
Τεχνητή Νοημοσύνη σε Μη Επανδρωμένα Αεροσκάφη: Από τη Θεωρία στην Πράξη

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Κέντρο Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) του **Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (Ε.Κ.Π.Α.)** σας καλωσορίζει στο Πρόγραμμα Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στο πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης με τίτλο **«Τεχνητή Νοημοσύνη σε Μη Επανδρωμένα Αεροσκάφη: Από τη Θεωρία στην Πράξη»**.

Η ανάγκη συνεχούς επιμόρφωσης και πιστοποίησης επαγγελματικών δεξιοτήτων οδήγησε το **Πρόγραμμα Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (E-Learning)** του Ε.Κ.Π.Α. στο σχεδιασμό των πρωτοποριακών αυτών Προγραμμάτων Επαγγελματικής Επιμόρφωσης και Κατάρτισης, με γνώμονα τη **διασύνδεση της θεωρητικής με την πρακτική γνώση**, αναπτύσσοντας κυρίως, την εφαρμοσμένη διάσταση των επιστημών στα αντίστοιχα επαγγελματικά πεδία.

Στη συνέχεια, σας παρουσιάζουμε αναλυτικά το πρόγραμμα σπουδών για το πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης: **«Τεχνητή Νοημοσύνη σε Μη Επανδρωμένα Αεροσκάφη: Από τη Θεωρία στην Πράξη»**, τις προϋποθέσεις συμμετοχής σας σε αυτό, καθώς και όλες τις λεπτομέρειες που πιστεύουμε ότι είναι χρήσιμες, για να έχετε μια ολοκληρωμένη εικόνα του προγράμματος.

2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Σκοπός του προγράμματος είναι η εκπαίδευση των συμμετεχόντων/ουσών στις αρχές και τις πρακτικές εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης σε Μη Επανδρωμένα Αεροσκάφη (UAV/UAS), καλύπτοντας ολόκληρο τον κύκλο ανάπτυξης έξυπνων εφαρμογών, από τον βασικό προγραμματισμό και την τηλεμετρία έως τα σύγχρονα συστήματα μηχανικής μάθησης και όρασης υπολογιστών. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/ες θα εξοικειωθούν με έννοιες όπως ο προγραμματιστικός έλεγχος πτήσης, η συλλογή και ανάλυση τηλεμετρικών δεδομένων, τα βασικά μοντέλα μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης, καθώς και οι τεχνικές ψηφιακής όρασης που επιτρέπουν σε μη επανδρωμένα αεροσκάφη να αντιλαμβάνονται και να «κατανοούν» το περιβάλλον τους.

Μέσα από τον συνδυασμό θεωρητικών ενοτήτων, on-line εργασιών και παραδειγμάτων από πραγματικά σενάρια χρήσης, οι συμμετέχοντες/ουσες θα μάθουν να αξιοποιούν την Python και σύγχρονα εργαλεία ανοικτού κώδικα για την ανάπτυξη εφαρμογών AI σε UAV, όπως ανίχνευση αντικειμένων, ανάλυση εικόνας/βίντεο και σχεδίαση ολοκληρωμένων ML pipelines. Το πρόγραμμα επιδιώκει την καλλιέργεια κριτικής και δημιουργικής προσέγγισης στη σχεδίαση αποστολών, την επιλογή και αξιοποίηση αισθητήρων, καθώς και στην ανάλυση δεδομένων σε πεδία όπως η γεωργία ακριβείας, η χαρτογράφηση, η επιτήρηση και η περιβαλλοντική παρακολούθηση.

Με την ολοκλήρωση του προγράμματος, οι εκπαιδευόμενοι/ες θα μπορούν να μετατρέπουν τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη από απλές πλατφόρμες πτήσης σε έξυπνα, data-driven συστήματα, ικανά να υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο σε επαγγελματικά, ερευνητικά και βιομηχανικά περιβάλλοντα, ενισχύοντας ταυτόχρονα το προφίλ απασχολησιμότητάς τους σε τομείς όπως UAV industry, remote sensing, monitoring και smart cities.

3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΠΟΥ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΔΕΚΤΟΙ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ - ΤΡΟΠΟΣ ΕΝΤΑΞΗΣ

Αίτηση συμμετοχής μπορούν να υποβάλλουν:

- ▶ **απόφοιτοι Πανεπιστημίου/ΤΕΙ της ημεδαπής και της αλλοδαπής**
- ▶ **απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης με συναφή στο αντικείμενο εργασιακή εμπειρία.**

Ειδικότερα, το πρόγραμμα απευθύνεται σε:

- αποφοίτους Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης ή ΤΕΙ σχολών Μηχανικών (Ηλεκτρολόγων, Μηχανικών Η/Υ, Μηχανολόγων, Τοπογράφων), Πληροφορικής, Φυσικών Επιστημών και συναφών γνωστικών αντικειμένων της ημεδαπής και της αλλοδαπής.
- επαγγελματίες του ευρύτερου χώρου των τηλεπικοινωνιών, της τηλεπισκόπησης (remote sensing), των logistics, της επιτήρησης υποδομών, των έξυπνων πόλεων (smart cities) και συναφών κλάδων, οι οποίοι επιθυμούν να αξιοποιήσουν εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης σε έργα που βασίζονται σε μη επανδρωμένα αεροσκάφη (UAVs).
- στελέχη Έρευνας και Ανάπτυξης (R&D), εταιρειών ανάπτυξης συστημάτων UAV, επιχειρήσεων τεχνητής νοημοσύνης και νεοφυών επιχειρήσεων (startups) που δραστηριοποιούνται στους τομείς των drones και των έξυπνων συστημάτων.
- στελέχη δημόσιων και ιδιωτικών φορέων που σχεδιάζουν, υλοποιούν ή διαχειρίζονται έργα παρακολούθησης περιβάλλοντος, γεωργίας ακριβείας, διαχείρισης κρίσεων, πολιτικής προστασίας και αστικής κινητικότητας με χρήση μη επανδρωμένων αεροσκαφών και εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης.

Η αίτηση συμμετοχής υποβάλλεται ηλεκτρονικά, μέσω της ιστοσελίδας:

<https://elearningekpa.gr/>

4. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ

Τα προαπαιτούμενα για την παρακολούθηση του Προγράμματος από τους εκπαιδευόμενους είναι:

- ▶ Πρόσβαση στο Διαδίκτυο
- ▶ Κατοχή προσωπικού e-mail
- ▶ Βασικές γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών

5. ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η διδασκαλία στα προγράμματα εξ αποστάσεως επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης του ΕΚΠΑ διεξάγεται μέσω του διαδικτύου, προσφέροντας στον εκπαιδευόμενο «αυτονομία», δηλαδή δυνατότητα μελέτης ανεξαρτήτως περιοριστικών παραγόντων, όπως η υποχρέωση της φυσικής του παρουσίας σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο.

Το εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματος διατίθεται σταδιακά, ανά διδακτική ενότητα, μέσω ειδικά διαμορφωμένων ηλεκτρονικών τάξεων. Κατά την εξέλιξη κάθε θεματικής ενότητας αναρτώνται σε σχετικό link οι απαραίτητες για την ομαλή διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας ανακοινώσεις.

Ο εκπαιδευόμενος, αφού ολοκληρώσει τη μελέτη της εκάστοτε διδακτικής ενότητας, καλείται να υποβάλει ηλεκτρονικά, το αντίστοιχο τεστ αξιολόγησης. Τα τεστ μπορεί να περιλαμβάνουν ερωτήσεις αντιστοίχισης ορθών απαντήσεων, πολλαπλής επιλογής, αληθούς/ψευδούς δήλωσης, ή upload, όπου ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να διατυπώσει και να επισυνάψει την απάντησή του. Η θεματική ενότητα μπορεί να συνοδεύεται από τελική εργασία, η οποία διατίθεται κατά την ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας (εφόσον το απαιτεί η φύση της θεματικής ενότητας) και αφορά το σύνολο της διδακτέας ύλης.

Παράλληλα, παρέχεται **πλήρης εκπαιδευτική υποστήριξη** δεδομένου ότι ο εκπαιδευόμενος μπορεί να απευθύνεται ηλεκτρονικά (για το διάστημα που διαρκεί το εκάστοτε μάθημα) στον ορισμένο εκπαιδευτή του, μέσω ενσωματωμένου στην πλατφόρμα ηλεκτρονικού συστήματος επικοινωνίας, για την άμεση επίλυση αποριών σχετιζόμενων με τις θεματικές ενότητες και τις ασκήσεις αξιολόγησης ή την τελική εργασία.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σε κάθε διδακτική ενότητα ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να επιλύει και να υποβάλλει ηλεκτρονικά το αντίστοιχο τεστ, τηρώντας το χρονοδιάγραμμα που έχει δοθεί από τον εκπαιδευτή του. Η κλίμακα βαθμολογίας κυμαίνεται από 0 έως 100%. Συνολικά, η βαθμολογία

κάθε θεματικής ενότητας προκύπτει κατά το 60% από τις ασκήσεις αξιολόγησης και κατά το υπόλοιπο 40% από την τελική εργασία, η οποία εκπονείται στο τέλος του συγκεκριμένου μαθήματος και εφόσον το απαιτεί η φύση αυτού.

Η χορήγηση του **Πιστοποιητικού Εξειδικευμένης Επιμόρφωσης** πραγματοποιείται, όταν ο εκπαιδευόμενος λάβει σε όλα τα μαθήματα βαθμό μεγαλύτερο ή ίσο του 50%. Σε περίπτωση που η συνολική βαθμολογία ενός ή περισσότερων μαθημάτων δεν ξεπερνά το 50%, ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα επανεξέτασης των μαθημάτων αυτών μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας του προγράμματος. Η βαθμολογία που θα συγκεντρώσει κατά τη διαδικασία επανεξέτασής του είναι και η οριστική για τα εν λόγω μαθήματα, με την προϋπόθεση ότι ξεπερνά εκείνη που συγκέντρωσε κατά την κανονική διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε διαφορετική περίπτωση διατηρείται η αρχική βαθμολογία.

7. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ - ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ

Πέρα από την **επιτυχή ολοκλήρωση** του προγράμματος για τη χορήγηση του Πιστοποιητικού απαιτούνται τα εξής:

► Συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης

Η διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης Εκπαιδευόμενου στοχεύει στη διασφάλιση της ποιότητας των παρεχομένων εκπαιδευτικών υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, εξουσιοδοτημένο στέλεχος του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης του ΕΚΠΑ, επικοινωνεί τηλεφωνικά με ένα τυχαίο δείγμα εκπαιδευόμενων, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν συμμετείχαν στις εκπαιδευτικές διαδικασίες του προγράμματος, εάν αντιμετώπισαν προβλήματα σε σχέση με το εκπαιδευτικό υλικό, την επικοινωνία με τον ορισμένο εκπαιδευτή τους, καθώς και με τη γενικότερη μαθησιακή διαδικασία. Η τηλεφωνική επικοινωνία διεξάγεται με την ολοκλήρωση του εκάστοτε προγράμματος, ενώ η μέση χρονική διάρκειά της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι περίπου 2-3 λεπτά.

Σε περίπτωση μη συμμετοχής του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Ταυτοποίησης, εφόσον κληθεί, ή μη ταυτοποίησής του κατά τη διεξαγωγή της, δεν χορηγείται το πιστοποιητικό σπουδών, ακόμα και αν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία.

► **Συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Εγγράφων**

Ο δειγματοληπτικός έλεγχος εγγράφων διασφαλίζει την εγκυρότητα των στοιχείων που έχει δηλώσει ο εκπαιδευόμενος στην αίτηση συμμετοχής του στο Πρόγραμμα και βάσει των οποίων έχει αξιολογηθεί και εγκριθεί η αίτηση συμμετοχής του σε αυτό.

Κατά τη διάρκεια ή μετά το πέρας του προγράμματος, πραγματοποιείται δειγματοληπτικός έλεγχος εγγράφων από τη Γραμματεία. Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να είναι σε θέση να προσκομίσει τα απαραίτητα δικαιολογητικά τα οποία πιστοποιούν τα στοιχεία που έχει δηλώσει στην αίτηση συμμετοχής (Αντίγραφο Πτυχίου, Αντίγραφο Απολυτήριου Λυκείου, Βεβαίωση Εργασιακής Εμπειρίας, Γνώση Ξένων Γλωσσών κ.τ.λ.).

Σε περίπτωση μη συμμετοχής του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία Δειγματοληπτικού Ελέγχου Εγγράφων, εφόσον κληθεί ή μη ύπαρξης των δικαιολογητικών αυτών, δεν χορηγείται το πιστοποιητικό σπουδών, ακόμα και αν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία.

► **Αποπληρωμή του συνόλου των διδάκτρων**

Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να μην έχει οικονομικής φύσεως εκκρεμότητες. Σε περίπτωση που υπάρχουν τέτοιες, το πιστοποιητικό σπουδών διατηρείται στο αρχείο της Γραμματείας, μέχρι την ενημέρωση της για τη διευθέτηση της εκκρεμότητας.

Αναλυτική περιγραφή των παραπάνω υπάρχει στον Κανονισμό Σπουδών:

<https://elearningekpa.gr/regulation>

8. ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Οι συγγραφείς του εκπαιδευτικού υλικού είναι μέλη ΔΕΠ του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών ή και ειδικοί εμπειρογνώμονες με ιδιαίτερη συγγραφική καταξίωση, οι οποίοι κατέχουν πολύ βασικό ρόλο στην υλοποίηση του προγράμματος.

9. ΠΩΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ Η ΥΛΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το πρόγραμμα επαγγελματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης περιλαμβάνει **6 θεματικές ενότητες (μαθήματα)**.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Μάθημα - Μη Επανδρωμένα Συστήματα: Τεχνολογία, Πλοήγηση και Ασφαλής Επικοινωνία

Διδακτική Ενότητα 1: Εισαγωγή στα Μη Επανδρωμένα Οχήματα και τις Εφαρμογές τους

Η παρούσα διδακτική ενότητα προσφέρει μια ολοκληρωμένη εισαγωγή στον κόσμο των μη επανδρωμένων οχημάτων, αναδεικνύοντας τις βασικές κατηγορίες τους (αεροπορικά, επίγεια, υποβρύχια και συστήματα υψηλού υψομέτρου – HAPS), τη λειτουργία και τις δυνατότητές τους. Μέσα από την ανάλυση σύγχρονων εφαρμογών σε τομείς όπως η γεωργία, η επιτήρηση, η διάσωση, η χαρτογράφηση και η ασφάλεια, αναδεικνύεται η τεχνολογική, οικονομική και κοινωνική τους αξία σε σύγκριση με παραδοσιακά, υψηλού κόστους συστήματα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον βασικό εξοπλισμό, στους επίγειους σταθμούς ελέγχου και στο δίπλο τηλεχειρισμού–αυτονομίας, καθώς και στις τεχνικές προκλήσεις που σχετίζονται με τη σταθερότητα, την αντοχή και τη συλλογή δεδομένων.

