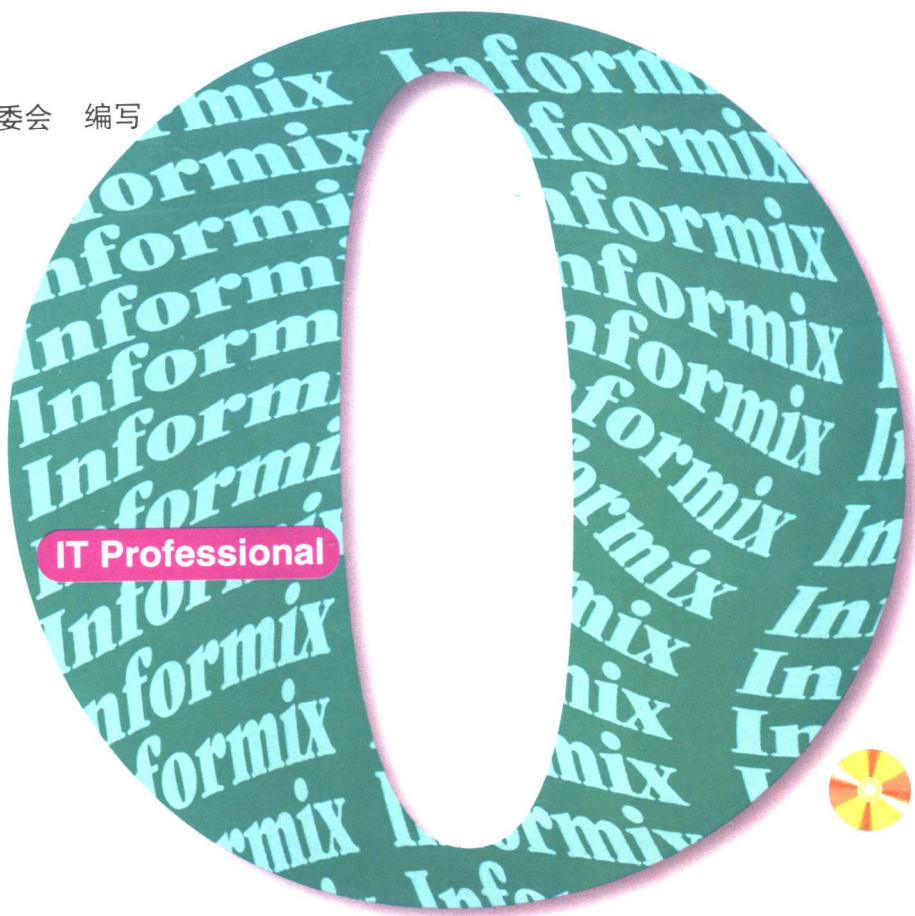


数据库核心技术内幕

Informix Dynamic 4GL Handbook 动态 4GL 用户手册

本丛书编委会 编写



本光盘内容是：
本版电子书



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn



数据库核心技术内幕

Informix Dynamic 4GL Handbook 动态 4GL 用户手册

TP311.1372N

04

本丛书编委会 编写



本光盘内容是:
本版电子书



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本盘配套书是“Informix 管理与维护丛书”之一。该书全面、系统地介绍 Informix 动态 4GL 的应用、实现和管理技术。

本盘配套书由13章组成, 主要内容包括: Dynamic 4GL概述、安装Dynamic 4GL、Dynamic 4GL使用基础, Dynamic 4GL编译器、4GL的非图形扩充、4GL的窗体扩充、4GL的图形扩充函数、配置管理器、HTML客户、Java客户、Windows客户和X11客户的使用以及配置Dynamic 4GL编译器等。本书不但系统地讲述了安装Dynamic 4GL开发软件包的软、硬件要求和方法, 以及对在Dynamic 4GL中如何编译简单程序进行了说明, 同时书中介绍了将4GL程序编译成P代码或C代码的Dynamic 4GL程序所需的全部语法。书中最后对HTML客户、Java客户、Windows客户和X11客户的体系结构和软件的安装、配置和应用进行了说明。

本盘配套书技术内涵高、新, 指导性强, 既可以独立成文, 为读者提供某一方面的具体指导, 又互相渗透, 互相联系, 形成了一个完整的体系, 从而为读者提供了一份详实的使用指南。

本盘配套书不但是从事Informix数据库系统技术、应用与开发、维护、技术支持和管理等广大从业人员重要的技术参考书, 同时是高等院校相关专业师生教学和自学参考书, 科技图书馆、科研机构重要的馆藏书籍。

本光盘内容包括本版电子书。

系 列 盘 书: Informix 管理与维护丛书(4)

盘 书 名: 数据库核心技术内幕——Informix 动态 4GL 用户手册

文 本 著 者: Informix 丛书编委会 编写

C D 制 作 者: 希望多媒体创作中心

C D 测 试 者: 希望多媒体测试部

责 任 编 辑: 郭淑珍

出版、发行者: 北京希望电子出版社

地 址: 北京中关村大街 26 号 100080

网址: www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn

电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102, 62633308, 62633309

(发行和技术支持)

