

Autonomous PCIe HIP 模式

使用 Autonomous PCIe HIP Mode 是一種真正意義上縮短 FPGA PCIe 啟動時間的最佳常規方法 (注意：元件必須支援使用 Autonomous PCIe HIP Mode)。

Q

什麼是 Autonomous PCIe HIP 模式？

在配置 Intel FPGA 時，FPGA 首先會接收 periphery image 的配置 bit stream，然後再接收 Core image 配置 bit stream。配置完成後，FPGA 進入 user mode。

而在 Autonomous PCIe HIP 模式下，PCIe Hard IP 在 periphery image 配置完後，即在配置 Core image 時就能正常工作。待完成 Link Training 後，PCIe Hard IP 就能在 Host 啟動的 100ms 內完成回應，而不用等到 Core image 配置完進入 user mode 後才開始。顯然，這樣就減少了 FPGA PCIe 的啟動時間。

Q

Autonomous PCIe HIP 模式對 FPGA PCIe 的啟動時間有何影響？

Autonomous PCIe HIP Mode 和 CvP Initialization 的模式是類似。如下以 CvP 的兩張圖表說明 Autonomous PCIe HIP Mode 對 PCIe 啟動時間的影響。

PCIe Active 的時間 = a(ramp time) + b (POR) + Program and calibrate

1. Autonomous PCIe HIP Mode : 只需配置 Peripheral image · Hard PCIe 就開始正常工作

Figure 2-2: PCIe Timing Sequence in CvP Initialization Mode

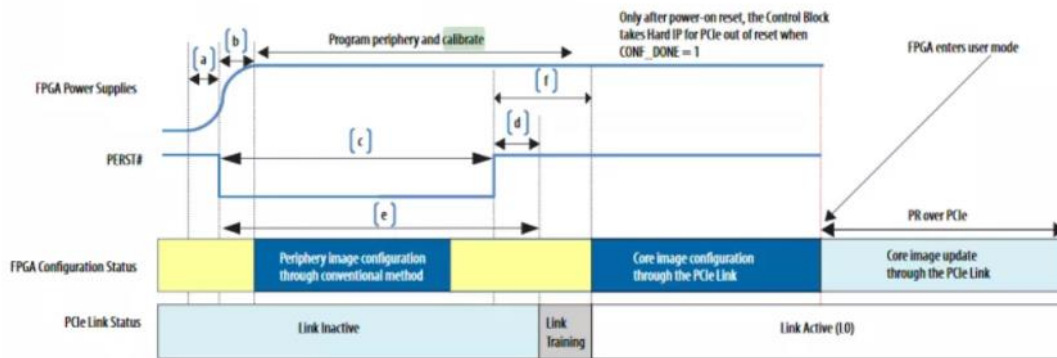
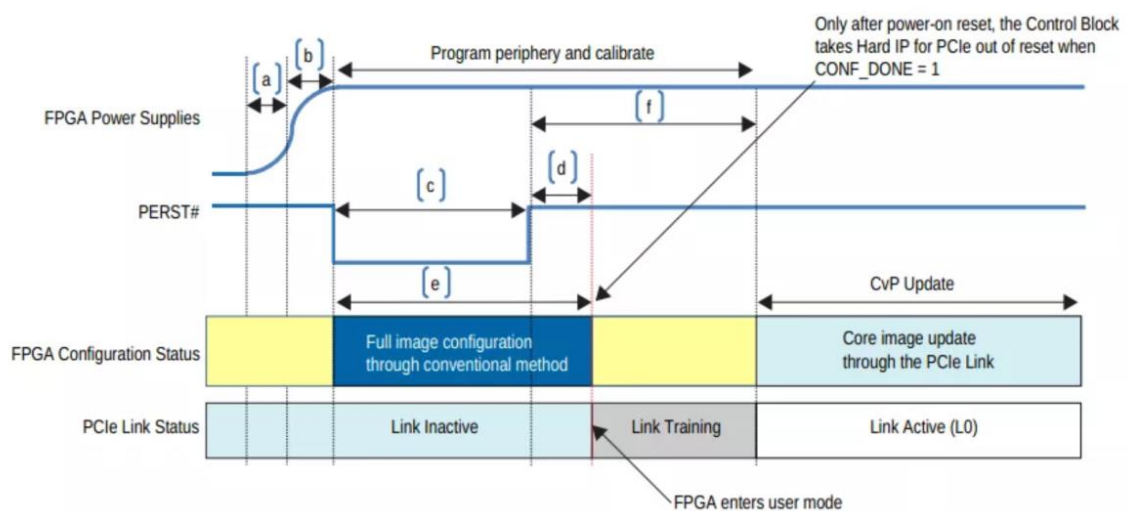


Table 2-1: Power-Up Sequence Timing in CvP Initialization Mode

Timing Sequence	Timing Range (ms)	Description
a	10	Maximum ramp-up time requirement for all POR-monitored power supplies in the FPGA to reach their respective operating range.
b	4-12	FPGA POR delay time.
c	100	Minimum PERST# signal active time from the host.
d	20	Minimum PERST# signal inactive time from the host before the PCIe link enters training state.
e	120	Maximum time from the FPGA power up to the end of peripheral configuration in CvP initialization mode.
f	100	Maximum time PCIe device must enter L0 after PERST# is deasserted.

