

CSCW

个体协调

人和系统

(24)

92-94177

CSCW 控制多角色个体协调方法的探讨

Coordination within Users with Different Identifications in CSCW System

王海洋

TP11

(中国科学院计算技术研究所)(山东大学计算机科学系 济南 250100)

Abstract Based on an implemented system as an example, this paper presents a method to implement multi-identifications users CSCW systems. By the proposed structure of the blackboard and the whole system, the users with different identifications at different workstations may complete the same cooperative work.

Keywords CSCW, Blackboard, Coordinate, EMS

CSCW(计算机支持协同工作)系统与一般应用程序的差异主要在于一般系统并不重点强调人-人交互和相互协调,而 CSCW 要借助计算机技术来支持人与人的协调工作。近几年来,CSCW 已成为计算机研究的一个新方向,得到了迅速发展,研究涉及到计算机网络、多媒体、人工智能、面向对象技术、数据库、并行与分布专用系统和个体角色简单的研制式处理等,形成一系列开发原型和实用型系统^[1]。

CSCW 系统的研究已经过若干个阶段,形成了若干思想和专用方法,能否把这些思想和方法应用于其它领域,如 MIS、CIMS 系统等,是一个非常潜力的研究方向。在这些系统中,一个很重要的特点是参与该系统的是形形色色身份的个体,而目前,对 CSCW 的研究仍然停留在专用系统和个体角色简单的研制实验阶段,大部分实用系统主要是 CSCW 支持的计算机协同设计系统,对其它应用的 CSCW 系统特别是多角色个体参与的系统缺乏深入的实质的探讨和实际结果。本文就一个 CSCW 实验系统,说明如何组织和实现该类 CSCW 系统,如何妥善协调不同身份和角色的 CSCW 系统的参与个体,来实现一个统一的目标。本文特别着重对不同身份的多种个体参与 CSCW 系统的支持,为企业系统生产、经营、设计不同身份者共同参与企业活动提供了一种思路。

1. 问题的提出

CSCW 指的是一个计算机集成系统,这个系统的组成是一些计算机工具,包括公用工具和专用工具,系统的使用对象是一个完成共同任务、达到共同目标的群体,CSCW 系统为他们提供一个共享的工作环境和一个友好而灵活的人与人交互的界面。CSCW 方法使

我们很容易联想到 MIS 系统、CIMS 系统的一些问题,如 workflow 控制问题,这些问题的背景和 CSCW 背景有许多类似的地方,但有一个重要特点,即角色多,参与个体的身份复杂,如何通过 CSCW 方法解决这类问题是一个新的探索。

CSCW 系统的实现一般有两种模式,一种是自治的多 Agent 异步工作模式,这种方式的特点是灵活性、开放性较好,特别是便于在不同平台,不同计算机环境中将使用不同机器和软件的群体集成。另一种结构模式就是中心控制模式,即基于集中式的系统结构方式。通过 CSCW 方法解决多角色协调问题采用的最直观的模式应该是中心控制模式。

本文给出一个基于集中式系统结构解决多角色协调问题的实验系统,该系统目的是通过模拟 CSCW 运行的各个环节,给出解决多角色协调问题的实验性的论证。

这是一个设计监督管理系统的实例:在网上,一个群体要进行生产图纸设计,参加整个设计过程的有若干设计人员,这种系统类似日常生产者、经营者、设计者参与的系统。就设计本身而言,多个设计人员在不同工作stations上进行设计,图纸和设计要求在各自工作stations上进行显示,每方都有自己的设计身份和设计标识,所有设计均在所有工作stations进行显示,并可查询每一步设计是由哪一步设计人员进行的,设计人员之间可以进行交流和沟通,出现冲突时可通过沟通进行解决,不能解决的递交给设计主管,设计主管的任务是解决和协调设计人员之间的冲突,并可根据自己的经验和设计要求对设计活动进行有效的干预。主管不直接参与图低设计,但主管的优先级高于任何设计人员,在设计活动中,主管人员必须能随时控制设计人员的设计活动,传

递语言信息至各方设计人员并立即在各设计人员工作站终端上表现或显示出来。因此,设计活动中任何一方的一个场面的终端图形硬拷贝应包括各种信息的提示、图纸情况和对设计情况的要求、主管人员的提示信息和控制信息。因为涉及到多个设计人员参与的图纸设计往往是非常重要的设计活动,涉及到生产活动中的各个环节,所以设计活动除了要受到主管的控制之外,还应受到生产部门的管理和技术人员的监督,以防设计环节出现较大问题。因此,这样的一个系统应有如下子系统功能:

