

一种基于 ATCA 平台下的 IPMI 监视软件

侯旭敏^{1,2}, 郑正奇¹, 童燕^{1,2}, 张奇智²

(1. 华东师范大学信息科学技术学院, 上海 200062;

2. 上海未来宽带研究中心, 上海 200336)

摘 要: ATCA(高级电信计算架构)有着优秀的机架管理功能, 这种功能基于 IPMI(智能平台管理接口)规范实现。设计了一种 ATCA 平台下的对 ShMC(机架管理控制器)和刀片上 IPMC(智能平台管理控制器)模块间的 IPMI 报文交互进行监控的软件, 从而能够对刀片上的 FRU 的整个热插拔过程进行分析。该软件是用 VC++ 实现的, 运行结果表明, 它能够准确地显示 IPMI 报文的相关信息, 令操作人员能够对 ATCA 单板的运行状态进行有效分析。

关键词: 高级电信计算架构; 智能平台管理接口; 监控软件

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)02-0017-04

A Kind of IPMI Message Monitor for ATCA Platform

HOU Xu-min^{1,2}, ZHENG Zheng-qi¹, TONG Yan^{1,2}, ZHANG Qi-zhi²

(1. School of Information Science & Technology, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. B-Star Company, Shanghai 200336, China)

Abstract: Advanced telecommunications computing architecture has an excellent shelf management function, which is based on intelligent platform management interface specification. A kind of software to monitor the IPMI communication between ShMC and IPMC on ATCA blade is designed, and then the whole hot swap process of the FRU on the blade can be analyzed. This software was implemented by using VC++, and the operation result indicated that it could show all the associated information of the IPMI message accurately, so the operator could analyze the operation state of ATCA board effectively.

Key words: ATCA; IPMI; monitor software

0 引言

ATCA (Advanced Telecommunications Computing Architecture, 高级电信计算架构)是由 PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group)于 2002 年底发布的, 它为下一代融合通讯及数据网络应用提供了一个高性价比的、基于模块化结构的、兼容的、并可扩展的硬件构架, 同时以模块结构的形式呈现以支持符合现代传输需求的科技或应用, 并在核心标准中定义机械结构、散热管理、电源分配和系统管理。该规范为电信行业提供了一种开放式标准硬件平台, 使电信设备制造商(TEM)能够将其技术资源从开发专有硬件转而用于更快地开发新一代应用和服务。由于 ATCA

代表着一种真正的开放式工业标准, 并获得了广泛的行业支持, 因此它能够成为电信设备制造商(TEM)提供来自第三方厂商的广泛的可互操作的、成熟的商业化(COTS)软硬件构建模块选择。

ATCA 的一个主要优势是集成的机架管理功能, 其管理特性相对于 Compact PCI 有了大幅度的提升。机架管理功能的载体是机架管理控制器 (Shelf Management Controller, ShMC)、刀片上的智能平台管理控制器 (Intelligent Platform Management Controller, IPMC)、以及 ShMC 与 IPMC 之间双冗余的两条智能平台管理总线 (Intelligent Platform Management Bus, IPMB)完成的, 可以确保一条 IPMB 总线失效的情况下系统管理通信仍可以稳定进行。

ATCA 采用 IPMI (Intelligent Platform Management Interface, 智能平台管理接口)规范并针对 ATCA 架构中的管理需求对其进行了扩展, 其管理功能包括监控机箱内部环境, 包括风扇、温度、供电系统; 管理所有的 ATCA 板卡和 E-keying, 防止板卡错插; 管理电源, 验

收稿日期: 2007-05-27

基金项目: 国家 863 计划“高性能宽带信息网”专项 (2005AA103210); 上海市科委项目 (04DZ15021-7)

作者简介: 侯旭敏 (1983-), 女, 福建南平人, 硕士研究生, 研究领域为通信信号系统与检测; 郑正奇, 教授, 博士, 硕士生及硕士生导师, 研究领域为信号检测与信息系统、移动通信、无线电物理。

证并允许板卡上电;管理机箱所有组件的信息,包括风扇、板卡等。

文中主要介绍了如何在 ATCA 平台上实现一种对 ShMC 与 IPMC 间 IPMI 的报文交互进行监视和分析的软件。

1 问题描述

ATCA 架构中的机架管理功能的逻辑框图可见参考文献[1]中图 3-1。图中机框管理控制器(ShMC)负责完成对 ACTA 系统中的现场置换单元如单板、电源、风扇、温度传感器的管理。IPMC 即智能平台管理控制器,物理空间上主要位于 ATCA 机架上的每个现场可置换单元(FRU)上面,目前 ATCA 机架上的每个 FRU 上都有一个 IPMC 控制器,这些 IPMC 控制器通过两条双冗余的 IPMB 总线和 ShMC 进行通信,从而实现 IPMC 对 FRU 的各种管理。

