

Phantom Base

USB3.0 高速数据通信例程简介 V1.1

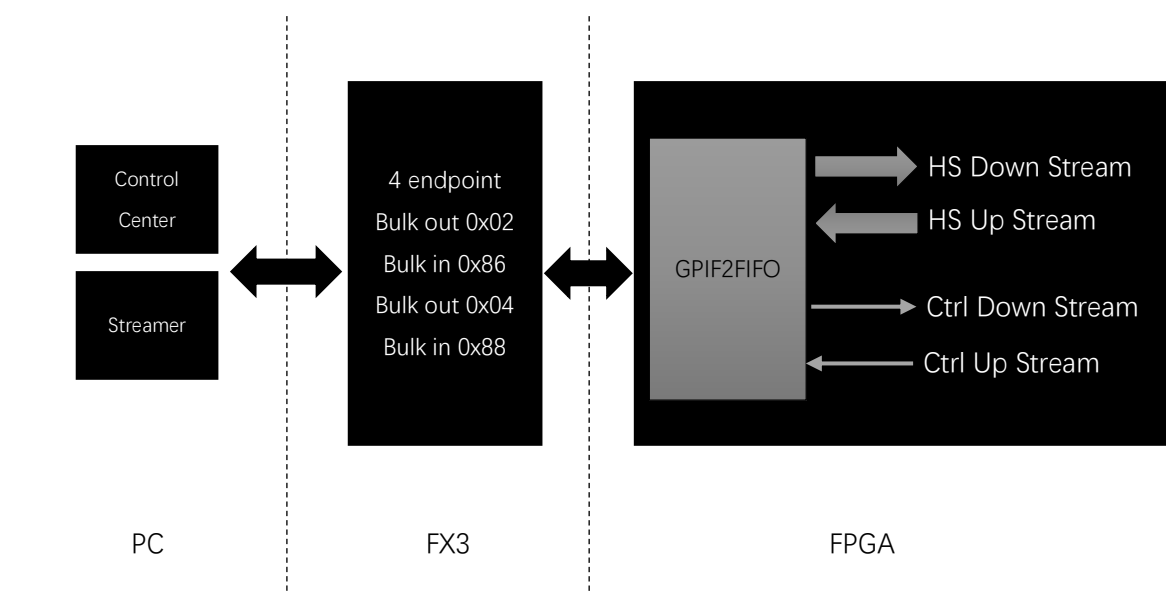
九日春工作室

SHOP358099192.TAOBAO.COM



概述

本例程用于测试 PC 通过 USB3.0 同 FPGA 实现高速通信。包括 PC 端的 Control Center/Steamer 软件，用于收发包测试和速度测试。FX3 的固件程序，用于实现 GPIF 和 USB3.0 之间的数据传输。和 FPGA 的 GPIF2FIFO 模块，用于收发 GPIF 的数据，并提供 4 个 AXIS FIFO 接口来连接 FPGA 的其他功能模块。结构框图如下图所示。



USB endpoint	FPGA FIFO	样例工程处理
Bulk out 0x02	HS Down Stream	Always ready, 接收所有数据
Bulk in 0x86	HS Up Stream	Pkt generator
Bulk out 0x04	Ctrl Down Stream	Loop Back
Bulk in 0x88	Ctrl Up Stream	

Note: 这个测试要想达到高性能需要 PC 的 CPU 有较高的主频, 将系统的电源选项调整为高性能有助于提到性能和稳定性。目前在一些笔记本电脑上测试性能都有写差距。

