

文章编号:1000-1972(2001)03-0089-06

CSTA 协议分析及实现技术

彭海, 吴安敏

(南京邮电学院 通信工程系, 江苏 南京 210003)

摘要:介绍了 CSTA(计算机支持的电信应用)协议的网路模型、协议结构、执行机理和控制流程,以及用来描述协议的 ASN.1(抽象语法描述 1)语法和 BER(基本编码规则),并在此基础上分析了 CSTA 与智能网(IN)的异同。着重说明了 CSTA 协议的具体实现技术,编码器和解码器的设计方法。

关键词:呼叫中心;计算机支持的电信应用;计算机电信集成

中图分类号: TN915.04

文献标识码: B

1 引言

CSTA(Computer Support of Telecommunication Application)协议即计算机支持的电信应用协议。该协议提供了交换系统和计算机系统之间的应用服务接口,属于 OSI(开放系统互联)七层结构模型中的应用层协议。CSTA 的主要内容是定义计算功能、交换功能和特殊资源功能之间的逻辑交互关系,客户机/服务器模型,各类 CSTA 服务以及 CSTA 对象。其中,计算功能由位于计算机网络中的一台或多台计算机实现,交换功能由位于通信网络中的一台或多台交换机完成,特殊资源功能可以位于交换机或计算机之中。三部分功能互相独立,隐藏内部功能的实现方法和细节。不同功能域对应应用层之间通过客户机-服务器模型进行双向通信,调用 CSTA 对象方法,为对方提供 CSTA 服务。

CSTA 广泛应用于 CTI(计算机电信集成)技术,已成为基于 CTI 的呼叫中心的标准协议。CTI 原来指的是计算机电话集成,近年来随着 IP(因特网协议)技术的广泛应用,呼叫的概念被大大地扩展,CTI 中的“T”已由单纯的“电话”演变为含义更为丰富的“通信”;“C”由原来单纯的“计算机”演进为“计算机智能”,包含所有具备计算机智能的功能部件;“I”则意指以语音业务为主的电话网(T)、以数据业务为主的计算机网(C)和以视频业务为主的电视网 Image (1)的集成,并可望进一步实现以 IP 为基础的统一的

多媒体网络。

CSTA 协议标准由 ECMA(欧洲计算机制造协会)制订,获得了众多电信设备制造商和计算机制造商的支持。目前的版本有 CSTA I(1992), CSTA II(1994)和 CSTA III(1998)。在即将推出的 CSTA IV 中将增加 VoIP(因特网传送语音)的功能。

2 CSTA 协议分析

2.1 网络模型

(1) CSTA 域。CSTA 域包括交换域、计算域和特殊资源域。一个子域对应一个视图,每一个子域可以包括一个或多个相似的功能,所有功能都可以提供给 CSTA 应用。一个 CSTA 应用至少应该涉及两个不同的子域。图 1 给出 CSTA 域的一个例子。

(2) Client/Server(客户/服务器)模型。支持 CSTA 应用的通信机制可以用 Client/Server 模型来描述。CSTA 业务的请求方称为 Client,业务提供方称为 server,分别为属于不同子域的两个功能实体。每个功能实体可能是 Server,也可能是 Client,视具体业务而定。图 2 给出了在计算功能和交换功能之间的 Client/Server 关系图。图 2 中箭头方向表示业务提供的方向。

交换功能向计算功能提供的业务称之为 Switching Function Services,典型业务如 Make Call Service。

计算功能向交换功能提供的业务称之为 Computing Function Services,典型业务如 Route Request Service。

收稿日期:2001-05-31

特殊资源功能向交换功能或计算功能提供的业务称之为 Special Resource Function Service, 典型业务如 Play Message Service。

