



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
UNIVERSITY OF PIRAEUS



## Προτεινόμενα Θέματα Διπλωματικής Εργασίας

Από

Μαρία Δαγιόγλου

σε συνεργασία με το Χρήστο Σπαθάρη

{mdagiogl}, {cspatharis}@iit.demokritos.gr

### **A. Μεταφορά γνώσης στη συνεργασία ανθρώπου-ρομπότ.**

#### **Συνοπτική περιγραφή:**

Πρόσφατα μέθοδοι βαθιάς Ενισχυτικής Μάθησης χρησιμοποιήθηκαν για την μάθηση της εκτέλεσης μιας εργασίας συνεργατικά από ένα ρομπότ και ένα άνθρωπο<sup>1</sup>. Στα πλαίσια της συνεργατικής μάθησης, θα θέλαμε τα ρομπότ να μπορούν να γενικεύουν την υπάρχουσα γνώση όταν συνεργάζονται με διαφορετικούς ανθρώπους, ελαχιστοποιώντας τον χρόνο εκπαίδευσης. Ταυτόχρονα, ένα σύστημα TN θα πρέπει να μπορεί να εκμεταλλευτεί και να προσαρμοστεί στις δεξιότητες του κάθε ανθρώπου.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να εξετάσει πως μπορούν να συνδυαστούν η μεταφορά γνώσης με την εξερεύνηση στα πλαίσια μεθόδων βαθιάς Ενισχυτικής Μάθησης<sup>2</sup>, έτσι ώστε: α) να μειωθεί ο χρόνος που απαιτείται για την εκπαίδευση μιας ομάδας ανθρώπου - πράκτορα TN, β) η τελική πολιτική να είναι προσωποποιημένη στον χρήστη.

Στα πλαίσια της διπλωματικής:

- α) θα μελετηθούν μέθοδοι βαθιάς ενισχυτικής μάθησης,
- β) θα σχεδιαστεί κατάλληλο περιβάλλον για πειραματισμό είτε με τη χρήση ενός ρομποτικού βραχίονα είτε σε ψηφιακό περιβάλλον,
- γ) θα γίνει συλλογή δεδομένων από πραγματικούς χρήστες για την αξιολόγηση των μεθόδων.

---

<sup>1</sup> Shafti, Ali, et al. "Real-world human-robot collaborative reinforcement learning." arXiv preprint arXiv:2003.01156 (2020).

<sup>2</sup> Zhu, Zhuangdi, Kaixiang Lin, and Jiayu Zhou. "Transfer Learning in Deep Reinforcement Learning: A Survey." arXiv preprint arXiv:2009.07888 (2020).

## **B. Επεξηγησιμότητα στη συνεργασία ανθρώπου-TN.**

### **Συνοπτική περιγραφή**

Οι μέθοδοι βαθιάς Ενισχυτικής Μάθησης μας δίνουν τη δυνατότητα να μελετήσουμε την από κοινού δράση ενός ανθρώπου και ενός πράκτορα TN σε πραγματικό χρόνο<sup>3</sup>, και κατ' επέκταση να καταλάβουμε διάφορες πλευρές αυτής της συνεργασίας. Αυτό μας επιτρέπει τη δημιουργία μεθόδων TN που να προσφέρουν επεξηγησιμότητα και κατά συνέπεια βελτίωση της ποιότητας συνεργασίας.

Σκοπός της διπλωματικής είναι η μελέτη της συνεργασίας ανθρώπου-TN και ο σχεδιασμός κατάλληλων μεθόδων που μπορούν να υποστηρίξουν συνεργατική ευφυΐα μέσα από την επεξήγηση της συμπεριφοράς της ομάδας.

Στα πλαίσια της διπλωματικής:

- α) θα μελετηθούν μέθοδοι βαθιάς ενισχυτικής μάθησης,
- β) θα σχεδιαστεί κατάλληλο ψηφιακό περιβάλλον για πειραματισμό,
- γ) θα γίνει συλλογή δεδομένων από πραγματικούς χρήστες για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση των μεθόδων.

## **Γ. Συνεργατικοί πράκτορες ενισχυτικής μάθησης**

### **Συνοπτική περιγραφή**

Πρόσφατα μέθοδοι βαθιάς Ενισχυτικής Μάθησης χρησιμοποιήθηκαν για την μάθηση της εκτέλεσης μιας εργασίας συνεργατικά από ένα πράκτορα TN και ένα άνθρωπο. Στα πλαίσια της συνεργατικής μάθησης, θα θέλαμε να μελετήσουμε συνεργατικούς πράκτορες ενισχυτικής μάθησης με απώτερο στόχο τη μεταφορά γνώσης σε ομάδες ανθρώπων -TN.

Σύμφωνα με τρέχουσες έρευνες, δύο ανεξάρτητοι πράκτορες αδυνατούν να μάθουν επιτυχημένες πολιτικές σε κάποια (συνεργατικά) περιβάλλοντα. Στα πλαίσια της προτεινόμενης διπλωματικής, θα εξεταστούν διάφοροι μέθοδοι συνεργατικής ενισχυτικής μάθησης με σκοπό δύο πράκτορες να συντονίσουν τις ενέργειές τους και από κοινού να φτάσουν στο στόχο. Επιπλέον, θα διερευνηθεί πως τα επιτυχημένα συστήματα μπορούν να αξιοποιηθούν για τη μεταφορά γνώσης σε ομάδες ανθρώπου-TN.

Συγκεκριμένα, στα πλαίσια της διπλωματικής:

- α) θα μελετηθούν μέθοδοι βαθιάς και συνεργατικής ενισχυτικής μάθησης,
- β) θα τροποποιηθεί/σχεδιαστεί κατάλληλο περιβάλλον για πειραματισμό σε ψηφιακό περιβάλλον,
- γ) θα γίνει συλλογή δεδομένων από πραγματικούς χρήστες για την αξιολόγηση των μεθόδων.

---

<sup>3</sup> Lygerakis, F., Dagioglou, M. and Karkaletsis, V., 2021, June. Accelerating Human-Agent Collaborative Reinforcement Learning. In *The 14th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference* (pp. 90-92).