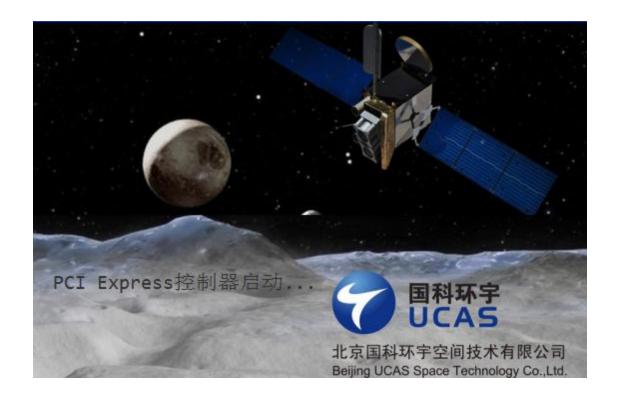
PCI Express 控制器用户手册



版权所有 ©2017 北京国科环宇空间技术有限公司。保留所有权利。

PCI Express 控制器用户手册

1 引言

1.1 目的

本文档是针对 PCI Express 控制器(以下简称 PCIe 控制器)用户所编写的使用手册。文中首先对 PCIe 控制器进行简单的介绍,进而对 PCIe 控制器的使用进行详细说明。阅读该文档用户可以了解 PCIe 控制器的所有功能以及使用步骤。

1.2 背景

PCIe 控制器是高速数据处理机地检设备的重要组成部分,本软件 主要是针对地检系统的需求进行开发。

1.3 参考

- [1] 激光星间链路组件地面测试设备技术要求 20170321
- [2] GH0215-5XX-010FB 主控板地检设备设计方案 V1.00

1.4定义

PCIe: Peripheral Component Interconnect Express.

LVDS: Low Voltage Differential Signal.

2 软件概述

2.1 目标

PCIe 控制器主要是采用 DMA 技术通过 PCIe 板卡从内存读取数据和发送数据。其需求主要包括:

- (1) 发送功能。可选 **PCle 自动发送**和**上位机下传文件**发送两种方式。对于 **PCle** 自动发送方式,参数可配置,以便控制发送数据的类型、速率等。
- (2) 接收功能。从 PCIe 板卡接收数据、实时解包并进行存储。
- (3)显示功能。软件需实时显示运行状态信息。

2.2 功能

通过对需求的分析可以得出, PCIe 控制器应该具备以下功能:

- (1) 控制 2G 高速 PCIe 板卡收发数据;采用 DMA 技术从高速 PCIe 板卡发送/接收、存储数据。最大线速率为 2Gbps 的数据。
- (2) 控制 1G 中速 PCIe 板卡收发数据;采用 DMA 技术从中速 PCIe 板卡发送/接收、存储数据。最大线速率为 1023Mbps 的数据。
- (3) 控制单线制 PCIe 板卡收发数据;采用 DMA 技术从单线制 PCIe 板卡发送/接收、存储数据。最大线速率为 100Mbps 的数据。

(4) 控制三线制 PCIe 板卡收发数据;采用 DMA 技术从三线制 PCIe 板卡发送/接收、存储数据。最大线速率为 10Mbps 的数据。

2.3 软件

基于对需求、功能的分析,开发的 PCIe 控制器软件界面如下所示:



由上图可知, PCIe 控制器主要由四个部分组成:

- (1) 菜单栏。提供软件的相关操作选项。
- (2) 功能面板。提供 PCIe 板卡操作的功能,并显示 PCIe 卡的运行情况。功能面板包括高速 PCIe 窗口、中速 PCIe 窗口、单线制 PCIe 窗口、三线制 PCIe 窗口级速率曲线窗口。
- (3) 文件视图。提供用户查看文件存储列表和软件目录。
- (4) 信息输出。输出用户的操作记录或软件运行错误。 PCI Express Controller User Manual

2.3.1 菜单栏

菜单/工具栏如下图所示。



其中包括 PCle 参数设置、打开配置文件、打开日志文件、参数介绍及打开用户手册等功能。如下列图所示。

○ PCIe寄存器参数设置	ROMEN.	APER APE	X
◎ 高速PCIe寄存器设置	发送通道:	b4	
	接收通道:	b8	
◎ 单线制PCIe寄存器设置	源 地 址:	60 98	
	目的地址:	64 9c	
	类型说明:	68 a0	
◎ 三线制PCIe寄存器设置	速率标识:	6c a4	
	有效长度:	70 a8	
	间隔10ns:	74 ac	
○ 中速PCIe寄存器设置	开始停止:	78	
		确定	取消
		明定	4人行