测试环境

- ✓ Win10 x64
- ✓ Vivado 2019.1
- ✓ FX3SDKSetup_1.3.4

资料 imgs 目录下 gpif_speed_test 目录下是测试用的编译好的 FX3 固件和 FPGA bit file。

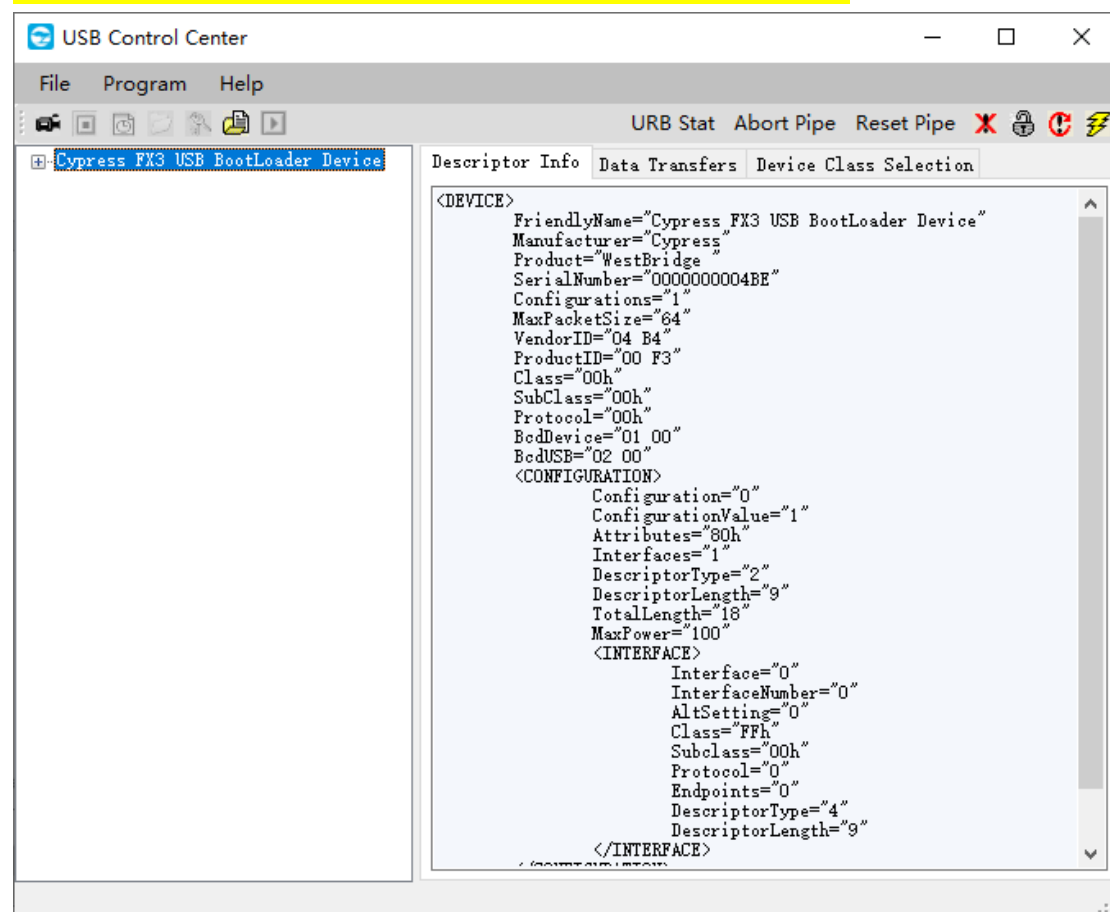
测试步骤

1. 使用 USB Control Center 加载 FX3 固件