2. 非 Autonomous PCIe HIP Mode : 需要配置 Full image · Hard PCIe 才開始工作

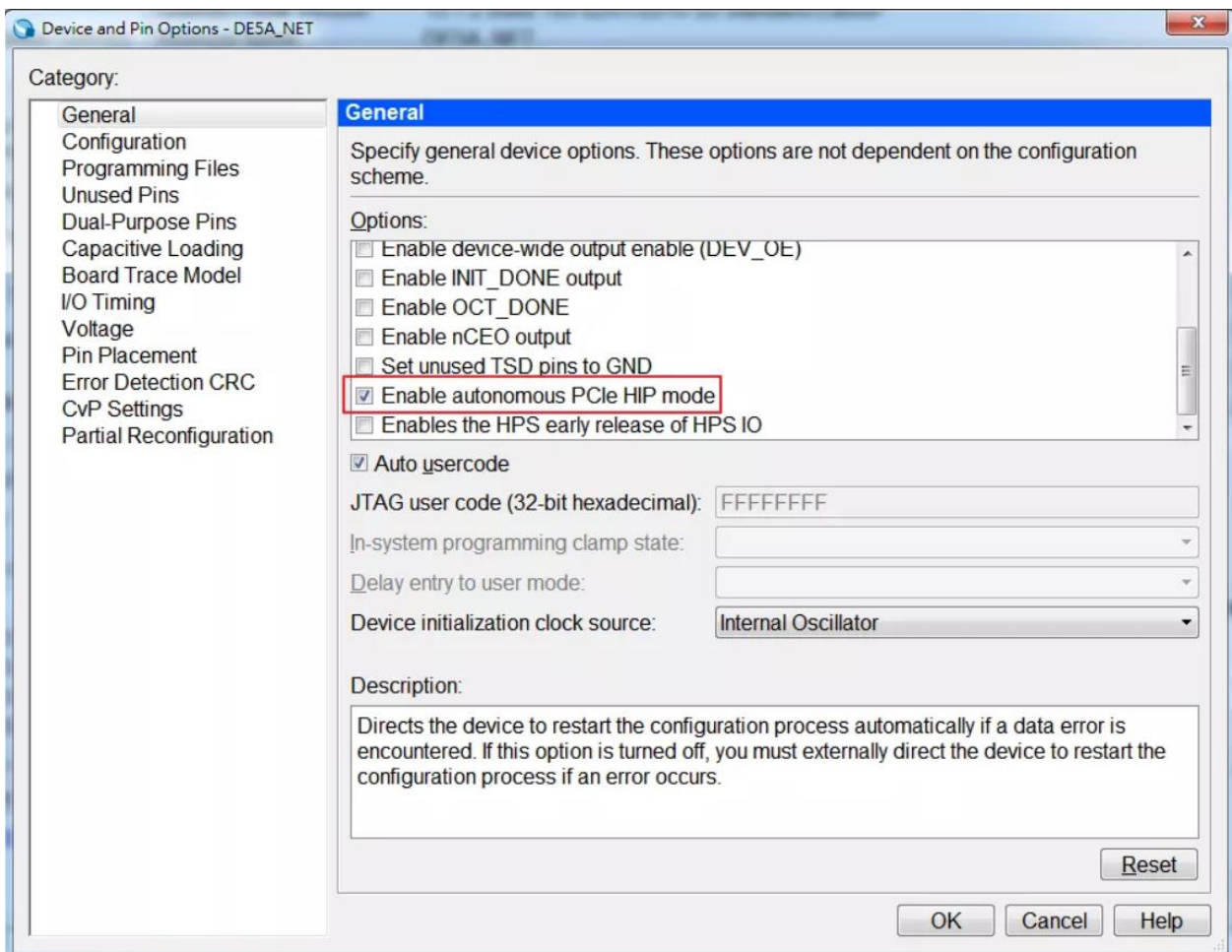
Figure 4-3: PCIe Timing Sequence in CvP Update Mode



所以，使能 Autonomous PCIe HIP Mode 可以減少配置 (Full image - Peripheral image) 數量的配置資料時間，從而大大縮短 FPGA PCIe 的啟動時間。

如何開啟 Autonomous PCIe HIP Mode ?

如下圖所示：在 Quartus 工程中設置勾選即可。



1. FPGA PCIe 設計必須使用 PCIe Hard IP ；
2. 使用的 FPGA 元件必須支援 Autonomous PCIe HIP Mode(Cyclone V 、 Arria V 、 Stratix V 、 Arria 10 、 Stratix 10 等系列都支援該模式) ；
3. 更多參考：

https://www.intel.com/content/dam/www/programmable/us/en/pdfs/literature/ug/ug_a10_cvp_prop.pdf

閱讀原文

<https://www.cnblogs.com/DeeZeng/p/11309241.html>