



本书配套光盘内容包括：
与本书配套的电子书

计算机语音通信核心技术内幕——CT Media 应用程序开发指南



计算机语音通信核心技术内幕 ——CT Media 应用程序开发指南

21 世纪计算机语音通信开发技术丛书编委会 编写

BITI *
P391
98



北京希望电子出版社

Beijing Hope Electronic Press

www.bhp.com.cn



本书配套光盘内容包括：
与本书配套的电子书



计算机语音通信核心技术内幕 —— CT Media 应用程序开发指南

21 世纪计算机语音通信开发技术丛书编委会 编写



北京希望电子出版社

Beijing Hope Electronic Press

www.bhpe.com.cn

内 容 简 介

计算机语音通信技术(CT)是新世纪中最热门的技术。Dialogic 公司是开放式 CT 技术的全球先行者。Dialogic 产品广泛应用于语音、传真、数据、语音识别、声音合成、互联网电话和呼叫中心管理等一系列商业领域。使用 Dialogic 公司提供的模块化和无阻塞的部件与技术服务, 开发商可以迅速灵活地设计出融合语音与数据网络的商业通信方案, 以满足不断增长的社会需求。为开发和设计新的商业通信方案, 维护、管理和拓展已建立的通信系统, 抓住商机发展通信事业, 都要求更多地了解和精晓通信和网络通信中的语音技术。为通信领域开发商、技术支持和维护人员以及技术用户, 提供系统、完善和最新的技术资料, 我们组织了本套丛书, 共 6 本, 本书是其中之一。

CT Media for Windows NT 是第一个开放的软件平台, 用来设计标准的电信服务以支持各种开发商的信息、交互式语音响应系统、传真、自动呼叫转发和其他应用。CT Media 是一种 Client/Server 方式的资源管理软件, 它使得按照 ECTF S.100 和 TAPITM 标准设计的多个应用程序可以共享公共的电脑语音(CT)服务器和现存的技术。本书为计算机语音电话应用程序开发人员介绍如何使用和掌握 CT Media。

全书分 11 章, 内容包括 CT Media 概述、编写一个 CT 应用程序、应用程序前的准备、将应用程序连接到 CT Server、在应用程序中获得呼叫、在程序中录制消息、检测应用程序中的信号、运行应用程序、CT Sim、演示程序: WinVote 应用程序以及异步编程等。

本书内容新、实用性、可操作性和指导性强, 层次清晰, 内容详尽, 不但是从事语音、传真、数据、语音识别、声音合成、互联网电话和呼叫中心管理的广大开发与编程人员、技术支持和管理与维护人员重要的指导书, 同时也是高等院校相关专业师生教学、自学参考书和国内科研院所各图书馆重要馆藏图书。与本书配套的光盘内容包括: 与本书配套的电子书。

- 系 列 书: 21 世纪计算机语音通信开发技术丛书(1)
书 名: 计算机语音通信核心技术内幕——CT Media 应用程序开发指南
文本著作者: 21 世纪计算机语音通信开发技术丛书编委会 编写
责 任 编 辑: 龙启铭
CD 制 作 者: 希望多媒体创作中心
CD 测 试 者: 希望多媒体测试部
出版、发行者: 北京希望电子出版社
地 址: 北京海淀路 82 号, 100080
网址: www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn
电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102
010-62633308, 62633309 (图书发行, 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
CD 生 产 者: 北京中新联光盘有限责任公司
文本印刷者: 北京媛明印刷厂
开本 / 规格: 787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.25 印张 106 千字
版次 / 印次: 2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷
印 数: 0001-3000 册
本 版 号: ISBN 7-900044-66-3/TP·66
定 价: 30.00 元(1CD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有缺页、倒页、脱页、自然破损, 本社发行部负责调换。

