

YH-GKS 的设计与实现

万良君

(电子计算机系)

摘要 图形核心系统GKS是二维图形软件唯一的国际标准,且为我国采纳为国家标准。YH-GKS是基于GKS,为银河机设计的图形软件系统。文中介绍了YH-GKS的设计特色与实现方法。

关键词 计算机图形学,并行计算机,图形核心系统,图段

分类号 TP31

YH图形核心系统,即YH-GKS,是为银河巨型机设计的图形软件系统。它基于目前唯一的被ISO正式批准为二维图形软件国际标准的图形核心系统GKS。此标准已被我国标准化组织采纳为中国国家标准。因为YH机是批处理系统的向量机,所以,在YH-GKS的设计与实现中,必须充分发挥向量计算机的优势,研究计算机图形学的并行算法。本文的主要目的在于,描述作为并行计算机图形系统的YH-GKS的特色,例如:YH图段存储器的向量双层表结构,YH图形文件的批处理,等等。

技术报告 1989年3月2日收稿

Environment Reappearing Technique in Debugging a Parallel Program

Chang Yuelou

(Department of Computer)

Abstract

The first problem of debugging a parallel program is the nondeterminancy of the program. The environment reappearing technique presented in this paper can solve the problem quite well. The paper describes the idea of the technique, the data structure needed for it and gives a pidgin CCNPASCAL language description of it. An example of the technique is briefly given in it.

Key words, software, debugging, parallel processing

1 YH-GKS的系统设计

由于YH机是批处理系统，目前还不支持实时交互，YH-GKS只能按2a级 GKS 设计和实现。本系统一律支持GKS的所有图原及其相应属性，它具有2a级的全部功能。

下面先介绍YH-GKS的系统背景(图1)。YH-GKS常驻YH主机,通过YH-FORTRAN

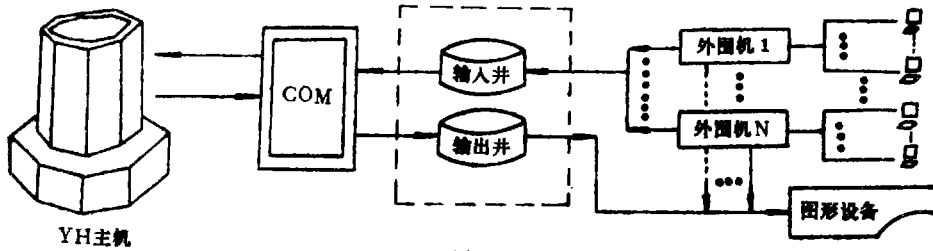


图 1

联编提供用户使用。用户在外围机上创建其图形作业，然后将它送入外围站软件的输入井。外围站通讯控制程序COM把输入井中的作业送入主机。作业在主机运行完以后，COM再将结果（图形文件，即YHGF）送到输出井。这时，用户可以通过外围机将输出井中的绘图结果输出到图形设备上。目前YH-GKS配有图形设备：D-SCAN的GP5400