(1)设计人员设计系统,控制协同设计过程。

(2)自动计时与计工作量系统,自动控制时间,通过计工作量明确分工和设计过程。

(3)设计主管系统,人为控制设计人员的设计活动。

(4)管理人员评判系统有专门的观摩和专门讲解,他们均可发表言论并反馈到设计主管。

从以上功能上看,这是一个典型的涉及多角色协调的 CSCW 系统,包括了 CSCW 系统的若干问题:(1)系统结构问题,根据该系统的要求情况,该系统采用集中式结构为宜。(2)不同角色的个体协调问题和冲突协调问题。(3)不同角色的个体交互界面、语言问题和协调问题。

2. 解决多角色问题的系统方案和策略

2.1 协调和管理

集中式结构是将协调管理、数据共享、个体之间的通讯等功能模块均通过中心服务器来实现。个体用户终端主要负责界面和应用工具。用户机和服务器之间是请求、服务和响应的关系,本系统的实现是通过客户/服务器方式,本系统的协调管理通过不同用户和不同工作站对服务器黑板^[1]的控制来实现。在黑板区中提供不同的区域,包括:

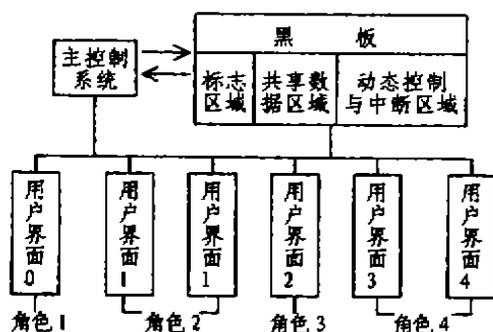


图1 系统框架

①身份标志区:系统运行过程中谁是设计者,谁是

设计主管,谁是设计管理,用户以及所在的工作站都要首先确定,黑板区中将给予记录,而这种身份的确定要通过相应的标志来协调。在本系统的实现中,规定了各种身份的权限和优先级。

②设计情况区:每设计一步,都要及时观察其它设计人员的动作,根据其它设计人员完成的步骤,决定另一步设计或作其它动作,必须牢牢地掌握每一方的设计动作,这个过程需反反复复地进行多次,而执行情况标志在每一步过程中都起着非常重要的作用。另外设计主管对设计情况的控制也是设计情况标志的主要内容。

③通讯信息区:每当要给任一方一个语言信息,必须给定一个标志,使对方在运行过程中测试出这个标志,并产生一个中断,立即在工作站终端上显示出对方传来的语言信息。

④结束标志:在控制文件中,除了要包括上述区域之外,还要记录设计图纸情况及其它一些必需的辅助信息。

本系统的实现策略是,使不同工作站的不同用户运行的程序对黑板区加以控制,并且通过对该区域的控制不断地向各方工作站运行的程序发出中断和接受发来的中断要求,以达到能够设计、设计控制和设计监督,亦即能够实现在网上进行灵活的实时通讯的目的。特别是对该系统的中心用户设计人员,系统在运行一开始,控制运行此系统的用户就获得一个身份,并且在终端上通过图形功能显示图纸概况和设计的要求,然后分别并不断地对本用户的动作及控制文件进行测试,当本工作站用户动作时,程序对用户的动作加以控制,决定设计动作后,本工作站的程序将试图取得黑板区相应区域控制权,将要修改的信息进行封锁而后修改并解锁。此后,直到其它设计人员或主管有了新动作之前,程序将不断地对控制区域进行测试(即转向对其它方的执行情况进行测试),当其它方决定了设计活动后,此设计步骤必须要在本工作站终端的图纸上显示出来,并且本工作站的用户还要得到继续下去的通知。在系统运行的整个过程中,必须不断地对黑板区中主管信息进行测试。一旦有控制信息传来,必须马上产生一个中断,并立即执行,如果有异议,也可向主管人员提出,即可以随时向主管工作站交流信息。

因此该系统的黑板是主控制部分的灵魂,虽然各模块功能不一,界面不一,但协调是由一个主模块来控制的,所有的控制、协调、通讯、调度等都是由主控制系统借用黑板区来完成的。