21 世纪计算机语音通信开发技术丛书

编 委 会 名 单

主 编：恰克·霍斯

副主编：霍华德·巴勃 沈 鸿

编 委：（按姓氏笔划排序）

龙启铭 阿道夫·吉尔 刘晓融 陆卫民

张中民 蒂恩·却伦波 李国华 约翰·拉道

马克·威尔斯 柴文强 黄太成 托蒂·鲍勃

本书执笔人：李国华 高国连 牛良永 王仲琦 马峰

序

计算机语音通信技术 (CT) 是新世纪中最热门的技术。Dialogic 公司是开放式 CT 技术的全球先行者, 是一个提供开放的、高品质的、基于标准的电信和计算机语音集成部件的国际供应商, 在该领域占有全球 64% 的市场份额。Dialogic 产品广泛应用于语音、传真、数据、语音识别、声音合成、互联网电话和呼叫中心管理等一系列商业领域。使用 Dialogic 公司提供的模块化和无阻塞的部件与技术服务, 开发商可以迅速灵活地设计出融合语音与数据网络的商业通信方案, 以迎合不断增长的社会需求。目前, 基于 Dialogic 产品的系统已开始进入国内不少部门, 被用于管理电话、传真和由计算机通过有线和无线网络来应答的多媒体呼叫系统。

随着通信市场的不断增长, 通信技术以及领先的 Dialogic 技术已深入到与每一位社会人息息相关的程度。开发和设计新的商业通信方案, 维护、管理和拓展已建立的通信系统, 抓住商机发展通信事业, 都要求更多地了解和精晓通信和网络通信中的语音技术。为通信领域开发商、技术支持和维护人员以及技术用户, 提供系统、完善和最新的技术资料, 无疑已迫在眉睫。

Dialogic 公司的 CT 成为通信行业最具特点的技术领域。为满足国内相关领域技术用户、系统管理、网络维护、应用编程和开发人员的要求, 我社组织了本丛书——21 世纪计算机语音通信开发技术丛书。本丛书由以下 6 种图书组成。

1. 计算机语音通信核心技术内幕——CT Media 程序设计参考手册 (第一卷)。本书分一、二两卷, 主要针对 CT Media 系统管理员和应用程序开发人员在 Windows NT 环境下开发应用程序而编写的, 是一本 API 函数参考手册, 支持面向对象和 Client/Server 编程技术。

Dialogic 公司研发的 CT Media for Windows NT 是第一个开放的软件平台, 用来设计标准的电信服务以支持各种开发商的信息、交互式语音响应系统、传真、自动呼叫转发和其他应用。CT Media 是一种 Client/Server 方式的资源管理软件, 它使得按照 ECTF S.100 和 TAPITM 标准设计的多个应用程序可以共享公共的电脑语音(CT)服务器和现存的技术。另外, CT Media 还为 SCBus 和 H.100 技术硬件提供了一个开放的接口, 允许将新技术加到服务器上, 而不需要改变现存的应用程序。

本书全面地介绍了如何利用 CT Media API 函数对 CT Media 的管理、应用程序配置文件、会议、连接、容器、CT Media 函数、组、KVset 与其它数据类型、系统呼叫路由器、会话、符号等进行操作。提供了相关 API 函数的详细说明、完成事件、可能返回的错误、所使用的数据结构和参数类型以及相应的示例程序, 从而使 CT Media 用户能够方便地编写应用程序。本书是一本开发工具书。

2. 计算机语音通信核心技术内幕——CT Media 程序设计参考手册 (第二卷)。本书与第一卷构成一套完整的手册。它全面介绍了数据通信领域的八个应用程序编程接口, 它们是: 自动语音识别 (ASR: Automatic Speech Recognition)、呼叫频道资源 (CCR: Call Channel Resource)、传真接收器资源 (Facsimile Receiver Resource)、传真发送器 (Facsimile Sender)、播放器 (Player)、记录器 (Recorder)、信号检测器 (SD: Signal Detector)、信号发生器 (SG: Signal Generator)。

本书详细地介绍了上述各类编程接口的属性和参数、常数和符号、完成事件和主动提供的事件、函数引用和出错码, 并且给出了相应的示例程序代码。

3. 计算机语音通信核心技术内幕——CT Media 应用程序开发指南。Dialogic Computer Telephony Server (简称 CT Server 或 Server) 和相关的 CT Media 是一个客户/服务端开发环境, 用于开发计算机电话应用程序和核心信号处理技术。本书为计算机电话应用程序开发人员介绍了如何使用和掌握 CT Media。