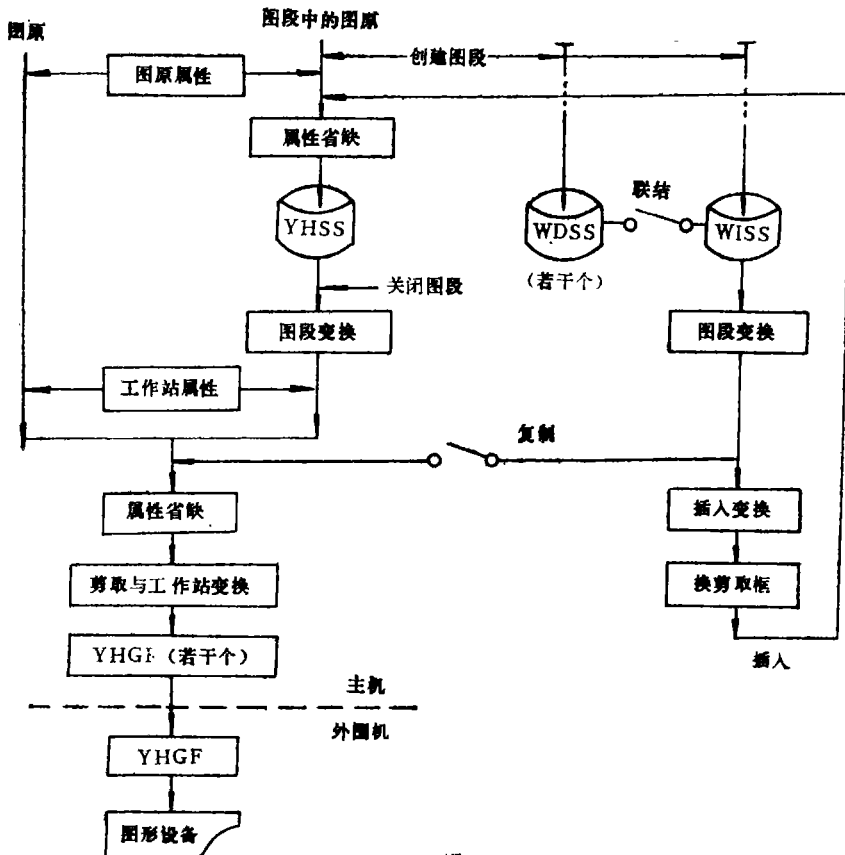


图 2

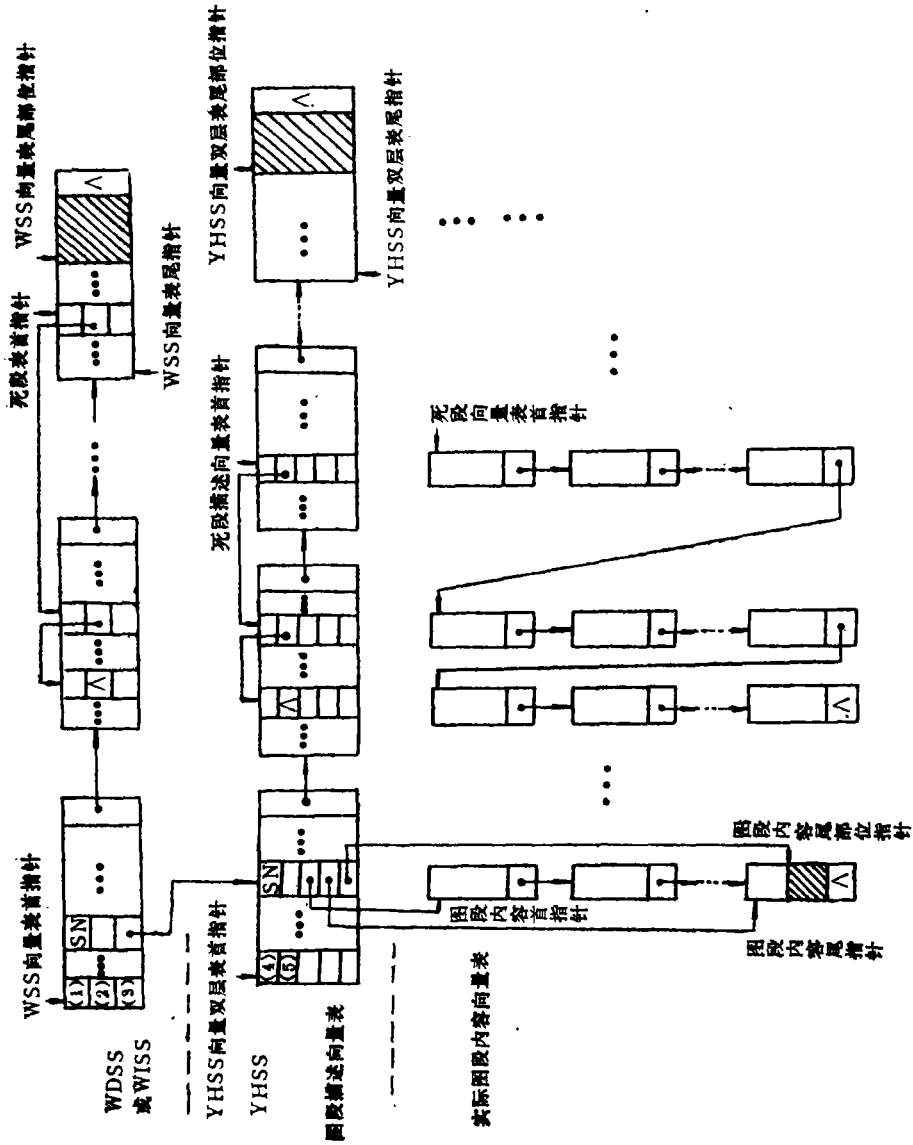


图 3

(1) 图段名; (2) 死段链接指针; (8) 图段在YHSS中的地址; (4) 图段名; (5) 死段描述链接指针

绘图仪, TEKTRONIX的4663绘图仪, D-SCAN的彩色显示器各一台。

YH-GKS的图形输出流程如图2所示。这里可以看出系统结构设计上的几点特色:首先是引入了YH图段存储器(YHSS)作为图段的实际存储, WDSS与WISS用作图段登记表(详见第3节);其次,对相邻图原的相同属性值可以省缺,直到外围机上的YH图形接口软件(YHGI)与设备通讯时再决定恢复否;另外,增设了图形文件YHGF,它是批处理系统中图形作业的有效手段。在概念上, YHGF与工作站一一对应。如果把工作站看作物理文件的话, YHGF就是它对应的逻辑文件。所以,该文件的创建时机应该选择在打开工作站时。为了避免每打开一次工作站都要打开YHGF,确定为:仅在第一次打开某个工作站时才能打开相应的YHGF。这样还有一个好处:可以实现批处理系统在一个工作站上画多幅图的功能,这要附加条件——每当关闭某个工作站时,完成向相应的YHGF中写入一个图形结束码,以标志在该YHGF中已经形成完整的一幅图,此后有写入内容就是新的一幅图。所有YHGF的关闭统一在关闭GKS时完成。

本系统中的静态数据结构,如:YH-GKS描述表、状态表(静态部分),工作站描述表、状态表(静态部分),出错状态表, YH图形文件, ..., 等等,由YH-FORTRAN语言实现;动态数据结构,如:YHSS、WDSS和WISS,图段状态表集合等,则用YH汇编语言实现。

YH-GKS按GKS的规定进行出错检查与处理,用户也可以提供自己的出错处理程序。