010-62613322-215 (门市) 010-62531267 (编辑部)

经 销: 各地新华书店、软件连锁店

排 版: 希望图书输出中心

C D 生 产 者: 北京中新联光盘有限责任公司

文 本 印 刷 者: 北京广益印刷厂

规 格 / 开 本: 787×1092 16 开本 17.75 印张 394 千字

版 次 / 印 次: 2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 0001~5000 册

本 版 号: ISBN7-900044-29-9/TP·29

定 价: 38.00 元(1CD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有自然破损、缺页、倒页、脱页, 本社负责调换。

Informix 管理与维护丛书

编委会名单

主 编：尼古拉·赖特

副主编：戈里格·哈姆 切茜·泰迪 沈 鸿

编 委：（按姓氏笔划排序）

奥斯乐·布兰瑟 芭芭拉·伊丽莎白 朱丹红 刘晓融

陆卫民 张长富 陈河南 休根·科林斯 达姆·海尔默

郭淑珍 袁勤勇 黄太成 程永敬

本书执笔人：程永敬 于海龙 王俊辉等

序

随着计算机产业在各个应用领域的发展,日益膨胀的信息量对数据库的构造提出了更新更高的要求。数据库与操作系统的集成,对网络分布计算环境的适应;Web 数据发布和收集,大型异构数据库的互连,对决策支持和在线事务的支持,都在呼唤新一代的数据库管理技术和产品。

Informix Software 公司拥有领先的信息管理技术和产品,特别是它的数据库服务器、应用开发工具,以及完善的客户服务和业务联盟,可以为各行各业提供完整的数据库、数据仓库、在线事务处理、环球信息网和内容管理诸多技术领域先进的解决方案。由于 Informix 不断创新的技术,使它成为信息管理领域国际一流的软件供应商之一。

目前,Informix 技术和产品已被国内专业界广泛应用,然而对 Informix 技术、特别是最新的 Informix 技术完整的说明与介绍的书籍还不多。为满足该技术领域专业人员和用户工作、学习的需要,我社和 Informix 在美国的开发伙伴公司——Samdi 公司合作,共同组织出版了本套丛书——**Informix 管理与维护丛书**。Samdi 公司致力于 Informix 数据系统的应用开发和管理,长期负责 Informix 数据库系统的测试和文档整理工作,是 Informix 公司的战略伙伴公司。本丛书的全部英文文档资料均由 Samdi 公司提供、由北京希望电子出版社组织资料和技术专家整理加工而成。该丛书将和随后推出的“Informix 应用与开发丛书”构成姊妹丛书以飨读者。本丛书由以下 8 种图书组成,全面介绍了 Informix 公司最新技术和产品的应用、维护、管理。

1. 数据库核心技术内幕——Informix 企业网关管理器应用指南。本书全面介绍了 Informix 企业网关管理器的基本概念、安装过程、配置方法,并且说明了 egmdba 实用程序的功能、选项意义以及如何使用该程序创建 Informix 风格的系统目录表和测试网关管理器与数据源之间的连接。同时给出了使用网关管理器编写应用程序的方法、步骤和注意事项。此外还讲解了 bcheckegm 实用程序的作用和示例,并阐述了如何配置和实现全球语言支持功能。本书附录收录了各种常用大型数据库使用的数据类型与 Informix 数据库数据类型之间的对应关系以及 ODBC 驱动程序的信息。本书对 Informix 数据库管理员以及使用多种数据库的开发人员来说,本书提供的资料准确详细,是一部优秀的技术参考手册。

2. 数据库核心技术内幕——Informix 2000 动态服务器扩展技术指南。本书全面地讨论了如何通过用户定义的例行程序和用户定义的数据类型来扩充 Informix Dynamic Server 2000 功能,比较详细地说明了利用存储过程语言和 C 语言编写例行程序的办法,介绍了如何通过编制专门的例行程序来扩充内置的运算、内置的运算符和内置的函数。介绍了在内置的数据类型和用户定义的数据类型之间进行类型转换的途径。本书对 Informix 数据库的应用、开发和管理人员具有很高的实用价值,对其他类型数据库的用户也有参考价值。

3. 数据库核心技术内幕——Informix 动态 4GL 用户手册。本书共分 13 章。第 1 章首先对 Dynamic 4GL (动态 4GL) 的功能进行了介绍,其中还对 4GL 编译器与 Dynamic 4GL 编译器进行了比较。接下来在第 2 章讲述了安装 Dynamic 4GL 开发软件包的软、硬件要求和安装方法,还包括了在 UNIX 上或在 Windows NT 上安装应用程序服务器的有关指导。从第 3 章开始的后面各章着重讲解了 Dynamic 4GL 软件包各种组件的配置和使用。在第 3 章对如何设置环境变量以及在 Dynamic 4GL 中如何编译一段简单程序进行了说明,从而为使用该软件包提供了一个基础。第 4 章讲述了 Dynamic 4GL 编译器的使用,包括将 4GL 程序编译成 P 代码或 C 代码的 Dynamic 4GL 程序所需的全部语法;同时还解释了如何增加从 4GL 程序到 C 程序的调用以及如何从 C 程序调用 4GL 程序。之后,在第 5、6、7 章中分别对 Dynamic 4GL 中对于 4GL 在非图形应用、窗体功能和图形应用方面所做的扩充进行了描述,其中包括了这些扩充功能(或函数)的使用,以及与 4GL 中原有的类似功能的对比,对从 4GL 升级到 Dynamic 4GL 的用户提供了有益的帮助和指导。第 8 章和第 9 章