2.2 支持协同工作的小型会议系统

本系统专门设计了监控和管理功能,管理人员可拥有监控工作台,可以观察到设计人员的设计情况,主

管的干预情况,可由一专人进行讲解。这是一个典型的群体进行的议事活动,虽然比一般会议系统功能简单,但仍可借用有关电子会议系统的方法来实现。

在整个监控活动中,管理人员中的讲解者可对监控活动的整个过程进行控制。主要活动包括:①监视;②讲解者评讲;③其它管理人员发表评论,包括对设计人员和主管的评论,每一个管理人员均可提出自己的评论,也可随时查询或实时显示讲解者和其它管理人员的意见,也可进行对话。

讲解者在监控活动中类似会议的主席,每个管理人员如想提出自己的意见,需征得讲解者的同意,讲解者有权将有关评论不予发布,也有权决定先后顺序发布评论者的评论,最后反馈到设计主管。

在整个监控管理活动中,通过专用的控制来协调群体的活动。管理人员使用的语言可通过两种途径,一是提供简单的文字编辑模块,管理人员可按要求输入自己的评论,然后向讲解者发出发布申请,考虑到监控中时间较紧,而图纸设计有专业术语和标准术语,因此本系统提供了共77种标准语,因为有些标准语中有可变参数出现,所以管理人员在提交标准语中可随意增加自己的数字或其它参量,因此,该评论语应该是一个引进函数概念的标准语。

为实现以上要求,在黑板区域中要设置专用的评论区、监视区和控制区(如图2)。评论区中存贮的管理人员标识、评论内容、发布优先级、发布情况优先级,可由讲解人动态地加以标注,监视区存贮讲解的内容,讲评内容要实时发布,控制区存贮与设计系统通讯的接口信息,随时与设计系统相联系,并随时对监控和讲解活动加以控制,因为监控活动的优先级应低于设计活动。

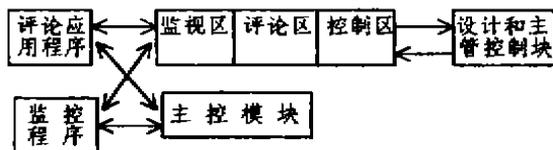


图2 监控设计活动控制结构

由于采用了上述方法,管理人员可并行地根据设计情况提交评论,讲解人可根据评论价值给予优先级加以公布,也可交由主控模块中自动控制系统根据递交时间和发表评论数选择优先级决定是否发布,或先发布或后发布,然后反馈到设计主管。

用以上方法的另一个优点是,该系统除必须有一个控制人之外,管理人员数是不受限制的,因为以上存贮方法是不按管理人员来存贮监控活动中产生的各种数据,管理人员可退出监控活动,也可重新获得一个管

理人员身份,重新加入监控活动,而不会对整个活动产生任何影响。

该功能模块对整个设计活动是可选的。

3. 系统结构和方法评价

在网络环境下,实现多角色个体的 CSCW 系统是一个新的尝试,比其它系统具有接收传递信息广泛灵活能有效协调群体工作的特点,实现这种系统必须借助若干方面的技术,本文提出的通过黑板控制文件的封锁、存取及控制三种主要标志的方法来实现协调和控制是一个实验性的研究。

(1)身份标志:对于有多种角色的 CSCW 系统,身份是非常重要的,每一个工作站上的用户必须首先明确自己的身份,并把自己的身份通知给其它工作站上的用户,同时还要了解其它工作站上用户的身份,通过身份标志来完成上述工作,根据实现系统的效果来看,是一个非常有效的方法。

(2)各工作站动作情况标志:了解各方的动作情况是这类 CSCW 活动所必不可少的一个方面,CSCW 群体中每一方必须能及时掌握其它各方执行动作的情况,否则就难以有效地进行,这些执行动作的情况可通过控制文件进行记录和传递,但必须要有一些执行情况标志进行协调。

(3)信息传递标志:多角色的 CSCW 有一个必不可少的方面,就是语言信息的直接交流,每一个用户对其它用户的工作有什么要求、意见等,必须能及时反映给对方,同标志(2)的情况一样,信息传递标志在传递语言信息时起着引导的作用,具体的语言信息还要通过控制文件记录和传递。

除上述外,控制文件中还要包括其它一些信息,但一般来讲,上述三种标志对于本文提出的方法来讲是必不可少的,CSCW 系统可以围绕着这些数据封锁、存取、解锁及测试来完成整个系统的运行和协调。

在实现过程中,应充分考虑测试周期,因为测试周期的长短往往会影响系统效果和反应时间,此外还必须遵循以下过程:1)测试本方和其它方动作;2)收到其它方各方面信息后,进行动作(包括封锁和存取);3)向其它方发各方面消息(也包括封锁和存取)。

