

文章编号:1001-2486(2001)01-0051-04

程控交换机硬件系统建模研究*

丁宏, 郑林华, 雷菁, 韩方景

(国防科技大学电子科学与工程学院, 湖南长沙 410073)

摘要 底层功能实现模块是程控交换机多媒体仿真训练系统通用设计平台的关键部分。硬件配置是交换机工作的基础,是底层功能实现模块的重要组成部分。该文介绍了交换机硬件系统的建模,利用两种典型机型硬件实际的工作情况,解释并验证了所建立的通用功能流程图,并介绍了参数接口的管理与应用。

关键词 底层功能实现模块;通用;功能流程图

中图分类号 TN916.428 **文献标识码** A

The Research in the Hardware System Modeling of the Stored Program Controlled Telephone Exchange

DING Hong, ZHENG Lin-hua, LEI Jing, HAN Fang-jing

(College of Electronic Science and Engineering, National Univ. of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract The bottom function-realizing module is a key part of the Common Design Platform(CDP) of Multimedia Simulation and Training System(MSTS) for the Stored Program Controlled Telephone Exchange(SPCTE). Hardware configuration is the foundation of the SPCTE, the important part of the bottom function-realizing module. The modeling of the hardware of the SPCTE is proposed. Two typical SPCTE are used to explain and verify the models. The application of the models in the CDP is also given.

Key words the bottom function-realizing module; common; function flow chart

仿真技术是复杂系统设计和培训的有效手段,广泛应用于通信等各个方面^[1,2]。程控交换机多媒体仿真训练系统(MSTS)有效解决了交换机操作、维护人员的培训问题。但现有的仿真训练系统都是针对单个机型设计的,由于交换机系统复杂,使得每种机型的开发都要经历大型软件的一个完整开发周期,重复工作量巨大,同时存在着开发的产品通用性、可移植性差,产品维护困难等问题。若能开发出一种功能强大的交换机MSTS开发环境,将有效解决以上问题。程控交换机MSTS通用设计平台(CDP)就是这样一种环境。

1 平台总体介绍

该平台是一个大型交互式应用程序制作软件,主要用于交换机各种典型机型MSTS的设计。其结构如图1所示。

图中,底层功能实现模块包括硬件配置、软件操作两大部分,它们仿真实现了交换机的绝大部分通用功能,其内部实现已规范,对外接口则可直接与外部连接。二次开发者利用该平台进行某种机型的仿真训练系统编程时,首先通过编辑器编出该终端特有的操作界面,然后通过接口使底层功能实现模块与终端操作界面联系起来,自动建立起界面各种参数之间的相关性,从而完成编程任务^[3]。可见,底层功能实现模块是该设计平台的关键部分。

交换机在软件的控制下,由硬件配合,协调完成各种功

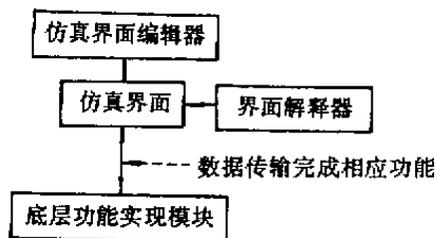


图1 平台总体框架图

Fig.1 The general structure of the CDP

* 收稿日期:2000-10-20
基金项目:国家部委重点预研项目资助
作者简介:丁宏(1973-),女,硕士生。

能。硬件是整个交换机工作的基础,在训练系统中,必须首先对仿真交换机硬件进行正确配置;在利用仿真训练系统进行故障排除训练时,需要考虑到硬件故障问题;在进行考核时,需要对考生的单步操作进行评判、打分,硬件配置是操作的一部分。因此必须对交换机硬件系统进行分析、建模。硬件配置模块是通用设计平台底层功能实现模块的一个重要组成部分。

2 硬件系统的建模

模型建立不是“原型的复现”,而是按研究目的的实际需要和侧重点,寻找一个便于进行系统研究的“替身”^[4]。由于仿真模型与交换机实际工作要求的差异性,在分析、建模时,采用以下几条原则:

原则一:不考虑实际的硬件电路及其电气特性;不考虑一些辅助功能,如防雷击、过压保护等等;

原则二:不以具体机型中实际单板、单板功能、模块划分方法、控制方法为束缚,以功能实现为依据,以流程为线索,分层划分模块;

原则三:不考虑所需电路板的数量,具体机柜和机框模样,电路板的板位,但这些因素留有参数接口,让二次开发者利用该软件具体编辑某一特定机型交换机仿真训练系统时,与特有硬件面板图相联系进行设置。

硬件系统模型主要分四部分:单模块内、模块间、局间、远端模块。它们之间的关系参见图2。

交换机最基本的配置是单模块成局,利用模块间通信可增加模块,对交换机进行扩容。利用局间通信使两个交换局接通,利用远端模块接口和传输线可与远端模块相连。这两种情况下,交换机既可单模块成局,也可多模块系统。

模型的建立利用两条主线:信道交换(CS)、信息交换(MS)。其中,MS为系统中的状态信息(来自外围接口)、控制信息(来自主控)提供通信链路;CS在主控的控制下完成语音/数据信道的连接和拆除。