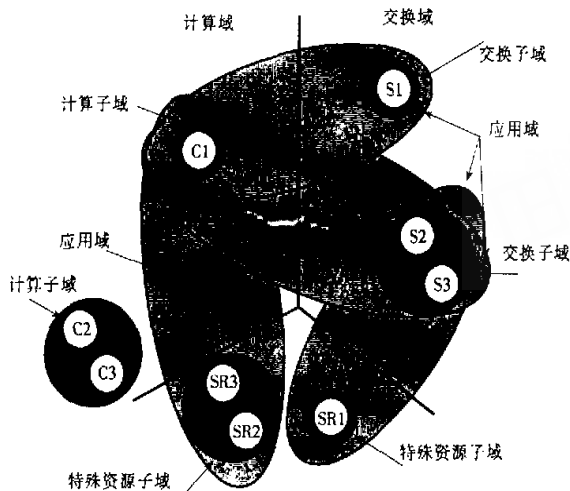


图1 CSTA域

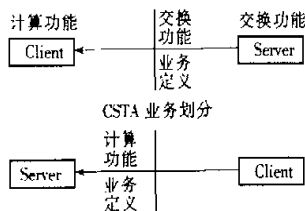


图2 Client/Server模型

(3) 和公用智能网(IN)的比较。CSTA 和 IN 在很多方面有共同点,同时又存在一些区别。最明显的共同点是两者都是通过交换机和计算机之间的功能交互,来满足客户不断增长需求的。交换功能和计算功能完全分离。驱动它们发展的动力都是市场需求和兼容要求(都要求与厂商无关,与技术和实现无关)。CSTA 使用了一些 PABX(专用自动小交换机)已有的特性,如呼叫前转、呼叫分配、缩位拨号、限时选路等,在 IN 中表现为目标业务。IN 的 INAP(智能网应用协议)和 CSTA 都是应用层的协议,且都用 ASN.1 描述。

除了 IN 用于公网,CSTA 用于专网这个区别外,两者最主要的区别就是业务逻辑和数据驻留地不同以及交换机和计算机之间交互的规则不同。IN 的业务逻辑和数据都驻留在 SCP(业务控制点)上,由 SCP 完全控制业务的流程;CSTA 的业务和数据在交换机和计算机上都有,它们共同控制业务的流程。在 IN 中,提供计算功能的 SCP 恒为 Server,提供交换

功能的 SSP(业务交换节点)恒为 Client,两者的关系是不能颠倒的;而在 CSTA 中,交换机和计算机是可以互为 Client/Server 的。此外,IN 需要利用 7 号信令网提供 SSP 和 SCP 之间的通信机制。

表 1 列出了 CSTA 和 IN 的主要不同点。

表 1 CSTA 和 IN 的不同点

Item	CSTA	IN
网络类型	专用网	公网
功能	交换功能、计算功能、特殊资源功能	业务交换功能、业务控制功能、连接控制功能、业务数据功能、业务管理功能、特殊资源功能
物理结构	以一种固定的模式将功能映射到物理实体	以一种灵活的方式将功能分配到功能实体
内部连接	在交换机和计算机之间直接相连	在 SCP 和 SSP 之间通过 SS7 相连
对计算功能的访问	工作站直接连到计算机	对 SCP 没有直接连接,通过 SSP 和 SMS 访问
业务逻辑/数据	在交换机和计算机上都提供	只在 SCP 上提供
规则	Client/Server 模式:交换机和计算机都可以是 Client 或 Server	SSP 请求 SCP 的指令,SCP 根据业务逻辑要求 SSP 执行某项功能

2.2 协议结构

CSTA 协议包括以下几种类型的业务:

(1) 交换功能业务(SwitchingFunctionServices): 交换机提供给计算机的业务,包括了一些基本的交换机功能,如接续、挂起、恢复等。

(2) 事件报告业务(EventReportServices): 用于

在交换机和计算机之间进行事件报告。

(3) 计算功能业务 (ComputingFunctionServices): 计算机提供给交换机的业务, 包括了一些计算机的功能, 例如选路。

(4) 双向业务 (BidirectionalServices): 用于在 CS-TA 消息中传送非标准的各种信息。

(5) 状态报告业务 (StatusReportingServices): 用于在交换机和计算机之间进行状态报告。

(6) 输入输出业务 (InputOutputServices): 用于计算机访问各种电话终端。

(7) 语音单元业务 (voiceUnitServices): 用来控制语音的播放、停止录音等。

2.3 协议执行机理

CSTA 的所有业务都是通过 ROSE Apdu(应用协议数据单元)包装后发送出去的。ROSE(Remote Operation Service Element 远程操作服务单元)用于解决异地发送者和接收者之间的操作请求和操作结果的返回。应用实体之间的通信通常都是交互的, 典型的情况就是, 一方向另一方请求某一特定的操作被执行, 另一方执行该操作并且报告执行结果或出错结果。ROSE 中交互的模型见图 3。