对Dynamic 4GL软件包的配置进行了较为全面的描述。其中第8章对在配置文件中用到的所有配置进行了详细的说明,而在第9章则讲述了配置管理器的使用。这两章为本软件包的配置提供了指导。本书最后的两章,即第10、11、12和13章分别对HTML客户、Java客户、Windows客户和X11客户的体系结构和软件的安装、配置和使用进行了说明。这些章节既可以独立成文,为用户提供某一方面的具体指导,又互相渗透,互相联系,形成了一个完整的整体,从而为用户提供了一份详实的使用指南。

4. 数据库核心技术内幕——Informix-SQL 数据库用户使用手册。本书全面地、系统地介绍了 Informix-SQL 的操作及维护知识。本书由 9 章和 1 个附录组成,主要内容包括: Informix-SQL 的初步介绍、数据库的创建、屏幕表单的创建与应用、查询数据库、利用 SQL 操作数据库、创建和打印报表,以及对数据库的结构和完整性的维护。本书内容新颖、丰富,结构清晰,实用性强,并附有大量的图例,通过此书的学习,即能使广大 Informix 数据库用户轻而易举地掌握其基本操作技巧和维护知识,而且对其他类型数据库的用户也有参考价值。同时是大型 Informix 数据库开发、管理和维护人员的技术指导书。

5. 数据库核心技术内幕——Informix SQL 数据库开发参考手册。本书是 Informix-SQL 的完整技术参考手册,对 Informix-SQL 系统功能进行了深入细致的介绍。Informix-SQL 是一个功能强大的数据库管理系统,它包含了进行各种数据管理工作的多个非常有用的程序和模块。Informix-SQL 采用多种方式对信息进行有效的概括、分组和格式化,大大减少了用于组织、存储、恢复信息所用的时间。本书讨论 Informix-SQL 系统功能包括:建立、修改和撤消数据库及表,从操作系统文件装入数据,使用交互式查询语言进行查询,在数据库中插入、删除、更新和查询数据,创建及撤消特权和索引,创建和编辑自定义表单或报表,以及创建和运行自定义菜单等。本书既适合作为 Informix 数据库培训教材,也适合数据库应用、开发、管理人员作为参考手册使用。

6. 数据库核心技术内幕——Informix 数据库访问技术手册。本书是 Informix 数据库管理软件系列中的工具软件 DB-Access 的使用手册。全书共六章,详细介绍了如何运用 DB-Access 工具软件对 Informix 数据库服务器进行访问、修改和检索等操作。在第一章中介绍了 DB-Access 软件的安装和运行环境设置以及如何生成和使用 Informix 数据库服务器所提供的演示数据库的信息。第二章介绍了全屏菜单结构以及用户界面的使用方法。第三章至第六章分别详细说明了“Query Language(查询语言)选项”、“Database(数据库)选项”、“Table(表)选项”、“Connection(连接)与 Session(对话)选项”的作用和用法。附录 A 介绍了 DB-Access 在线帮助所使用的 SQL 语句语法规则。附录 B 还提供了 DB-Access 中所使用的各种命令文件的源代码。本书适合于具有一定数据库工作经验和计算机编程经验的数据库用户、数据库管理员和数据库应用软件的开发人员阅读。

7. 数据库核心技术内幕——Informix 数据备份和存储技术指南。本书结合生动的例子介绍用于 Informix 数据库服务器上(基于 UNIX 或 Windows NT 操作系统)的一种备份和恢复系统 ON-Bar。全书由浅入深地介绍了有关 ON-Bar 备份与恢复系统的方方面面,包括它的各种概念、使用方法、实用程序、分类表以及代码示例,诸如如何在存储管理器中设置 ON-Bar、如何使用 ON-Bar,如何查看返回代码等,并提供了一些实例帮助读者了解如果使用正确的工具,完成对于数据库的备份与恢复。本书详细讨论了 ON-Bar 备份与恢复系统的各种功能,通俗易懂,实例丰富,既适合于从事数据库管理的系统管理员和数据库开发的应用程序开发人员,也可作为大专院校相关专业的师生和社会上相关培训的参考书。