这里要强调的是,由于每一个特殊要求的 CSCW 系统都有自己特殊的要求,系统的复杂程度也不一样,因此需要黑板区控制文件的大小、结构及个数也因实际情况而不同,甚至封锁数据的级别和尺度也不尽一致,在实现该类 CSCW 系统的时候,必须根据要求和实际环境,灵活加以掌握,另外,由于出现对封锁文件数据的加锁和解锁问题,死锁问题也可能相应出现,但

(下转第77页)

在设计阶段使用了除用例图之外的所有 UML 图形,使用 UML 可视化建模系统在前一阶段绘制的图形基础上添加信息或增加新的图来完成设计。重点放在技术实施方案的细节部分,为实现阶段奠定基础。

实现。实现阶段实际上就是编码阶段,如果设计正确并且足够详细,编码应该是一项非常简单的工作,只须将最终的设计结果转化成某种编程语言即可。当然评审也是不可缺少的,这有助于提高代码的质量。在保证模型正确的基础上,可使用支持环境中的 UML 代码生成系统生成代码框架,将建模和编码过程有机地统一起来。在实现阶段,一般不应再去建立新模型,但有可能对设计阶段所建模型进行细化或修正。在修改设计模型时,要保持模型与编码的一致,以便将来易于维护。

测试。测试的目的是发现代码中的错误,错误包括功能性的(例如某个功能未实现,或实现的不正确)、非功能性的(例如运行太慢)、逻辑的(例如用户界面中的某些地方不合逻辑)。测试包括单元测试、集成测试、系统测试和验收测试。不同类型的测试使用不同的 UML 模型作为测试依据。(1)单元测试使用类图和类的规格说明。(2)集成测试使用组件图和合作图。(3)系统测试使用用例图来验证系统的行为。(4)验收测试由用户进行,验证系统的测试结果是否满足分析阶段确定的需求。可使用 UML 软件质量控制子环境进行软件的测试和软件质量的度量。

在测试阶段不可避免地会发现错误,对生成的代码进行修改后,可能造成模型和代码的不一致。此时可采用 UML 逆向转换系统将修改结果映射到模型,使得系统的扩充、增删和维护得以顺利进行,从而可以进行再次分析和修改,进行新一轮的开发。

结束语 目前,我们正在致力于 UML 集成化支持环境的开发,并已完成了其中的建模系统。希望通过深入开展有关 UML 的研究,研制基于 UML 的集成化支持环境,以期促进我国 UML 技术的发展、普及 UML 技术的应用,为我国软件产业的发展做出贡献。

参考文献

- 1 Booch G. Object-Oriented Design With Applications. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 1991
- 2 Booch G, et al. The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley Longman, Inc, Oct. 1998
- 3 Erikson Hans-Erik, Penker M. UML Toolkit. John Wiley & Sons, Inc, 1998
- 4 Fowler M. Scott K. UML Distilled. Addison-Wesley Longman, Inc, May, 1997
- 5 Jacobson I. Object-Oriented Software Engineering. A Use Case Driven Approach. The ACM Press, A Division of the Association for Computing Machinery, Inc. 1992
- 6 Jacobson I, et al. The Unified Modeling Language Development Process. Addison-Wesley Longman, Inc, December 1998
- 7 Rational Software Corp. UML Summary V1. 1, September 1997
- 8 Rational Software Corp. UML Notation Guide V1. 1, September 1997
- 9 Rational Software Corp. UML Semantics V1. 1, September 1997
- 10 Rumbaugh J, et al. Object-oriented Modeling and Design. Prentice-Hall, Inc. 1991
- 11 Rumbaugh J, et al. The Unified Modeling Language Reference Manual. Addison-Wesley Longman, Inc, Dec 1998

(上接第94页)

这是一个传统的问题,有许多解决的算法,可直接应用于这类 CSCW 系统的实现中,故不再详述。

本文提出的方法,是针对用户实际情况的一些要求而提出并以一具体系统做为实例来实现的。虽然具体细节都与具体网有关,但此方法也可应用于其它微机网及分时系统。这种方法程序的难易程度虽据实际环境的要求而不一,但只要掌握和正确灵活地使用三种标志,解决复杂的问题会容易得多。

参考文献

- 1 Hayer-Roth B. A blackboard architecture for control. Artificial Intelligence, 1985, 26: 251~321
- 2 Barthes T-P A. Computer-supporting cooperative work and knowledge management. In: Proc. of Workshop on CSCW in Design' 97. Bangkok: International Academic Publishers, 1997. 1~5