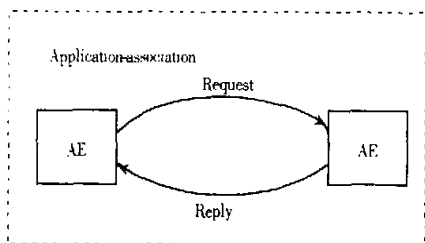


图 3 ROSE 交互模型

AE: Application Element;

ROSE 定义了 5 类操作:

- (1) 同步, 需要返回结果或出错信息。
- (2) 异步, 需要返回结果或出错信息。
- (3) 异步, 只需要返回出错信息, 成功的话不用返回。
- (4) 异步, 只需要返回结果, 出错的话不用返回。
- (5) 异步, 不需要返回任何结果或出错信息。

其中, 同步的意思是请求方必须得到被请求方的响应后才能发出下一请求, 异步则不需要。

另外, ROSE 还定义了 5 类业务:

(1) RO-INVOKE 一方给另一方发送请求, 要求完成某些操作。

万方数据

(2) RO-RESULT 操作正常完成, 操作方给请求方发送成功信息。

(3) RO-ERROR 操作失败, 操作方给请求方发送失败信息。

(4) RO-REJECT-U ROSE 用户发现问题后, 拒绝请求和响应。

(5) RO-REJECT-P ROSE 提供者通知 ROSE 用户某些问题。

2.4 控制过程

下面结合笔者所在的项目组依据 CSTA 协议开发呼叫中心的实际情况, 说明如何利用 CSTA 协议 (ECMA218) 定义的各种服务完成呼叫控制的过程。图 4 是实现呼叫中心主动服务的消息流程图。图 4 中交换机与 CTI Server 之间传递的消息即是由 Rose Apdu 封装的、遵循 ECMA217 标准的消息流, 计算机网内的消息为自定义。当 CTI Server 接收到从后台服务器发来的主动服务请求时, 经本地 ACD(自动呼叫分配)功能为此业务分配一个空闲的座席后, 向交换机发出了 MakeCall 请求, 此时交换机作为 Server, 完成呼叫的接续, 同时给出一系列事件报告, 告知 CTI Server 呼叫接续的进展情况, 以通知座席摘机, 成功建立用户到座席的语音通道。

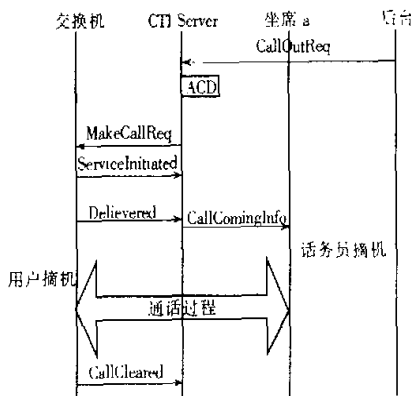


图 4 主动服务消息流程图

3 CSTA 协议的形式化描述

3.1 ASN.1 抽象语法

ECMA-218 中的所有的协议都是用 ASN.1 的语法来描述的。ASN.1 是一种抽象语法描述。它提供了一种表示数据的标准方法。因为不同网络的计算设备上的数据可能采用了互不兼容的表示方式, 所

以这一标准是十分必要的。从 OSI 参考模型来看, ASN.1 属于第 6 层——表示层,因为它提供了应用进程之间正确通信所需的基本数据转换规则。ASN.1 不仅是一个形式化的文法,还是一个抽象的记法。也就是说,ASN.1 可以用来定义对象,而不用考虑不同机器之间的兼容性问题。