8. 数据库核心技术内幕——Informix 2000 动态服务器应用管理手册。本书全面系统地介绍了 Informix 的数据库服务器产品 Dynamic Server 2000。全书共分 31 章。内容包括:数据库服务器、数据库服务器管理概览、安装和配置数据库服务器、配置参数、客户/服务器通信、多驻留、多驻留的使用、管理数据库服务器操作模式、数据库服务器的初始化、虚拟处理器和线程、管理虚拟处理器、共享内存、管理文件共享内存、数据存储、管理磁盘空间、表分段存储和 PDQ、日志记录、管理数据库日志记录状态、逻辑日志、管理逻辑日志文件、物理日志记录、管理物理日志记录、检验点和快速恢复、镜像、使用镜像、Windows NT 上的高效性、高效数据复制、使用高效数据复制、一致性检测、多阶段提交协议、手动恢复错误的两阶段提交等。本书内容全面,结构清晰,实用性很强,是 Informix Dynamic Server 2000 用户和

数据库应用、开发、管理人员必备的技术指导书。

本书反映了 90 年代末 21 世纪初数据管理技术的发展，内容定位与国内外技术和产品市场同步，技术内涵高、指导性强，特别针对 Informix 技术用户、应用与开发人员、维护人员、技术支持和管理人员，具有很强的技术参考价值，是以上人员必备的重要技术参考书，也是高等院校相关专业师生教学、自学参考书和国内各图书馆、科研机构重要的馆藏书籍。

藉本书出版之际，特别感谢 Informix 系统高级专家、美国 Samdi 公司首席技术主管尼古拉斯·赖特博士，Informix 系统高级专家、Samdi 公司高级工程师戈里格·哈姆博士和切茜·泰迪女士，本书就是在他们的大力帮助和协调下才得以完成。感谢美国 Samdi 公司高级工程师奥斯乐·布兰瑟先生、达姆·海尔默先生，Samdi 公司高级程序分析师休根·科林斯先生、芭芭拉·伊丽莎白女士，由于他们的全力参与和辛勤劳动，本书能够及时完稿。还要感谢黄太成、朱丹红、张长富、袁勤勇、程永敬、陆卫民、陈河南、郭淑珍，由于他们夜以继日的辛勤劳动，本书才得以及时面市。感谢参与本书编写的全体专家和技术人员，以及编辑、美工设计人员和录排人员、光盘制作人员等，是他们的加班、加点、忘我的工作，才使本书如期付梓出版。

因出版时间紧迫，书中错误在所难免，敬请读者谅解，并请拨冗指正，以期再版时修订。

说明：本套从书中原计划的第 8 本书《数据库核心技术内幕——Informix Datastage 数据库基础教程》暂不出版，请读者原谅。

Informix 管理与维护丛书编委会

2000 年 5 月

Informix 管理与维护丛书

编委会名单

主 编：尼古拉·赖特

副主编：戈里格·哈姆 切茜·泰迪 沈 鸿

编 委：（按姓氏笔划排序）

奥斯乐·布兰瑟 芭芭拉·伊丽莎白 朱丹红 刘晓融

陆卫民 张长富 陈河南 休根·科林斯 达姆·海尔默

郭淑珍 袁勤勇 黄太成 程永敬

本书执笔人：程永敬 于海龙 王俊辉等

目 录

第一章 介绍 Dynamic 4GL	1	5.5 返回按键代码值	56
1.1 本章内容	1	5.6 启动 UNIX 仿真程序	58
1.2 介绍 Dynamic 4GL	1	5.7 启动 Windows 应用程序	58
1.3 Dynamic 4GL 与 4GL 之间的区别	3	5.8 使用输入语句函数	59
1.4 对 4GL 函数的扩充	5	5.9 终止应用程序	65
1.5 Dynamic 4GL 中的新功能	7	5.10 新的语言功能	65
第二章 安装 Dynamic 4GL	9	第六章 使用 4GL 的窗体扩充	83
2.1 本章内容	9	6.1 本章内容	83
2.2 写在安装 Dynamic 4GL 之前	9	6.2 实现列表框	83
2.3 在 Unix 上安装 Dynamic 4GL	12	6.3 实现按钮	85
2.4 在 Windows NT 上安装 Dynamic 4GL 的准备工作	16	6.4 实现位图	88
2.5 在 Windows NT 上安装 Dynamic 4GL	17	6.5 实现复选框与单选按钮	88
2.6 Dynamic 4GL 目录	20	6.6 复选框语法	89
2.7 安装后的工作	21	6.7 单选按钮语法	89
2.8 安装与配置 Ataman 远程登录服务	21	6.8 调用一个按键代码	90
第三章 Dynamic 4GL 使用基础	25	6.9 组合字段	91
3.1 本章内容	25	6.10 实现滚动字段	91
3.2 设置环境变量	25	6.11 创建层叠选项卡	92
3.3 编译一段简单程序	25	第七章 使用 4GL 的图形扩充函数	94
第四章 使用 Dynamic 4GL 编译器	29	7.1 本章内容	94
4.1 本章内容	29	7.2 显示扩充函数	94
4.2 为编译器设置环境变量	29	7.3 窗口管理函数	96
4.3 编译窗体说明文件及帮助消息文件	29	7.4 创建工具条及工具条图标	99
4.4 生成数据库模式文件	30	7.5 创建对话框	100
4.5 编译成 P 代码	30	7.6 使用绘图扩充函数	104
4.6 编译成 C 代码	40	第八章 配置 Dynamic 4GL 编译器	111
4.7 编译工具	46	8.1 本章内容	111
第五章 使用 4GL 的非图形扩充	48	8.2 配置 Dynamic 4GL	111
5.1 本章内容	48	8.3 通用配置的设置	112
5.2 通道扩充函数	48	8.4 运行时配置的设置	112
5.3 利用 DDE 共享信息	51	8.5 许可证配置的设置	117
5.4 扩展 DISPLAY ARRAY (显示数组) 语句	55	8.6 GUI 设置	118
		8.7 状态条设置	129
		8.8 内存映射设置	130