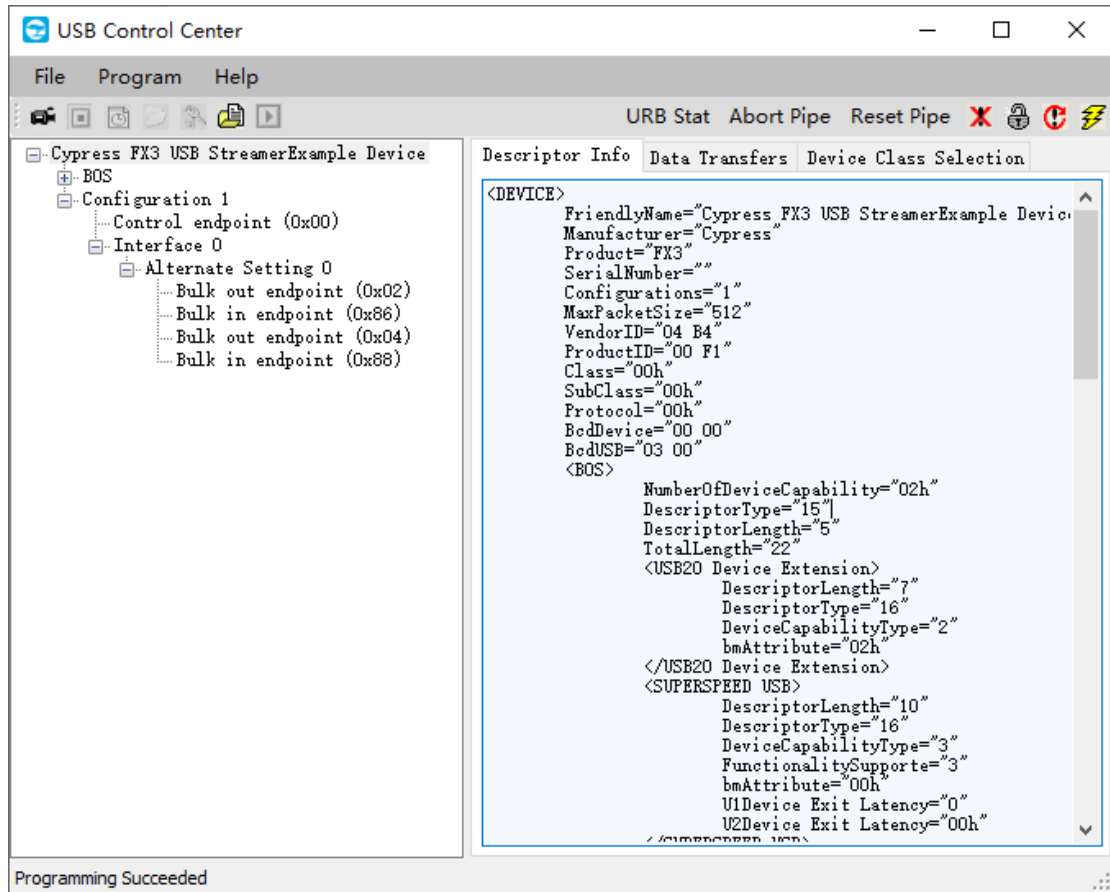
连接开发板 Type-C 接口到 PC USB3.0 接口（注意这里一定要插在 USB3.0 的接口），打开 Control Center，可以看到 Bootloader Device，使用 Program->FX3->RAM, load SlaveFifoSync.img 固件到 FX3 RAM。