Διδακτική Ενότητα 2: Συστήματα Πλοήγησης και Αισθητήρες μη Επανδρωμένων Οχημάτων

Η παρούσα διδακτική ενότητα εστιάζει στα συστήματα πλοήγησης και στους αισθητήρες που ενσωματώνονται στα μη επανδρωμένα οχήματα, αναδεικνύοντας τον καθοριστικό τους ρόλο στην αυτόνομη λειτουργία και την επιτυχή εκτέλεση αποστολών. Παρουσιάζονται οι βασικές κατηγορίες αισθητήρων και καμερών, τόσο ενεργητικών όσο και παθητικών, με ανάλυση της αρχής λειτουργίας τους, των πλεονεκτημάτων και των περιορισμών τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε αισθητήρες όπως GPS, IMU, LiDAR, αισθητήρες πίεσης, εγγύτητας και οπτικής ροής, καθώς και σε σύγχρονες τεχνολογίες καμερών (RGB, θερμικές, πολυφασματικές και υπερφασματικές). Η ενότητα αναδεικνύει τη σημασία της ορθής επιλογής και του συνδυασμού αισθητήρων ανάλογα με το περιβάλλον και τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

Διδακτική Ενότητα 3: Πρωτόκολλο Επικοινωνίας MAVLink

Η παρούσα διδακτική ενότητα εστιάζει στη συστηματική μελέτη του πρωτοκόλλου επικοινωνίας MAVLink, το οποίο αποτελεί τον βασικό μηχανισμό ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ μη επανδρωμένων οχημάτων και επίγειων σταθμών ελέγχου. Παρουσιάζονται η αρχιτεκτονική και η λειτουργία των εκδόσεων MAVLink 1 και MAVLink 2, η δομή και οι τύποι μηνυμάτων, καθώς και ο ρόλος τους στον έλεγχο και την παρακολούθηση των λειτουργιών πτήσης. Παράλληλα, αναλύονται οι κυριότερες απειλές ασφάλειας που αφορούν την ακεραιότητα, την εμπιστευτικότητα και την αυθεντικότητα των δεδομένων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις σύγχρονες τεχνικές αντιμετώπισης,

τόσο σε επίπεδο υλικού όσο και λογισμικού, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων ανίχνευσης εισβολών και καινοτόμων προ-σεγγίσεων όπως το blockchain.

Μάθημα - Προγραμματισμός και Έλεγχος Μη Επανδρωμένων Συστημάτων με Python και MAVLink

Διδακτική Ενότητα 1: Από τη Θεωρία στην Πράξη: MAVLink για Έλεγχο & Αντιμετώπιση Προβλημάτων

Η συγκεκριμένη διδακτική ενότητα εστιάζει στην πρακτική αξιοποίηση του πρωτοκόλλου MAVLink για την παρακολούθηση, τον έλεγχο και τη διάγνωση μη επανδρωμένων εναέριων συστημάτων. Μέσα από τη χρήση εργαλείων προσομοίωσης ανοιχτού κώδικα, όπως το ArduPilot SITL και το Mission Planner, οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώνονται με την επικοινωνία μεταξύ οχήματος και Σταθμού Ελέγχου Εδάφους. Η ενότητα καλύπτει την ανάλυση μηνυμάτων τηλεμετρίας σε πραγματικό χρόνο, την ανα-γνώριση καταστάσεων πτήσης και αισθητήρων, καθώς και τη συστηματική αντιμετώπιση σφαλμάτων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο troubleshooting μέσω προσομοιωμένων σεναρίων αστοχιών και στην αξιοποίηση αρχείων καταγραφής για διαγνωστικούς σκοπούς.

Διδακτική Ενότητα 2: Εισαγωγή στην Python για Μηχανική Μάθηση

Η διδακτική ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στις βασικές αρχές της γλώσσας προγραμματισμού Python, με έμφαση στις εφαρμογές της στον χώρο της Μηχανικής Μάθησης. Παρουσιάζονται θεμελιώδεις έννοιες, όπως οι τύποι δεδομένων και οι λίστες, καθώς και βασικές βιβλιοθήκες για αριθμητική επεξεργασία, διαχείριση συνόλων δεδομένων και οπτικοποίηση. Οι συμμετέχοντες εξοικειώνονται με τη χρήση των NumPy arrays, του Pandas για την ανάγνωση και οργάνωση δεδομένων και της matplotlib για τη γραφική τους αναπαράσταση. Μέσα από πρακτική επίδειξη, πραγματοποιείται φόρτωση δεδομένων από αρχείο CSV με χρήση του κλασικού συνόλου δεδομένων Iris και δημιουργία διαγράμματος διασποράς (scatter plot). Η ενότητα θέτει τις απαραίτητες προγραμματιστικές και αναλυτικές βάσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη εφαρμογών Μηχανικής Μάθησης.