2.1 单模块系统(Single Module System)

图3是模块内通信通用功能流程图。方框内英文为功能模块名,也是流程图运用时提供的对外接口。电源是必需的,分析时略去该单元。模块内用户通过用户接口与交换机相连,通过DRIV提供驱动并与话音交换网络CS相连,铃流驱动在MS的控制下通过CS与用户连接,以提供各种信号音。整个接续在MS的控制下完成。A/S CONT为主、备用倒换控制,以增强系统的可靠性。终端接口用于终端与交换机的连接,用户可在终端上对交换机的数据进行操作,并对其进行维护。各单元间通信的可靠完成由IN-M COMM来保障。

我们用C&C08交换机^[5]来说明。图4为其单模块内通信硬件功能流程图。

交换模块(SM)内用户间的呼叫通过BNET交换,其话路接续过程为:用户通过ASL与交换机相连,当它发起呼叫时,主机MPU(属MS)通过模块内通信板(NOD)控制驱动单元DRV进行收号,在分析完被叫号码以及确定了有空闲的时隙后,再控制话音交换网板BNET将对应于主叫用户的时隙和被叫用户的时隙进行交换,从而实现主叫方、被叫方的通话。测试板TSS属TEST CIRC单元,用于对用户电路进行测试。

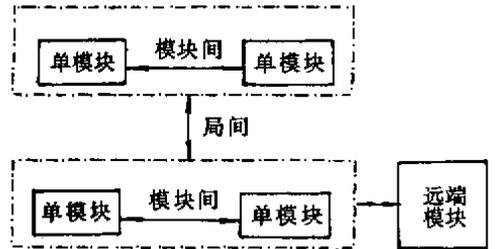
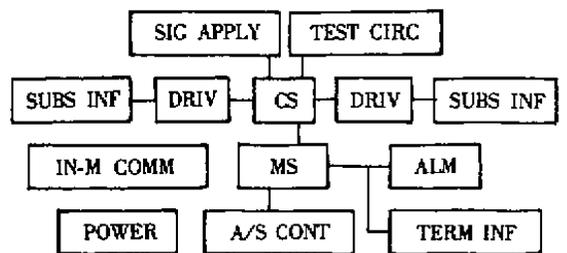


图2 硬件系统模型总体框图
Fig.2 The general structure of the hardware system



SUBS:用户 INF:接口 IN-M:模块内 COMM:通信 SIG APPLY:铃流驱动 TEST CIRC:测试电路 MS:主控 MS:状态信息 DRIV:驱动 ALM:告警 TERM:终端

图3 模块内通信通用功能流程图
Fig.3 The IN-M common function-flow-chart

2.2 模块间(BE-M)

模块间通信相对复杂些,图5给出了其简化的通用功能流程图。

当用户进行模块间呼叫时,主叫首先在单模块内通过CS和MS完成语音和信息通道的接续,通过模块间接口单元CM,到达中心交换网络CENM,处理完的信息再经CM送到被叫所在的模块,进行进一步的处理,从而与被叫接通,完成主叫、被叫之间的接续。

图6为ZXJ10交换机^[6]的模块间通信功能流程图。ZXJ10机采用全分散模块化结构,各模块中由MP来处理所有的数据/消息,T网用于完成模块内的话路交换接续并配合SNM完成模块间的话路接续功能。

多模块系统中,模块的主处理机(MP)通过MPMP和MDN网直接相连,用固定的通道来进行通信,保证各个模块的MP能及时地收发各种信息。MPMP用来进行消息的转发,保证消息无差错地传输。模块间的接口方式随传输情况不同而略有差异。近端模块用电缆通过网络驱动板(NETD)和中心模块直接相连。

2.3 其它

中继和接有远端模块的交换机同样可以建立起通用的功能流程图。中继部分比较复杂,但简单地说,就是在单或多模块局的基础上,加上有关中继驱动接口的单元,以及局间信息处理单元。当接有远端模块时,则需相应加上远端模块接口或驱动电路。

