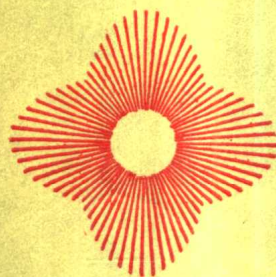
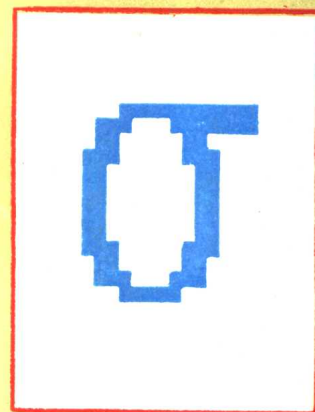
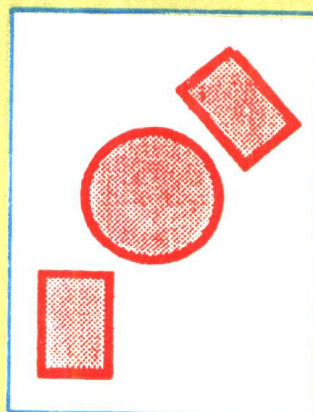
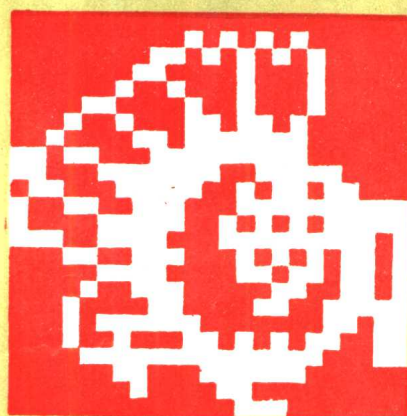
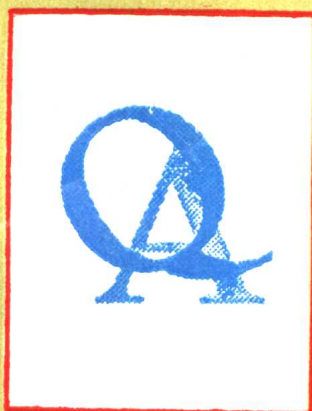


页面描述语言及其程序设计



徐福培 潘志庚 等 编

张福炎 审



南京大学出版社

计算机及软件技术丛书

页面描述语言及其程序设计

徐福培 潘志庚 等编

张福炎 审

南京大学出版社

1994·南京

(苏)新登字 011 号

内 容 简 介

页面描述语 PDL (Page Description Language) 是 80 年代中期随着电子出版业的发展而诞生的, 其主要功能是在输出页面上描述文字、图形和图像。由于这种描述是通过抽取图形实体来描述的, 与设备无关, 描述经济、有效, 因此自它诞生几年来已得到了广泛的应用, 其中最著名的 PostScript 语言已成为事实上的工业标准, 页面描述语言已经成为图文信息存贮、传输和交换的标准格式, 其重要性越来越为人们所认识。本书着重介绍了 PostScript (包括 level 1 和 level 2)、SPDL 等页面描述语言的功能、数据结构、语法和语义, 特别是详细地介绍了它们的文字、图形和图像的描述和输出功能, 并给出了大量的程序设计实例。

本书取材新颖、内容系统、构思严谨、概念清楚、实例丰富, 对于从事电子出版业、办公自动化和 CAD 等应用领域的广大科技工作者有很好的参考和应用价值, 也可作为大专院校计算机应用、计算机图形学、CAD 和办公自动化等课程的教学参考书。

计算机及软件技术丛书

页面描述语言及其程序设计

徐福培 潘志庚 编著

南京大学出版社出版

(南京大学校内 邮政编码: 210093)

江苏省新华书店经销 丹阳新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 29.5 字数 733 千

1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—4000

ISBN 7-305-02691-3/TP·100

定价 24.50 元

《计算机及软件技术丛书》编委会

学术顾问：孙钟秀 张福炎 郑国梁

主 编：谢 立

副 主 编：时惠荣 潘金贵 丁 益 赵沁平

编 委 (按姓氏笔画为序)

