

基于 MPC7448 的高端 PowerPC 常见问题解决方法

杨劲松

(中国电子科技集团公司第五十二研究所, 浙江 杭州 310012)

摘要: 简单介绍了 MPC7448 微处理器的分类及应用。以本公司某型号为例, 阐述了以 MPC7448 处理器为核心的最小系统原理、架构, 着重介绍了该产品在调试和维修过程中可能遇到的问题及解决方法, 希望在对以 MPC7448 为处理器的主控板产品的调试和维修有借鉴作用。

关键词: MPC7448; 最小系统; PowerPC

中图分类号: TP332.3

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2013)09-0008-03

Solutions to common problems of top PowerPC based on MPC7448

Yang Jinsong

(The Fifty-second Reseach Institute of China Electronic Technology Group Corporation, Hangzhou 310012, China)

Abstract: This paper briefly introduces the classification and application of microprocessor based on MPC7448. Taking a model of the company as an example, with MPC7448 processor as the core, it introduces the principle and architecture of minimum system, especially the problems and solutions may encounter in debugging and repair process, in the hope that the debugging and repair of the master control board product with MPC7448 as the processor have draw lessons from action.

Key words: MPC7448; the smallest system; PowerPC

MPC7448 系列是飞思卡尔 (Freescale) PowerPC 主处理器中目前已量产的最高端系列产品, 秉承了以往的 PowerPC 系统高稳定、高可靠、低功耗的特点, 其主频范围为 1 GHz~1.7 GHz, 极大地提高了基于 PowerPC 的嵌入式处理器的性能; 同时有效地管理功率并改进 AltiVec 吞吐量, 带有 1 MB 的 L2 高速缓存, 使每瓦特功率获得最佳的性能^[1]。MPC7448 最小系统在国外研究较早, 几乎与 MPC7448 样片同步进行。目前, 以 MPC7448 为处理器的系统已应用到高端通信、军事及工控领域, 如软交换系统、无线基站控制器、雷达测控、声纳、火炮控制、电子对抗及气象预测等。

在对系统运算处理能力要求较高而希望功耗在比较理想范围内的高端应用场合, 可以让两个或者两个以上的处理器以多处理器的方式协同工作。多处理器系统有不同的实现方式, 总体上可以分为对称多处理器系统和不对称多处理器系统。对称多处理器系统 SMP 的特点是运行同一个操作系统, 多个处理器共享地址空间, 各处理器对软件透明, 由操作系统进行资源分配以及负荷分担。不对称多处理器系统 AMP 的特点是各个处理

器可以运行相同的或不同的操作系统, 各操作系统相对独立, 静态负荷分担^[2]。

1 系统方案架构

针对不同的应用, 以 MPC7448 为处理器的各种系统架构基本类似, 如图 1 所示。其系统架构通过桥片来扩展总线及输入输出设备, 系统的存储器通过在北桥芯片 Tis109 上配置 1 GB 的板载 DDR2 SDRAM 作为整个系统的主要动态存储单元, 为软件提供运行空间; 系统还配置了两片 (可选) 128 MB 的 Flash 用作 BOOT ROM 及存放软件。

2 常见问题概述

以下所列问题均以本公司某型号单 MPC7448 处理器的 PowerPC 产品为例。由于篇幅有限, 这里只能列出在生产调试维修过程中出现频率较高、具有一定典型性的几个问题。下列所述问题并不包括此类 MPC7448 主控板在调试维修过程中所出现的全部问题。调试维修过程中系统平台连接关系图如图 2 所示。

