

文章编号: 2095-2163(2020)02-0168-04

中图分类号: TP311.52

文献标志码: A

基于Creo的设计助手二次开发设计

江涛, 何法江

(上海工程技术大学 航空运输学院, 上海 201620)

摘要: Creo 2.0 在实际操作还存在许多不方便的地方, 为使 Creo 软件在设计中最大限度地发挥潜力, 对于 Creo 的二次开发是必要的。以 Creo 2.0 为开发平台, Microsoft Visual Studio 2010 软件为工具, 利用 Creo 提供的二次开发工具 Creo Parametric Toolkit 进行设计助手二次开发。开发的主要内容包括自动保存、批量转档(三维转 IGS、STP 格式, 二维转 PDF、DWG 格式)、批量添加参数、批量添加关系和右键菜单拓展, 并将各功能集成到一个设计助手中, 另外设计智能化的对话框界面, 使人机交互体验良好。

关键词: Creo 2.0; Creo Parametric Toolkit; Microsoft Visual Studio 2010; Creo 二次开发; 设计助手

Creo - based design assistant secondary development

JIANG Tao, HE Fajiang

(School of Air Transportation, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620, China)

[Abstract] Creo 2.0 has a lot of inconvenience in practice. In order to maximize the potential for Creo software to be designed, it is necessary to realize Creo's secondary development. By using Creo 2.0 as the development platform, Microsoft Visual Studio 2010 software as a tool, Creo Parametric Toolkit which is a secondary development tool provided by Creo is used to perform a secondary development of design assistant. The main contents of the development include automatic saving, batch conversion (3D transfer to IGS or STP format, 2D to PDF or DWG format), batch adding parameters, batch adding relationships and right-click menu expansion. On the basis of the above, each function is integrated into a design assistant. In addition, the paper designs the intelligent dialog interface to conduct the human-computer interaction experience well.

[Key words] Creo 2.0; Creo Parametric Toolkit; Microsoft Visual Studio 2010; Creo secondary development; design assistant

0 引言

面对日益多样化的用户需求, Creo 软件本身的功能不可能满足各种设计需要, 特别是国外的 CAD 软件在设计标准、规范上和国内存在差异。因此对于 Creo 的二次开发是必要的, 开发出适合本单位的应用程序, 提高产品的设计效率, 加快产品更新速度^[1-3]。基于这一点, 为了使软件能够在企业特定产品设计中最大限度地发挥潜力, 达到提高经济效益的目的, 就需要应用 Creo 2.0 提供的二次开发工具 Creo Parametric Toolkit 进行二次开发, 将其进一步充实、完善、改进, 这一研究工作是 Creo 2.0 软件应用过程中的重要任务^[3-4]。

Creo 设计助手的功能包括自动保存功能、批量转档功能(三维转 IGS、STP 格式, 二维转 PDF、DWG 格式)、批量添加参数及关系功能和右键菜单(三维建模命令、曲面命令、曲线命令、基准命令、打开工作目录)的拓展。解决了 Creo 软件无法实现批量转档、批量添加参数及关系等实际操作上的问题, 设计人员使用 Creo 建模时更加方便, 达到提高工作效率、经济效益的目的。

1 设计助手开发总体方案设计

Creo Parametric Toolkit 是功能强大的二次开发工具, 其开发模式分为 2 种, 即: 同步模式(Synchronous Mode)和异步模式(Asynchronous Mode)^[5-6]。由于后者 Creo Parametric Toolkit 应用程序和 Creo 之间的通信方式为遥控程序, 相比同步模式操作将使用较多的时间, 且使用复杂, 因此选用同步模式。选用动态连接模式与对应的开发环境 Microsoft Visual Studio 2010 进行开发。

考虑到待开发的设计助手包括的功能较多, 统一调研设计调试较为复杂, 因此决定逐一设计各个功能, 最后将各功能集成即可。

在开发之前, 需对 Microsoft Visual Studio 2010 (以下简称 VS2010) 进行环境搭建, 以使 Microsoft Visual Studio 2010 DLL 库与 Creo 建立连接。依次进行自动保存、批量转档、批量添加参数及关系的菜单设计和 MFC 对话框设计以及右键菜单的开发, 将开发的各功能集成并调试和完善, 最终完成设计助