丁 益 丁嘉种 王永成 孙志挥

时惠荣 陈 禹 陈道蓄 赵沁平

杨静宇 钱士钧 钱培德 徐宝文

顾其兵 谢 立 潘金贵

前言

随着电子出版技术和计算机图形学的发展而诞生的页面描述语言 PDL (Page Description Language) 已得到了广泛的应用, 其中尤其以美国 Adobe System 公司的 PostScript 页面描述语言最为流行。目前世界上已有众多电子出版系统、激光印字机内均安装了 PostScript 解释器, 因此它已经成为事实上的工业标准。国际标准化组织 ISO 也在这些页面描述语言的基础上于 1992 年制定了标准页面描述语言 SPDL (ISO/IEC 10180), 这无疑还将进一步推动页面描述语言在电子出版、CAD、办公自动化等领域中的应用。

页面描述语言是一种具有较强图形功能的通用程序设计语言, 其主要功能是在输出页面上描述文字、图形和图像。由于这种描述是通过抽取图形实体来完成的, 因此描述质量高, 经济有效, 且与设备无关。目前国内已有种类繁多的电子出版系统, 但由于标准化程度不够, 排版输出文件格式各异, 不同系统之间无法交换, 这给用户带来极大不便。因此, 开展对页面描述语言及其解释器的研究, 大力推广页面描述语言的应用, 走国际标准化道路具有十分深远的意义。从 1989 年开始, 我们对 PostScript 等页面描述语言及其解释器进行了研究开发工作, 并于 1990 年开始先后研制成功了具有自己版权的中西文页面描述语言解释器 CPDL Level 1 (简称 CPDL 1) 和 CPDL Level 2 (简称 CPDL 2) (其中包括 DOS 版、Windows 版和扩展 DOS 版), 它们不仅分别与 PostScript Level 1 和 Level 2 兼容, 而且提供了很强的中西文处理功能, 目前已为多个单位所采用, 收到了好评。我们在多年开展对页面描述语言及其解释器研究的基础上编写此书, 以推动页面描述语言在我国的应用和普及。

本书给出了页面描述语言诞生的背景、特点, 详细描述了 PostScript (Level 1 和 Level 2) 语言的语法结构、数据类型、图形图像和文字的页面描述功能, 并给出了大量的页面描述语言程序设计的例子。全书取材新颖、内容系统、实例丰富, 对于从事电子排版、CAD 和办公自动化等领域的科技人员有很好的参考价值, 也可作为大专院校计算机专业有关计算机图形学和办公自动化课程的教学参考书。

本书第一、三、五章由徐福培执笔; 第二章由金亚东、徐福培执笔; 第四章由罗驰、胡长原执笔; 第六章由周栋、吴钊、潘志庚执笔; 第七章由潘志庚、吴钊、罗驰执笔; 第八章由张炜执笔。全书由徐福培主持编写并最后修改、通编定稿。张福炎教授审阅了全书, 并提出了许多宝贵意见, 表示衷心感谢。饶俊英同志在解释器的开发研制与资料整理方面做了不少工作, 纪晓云同志在书稿录入过程中做了大量艰苦、细致的工作, 在此表示感谢。由于时间仓促以及限于编者的水平、书中错误与不妥之处在所难免, 敬请读者批评指教。

另外, 需要 CPDL 解释器以及本书提供的大量程序实例盘的读者, 请与南京大学计算机科学与技术系联系 (邮码 210093)。

编 者

南京大学计算机科学与技术系

1993.12

出版者的话

我国社会主义经济建设的蓬勃发展,极大地推动着社会信息化的进程,也促进了我国信息产业的发展。现在,计算机的应用也已渗透到社会和生活的各个领域。作为社会信息化的基础的计算机及其软件技术,正为越来越多的人掌握和应用,计算机及软件技术也因此而不断更新、发展。

掌握计算机技术,是现代人特别是跨世纪的中青年人在当今激烈的社会竞争中制胜的基础,也是未来信息化社会对每个现代人的要求。然而,在我国,计算机基础教育尚欠普及,计算机特别是微型计算机及其软件技术的应用和开发也还处在一个较低的层次。许多非专业人员希望能使用计算机,但面对纷繁的专业知识,众多的技术资料,视学习计算机的使用为畏途,专业人员面对软件技术的快速更新,目不暇接。为了让更多的人熟悉计算机技术,利用计算机服务于自己的管理、科研、教学工作,使我国的计算机及其软件技术的应用和开发紧随国际潮流,普及和提高我国计算机应用和开发的水平,我们为此组织编写并陆续出版《计算机及软件技术丛书》。

