

CAPP 中工时定额系统的研究与开发

Study and Development of Man-hour Ratio System of CAPP

黄 喜

王真星

(昆明理工大学 昆明 650093) (复旦大学 上海 200433)

【摘 要】 工时定额系统是 CAPP 的重要组成部分,对工时定额系统进行了研究,并在其加工精度和界面功能要求的基础上用 Visual C++ 和 Access, Matlab 开发出了一种实用的工时定额系统。该系统方便、可靠。

【关键词】 类, CAPP, THCAPP, ODBC, 界面

ABSTRACT Man-hour ratio system is an important part in CAPP. This paper researches the man-hour ratio system and a practical man-hour ratio system is developed with Visual C++ and Access, Matlab on the basis of the demands of the machining precision and interface function. The system is convenient and reliable.

KEYWORDS Class, CAPP, THCAPP, ODBC, interface

企业信息化在如火如荼的进行,而 CAPP 作为 CMS(计算机集成制造系统,企业信息化的一部分)转换的使能器,必将在企业集成中充当十分关键的角色。而虽然目前不少科研单位(公司)开发出了一些比较通用的 CAPP 系统,但都没有工时定额软件模块,所以开发具有本单位特色工时定额系统是实施 CAPP 各企业必需的。这里介绍了用 Visual C++ 为某单位开发的机加工工时定额系统的一种实用方法。

1 开发工时定额系统涉及的因素

一般说来,工时定额系统中程序的数据开发有两种形式,一种是基于表格,另一种是基于公式,立足本企业的制定标准(通常为当地的加工手册结合本企业的加工水平)。这些工时定额标准考虑了准备与终结时间、装卸工件时间、工步综合时间。它们不仅与机床类型有关,而且与机床型号有关,以及工人的熟练程度有关。其次界面的设计要方便工艺工时编制业务人员的操作,他们往往精通业务却不熟悉计算机。此外,系统还要方便管理与维护、升级。根据工时定额系统的这些要求,用 Matlab 对数据进行公式的优化,以 Visual C++ 和 Access 数据库作为开发工具,ODBC 为接口,开发出了实用的工时定额系统软件。

2 工时定额系统的功能及开发技术

2.1 Matlab 对公式的优化

这里提供了一种基于公式的数据开发方法。由于

各地加工水平的差异,所用公式都有所差异,但都是根据当地加工手册的数据表格优化出来的。一般根据精度的要求,采用 3~7 次即可达到 1% 精确度,并根据数列的长度进行分段优化。优化公式如铣床铣平面的 4 次优化程序如下:

```
>> A = [60 70 80 90 100 110 120 130];
>> B = [0 1 2 3 4 5 6 7];
>> subplot(2, 2, 1), plot(A, B, 'l')
p4= polyfit(A, B, 4)
B4i= polyval(p4, B);
subplot(2, 2, 2), plot(A, B, 'l', B4i, A, 'l')
p4= [ 0.000 000 000 000 000 000 - 0.000 000 000 000 000
      0.000 000 000 000 000 000 0.100 000 000 000 000
      - 5.999 999 999 999 96]
```

验算误差:
当 A = 130(从优化曲线得出的最大误差点)时,
B = [0.000 000 000 000 000 000 - 0.000 000 000 000 000
+ 0.000 000 000 000 000 000 + 0.100 000 000 000 000 * 130
- 5.999 999 999 999 96 = 7.000 000 000 000 04
误差: (7.000 000 000 000 04 - 7) / 7 = 0.000 000 000 000 01
足以满足实际加工精度的要求。

2.2 Visual C++ 开发工时系统界面及技术

2.2.1 友好宜人的界面

“用户友好”是计算机软件开发的最重要的原则之一,并且界面越简单,页数越少,功能越全就越好。因此,面向对象的编程技术已经成为当今软件开发的重要方向。特别是进入 90 年代以来,随着多媒体技术和

* 2002-05-27 收到
** 本文获云南省信息计划“九·五”重点“云内 CMS 应用示范工程”项目基金资助。
*** 黄喜,男,1976 年生,在读硕士,研究方向:计算机集成制造系统。王真星,男,1971 年生,在读博士,研究方向:软件工程, CAD/CAM S。

图形图像技术的不断发展, 可视化技术得到广泛的重视, Visual C++ 是一个很好的可视化编程工具, 使用 Visual C++ 环境来开发 Windows 应用程序大大缩短了开发时间, 而且它的界面更友好, 便于程序员操作并提供了有效的排错能力。本工时定额系统正是采用了 Visual C++ 开发其界面:

2.2.2 工时系统封面类

封面类实现的主要功能。封面界面是受权用户进入的第一个界面, 除说明时间、系统用途、系统开发者外, 有三个按钮很重要, 一个用于进入主界面编制新工艺的工时定额: 一个进入产品数据库管理界面, 直接调用所需工艺工时数据; 一个用于和清华京渝天河软件公司开发的 TH-CAPP 软件集成, 根据相关的协议提取有关的数据段, 比如加工零件的长、宽、高, 轴类加工的内外径等等。选择其中之一便可进入下一界面了。

主要开发技术。封面类关键开发技术主要用到的按钮、函数(方法)、消息、句柄如下:

```
COMMAND BUTTON; SetTimer(), KillTimer(),
SetDialogBkColor(), DeleteDC(hdcmem), MessageBox(),
DoModal(); BN_CLICKED;
hdcme = CreateCompatibleDC(hdc), CpaintDC dc(this),
HBITMAP hbimap;
```

2.2.3 工时定额系统主窗口类

该界面是用户编制新工艺所进入的界面之一, 其功能包括: 选择加工的种类(如车内外圆、铣、钻、刨、磨、钳工、划线、铸工等)和使用的机床(如车床、铣床、刨床、钻床、磨床、钳工、划线、铸工等), 这些加工方式的加工图相应的显示在界面上, 方便工艺人员理解。然后象工艺人员编制工艺顺序一样设计了其他功能, 数据的获取方式(包括手工输入和自动获取); 零件信息(产品号、零件号、零件名称、走刀); 加工余量; 加工精度要求(设备、工步名称、加工材料); 加工尺寸要求(加工的长度、宽度、高度、内外径、走刀的次数等, 按钮并可根据工步的变化作相应灵活的增减变化)等。编制完毕, 进入计算结果界面。

主要开发技术。主窗口类关键技术主要用到的控件、函数(方法)、消息、句柄如下:

```
Tree, Radio Button, Check Box, Command button, Drop
Down List Box, Edit Box; ItemHasChildren(), GetChildItem
(), GetSelectedItem(), GetItemState(), GetItemText(), Get-
Bitmap(), SetBitmap(), SetCheck(), SetState(), GetIcon(),
SetIcon() 等。
```

2.2.4 工时定额系统计算结果窗口类

该界面的功能。

将上面所编制的工艺路线、工时反映在该界面上,

工艺编制人员可根据实际情况对所编制的工时做局部的或完全的调整, 并加上相应的装卸时间。这样便生成了工艺表格, 表格可存储到工艺数据库亦可打印输出。

计算结果类的主要开发技术。

a CPrintInfo 类。所用主要成员函数: SetMinPage(), SetMaxPage(), GetMinPage(), GetMaxPage(), GetOffsetPage(), GetFromPage(), GetToPage()

该类用于记录打印作业的打印信息: 打印份数、打印页码范围、打印作业的当前状态等。

b CPageSetupDialog 类。所用的主要成员函数: DoModal, CreatePrintedDC(), GetDevicename, GetDriverName, GetMargins, GetPortName, GetPaperSize, OnDrawPage, PreDrawpage 等。

该类主要用于为文档的打印选项进行设置: 纸张选择、打印方向、纸张来源、页边距、设置打印机的属性。

2.2.5 产品工艺路线数据库的功能及其管理

对于相对成熟的工艺, 为方便调用, 省去重新编制工艺的繁琐而达到节省时间的目的, 系统同时提供了用 Access 编制的产品工艺路线数据库(用 Visual C++ 的 ODBC 进行数据库访问), 不仅可对现有的数据库内容进行扩充和修改, 还可以创建新的数据库, 删除过时的数据库并对用户的人数进行增减和对用户权限做出分配, 并由于 ODBC 具有很好的移植性, 可以更换 Access 数据库, 便于管理与维护。因此无论是新产品工艺路线添加和过时工艺路线的修改、删除, 都得到有效的保存和处理。

2.3 系统功能流程图(如图 1 所示)

功能说明: 当编制某产品工艺路线及制定工时, 用户通过其使用权限进入系统, 有两条路线可以编制, 一是直接从产品工艺路线数据库调用, 此方法适用于

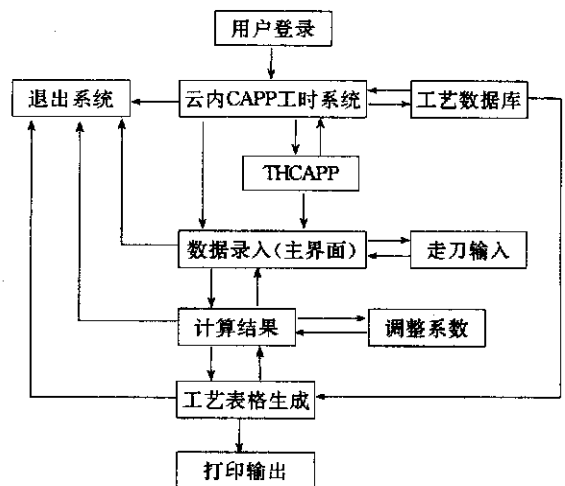


图 1 功能流程图

(下转第 7 页)