在 ATCA 架构中,ShMC 对机架内刀片的管理功能是基于它们之间的 IPMI 报文交互实现的。所有的机架管理功能包括刀片的激活、反激活过程、刀片异常状态的管理和恢复都是通过 IPMI 报文完成的。ATCA 刀片通常都是通过前面板的 Blue LED 灯指示 FRU 的激活和反激活进程,报警 LED 灯指示刀片上的异常事件,它们提供的信息都很有限。

ATCA 产品的 ShMC 和刀片通常来自不同的电信设备商,刀片和 ShMC 间的兼容性测试在 ATCA 产品的应用和推广过程中一直扮演着重要角色。如果刀片和 ShMC 间出现了兼容性问题,比如 ShMC 不能按照 ATCA 规范对刀片上 FRU 的操作状态进行控制,目前还没有一种有效的工具对兼容问题的原因进行快速定位。

如果能够分析 ShMC 和刀片上 IPMC 模块间的 IPMI 报文交互,就可以从细节上对刀片上 FRU 的整个热插拔过程进行监控。此外通过监控 ShMC 和刀片上 IPMC 模块的报文交互,还可以对刀片的运行状态进行更为细致的监控,在刀片上的 FRU 运行状态出现异常时也可以快速定位故障原因。

目前市场上还没有相关软件能够承担 ATCA 架构中 ShMC 和刀片之间 IPMI 报文交换的监视功能,同时市场上的 ShMC 也不能向用户展示其与刀片上 IPMC 模块之间报文交换的细节信息。为了填补这一空白,提出了一种软硬件机制来实现对 ATCA 架构中 ShMC 和刀片上 IPMC 模块之间 IPMI 报文交互的监控。这种方案不但可以加速刀片 IPMC 的开发进程,同时也提供了一种 IPMI 报文分析工具,方便 ATCA 架构中 ShMC 和刀片之间的兼容性测试。

2 设计与实现

2.1 IPMI 帧结构

由于本方案中的监控软件的核心是对 IPMI 报文的解析,所以笔者先对 IPMI 请求和响应报文的帧格式做个简介^[2,3]。

表 1 IPMI 请求报文

字节	比特							
	7	6	5	4	3	2	1	0
1	响应从地址(rsSA)							
2	网络功能码(netFn)						响应逻辑单元号(rsLUN)	
3	校验码 1(Checksum)							
4	响应从地址(rqSA)							
5	请求序列号(rqSeq)						请求逻辑单元号(rqLUN)	
6	命令号(Command)							
7: N	数据(Data)							
N + 1	校验码 2(Checksum)							

表 1 是 IPMI 请求报文帧格式。其中 netFn 是网络功能码,该码字能够对机框、网桥、固件、存储情况进行描述;Command 表示请求消息需要执行的命令号,随着命令号的不同,可以执行取设备 ID、冷启动、热启动、设置 ACPI 电源状态等操作;Data 则是命令带的具体参数数据。

表 2 IPMI 响应报文

字节	比特							
	7	6	5	4	3	2	1	0
1	响应从地址(rsSA)							
2	网络功能码(netFn)						请求逻辑单元号(rqLUN)	
3	校验码 1(Checksum)							
4	响应从地址(rqSA)							
5	请求序列号(rqSeq)						响应逻辑单元号(rsLUN)	
6	命令号(Command)							
7	完成码(Completion Code)							
8:N	数据(Data)							
N+1	校验码 2(Checksum)							

表 2 是 IPMI 响应报文帧格式。与请求报文相比较,除了第一字节的 rqSA 和第四字节的 rqSA 的位置调换了,还增加了一个第七字节的完成码(Completion Code)。完成码的作用是显示相应请求消息是否成功正常的完成了,若没有完成,即提供一个显示当前完成情况的数值。这些数值在标准的 IPMI 协议中都有定义。

正因为 IPMI 报文有着详细的帧格式,方案进行 IPMI 报文解析时才能把当前报文的状态信息分列出来显示在监控界面上,方便监控人员对 ATCA 单板的运行状况有很好的掌控,同时也能在出现异常情况时及时采取措施进行补救。

2.2 方案设计

本方案是在德国威图(Rittal)公司出厂的 5U 机架以及上海未来宽带技术公司(B-Star)设计的 Dragon Board FBB_OCTP_B6328_Release^[4]的 ATCA 单板上实现的。

按照 PICMG3.0 规定,IPMB 基于 I²C 总线协议。IPMC 和 ShMC 之间的 IPMB 总线结构一般分为总线型(Bused)和星型(Radial)两种。本方案设计是针对于总线型 ATCA 机架的。对于这种机架,任何时候 IPMB 总线上传输的数据报文,总线上所有的 IPMC 都能收到,但最多只会会有一个设备被寻址到,并作出回应。因为 I²C V2.1 协议规定,I²C 总线上的设备的地址必须是唯一的,所以任何时候总线上最多只会会有一个设备会被寻址到。