3.2 基于 ASN.1 的协议描述

CSTA 是通过 ROSE 规范来定义计算机与交换机之间所有需要交互的业务单元的。在 ROSE 中用 ASN.1 定义了 BIND、UNBIND、OPERATION、ERROR 这几个宏, CSTA 中所有的业务都是用这几个宏来定义的,只是具体的参数不同。CSTA 协议通过 OPERATION 宏定义时可能有 ARGUMENT、RESULT、ERROR 3 个参数,通过这 3 个参数的具体类型不同来表示不同的业务,通过这 3 个参数的有无来判断不同的操作类型。例如如果仅有 ARGUMENT 参数,而没有 RESULT 和 ERROR 参数,就属于第五类操作。下面给出一个业务的定义示例:

```

alternateCall OPERATION
  ARGUMENT AlternateCallArgument
  RESULT AlternateCallResult
  ERRORS {universalFailure!}
  ::= 1

AlternateCallArgument ::=
  CHOICE
    callsInvolved ConnectionDetails,
  SEQUENCE
    {callsInvolved ConnectionDetails,
     extensions CSTACommonArguments!}

AlternateCallResult ::=
  CHOICE
    {extensions CSTACommonArguments,
     noData NULL!}
  
```

从上面的 ASN.1 描述我们可以看出,该业务的名字是 alternateCall,协议中给它分配的 OperationValue 是 1,它有 ARGUMENT、RESULT、ERROR 3 个参数,属于第 2 类操作。它的 ARGUMENT、RESULT 和 ERROR 中的具体类型则在 CSTA 协议中有进一步的描述。

3.3 基本编码规则

CSTA 协议经过 ASN.1 描述后,还得按照 BER 规则进行编码后才能在网上进行传输。BER 是一种编码规则,在 X.209 中定义。它采用的是一种 TLV 的格式,即 Tag、Length、Value,其中的 Tag 是在万方数据

ASN.1 中定义的数据类型,Length 是数据对象的实际长度,以字节数计算,Value 是数据对象的实际值。T 字段的编码格式见表 2。

表 2 TAG 字段编码格式

Number of Tag	格式
[1, 30]	CLASS P/C NUMBER OF TAG
[31, +∞]	CLASS P/C 1 1 1 1 1 + 1 ① + 1 ② + 0 ③

当 NUMBER OF TAG 大于 30 时,NUMBER OF TAG = ① + ② + ③ + ...,范围可以为 [31, +∞]

CLASS 共有 4 种: Universal、Application、Context-specific、Private, 分别用 00、01、10、11 表示; P/C 表示数据对象是基本类型还是结构类型,代表 Private/Constructed; Number of Tag 表示的是 ASN.1 中定义的数据类型,用不同的整数来表示,见表 3。

表 3 NUMBER OF TAG

Tag	Type
1	BOOLEAN
2	INTEGER
3	BIT STRING
4	OCTET STRING
5	NULL
6	OBJECT IDENTIFIER
7	OBJECT DESCRIPTOR
8	EXTERNAL
9	REAL
10	ENUMERATED
16	SEQUENCE AND SEQUENCE OF
17	SET AND SET OF
18—22, 25—27	CHARACTER STRING TYPES
23—24	TIME TYPES
12—15	RESERVED
28—...	RESERVED

length 字段的编码见表 4:

表 4 LENGTH 字段编码格式

Length	格式
Definite form(< 127)	0 长度
Definite form(> 127)	1 后继字节数 + 长度
Indefinite form	1 全 0

(1) Definite Form。

当长度不大于 127 时:

例如 $L = 38$, 编码后为 00100110(二进制);

当长度大于 127 时:

例如 $L = 201$ 编码后为 10000001 11001001

(2) Indefinite Form.