2.1 NVRAM 损坏

故障现象: NVRAM 读写异常。

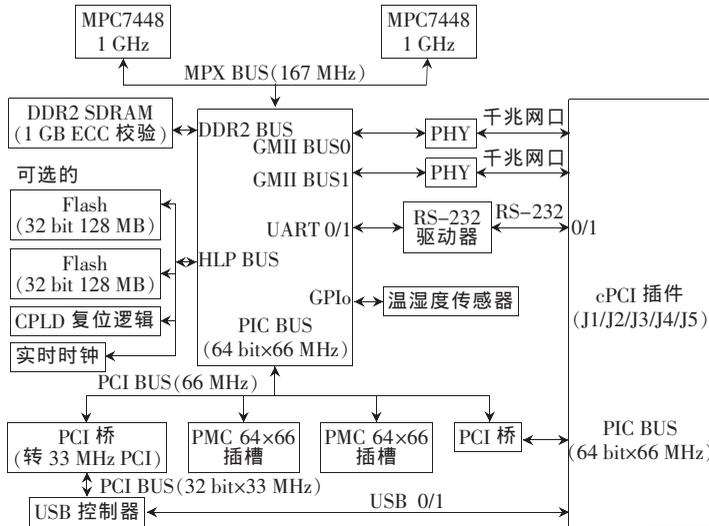


图1 MPC7448 架构示意图

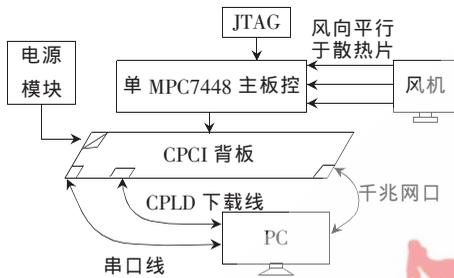


图2 平台连接关系图

处理过程:此类问题可以利用 JTAG 仿真器,通过以下步骤来判断 NVRAM 的好坏:

(1) 打开 CodeWarrior IDE 软件,在 DEBUG 目录中点击 connect 选项,待初始化文件 7448_CETC52_init.cfg 编译完成;

(2) 选择 DATA 目录下的 View Memory 选项,在弹出的窗口中 address 地址一栏里输入 0xEF000000,对 NVRAM 内的 32 KB (0xEF000000~0xEF007FFF) 空间数据进行读写测试;

(3) 双击对应地址中的数据对其进行修改,如果键入的数据与显示的数据不同,则重点检查 U13、U14 是否短路、虚焊或者损坏。若键入数据正确,则右键选择 Refresh 选项,刷新数据。如果发现数据刷新后发生变化,而且其他地址中的数据同时发生变化,则可判断 NVRAM 虚焊或损坏。

2.2 MPC7448 或 Tsi109 损坏

故障现象:MPC7448 或 Tsi109 无法正常连接。

处理过程:此类问题可以利用 JTAG 仿真器,通过以下步骤来判断 MPC7448 或 Tsi109 好坏。

(1) 关闭电源,将 USB-TAP 一端接至 PC,一端接控制板 XS1(XS1 的第 1 脚靠近接插件 XS2),打开电源;

(2) 在 PC 上打开 CodeWarrior IDE v8.8,在 File 菜单中新建 Empty Project,打开 Edit→XX Project Setting

(XX 为工程名)界面,在 Target Setting 中选择 Linker 为 EPPC Linux GNU Linker,点击 Apply,RemoteDebugging 中 Connection 为 CodeWarrior USB TAP,在 EPPC Debugger 中选择 7448 处理器,配置初始化文件 7448_CETC52_init.cfg,再点击 Apply。在 Debug 目录中点击 connect 选项,连接 MPC7448,在询问是否配置初始化文件时,选择“Yes”。连接成功后,会跳出 Connected 界面,可以看到指令地址指向 0xFFFF00100。若连接失败,未出现询问对话框,则可能是 MPC7448 出现问题。若出现对话框并选择“Yes”后配置文件下载速度很慢、下载失败或下载后显示 CPU 无法停止等信息,则是 MPC7448 或 Tsi109 出现问题。

2.3 PCI 设备无法被识别

故障现象:PCI 设备无法被识别。

处理过程:这里的 PCI 设备包括通过桥芯片总线引出的转 33 MHz PCI 设备、PMC 64 bit x 66 MHz 插槽、PCI BUS 32 bit x 33 MHz 等设备。常见的问题如:所有 PCI 均无法识别,或某些 PCI 总线设备正常而其他 PCI 设备不正常(常见设备有 USB 口、PCI 设备、PMC 载板等)。

总结:此问题如果是所有 PCI 设备均无法识别,说明 Tsi109 桥片工作可能出现了问题;如果是某些 PCI 总线设备正常而其他 PCI 设备不正常,这时可以围绕某个或某些不正常 PCI 总线设备来确定。在处理过程中存在如芯片 PCI2050BIGHK 焊接存在虚焊、短路或者本身桥芯片有问题,或接口接插件本身问题等情况,这时首先可以排除 PCI2050BIGHK 桥芯片周围排阻焊接问题,再根据原理图量其周围排阻值和正常板卡对比值是否存在误差,如果有部分管脚阻值偏差比较大,基本确定为桥问题。在对植球 BGA 封装的芯片重新植球或者更换时,要特别注意焊接工艺流程,如果板卡和芯片焊接前没有根据其元件特性除湿,轻则可能会造成芯片损坏,严重可能会导致印制板焊脚脱落,直至整块板卡报废发生。

