

SDL软件设计技术研究*

解梅** 张自然

(电子科技大学电子工程学院 成都 610054)

【摘要】研究了SDL语言及SDL系统的基本结构,分析了如何运用SDL进行协议软件的开发,给出了SDL与嵌入式操作系统VxWorks进行集成应用的方案。SDL语言是CCITT推荐的规格与描述性语言,描述实时、交互式 and 分布式系统的行为。研究结果对SDL在电信领域的应用有一定的参考价值。

关键词 SDL; VxWorks; 协议; 嵌入式操作系统

中图分类号 TP273 文献标识码 A

The Research about Protocol of SDL

Xie Mei Zhang Ziran

(Dept. of Electronic Engineering, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract The paper studies the SDL language and the basic construction of the SDL system. And the SDL protocol is analyzed. SDL is recommended by CCITT, which is mainly used in telecommunication field, describing the Real-Time, interactive and distributed doing. There are strongpoints in using SDL developing the signaling protocol system. SDL can be integrated in applications with Embedded OS VxWorks together. The results, which are useful to the telecommunications field.

Key words SDL; VxWorks; signaling protocol; embeded operation system

SDL自身的优点与特性使得SDL可以应用于信令与协议软件开发这一复杂的工作之中。SDL的应用可以缩短开发周期,降低系统的差错率,提高软件质量。现在越来越多的电信设备开发商开始使用SDL进行协议软件开发。

1 SDL技术

SDL语言是CCITT推荐的规格与描述性语言(Specific and Description Language),其目的是为了提供一种能确定在电信系统的功能规格及性能进行描述的语言。

ITU将SDL描述为“实时系统的特性描述语言”。绝大多数SDL概念有文本和图形两种表述形式。由于缺乏某些范围内的高层结构和一些象C语言的概念,SDL并非编程语言。SDL并不描述系统发展进程。因此,在实际应用中,开发人员将应用SDL图形描述,再由SDL工具将其转化为C语言源代码,或者CHILL源代码,最后嵌入到实际开发环境中。使用SDL,可以半图形、半文本地定义特定类型的嵌入式系统的功能描述。这种方法的高度正式性,使得SDL工具有可能生成和测试完整的嵌入式应用。

SDL主要用于电信领域,描述实时、交互式 and 分布式系统的行为,对于能用扩展的有限状态机描述的系统都非常适用于用SDL描述,如电话、用户电报、数据交换、信令系统、信令系统与数据协议的互通等。

2002年6月3日收稿

* 信息产业部预研基金资助项目

** 女 47岁 博士 教授 主要从事信号与信息处理,计算机通信及计算机网络方面的研究

SDL最适合描述呼叫处理与协议处理。SDL的最大长处是描述大的实时系统。

2 SDL开发设计优势

使用SDL开发有以下6种优点：

- 1) 开发周期可以缩短40% ~ 75%；
- 2) 可以明显改善软件质量；
- 3) 作为正式规范描述语言，可以提高质量在10% ~ 15%。
- 4) 可以大幅降低系统的差错率，SDL系统结构如图1所示。
- 5) 可以快速原型化，验证实现是否满足需求，并在开发的早期进行测试，即使系统未完全实现。
- 6) 对系统图形化、直观、易于维护。