表示 VALUE 字段以 end-of-contents 字节结束。

End_of_content 的格式如表 4 所示。

4 CSTA 协议实现技术

4.1 协议实现原理

整个协议的开发流程图见图 5。首先从 ECMA-218 协议中得到 CSTA 协议各个模块的 ASN.1 描述,然后将这些模块放入 ASN.1 编译器。编译器自动生成对这些模块中所有类型的编码和解码函数,包括打印和释放函数,此时应用程序就可调用这些函数去进行编解码。编码是严格按照 BER 规则进行的,编码后的值存放在缓冲区中,可以通过 SOCKET 发送出去,解码也是按照 BER 规则进行的,只是一个逆过程。在生成 CSTA 协议的编解码函数后,还需生成 ROSE APDU 的头,用来指明这次交互的 INVOKE ID 以及所属的 ROSE 业务类型。

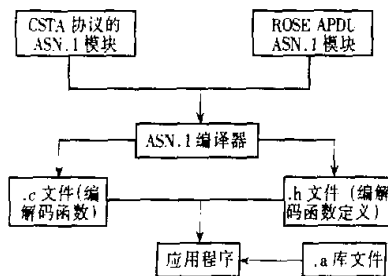


图 5 CSTA 协议开发流程图

对于 CSTA 协议中的业务来说,每一个业务都有一个固定的 OPERATION VALUE,可以根据这些不同的整数值去判定不同的业务,ROSE APDU 中又有一个 INVOKE ID,可以用来在异步操作中识别不同的响应与调用的关系。而且,在编程中,还可以加入一个 ROSE ID,通过这个整数值来表明到底是 INVOKE,RESULT,ERROR 还是 REJECT。通过这 3 个参数,就可以唯一地确定一次消息的类型、消息编号和消息中具体的业务,从而不会出现混淆的现象。

编码时,首先确定 ROSE ID,然后应用程序给本次消息分配一个随机的 INVOKE ID,接着再根据要传的具体业务来确定该业务的 OPERATION VALUE,最后将要传的具体业务的参数编进去;解码时,首先

得到 ROSE ID,然后得到 INVOKE ID,最后得到 OPERATION VALUE,再根据 OPERATION VALUE 去调用不同的解码函数,从而得到具体业务的信息。

4.2 编译码器设计原则

编译码程序由 C 语言实现,设计成函数调用的形式,供高层控制流程使用。设计时考虑的是把所有业务的编译码器集成在一起,即从总体上来看只有一个总的编译码器,具体业务的编译码函数生成后包装在总的编译码器中,高层调用只需要一个编解码函数和一个解码函数操作就可以了。此外,由于交换机内存有限,在设计编译码器时还得考虑效率问题,要求程序精练。

4.3 双层编译技术

由于 OPERATION 宏的定义本身不很严密,难以自动生成,因此 ROSE Apdu 的编解码函数需要另行编制,这样就形成了所谓的双层编译方法。首先根据具体业务的 ASN.1 描述,生成其 ARGUMENT,RESULT 和 ERROR,形成该业务的编解码函数,然后再将该编解码函数置入 ROSE Apdu 中。编码时须指明特定业务的 ROSE ID 和 OPERATION VALUE,前者指示远程操作参数类型(INVOKE/RESULT/ERROR),后者指示具体业务。解码时,则首先解出 ROSE ID,然后解出 OPERATION VALUE,根据其组合调用相应的解码函数。

4.4 应用层接口

设计系统向应用层提供了两个函数:CTIEncoder 和 CTIDecoder。其中 CTIEncoder 有两个参数 element 和 buffer,并返回编码后的总长度。其中,Element 用来存放具体业务的信息;buffer 用来存放经过 BER 编码的数据流。CTIDecoder 有 3 个参数,buf,totalLen 和 result。其中,buf 是接受到的经过 BER 编码的数据流,totalLen 是数据流的总长度,result 和 element 一样,用来存放从数据流中得到的具体业务的信息。

5 结束语

本文结合 CTI 技术和应用介绍 CSTA 协议的基本概念和协议结构,比较了 CSTA 和 IN 的异同,剖析了基于 ASN.1 的 CSTA 协议的形式化描述技术,在此基础上,提出了 CSTA 协议的实现技术。笔者按照文中所述方法完成了 CSTA 协议的开发,并成功地应用于实际的呼叫中心系统。

参考文献:

- [1] ECMA-138. Security in Open Systems-Data Elements and Service Definitions[S]. 1989.
- [2] ECMA-217. Services for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) Phase II[S]. 1994.
- [3] ECMA-218. Protocol for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) Phase II[S]. 1994.
- [4] ECMA TR/46. Security in Open Systems-A Security Framework[S]. 1988.
- [5] ECMA TR/52. Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA)[S]. 1990.
- [6] ECMA TR/68. Scenarios for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) Phase II[S]. 1994.
- [7] ISO 7489. Information processing systems-Open Systems Interconnection-Basic reference model[S]. 1984.
- [8] ISO 8649. Information processing systems-Open Systems Interconnection-Service definition for the Association Control Service Element (this corresponds to CCITT Rec. X.217)[S]. 1988.
- [9] ISO/IEC 8824. Information technology- Open Systems Interconnection-Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1) (this corresponds to CCITT Rec. X.208)[S]. 1990.
- [10] ISO/IEC 8825. Information technology-Open Systems Interconnection-Specification of basic encoding rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1) (this corresponds to CCITT Rec. X.209)[S]. 1990.
- [11] ISO/IEC 9027-1. Information processing systems-Text communication-Remote operations-Part 1: Model, notation and service definition (this corresponds to CCITT Rec. X.219)[S]. 1989.
- [12] ISO/IEC 9027-2. Information processing systems-Text communication-Remote operations -Part 2: Protocol specification (this corresponds to CCITT Rec. X.229)[S]. 1989.
- [13] ISO/IEC 10031-1. Information technology-Text and office systems-Distributed-office-applications model-Part 1: General model[S]. 1991.
- [14] ISO/IEC 11572. Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Private Integrated Services Network-Circuit mode bearer services-Inter-exchange signalling procedures and protocol[S]. 1994.

作者简介:



彭海(1976-),男,湖南常德人。南京邮电学院通信工程系通信与信息系统专业硕士研究生。1999年毕业于南京邮电学院通信工程系。现参加呼叫中心项目开发工作。



吴安敏(1974-),男,江苏靖江人。南京邮电学院通信工程系通信与信息系统专业硕士研究生。1996年毕业于哈尔滨工程大学水声工程系。现参加呼叫中心项目开发工作。

Analysis and Implementation of Computer Support Telecommunication Application(CSTA) Protocol

PENG Hai, WU An-min

(Department of Communication Engineering, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China)

Abstract: This paper gives an introduction to CSTA(Computer Supported Telecommunication Application) about the network model, protocol architecture, operate mechanism and the control information flow. The Abstract Syntax Notation 1 (ASN.1) which is used to describe the protocol and the Basic Encoding Rules(BER) are also discussed. Comparisons are made between CSTA and the IN(Intelligent Network). Emphasis is placed on the implement of the CSTA protocol and the method for designing encoder and decoder.

Key Words: Call center; Computer Support of Telecommunication application; Computer telecommunication integration

作者: 彭海, 吴安敏
作者单位: 南京邮电学院通信工程系,
刊名: 南京邮电学院学报(自然科学版) **ISTIC**
英文刊名: JOURNAL OF NANJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS (NATURAL SCIENCE)
年, 卷(期): 2001, 21(3)
被引用次数: 3次

参考文献(14条)

1. ECMA-138. Security in Open Systems-Data Elements and Service Definitions 1989
2. ECMA-217. Services for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) Phase II 1994
3. ECMA-218. Protocol for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) Phase II 1994
4. ECMA TR/46. Security in Open Systems-A Security Framework 1988
5. ECMA TR/52. Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) 1990
6. ECMA TR/68. Scenarios for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) Phase II 1994
7. ISO 7489. Information processing systems-Open Systems Interconnection Basic reference model 1984
8. ISO 8649. Information processing systems-Open Systems Interconnection Service definition for the Association Control Service Element (this corresponds to CCITT Rec. X.217) 1988
9. ISO/IEC 8824. Information technology-Open Systems Interconnection Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1) (this corresponds to CCITT Rec. X.208) 1990
10. ISO/IEC 8825. Information technology-Open Systems Interconnection Specification of basic encoding rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1) (this corresponds to CCITT Rec. X.209) 1990
11. ISO/IEC 9027-1. Information processing systems-Text communication Remote operations-Part 1: Model, notation and service definition (this corresponds to CCITT Rec. X.219) 1989
12. ISO/IEC 9027-2. Information processing systems-Text communication Remote operations-Part 2: Protocol specification (this corresponds to CCITT Rec. X.229) 1989
13. ISO/IEC 10031-1. Information technology-Text and office systems-Distributed-office-applications model-Part 1: General model 1991
14. ISO/IEC 11572. Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Private Integrated Services Network Circuit mode bearer services-Inter-exchange signalling procedures and protocol 1994