对于单独购买 FPGA base board 的用户，硬件已经烧写了测试的 FX3 固件和 FPGA 固件，可以跳过步骤 1 和 2，直接进行功能和性能测试。

Note: 如果看不到 device，可能是由于需要安装 driver，请参考附录安装方法。



Load 成功后可以看到如下图所示的 device。

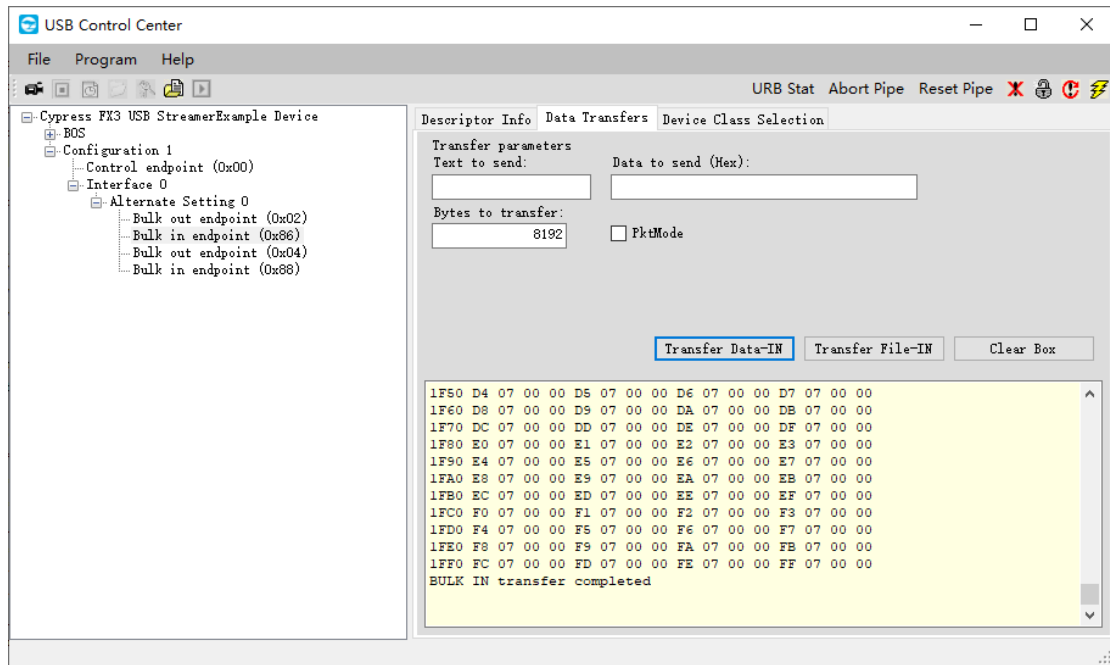


2. Load FPGA bit 文件

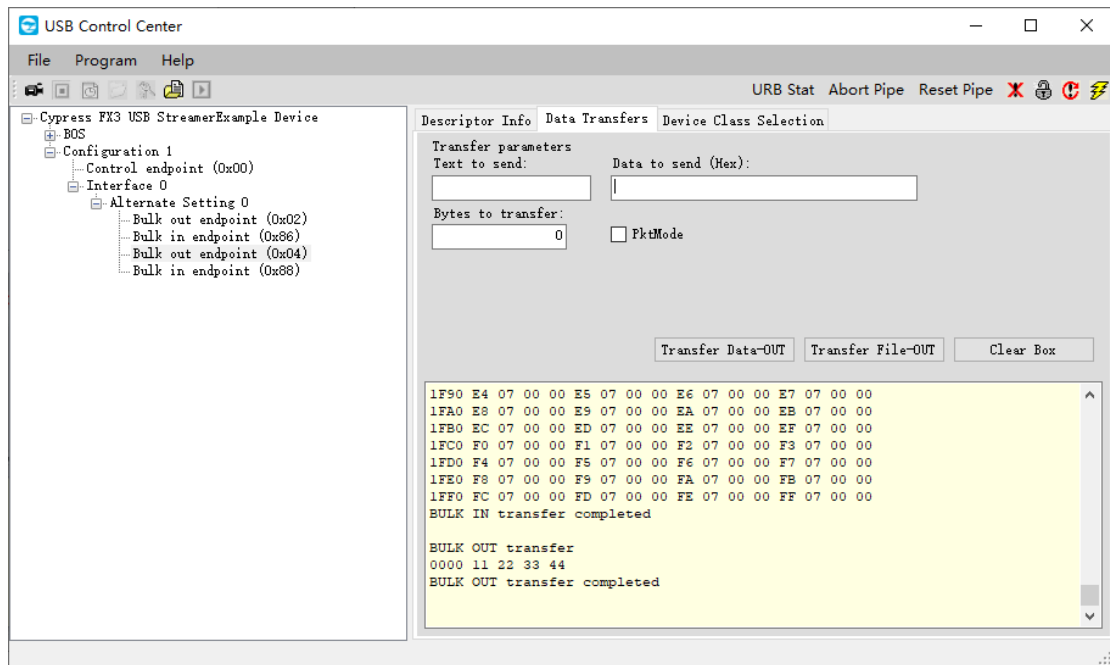
连接 micro-USB 接口到电脑，打开 vivado 软件。我们这里不打开工程，直接打开 Hardware Manager，加载 imgs 目录下的 top.bit。

