面向活动的过程建模方法

这种活动的特点是在建模时主要描述过程活动以及这些活动可能存在的、应该怎样被执行的顺序,并把这种排序作为这些活动的一个函热即在描述这些活动的同时还要描述它们之间的先后执行顺序。

2.面向目标的建模方法

这种方法把过程活动以及活动的顺序看成是所述功能目标的一个函数。建模时主要描述过程活动必须满足什么样的功能目标。

3.面向活动和面向目标的建模方法的结合。

面向目标的建模方法适合于处理过程活动的动态排序,而面向活动的方法更适合于按可能的顺序执行过程活动。事实上这两种方法是互补的,它们的长处将引导我们在过程定义时,把静态的确定过程活动顺序与动态地产生过程活动顺序结合起来。

三、过程建模所采用的不同形式化方法的分类。

1.过程程序设计方法

这种建模方法的出发点是“软件过程也是软件”的论断。因为软件过程与软件产品具有广泛的类同性,对软件过程的描述亦是一种程序设计形式。这种方法把过程所涉及的软件对象用其所需工具与开发方法编程。它通过关系、触发器和谓词等机制对过程的功能、行为和对象进行详细、确定的算法描述。

2.多功能分解方法

这种建模方法把一个软件过程用带有输入属性和输出属性的一个过程元素集来表示。即把一个过程定义为反映输入与输出关系的数学函数集。这些函数可以按照语法进一步进行层次分解,形成一个过程的多个子过程步。这种分解可以一直进行下去,直至产生的子过程步映射到一个外部工具或由人员操作实现。

3．基于计划的建模方法

针对过程程序设计方法和功能分解方法中不能处理实际过程中的偶发事件的弱点，提出了基于计划的过程建模方法。这种方法基于人工智能技术,把软件过程用一组过程步集和一组约束集来表示。约束集用于指出怎样选择过程步以及按开么顺序执行过程步。

4.基于Petri网的建模方法

当前的过程建模方法中,基于Petri网或其变种,进行过程建模的方法占有相当数量,因为Petri网具有很强的表达能力,能够有效地形式化描述软件过程的并发性和活动与产品之间的关系。而且这种图形表示易于理解和管理软件过程

5.基于规则的建模方法

基于规则的建模方法和语言是人们普遍看好的一种过程建模技术。这种方法提供了活动的动态链接机制,从而很自然地描述了过程的不可预见性,也为人们控制过程提供了最为灵活的手段。

6.基于逻辑的建模方法

该方法基子某种逻辑语言来描述过程模型。

7.基于知识的建模方法

基于知识的建模方法提供了对过程模型的增量式形式说明能力和可重用能力。这种方法把过程知识(例如过程活动、过程实施者,产品对象、工具以及它们之间关系等)用面向对象方法抽象成各个不同的类,存子知识库中。过程建模时,根据需要查询知识库,`从中获取有关过程活动及其它对象的抽象描述,选取或构造所需的过程模型。并对过程模型进行分析和推理,最后生成过程实例及相应的活动计划。

8.混合风格的建模方法

所谓混合风格是指建模方法中融合了多种形式化技术和手段。