8.9	本地编辑设置	130
8.10	剪切、复制以及粘贴功能设置	130
第九章	使用配置管理器	133
9.1	本章内容	133
9.2	关于配置管理器	133
9.3	启动配置管理器	133
9.4	使用 Dynamic 4GL 配置管理器	134
9.5	如何使用配置管理器来配置一个对象	137
第十章	使用 HTML 客户	141
10.1	本章内容	141
10.2	Web 上所做部署的体系结构	141
10.3	安装 HTML 客户	143
10.4	在运行时 Web 上所做的部署是 如何工作的	147
10.5	增强应用程序界面	149
10.6	部署一个示例应用程序	151
10.7	安全级	170
10.8	配置 Web 部署软件	172
10.9	fglcl.conf 文件中的配置设置	173
10.10	配置 appname.conf 文件	175
10.11	在 UNIX 上安装的问题解答	187
10.12	在 UNIX 上手工安装	188
10.13	在 Windows NT 上安装的问题解答	191
第十一章	使用 Java 客户	192
11.1	本章内容	192

11.2	引言	192
11.3	安装要求	196
11.4	安装 Java 客户	198
11.5	配置 Java 客户	215
11.6	使用 Java 客户软件来运行一个应用 程序	226
第十二章	使用 Windows 客户	230
12.1	本章内容	230
12.2	Windows 客户体系结构	230
12.3	启动和配置 Windows 客户	234
12.4	运行 Windows 客户实例	238
12.5	安全性功能	241
12.6	命令行功能	242
12.7	自定义登录对话框	245
12.8	在终端仿真窗口中添加滚动条	246
12.9	系统颜色	247
12.10	自定义 Windows 客户安装	247
12.11	配置文件	250
12.12	用户自定义的配置文件	256
12.13	来自 CITRIX 公司的 Winframe	258
第十三章	使用 X11 客户	261
13.1	本章内容	261
13.2	UNIX 上 X11 客户配置	261

第一章 介绍 Dynamic 4GL

1.1 本章内容

本章向用户介绍 Dynamic 4GL（动态 4GL）的功能，其中包括 4GL 编译器与 Dynamic 4GL 编译器之间的不同之处。

1.2 介绍 Dynamic 4GL

Dynamic 4GL 可以用来重新编译 4GL 源代码，将现存的基于文本的应用程序转换成一个瘦客户/服务器系统，从而能够以图形用户界面（GUI）来显示 4GL 应用程序。

除了 4GL 程序以外，你还可以使用 Dynamic 4GL 的扩充功能，以 GUI 来增强应用程序的显示。例如，可通过增强现有的 4GL 源代码来向你的 GUI 中添加复选框或列表框。

1.2.1 Windows 界面

GUI 由运行于客户机上的图形服务器显示。该图形服务器既可以是 X11，也可以是 Tcl/Tk 软件的 Windows 版本——称作 WTK，随着 Dynamic 4GL 一起提供。

通过改变一个单一环境变量，你还可以以 ASCII 模式执行你的程序。这就意味着通过登录到运行该程序的同一台计算机上，用户可以用与访问 4GL 程序一样的方式来访问你的程序。这种能用来改变程序执行模式的操作的简易性，可以用来控制你的客户计算机上的迁移比率。

1.2.2 Web 界面

你还可以通过任意可兼容 Web 浏览器为你的 Dynamic 4GL 应用程序提供一个 GUI。可以利用 HTML（超文本链接标示语言）或 Java 来完成这项工作。为了使用 HTML，需要运行一个随 Dynamic 4GL 一起提供的守护进程的软件，用以将用户的程序输出结果转换成 HTML 格式。要使用 Java，就必须具有一个支持小服务软件（servlets）的 Web 服务器。使用上述模式的任何一种，相应的 4GL 源代码都不需转换就可以使用。

1.2.3 文本界面

当然，可继续使用文本模式或 ASCII 模式来显示你的 Dynamic 4GL 应用程序。

1.2.4 GLS 支持

Dynamic 4GL 支持 Informix 公司的全球语言支持（GLS）。该 GLS 功能允许 Informix

数据库服务器去处理不同的语言、文化习俗及代码集。

尽管 Dynamic 4GL 与 Informix 的 GLS 全面兼容,但还有一些局限性。即:在 Dynamic 4GL HTML 或 X11 客户软件中不能使用 GLS。此外,用户必须使用 4GL 7.2 以上版本(该版本是 4GL 中支持 GLS 的第一个版本)。