具体的环境示意图见图 1。首先,ATCA 单板上的 IPMC 与 ShMC 通过 IPMB 总线进行通信,期间接收和发送的报文被收集下来;这些报文信息加上 IPMB 总线的 ID 标示和数据校验后发送到 UART 接口。上位机从 UART 接口接收该报文继而送往 IPMI 报文解析模块进行报文的解析和存储。

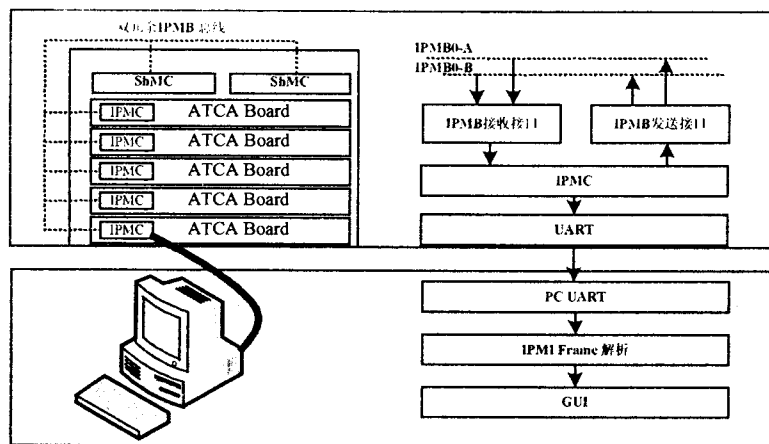


图 1 IPMI 报文监控软件功能模块

本方案的监控软件运行在上位机上,通过 IPMB 总线监测控制器对 Bused IPMB 上的报文的收集和上位机对报文的解析,用户可以清楚地看到总线上的所有活动情况,包括所有 IPMC 同 ShMC 的整个协商过程,以及各种异常现场,当然,通过该软件也可以有针对性地对特定地址的 FRU 进行监控。这样,调试过程中的 FRU 上电和断电过程都可以监控;上电完成后,FRU 运行状态也可以监控,还可以结合 ShMC 的 CLI 进行调试,从而使得 FRU 的调试变得即简单、方便又很经济,而且能够快捷准确地定位。

2.3 软件实现

本方案的监控软件是使用 Microsoft 公司的 Virtu-

al C++6.0 编制完成。

该程序核心部分在于对 IPMI 报文的解析^[5]。假如在 IPMB 总线上截获一请求报文 9618522094014b,在配置文件中查找字段后,取出第一字节 96h 即响应地址;第二字节 18h 截取高六位得到 06h 就是网络功能号,低两位 00h 则是响应逻辑单元号;第三字节 52h 是对前两个字节的校验码;第四字节 20h 是请求地址;第五字节 94h 截取高六位得到请求序列号 25h,低两位 00h 是请求逻辑单元号;第六字节 01h 是命令号,表示执行“取设备 ID 号”操作;第七字节 4bh 是对第四到六字节的校验码。

针对该请求报文有相应响应报文 201cc4969401000080000051290000000000db。同样在配置文件查找后,得到第一字节 20h 是请求地址;第二字节截取高六位得到 07h 为网络功能号,低两位 00 是请求逻辑单元号;第三字节 c4h 是对前两字节的校验码;第四字节 96h 是响应地址;第五字节 94h 截取高六位得到 25h 是请求序列号,低两位 00h 则是请求逻辑单元号;第六字节 01h 是命令号,表示执行“取设备 ID 号”操作;第七字节是完成码,00h 表示命令正常被执行了;第八到十八字节是 00h,80h,00h,00h,51h,29h,00h,00h,00h,00h,00h 则是执行完该命令得到的数据;第十九字节 dbh 是对第四到十八字节的校验码。

这样,若检测到这样一对报文,便得知这样一个“取设备 ID 号”的操作成功了。整个程序资源主要由两个线程和一个中断服务程序组成,一个是工作界面线程,另一个是串口接收线程。中断服务程序负责将接收到的数据放入数据缓冲区,等待串口接收线程的调用。工作界面线程主要是对一些控件、菜单

命令的响应,在此不再赘述,着重介绍串口接收线程。

图 2 显示的是串口接收线程的流程图。

1)数据接收开始,先检验缓冲区是否有新的数据,若没有则继续等待新数据的传入;若检测到新数据则进行下一步操作。

2)检验该数据是否具有完整的报文头和报文尾,若没有仍然等待新数据输入。

3)若是完整报文则判断当前的报文总数是否大于 500 个,若不超过 500 个报文,则继续检测该报文是否通过 CRC 校验;如果没通过校验,除 ID、Date/Time 和 Raw Data 外其他的字段都记录为 Null。