本《丛书》将以应用为基础,兼顾普及与提高。组织科研、教学和应用开发第一线的专家、学者,结合国外计算机及其软件技术的最新发展和趋向与国内的应用现状的方向,为初学者提供系统的入门读物,为专业人员介绍适合国情的最新实用技术,既有理论性、学术性强的专著、专论,也有普及性、实用性的教材、手册,以满足多层次读者的需要。

本《丛书》的编写将立足于现实、着眼于未来,力争反映国内外计算机及其软件技术的最新动态和发展趋向,引导和帮助读者学习、吸收,掌握计算机的新理论、新技术和新成果。

我们将根据读者需要,不断充实、完善本《丛书》内容,同时诚恳欢迎读者对本《丛书》提出建议、批评,也热忱欢迎向本《丛书》赐稿。

南京大学出版社

《计算机及软件技术丛书》编委会

目 录

第一章 引言.....	1
1.1 背景	1
1.2 特性与功能	1
1.3 应用	6
第二章 通用程序设计语言.....	8
2.1 解释器	8
2.2 语法	9
2.3 数据类型和对象.....	13
2.4 栈.....	19
2.5 执行.....	19
2.6 存储器管理.....	22
2.7 文件输入和输出.....	31
2.8 命名资源.....	36
2.9 早期名字联编.....	45
2.10 二进制编码	47
2.11 过滤器	57
2.12 错误处理	73
第三章 图形与图像	75
3.1 成像模型.....	75
3.2 图形状态.....	76
3.3 坐标系和变换.....	79
3.4 路径构造.....	83
3.5 着色.....	84
3.6 用户路径.....	87
3.7 模板.....	92
3.8 彩色空间描述.....	94

3.9 图案	108
3.10 图像	114
3.11 彩色空间转换	123
3.12 半色调技术	132
3.13 扫描转换细节	136
3.14 设备的设置	138
第四章 正文输出	148
4.1 字库的组织与使用	148
4.2 字库词典	152
4.3 字符编码	156
4.4 字符尺度信息	157
4.5 Type 1 字库	158
4.6 Type 3 字库	164
4.7 复合字库	167
4.8 字库高速缓存	171
4.9 修改已存在的字库	171
4.10 Unique ID 的生成	173
第五章 中文页面描述语言及其解释器	176
5.1 中文页面描述语言解释器	176
5.2 彩色加网技术和算法	187
5.3 中西文字库的组织	195
5.4 CPDL 的程序设计	198
第六章 程序设计	212
6.1 条件循环与递归	212
6.2 图形描述与裁剪	220
6.3 图像	231
6.4 图案	240
6.5 Form	244
6.6 彩色空间	246
6.7 半色调技术	259
6.8 文字	266
6.9 综合举例	275

第七章 PostScript 操作符	290
7.1 引言	290
7.2 操作符小结	291
7.3 Level 2 扩充操作符	303
7.4 操作符细节	305
第八章 文本结构约定.....	419
8.1 文本结构约定	419
8.2 资源管理	423
8.3 EPS 文件	427
8.4 DSC 3.0 指令集	433
8.5 CPDL 2 中文本管理器的设计与实现	448
附 录:	
A. PS 解释器的若干应用限制	452
B. 解释器参数	455