全书分 11 章, 讨论了 CT Media 基本知识、编写一个 CT 应用程序、应用程序前的准备、将应用程

序连接到 CT Server、在应用程序中获得呼叫、在程序中录制消息、检测应用程序中的信号、运行应用程序、CT Sim、演示 WinVote 应用程序以及异步编程等。全书条理清晰，讲解与示例相结合，有助于读者掌握 CT Media 的使用。

4. 计算机语音通信核心技术内幕——CT Media 存储器扩展技术指南。计算机电话 (Computer Telephony: CT) 和相关的计算机电话服务软件开发包使得在客户机/服务器环境中开发计算机电话应用程序成为可能。本书针对 CT Media 存储扩展技术讨论了 CT Media 基础、CT Media 存储管理模型、建立开发环境、编写组织策略、编写存储策略、故障诊断、组织策略接口、存储策略接口和 KVset 符号等内容。

5. 计算机语音通信核心技术内幕——CT Connect: C 程序设计指南。本书是 CT Connect (CTC) 编程参考手册。CT Connect 是 Dialogic CT 分部研制开发的一套用于呼叫控制的软件。CT Connect 的服务器软件部分是基于 Windows NT 或 SCO UNIX 的，它通过与交换机的连接完成复杂的呼叫控制及监视功能。CT-Connect 的服务器软件部分完成与多种交换机的 CTI(Computer Telephony Integration) Link 的通信。它可将不同交换机的 CTI Link 的不同的协议及消息映射为同样的基于 CSTA 的消息，并管理服务器及相应应用程序间电话服务请求及状态消息的交换。通过 CT Connect，OEM 厂家、应用程序开发商及集成商很容易就可以在他们的应用程序中完成完善的电话路由及监视功能。

本书主要面向需要编写 CTC 应用程序的程序员。有两种编写 CTC 应用程序的编程界面：C 语言格式应用程序接口和 JAVA 语言的应用程序接口。本书是专门针对 C 语言格式编程接口进行描述的。

全书共分为两大部分，第一部分三章，具体对 CTC 应用程序接口例行程序的机制、数据结构和多线程设计进行了描述，给出了每个可调用例行程序参数和用法的具体讲解，并针对返回的错误信息进行了说明。第二部分附录，针对不同厂商生产的交换机描述了特定类型交换机的例行程序。首先对通用例行程序进行了概括说明，然后分别针对 CSTA 交换机、朗讯 DEFINITY 交换机和 Nortel Meridian 交换机进行了指定例行程序的详细说明。

全书层次清晰，内容详尽，简洁明了，适合于有一定编写电话应用程序经验的程序员在编写 CTC 应用程序时参考。

6. 计算机语音通信核心技术内幕——GDK 3.2 程序设计。本书讨论 GammaLink Developer's Kit(GDK) 的编程。GDK 3.2 是 Dialogic 最新软件开发包之一。Dialogic 软件开发包为应用系统的开发提供了完整的语音处理开发环境，它的运行稳定性以及丰富的功能最适合计算机语音处理系统。规模的伸缩性使得同一应用程序既适用于小系统，也适用于大系统。完整的软件开发包包括函数库、驱动程序和固件，以及附加的应用程序，如固件下载程序和安装程序等。软件开发包为不同种类的 Dialogic 产品提供了完整的集成开发环境，包括语音处理、传真、文本语音转换、语音识别、多方会议、交换以及不同的电话网络接口。由于这些功能均使用相同的程序设计风格，以及共享许多相同的函数调用，因此，能使应用系统天衣无缝地集成以上功能。所有 Dialogic 板卡均使用同一个下载程序。Dialogic 软件开发包的可靠性在世界各国都得到证实，且得到越来越多用户的支持。

本书详细介绍了 GammaLink 传真系统的结构、编程模型、相关应用编程接口 (API) 函数调用及传真应用编程方面的指令，适用于在 Microsoft Windows NT 平台上进行传真软件和语音软件的应用程序开发。本书共分 8 章，分别介绍了传真技术和 GammaLink 传真系统的结构，描述配置命令和队列记录编程，编程模型、PEB 与 SCbus 下的 API 编程，以及传真状态文件等内容。