Διδακτική Ενότητα 3: Προσομοίωση Αποστολών UAV με Python

Η διδακτική ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στις βασικές αρχές λειτουργίας, προσομοίωσης και προγραμματισμού μη επανδρωμένων αεροσκαφών (drones). Αρχικά, παρουσιάζεται η αξιοποίηση ενός εικονικού drone, ώστε η εξοικείωση με τις διαδικασίες πτήσης να πραγματοποιείται με ασφάλεια και χωρίς την ανάγκη φυσικού εξοπλισμού. Οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τον ρόλο του Ground Control Station και παρακολουθούν βασικές παραμέτρους πτήσης, όπως η θέση, το ύψος, η κατεύθυνση και η λειτουργική κατάσταση του drone. Στη συνέχεια, μελετούν την έννοια της αυτόνομης αποστολής και τη σχεδίαση ακολουθιών ενεργειών, από την απογείωση έως την

προσγείωση. Η ενό-τητα ολοκληρώνεται με την πρακτική αξιοποίηση της Python και του πρωτοκόλλου MAVLink για την επικοινωνία με το virtual drone, τη δημιουργία αποστολών και την οπτική παρακολούθηση της εκτέ-λεσής τους. Με τον τρόπο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι συνδέουν τον προγραμματισμό με την πραγματι-κή εφαρμογή του στην αυτόνομη πλοήγηση drones.

Μάθημα - Εισαγωγή στη Βαθιά Μάθηση: Από τα Θεμέλια στην Εκπαίδευση Νευρωνικών Δικτύων

Διδακτική Ενότητα 1: Από τη Μηχανική Μάθηση στη Βαθιά Μάθηση: Θεμέλια Τεχνητής Νοημοσύνης

Η διδακτική αυτή ενότητα εισάγει τον εκπαιδευόμενο στα θεμέλια της Τεχνητής Νοημοσύνης, γεφυρώνοντας τη Μηχανική Μάθηση με τη Βαθιά Μάθηση μέσα από μια συνεκτική και σύγχρονη προσέγγιση. Παρουσιάζονται οι βασικές κατηγορίες της Μηχανικής Μάθησης (επιβλεπόμενη, μη επιβλεπόμενη και ενισχυτική), καθώς και η λογική επίλυσης προβλημάτων ταξινόμησης, παλινδρόμησης και ομαδοποίησης. Στη συνέχεια, αναδεικνύεται ο κεντρικός ρόλος των τεχνητών νευρωνικών δικτύων και παρουσιάζονται οι κυριότερες αρχιτεκτονικές Βαθιάς Μάθησης, όπως CNN, RNN, Transformers, Autoencoders και GANs, σε συνάρτηση με τις εφαρμογές τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις βασικές έννοιες εκπαίδευσης των μοντέλων, θέτοντας ισχυρές βάσεις για την κατανόηση πιο προχωρημένων τεχνικών.

Διδακτική Ενότητα 2: Αρχές Δομής και Λειτουργίας Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

Η παρούσα διδακτική ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στα θεμέλια της νευρωνικής μάθησης, γεφυρώνοντας τη βιολογική έμπνευση με την υπολογιστική υλοποίηση. Παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες του τεχνητού νευρώνα (perceptron), των πολυεπίπεδων νευρωνικών δικτύων (MLP) και της ροής πληροφορίας σε αυτά. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον ρόλο της γραμμικότητας και της μη γραμμικότητας, στον χώρο χαρακτηριστικών και στα όρια απόφασης σε προβλήματα ταξινόμησης. Αναλύονται οι συναρτήσεις ενεργοποίησης και η σημασία τους στην επίλυση σύνθετων προβλημάτων, καθώς και μια πρώτη προσέγγιση της έννοιας του σφάλματος και της εκπαίδευσης δικτύων. Η ενότητα θέτει τις θεωρητικές και εννοιολογικές βάσεις για την κατανόηση της Βαθιάς Μάθησης και της σύγχρονης Τεχνητής Νοημοσύνης.

Διδακτική Ενότητα 3: Εκπαίδευση Νευρωνικών Δικτύων: Από το Σφάλμα στην Μάθηση

Η συγκεκριμένη διδακτική ενότητα εστιάζει στις θεμελιώδεις μαθηματικές αρχές που διέπουν τη διαδικασία εκπαίδευσης των νευρωνικών δικτύων. Αναλύεται ο ρόλος των συναρτήσεων σφάλματος (loss functions) και η επιλογή τους ανάλογα με τη φύση του προβλήματος, καθώς και η σημασία των

συναρτήσεων ενεργοποίησης, με ιδιαίτερη έμφαση στη Softmax. Παρουσιάζεται διεξοδικά η διαδικασία της οπισθοδιάδοσης (backpropagation), βασισμένη στον κανόνα της αλυσίδας και στη μέθοδο καθόδου κλίσης, ως μηχανισμός βελτιστοποίησης των παραμέτρων του δικτύου. Η ενότητα συνδέει τη feed-forward φάση με τον υπολογισμό του σφάλματος και την ενημέρωση των βαρών, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη και εννοιολογικά συνεκτική εικόνα της μαθησιακής διαδικασίας.