2 YH-GKS的内存管理

本系统的主要实现语言为YH-FORTRAN。该语言不支持动态存储,不支持不同类型的数据构成的数据结构,不支持指针的概念,而所有这些都是一个好的图形系统所必需的。GKS定义了许多状态表、描述表。在这些系统内部表中有许多表项就是动态的,如:GKS状态表中的“打开的工作站的集合”、“在用的图段名的集合”;工作站状态表中的“存储在该工作站上的图段的集合”;图段状态表中的“关联的工作站的集合”等表项。这些表项的实现就需要有动态的内存申请与释放功能。另外,在图形数据输出流程中也会用到动态内存增减。比如,对一条折线进行剪取,剪取的结果可能导致输出点数与原有点数不同。实现动态内存管理,对图段存储尤为重要。

为解决YH-GKS的动态内存管理,用YH汇编语言实现了内存管理程序YHGMM,它由下面两个模块组成:

(1) Get-Block(Block-Length, Start-Address)

申请一块长度为Block-Length的内存空间。Start-Address是申请到的内存空间的起始地址;

(2) Release-Block(Block-Length, Start-Address)

这个模块以Start-Address为起始地址,释放一块长度为Block-Length的内存空间。

3 YH-GKS的图段存储与管理

按照GKS标准,每个图段都存储在图段产生时所有启用的工作站上,而且为图段的存储设置了两种方式:一是依赖于工作站图段存储器;一是独立于工作站的图段存储

器。在本系统中,具体设置了一个YH图段存储器YHSS,它是YH-GKS中唯一一个实际的图段存储器,而WISS与每个WDSS相当于图段登记表,即登记下图段名和该图段在YHSS中的地址。YHSS的设计与实现,避免了图段的重复存储,简化了图段的管理。