本丛书集中讨论了 Dialogic 公司 CT 核心技术，反映了 90 年代末、21 世纪初 CT 技术的最新结果，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，特别是从事语音、传真、数据、语音识别、声音合成、互联网电话和呼叫中心管理的广大开发与编程人员、技术支持和管理与维护人员重要技术参考书，同时也是高等院校相关专业师生教学、自学参考书和国内科研院所各图书馆重要馆藏图书。

藉本丛书出版之际，特别感谢 Dialogic 公司副总裁恰克·霍斯先生，Dialogic 公司通信产品部资深

经理霍华德·巴勃博士，本丛书就是在他们的大力帮助和协调下才得以完成。感谢 Dialogic 公司产品经理约翰·拉道博士、Dialogic 公司 CT 部资深经理蒂恩·却伦波博士、MIT CT 实验室主任马克·威尔斯博士、MIT CT 实验室资深研究员托蒂·鲍勃博士，以及资深记者阿道夫·吉尔先生，由于他们的技术指导和全力参与，本丛书才得以及时完稿。还要感谢黄太成、龙启铭、陆卫民、张中民、李国华、柴文强等，是他们夜以继日的辛勤劳动，使本丛书及时面市。真诚感谢参与本丛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，才使本丛书如期付梓出版。

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。

21 世纪计算机语音通信开发技术丛书编委会

2000 年 6 月

光盘使用说明

系统需求:

- i486 或基于 Pentium 处理器的个人计算机
- Microsoft Windows 95、Windows 98 或 Windows NT 4.0 Service Pack 3 或更新版本
- Windows 95 和 Windows 98 要求 8 MB RAM (建议用 16 MB)
- Windows NT 要求 16 MB RAM (建议用 24 MB)
- 10 MB 可用硬盘空间
- 为亚洲字体准备额外的 50 MB 硬盘空间 (可选)
- 支持 800×600 分辨率、256 色以上 (建议 16 位色) 的显示卡、显示器
- 倍速以上光驱
- 声卡、音箱(若要观看本盘中多媒体演示、教学部分)
- 鼠标

本光盘目录结构及操作说明:

1. \RDinstall 文件夹为 Acrobat Reader 安装程序。
2. \RDdirect 文件夹为 Acrobat Reader 可直接运行版本。
3. 为阅读此格式的文件, 请您先安装 Acrobat Reader 阅读器, 本盘提供了其两个版本的程序。
在\RDdirect\reader 目录下为可直接运行版本, 直接双击 ACRORD32.EXE 即可启动。
在\RDinstall 目录下为安装版本, 需双击 ACRD4CHS.EXE 进行安装后使用。
4. \PDF 文件夹中的 PDF 文件为本书电子版图书, 您可用 Acrobat Reader 阅读。
5. 详细资料请阅读光盘中的使用帮助。



