

Project 5 Device Driver 设计文档

中国科学院大学

吴俊亮

2020 年 12 月 28 日

1. 网卡驱动

(1) 描述符

实现的网卡驱动中，共初始化了 1 个发送描述符，32 个接收描述符。发送描述符初始化时设置了 `used` 位，`last` 位和 `address` 域，需要使用时清除 `used` 位，设置 `length` 域。接收描述符初始化时设置了 `new` 位和 `address` 域，需要使用时清除 `new` 位，清除 `word1`，按需要设置 `wrap` 位。

需要注意的是，Xilinx 的手册“Zynq-7000 soc”提到只设置一个描述符可能出现意料之外的问题，所以尽管只使用一个发送描述符，我们还是初始化第二个发送描述符并将其 `used` 位置 1。

(2) 网卡中断的处理

对于发送的过程，一次系统调用只能发送一个包，所以此处不展开说明。对于接收过程，一次可以设置多个描述符，发送数个网络包。但是经过测试，在设置多个描述符的情况下，网卡收到第一个网络包就会发送中断，而不是收到最后一个网络包。所以在接收的网卡中断处理函数中，需要等待所有的包都到达，然后开始搬运和处理 `buffer` 中的内容。

例如我们需要收 5 个包，主机端先向开发板发送了 2 个包，此时网卡已经向 CPU 发送了中断，我们此时需要阻塞在内核等待主机发送剩下的 3 个包，因为即使主机过了一段时间后才发送了剩下的 3 个包，网卡也不会再次产生中断了。

2. C-Core 设计

发送进程和接收进程同时运行时，处理网卡中断的时候我们需要判断是接收完成还是发送完成。等待接收完成的过程中，变量 `recv_transaction` 为 1；等待发送完成的过程中，变量

send_transaction 为 1; 若 TXSR 的 TXCOMPL 位为 1, send_flag 为 1; 若 RXSR 的 FRAMERX 位为 1, recv_flag 为 1。send_flag 和 send_transaction 都为 1 时, 我们进行发送完成的处理; 否则我们进行接收完成的处理。

参考文献

[1] UG585, “Zynq-7000 soc.” 2018. [Online; accessed 20-September-2019].

https://www.xilinx.com/support/documentation/user_guides/ug585-Zynq-7000-TRM.pdf