Μάθημα - Μηχανική Μάθηση: Από τον Τεχνητό Νευρώνα στα Ολοκληρωμένα ML Pipelines

Διδακτική Ενότητα 1: Αρχιτεκτονική και Εκπαίδευση Τεχνητού Νευρώνα: Από τη Θεωρία στην Υλοποίηση με Python

Η παρούσα διδακτική ενότητα εστιάζει στη θεμελιώδη κατανόηση της αρχιτεκτονικής και της διαδικασίας εκπαίδευσης ενός τεχνητού νευρώνα, γεφυρώνοντας τη θεωρία της μηχανικής μάθησης με την πρακτική υλοποίηση σε Python. Οι εκπαιδευόμενοι εισάγονται στον τρόπο λειτουργίας και «μάθησης» ενός νευρώνα, μέσα από την αναλυτική παρουσίαση του υπολογισμού του σφάλματος, της χρήσης της συνάρτησης Cross Entropy Loss και της βελτιστοποίησης με Gradient Descent. Μέσα από παραδείγματα και πειραματισμούς, αναδεικνύεται ο ρόλος των υπερ-παραμέτρων και η επίδρασή τους στη διαδικασία εκπαίδευσης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην κατανόηση των μεταβολών των βαρών και του bias, καθώς και στην αξιολόγηση της μάθησης.

Διδακτική Ενότητα 2: Νευρωνική Μάθηση και Διαχείριση Δεδομένων: Από τα Λογικά Κυκλώματα στην Επιστήμη των Δεδομένων

Η παρούσα διδακτική ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στη νευρωνική μάθηση και στη διαχείριση δεδομένων, γεφυρώνοντας τη μετάβαση από τα λογικά κυκλώματα και τους απλούς γραμμικούς ταξινομητές στα πολυεπίπεδα νευρωνικά δίκτυα και την επιστήμη των δεδομένων. Μέσα από το κλα-σικό πρόβλημα XOR, αναδεικνύεται η ανάγκη για μη γραμμικές αρχιτεκτονικές και η σημασία της σωστής σχεδίασης και κατανόησης ενός πολυεπίπεδου νευρωνικού δικτύου (MLP). Παράλληλα, η ενότητα μετατοπίζει το επίκεντρο από τα τεχνητά παραδείγματα στα πραγματικά σύνολα δεδομένων, δίνοντας έμφαση στην ανάκτηση, κατανόηση, οργάνωση και προεπεξεργασία των δεδομένων πριν από την εκπαίδευση μοντέλων. Οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώνονται με βασικές έννοιες του ML workflow, το οικοσύστημα της scikit-learn και τη σημασία των metadata, αποκτώντας τη νοοτροπία του data scientist. Η διδακτική ενότητα θέτει έτσι τις απαραίτητες βάσεις για εργασία με πιο σύνθετα datasets και προηγμένα μοντέλα μηχανικής μάθησης στον πραγματικό κόσμο.

Διδακτική Ενότητα 3: Σχεδίαση και Υλοποίηση ML Pipelines: Από τα Δεδομένα στο Μοντέλο

Η συγκεκριμένη διδακτική ενότητα εστιάζει στη συστηματική μετάβαση από ακατέργαστα δεδομένα σε πλήρως λειτουργικά και επαναχρησιμοποιήσιμα μοντέλα Μηχανικής Μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι εισάγονται στη λογική των machine learning pipelines, μαθαίνοντας να οργανώνουν την προεπεξεργασία δεδομένων, τη διαχείριση ελλειπών τιμών, τον χειρισμό αριθμητικών και κατηγορικών χαρακτηριστικών και την επιλογή κατάλληλων μοντέλων. Μέσα από παραδείγματα με toy και πραγματικά datasets, αναπτύσσεται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση σχεδίασης, εκπαίδευσης και αξιολόγησης μοντέλων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη χρήση σύγχρονων εργαλείων της Python και της scikit-learn για τη σύνθεση, αξιολόγηση και αποθήκευση pipelines. Η ενότητα στοχεύει στην καλλιέργεια πρακτικών δεξιοτήτων που αποτελούν θεμέλιο για την ανάπτυξη εφαρμογών Μηχανικής Μάθησης.

