



FPGA_OS_1in_1out 使用文档

主题	FPGA_OS_1in_1out 使用文档
文档号	
创建时间	2019-08-09
最后修改	2019-08-09
版本号	1.0
文件名	FPGA_OS_1in_1out 使用文档.pdf
文件格式	Portable Document Format



目录

一、	FAST 结构介绍	4
二、	FPGA OS 与 UM 接口定义.....	4
三、	数据分组结构定义.....	8
四、	接口分组定义.....	8
五、	数据报文 Metadata 格式定义	9
六、	控制报文 Metadata 格式定义	10



修改记录

版本号	修改人	日期	备注
1.0	张彦龙	2019-08-09	初始版本





一、FAST 结构介绍

FAST 结构如图 1 所示。其分为 FPGA_OS 和 UM 两部分。FPGA OS 包括 FPGA OS Ingress、FPGA OS egress 及 FPGA OS CDC 三部分；UM 由用户自己定义。

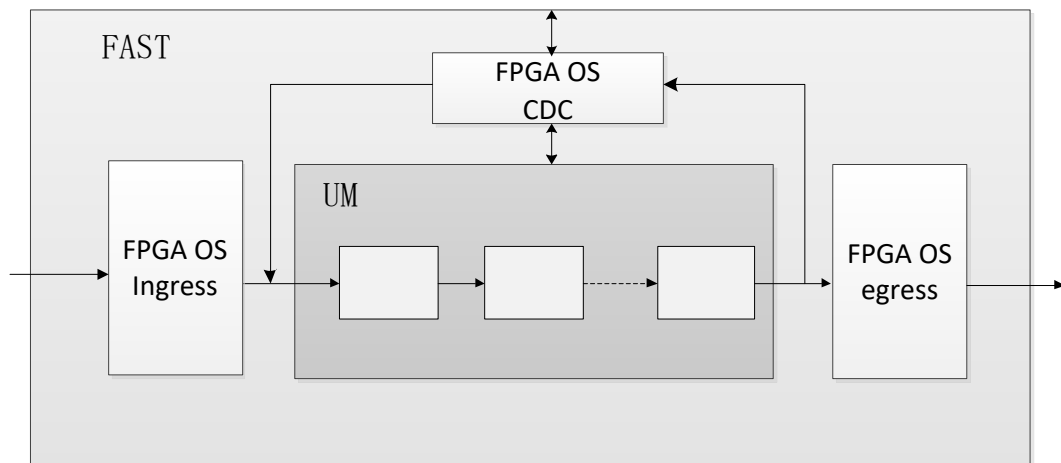


图 1 FAST 平台结构图

FPGA OS Ingress 部分：主要用于完成 1) 接口及 DMA 数据输入的汇聚及输入调度功能；2) 对接口输入的分组数据封装 FAST 的 Metadata 头。

FPGA OS Egress 部分：主要用于完成 1) 接口数据输出控制 2) 对接口输出的分组数据解封装 FAST 的 Metadata 头。

FPGA OS CDC 部分：主要用于完成 CPU 与硬件模块的数据交互及管理控制。管理控制可以通过报文形式实现，即输入的 Cin 接口用于输入控制报文，Cout 输出接口用于输出控制报文，也可以通过 LocalBus 总线方式实现。

