|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Θέμα 1: Παρακολούθηση διαδρομής αντικειμένου (tracking) | | | |
| **Επιβλέπων:** | Νίκος Πετρέλλης | **e-mail:** | npetrellis@go.uop.gr |
|  |  | **Άτομα** | 1 |
| **Στόχοι**   * Χρήση εργαλείων AI/ML για παρακολούθηση της πορείας ενός αντικειμένου (αυτοκίνητο, ψάρι, κα) * Κατανόηση εννοιών Μηχανικής Μάθησης, Κατηγοριοποίησης, Τεχνητή Νοημοσύνη * Χρήση hardware acceleration τεχνικών | | | |
| **Αντικείμενο**  Ο φοιτητής/τρια θα πειραματιστεί με τη χρήση open source εργαλείων παρακολούθησης διαδρομής ενός αντικειμένου όπως ενός αυτοκινήτου ή ψαριού σε υποβρύχια βίντεο. Στην απλούστερη των περιπτώσεων θα χρησιμοποιηθούν εργαλεία αναγνώρισης αντικειμένων και από διαδοχικά frames θα εντοπίζεται η θέση του αντικειμένου χωρίς να μπερδεύονται ομοειδή αντικείμενα μεταξύ τους. Θα διερευνηθεί η χρήση hardware acceleration τεχνικών για μεγαλύτερη ταχύτητα επεξεργασίας και ανάλυση βίντεο σε πραγματικό χρόνο. | | | |
| **Η εργασία περιλαμβάνει**  **€** Αναζήτηση open source εργαλείων για tracking ή αναγνώριση αντικειμένων όπως το Ultralytics  € Ανάπτυξη Python ή C/C++ scripts  € Σχεδίαση πρακτικών εφαρμογών πχ για παρακολούθηση οχημάτων ή ψαριών υποβρύχια | | | |
| **Σχετιζόμενα Μαθήματα**  **Πρωτεύοντα: Τεχνητή Νοημοσύνη**  **Δευτερεύοντα:** Επεξεργασία Εικόνας, Ενσωματωμένα Συστήματα | | | |
| **Υποχρεώσεις Παρουσίας: Μόνο για συνεννόηση και καθοδήγηση** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Θέμα 2: Κατηγοριοποίηση προσανατολισμού αντικειμένων | | | |
| **Επιβλέπων:** | Νίκος Πετρέλλης | **e-mail:** | npetrellis@go.uop.gr |
|  |  | **Άτομα** | 1 |
| **Στόχοι**   * Χρήση εργαλείων AI/ML, επεξεργασίας εικόνας για κατηγοριοποίηση του προσανατολισμού αντικειμένων * Κατανόηση εννοιών Μηχανικής Μάθησης, Κατηγοριοποίησης, Τεχνητή Νοημοσύνη * Χρήση hardware acceleration τεχνικών | | | |
| **Αντικείμενο**  Τα ΑΙ συστήματα αναγνώρισης αντικειμένων εκπαιδεύονται με φωτογραφίες που απεικονίζουν το αντικείμενο σε διάφορους προσανατολισμούς. Με αυτού του τύπου την εκπαίδευση τα μοντέλα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν αντικείμενα σε φωτογραφίες ανεξάρτητα του προσανατολισμού τους. Σε κάποιες εφαρμογές όμως είναι χρήσιμο εκτός από την αναγνώριση του αντικειμένου να είναι γνωστός και ο προσανατολισμός τους. Ο φοιτητής/τρια θα πειραματιστεί με αναζήτηση open source εργαλείων που κατηγοριοποιούν τον προσανατολισμό αντικειμένου με κάποια ελάχιστη ανάλυση πχ 10ο. Εναλλακτικά μπορούν να πειραματιστούν με τη χρήση τεχνικών επεξεργασίας εικόνας που επιτρέπουν την κατηγοριοποίηση του προσανατολισμού. Παράδειγμα χρήσης είναι η εύρεση του προσανατολισμού αντικειμένου για να εφαρμοστεί στη συνέχεια μέθοδος στοίχισης σχήματος αυτού και να εντοπιστούν σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος. Θα διερευνηθεί επίσης η χρήση hardware acceleration τεχνικών για μεγαλύτερη ταχύτητα επεξεργασίας και ανάλυση βίντεο σε πραγματικό χρόνο. | | | |
