

以下为个人开发体验，仅供参考。

FPGA 技术相关参考文档:

1. Vivado Design Suite Tutorial 2020.1 (ug940)  
[https://www.xilinx.com/support/documentation/sw\\_manuals/xilinx2020\\_1/ug940-vivado-tutorial-embedded-design.pdf](https://www.xilinx.com/support/documentation/sw_manuals/xilinx2020_1/ug940-vivado-tutorial-embedded-design.pdf)
2. Petalinux Tools Documentation 2020.1 (ug1144)  
[https://www.xilinx.com/support/documentation/sw\\_manuals/xilinx2020\\_1/ug1144-petalinux-tools-reference-guide.pdf](https://www.xilinx.com/support/documentation/sw_manuals/xilinx2020_1/ug1144-petalinux-tools-reference-guide.pdf)
3. Vitis Tutorials:
  - (1) Homepage: <https://xilinx.github.io/Vitis-Tutorials/2020-1/docs/README.html>
  - (2) Tutorials: <https://github.com/Xilinx/Vitis-Tutorials>
4. 边缘计算:
  - (1) 平台源代码: [https://github.com/Xilinx/Vitis\\_Embedded\\_Platform\\_Source](https://github.com/Xilinx/Vitis_Embedded_Platform_Source)
  - (2) 平台设计主要参考: <https://github.com/Xilinx/Vitis-In-Depth-Tutorial>

其他主要资源:

1. Xilinx 主要工具下载网站 (需账号)  
<https://www.xilinx.com/support/download.html>
2. ug1265 Embedded Reference Platforms User Guide:  
<https://github.com/Xilinx/Embedded-Reference-Platforms-User-Guide>
3. PYNQ 相关开发:
  - (1) [www.pynq.io](http://www.pynq.io)
  - (2) <https://github.com/Xilinx/PYNQ-ComputerVision>
4. 第三方开发网站及参考开发项目:  
<https://www.hackster.io/fpga>

备注:

1. 以上 Vivado 和 Petalinux 均有 User Guide 等很多 Xilinx 官方资料，此处未一一列出。建议采用 2019.2 及以后的基于 Vitis 流程的开发工具版本，各个工具的版本号需要严格相同。
2. 由于一直使用 2019.2 版本，故我的开发目前仍基于此版本（深入研读过以上列出的参考资料 1、2、3 项的 2019.2 版本）。如果新开发者建议从 2020.1 版本开始，最新版本集成了更多的 IP repositories（如 VVL）而无需自己集成。
3. 按需在必二种开发流程中选择：传统的基于 C 语言的开发流程；基于 Python 的 PYNQ 开

发流程。

4. 传统开发流程的镜像基本只做演示，如需深入研发，需要从源代码编译入手。主要原因之一，Xilinx 提供的边缘计算镜像一般将 root filesystem 做在了启动分区中，而 PS 端 DDR 内存一般只有 2GB，无法在此平台开发较大的应用。
5. 开发电脑需要至少 32GB 内存，500GB 以上硬盘，Linux 操作系统，建议台式机。目前我使用台式机，Intel i7 四核处理器，8GB 内存，500 多 GB 硬盘，编译系统前另开 40GB 虚拟内存，用 Vivado Design Suite 2019.2 编译硬件平台，包括 synthesize, place and route, generate bitstream, export 等过程，耗时 15 个小时；Petalinux 编译软件平台（编译配置 kernel, rootfs 软件系统，设备树等等），如果顺利，耗时约 6 个小时左右。
6. FPGA 可用于点云计算加速。
7. FPGA 不属于冯诺伊曼架构，和 GPU 相比，具有高速（硬件低时延）和低功耗等特点。由于二者不属于同一个应用领域，通常不会在一个系统中关联与混合使用。
8. FPGA 的主要设计技术还涉及 High Level Synthesis (HLS), Hardware Software Interfacing (HSI) 等等，这些是开发各种硬件加速算法必须的工具，参考资料众多，此处暂不涉及。