目 录

第 1 章 CT Media 概述.....1	6.3 完整例子的代码—第三阶段.....38
1.1 何谓 CT Media1	6.4 数据存储与容器的详细信息.....41
1.2 CT Media 的组件2	6.5 关于播放及录制媒体流的 详细信息42
第 2 章 编写一个 CT 应用程序.....5	第 7 章 检测应用程序中的信号.....44
2.1 概述.....5	7.1 应用程序的最后阶段的 —— 一个简单的应答机.....44
2.2 常见的应用程序结构.....5	7.2 检测信号基础44
第 3 章 应用程序前的准备.....6	7.3 完成了48
3.1 应用程序的文档 (Profile)6	7.4 关于检测和产生信号的 详细信息54
3.2 下面做什么.....9	7.5 检测信号54
第 4 章 将应用程序连接到 CT Server.....11	7.6 产生信号55
4.1 应用程序的第一阶段 —— 一个简单的应用程序.....11	7.7 其它资源56
4.2 为运行应用程序初始化 CT Server ...11	7.8 应用程序的错误处理.....56
4.3 在应用程序中创建数据结构.....11	7.9 下一步做什么59
4.4 访问 CT Server14	第 8 章 运行应用程序.....61
4.5 应用程序的清除工作.....15	8.1 概述61
4.6 完成后的范例代码.....15	8.2 必须提供的文件61
4.7 关于会话的详细信息.....16	8.3 应用程序的编译61
4.8 处理信息与事件.....17	8.4 把呼叫转发到应用程序.....62
4.9 关于 KVSet 的详细信息20	8.5 编写安装程序62
第 5 章 在应用程序中获得呼叫.....22	8.6 编写卸载程序63
5.1 应用程序的第二阶段—接收呼叫.....22	8.7 错误捕捉63
5.2 有关请求呼叫的基础.....22	第 9 章 CT Sim64
5.3 播放提示.....23	9.1 CT Sim 简介.....64
5.4 挂起应用程序.....24	9.2 仿真资源(SimD4x).....64
5.5 完成的范例代码.....24	9.3 准备开始65
5.6 下一步做什么.....27	9.4 CT Sim 命令.....66
5.7 关于组的详细信息.....27	9.5 仿真输入呼叫68
5.8 关于呼叫的详细信息.....32	9.6 仿真一个输出呼叫.....72
5.9 连接呼叫.....34	9.7 仿真递交呼叫73
5.10 会议呼叫.....35	9.8 控制资源的函数75
第 6 章 在程序中录制消息.....36	9.9 仿真运行时控制(RTC)76
6.1 程序阶段III—录制消息.....36	9.10 记录 CT Sim 活动80
6.2 录制消息的基础.....36	



9.11 CT Sim 命令	82	第 11 章 异步编程	97
9.12 CT Sim 资源命令	85	11.1 异步编程初步	97
9.13 支持的 API 函数	91	附录 A 用 CT Sim 测试信号检测	104
第 10 章 演示程序—WinVote 应用程序	95	词汇表	105

第 1 章 CT Media 概述

Dialogic Computer Telephony Server (简称 CT Server 或 Server) 和相关的 CT Media 包是一个客户/服务端开发环境, 用于开发计算机电话应用程序和核心信号处理技术, 例如, 语音识别和音频压缩)。

CT Media 提供了:

- C 语言函数库, 允许开发商应用程序和进行信号处理的硬件集成到 CT Server;
- 测试开发商代码并监视其运行;
- 介绍如何使用所提供的库和工具的文档。

本书和“CT Media API Reference”为计算机电话应用程序开发人员介绍如何使用 CT Media。

1.1 何谓 CT Media

CT Media 是计算机电话系统的 ECTF S.100 规范的软件和硬件组件的实现。

1.1.1 CT Media 提供了什么

S.100 的目的是为复杂的计算机电话硬件和软件的快速开发和有效使用提供一个优化的平台。它有以下作用:

- 使资源位置的应用程序透明化;
- 使资源管理和分配的应用程序透明化;
- 不需重新编写应用程序即可扩展系统 (例如, 添加和删除资源);
- 标准的资源接口, 保证来自不同开发商的资源的互操作性;
- 标准的可替代应用程序编程接口, 可以容纳不同的客户端编程语言和新的资源技术。

1.1.2 CT Media 如何实现这些

S.100 规范的实现如下:

1. 应用程序接口层——具有一系列为计算机电话优化的 API, 包括呼叫控制, 媒体处理与控制, 系统服务 API。
2. 服务层——为一个抽象的服务模式, 即 SCSSA 电话应用程序对象 (TAO) 框架。服务模式包括一个消息协议, 它使编程语言和平台与不同系统的计算机之间的通信无关。
3. 硬件接口层——为一个抽象的交换结构模式, 用于实时控制媒体流数据。将来可能会有一个引用服务器的资源接口添加到 S.100 规范中。