3. 基本测试

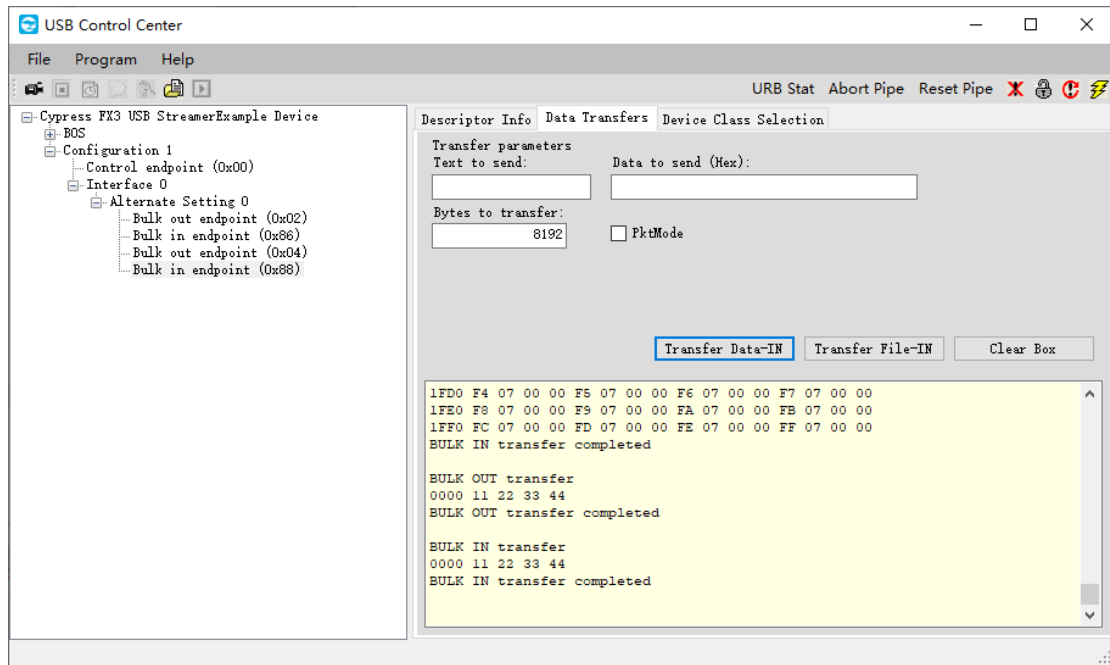
我们可以使用 Control Center 做基本的通信测试。选择 Bulk in endpoint 0x86 (High Speed upstream port)，选择 Data Transfers 标签，设置传输的长度，点击 Transfer Data-IN，可以在 log 窗口看到读回的数据，数据是有 pkt generator 生成的 counter 数据。如下图所示。



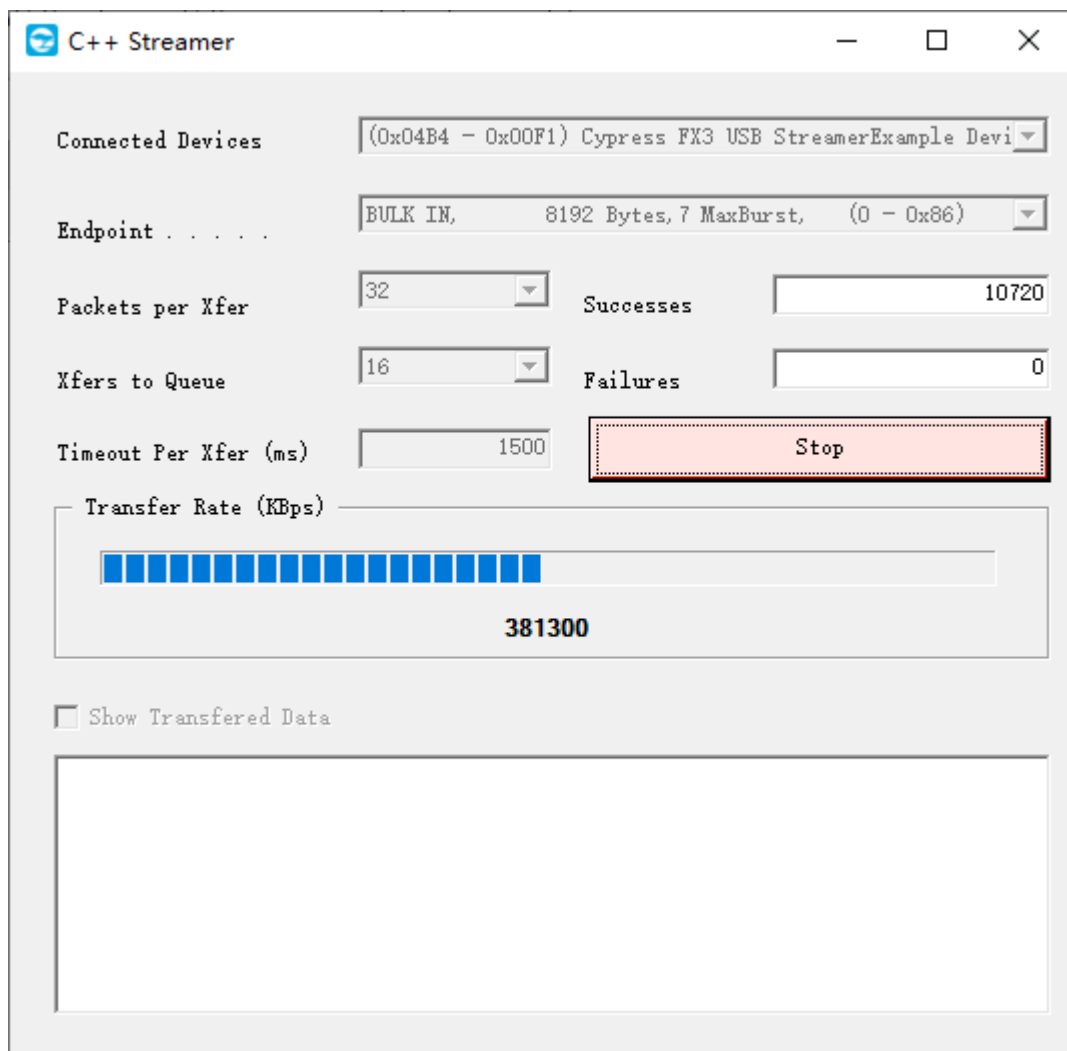
下面测试 Ctrl port 的 data loopback。选择 Bulk out endpoint 0x04 (Ctrl Downstream port)，输入要发送的数据，点击 Transfer Data-OUT，可以在 log 窗口中看到发送成功。



