



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τίτλος:

Μελέτη, σχεδίαση και υλοποίηση ενός συστήματος Υπολογιστικής Όρασης (Computer Vision) σε υλικό (FPGA) για εφαρμογές στην Αυτόνομη Οδήγηση (ADAS), Μη Επανδρωμένα Αεροσκάφη(UAV) και Έξυπνες Πόλεις (Smart City).

Επιβλέπων:

Παρασκευάς Κίτσος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Συνεπικουρία: κ. Σταύρος Καλαπόθας (Υποψήφιος Διδάκτορας)

e-mail:

kitsos@uop.gr

s.kalapothis@go.uop.gr

Στόχοι

- Στόχος της εργασίας αποτελεί η υλοποίηση ενός συστήματος Computer Vision σε ένα ολοκληρωμένο FPGA.

Αντικείμενο: Τα τελευταία χρόνια τα συστήματα Υπολογιστικής Όρασης διευρύνουν έχουν ευρύ πεδίο εφαρμογών και ταυτόχρονα παρουσιάζουν προκλήσεις για τις υλοποιήσεις edge computing.

Στην κατεύθυνση αυτή, το προτεινόμενο θέμα αφορά την ανάπτυξη ενός συστήματος Computer Vision πάνω σε FPGA, για μια εφαρμογή που θα 'τρέχει' στο πεδίο (πχ Advanced Driving-Assistant System, UAV-Drone, Smart-City, IoT). Για τη μελέτη και τη σχεδίαση της αρχιτεκτονικής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις και να γίνει διερεύνηση των δυνατοτήτων.

Η ανάπτυξη θα γίνει με τα εργαλεία σύνθεσης κώδικα VHDL (Lattice SensAI / Intel Quartus / Xilinx Vivado) και αφού επαληθευθεί η λειτουργικότητα, θα ακολουθήσει υλοποίηση της αρχιτεκτονικής σε FPGA. Το παραγόμενο έργο θα αποτελέσει βάση για την κατανόηση των τεχνικών σχεδίασης και της αποδοτικότητας αυτού του τύπου των αρχιτεκτονικών. Για την υλοποίηση, διατίθεται η πλατφόρμα ανάπτυξης της Lattice Embedded Vision Development Kit (LF-EVDK1-ENV) στο εργαστήριο του ECSA.

Βιβλιογραφία:

Kalapothis, S.; Flamis, G.; Kitsos, P. Efficient Edge-AI Application Deployment for FPGAs. *Information* **2022**, *13*, 279. <https://doi.org/10.3390/info13060279>

J. Peng *et al.*, "Multi-task ADAS system on FPGA," *2019 IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS)*, 2019, pp. 171-174, doi: 10.1109/AICAS.2019.8771615.

Bouhali M., Shamani F., Dahmane Z.E., Belaidi A., Nurmi J. (2017) FPGA Applications in Unmanned Aerial Vehicles - A Review. In: Wong S., Beck A., Bertels K., Carro L. (eds) *Applied Reconfigurable Computing. ARC 2017. Lecture Notes in Computer Science*, vol 10216. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56258-2_19

Negi A., Raj S., Thapa S., Indu S. (2021) Field Programmable Gate Array (FPGA) Based IoT for Smart City Applications. In: Chakraborty C., Lin J.CW., Alazab M. (eds) *Data-Driven Mining, Learning and Analytics for Secured Smart Cities. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72139-8_7

https://www.latticesemi.com/view_document?document_id=52253

<https://www.latticesemi.com/en/Solutions/Solutions/SolutionsDetails01/DriverAssistance>

<https://www.latticesemi.com/sensAI>

<https://www.xilinx.com/applications/automotive/adas.html>

<https://www.intel.com/content/dam/www/programmable/us/en/pdfs/education/events/northamerica/isdf/Flying-with-Intel.pdf>

<https://www.latticesemi.com/products/developmentboardsandkits/embeddedvisiondevelopmentkit>

<https://www.latticesemi.com/products/designsoftwareandip/intellectualproperty/referencedesigns/referencedesign04/humanfaceidentification>

<https://www.latticesemi.com/products/designsoftwareandip/intellectualproperty/referencedesigns/referencedesign03/objectcounting>

Η εργασία περιλαμβάνει

- Θεωρητική μελέτη
- Σχεδιασμό και ανάπτυξη συστήματος σε FPGA

Σχετιζόμενα Μαθήματα

Πρωτεύοντα:

Δευτερεύοντα:

Υποχρεώσεις Παρουσίας:

ΟΧΙ