1.1.3 S.100 的兼容性

没有必要强制 Server 开发商来全部实现这三层。S.100 规范允许不同程度的兼容性,

特别是以下的一种或多种组合：

- 需要支持 S.100 兼容的应用程序的开发商，只要实现表单和应用程序接口层的功能。但是，如果为了能用该平台创建多框架系统或添加新的信号处理硬件，使用的接口应该为私有的。
- 需要支持 S.100 兼容的信号处理硬件的开发商可以只实现交换结构模式和未来的资源接口。但是，应用程序和多框架系统应为私有的；
- 要创建可扩展平台或者在多框架系统中提供特定专有服务的平台的开发商，只要实现服务层。但是，应用程序和硬件接口应为私有的。

1.1.4 CT Media 如何实现 S.100

CT Media 完全实现了 S.100 规范，这就是说，实现了上面所有的三层。基于 CT Media 的系统有以下几个明显特征：

- 通常支持多个小的应用程序一起工作，每个都提供一个高度专业化的服务。这与单一的应用程序正好相反，单一的应用程序试图完成所有事情，这在其它的结构中是很常见的情况。
- 通常，应用程序很少关心底层呼叫控制和硬件资源管理，而更多地关心特定的信息处理、存储和发送。
- 如果要想实现与平台无关，信号和呼叫处理硬件开发人员必须为 CT Server 提供一个高级的接口。他们还必须为他们的产品提供安装、卸载和管理工具，并把这些工具作为产品发布包的一部分。

有关 S.100 规范的详细信息，请参见 ECTF S.100 Revision 1.0 Media Services 'C' Language Programming Interface。

1.2 CT Media 的组件

CT Media 是一套软件和硬件产品，用于在它们相互之间，或与来自第三方开发商的兼容产品的交互操作。CT Media 的组件可分为三大组：

1. 运行时组件，包括：

- 第三方开发商应用程序
- 客户/服务端软件
- CT Server
- 资源驱动器
- 资源固件 (firmware)
- 资源硬件
- 交换结构固件
- 流数据传输硬件

2. 应用程序和资源开发组件，包括：

- 支持应用程序开发的软件库

- 支持资源开发的软件库
 - 调试工具
 - 以上库和工具的文档
3. 系统管理组件, 包括:
- 组件安装和卸载工具
 - 系统安全工具
 - 系统维护工具
 - 以上工具的文档

不同的 CT Media 组件可以被“混合和匹配”以满足不同开发和运行时环境的要求。

图 1.1 说明了特定需要的典型自宿 (self-hosted) 运行时系统。注意, 资源库, 资源驱动器和资源固件标为“硬件抽象层”。图中没有显示交换结构控制硬件和固件。

1.3 CT Media 运行时系统的组件

典型的 CT Media 运行时系统有以下组件:

- 一个或多个组件
- 一个可替换的软件抽象层
- CT Server
- 硬件抽象层
- 信号处理、电话网络接口和流数据传输硬件

典型的 CT Media 运行时系统如图 1.1 所示。

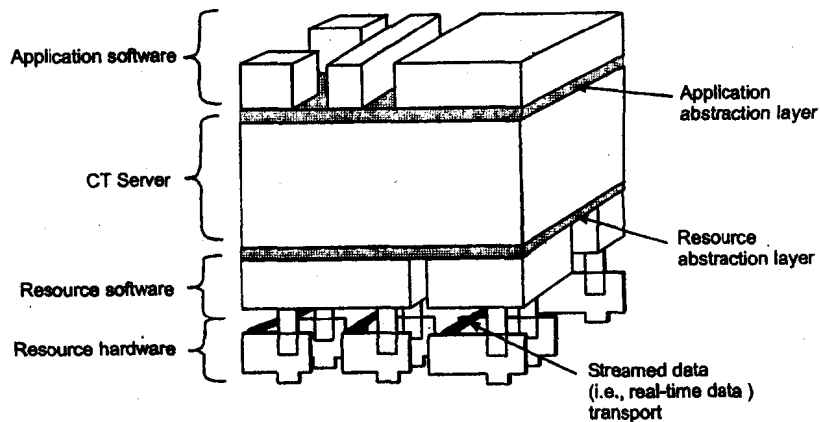


图 1.1 CT Media 运行时系统的一个高级数据块图形

1.3.1 应用程序

典型的 CT Media 兼容应用程序:

- 可以获得、转换和释放呼叫
- 可以在 Server 中控制媒体处理行为的特性和顺序

- 可以在 Server 中执行管理和配置任务
- 必须处理运行时错误, 包括计算机电话网络和硬件失败
- 为呼叫处理或系统管理包的用户接口整形

Server 中通常驻留多个应用程序, 因为 CT Media 兼容的应用程序总是很专业化。一个小的商务系统可能包括:

- 处理输入呼叫的自动值班 (auto-attendant) 应用程序
- 存储和发送声音的应用程序
- 交换客户的 premise-side 呼叫的 PBX 应用程序
- 在商务局域网上传输传真, 并且公用电话网络上接收和发送传真的传真应用程序

为使每个应用程序正确运行, Server 将为它们分配所需的资源, 并按需要管理应用程序之间的呼叫转换 (通常指 “handoff”)。

目前编写的应用程序遵循 C 语言函数集和相关事件。该函数接口的语法和行为见 “The CT Media API Reference for Windows NT” 的第 1、2 卷。

1.3.2 软件抽象层——应用程序接口适配器

软件抽象层有一系列动态链接库组成, 该动态链接库称为应用程序接口适配器。应用程序接口适配器把 API 函数调用转换与语言无关的 API 消息 (Request), 这些消息分派到目的地进行处理。期间 Request 消息将触发响应 (以 Response 消息的形式), 然后, Response 消息将路由回应用程序接口适配器。

CT Media 定义的每个 API 集有一个应用程序接口适配器。由于应用程序接口适配器可替换, API 的目标语言可以改变, 例如从 C 改变为 C++, 这样就可以开发新的 API 以支持新出现的技术。

1.3.3 CT Server

对于应用程序和资源开发人员来说, CT Media 核心组件是 CT Server。由应用程序开发人员使用的 API 正是由 CT Server 所支持的, 也正是 CT Server 提供了操作环境, 且资源开发人员必须在其中工作。作为对 S.100 的一个实现, CT Server 提供了一个可扩展和延伸的平台, 在该平台上可以开发和部署 S.100 兼容的应用程序 (例如, 交互的声音响应, 传真反馈等等) 以及资源 (例如, 电话网络接口、自动语音识别引擎等等)。

CT Server 是由软件对象组成的, 这些软件对象设计为执行特定的任务并通过来回传送消息进行交互。这些对象 (正式术语为 Service Provider) 单个或几个一起为 CT Server 提供系统和资源服务, 以满足 S.100 规范。

1.3.4 硬件层

- 对于应用程序开发人员来说, CT Media 设计为硬件只能间接访问。因此, 没有必要知道为应用程序提供服务的硬件的详细信息。

第 2 章 编写一个 CT 应用程序

2.1 概述

本书是利用 CT Media 开发应用程序的教程和相关信息的参考书。

通过本章的学习，我们将开发一个应用程序 AnswerDemo。

我们将分四个步骤来讲述这个应用程序的开发，并从每个步骤中学习有关 CT Media 的开发知识。

读者可以首先遵照本应用程序的开发步骤操作一遍，然后回过头来学习相应的解释说明。也可以在进行下一步骤之前就仔细理解每一步的基础知识。无论如何，我们都建议读者在开发你自己的应用程序之前，应该完整地学习一下本章。

警告 在你设计你自己的应用程序之前，还应阅读一下第 11 章“异步编程”。该章中包含有关于实际应用程序开发的重要信息。

2.2 常见的应用程序结构

注意 表 1 是所有应用程序中常见的部分。每个部分下的子部分只是范例，可能不会应用于每个应用程序。

表 1 CT 应用程序的结构

部分	说明
1	头文件
2	准备好程序模式
3	连接到服务端
4	获得组（资源） ■ 请求组（等待从 SCR 来的呼叫）或者 ■ 创建组（组 API）或者 ■ 发出呼叫（告诉 SCR 以发出呼叫）
5	设置组 ■ 配置 ■ 设置条件
6	组（程序的主体）工作，可能包括： ■ 播放 TVM ■ 检测信号 ■ 生成信号
7	内存处理和其他清除工作 ■ 撤消 KVSets ■ 撤消组 ■ 撤消会话