图 PCIe 参数设置



图 PCle 参数介绍

```
PCIeController.ini - 记事本
                                                                                       _ - X
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
[中速PCIe窗口]
FRAME_HEAD_OFFSET=60
FRAME_HEAD_VALUE=3FFFFF
FRAME_GAP_OFFSET=70
FRAME_GAP_VALUE=1023
START_STOP_OFFSET=78
START_STOP_VALUE=0
SAVE PATH=F:\Data
VALID_LENGTH_OFFSET=74
VALID_LENGTH_VALUE=3e8
TRANSFER_FILE=E:\Project\215\PCIeController\Debug\20170324153727_0000.dat
[三线制PCIe窗口]
TYPE_STATE_OFFSET=60
TYPE_STATE_VALUE=22
VALID_LENGTH_OFFSET=70
VALID LENGTH VALUE=100
TOTAL_FRAME_OFFSET=74
TOTAL_FRAME_VALUE=ffffffff
START_STOP_OFFSET=78
START_STOP_VALUE=0
SAVE PATH=F:\Data
TRANSFER_FILE=F:\pata\benchmark\triple_wire_benchmark.dat
```

图 PCIe 控制器配置文件

```
- - X
PCIeController.log - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
[2017-04-12 08:38:50] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC,用户:Administrator.
 [2017-04-12 08:40:48] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 开始接收.
[2017-04-12 08:40:48] PCIe 总裁2, 三线制PCIe窗口, 打开.
[2017-04-12 08:40:50] PCIe 总裁2, 三线制PCIe窗口, 开始发送.
[2017-04-12 08:43:33] PCIe 总裁2, 三线制PCIe窗口, 停止发送.
[2017-04-12 08:43:33] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 停止接收.
[2017-04-12 08:43:33] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 关闭.
[2017-04-12 19:17:47] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC,用户:Administrator.
[2017-04-12 19:18:02] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 开始接收.
[2017-04-12 19:18:02] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 打开.
[2017-04-12 19:18:10] PCIe 总线2,三线制PCIe窗口,开始发送.
 [2017-04-12 19:18:14] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 停止发送.
[2017-04-12 19:18:14] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 停止接收.
 [2017-04-12 19:18:14] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 关闭.
 [2017-04-12 20:30:49] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC,用户:Administrator.
[2017-04-13 08:38:13] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC, 用户:Administrator.
[2017-04-13 09:15:26] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC,用户:Administrator.
[2017-04-13 09:46:58] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC,用户:Administrator.
[2017-04-13 09:47:25] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC,用户:Administrator.
 [2017-04-13 09:53:38] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 开始接收.
[2017-04-13 09:53:38] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 打开.
[2017-04-13 09:53:48] PCIe 总线2,三线制PCIe窗口,写入寄存器: nOffset=0x60, nValue=0x22.
[2017-04-13 09:53:51] PCIe 总线2,三线制PCIe窗口,写入寄存器: nOffset=0x70, nValue=0x100.
[2017-04-13 09:54:00] PCIe 总线2, 三线制PCIe窗口, 开始发送.
```