1.2.5 Dynamic 4GL 的三层客户/服务器体系结构

通过使用 Dynamic 4GL 进行简单编译,4GL 资源就被转换成一个三层客户/服务器系统,如图 1-1 所示。该系统将有助于从基于 ASCII 的终端向 GUI 系统的迁移。

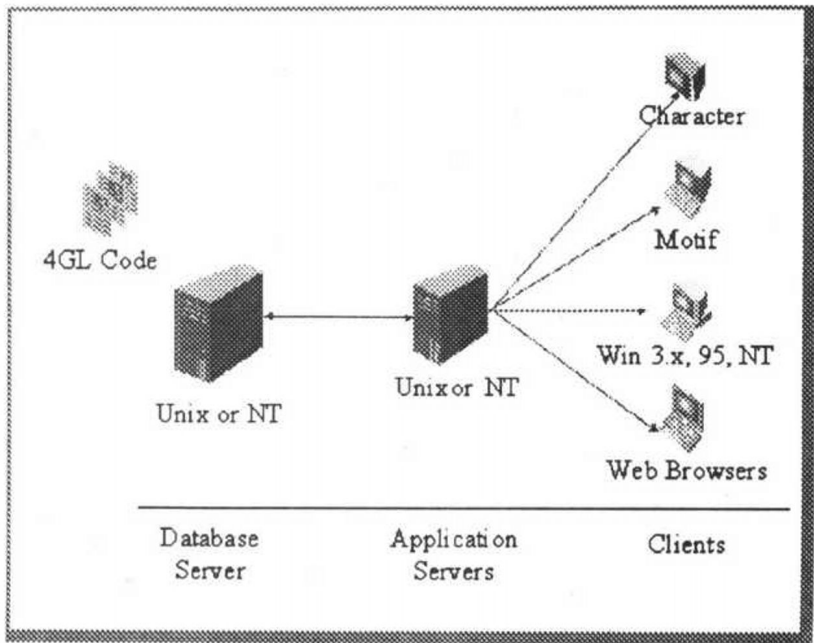


图 1-1 4GL 三级客户/服务器体系结构

Dynamic 4GL 以下列方式使用该体系结构:

- 该 4GL 应用程序被编译成 P 代码(即伪码,以下均使用 P 代码)并部署到安装有动态虚拟机(DVM)的应用程序服务器上。
- Dynamic 4GL 能访问位于网络任意位置的数据库服务器。
- Dynamic 4GL 能被 ASCII, X11 或 Windows 客户访问。
- Web 服务器也能访问 Dynamic 4GL。
- Java 及 HTML 客户能通过 Web 服务器访问 Dynamic 4GL。

Dynamic 4GL 客户软件示例

图 1-2 显示了一个在被转换成 Windows 客户软件之前及之后的 4GL 应用程序。

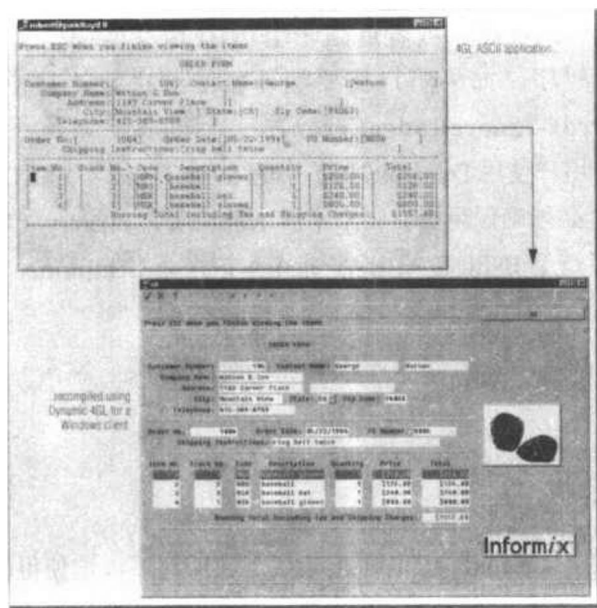


图 1-2 4GL 应用程序转换成 Windows 客户软件

Dynamic 4GL 体系结构

应用程序服务器可以是一个 UNIX 服务器或一台 Windows NT 计算机。在典型安装值的情况下，Dynamic 4GL 被安装在带有 4GL 程序的应用程序服务器（可以是开发版本也可能是运行时版本）上。该数据库服务器通常也安装在同一台计算机上，但这一点却不是必需的。

客户计算机可以是 X11 兼容的界面或 Windows 计算机。每个客户都有自己的 Dynamic 4GL 进程，用来处理 4GL 应用程序中的 GUI 外观。

1.3 Dynamic 4GL 与 4GL 之间的区别

Dynamic 4GL 以 4GL 7.3 版本中的功能为基础。不过，它仍可以用来编译老版本的 4GL 所创建的程序。

下面的列表总结了 Dynamic 4GL 与 4GL 之间的不同之处：

- **变量初始化。**若 4GL 编译器以空结构初始化全局变量，而 Dynamic 4GL 编译器则将它们初始化为空值（null）。
- 4GL 编译器将十进制数值变量初始化为 0，而 Dynamic 4GL 编译器则与