图段存储的数据结构对图形系统的效率有很大影响。本系统为YHSS设计了一种向量双层表结构,充分考虑了向量机的特点,尤其在此结构上实现了并行管理算法,效率很高。YHSS的第一层是所谓的“图段描述向量表”;第二层是“实际图段内容向量表”。本作者把被删除的图段称为死段,又在YHSS的结构中专设了一个“死段向量表”,它将死段的全部实际图段内容向量连在一起,以供增添新的实际图段内容向量时使用,这就减少了申请空间的操作。参见图3。

4 YHSS中的图段的内容

GKS规定,一个图段的内容,包括了在创建图段与关闭图段之间产生的所有图原。另外,每个图原的显示外貌还受其属性的影响,这些属性值由该图原产生时GKS状态表中对应的当前值确定。在YH-GKS的图段内容中,图段元素包括元素标识和元素体,其中元素标识用来标志元素体是某种图原、某种图原属性或者剪取框。为了使每个图原与它的当前属性值准确结合,系统为图段引入当前图原属性这个概念及相应设置。这种设置有一个很大的优点:充分利用已有的属性值进行省缺,避免了数据的重复存储,见图4。

YHGF中的属性省缺也采用类似的技术。

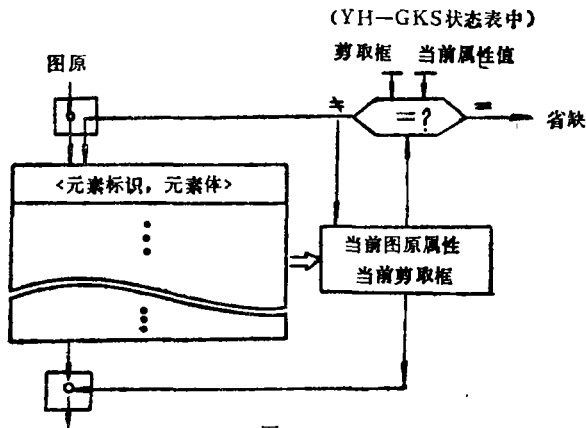


图 4

5. 结束语

本系统是为YH计算机研制的图形软件系统。之所以研制YH-GKS,一方面固然是YH机的需要,另一方面选择正式的国际标准来设计和实现YH图形系统也是正确的。现在,GKS受到了普遍的肯定和重视,广大厂家与用户都相继以它为基础研制和开发自己的核心系统与应用系统。如果要使自行开发的图形软件系统对世界上丰富的各级图形系统与应用程序具备兼容性,又怎能不选择GKS。在Cray、YH等的巨型机上,设计和实

现GKS图形系统是个尝试。至于这种设计是否合适,切望得到指教。系统实现中的一些并行算法参见文献[3]和[4]。

致 谢

本文的写作受益于陈立杰教授的大力支持,何崇光同志为YH-GKS的实现作了大量工作。作者向他们表示感谢。

参 考 文 献

- [1] Enderle G, Kansy K & Pfaff G. Computer Graphics Programming. Berlin: Springer-Verlag, 1984
- [2] Foley J D & Dam A V. Fundamentals of Interactive Computer Graphics. Addison-Wesley Publishing Company, 1984
- [3] 万良君. 见: 向量双层表结构与并行算法, 1987年全国并行算法会议《并行算法论文集》, 1987
- [4] 万良君. 见: 计算机图形学并行算法概述, 1989年全国并行算法会议《并行算法论文集》, 1989

Design and Implementation of YH-GKS

Wan Liangjun

(Department of Computer)

Abstract

Graphical Kernel System (GKS) is a unique international standard for two-dimensional graphic software, and it has been ratified by the Chinese Standards Institute as a Chinese National Standard. YH-GKS is a graphics software system designed for the YH computer, and is based on the GKS. The design features and implementation methods of YH-GKS are presented in this paper.

Key words: computer graphics, parallel computer, graphical kernel system, segment