2.4 串口无法打印信息

故障现象:串口无法打印信息。

处理过程:此类问题应该说比较严重,出错的位置应该在 MPC7448 端,而出错的数据可能刚好在 BGA 的最外围,理论上重新回焊一遍就可以生成焊盘,不需要焊下重新植球。此时连接 JATG 仿真器,如果软件连接正常则说明 MPC7448 故障可能性比较小,可能是 Tis109 桥芯片出问题了,不是虚焊的问题,这时直接更换 Tis109 桥芯即可。

2.5 部分 Flash 地址无法擦写

故障现象:部分 Flash 地址无法擦写。

处理过程:此类问题在调试时可能发生,在 Flash 擦写时,Flash 的 0xf2000000~0xf2ffff 地址无法擦写,其他地址空间正常。这时可以通过对软件作相应修改或者直接更换 Flash 来解决。如果发现全部为坏块,则应该直接

更换处理。

3 举例

为了更进步说明调试及排故过程注意事项,下面着重举一例(实际工作调试中发现的问题)加以说明。

故障现象:在对 Flash 烧写内核程序时,发现“内存校验不成功”。

处理过程:通过最小系统排除法的方式来初步分析与判断故障出现的范围,以达到快速定位并分析解决的目的。首先,根据调试平台确定除待调板卡外其他调试工装及使用应用软件、仿真器、目标代码文件等是否正常;然后,测量其电源对地内阻测试是否正常,如发现对地内阻有异常现象或短路时(此时切记不能加电,以免带来不可挽回的后果),应该了解其原理先排除故障点,再进行下步操作,此类问题相对较为简单,在这里就不加以说明;此时加电再测量其常备电压和各关键点电压是否均正常。本例中,利用 CodeWarrior IDE 软件测试 Flash、NVRAM 以及内存时,发现内存高位地址有问题。

根据原理架构,造成内存无法校验的问题定位为 Tis109 桥芯片或者为内存本身问题。通过读取内存地址判断与分析,发现仅高 2 位有问题,进一步定为内存 U35 与 Tis109 桥芯片处问题。由于此块 MPC7448 共计有 8 片内存,每片用到 8 bit 数据线,共计 64 bit 数据总线,为了进一步判断是 Tis109 桥芯片还是内存问题,可以断开用于连接 U35 内存的 RP117 和 RP118 两个排阻,分别给予两个排阻靠近 Tis109 桥芯片一个 1.8 V 的高电平,为了避免电压有可能带来的损坏,可串入两个 1 kΩ 左右

的电阻(此步验证结果如果全为 F,则说明 Tis109 芯片没有问题,反之此 Tis109 芯片有问题)。此时连接 USB 仿真器,使用 CodeWarrior IDE 软件测试内存,发现高位均为 FF,证明 Tis109 桥芯片为正常,这时进一步定位到 U35 问题。为了验证是 U35 芯片本身问题还是焊接问题,可以对 U35 重新人工植球后重新焊接,如果正常为焊接问题。通过上述验证发现故障现象相同,故对 U35 进行了更换新的芯片处理。处理后再通过使用 CodeWarrior IDE 软件测试内存,发现高位均为 FF,此时再去校验内存通过。通过此例可以看出在了解其架构的基础上,再从大到小的定位过程。

就生产过程中遇到的问题而言,除了器件本身失效的问题,还有一些如工艺过程导致的问题以及外部因素及焊接上的问题。由于本板卡成本相对比较高,需要调试维修人员及使用人员在各个环节都要加以注意和保护。

参考文献

- [1] 秦东明,朱大勇,张新丽,等.基于 MPC7447A 单板计算机系统设 计[J].微计算机信息,2008(29):43-46.
- [2] 张大波,吴迪,郝军,等.嵌入式系统原理、设计与应用[M].北京:机械工业出版社,2004.

(收稿日期:2012-12-02)

作者简介:

杨劲松,男,1982 年生,助理工程师,主要研究方向:计算机科学与技术及电子硬件调试。