作者简介: 江涛(1995-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 飞行器结构优化设计、无人机碰撞安全性评估; 何法江(1965-), 男, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向: 热动力、机械设计与制造专业研究。

收稿日期: 2019-10-15

手的开发。具体技术路线如图 1 所示。

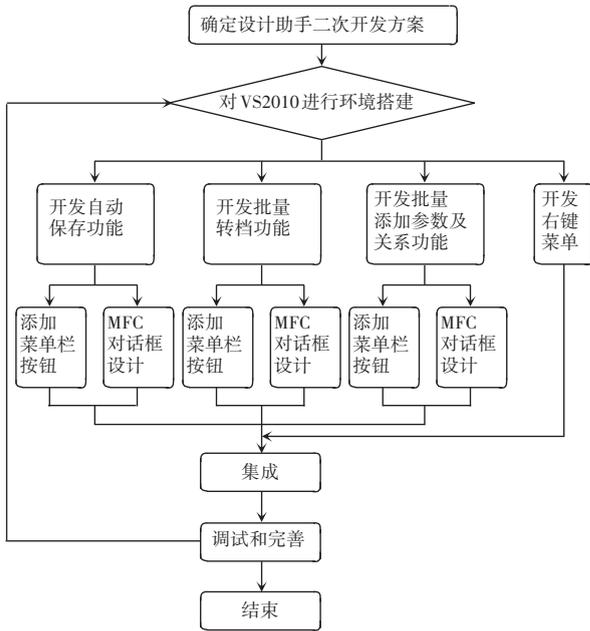


图 1 技术路线图

Fig. 1 Technology roadmap

2 Creo 设计助手开发的具体实现

2.1 环境的搭建

在开发时,先要进行环境搭建,目的是建立 Microsoft Visual Studio 2010 DLL 库与 Creo 的连接。

新建一个 MFC-DLL 项目,在此创建名为 123 的项目。设置活动解决方案平台为 64 位,右击所创

建的项目调出属性页,包含电脑上 Creo 开发包路径。定义预处理器。接着选择“多线程调试 DLL”运行库,包含电脑上 Creo 开发库路径。输入附加依赖项。至此,开发环境已搭建完成,可正常使用 Microsoft Visual Studio 2010 进行开发。

2.2 自动保存功能的实现

(1) 首先为自动保存功能添加一个菜单栏按钮。然后添加入口函数和出口函数。要添加菜单栏按钮,需使用添加主菜单函数 ProMenuBarMenuAdd, 该函数使用格式中各参数含义见表 1。

表 1 ProMenuBarMenuAdd 函数使用格式中各参数含义

Tab. 1 The meaning of parameters in the format of ProMenuBarMenuAdd function

类型	参数	含义
输入	ProMenuItemName menu_name	菜单的名称(必须是唯一的)
输入	ProMenuItemLabel untranslated_menu_label	菜单的标签
输入	ProMenuItemName neighbor	菜单栏中的相邻菜单
输入	ProBoolean add_after_neighbor	定义是否将菜单添加到邻居 菜单的左侧或右侧
		PRO_B_TRUE 指定在右侧
输入	ProFileName filename	包含标签的消息文件的名称

添加好主菜单后,为创建的主菜单添加按钮,需要用到函数 ProMenuBar-menuPushbuttonAdd, 该函数使用格式中各参数含义见表 2。

表 2 ProMenuBar-menuPushbuttonAdd 函数使用格式中各参数含义

Tab. 2 The meaning of parameters in the format of ProMenuBar-menuPushbuttonAdd function

类型	参数	含义
输入	ProMenuItemName parent_menu	父菜单的名称
输入	ProMenuItemName push_button_name	按钮的名称(必须是唯一的)
输入	ProMenuItemLabel push_button_label	按钮的标签
输入	ProMenuItemLineHelp one_line_help	按钮帮助信息
输入	ProMenuItemName neighbor	父菜单中的相邻项目
输入	ProBoolean add_after_neighbor	定义是否在相邻项之前或之后添加按钮
输入	uiCmdCmdId action_id	附加到按钮的动作的标识符
输入	ProFileName filename	包含标签和帮助字符串的资源文件的名称