INFORMIX-4GL 快速开发系统 (RDS) 相同, 将十进制数初始化为空值。

- **日期时间。**通过 `CURRENT` (当前) 指令, Dynamic 4GL 编译器可管理分数部分的三个位置, 而 4GL 则只管理其中两个。
- **数组。**如果用户调用超出数组范围的索引, Dynamic 4GL 编译器或者以运行时错误停止执行程序, 或者返回一个 `NULL`(空值) 表示数组中不存在该元素并继续执行程序。如果用户需要编译器继续执行, 可使用配置文件中的条目 `fglrun.array-IgnoreRangeError`。
- **输入数组。**如果用户使用 Dynamic 4GL 中的 `INPUT` (输入) 或 `INPUT ARRAY` (输入数组) 指令, 必须确保至少有一个字段未被说明为 `noentry` (禁止输入)。

下面示例显示了一个 `INPUT ARRAY` 指令, 该指令中 Informix 允许所有被说明的字段为 `noentry`:

```
INPUT ARRAY rec_array WITHOUT DEFAULTS FROM scr_arr.*

BEFORE ROW
  EXIT INPUT
END INPUT
```

- **鼠标的用法。**在 Dynamic 4GL 中创建图形应用程序, 这使得利用鼠标从一个程序区段直接移动到另一个程序区段成为可能, 而不需要通过在 `INPUT` 语句中的一个中间媒体程序区段来实现转移。因此, 在配置文件中存在一个条目, 用来在从一个程序区段移动到另一个程序段时可执行所有的中间触发器。该条目名为 `dialog.fieldOrder`。

同样也支持单击右键和双击。下面两个配置文件中的条目用来调节这些鼠标活动:

```
gui.key.doubleClick.left= "key" # default is KEY_accept
gui.key.click.right      = "key" # default is F36
```

- **报表。**通常, 如果任何作为合计函数 (`avg`, `sum`, ...) 一部分的数值为 `NULL`, 则该功能的结果也必为 `NULL`。在 Dynamic 4GL 的报表中, 可通过设置配置文件中的 `report.aggregateZero` 条目, 从而使得在这种情况下返回合计数值为 0。同样在报表中, 可以利用一个全局变量定义报表的 `PAGE LENGTH` (页长)。这只需在调用 `START REPORT` (生成报表) 语句之前简单地将该变量设置成希望的数值即可。
- **光标作用域范围。**有了 Informix 7.x 服务器, 就可以在编译时为光标选择作用域范围。默认时光标作用域对于程序模块而言是局部的, 但对于应用程序而言, 也可以被定义成全局的。要对这种行为进行配置, 可使用配置文件中的 `fglrun.cursor.global` 条目。该选择由 Dynamic 4GL 在运行时完成。

- **菜单。**在 Dynamic 4GL 中，4GL 菜单既可以显示在应用程序的窗口顶端，也可以显示在屏幕右侧热键按钮之上。使用在配置文件中的 **menu.style** 条目可以选择菜单在应用程序窗口中的位置。

在菜单按钮上还可以显示位图图标。要完成这项工作，可以在标签文本之前加上“@”字符，例如：

```
menu "blabla"
  command "@stop.bmp"
    exit program
  command "hello"
    exit menu
end menu
```

- **sqlexit 语句。****sqlexit** () 函数提供了一种终止 **sqlexec** 进程的方法。该函数可以按如下方式调用：

```
CALL - #sql:
sqlexit()
```

用户必须在下一条 SQL 语句之前，重新启动 **sqlexec** 进程。可用下面语句：

```
DATABASE databasename
```

- **提示符。**在 Dynamic 4GL 中，如果图形窗口首先打开，则 4GL 的 **PROMPT** (提示符) 语句在图形窗口的提示符行等待回答。如果在 **PROMPT** 语句执行之前没有图形窗口打开，则该提示将在 ASCII 终端上显示，例如：

```
MAIN
DEFINE C CHAR (1)
DISPLAY "Hello"
PROMPT "Press any key" FOR CHAR C
END MAIN
```

- 在前面的示例中，**PROMPT** 在终端上执行，或者即使是在图形模式下，也以终端模式执行。
- 以下示例显示如何在图形模式下执行 **PROMPT**：

```
MAIN
DEFINE C CHAR (1)
DISPLAY "Hello" AT 5, 5
PROMPT "Press any key" FOR CHAR C
END MAIN
```