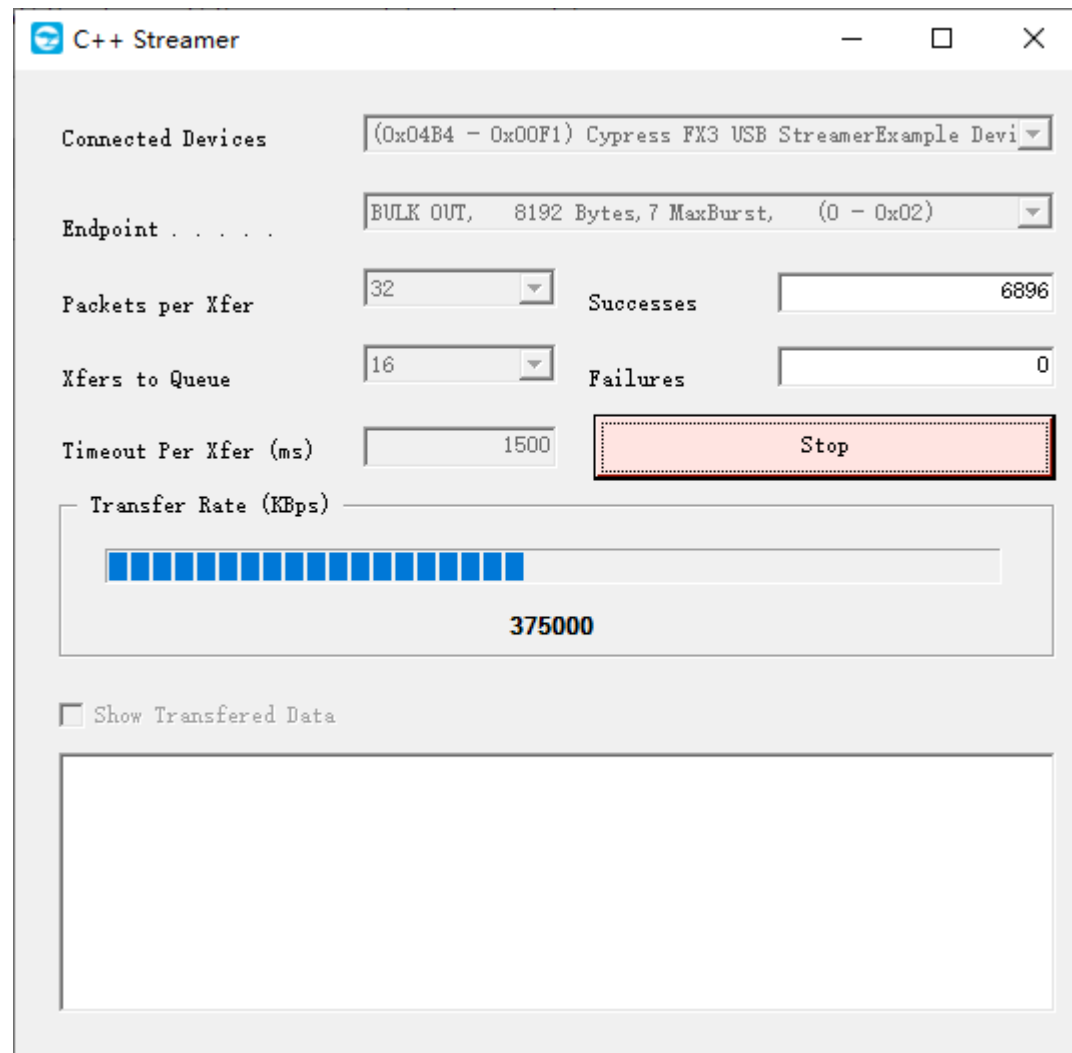
再选择 Bulk in endpoint 0x88 (Ctrl Upstream port)，点击 Transfer Data-IN，可以在 Log 窗口中看到读回了相同的数据，说明 loopback 成功。



