

TD-SCDMA 信令测试软件设计方案*

张毅, 鲜继清

(重庆邮电学院, 重庆 400065)

摘要:研究TD-SCDMA移动终端一致性测试标准,开发第三代移动通信系统信令测试仪,是解决通信设备互联产生的协议非一致性的重要手段,此外通过信令测试软件进行参数测量与统计,对于网络的维护与优化也具有十分重要的意义。首先对信令测试软件进行了功能设计;随后探讨了信令测试软件和数据库的设计;最后研究了信令测试软件的测试问题。

关键词:TD-SCDMA; 移动终端; 信令测试; 一致性测试

中图分类号:TN929.533 **文献标识码:**A

Research on the Design Project of Signaling Test Software for TD-SCDMA

ZHANG Yi, XIAN Ji-qing

(Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China)

Abstract: The study of conformance testing standards for TD-SCDMA mobile terminal is a necessary means to develop signaling test instrument and to solve the protocol disagreement. Parameter measuring and stat with signaling test software, when communication devices are interconnected, is also very important for maintenance and optimization of network. In this paper, first, the software function for signaling test is designed, then, the design for signaling test software and database is discussed, and in the end a research into the test for signaling test software is conducted.

Key words: TD-SCDMA; mobile terminal; signaling test; conformance testing

0 引言

目前我国的TD-SCDMA系统设备已开发成功,并将建立实验网进行TD-SCDMA系统(终端、基站和移动网)的整机与现场测试,因此必须新的网路开通并开放业务之前对设备呈现于外部的性能进行一致性测试,否则多个厂家通信设备互联成的网路可能将不能正常工作。

开发适用于TD-SCDMA系统的功能强,和使用灵活的信令测试仪,在一定程度上可满足用户对网络及系统相关设备测试与维护的需要。在TD-

SCDMA网络运行维护过程中可通过信令软件对系统参数进行实时统计和后台统计,然后对这些参数不断修正达到最佳性能,最终使得我国自主研发的TD-SCDMA系统不断优化和完善,将获得更大的技术优势和更广阔的市场。

1 功能分解

我们采用分布式的软件体系结构,可以使软件设计简化,同时又可减小软件模块间的耦合,这样有利于软件的编写、调试和维护。软件由3部分组成:系统模拟器、移动台模拟器及接口与通信部分。

* 收稿日期:2002-01-11

基金项目:重庆市科委项目(编号:2001-6808),重邮科研基金项目(编号:A2001-38)资助。

作者简介:张毅(1969-),男,重庆市人,博士,研究方向为第三代移动通信技术与理论,现代信号处理。

系统模拟器是用于仿真基站的,如图1所示,其功能可分为人机界面、信令程序编译、信令提取和解释、信令消息收发4个功能模块。人机界面提供用户与软件的交互功能,其主要包括测试程序的编译环境和测试规程的演示界面。信令程序编译完成把测试程序翻译成供信令测试分析用的测试项目文件,该文件包括测试过程和信令消息参数等信息。信令提取和解释按信令测试程序的执行过程收发信令,并完成信令参数的提取及信令消息的合成等功能,同时为人机界面提供所需演示的参数信息。信令收发器完成信令的识别和收发功能。

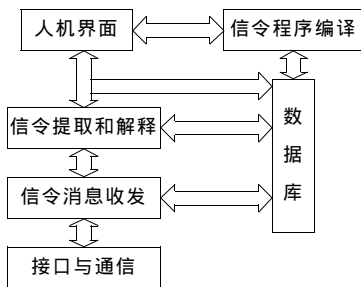


图1 系统模拟器功能框图

Fig.1 Function frame of system simulator

用户设备(UE)模拟器则包括人机界面、信令程序编译、信令提取和解释、信令消息收发4个功能模块,如图2所示,其功能同系统模拟器一样。

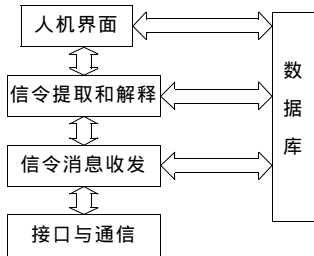


图2 移动台模拟器功能框图

Fig.2 Function frame of the simulator of mobile commun. station

由于TD-SCDMA 信令测试软件在实验阶段是针对UE测试的,所以系统模拟器涉及到测试程序,UE模拟器并不要求知道测试程序的执行过程,所以在系统模拟器中包含有程序编译器部分,而移动台模拟器中未涉及;在测试过程中若移动台始呼,则控制UE模拟器使其主动发起呼叫。而在软件实际应用阶段,两部分模拟器是集成在一块的,这样在以后的应用中就相当于也为UE模拟器提供了一个编译器,添加适当的处理程序,就能进行基站信令测试,从而扩展测试仪的功能。

接口与通信则是按串口RS232标准完成。在第一阶段接口与通信部分仅考虑按信令消息的格式发送,这样整个软件只完成高层协议。在以后的阶段,考虑将这部分做成测试卡,在测试卡中完成低层协议的处理。

2 软件设计

软件模型设计采用面向对象方法建模,如图3所示。各对象的构成关系如下:①界面对象,包括窗体、菜单、对话框、帮助文件等;②编译器,包括词法分析器、语法分析器、中间代码生成器、代码优化器、目标代码生成器等;③信令分析器对象,包括信令提取器、信令合成器、信令解释器等。