二、FPGA OS 与 UM 接口定义

FPGA OS 内与 UM 的连接信号图如 2 所示。

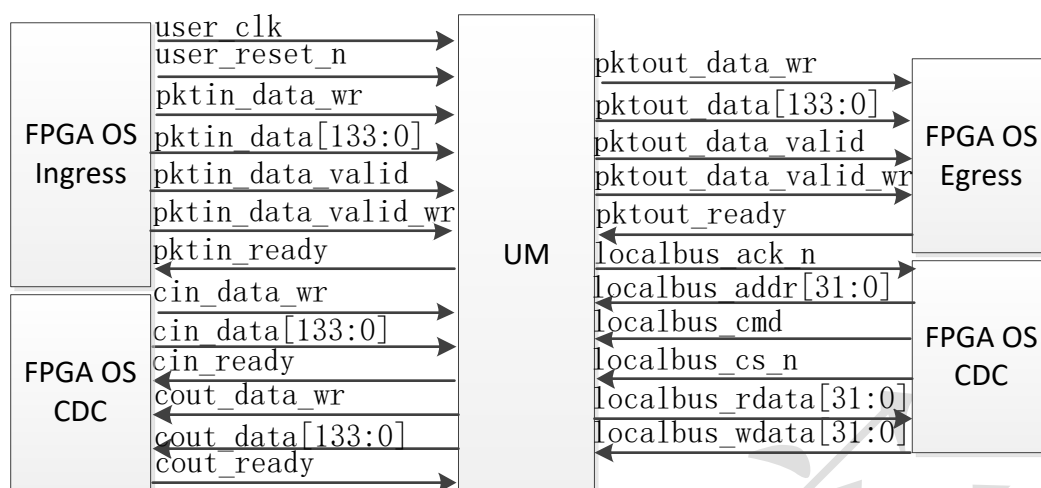


图 2 FPGA 与 UM 接口定义

接口信号定义及列表

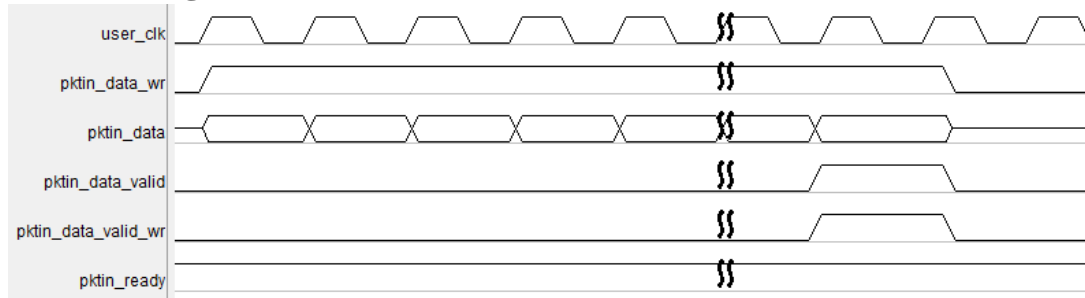
信号名	方向	位宽	描述
CLK and RESET			
user_clk	Input	1	100Mhz 的输入时钟
user_reset_n	Input	1	复位信号，低有效
FPGA OS Ingress to UM 信号定义			
pktin_data_wr	Input	1	报文数据写信号
pktin_data	Input	134	报文数据
pktin_data_valid	Input	1	报文数据标志位,1 为有效分组, 0 为无效分组。
pktin_data_valid_wr	Input	1	报文数据标志位写信号
pktin_ready	output	1	数据 ready 信号
FPGA OS CDC to UM 信号定义			
cin_data_wr	Input	1	控制报文数据写信号
cin_data[133:0]	Input	134	控制报文数据
cin_ready	output	1	控制报文数据写 ready 信号
UM to FPGA OS Egress 模块			
pktout_data_wr	output	1	输出报文写信号
pktout_data	output	134	输出报文数据
pktout_data_valid	output	1	输出报文标志位
pktout_data_valid_wr	output	1	输出报文标志位写信号
pktout_ready	input	1	输出报文 ready 信号
UM to FPGA OS CDC 模块			
cout_data_wr	output	1	控制报文数据写信号
cout_data[133:0]	output	134	控制报文数据
cout_ready	input	1	控制报文数据写 ready 信号
UM to FPGA OS CDC 模块			
localbus_ack_n	output	1	wdata 返回数据有效信号



localbus_cmd	Input	1	0 表示写操作，1 表示读操作；
localbus_cs_n	Input	1	cmd/addr/wdata 等信号有效,表示一次控制操作开始
localbus_addr	Input	32	访问地址
localbus_rdata	output	32	从 UM 读出的数据；
localbus_wdata	Input	32	向 UM 写的数据；