Μάθημα - Μηχανική Μάθηση με Δεδομένα Εικόνas: Από την Ψηφιακή Όραση στα ML Pipelines

Διδακτική Ενότητα 1: Από το Φως στα Δεδομένα: Θεμέλια Ψηφιακής και Μηχανικής Όρασης

Η παρούσα διδακτική ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στη θεμελιώδη μετάβαση από τη φυσική οπτική πληροφορία στη ψηφιακή της αναπαράσταση και αξιοποίηση στο πλαίσιο της Μηχανικής Μάθησης. Ξεκινώντας από τη φύση του φωτός και τη βιολογική λειτουργία της ανθρώπινης όρασης, αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο η οπτική πληροφορία μετασχηματίζεται σε αριθμητικά δεδομένα, διαμορφώνοντας τις ψηφιακές εικόνες και τα βίντεο. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη δομή των pixels, στα χρωματικά μοντέλα (όπως το RGB), στη σημασία της ανάλυσης και του frame rate, καθώς και στη θεώρηση εικόνων και βίντεο ως πολυδιάστατων πινάκων δεδομένων. Παράλληλα, παρουσιάζονται πρακτικές τεχνικές οργάνωσης και διαχείρισης οπτικών δεδομένων σε περιβάλλοντα όπως το Google Colab, με στόχο την ορθή προ-επεξεργασία τους πριν την ένταξή τους σε ένα ML pipeline. Η ενότητα θέτει τα απαραίτητα γνωστικά θεμέλια ώστε οι σπουδαστές να κατανοούν σε βάθος πώς οι μηχανές «βλέπουν» και πώς η οπτική πληροφορία μετατρέπεται σε αξιοποιήσιμη γνώση.

Διδακτική Ενότητα 2: Προ-επεξεργασία Ψηφιακών Εικόνων για Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης και Ανίχνευσης Αντικειμένων

Η παρούσα διδακτική ενότητα εστιάζει στις βασικές αρχές και τεχνικές προ-επεξεργασίας ψηφιακών εικόνων, με έμφαση σε δεδομένα που προέρχονται από συστήματα drone και αξιοποιούνται σε εφαρμογές μηχανικής μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι εισάγονται στη δομή και αναπαράσταση των εικόνων, στα χρωματικά μοντέλα και στις μεθόδους οπτικοποίησης, όπως τα ιστογράμματα φωτεινότητας. Παράλληλα, παρουσιάζονται κρίσιμες τεχνικές βελτίωσης ποιότητας εικόνας, όπως η ισοστάθμι-

ση ιστογράμματος, καθώς και βασικοί γεωμετρικοί μετασχηματισμοί, όπως η αλλαγή μεγέθους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σημασία της κανονικοποίησης και της ομογενοποίησης των δεδομένων εικόνας για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης μοντέλων μηχανικής μάθησης και νευρωνικών δικτύων. Μέσα από μια συστηματική προσέγγιση, η ενότητα αναδεικνύει τον ρόλο της προ-επεξεργασίας ως κρίσιμου σταδίου στο pipeline ανάλυσης δεδομένων, καθιστώντας τα δεδομένα κατάλληλα για αξιόπιστη και αποδοτική ανίχνευση αντικειμένων.

Διδακτική Ενότητα 3: ML Pipelines με Δεδομένα Εικόνας και Αξιολόγηση Μοντέλων Ταξινόμησης

Η παρούσα διδακτική ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων ML pipelines για δεδομένα εικόνας, επεκτείνοντας τις γνώσεις τους από τα αριθμητικά δεδομένα και αναδεικνύοντας ότι η ίδια λογική μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικού τύπου δεδομένα. Εστιάζει στη μετατροπή των εικόνων σε κατάλληλη αναπαράσταση για μοντέλα ταξινόμησης, μέσα από στάδια φόρτωσης, οπτικοποίησης, προεπεξεργασίας και δημιουργίας δομών δεδομένων, με πρακτικό παράδειγμα το Digit dataset και χρήση του KNN. Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να αντιλαμβάνονται την εικόνα ως πίνακα pixels, να τη μετασχηματίζουν σε διανύσματα χαρακτηριστικών και να κατανοούν τον χώρο χαρακτηριστικών στον οποίο το κάθε δείγμα αντιστοιχεί σε ένα σημείο. Παράλληλα, εισάγονται σε θεμελιώδεις έννοιες της Μηχανικής Μάθησης (supervised/unsupervised learning, classification, clustering) και στον κρίσιμο ρόλο της αναπαράστασης των δεδομένων στη διαδικασία μάθησης του μοντέλου. Στη συνέχεια, η ενότητα εμβαθύνει στην αξιολόγηση μοντέλων ταξινόμησης, παρουσιάζοντας Confusion Matrix, accuracy, precision και recall, με στόχο μια πιο ουσιαστική κατανόηση της απόδοσης και των λαθών του μοντέλου, καθώς και των περιορισμών που ανακύπτουν ανάλογα με το είδος του προβλήματος και των δεδομένων. Μέσα από πρακτικές εφαρμογές, οι σπουδαστές προετοιμάζονται να ερμηνεύουν σε βάθος τη συμπεριφορά των μοντέλων και να μεταβούν σε πιο σύνθετες προσεγγίσεις που διατηρούν τη δομή των εικόνων.