此后需对按钮添加动作,使用 ProCmdActionAdd 函数,该函数使用格式中各参数的含义见表 3。

(2) 菜单按钮代码编写完成后,需要在所创建的 MFC-DLL 文件中添加资源文件,用来将按钮显示在 Creo 菜单栏中。资源文件编写后,仍需编写注册文件,才能在 Creo 辅助应用程序中载入所开发的二次开发工具。在编写注册文件前,需先在 Microsoft Visual Studio 2010 中生成 MFC-DLL 的解决方案,生成结束后会在 MFC-DLL 文件夹中自动创建对应的.dll 文件。

(3) 接着调用 MFC 对话框并设计 MFC 对话框。

自动保存功能的对话框设计较为简单,只需放置一个文本编辑框用来存储用户输入的自动保存时间间隔,另外还需 2 个按钮供用户点击开始和取消自动保存。由于要实现自动保存功能,即每隔一段时间当前 Creo 自动保存一次,因此需要调用时间计时器。设置时间计时器的动作函数为保存 Creo 当前模型,将其作为回调函数,每隔一段时间自动调用该函数即可完成自动保存。其中,时间间隔通过用户输入到界面的文本编辑框,再从文本编辑框中获得数据。

表 3 ProCmdActionAdd 函数使用格式中各参数含义

Tab. 3 The meaning of parameters in the format of ProCmdActionAdd function

类型	参数	含义
输入	char * action_name	动作的名称(必须是唯一的)
输入	uiCmdCmdActFn action_cb	回调函数
输入	uiCmdPriority priority	定义相对于在执行回调函数期间调用其他操作的操作优先级
输入	uiCmdAccessFn access_func	定义动作可访问性的功能
输入	ProBoolean allow_in_non_active_window	定义此动作是否可以在非活动的 Creo Parametric 窗口中执行
输入	ProBoolean allow_in_accessory_window	定义此操作是否可以在附件 Creo Parametric 窗口中执行
输入	uiCmdCmdId * action_id	动作的标识符

2.3 批量转档功能的实现

(1) 创建一个新的 MFC-DLL 文件,在此创建名为“1234”。同样需进行开发环境搭建,搭建过程详见 2.1。环境搭建完成后在 1234.cpp 中创建菜单按钮,过程详见 2.1。代码编译完成后需要进行资源文件和注册文件的编写。其中 CreoMenuBar2 为菜单的名称,textCreo_button2 为按钮的名称,textCreo_button2h 为按钮帮助信息的内容。

(2) 创建 MFC 对话框并使其通过点击按钮调用的过程详见 2.2,不做赘述。在此添加 MFC 的 CDialog 类名为 DLG2。批量转档的对话框首先应存在一个列表控件用于存储用户选择的需转档的文件名,并放置一个对应的选择文件按钮,同时为了优化用户体验,还应设置额外的按钮用于清空列表控件。转档需要用户设置所要转成的类型,因此放置一个下拉菜单,存储“IGS;STP;PDF;DWG;”字符串数据供用户选择。最后用户需要选择文件输出目录,用文本编辑框存放并放置一个对应的选择目录按钮。

根据需转档的类型,使用的函数也不同。文件

转为 dwg 格式时使用的函数为 Pro2dExport,该函数使用格式中各参数含义见表 4。

表 4 Pro2dExport 函数使用格式中各参数含义

Tab. 4 The meaning of parameters in the format of Pro2dExport function

类型	参数	含义
输入	ProImportExportFile format	要导出的文件类型
输入	ProPath filename	要创建的导出文件的名称和绝对路径
输入	ProMdl model	要从中导出信息的 2d 模型
输入	Pro2dExportdata data	用于导出的说明,可以为 NULL

2.4 批量添加参数及关系功能的实现

(1) 创建一个新的 MFC-DLL 文件,在此创建名为 12345。同样需进行开发环境搭建,搭建过程详见 2.1 节。环境搭建完成后在 12345.cpp 中创建菜单按钮,具体过程详见 2.2 节。代码编译完成后则要进行资源文件和注册文件的编写。其中,CreoMenuBar3 为菜单的名称,textCreo_button3 为按