接口时序

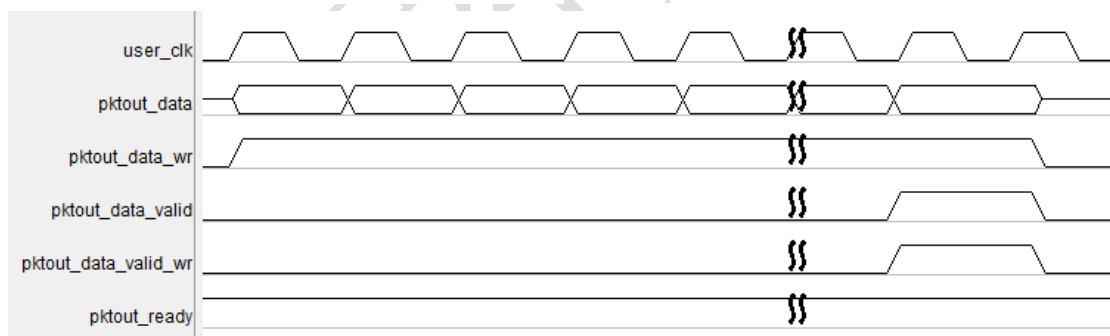
FPGA OS Ingress to UM 信号时序定义：



操作步骤：

- 1) 在 pktin_ready 输出有效时，即为 1 时，检测接收分组；
- 2) 当检测到 pktin_data_wr 为 1 时，表示数据分组 pktin_data 输入数据有效；
- 3) 当数据输入到最后一拍时，则 pktin_data_valid_wr 为 1，输入分组有效时 pktin_data_valid 为 1，否则为 0。

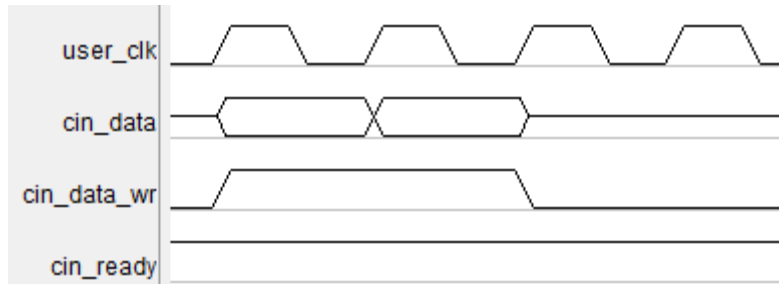
UM to FPGA OS Egress 信号时序定义：



操作步骤：

- 1) 在 pktout_ready 输入有效时，即为 1 时，输出分组；
- 2) 数据分组输出时即 pktout_data 输出数据时，置 pktout_data_wr 信号为 1；
- 3) 当数据输出到最后一拍时，则 pktout_data_valid 与 pktout_data_valid_wr 为 1。

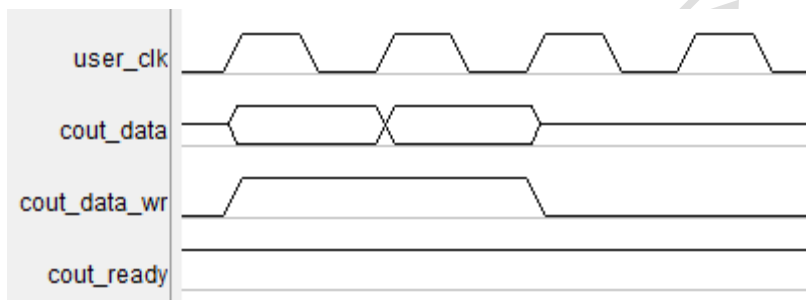
FPGA OS CDC to UM 信号时序定义：



操作步骤:

- 1) 在 cin_ready 输出有效时, 即为 1 时, 检测输入控制分组;
- 2) 当检测到 cin_data_wr 信号为 1, 控制分组输入 cin_data 输入数据有效;
- 3) 输入的控制分组为 2 拍数据。