相似文献(3条)

1. 学位论文 彭海 基于CTI的呼叫中心协议和数据库技术研究及实现 2002

论文首先讨论了构建呼叫中心的相关技术、标准和系统模型,深入剖析了网络接口协议的通用描述技术“抽象语法标记”(ASN.1)及其基本编码规则(BER),然后对常用的ASN.1到C语言的编码器SNACC的设计原理和实现技术进行了详尽的研究和分析。接着探讨了CTI接口标准—CSTA(计算机支持的电信应用)协议的网络模型、协议结构、执行机理和控制流程,着重阐述了作者自己提出的CSTA协议的具体实现技术和双层编译码器的设计方法。论文另一个内容是呼叫中心本地数据库的设计和实现。论文根据应用要求确定了建立呼叫中心数据库所需的表格及其相互关系,给出了服务器端存储过程和触发器的使用实例;通过外部过程的使用,提出了ORACLE数据库定时与外部机器通信的一种新的方法;并给出了客户端访问数据库的上载和下载程序的设计与实现。

2. 期刊论文 吴安敏, 彭海, 杨国明 基于CTI的呼叫中心控制软件的实现 -声学 & 电子工程 2001, (4)

控制软件是呼叫中心的核心部分之一。本文介绍了呼叫中心标准协议CSTA(计算机支持的电信应用)的网络模型和CSTA定义的各项业务;说明了呼叫中心控制软件的功能要求,并将二者结合起来,阐述了包括控制过程、状态转换图及并发程序的控制软件实现技术。

3. 学位论文 王冲 计算机电话集成技术及其服务器的原理和实现 2005

计算机电话集成技术把电话的通信功能和计算机的数据处理、控制功能融合在一起,实现增值通信,满足用户需求。本论文在分析了呼叫中心系统和计算机电话集成软件的基础上,根据呼叫中心的交换机接入方案和板卡接入方案,设计并实现了两种方案下不同的计算机电话集成服务器。

本文详细阐述了计算机支持的电信应用协议及其相关标准,分析了计算机电话集成操作模型,最后构造并实现了交换机接入方案下的基于计算机支

持的电信应用协议的计算机电话集成服务器。

本文还根据小型呼叫中心板卡接入的实现方案，详细阐述了相应的系统结构和运行环境，在此基础上，根据语音卡开发特点设计了基于语音卡的计算机电话集成服务器，分析了语音卡通道状态机和软件排队模型，实现了基于语音卡的计算机电话集成服务器，并特殊处理了实现过程中语音卡的通道状态问题。

根据呼叫中心两种接入方案，论文设计并实现了两种计算机电话集成服务器，实现了通信功能和计算机的数据处理、控制功能在呼叫中心系统中的融合。符合呼叫中心交换机接入方案、板卡接入方案对各自计算机电话集成服务器的基本要求。

引证文献(3条)

1. [王冲](#) [计算机电话集成技术及其服务器的原理和实现](#)[学位论文]硕士 2005
2. [刘青林](#) [基于语音的企业信息服务平台的设计与实现](#)[学位论文]硕士 2005
3. [顾敏](#) [基于CSTA标准的CTI中间件的研究与实现](#)[学位论文]硕士 2005

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_njydxxyxb200103020.aspx

授权使用: 昆明(wfkmkgdx), 授权号: eb2488d4-8850-4efa-a237-9e61009764ee

下载时间: 2011年1月4日