

一个适合于多媒体文稿的理想体系结构。

## OpenDoc:交叉平台软件体系结构

郑莉 (清华大学计算中心)

**摘要:**OpenDoc 是一个交叉平台软件体系结构,可支持组件式软件开发。本文介绍了 OpenDoc 的概念、特性、工作方式与类库。

### 一、OpenDoc 概述

由于近年来软件的规模不断扩大,复杂性急剧增加,一方面,开发人员开发一个大型软件往往需要几年时间,进行维护和升级也要付出昂贵的代价。而另一方面,用户要制作一个内容丰富的文稿,通常需要调用多个字处理、制表、绘图等软件,并在这些软件之间来回剪贴切换,很不方便。若想在不同的应用软件,甚至不同的平台之间共享文稿就更为困难。

为此,1993年11月苹果电脑公司、IBM公司、NOVELL公司、Oracle公司、Taligent公司、Wordperfect公司和Xsoft(Xerox的子公司)联合创建了组件集成实验室(CL Labs),该实验室开发的OpenDoc标准堪称一项革命性的技术,它为Macintosh、Windows、OS/2和Unix等个人计算机平台带来了全新的应用软件和文稿概念,在竞争激烈的软件市场中为用户和开发者都提供了极大的便利。

OpenDoc是一个交叉平台软件体系结构,由一系列共享库构成。为了便于构成复合的交叉平台文稿,OpenDoc摒弃了以往应用程序为中心的模式,而代之以文稿为中心的模式。这样,用户便可集中精力于要构成的文稿内容本身,而不是各种应用程序的使用。

传统的文稿处理方法,是由一个单独软件来负责处理文稿中的所有内容。而OpenDoc采用部件结构,文稿中的不同内容(部件)由不同的应用程序模块(部件编辑器)编辑。对于程序员来说,这是一种方法上的根本转变,更便于集成化软件包的设计、开发、测试和销售。对于用户来说,其主要效果是排除了采用传统的方法构造复杂文稿时存在的障碍,使文稿中可以包含任何内容,使用任何媒体,并且真正使用户可以按需要定制集成软件包,实现了跨平台的软件共享。

由于OpenDoc不仅支持普通的文稿,也支持电影、声音、动画、数据库信息以及传统的电子报表和图形,因而是

## 二、OpenDoc 的概念和工作方式

### 1. 部件和文稿

OpenDoc从根本上改变了“文稿(document)”一词的含义。通常我们所说的文稿都具有一定的类型,其类型标志着用来编辑、显示、打印文稿的应用程序。而OpenDoc文稿是一个“部件(part)”的集合,其中每一个部件相当于一个目前意义上的文稿,有自己的类型,其类型标志着用于编辑、显示、打印部件的部件处理程序。

每一个文稿都可以含有许多不同类型的部件,每个部件中又可以包含其他部件,但外层部件对包含于其中的部件可以知之甚少,甚至一无所知,被包含的部件由它自己的部件处理程序处理。每一个文稿都有一个唯一的顶层部件,称作根部件(root part),所有其他部件都被包含于根部件中。

### 2. 部件处理程序

部件处理程序(part handler)便是OpenDoc体系结构中的“应用程序”。每当我们显示或编辑一个部件时,便引入了一个部件处理程序。通常,部件处理程序负责下列基本工作:

(1)显示部件。在动态媒体(如屏幕)或静态媒体(如打印纸)上显示部件。

(2)编辑部件。接收事件,改变部件的状态。

(3)存储管理。部件处理程序必须能够从永久存储器中读出部件,存入主存,负责与部件相关的运行时存储,并将部件写回永久存储器。

实际上,一个部件等同于面向对象编程方法中的对象,其中封装了状态和行为。部件内容提供了状态信息,而部件处理程序提供了行为,二者结合起来便构成了一个可编辑对象,当存储对象时,只存储状态。对象的多少实例并不意味着对象处理程序代码的多个拷贝,内存中的一个部件处理程序可用作任意多个由它编辑的对象的代码部分。部件内容与部件处理程序是基于部件中的数据类型在运行时动态连接的,这是由于,任何类型的部件可能于任何时间出现在任何文稿中,只有动态连接才能给用户以平滑的感觉。

OpenDoc进一步将部件管理程序划分为部件编辑器和部件显示器。二者的区别在于,部件编辑器是一个完整的OpenDoc组件软件,可以创建、编辑和显示某一类型的

部件,而部件显示器只是部件编辑器的一部分,不提供创建和编辑功能,只能显示和打印部件。OpenDoc 建议开发商为每一种部件类型同时开发部件编辑器和部件显示器,编辑器可以定价销售,而部件显示器可以免费发放。部件显示器的广泛发放将促使用户购买相应的部件编辑器。