图 PCIe 运行日志

2.3.1 功能面板

功能面板包括各功能窗口如下列图所示。



图 高速 PCIe 窗口

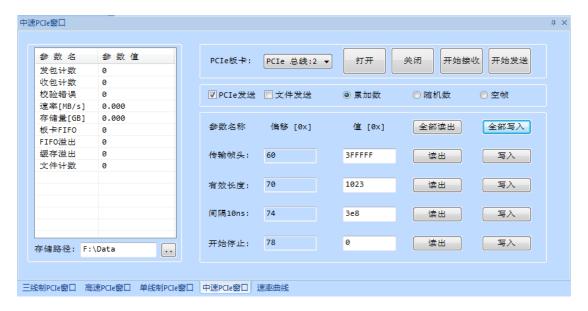


图 中速 PCIe 窗口



图 单线制 PCIe 窗口



图 三线制 PCIe 窗口

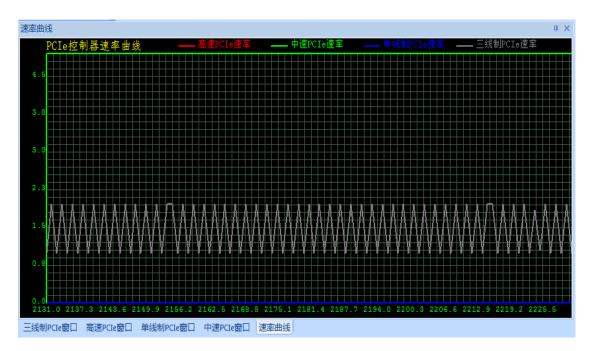


图 速率曲线窗口

2.3.1 文件视图

文件视图方便用户随时查看存储文件列表,如下图所示。

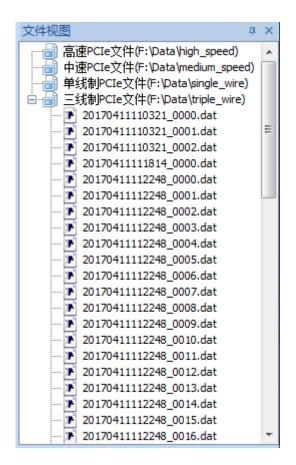


图 文件视图

2.3.1 信息输出

信息输出会记录软件运行、错误及操作记录,并写入日志文件中,如下图所示。

```
[2017-04-13 09:47:25] PCI Express控制器启动,本机:DELL-PC,用户:Administrator。
[2017-04-13 09:53:38] PCIE 总裁2, 三线制PCIE 亩口,打开.
[2017-04-13 09:53:38] PCIE 总裁2, 三线制PCIE 亩口,开始按收.
[2017-04-13 09:53:348] PCIE 总裁2,三线制PCIE 亩口,写入寄存器:nOffset=0x60,nValue=0x22。
[2017-04-13 09:53:51] PCIE 总裁2,三线制PCIE 亩口,写入寄存器:nOffset=0x70,nValue=0x100。
[2017-04-13 09:54:00] PCIE 总裁2,三线制PCIE 亩口,开始发送。
```

图 信息输出

3 运行环境

3.1 硬件

PCIe 控制器运行硬件环境参数如下所示。

表 硬件参数

序号	名称	参数说明	备注
1	CPU	E5-2620 及同等性能, 6 核心及以上, 主频不低于 2. 4GHz	DELL T7910 配置
2	内存	4G	
3	硬盘	读写速度≥3Gbps,存储容量≥8T	

3.2 支持软件

Windows 7 32 位专业版、WinDriver 10.20、vcredist_x86.exe.

4 使用说明

4.1 功能列表

表 功能表

序号	模块	功能
1	发送数据	从 PCIe 板卡发送数据
2	接收数据	从 PCIe 板卡接收数据
3	存储数据	文件存储
4	文件视图	能查看文件列表
5	日志	记录操作和错误
6	信息显示	显示软件的运行时间和 PCIe 板卡收发状态
7	速率曲线	实时显示接收速率曲线

4.2 系统配置

PCIe 控制器被编译成一个可独立运行的文件(文件名:
PCIeController.exe),无需安装,双击即可运行。软件运行后会在当前目录下生成日志文件 PCIeController.log 和配置文件
PCIeController.ini。

4.3 使用步骤

PCIe 控制器同一个进程只支持四块 PCIe 板卡同时进行数据收发。由于各 PCIe 窗口操作相似,以下以三线制 PCIe 窗口进行说明。

根据发送数据的格式在界面配置好参数,选择 PCIe 的总线,点击"打开"即可打开 PCIe 板卡,此时板卡数据收发状态准备就绪(默认打开 PCIe 板卡后就开始接收)。如下图所示。



图 三线制 PCIe 板卡-PCIe 自动发送



图 三线制 PCIe 板卡-上位机下传文件

点击"开始发送"后左边的信息显示框即可看到计数不断增加。

测试过程中,可通过"写入"参数控制发送数据的类型、速率等参数,也可点击"读出"查看是否"写入"成功。

此外,点击"开始接收/停止接收"可控制接收状态,点击"开始发送/停止发送"可控制发送状态,点击"关闭"可恢复初始状态。

4.4 错误和恢复

当 PCIe 控制器出现找不到 PCIe 板卡或不能打开 PCIe 板卡、不能接收数据以及数据有 CRC 错包等问题时,请从以下方向检查:

- (1) 检查板卡是否插好、接线是否正确牢固及驱动是否正确安装;
- (2) 检查 PCIeController. ini 里面的参数是否正确配置。

操作过程中如果出现不可恢复的异常或错误,请联系开发工程师。

5 相关约定

PCIe 控制器有以下约定:

- 1, 存储的文件大小规定为 1G。
- 2, 硬盘空间小于 1G 后停止存储数据。
- 3, 高速 PCIe 存储的文件大小为 1G。
- 4, 中速 PCIe 存储的文件大小为 512M。
- 5, 三线制/单线制 PCIe 存储的文件大小为 256M。