钮的名称, textCre-o_button3h 为按钮帮助信息的内容。

(2) 创建 MFC 对话框并使其通过点击按钮调用的过程详见 2.2 节, 不做赘述。在此添加 MFC 的 CDialog 类名为 DLG3。批量添加参数及关系的对话框首先应存在 3 个列表空间, 分别用于存储用户选择的需添加参数和关系的模型名称、用户设置的参数名称和参数值以及用户输入的关系式, 每个列表控件下应有对应功能的按钮供用户点击。为了优化用户体验, 在模型列表下还应设置“清空列表”按钮用于清空存放模型名称的列表控件。同样在参数列表下, 应设置修改参数的功能按钮以及可供用户选择参数类型的下拉菜单, 下拉菜单中可选的参数类型为“字符串; 实数; 整数;”。

批量添加参数主要用到的函数为 ProParameterCreate, 功能为创建参数。该函数使用格式中各参数含义见表 5。

表 5 ProParameterCreate 函数使用格式中各参数含义

Tab. 5 The meaning of parameters in the format of ProParameterCreate function

类型	参数	含义
输入	ProModelitem * owner	所有者(模型项目或实体)
输入	ProName name	参数的名称
输入	ProParamvalue * proval	参数将保留的初始数据
输出	ProParameter * param	创建和初始化的句柄

2.5 右键菜单拓展的实现

在已创建好的 MFC-DLL 文件中, 添加一个程序的源文件, 在此命名为“P-OPMENU.cpp”。(开发环境已搭建完成)。

考虑到需使用户体验良好且界面整洁, 决定将设置及打开工作目录、样条曲线命令对应按钮添加到模型树右键菜单中, 将基准命令、曲面命令、三维建模命令对应按钮添加到模型右键菜单中。要添加模型树右键菜单, 须在自定义的模型树右键菜单入口函数中编写代码, 所使用的添加方法及函数与添加菜单栏按钮大致相同, 添加模型右键菜单则需通过调用函数 ProNotificationSet 的方法, 该函数的作用就是设置要为指定操作调用的通知函数, 可以将弹出右键菜单的通知添加到会话中。该函数使用格式中各参数含义见表 6。

表 6 ProNotificationSet 函数使用格式中各参数含义

Tab. 6 The meaning of parameters in the format of ProNotificationSet function

类型	参数	含义
输入	ProNotifyType type	将进行的操作
输入	ProFunction notify_function	需调用的动作函数

3 功能的集成

打开设计完成的自动保存功能 DLL 文件, 创建 2 个 MFC 对话框用于批量转档和批量添加参数及关系功能的实现, 添加新的.cpp 源文件用于右键菜单的创建。为 MFC 控件添加对应的变量和类, 复制粘贴前编写代码并编译调试, 修改或删除重定义或多余的变量并经反复编译调试, 最后, 就是编写资源文件, 重新生成解决方案无问题, 即功能集成完成。

打开 Creo, 点击工具栏中的“应用程序”→“注册”, 找到.dat 文件并加载, 至此, 基于 Creo 的设计助手二次开发全部完成。

4 结束语

Creo2.0 作为一款设计软件本身的功能已经相当完善, 但在辅助设计方面还存在一些不足。因此本文在 Creo 原有功能的基础上, 开发了一套设计助手辅助工具。该助手以 Microsoft Visual Studio 2010 软件为工具, 利用 Creo 提供的二次开发工具 Creo Parametric Toolkit 进行开发。设计助手包括自动保存、批量转档(三维转 IGS、STP 格式, 二维转 PDF、DWG)、批量添加参数、批量添加关系、右键菜单拓展等内容, 并结合 MFC 对话框设计出良好的人机交互界面, 以达到方便工作人员操作, 提高工作效率的目的。

参考文献

- [1] 李如忠. Pro/Toolkit 快速开发方法研究[J]. 信息技术, 2014(10): 121-133.
- [2] ZHOU Huilan. Development of parametric CAD system based on pro/Toolkit and database technology[J]. Applied Mechanics and Materials Vols, 2011(55): 2235-2241.
- [3] 魏建东. 基于三维 CAD 模型模块划分的计算机辅助装配公差设计研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.
- [4] 程相文, 邢树雪. 基于 Pro/Toolkit 的 Creo 2.0 二次开发过程研究[J]. 机械工程与自动化, 2015(5): 70.
- [5] 张明亮. 基于 Pro/TOOLKIT 的公差国际标注系统的二次开发[D]. 兰州: 兰州理工大学, 2012.
- [6] 饶佳, 仲梁维. 基于 Pro/E 的三次开发方法研究[J]. 通信电源技术, 2015, 32(5): 131.