第 3 章 应用程序前的准备

当设计 CT Media 应用程序时，可能要对需要哪些计算机电话资源有所了解。而且，要运行任何 CT Media 应用程序，CT Server 也需要知道哪些资源需求。

3.1 应用程序的文档 (Profile)

应用程序的开发人员必须编写和提供一个文件，称为该应用程序的文档，它将指定这些资源需求。此文档的目的是告诉 CT Server 该应用程序的资源需求。该应用程序的文档和其他应用程序的文档一起将保存在 CT Server 数据库中。这些说明由 System Services 用来在组中为应用程序（当应用程序运行期需要时）配置和分配资源。

应用程序文档定义了由应用程序所使用的资源和组设置（和组配置）。

使用 SCR 服务的应用程序还必须定义另外一个块，即应用程序服务部分。也可能有许多个应用程序部分。

详细信息，请参见“CT Media API Reference Volume 1”的第 2 章。

3.1.1 编写应用程序文档

可以使用不同的工具来编写应用程序文档，任何文本编辑器都可以。但是我们这里使用 CT Media 的 Administration 应用程序。

注意 CT Server 必须正在运行。如果你没有管理员权限，可以使用 Server Start/Stop 图标来启动 CT Server，然后询问系统管理员以确保 CT Server 正在运行。

1. 在 CT Server 的主机上启动 CT Media 的 Administration 应用程序；
2. 在 CT Media 的 Administration 应用程序的工具栏上单击“link”图标。选择“OK”。

当系统安装时主机自动注册为缺省的 CT Media Server。

3. 选取 ProfileNew。选取“OK”以创建缺省的文档类型——应用程序文档类型。

这将显示应用程序文档编辑器。它是一个文本编辑器，你可以象如下部分讲叙的那样输入文档。

3.1.2 设计一个简单的应用程序文档

这里，我们将开发一个简单的计算机电话应用程序，它执行回答工作。

关于该应用程序，我们知道将需要一些资源：一个播放器，一个录音器和一个信号检测器。

3.1.3 在应用程序文档中指定资源

我们将在应用程序文档的资源块中指定所需的资源。

除了在第 3.1.2 节中列举的资源外，由于应用程序将处理一个呼叫，还需要一个呼叫信道资源 (CCR: Call Channel Resource)。详细信息请参见“CT Media API Reference Volume

1”的第2章。

利用在“CT Media API Reference Volume 1”的第2章中定义的语法，我们可以在如下的资源块中指定需要一个CCR：

```
RESOURCES {
    MY_CCR = CCR_ECTF_ResClass;
};
```

This gives a user-defined tag, MY_CCR, to a Resource of CT Media-defined type CCR_ECTF_ResClass, for later use in the Application Profile.

然后可以用同样的方法指定所需的全部资源，如下所示：

```
RESOURCES {
    MY_CCR = CCR_ECTF_ResClass;
    MY_PLAYER = Player_ECTF_ResClass;
    MY_RECORDER = Recorder_ECTF_ResClass;
    MY_SIGDETECTOR = SD_ECTF_ResClass;
};
```

注意 这是一个有效的资源块，而且对于本章的范例应用程序来说已经足够了。但是，这对于商业应用程序来说就不太适合，由于我们没有指定所需资源的任何条件。

在这个资源块中，我们只是指定需要任何可用的CCR、播放器、录音器和信号检测器，而没有确切指定这些资源应完成什么事情。有关资源的详细信息，请参见“CT Media API Reference Volume 1”的第28章。

3.1.4 在应用程序文档中指定组配置

下一步将指定这些资源在应用程序中如何一起使用。资源只能以组的形式提供（见第5.2.1节）。组集块定义了组中资源的配置。更准确地说，一个组集是不同组设置的已定义好的列表，包括相同的基本资源和选定的次要资源的组。

在本应用程序中，只需一个组，它只有一个呼叫信道（或者是CCR）。为指定该组，我们定义了如下的组集：