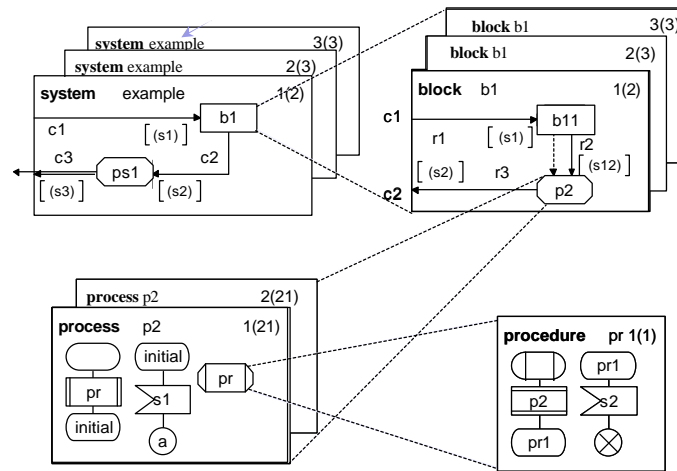


图1 SDL系统结构

3 SDL系统基本结构

SDL语言本身的构成就提供了一个结构化的思想,因此利用它进行系统软件开发是完全符合软件工程结构化设计的要求。

一个SDL系统一般由系统-功能块-进程-过程等几级组成。

1) 系统

一个SDL系统就是用SDL规格所描述的一个具体物理存在,也就是从SDL语言的角度所关注的一切,对于目前不用SDL语言描述的,都作为SDL的环境看待。

SDL系统通过信道与环境连接。每个系统可以划分为多个功能块,功能块之间通过信道相连,系统与环境之间的信道为连接到系统内的功能块。各功能块相对于其他功能块而言是独立的,功能块之间以及功能块与环境之间的通信是靠发送信号来实现的。

2) 功能块

SDL的功能块是在SDL系统内的部分功能集合。通常情况下,功能块是一些关联较为密切的功能的集合。一个功能块又可根据需要划分为子功能块,以便在不同程度上对系统进行描述。子功能块与进程处在同一级,他们都通过一定的路由与信道相连。功能块所包含的功能最终是由在功能块内的进程来实现的。一个功能块又可有多个不同的进程来分别实现不同功能。

3) 进程

进程是一种扩展的有限状态机,它规定一个系统具体的动态行为。也就是讲,只有到达了进程级,系统详细的动态行为才得以描述。进程一般处于等待信号状态,当收到一个信号时,进程作出响应,执行特

定的动作,在执行完相应的全部动作以后,进程进入下一个状态等待信号或者停止(杀死)。

4) 过程

本文在SDL中引入过程的概念,主要作了如下考虑:使进程的结构构成可进入一些细节层次;允许用一个单项来表示一个可以孤立地加以对待的多个项的复杂组合,以保持规格紧凑;允许定义常用项的组合,便于重复使用。

4 如何用SDL进行开发

使用SDL开发主要由以下步骤构成:

1) 进行系统需求分析,确定系统需求。

需求阶段包括标识构造系统所需的所有需求:首先,考虑来自客户的需求:低成本、可靠性、确定性等;其次,考虑来自环境的需求:将来的扩展、用户、技术等。

确定需求之后,利用UML(Unified Modeling Language,标准建模语言)对系统需求进行建模,对需求进行细化。

2) 根据需求,确定SDL系统与环境的关系。如图2所示。

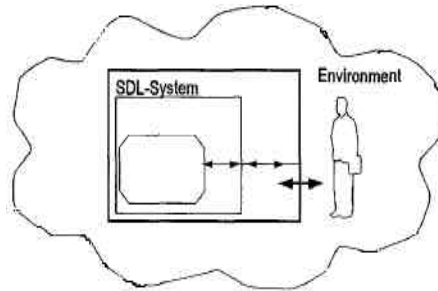


图2 系统与环境关系图

3) 根据需求,进行SDL系统设计。

对系统进行划分模块功能图,即把系统SYSTEM规划为多少个功能块BLOCK实现;对功能块进行设计,即通过什么进程及如何通过进程来实现功能块;对进程进行设计,即如何设计进程的状态及在各种状态如何对消息进行处理状态转移处理;在进行进程设计时可以调用过程或进一步细化为服务,通过设计实现过程(服务)来实现进程。

完成过程设计,针对每个过程进行单元测试,确保每个过程的正确性。针对每个进程进行单元测试,确保每个进程的正确性。针对每个功能块进行单元测试,确保每个功能块的正确性。