第一章 引言

1.1 背景

页面描述语言 PDL(Page Description Language)是随着电子出版业的发展而诞生的,其主要功能是在输出页面上描述文字、图形和图像。由于这种描述是通过抽取图形实体(不是用设备像素阵列)来描述的,其描述经济、有效,且与设备无关,因此自它从 80 年代中期诞生以来,短短几年得到了迅速的发展与广泛的应用。目前,较为流行的页面描述语言有 PostScript(Adobe System 公司)、Interpress(Xerox 公司)、DDL(Image 公司)、PCL5(HP 公司)等。其中最著名的以 PostScript 为代表。PostScript 语言(以下简称 PS 语言)是作为电子印刷的一种通用页面描述语言而设计的。它起源于 1976 年美国的 Evans & Sutherland 计算机公司,后几经修改,直到 1982 年由 Chuck Geschke 和 John Warnock 创建的 Adobe System 公司再次实现这类语言时才正式定名,并于 1985 年推出了第一台配有 PS 语言解释器的 Apple 激光印字机。短短的几年,PS 语言得到了广泛的应用,且成为高质量图文印刷输出不可缺少的重要组成部分。在这种情况下,Adobe 公司又于 1990 年推出了面向彩色印刷的、功能更强的 PS 语言新版本——PostScript Level 2 和适用于工作站多窗口环境的 Display PostScript(简称显示版 PS)。由于它卓越的性能和广泛地被使用,目前已成为电子出版业事实上的工业标准。1991 年,国际标准化组织 ISO 在吸取了众多页面描述语言优点的基础上,制定了标准页面描述语言 SPDL(ISO/IEC 10180)。

页面描述语言已广泛用于电子出版、CAD 和办公自动化等领域。目前许多激光印字机和照排机均安装了 PDL 解释器;不少类型的 PC 机和工作站上也安装了 PDL 解释器;众多的计算机应用软件均能自动生成 PS 格式文件。因此,页面描述语(特别是 PostScript 语言)已成为图文信息存储、传输和交换的标准格式,其重要性已为越来越多的人所认识,它的应用也将越来越广泛。

1.2 特性与功能

无论 PostScript 语言还是 SPDL 语言,它们一方面是一个具有较强图形功能的通用程序设计语言,另一方面它们又是一个具有一般程序设计语言特性的页面描述语言。因此,它们具有两者的特点:

- ① PS 语言具有通用程序设计语言中的一些基本结构,如各种类型的数据、数组、字符串、控制语句、条件语句和过程等,因此利用该语言描述的页面信息紧凑而有效。
- ② 具有较强的文字、图形和图像处理功能:

- 它能构成由直线、弧以及三次曲线所组成的任意形状的图形,图形可以自交或包含不相连的部分和孔洞;填充操作允许图形外轮廓线是任意形状和粗细;裁剪路径也可以是任意形状。
- 文字完全作为图形来处理,因此 PS 中的任何图形操作符均适用于文字。
- PS 提供了处理和输出取样图像的功能。
- 在通用坐标系中,PS 支持由平移、变比、旋转、反射和扭斜等线性变换所组成的复合变换,且这些变换适用于页面描述语言中的所有元素:文字、图形和图像。

为了让读者初步熟悉 PostScript、SPDL 等页面描述语言,下面对它们的特性与功能分别作一简单介绍。

1. PostScript Level 1

这是 PS 语言的基本版本。

1) 通用程序设计语言

PS 语言作为通用程序设计语言有以下特性:

- ① 对象和数据类型:PS 语言处理的实体(包括数据和程序)均为 PS 对象(Object)。PS 管理的对象类型有 boolean、integer、real、array、string、name、dictionary、mark、operator 和 FontID 等。对象有简单对象和复合对象之分;执行一个对象的结果依赖于对象的类型、属性和值。
- ② 栈式语言:PS 语言通过栈直接访问数据。解释器管理四种不同类型的栈(操作数栈、词典栈、执行栈和图形状态栈)。
- ③ 后缀表示法:其操作数在前,操作符在后。
- ④ PS 程序结构:PS 程序由序言(prologue)和正文(script)两部分组成。序言中定义了正文中用到的过程和变量,而正文由 PS 操作符和序言中定义的过程组成。
- ⑤ 操作符:PS 提供了众多通用运算操作符。包括栈、算术运算操作符;关系/布尔和按位运算操作符、数组和串操作符、词典操作符、控制操作符;类型/属性/转换操作符和文件操作符。

2) 页面描述语言

PS 语言能对页面上的图形、图像和文字进行精确描述。

- ① 成像模型(Image model):不再采用惯用的象素操作,而是模拟印刷过程采用模板着色(Stencil/paint)技术,即 PS 认为图形是通过油墨(ink)喷涂到页面上模板指定的区域而构成的,模板可以是由字母、直线或曲线、填充区域或半色调图元组成,而油墨可以是各种颜色或灰度。
- ② 图形与图像操作:提供了六组操作符,有图形状态(包括指定线型、线宽……)操作符;坐标变换和矩阵操作符;路径构造操作符;着色操作符;图像操作符和设备的设置与输出操作符。
- ③ 正文输出:
 - PS 字库:为了得到高质量的文字输出,字形描述一般为外轮廓(out line)描述,以便任意放大或旋转。字库结构格式有两类:Adobe Type 3(用户自定义字库)和 Adobe Type 1(Adobe 公司自行设计的一套高质量西文字库格式,带有 hint 信息);
 - 灵活的输出格式:间距、走向均可以任意控制;