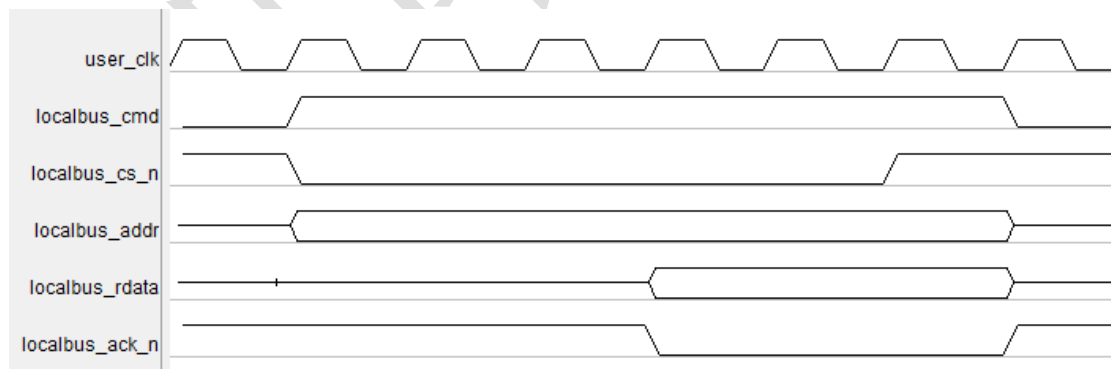
UM to FPGA OS CDC 信号时序定义:



操作步骤:

- 1) 在 cout_ready 输入有效时, 即为 1 时, 输出控制分组;
- 2) 控制分组输出时即 cout_data 输入数据时, 置 cout_data_wr 信号为 1;
- 3) 输出的控制分组为 2 拍数据。
- 4) 注意: 输出的控制分组的 FAST Metadata 域的 DMID 应为输入分组的 SMID, 输出的 SMID 应为输入分组的 DMID。

FPGA OS CDC to UM localbus 读信号时序定义:



操作步骤:

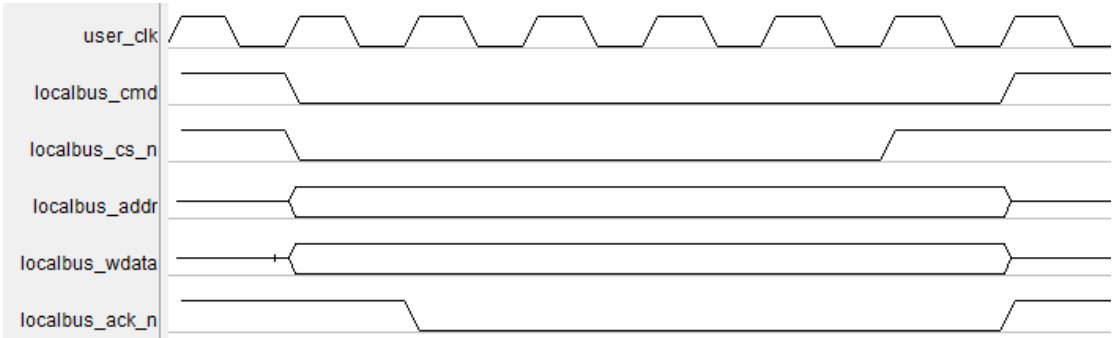
- 1) CDC 输出读请求 localbus_cmd 为 1、地址 localbus_addr;
- 2) CDC 随之输出片选 localbus_cs_n, 低有效;
- 3) UM 检测到片选信号为 0, 进行读操作、返回读数据 localbus_rdata, 等数据稳定之后将 localbus_ack_n 信号置 0;
- 4) CDC 检测到 localbus_ack_n 信号为 0, 采样数据 localbus_rdata, 撤掉片选;
- 5) UM 检测到片选信号为 1, 撤掉 localbus_ack_n 信号;

地址: 湖南长沙岳麓区中电软件园 6 栋 303 室



6) CDC 检测到 localbus_ack_n 变为 1, 可以发起下一次操作。

FPGA OS CDC to UM localbus 写信号时序定义:



操作步骤:

- 1) CDC 输出写请求 localbus_cmd 为 0、地址 localbus_addr;
- 2) CDC 随之输出写数据 localbus_wdata;
- 3) CDC 输出片选 localbus_cs_n, 低有效;
- 4) UM 检测到片选信号为 0, 进行写操作, 写操作完成之后将 localbus_ack_n 置 0;
- 5) CDC 检测到 localbus_ack_n 信号为 0, 撤掉片选;
- 6) UM 检测到片选信号为 1 之后, 撤掉 localbus_ack_n 信号;
- 7) CDC 检测到 localbus_ack_n 信号变为 1 之后, 可以发起下一次操作。