多边形不能穿越自身,但是线串可以。如果折线穿过自身不会形成多边形,因为其不包含隐含内部区域。

面向对象的关系模型除包含上述基本类型外,还包括下述几种类型:

- 2-D 弧线串(所有弧段均为圆的一部分)。
- 2-D 弧多边形。
- 2-D 混合多边形。
- 2-D 混合线串。
- 2-D 圆。
- 2-D 优化矩形。

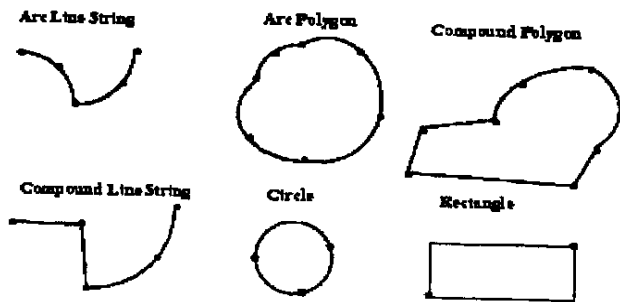


图2 面向对象关系模型的几种新类型

3 数据类型

空间数据模式由符合空间数据描述的元素、几何体和层组成的层次结构,元素组成几何体,而几何体组成层。

举例说明,一个点代表一个建筑物,一个线段串则代表道路或航迹,一个多边形则可代表州、城市、行政区或一个街区。

3.1 元素

元素是组成几何体的基本单元,空间数据仓库支持的元素类型有点、线串和多边形。举例说明,元素群就好像是满天的繁星(点族)、道路(线族)和地界(多边形)。每个元素的坐标存储在一对 x, y 值内,中空多边形的环内和环外被认为是完全不同的两个元素组成的复杂多边形。

点数据由一个坐标点表示,线数据由两个坐标点表示一条线性图元的元素。多边形数据则是由组成其的每条线图元的一对坐标值和顶点坐标组成,多边形的方向可以定义为顺时针和逆时针。

3.2 几何体

几何体是用户对象的空间属性的描述,由一系列的有序的原始数据集模拟而成。在关系模式中,这些几何体被图形标识符唯一标识并通过其与几何体的其他属性关系。而在面向对象的关系模式中则不要求这一点。

几何体可由一个原始类型的元素组成,也可以由同类和不同类的元素组成。譬如一个多边形族用于表

示一组岛屿则是由同类元素组成。

在关系模型中,一个复杂的几何体如中空的多边形将按照一个有序的多边形存储,多元多边形的所有子元素都被包含在边界元素的里面。这并不要求使用面向对象的关系模型。

譬如城镇中的一片地域就可以表示为一个几何体,中空的多边形可以代表一片水或没有建筑的空旷地域。

3.3 层

图层是具有相同属性的不同种类元素的集合。例如,地理信息系统(GIS)中的一层代表地形属性,另一层代表人口密度,第三层则代表这一地区(点和线)的桥梁和道路网,每一层的几何体和相关空间索引则被存入数据库的标准表中。

4 结束语

ORACLE 8i Spatial 通过对空间数据特性的几何描述,使得GIS系统中的几何体能在数据库这一级加以描述,达到了图库的高度统一。

(上接第3页)

成熟的工艺路线;二是制定新的工艺路线,此方法适用于编制新工艺或开发新产品编制工艺时,其获取数据的途径可通过从图纸上拾取输入,亦可从TH-CAPP的工艺卡上拾取,拾取的同时是工艺路线生成、工时制定的过程,其结果还可根据实际调整。工艺表格生成便可打印输出。整个界面友好宜人,操作简便。用户只需点击及输入相应的数据即可,非常适合广大工艺编制、工时编制人员使用,无论他们的计算机水平如何,因此受到了用户的欢迎。

3 结束语

综上所述,我们利用Visual C++,结合Matlab对公式优化,开发了Capp工时定额系统,并通过Access进行工艺路线数据库的管理和维护,用户可根据实际变化进行修改和扩充,以满足企业的需要。通过使用该系统可使工艺编制人员和工时定制人员由两人减为一人甚至做到“无人自动管理”,使工艺卡工时卡合二为一,管理起来做到井然有序。因此,该系统的开发对企业的生产效率的提高具有现实的意义。

参考文献

- 1 张志涌,徐彦琴编著 M atlab 教程 北京:北京航空航天大学出版社,2001: 全书
- 2 Davis Chapman 著 骆长乐译 学用 Visual C++ 6.0 北京:清华大学出版社,1999: 全书