

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠ23	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΟΡΑΣΗ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
	4	6	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uoa.gr/courses/DI666/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Ο στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις σύγχρονες μεθόδους ανάλυσης εικόνας και τεχνητής όρασης, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να υλοποιήσουν αυτές τις μεθόδους χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Python. Συγκεκριμένα, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

- Να κατανοεί τις θεμελιώδεις αρχές της όρασης υπολογιστών και τις ποικίλες εφαρμογές της.
- Να εφαρμόζει τεχνικές γειτονικού φιλτραρίσματος και να κατανοεί τις έννοιες της συνέλιξης (convolution) και του cross-correlation.
- Να υλοποιεί μεθόδους ανίχνευσης ακμών και μη γραμμικές τεχνικές φιλτραρίσματος.
- Να κατασκευάζει πυραμίδες εικόνας (Gaussian και Laplacian) για ανάλυσης εικόνας σε πολλαπλές κλίμακες.
- Να εξάγει και να χρησιμοποιεί βασικούς περιγραφείς εικόνας, όπως HOG και SIFT, για εργασίες αναγνώρισης.
- Να αναπτύσσει αλγόριθμους οπτικής ροής για την εκτίμηση της κίνησης και την ανάλυση δυναμικών σκηνών.
- Να σχεδιάζει συστήματα ταξινόμησης εικόνας χρησιμοποιώντας Bag-of-Words και παραδοσιακές τεχνικές μηχανικής μάθησης.
- Να εφαρμόζει αρχιτεκτονικές νευρωνικών δικτύων, όπως τα συνελκτικά δίκτυα και Vision Transformers, για εργασίες όρασης υπολογιστών.
- Να εξοικειωθεί με την βιβλιοθήκη PyTorch για την υλοποίηση, εκπαίδευση και αξιολόγηση μοντέλων βαθιάς μάθησης στην όραση υπολογιστών.
- Να εξερευνήσει προηγμένα θέματα στην μάθηση αναπαραστάσεων, συμπεριλαμβανομένων μεθόδων αυτό-επίβλεψης, καθώς και generative μοντέλα όπως variational autoencoders και diffusion μοντέλων.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Λήψη αποφάσεων	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Αυτόνομη εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Ομαδική εργασία	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Άλλες...
Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη/ Ομαδική εργασία

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή στην τεχνητή όραση και στους τομείς εφαρμογής της
- Τεχνικές γειτονικού φιλτραρίσματος (θόλωση, φίλτρα κλίσης)
- Συνελίξεις και cross-correlation
- Ανίχνευση ακμών και μη γραμμικές τεχνικές φιλτραρίσματος (ανίχνευση γωνιών Harris, ανιχνευτές blob)
- Πυραμίδες εικόνας (Gaussian και Laplacian πυραμίδες)
- Περιγραφείς εικόνας (HOG, SIFT)
- Οπτική ροή
- Ταξινόμηση εικόνας με χρήση Bag-of-Words και παραδοσιακών τεχνικών μηχανικής μάθησης
- Νευρωνικά δίκτυα
- Συνελικτικά δίκτυα / Vision Transformers
- Εισαγωγή στην βιβλιοθήκη PyTorch
- Μάθηση αναπαραστάσεων (αυτό-επίβλεψη)
- Generative μοντελοποίηση εικόνας (variational autoencoders και diffusion μοντέλα)

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Στην τάξη (Πρόσωπο με πρόσωπο)</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω του e-class Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου Αξιοποίηση γλώσσας προγραμματισμού Python</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p> <p>Διαλέξεις</p> <p>Εργαστήριο</p> <p>Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης</p> <p>Ενδιάμεση Εργασία</p> <p>Τελική Εργασία</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p> <p>39</p> <p>13</p> <p>15</p> <p>30</p> <p>53</p>

	Σύνολο Μαθήματος	150
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Η μέθοδος αξιολόγησης βασίζεται σε δύο εργασίες:</p> <p>I. Κώδικας και Γραπτό Κείμενο Ενδιάμεσης Εργασίας 40%</p> <p>II. Κώδικας και Γραπτό Κείμενο Τελικής Εργασίας 60%</p> <p>Οι σπουδαστές θα πρέπει να ανεβάσουν την ενδιάμεση και την τελική εργασία στο e-class στις προκαθορισμένες προθεσμίες.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Όραση Υπολογιστών: Αλγόριθμοι και Εφαρμογές, 2η Έκδοση, Fountas, R. Szeliski.
- Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνων, Κάλλιπος Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, Τζιρίτας Γιώργος, Κομοντάκης Νικόλαος