1.4 对 4GL 函数的扩充

下面列表总结了增加到 4GL 语言中的新函数：

- **通道函数。**通道函数是使用 I/O（输入/输出）数据流的一种方式。通道函数扩充提供了无需使用 RUN(运行)语句而对文件和系统进程进行的访问。而这种方式下用户的应用程序所需资源要比使用 RUN 语句少很多，同时还允许用户与其他应用程序通过进程管道进行通信。
- **DDE 函数。**DDE（动态数据交换）函数可从 4GL 调用 Windows 应用程序。由于这种新函数扩充，用户能调用 Windows 应用程序并向其发送或从该程序处接收数据。要使用这一新函数，该程序必须在一台 Windows 计算机上执行或在通过 Windows 前端在 UNIX 计算机上执行。
- **fgl_system()函数。**用户可以运行一个程序，而使用 UNIX 终端程序来显示输出。即便是正在运行的 Dynamic 4GL 程序已经在 Windows 前端没有启动可视终端的情况下启动了，UNIX 终端将仍然会启动，并在外部程序的执行期间处于前台。然后，在使用它的程序结束运行后转入后台或消失。
- **Canvas（画布）函数。**这组函数用来在 4GL 中定义成类似矩阵的区域中绘制一些基本图形。
- **利用 fgl_getkey()检索按下的键。**本函数将等待击键并返回一个按键的键值代码。
- **字段函数。**已增加的这类函数用来管理 4GL 源代码中定义的字段。例如，用户可以查出一个字段名，动态地设置或获取字段值，以及设置或获取光标在某个字段中的位置。
- **窗口函数。**和字段函数一样，已增加的这些函数用来管理 4GL 应用程序中的各种窗口。你可以使用这些函数来查出当前窗口的名称、其大小和其他的特征。
- **新窗体说明和窗体函数。**这些新窗体说明增加了几项特性。其中的几项说明只能运行于图形模式，例如复选框、单选按钮以及.bmp 字段。其他的一些说明用来管理窗体中的字段，例如滚动字段、非列表属性、关键字定义以及绘图属性等。
- **新的 4GL 对话框函数。**用户可以创建各种类型的对话框。并且可以从其源码说明中独立地添加一个标题与窗口尺寸。用户还能绘制某些项目或动态地改变按钮上的标签。
- **用于 DISPLAY ARRAY（显示数组）语句的新触发器。**DISPLAY ARRAY 语句现在可以接受 [BEFORE|AFTER|EXIT|CONTINUE] DISPLAY 语句以及 [BEFORE|AFTER] ROW 语句。
- **工具条。**可以在屏幕的顶端增加一个工具条来代表一些常用的命令。
- **报表翻页程序。**已编写的一个分页程序可用来滚动显示在屏幕上的报表。对于宽度超过 80 列的报表，用户还可以进行水平滚动。垂直滚动条的恰当尺寸需要有一个 PAGE TRAILER（页面制作）。要切换到上一页或下一页可单击一个按钮。
- **要管理显示的中断，就必须在每条 OUTPUT TO REPORT（输出到报表）指令之后检测 int_flag。**

pager.42e 命令用于启动显示报表的 C 代码版本的图形编辑器。**fglpager** 命令用于启动显示报表的 P 代码版本的图形编辑器。相同的翻页程序的 C 代码版本可用于 UNIX 提示符下：

```
$ pager.42e [filename]
```

或者其 P-代码版本用于 Windows NT 下：

```
$ fglpager [filename]
```

fglpager 命令具有与 **pager.42e** 相同的功能，不同之处在于：

- 只能向后滚动 10 页。
- 能查看所有页，但必须指定一个数据库名作为参数 **-d dbname**，这是因为该页使用的是临时表。4GL 程序中的报表也能使用临时表。由于使用临时表的这种方式需占用大量空间，故用户必须预先调用函数 **fgl_report_use temptable()** 以启用它。否则，用户则只能向后查看 10 页。
- 如果用户以 **FGLGUI=0** 执行报表，翻页程序将显示所有的报表内容，而不是在每页停顿一次。
- 无尺寸屏幕记录。有了 **fglform(.per** 编译器)，用户就不需指定屏幕记录尺寸，但如果用户不指定尺寸，则将没有滚动条。
- 字符过滤器。用户能定义用于 GUI 上字符的转换文件。

1.5 Dynamic 4GL 中的新功能

下列功能是 Dynamic 4GL 中的新功能。

1.5.1 主要功能

Dynamic 4GL 提供 GLS 和 Java 客户支持，如下所示：

- **GLS 支持**。允许 Informix 数据库服务器处理各种语言、文化习俗及代码集。
- **Java 客户**。允许 4GL 应用程序在一个浏览器中作为 Java 小应用程序(applet) 程序来显示，该 4GL 应用程序可以有少量记录或没有记录。

1.5.2 图形的改进

Dynamic 4GL 具有下列增强的图形功能：

- **本地编辑**。使客户能够在用户输入字段值时处于等待状态，直到用户将一个完整的字段值输入到一个相应的字段中之后，再将这个完整的字段信息发送到应用程序服务器上。有关详细信息请参见第八章相关部分。
- **剪切与粘贴**。使得在 Windows 客户或 X11 客户中能够使用标准的剪切与粘贴功能。有关详细信息请参见第八章中“剪切、复制以及粘贴功能设置”部分。
- **层叠选项卡**。通过使用层叠选项卡（看上去类似于 Windows 上的层叠的工作区