4) 设计环境函数。通过环境函数把环境与SDL系统联系起来。

5) 应用SDL开发工具把SDL系统生成C代码。

利用VxWorks的集成开发工具Tornado把SDL系统生成的C代码与环境函数进行联合编译,并利用Tornado的Simulator与集成测试工具ITT或TCL进行SDL系统的测试,保证SDL系统的正确性。

5 SDL与VxWorks的集成应用

SDL的开发工具Telelogic Tau提供了通用接口,使用这些接口即可方便地将生成的代码与实时操作系统VxWorks进行适配。由Cadvanced生成的SDL系统的C代码可以通过松集成与VxWorks集成。其中主要是使用xInEnv()和xOutEnv()这两个环境函数连接SDL系统和SDL系统的环境,集成应用模型如图3所示。

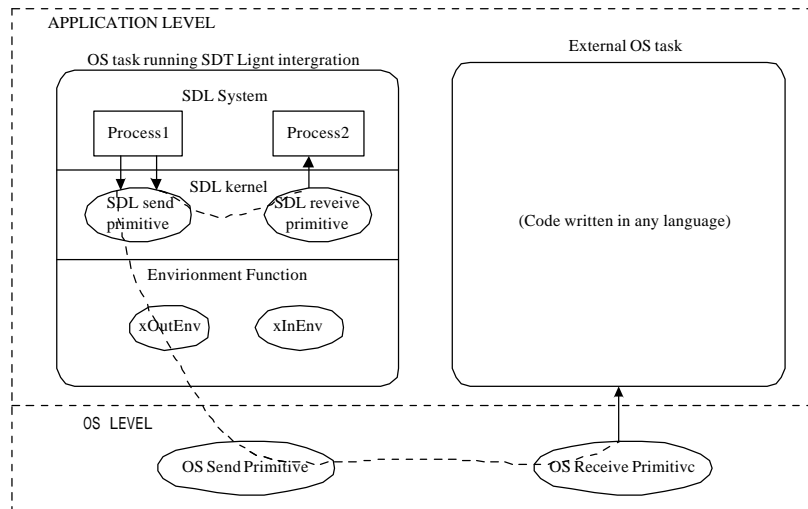


图3 SDL与外部操作系统的集成

6 结束语

该文介绍了SDL语言及SDL系统基本结构,说明了为什么选用SDL进行信令协议软件开发及应用SDL进行开发的优点,分析了如何运用SDL进行协议软件开发,给出了SDL与嵌入式操作系统VxWorks进行集成应用的方案。对于能用扩展的有限状态机描述的系统都较适用SDL描述,如电信领域的的数据交换、信令系统等。SDL由于自身的优点和特性在电信领域已得到越来越广泛的应用。

参 考 文 献

- 1 KarlE, Wieggers著, 软件需求[M], 陆丽娜, 王忠民译. 北京: 机械工业出版社, 2000
- 2 Andrews, Tanenbaum著, 现代操作系统[M], 陈向群译. 北京: 机械工业出版社, 2000
- 3 Jan E D, Dieter H, Amardeo S. SDL: formal object-oriented language for communica-ting systems 2ND[M]. USA: Prentice Hall PTR, 1997
- 4 Ferenc B, Dieter H, Armadeo S. SDL with application from protocal specification[M]. USA: Prentice Hall PTR, 1991

编 辑 刘文珍

· 成果与专利 ·

窄禁带源漏区金属氧化物半导体场效应晶体管

窄禁带源漏区金属氧化物半导体场效应晶体管给出了一簇新型MOSFET,其特征在于采用了不同于器件衬底材料的窄禁带异质材料做为器件的源区或源、漏区,使器件中的寄生BJT的发射结成为异质结,并且具有 $b \ll 1$ 的特点,因而本发明从器件结构上彻底消除了寄生BJT对BVDS的影响;含有本发明器件所组成的CMOS IC也彻底消除了闭锁效应;本发明还给出了窄禁带异质材料的选取原则;本发明工艺制造容易,还可节省芯片面积,是一种性能好,实用性强的窄禁带源漏区MOSFET。

· 文 争 ·