4)若通过了 CRC 校验,程序则去读取一个基于文本格式的 *.ini 文件,在该文件中存放有 IPMI 所有描

述信息,所以,程序只需要在该文件中查找到相应的字段,按照 IPMI 帧格式的标准生成相应字段信息,从报文中提取 Requester Address, Responder Address, Network Function, Command Code 和 Data Field,参照 ATCA 标准可以根据 Network Function 和 Command Code 获得相应的 Command Name,然后记录这些信息。插入监控界面的 LIST 控件下显示。

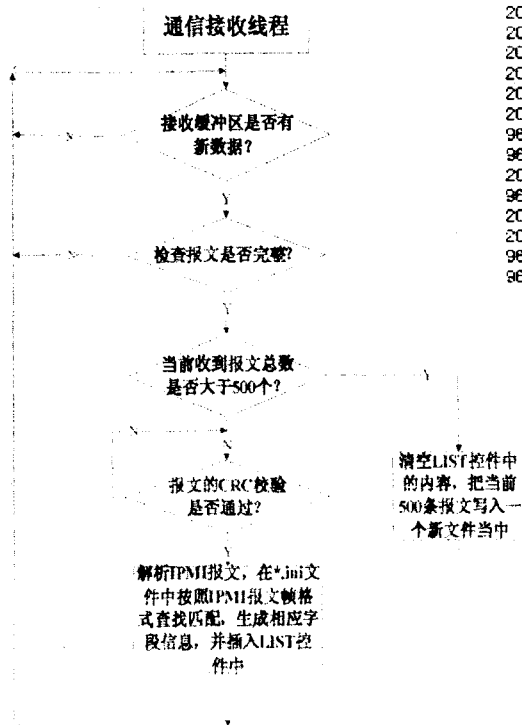


图 2 串口接收线程

5)如果当前的报文数已经超过500个,则将这500个报文写入一个新的文件,并清空LIST控件内容。

3 软件运行效果

图3显示的是对监控界面LIST列表内容的放大,显示了当前收到的报文信息。对LIST中的请求报文单击后则出现如图4所示的对话框,上面按照IPMI帧格式分别罗列出当前帧的数据信息,并显示相关释义信息,帮助用户了解报文字段的含义。

4 结束语

本方案实现了一种基于ATCA平台下的对IPMI报文进行监控的软件。该软件已成功应用在ATCA单板上,并能够长时间、稳定的运行。通过该软件,能够实时有效地对IPMI报文进行分析,从而能够对刀

片上FRU的热插拔过程进行监控,也从另一方面巩固了ATCA优秀的机架管理功能。

Code	IF#B	Command
2010d096000204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
2010d096000204f0106f...	A	Request: Hot swap Platform Event
2010d096000204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
96145820000200da	B	Response: Platform Event
2010d096000204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
2010d096000204f0106f...	A	Request: Hot swap Platform Event
96145820000200da	A	Response: Platform Event
2010d096000204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
9618522094014b	A	Request: Get Device ID
2010d096000204f0106f...	A	Request: Hot swap Platform Event
96145820000200da	A	Response: Platform Event
201cc496940100008000...	B	Response: Get Device ID
2010d096040204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
2010d096040204f0106f...	A	Request: Hot swap Platform Event
2010d096040204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
2010d096040204f0106f...	A	Request: Hot swap Platform Event
2010d096040204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
96185220cc0113	B	Response: Get Device ID
96b0ba20d00d000003	A	Request: Get Device Locator Record ID
2010d096040204f0106f...	B	Request: Hot swap Platform Event
96145820040200da	B	Response: Platform Event
201cc496cc0100008000...	B	Response: Get Device ID
20b42c96d00d000020006d	B	Response: Get Device Locator Record ID
96105a20d422ea	B	Request: Reserve Device SDR Repository
96185220d80107	A	Request: Get Device ID

图 3 监控整体界面

图 4 请求报文详细信息

参考文献:

- [1] ATCA PICMG 3.0 R2.0 Draft[S]. 美国马萨诸塞州韦克福尔德里:PIGMC 协会,2004:124-131.
- [2] Intelligent Platform Management Interface Specification v1.5[S]. 美国硅谷: Intel, HP, 2002:32-37.
- [3] 裴晓衡,张保稳,银鹰,等. 智能管理平台接口研究及实现[J]. 计算机技术与发展,2006,16(6):1-2.
- [4] B-Star Dragon Board System Architecture V1.0[M]. 上海: 上海未来宽带中心,2006.
- [5] Platform Management FRU Information Storage Definition v1.0[S]. 美国硅谷: Intel, HP, 1999:11-13.