

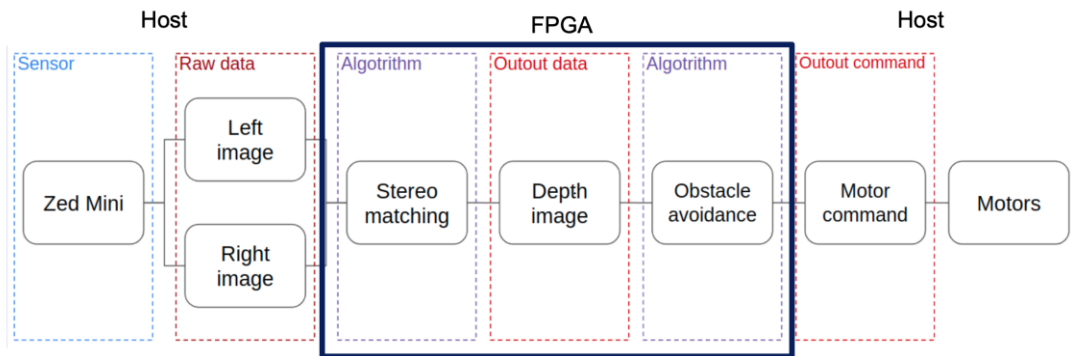
HLS Final Project Proposal



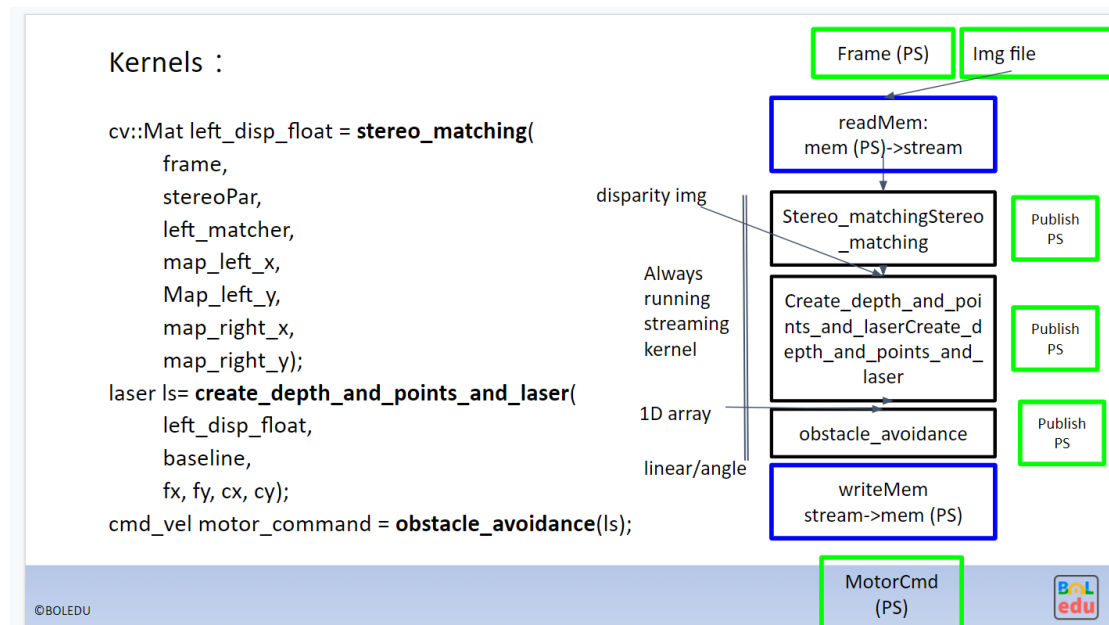
- Team leader: 陳聖文
- Project title: Duckietown FPGA Development
- Problem statement:
 1. Context: 本計劃是要實現一個 Duckietown 自走車，在車上會有 stereo camera 作為輸入端，得到的畫面在 FPGA 上透過 Semi-Global Block Matching 計算出 disparity map，再根據 disparity map 推算出深度去避開障礙物。
 2. Issue: 原本在 KV260 上的 CPU 計算 stereo matching 與避障演算法速度過慢，不到 2fps，只有當自走車行駛速度非常慢時才有可能使用。
 3. Objective: 將 stereo matching 與避障演算法的計算佈局到 FPGA 上，以達到數倍的加速效果，目標是要達成 Real-Time 的計算，至少要 10fps 以上，使自走車能夠順利行駛。

- Project scope

1. System Block Diagram



2. Operation flow



3. What to implement on?

KV260, XRT, ROS

4. Target specification

Real-Time obstacle avoidance. At least 10fps.

- Project plan

1. 看 code，看懂 SGBM 演算法
2. 整理 code，先單獨在 FPGA 上測試各個 function
3. 合併三個 function 在 FPGA 上測試
4. 根據 II 和目前使用的 resource 去優化 function，達到 real time obstacle avoidance
5. 實際讓車子跑起來
6. 整理資料，寫報告

● Reference

https://xilinx.github.io/Vitis_Libraries/vision/2020.1/overview.html#stereo-vision
[Vitis_Libraries/vision at master · Xilinx/Vitis_Libraries \(github.com\)](#)
[dt-kv260/catkin_ws/src/dt_kv260_one_node/src at main · Louis5228/dt-kv260 \(github.com\)](#)

[Camera Calibration | Uncalibrated Stereo - YouTube](#)

Zhang, Lu, et al. "Real-time high-definition stereo matching on FPGA." *Proceedings of the 19th ACM/SIGDA international symposium on Field programmable gate arrays*. 2011.

Zha, Daolu, Xi Jin, and Tian Xiang. "A real-time global stereo-matching on FPGA." *Microprocessors and Microsystems* 47 (2016): 419-428.

Real-time obstacle detection based on stereo vision. NSYU. Yun-Shiou Tsai