### 三、对 OpenDoc 文稿的操作

在介绍了上述基本概念之后,现在来看一看看对 OpenDoc 文稿进行操作时,有何特点。

#### 1. 打开文稿

每当用户打开一个文稿时,OpenDoc 便要为所有的部件打开其部件编辑器。OpenDoc 选择部件编辑器的依据,是部件的类型(part kind),这一属性类似于普通文稿的文件类型,它精确地说明了某一部件编辑器所处理的数据格式。当然,很多部件编辑器可以处理多种格式的数据。

然而,有的情况下,若用户不具备某一部件类型的编辑器,又当如何呢?其实,不难发现,很多不同类型的部件,有着极其相似的格式。如,一个纯 ASCII 文本,可以被很多文本部件编辑器处理。同样,按照某种标准存储的视频数据也许能被许多不同的视频编辑器处理。

为了促进文稿共享,OpenDoc 定义了部件种类(part category)这一属性。部件种类是部件编辑器可处理的数据类型的一般描述。如"text","styled text","bitmap"等。每一个部件编辑器都应规定它可处理的部件种类。

当用户打开一个文稿时,若用户缺少某一部件的首选编辑器,则 OpenDoc 会提供另一个相同种类的部件编辑器供用户选择,若用户选用此编辑器,则该部件被赋予新的类型。若用户不愿选用或没有合适的编辑器供用户选择,则该部件不可见,不可编辑。不过这种情况下 OpenDoc 还是给用户一个机会,可选择将此部件内容转换为另一种可编辑格式。只是完成这种转换的转换器是独立于 OpenDoc 的,平台专用的。

#### 2. 选择和编辑部件

一个打开的文稿中的部件具有三种状态:活动(active)、非活动(inactive)和被选择(selected)。若一个部件中含有被选择的内容,或者插入符或缺省绘图区域处于该部件中,则该部件便处于活动状态,否则处于非活动状态。文稿窗口显示的菜单总是当前活动部件编辑器的菜单,起作用的也总是当前活动部件编辑器。也就是说用户每激活一个部件便自动启动了一个部件编辑器。

选择一个部件意味着为进一步的操作(如剪、复制)作好准备。在 Macintosh 环境中要选择一个部件,可在部件上拖动鼠标或者点按部件边框。选择了部件之后,便可利用部件编辑器提供的功能编辑部件内容。

#### 3. 数据移动

OpenDoc 内置的数据传送特性使用户可以更容易地创建和编辑 OpenDoc 文稿。OpenDoc 支持利用剪裁板向任何文稿传送任何类型的数据。另外,更方便的做法是拖放,OpenDoc 支持文稿内部、跨文稿,甚至文稿与桌面之间的数据拖放。当一个部件被拖放到桌面,它立即成为一个独立的文稿,反过来若将一个文稿拖放到另一个文稿窗口中,则被放入的文稿便成为一个部件。

#### 4. 文稿存储

文稿的所有内容及部件之间的包含关系等信息全部存储于一个文稿文件中,每个部件有自己的存取数据流。

### 四、文稿外壳(document shell)

OpenDoc 的部件处理程序必须能响应和处理两种类型的事件,语义事件(Semanticevents)和用户接口事件(UI events)。部件编辑器响应事件的方法与普通应用程序不同,它不直接接收事件,事件要由 OpenDoc 的文稿外壳接收然后分配给相应的部件。这是由于部件编辑器不是一个完整的应用程序,而且各部件编辑器必须协同工作,因此所有部件编辑器需要运行于一个环境之中,这一环境将处理一些通常由常规应用程序执行的任务(如,接收事件)。此环境被称为文稿外壳,它提供一个共享的地址空间由编辑器使用。

每当打开一个文稿时,这个文稿便创建了文稿外壳的一个实例,外壳将文稿窗口打开,并装载该文稿中所有部件的部件编辑器。文稿外壳要负责接收事件并将事件分配给相应的部件编辑器,以及在必要时仲裁共享资源(如菜单)的归属。

### 五、OpenDoc 的类库和协议

OpenDoc 是一个共享库的集合,由一系列 SOM(系统对象模型)类组成,SOM 是 OpenDoc 部件编辑器用来互相通讯的基本机制。OpenDoc 所以基于 SOM,其优点在于:

SOM 对象是动态连接的,这样,新的部件便可以在任何时候加入到已有的文稿中。

SOM 对象,无论是由同一语言的不同编译器编译,还是由不同语言编写,都能一致地通讯和传递参数。

与其他面向对象的结构不同,如果一个 SOM 类被修改和重编译,其子类不必重新编译。

OpenDoc 的类可分为三组:

1. ODPart 类,一个抽象超类,具有 62 个已定义的方法,描述了部件编辑器呈现给 OpenDoc 和其他部件的程序接口。

2. 现存 OpenDoc 类,这一组包括编写部件编辑器时要用到的大多数 OpenDoc 特性。

3. 用于扩展的类,OpenDoc 特别提供这些类用于扩展其特性。

部件编辑器用于完成专门任务的编程接口称为协议。OpenDoc 协议包括内存管理、激活部件、部件存储、拖放……等等。

由于 OpenDoc 从一开始就设计为一个交叉平台体系结构,所以其编程接口非常通用,可在很多平台上实现,能很好地适应不同的用户接口设计和不同的运行模式。虽然 OpenDoc 的编程接口并不完全,例如,没有替换任何平台的图形系统或绘图命令,但对于这种系统专用接口,OpenDoc 提供了一致的,与平台无关的访问方式。因此,最终用户将在任何平台上以同样方式使用所有媒体。

## [消息·动态]

### Lotus 桌面软件获得业界数家知名杂志最高奖

在秋季 COMDEX 大展中 Approach、WordPro 和 Freelance Graphics 因其使用简便、提高生产率显著而得到嘉奖。

Lotus 公司以基于 Windows3.1 版的 Approach3.0 这一 Lotus 终端用户数据库软件为代表的桌面软件获得 PC Computing 和 Home Office Computing 杂志的最高奖,Windows3.1 版的 Approach3.0 和 Word Pro 96 以及 Lotus 的群组字处理软件获得 PC Computing 极有声誉的最有价值产品奖,Approach 和 Freelance Graphics 96 Windows95 版(Lotus 图形显示软件)获得 Home Office Computing 的头奖,Word Pro 还入选 PC 杂志第 12 届

年度技术优秀奖,这项奖专授予那些建立了新的技术创新标准的产品,这是在刚刚结束的秋季 COMDEX 大展上宣布的。

Lotus 公司桌面应用组副总裁 Jeffery Beir 说:“这些业界知名杂志对我们优秀桌面软件的嘉奖是 Lotus 的光荣,他们肯定了这些产品对于家里办公的人与在单位工作的人同样有用,我们正不断地探索最先进的技术来创造最大程度提高效率的桌面软件,以提高无论是单独工作还是合作工作的每个人的生产率。”

Approach 和 Word Pro 超过微软的 Access 和 Word 而成为 PC Computing 最有价值的数据库和字处理软件奖的得主。PC Computing 的编辑们以产品是否为用户提供无与伦比的可用性和高效率、是否为企业提供完整的易于使用的业务解决方案来评判产品。Approach 具有很强的关系处理能力,其客户/服务器可与其他常见的数据库格式进行连接,拓宽了多用户网络支持。Word Pro 通过将创建、检查、编辑共享文档的过程流水化而使小组成员之间的合作更有效率,其最新产品功能重新定义了基本字处理,象它独一无二的分卷、属性框和“请教专家”功能等等,Word Pro 还是仅有的对 Internet 提供内在支持的字处理软件,PC Computing 在 COMDEX 上散发的 95 年第 12 期上公布了获奖名单。

Approach 和 Lotus Freelance Graphics 96 Windows95 版分获 Home Office Computing 1995 年度数据库类和图形显示软件类编辑推荐奖。Home Office Computing 的编辑们将授予那些能为用户提供高度扩展的产品。Home Office Computing 肯定了 Freelance Graphics 的新内容 Smart Masters,以及 Freelance 和 Approach 都具有了丰富的群组计算功能。Freelance Graphics 为无论是单独工作还是集团成员的商业用户提供了一套非常好的过程,以支持业务计划从创建到完成,并可自动做成幻灯片或胶片以便演示讲解。

Lotus 公司、IBM 公司下属的完全自主的公司,其提供的高品质软件产品和技术支持体现了对于企业和个人都必须合作才能成功这一新工作方式的独特理解, Lotus 以一贯创新的工作作风推出新一代的应用产品,以前所未有的方式在机构内外进行信息的存取与通讯。Lotus 还提供众多的支持服务,这些服务可以从公司的咨询顾问部门和深受赞誉的 24 小时支持中心得到。