Μάθημα - Βαθιά Μάθηση και Υπολογιστική Όραση για Εφαρμογές Drones

Διδακτική Ενότητα 1: Deep Learning με CNNs: Από το Machine Learning στην Υπολογιστική Όραση

Η διδακτική αυτή ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στη μετάβαση από το κλασικό machine learning pipeline στο deep learning pipeline, με έμφαση στην επεξεργασία εικόνων και στις εφαρμογές υπολογιστικής όρασης. Αξιοποιώντας τις βιβλιοθήκες TensorFlow και Keras, οι συμμετέχοντες μαθαίνουν να σχεδιάζουν, να κατασκευάζουν, να «εκπαιδεύουν» και να αξιολογούν πλήρη νευρωνικά δίκτυα, ξεκινώντας από ένα απλό Multi Layer Perceptron (MLP) και καταλήγοντας σε συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα (CNNs) πάνω στο dataset CIFAR 10. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αρχιτεκτονική των

CNNs, στον ρόλο των διαφόρων layers, στις βασικές έννοιες της διαδικασίας εκπαίδευσης (epoch, batch size, loss, accuracy) καθώς και στους αλγορίθμους βελτιστοποίησης, όπως ο SGD και ο Adam. Μέσα από πειραματική σύγκριση MLP και CNN στο ίδιο σύνολο δεδομένων, οι εκπαιδευόμενοι κατανοούν γιατί τα CNNs αξιοποιούν αποτελεσματικά τη χωρική πληροφορία των εικόνων και αποτελούν τον πυρήνα σύγχρονων εφαρμογών βαθιάς μάθησης. Τελικά, η ενότητα τους προετοιμάζει για την αντιμετώπιση πιο σύνθετων προβλημάτων, όπως η αναγνώριση και ανίχνευση αντικειμένων σε εικόνες και βίντεο, π.χ. από πτήσεις drones, διατηρώντας όμως αναλλοίωτη τη βασική λογική του pipeline που ήδη γνωρίζουν.

Διδακτική Ενότητα 2: Μεταφορά Μάθησης στην Υπολογιστική Όραση: Προεκπαιδευμένα CNNs και MobileNetV2 για Ταξινόμηση Εικόνων

Η διδακτική ενότητα εισάγει τους εκπαιδευόμενους στην τεχνική της Μεταφοράς Μάθησης (Transfer Learning) για την αποτελεσματική επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης εικόνων και αναγνώρισης οπτικών δεδομένων. Παρουσιάζεται ο ρόλος των προεκπαιδευμένων συνελκτικών νευρωνικών δικτύων (CNNs), τα οποία αξιοποιούν γνώση που έχει αποκτηθεί από μεγάλα σύνολα δεδομένων, όπως το ImageNet. Οι εκπαιδευόμενοι μελετούν τις βασικές στρατηγικές feature extraction και fine-tuning, καθώς και τα κριτήρια επιλογής κατάλληλων μοντέλων από το περιβάλλον TensorFlow/Keras. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προεπεξεργασία του συνόλου δεδομένων CIFAR-10 και στη δημιουργία αποδοτικών data pipelines με το tf.data. Μέσα από την αξιοποίηση του MobileNetV2, οι εκπαιδευόμενοι θα σχεδιάσουν, εκπαιδεύσουν και αξιολογήσουν έναν νέο ταξινομητή εικόνων, κατανοώντας τη σημασία της προσαρμογής του classifier, του παγώματος βαρών και της βελτιστοποίησης της διαδικασίας εκπαίδευσης. Η ενότητα συνδέει τη θεωρία με πρακτικές εφαρμογές της σύγχρονης Υπολογιστικής Όρασης, όπως η ανίχνευση αντικειμένων σε αυτόνομα και τηλεκατευθυνόμενα συστήματα.

Διδακτική Ενότητα 3: Από τα Εναέρια Δεδομένα στην Ευφυή Όραση Drone: Εκπαίδευση και Αξιολόγηση Μοντέλων Computer Vision

Η διδακτική ενότητα παρουσιάζει ολοκληρωμένα τη διαδικασία ανάπτυξης ενός συστήματος υπολογιστικής όρασης για την ανάλυση εναέριων εικόνων και βίντεο από drones. Οι εκπαιδευόμενοι θα γνωρίσουν τα βασικά στάδια ορισμού του προβλήματος, διερεύνησης, καθαρισμού και διαχωρισμού πραγματικών δεδομένων εικόνας. Στη συνέχεια, θα μελετήσουν την επιλογή και προσαρμογή του μοντέλου MobileNetV2, με αξιοποίηση τεχνικών προεπεξεργασίας, ενίσχυσης δεδομένων, transfer learning και fine-tuning. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη δημιουργία αποδοτικών input pipelines και στην τεκμηριωμένη αξιολόγηση της απόδοσης του μοντέλου. Τέλος, η ενότητα μεταφέρει το εκπαιδευμένο μοντέλο σε ένα ρεαλιστικό σενάριο προσομοίωσης real-time inference σε εναέριο βίντεο, με χρήση OpenCV. Οι εκπαιδευόμενοι θα αξιολογήσουν την ακρίβεια, την ταχύτητα επεξεργασίας, το FPS και το latency, ώστε να κρίνουν κατά πόσο ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης είναι κατάλληλο για εφαρμογές drone.