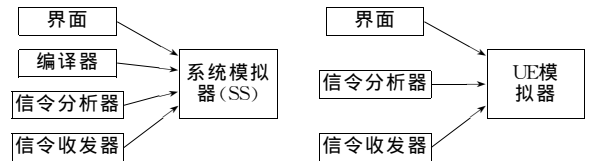


图3 软件模型设计的建模

Fig.3 Modeling of software model design

3 数据库设计

3.1 数据库方案的比较与选择

在设计数据库时,我们首先从节约处理时间的角度出发,最初考虑采用信令消息直接生成法。该方法的很多信令消息的结构是相当复杂的,若采用直接生成法就会使设置或更改其信息单元值变得困难,因此,我们又提出采用信令消息组合生成法。该方法就是将信息单元按基本类型分类,同时建立包含信息单元编码信息的编码库。信令消息在使用时才进行拼装组合,使得信令消息的构建变得灵活,易于扩展,这也符合测试标准在制定过程经常会所改动的特点,并且这种方法也解决了冗余及信息单元更新等问题。其缺点就是增加了处理时间,但是从用户的心理承受及计算机处理速度等方面来考虑,我们只要在编译结束之后及测试进行之前组合所需的信令消息,完全可以满足要求。

综上所述,根据对两种数据库构建方法优缺点的分析,我们在具体的设计中将综合采用两种方法。

3.2 数据库方案

整个信令测试软件系统涉及到数量相当大的数

数据库文件系统,如何管理这个文件系统是设计本软件体系时必须考虑的关键问题。我们在设计过程中,考虑把本软件数据库设计成测试项目文件数据库和信令消息数据库 2 个子库。其中测试项目文件数据库设测试项目类型、测试项目编号、测试项目名称及测试项目文件名 4 个子项,测试项目类型说明该测试工作在 TDD 或 FDD 模式,测试项目文件名为编译器生成的目标文件名;信令消息数据库包含信息单元库和编码库。信息单元库存放构成一个信令消息所需的基本信息单元,如移动台基本信息单元、无线承载基本信息单元等,而编码库为具体信息单元编码规则,以用于分析或生成信令消息。

3.2.1 测试项目文件数据库设计

测试文件项目:

测试项目类型	测试项目编号	测试项目名称	测试项目文件名
--------	--------	--------	---------

3.2.2 信令消息数据库设计

(1) 信息单元库

① 移动台基本信息单元:

测试项目编号	UE 识别号	加密模式信息
--------	--------	--------	-------

② 无线承载基本信息单元:

测试项目编号	RB 识别号	RB 映射信息
--------	--------	---------	-------

③ 传输信道基本信息单元:

测试项目编号	TFCS	TFC 子集
--------	------	--------	-------

④ 其他基本信息单元(等):

测试项目编号	信息元素 1	信息元素 2
--------	--------	--------	-------

由于消息单元库文件相当多,不一一列举。

(2) 编码库

编码库有 TFCS(传输格式联合集)、训练序列编码、消息类型编码、加密关键字系列编码等等。

(3) 消息的合成

信令消息的合成拟采用两种方法的综合,这样可以充分利用两者的优点。一种是直接生成法,对于一些不需要使用编码库的简单信令消息,则在编译生成的目标文件中就包含该消息的数据流,信令收发器可对其进行直接收发;另一种是信息单元组合法,是在进行测试时或测试之前才由软件组合生成信令消息,这种方法用于信息单元需要编码的复杂信令消息。信令消息组合的 ER(实体相关)关系模型

图如图 4 所示。

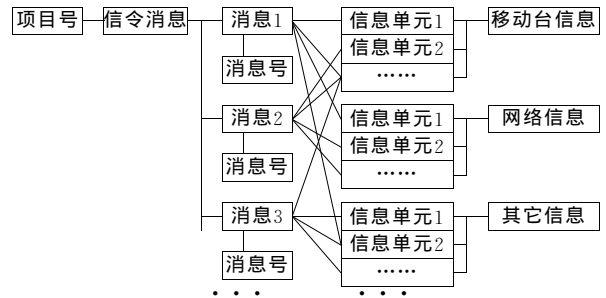


图4 消息组合ER关系模型图

Fig.4 Model of ER relation of message and information composition

4 软件测试

黑盒测试:根据信令测试标准的一致性要求,检查该软件是否能按照协议规定的要求进行信令测试;检查软件是否能适当地接收输入的数据而产生输出信息,并且保持数据库等文件的完整性。

白盒测试:按照软件内部的逻辑测试软件,检验软件中的每条通路是否都能按照预定的要求正确工作。

5 结 论

在 TD-SCDMA 系统设备开发成功,并将建立实验网进行 TD-SCDMA 系统(终端、基站和移动网)的整机与现场测试之际,对第三代移动通信信令测试软件设计方案进行研究是非常必要的。通过以上研究,基于 TD-SCDMA 开发信令测试软件是切实可行的,不但有利于第三代移动通信的研究与开发,而且有利于第三代移动通信的实用化。

参 考 文 献

[1] 朱近康,陈军. 走向智能化的第三代移动通信系统[J]. 世界电信,1999,(1):11~13.
 [2] 郭进军,杨大成. IMT-2000 CDMA 宏小区蜂窝无线网络的仿真[J]. 世界电信,1999,(4):29-33.
 [3] 李世鹤. 在 GSM 网络中使用 TD-SCDMA-向第三代移动通信过渡的方案建议[J]. 通讯世界,1999,(10):20-22.
 [4] REED J H. An overview of the challenges and progress in meeting the (下转 81 页)