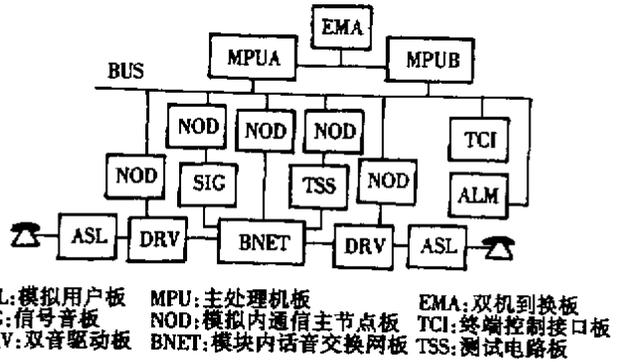


图4 C&C08单模块内通信硬件功能流程图

Fig.4 The IN-M function-flow-chart of the C&C08

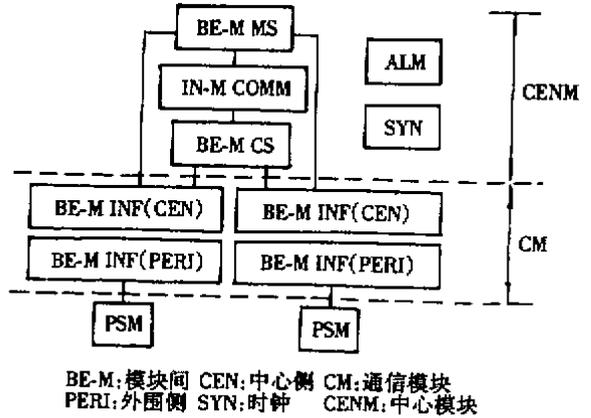


图5 模块间通信通用功能流程图

Fig.5 The BE-M common function-flow-chart

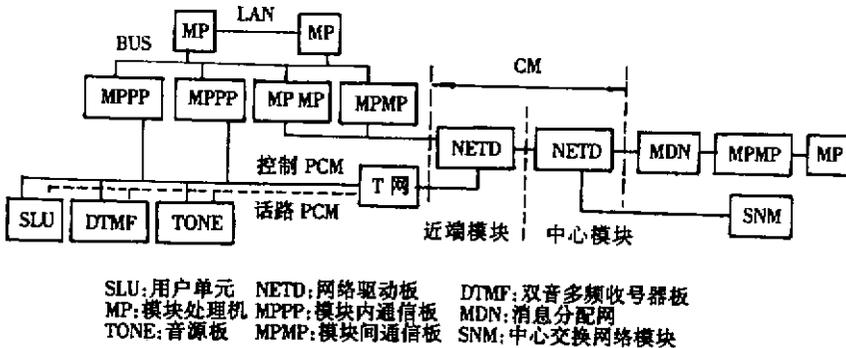


图6 ZXJ10模块间通信硬件功能流程图

Fig.6 The BE-M function-flow-chart of the ZXJ10

图7为接有远端模块时简化的通用功能流程图。外围交换模块通过远端接口和远端设备相连。远端设备主要包括RSM、RSA、RSU等。远端交换模块(RSM)通过RE-INF(REMOTE侧)和中心模块相连,

中心模块配备远端接口模块 RE-INF (CLOSE 侧)作为中心交换网对 RSM 的接口。远端模块的应用有效解决了用户集中但远离交换机地区用户的入网问题。

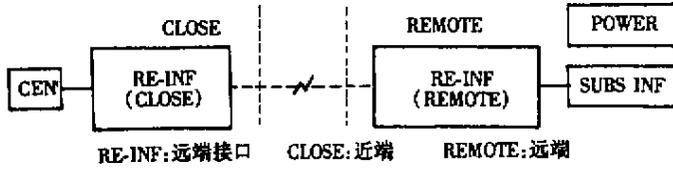


图7 远端模块通用功能流程图

Fig.7 The RE-M common function-flow-chart

3 参数接口的管理与应用

在设计平台的底层功能实现模块中,根据通用流程图完成硬件配置的编程实现。其中,功能模块名是对外接口,而流程的实现则是封装的。

二次开发者在进行具体机型硬件配置的编程时,首先设计出其特有的硬件配置界面,提供训练者训练的场所,然后,建立起具体单板与底层功能模块间的映象关系。对于该机型特有的硬件单板名、单面板位、数量等约束条件,由二次开发者编程时,根据实际情况进行限定。训练者运用具体机型 MSTS 进行硬件配置时, MSTS 可根据二次开发者编程时的限定,检测配置是否符合具体机型的要求,从而保证单板配置的正确性。由于单板与底层功能实现模块中的功能模块间已建立了映象关系,因此, MSTS 可按配置检测并完成相应功能,并置标志位。标志位将在软件仿真训练中被查询并使用。

4 结束语

底层功能实现模块是程控交换机 MSTS 通用设计平台的关键部分。硬件配置作为交换机工作的基础,是底层功能实现模块中必须首先考虑的问题。鉴于通用设计平台开发的目的,必须对交换机硬件系统进行分析,建立起可以通用的模型。本文采用分层、模块化的思想,以功能实现为依据,以流程为线索,给出模型结论,并利用两种典型机型进行了分析和验证,对模型的使用方法给出了简要的说明。

参考文献:

- [1] Christopher A. Chung, Abu Huda. An Interactive Multimedia Training Simulation for Responding to Bomb Threats[J]. Simulation, 1999, 77(2): 68-77.
- [2] 于跃龙, 郝林华, 韩方景. C&C08 程控交换机仿真训练系统[J]. 电信科学, 2000, 3: 45-46.
- [3] Miguel A. García. A Configurable ACSL - Based Interface Generator for Simulated Systems[J]. Simulation, 1999, 77(4): 206-212.
- [4] 张维明, 邓苏等. 信息系统建模技术与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 1997: 3.
- [5] 腾云芳等. C&C08 数字程控交换机培训手册[R]. 深圳市华为技术有限公司培训中心.
- [6] 崔玉龙等. ZXJ10 数字程控交换机培训教材[R]. 深圳市中兴通讯股份有限公司工程技术培训部, 1998.