· Font Cache:为了提高字符输出速度而设立的高速缓存。

2. PostScript Level 2

Level 2 对 Level 1 进行了多方面的扩充,但最主要的是引进了面向彩色印刷的彩色空间技术和面向东方文字的复合字库技术。

1) 语言方面的扩充

- ① 存储管理技术:虚存 VM 是 PS 存储器中专门存放复合对象(串、数组、词典等)的特殊区域,VM 的管理对 PS 解释器运行的速度和性能至关重要。Level 1 中仅设立了 Local VM(局部 VM),它服从 save-restore 原则;而 Level 2 中又增加了 global VM(全局 VM)和一个废料自动收集装置 garbage collector。
- ② 资源(resource)管理:Level 2 把平时一般驻留在磁盘或网络服务器中、需要时解释器才把它们调入 VM 的这一类对象命名为资源。资源类型有字库(font)、模板(form)、图案(pattern)和半色调词典等。Level 2 中提供了定义、寻找和删除资源等操作。
- ③ 二进制编码:在 Level 2 中除了像 Level 1 一样支持 ASCII 编码以外,还支持两类二进制编码:binary token 和 binary object Sequence 编码,它们分别用于信息的压缩和提高运行速度。
- ④ 过滤器(Filter):这是 Level 2 提供了一种特殊文件对象,可以放在其他 PS 文件的头部,对文件中正在读出或写入的数据进行转换。

2) 彩色空间

彩色控制是 PS Level 2 的主要特色之一,它提供了很强的描绘彩色图形和图像的能力。为此,Level 2 引进了彩色空间(color space)技术。有三类不同的彩色空间:

- 设备彩色空间:包括 Device RGB 彩色空间(加色模型,主要用于显示设备)、Device CMYK(减色模型,主要用于印刷设备)和 Gray 彩色空间。Level 2 程序可直接使用设备彩色空间来指定颜色。
- CIE-based 彩色空间:这是国际照明委员会(CIE)定义的可用于图形艺术、电视和印刷领域的彩色国际标准,它采用了与人的视觉有关而与设备无关的方法来指定颜色。CIE-based 彩色空间的语义可以用空间分量与 CIE 1931(XYZ)空间的三刺激(tristimulus)值 X、Y 和 Z 之间的关系来定义。Level 2 支持两类 CIE-based 彩色空间:CIE based ABC 和 CIE based A。
- 特殊彩色空间:有 pattern、彩色表和分色等。

Level 2 提供了各种彩色空间之间的转换、伽玛修正、半色调词典(包括阈值阵列、点函数等)等功能,以实现高质量的多种颜色和多级灰度的页面生成。

3) 图形图像功能扩充

引进了用户路径(Use path)、模板(Form)、矩形路径和内点测试等新功能,并实现了彩色图像处理。

4) 文字方面扩充

除了支持 Level 1 的 Adobe Type 1 和 Adobe Type 3 两种格式的字库以外,还引进了新的类型 Adobe Type 0——复合字库,以支持中文、日文那样的大字符集。同时还提供了多种字库尺度信息(Font Metrics),以支持字符串输出时选择是水平对准(写方式 0)还是垂直对准(写方式 1)。

5) 文本结构约定 DSC 和文本管理程序 DM

Level 2 比 Level 1 定义了详细得多的文本结构约定 DSC (Document Structure Conventions), 这种约定以注释的形式出现, 由两个百分号 %% 开头, 紧跟着为描述注释的关键词。尽管 DSC 注释是一个超越 PS 语言的联系层, 且并不影响其后的输出, 但它们的使用, 不仅可以得到良好的 PS 语言程序设计风格, 而且有助于保证文本的设备无关性, 允许 PS 语言程序把文本结构和打印要求以某种方式传送给文本管理程序 DM(Document Manager)。