三、 数据分组结构定义

输入及输出数据分组包括 Metadata 头部及有效数据分组两部分, 格式如图 3 所示, Metadata 在 FAST 报文的前 32 字节携带, 每个分组进出 UM 的第 1 拍 16 字节为 Metadata0, 第二拍数据为 Metadata1。

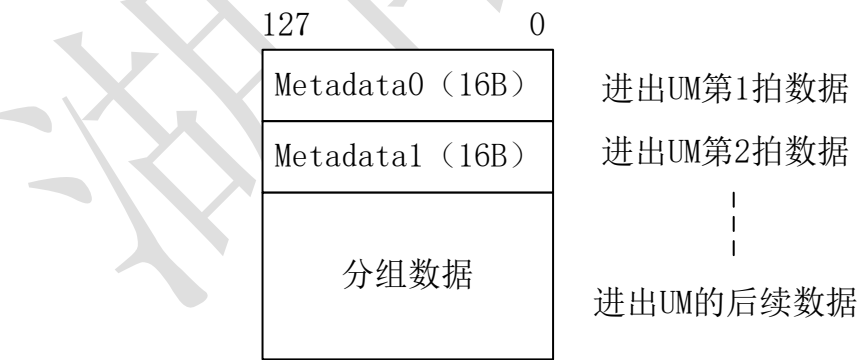


图 3 分组数据传输格式

四、 接口分组定义

接口分组(packet)是应用在 FPGA OS 与 UM 接口上的 134bit 的数据格式, 其中高 6 位为控制信息, 低 128 位为报文数据。分组的前两拍为 FPGA OS 添



加的 32 字节的 metadata，两拍后的数据为有效分组数据。134 位的数据由 2 位的头尾标识，4 位无效字节数，128 位的有效数据组成。

其中，[133:132]位为报文数据的头尾标识，01 代表报文头部，11 代表报文中中间数据，10 代表报文尾部；[131:128]位为 4 位的无效字节数，其中 0000 表示 16 个字节全部有效，0001 表示最低一个字节无效，最高 15 个字节有效，依次类推，1111 表示最低 15 个字节无效，最高一个字节有效。格式如图 4 所示。



图 4 报文分组传输格式

五、 数据报文 Metadata 格式定义

Metadata0 格式定义如下：

[127]	1	pktype	0 数据报文，1 控制报文
[126]	1	pktdst	分组目的，0 为网络接口输出，1 为送 CPU
[125:120]	6	inport	分组的输入端口号
[119:118]	2	outtype	00:直接输出，01：查组播，10，11 保留
[117:112]	6	outport	直接输出：bitmap 方式输出，查组播表：为查找索引。
[111:109]	3	priority	分组优先级
[108]	1	discard	丢弃位
[107:96]	12	len	包含 MetaData 字段的分组长度
[95:88]	8	smid	最近一次处理分组的模块 ID
[87:80]	1	dmid	下一个处理分组的模块 ID
[79:72]	8	pst	标准协议类型



[71:64]	8	seq	分组接收序列号
[63:50]	14	flowid	流 ID
[49]	1	pktsrc	分组的来源，0 为网络接口输入，1 为 CPU 输入
[48:32]	17	reserve	保留
[31:0]	48	ts	时间戳

Metadata1:为用户预留的 16B 的自定义空间，用户可以根据自己需求，自定义内容及使用。

六、 控制报文 Metadata 格式定义

Metadata0 格式定义如下：

位置	字段	含义
[127]	pkttype	0:数据；1:控制
[126:124]	TYPE	001：读帧；010 写帧；011 读响应帧；100：硬件主动触发帧
[123:112]	Seq	访问序号
[111:104]	SMID	发出 C 消息的模块 ID
[103:96]	DMID	接收 C 消息的模块 ID
[95:64]	Addr	操作地址
[63:32]	Mask	写数据掩码
[31:0]	Data	写的数据/读返回数据

Metadata1:

位置	字段	含义
[127:64]	sessionID	用于标识访问会话的 ID
[63:0]	reserve	保留

控制报文进 UM 时只有两拍 metadata 信息。