| **Η εργασία περιλαμβάνει**  **€** Αναζήτηση open source εργαλείων για αναγνώριση προσανατολισμού αντικειμένων  **€** Διερεύνηση τεχνικών επεξεργασίας εικόνας για αναγνώριση προσανατολισμού αντικειμένων   * Επεξεργασία εικόνας (φιλτραρισμα, segmentation, περίγραμμα αντικειμένου) * Χρήση μεθόδων όπως PCA, pattern matching κ.α. για την κατηγοριοποίηση προσανατολισμού   € Ανάπτυξη Python ή C/C++ scripts  € Σχεδίαση πρακτικών εφαρμογών για αναγνώριση προσανατολισμού αντικειμένων | | | |
| **Σχετιζόμενα Μαθήματα**  **Πρωτεύοντα: Τεχνητή Νοημοσύνη,**  **Δευτερεύοντα:** Επεξεργασία Εικόνας, Ενσωματωμένα Συστήματα | | | |
| **Υποχρεώσεις Παρουσίας: Μόνο για συνεννόηση και καθοδήγηση** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Θέμα 3: Πειραματισμός με εργαλεία ΑΙ/ML Αναγνώρισης Προϊόντων Αμπέλου από κάμερα | | | |
| **Επιβλέπων:** | Νίκος Πετρέλλης | **e-mail:** | npetrellis@go.uop.gr |
|  |  | **Άτομα** | 1 |
| **Στόχοι**   * Πειραματισμός με open source AI/ML εργαλεία αναγνώρισης αντικειμένων * Κατανόηση εννοιών Μηχανικής Μάθησης, Τεχνητής Νοημοσύνης, Αναγνώρισης Αντικειμένου * Εφαρμογή: αναγνώριση αμπελόφυλλων και τσαμπιών σταφυλικών από φωτογραφίες ή βίντεο που λαμβάνονται από κάμερα * Πιθανή διερεύνηση hardware acceleration τεχνικών βασισμένων σε FPGAs ή GPUs | | | |
| **Αντικείμενο**  Ο φοιτητής/τρια θα πειραματιστεί με open source εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Yolo, RCNN, κ.α. για να βρει/προσαρμόσει κατάλληλα εργαλεία που είναι σε θέση να απομονώνουν προϊόντα αμπέλου όπως τα αμπελόφυλλα και τα τσαμπιά σταφυλιών. Η εφαρμογή θα δέχεται σαν είσοδο φωτογραφίες ή video frames και για κάθε τέτοιο, θα δίνει στην έξοδο patches με μεμονωμένα αμπελόφυλλα ή τσαμπιά καθώς και τις συντεταγμένες του κάθε patch στην αρχική εικόνα. Μέτρηση χρόνου επεξεργασίας κάθε εικόνας. Χρήση τεχνικών hardware acceleration βασισμένων είτε σε GPUs ή σε FPGAs και σύγκριση χρόνων επεξεργασίας ενός frame με αυτές τις τεχνικές. | | | |
| **Η εργασία περιλαμβάνει**  **€** Πειραματισμό με open source AI/ML object recognition tools  € Εγκατάσταση εργαλείων  € Ανάπτυξη σε γλώσσα Python ή C/C++ κατάλληλων scripts  € Εφαρμογή αναγνώρισης προϊόντων αμπέλου | | | |
| **Σχετιζόμενα Μαθήματα**  **Πρωτεύοντα: Τεχνητή Νοημοσύνη**  **Δευτερεύοντα:** Ενσωματωμένα Συστήματα | | | |
| **Υποχρεώσεις Παρουσίας: Μόνο για συνεννόηση και καθοδήγηση** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Θέμα 4: Πειραματισμός με εργαλεία ΑΙ/ML Αναγνώρισης Ανθρώπινων οργάνων από ιατρικές απεικονίσεις | | | |
| **Επιβλέπων:** | Νίκος Πετρέλλης | **e-mail:** | npetrellis@go.uop.gr |
|  |  | **Άτομα** | 1 |
| **Στόχοι**   * Πειραματισμός με open source AI/ML εργαλεία αναγνώρισης αντικειμένων * Κατανόηση εννοιών Μηχανικής Μάθησης, Τεχνητής Νοημοσύνης, Αναγνώρισης Αντικειμένου * Εφαρμογή: αναγνώριση ανθρώπινων οργάνων από φωτογραφίες ή βίντεο εργαλείων ιατρικής απεικόνισης όπως υπέρηχοι ή αξονικές/μαγνητικές τομογραφίες * Διερεύνηση hardware acceleration τεχνικών βασισμένων σε FPGAs ή GPUs | | | |