DM 是一个基于 DSC 的 PS 文本管理程序, 本质上 DM 接受一个或多个 PS 语言程序作为输入, 以某种方式处理它们, 并得到一个 PS 语言程序作为输出, 送给 PS 解释器执行。

DM 的具体服务有 Spooling 服务、资源的装入与引用、出错处理、打印服务与页面管理(如重复打印、选择打印等)等。

3. Display PostScript

适用于工作站多窗口环境, 它除了有 Level 1 和 Level 2 操作符以外, 还支持工作站的多窗口、并发执行, 同时还提供点阵字库以及 C 语言程序转换成 PostScript 程序的接口。

4. 标准页面描述语言 SPDL

这是国际标准化组织 ISO 在吸取了早期页面描述语言(特别是 PostScript Level 2) 工作成果的基础上, 于 1991 年推出的文本草案 SPDL(ISO/IEC DIS 10180)。SPDL 可适用于电子出版、办公系统、信息网络和需求打印等领域, 其文本可用于存储、传送、输出或交换。

1) SPDL 的特点

熟悉 PS Level 2 的人可以发现, SPDL 实际上与 Level 2 没有本质上的差别, 它们有许多共同点:

- 处理对象均为文字、图形和图像, 成像模型一致, 处理与设备无关。
- 语句格式均为后缀表示法、栈式语言, 因此数据结构(包括栈、词典、路径元素和图形状态等)均一致。
- 文字、图形和图像操作符的功能、格式均一致; 文字的三种字库格式(Font Type 0、1、3) 完全类似于 Level 2 中的 Adobe type 0、1、3。
- 过滤器(Filter)、资源(Resource)和几种编码方式(ASCII 编码和二进编码) 的含义、功能与操作也均类似。
- 彩色空间(设备彩色空间、CIE-based 彩色空间和特殊彩色空间)的含义与操作均一致。

SPDL 与 Level 2 的不同点是 SPDL 在逻辑上引入了文本结构和文本内容的概念。

2) SPDL 文本的组成

SPDL 文本由文本结构(structure)和文本内容(content)两部分组成。文本结构独立于文本内容, 且可以不依赖于内容单独处理; 文本内容以页面描述语言的格式出现, 它的处理依赖于文本结构。一个 SPDL 文本可以在不同时间或不同地点表示多次, 因此它在特定场合进行表示输出时, 必须指出与该特定表示有关的参数(如纸的大小、颜色、拷贝的份数等), 这可由文本生成指令 DPI 来完成。

(1) 文本结构的层次模型

SPDL 文本采用分层结构。最高层结构元素为 DOCUMENT, 它可以包括多个 PAGESET 下层结构元素; 一个 PAGESET 可以包含多个下层 PAGESET 或多个子结构 PICTURE 或 TOKENSEQUENCE; TOKENSEQUENCE 是包含文本内容的基本结构元素。文本结构元素

是一个有序结构元素,序列的表示次序也就是结构处理器处理结构元素的次序。

(2) 文本内容与虚拟机模型

文本内容由一系列 TOKENSEQUENCE 组成,而每个 TOKENSEQUENCE 又由一串 Token(它们可以是 SPDL 操作符)组成。文本内容的处理即去解释每一个 TOKENSEQUENCE 中的一串 Token,解释过程类似于虚拟机(Virtual State Machine)模型。该虚拟机的核心是 SPDL 解释器,其环境由栈、词典集、资源和状态变量(包括成像变量)等组成,这一切也完全类似于 PostScript Level 2 中的解释器及其环境。

3) 文本处理模型

SPDL 文本输出的过程逻辑上类似于分别处理文本结构和文本内容这一模型,它们分别由结构处理器和内容处理器完成。SPDL 的文本结构和结构处理器的功能与 Level 2 中的文本结构约定 DSC 和文本管理程序 DM 类似;SPDL 的文本内容和内容处理器功能上与 Level 2 中的 PS 程序解释器相似,因此熟悉了 PostScript Level 2 的解释过程就不难理解 SPDL 的文本处理模型。

5. 中文页面描述语言 CPDL

为了推广页面描述语言在我国的应用,首先必须开展两方面的研究与开发工作:

- 研制开发中文页面描述语言解释器;
- 研制开发高精度曲线轮廓汉字库。

1) 中文页面描述语言 CPDL 解释器

为了研制开发高质量的中文页面描述语言解释器,必须对一些关键技术进行研究,这包括解释器(包括硬解释器和软解释器)的实现技术、存储器管理技术、彩色图形与图像技术、彩色空间(包括彩色加网)技术和中西字库的组织与管理技术等。

从 1989 年开始,我们开始了对 PostScript 页面描述语言及其解释器的研究工作,并于 1990 年先后推出了具有自己版权的中西文页面描述语言解释器的 DOS 版和 Windows 3.0 版本 CPDL 1,它不仅与 PostScript Level 1 完全兼容,且具有较强的中西文处理功能,安装了楷体、黑体、宋体和仿宋体 4 套汉字轮廓字库和 30 多套西文字库,该版本已为多个单位所采用。紧接着我们又开始了对 PostScript Level 2 的研究,并于最近研制开发成功了面向彩色印刷的 CPDL2(软解释器),它与 PS Level 2 兼容。可用于彩色激光印字机或彩色激光照排机的中西文页面描述语言硬解释器的研制与开发工作也已见成效。

2) 高精度汉字曲线轮廓库

为了得到高质量的汉字输出,必须研制开发能与页面描述语言解释器相接的、符合 Font Type 1(即 Adobe Type 1)要求的三次曲线轮廓库。为此,必须对其关键技术进行研究,包括高质量汉字的自动生成和高速还原技术、hinting 信息技术和字库组成与管理技术等。

在国内,研制与生产高精度曲线轮廓字库的工作已有不少单位进行多年,且已得到了可喜的成绩。我校也在这方面开展了多年的研究开发工作,且已取得了不少进展。

除了上述两项工作以外,根据国际标准文本制定适合我国国情的标准这一工作也正在进行之中。根据 ISO 的 SPDL 文本制定的适合我国电子印刷行业的标准《标准页面描述语言》送审稿已完成,这一工作的开展无疑将有益于页面描述语言在我国的推广使用。只有走国际化的道路,大力推广页面描述语言,特别是 SPDL 和 PostScript 语言在我国的应用,才能赋予我国目前众多电子排版系统以新的生命力,从而开创电子出版业的新一页。

1.3 应 用

理论上,应用程序可以用整个页面的象素陈列来描述任何页面,但是由于象素阵列庞大,且与设备有关,因此是无法接受的。利用页面描述语言得到一个紧凑格式的页面描述文件,以便于存储和传输,且与设备无关,这是高层次的描述。利用页面描述语言来生成高质量的输出一般分两步完成:

- ① 应用程序生成一个与设备无关的用页面描述语言书写的页面描述;
- ② 程序控制一个指定光栅输出设备(必须配有页面描述语言解释器)去解释页面描述,并在该设备上输出页面。

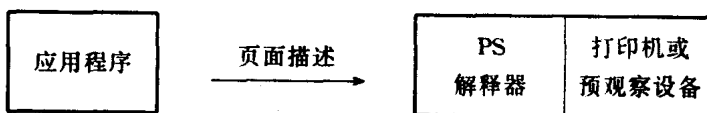
这两步可以在不同的地点、不同时间分别完成,这样页面描述语言可以作为传输或存贮打印或显示文本的交换标准。

为了得到页面输出,页面描述语言解释器(Interpreter)是个关键,以 PostScript 语言为例,PostScript 解释器的主要功能就是根据由应用程序生成的页面描述程序所提供的命令去控制光栅输出设备的动作。PostScript 解释器和应用程序之间的交互有三种模式:

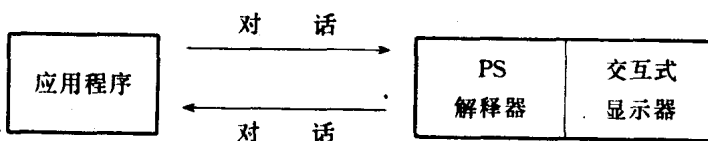
- 传统的 PostScript 打印机模式:应用程序建立一个页面描述,可以把它立即传送给 PS 解释器或者把它们存贮起来以便其他时间使用。解释器把一系列页面描述作为“打印作业”进行处理并生成所需要的结果。输出设备典型的是打印机,但也可以是工作站或 PC 机的显示器上的预观察窗口。PostScript 解释器经常可以在直接控制光栅输出设备的处理机上实现。
- 显示器模式:应用程序与控制显示器或窗口系统的 PostScript 解释器进行交互式对话。为了响应用户的动作,应用程序发出命令给 PostScript 解释器,有时应用程序也从解释器读回信息,本文交互模式由显示 PostScript 系统所支持。
- 交互式编程语言模式:程序员直接交互式地使用解释器,发出一系列立即执行的 Post Script 语言命令,许多 PS 解释器(打印机或显示器)均可支持这一功能。