使用 Streamer 程序测试传输速度。打开 Streamer 程序，会自动识别到 device，选择要测试的 endpoint。这里首先测试 Upstream port，选择 Bulk IN 0x86，点击 start。可以看到速度一直维持在 380MB/s 以上。



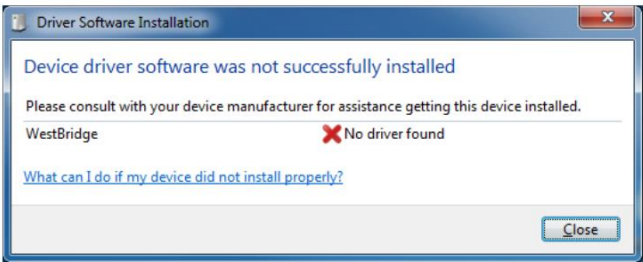
选择 Bulk OUT 0x02, 点击 Start 测试 Downstream 速度。可以看到 Downstream 速度稳定在 370MB/s 以上。



附录

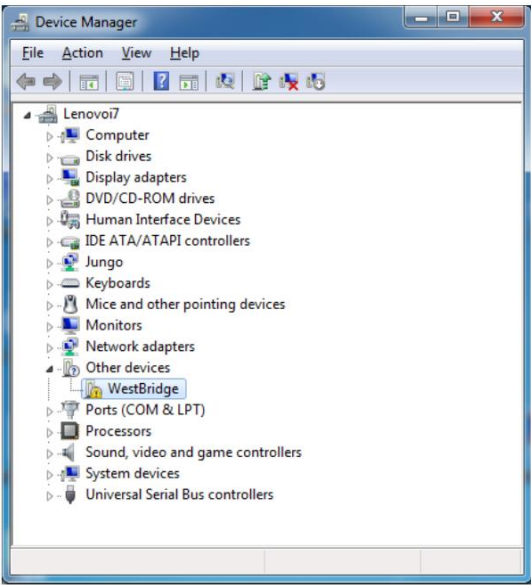
如果在 Windows 计算机上未安装 FX3 DVK 套件，那么第一次将 DVK 与计算机相连时，您会看到下面信息。

图 35. 未安装驱动程序时出现的 Windows 信息



关闭信息框并导航到 Windows 设备管理器。要实现该操作，请单击 Windows 窗口中的 **Start** 按钮，然后在右栏上右击 **Computer** 项，然后点击 **Properties** 来打开系统信息。然后，在左栏上端点击 **Device Manager** 项。

图 36. Windows 设备管理器



右击 **WestBridge** 并选择 **Browse my computer for driver software** 项。在 64 位 Windows 7 电脑上，该驱动程序的位置为：C:\Program Files (x86)\Cypress\EZ-USB FX3 SDK\1.3\driver\bin\win7\x64。您的 SDK 版本可能高于 1.2。

设备管理器要删除 **WestBridge** 入口并将 SDK 板识别为赛普拉斯 USB Bootloader（顶端入口）。