| **Αντικείμενο**  Ο φοιτητής/τρια θα πειραματιστεί με open source εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Yolo, RCNN, κ.α. για να βρει/προσαρμόσει κατάλληλα εργαλεία που είναι σε θέση να απομονώνουν ανθρώπινα όργανα από ιατρικές απεικονίσεις (υπερηχογραφήματα, αξονικές/μαγνητικές τομογραφίες). Η εφαρμογή θα δέχεται σαν είσοδο φωτογραφίες ή video frames και για κάθε τέτοιο, θα δίνει στην έξοδο ένα patch με μεμονωμένο το αναζητούμενο ανθρώπινο όργανο (πχ νεφρά ή ήπαρ) καθώς και τις συντεταγμένες του patch στην αρχική εικόνα. Μέτρηση χρόνου επεξεργασίας κάθε εικόνας. Χρήση τεχνικών hardware acceleration βασισμένων είτε σε GPUs ή σε FPGAs και σύγκριση χρόνων επεξεργασίας ενός frame με αυτές τις τεχνικές. | | | |
| **Η εργασία περιλαμβάνει**  **€** Πειραματισμό με open source AI/ML object recognition tools  € Εγκατάσταση εργαλείων  € Ανάπτυξη σε γλώσσα Python ή C/C++ κατάλληλων scripts  € Εφαρμογή αναγνώρισης ανθρώπινων οργάνων | | | |
| **Σχετιζόμενα Μαθήματα**  **Πρωτεύοντα: Τεχνητή Νοημοσύνη**  **Δευτερεύοντα:** Ενσωματωμένα Συστήματα | | | |
| **Υποχρεώσεις Παρουσίας: Μόνο για συνεννόηση και καθοδήγηση** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Θέμα 5: Στοίχιση σχήματος σε εικόνες με Προϊόντα Αμπέλου | | | |
| **Επιβλέπων:** | Νίκος Πετρέλλης | **e-mail:** | npetrellis@go.uop.gr |
|  |  | **Άτομα** | 1 |
| **Στόχοι**   * Πειραματισμός με το εργαλείο DEST στοίχισης σχήματος αντικειμένων που βασίζεται στην ML τεχνική Ensemble of Regression Trees (ERTs) * Κατανόηση εννοιών Μηχανικής Μάθησης, Τεχνητής Νοημοσύνης, Στοίχισης Αντικειμένου * Εφαρμογή: μέτρηση διαστάσεων και σχήματος αμπελόφυλλων και τσαμπιών σταφυλικών από φωτογραφίες ή βίντεο που λαμβάνονται από κάμερα προσαρτημένη σε ρομπότ * Διερεύνηση hardware acceleration τεχνικών βασισμένων σε FPGAs ή GPUs | | | |
| **Αντικείμενο**  Ο φοιτητής/τρια θα πειραματιστεί με το open source εργαλείο DEST που βασίζεται σε ERT ML μέθοδο, για στοίχιση σχήματος αντικειμένου βασισμένου σε έναν προκαθορισμένο αριθμό landmarks. Η στοίχιση αντικειμένου θα εφαρμοστεί σε προϊόντα αμπέλου όπως τα αμπελόφυλλα και τα τσαμπιά σταφυλιών. Η εφαρμογή θα δέχεται σαν είσοδο φωτογραφίες με ένα απομονωμένο αμπελόφυλλο ή τσαμπί σταφυλικού συγκεκριμένου προσανατολισμού και θα δίνει στην έξοδο τις συντεταγμένες των landmarks που δημιουργούν το σχήμα του αντικειμένου. Μέτρηση χρόνου επεξεργασίας κάθε εικόνας. Διερεύνηση χρήσης τεχνικών hardware acceleration βασισμένων είτε σε GPUs ή σε FPGAs και σύγκριση χρόνων επεξεργασίας ενός frame με αυτές τις τεχνικές. | | | |
| **Η εργασία περιλαμβάνει**  **€** Πειραματισμό με open source ML DEST tool  € Εγκατάσταση εργαλείων  € Ανάπτυξη σε γλώσσα Python ή C/C++ κατάλληλων scripts  € Εφαρμογή αξιολόγησης προϊόντων αμπέλου  € Hardware acceleration τεχνικές με FPGAs | | | |
| **Σχετιζόμενα Μαθήματα**  **Πρωτεύοντα: Τεχνητή Νοημοσύνη**  **Δευτερεύοντα:** Ενσωματωμένα Συστήματα | | | |
| **Υποχρεώσεις Παρουσίας: Μόνο για συνεννόηση και καθοδήγηση** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Θέμα 6: Στοίχιση σχήματος σε εικόνες με Ανθρώπινα όργανα από ιατρικές απεικονίσεις | | | |
| **Επιβλέπων:** | Νίκος Πετρέλλης | **e-mail:** | npetrellis@go.uop.gr |
|  |  | **Άτομα** | 1 |