上述三种模式可用下列框图来说明

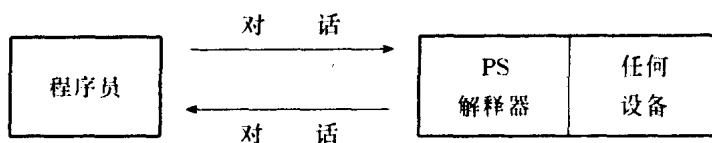
(1) 传统的 PS 打印机模式



(2) 显示器 PS 模式



(3) 交互式编程语言模式



即使 PostScript 解释器用于非交互式地执行页面描述,这时在打印管理程序(或 Spooler)和 PS 解释器之间也可以进行动态交互。例如,发送者可以询问 PS 解释器文本所引用的某些字库是否可用,这可以通过编写一个简短程序送解释器读并返回相应信息来完成。PS 解释器可以使得页面描述和执行询问或其他任何计算的程序之间没有区别,为了保证在各种系统环境下得到始终如一的、可靠的动作,询问必须遵守第八章中所描述的约定。

第二章 通用程序设计语言

语法、数据类型和执行语义是 PostScript 语言程序的三个基本方面,加上以后章节中描述的 PostScript 语言图形、图像和文字功能,使 PostScript 语言软件能胜任打印页面外观控制的任务,本章主要侧重于介绍 PostScript 语言作为通用程序设计语言的特性。

与所有的程序设计语言类似,PostScript 语言吸收了几种优秀程序设计语言的元素与思想。它的语法类似于程序设计语言 FORTH,采用“前缀”表示,即操作符的前面是它的操作数。

内部操作符很多,但操作符的名字在语言中并不是固定不变的,PS 语言程序可以通过重定义来改变操作符名的含义。

数据类型包括一些在许多现代程序设计语言中都有的元素,例如数值(numbers),串(strings)和数组(arrays),也包括把程序作为数据进行处理的能力和语言执行状态的许多方面的能力,这些方法来源于 LISP 这类程序设计语言。

PostScript 是一种相对简单的语言,它的威力来自于它能够不受任何限制地以任意方式组合它的功能,你可以据此设计出复杂图形的应用程序,否则这些程序很难做到。

本章系统全面地描述了 PostScript 作为通用程序设计语言的每个方面,先对 PostScript 解释器进行了简要描述,以后各部分将详细介绍语法、数据类型、执行语义、内存组织,后面几节介绍了文件输入和输出、命名资源,并详细描述了二进制编码和过滤器文件,最后给出了错误处理。

2.1 解释器

PostScript 解释器将根据由应用生成的 PostScript 程序所提供的命令控制输出设备(如打印机、显示器或其他光栅设备)的动作。解释器与输出设备紧密结合成一个黑盒子(blackBox),解释器解释执行由应用送来的页面描述,从而在输出设备上形成“用户”需要的结果。

解释器处理的实体称为 PostScript 对象(object)。某些对象被当作数据,如数、布尔值、串和数组,另外一些对象为被执行业务的元素,如名字、操作符和过程。但是,在数据和程序之间实际上并没有本质的区别:任何 PostScript 对象既可以被当成数据来处理,也可以被当作程序的一部分来执行。

解释器通过执行对象序列进行操作。执行一个特定对象的结果依赖于该对象的类型、属性和值。例如,执行某个数值对象时,解释器就把这个对象的一个拷贝压入操作数栈。执行一个名字对象时,就在词典中查找这个名字并把它对应的值取出,并执行与该 name 对应的操作。执行一个操作符(operator)对象时,就执行一个内部操作,例如两个数相加或对光栅存储