| **Στόχοι**   * Πειραματισμός με το εργαλείο DEST στοίχισης σχήματος αντικειμένων που βασίζεται στην ML τεχνική Ensemble of Regression Trees (ERTs) * Κατανόηση εννοιών Μηχανικής Μάθησης, Τεχνητής Νοημοσύνης, Στοίχισης Αντικειμένου * Εφαρμογή: μέτρηση διαστάσεων και σχήματος ανθρώπινων οργάνων από ιατρικές απεικονίσεις * Διερεύνηση hardware acceleration τεχνικών βασισμένων σε FPGAs ή GPUs | | | |
| **Αντικείμενο**  Ο φοιτητής/τρια θα πειραματιστεί με το open source εργαλείο DEST που βασίζεται σε ERT ML μέθοδο, για στοίχιση σχήματος αντικειμένου βασισμένου σε έναν προκαθορισμένο αριθμό landmarks. Η στοίχιση αντικειμένου θα εφαρμοστεί σε ανθρώπινα όργανα σε ιατρικές απεικονίσεις όπως υπερηχογραφήματα, αξονικές/μαγνητικές τομογραφίες. Η εφαρμογή θα δέχεται σαν είσοδο φωτογραφίες με ένα απομονωμένο αμπελόφυλλο ή τσαμπί σταφυλικού συγκεκριμένου προσανατολισμού και θα δίνει στην έξοδο τις συντεταγμένες των landmarks που δημιουργούν το σχήμα του αντικειμένου. Μέτρηση χρόνου επεξεργασίας κάθε εικόνας. Χρήση τεχνικών hardware acceleration βασισμένων είτε σε GPUs ή σε FPGAs και σύγκριση χρόνων επεξεργασίας ενός frame με αυτές τις τεχνικές | | | |
| **Η εργασία περιλαμβάνει**  **€** Πειραματισμό με open source ML DEST tool  € Εγκατάσταση εργαλείων  € Ανάπτυξη σε γλώσσα Python ή C/C++ κατάλληλων scripts  € Εφαρμογή αξιολόγησης προϊόντων αμπέλου  € Hardware acceleration τεχνικές με FPGAs | | | |
| **Σχετιζόμενα Μαθήματα**  **Πρωτεύοντα: Τεχνητή Νοημοσύνη**  **Δευτερεύοντα:** Ενσωματωμένα Συστήματα | | | |
| **Υποχρεώσεις Παρουσίας: Μόνο για συνεννόηση και καθοδήγηση** | | | |
|  | | | |
| Θέμα 7: Εκπαίδευση Deformable Shape Tracking (DEST) μοντέλων για Αναγνώριση εκφράσεων προσώπου | | | |
| **Επιβλέπων:** | Νίκος Πετρέλλης | **e-mail:** | npetrellis@go.uop.gr |
|  |  | **Άτομα** | 1 |
| **Στόχοι**   * Εξοικείωση με το περιβάλλον DEST και τις εφαρμογές τους * Εξοικείωση με τη χρήση της βιβλιοθήκης Eigen * Ανάπτυξη σε γλώσσα C++/Ubuntu ή C#/Windows * Κατανόηση Μηχανικής Μάθησης, Κατηγοριοποίησης, Τεχνητή Νοημοσύνη * Παραδείγματα εφαρμογών: αναγνώριση εκφράσεων προσώπου, χασμουρητών οδηγών, αντιδράσεις προσώπου σε γεγονότα, παρακολούθηση ΑμΕΑ | | | |
| **Αντικείμενο**  Ο φοιτητής θα εκπαιδευτεί στη χρήση της open source βιβλιοθήκης DEST για δημιουργία dataset σε διάφορες εφαρμογές όπως αναγνώριση εκφράσεων προσώπου, χασμουρητών οδηγών, παρακολούθηση εκφράσεων ΑΜΕΑ, κ.α. Τα datasets θα περιλαμβάνουν εικόνες και annotated landmarks προσώπου. Στη συνέχεια θα γίνει εκπαίδευση με τη χρήση των εφαρμογών του DEST όπου αυτόματα υπολογίζεται το σφάλμα στο training και test set. Υπάρχει δυνατότητα χρήσης των μοντέλων αυτών με hardware accelerators για μεγαλύτερη ταχύτητα. | | | |
| **Η εργασία περιλαμβάνει**  **€** Δημιουργία annotated datasets  € Εξοικείωση με εφαρμογές της βιβλιοθήκης DEST  € Σχεδίαση πρακτικών εφαρμογών στοίχισης αντικειμένων | | | |
| **Σχετιζόμενα Μαθήματα**  **Πρωτεύοντα: Μηχανική Μάθηση**  **Δευτερεύοντα:** Γραφικά Υπολογιστών | | | |
| **Υποχρεώσεις Παρουσίας: Μόνο για συνεννόηση και καθοδήγηση** | | | |