

Παιχνίδια και τεχνητή νοημοσύνη, 2η εργασία

Σκοπός της εργασίας είναι ο πειραματισμός με το ML agents της Unity (<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents>) πάνω στη χρήση reinforcement learning σε παιχνίδια ή άλλες εφαρμογές.

- Για την πραγματοποίηση της εργασίας θα πρέπει να εγκατασταθεί το ML agents και τα υπόλοιπα πακέτα που απαιτούνται
<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Installation.md>

- Στη συνέχεια να διαβαστούν οι παρακάτω πηγές πληροφορίας
Getting started
<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Getting-Started.md>

Overview

<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/ML-Agents-Overview.md>

Training configurations

<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Training-ML-Agents.md#training-configurations>

(προαιρετικά) Tutorial videos (ιδιαίτερα χρήσιμο το πρώτο βίντεο που δίνει πληροφορίες και για την εγκατάσταση)

https://www.youtube.com/playlist?list=PLzDRvYVwI53vehwiN_odYJkPBzcqFw110

- Στο Getting Started περιγράφεται ο τρόπος εγκατάστασης, χρήσης προεκπαιδευμένων μοντέλων, εκπαίδευσης, επισκοπήσης των αποτελεσμάτων κλπ για το example environment 3D Balance Ball (<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Learning-Environment-Examples.md#3dball-3d-balance-ball>). Αφού ολοκληρώσετε όσα περιγράφονται εκεί για το συγκεκριμένο περιβάλλον εκπαιδεύστε στο ίδιο παράδειγμα με τα configurations 3DBallHard & 3DBALL_randomize (<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/tree/main/config/ppo>) και **συμπεριλάβετε στο έγγραφο της εργασίας** που θα παραδώσετε τα αποτελέσματα του training, με τρόπο ανάλογο με αυτόν που δίνεται στο <https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Getting-Started.md#observing-training-progress>. Επίσης βάλτε τα 2 νέα εκπαιδευμένα μοντέλα στο Unity (<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Getting-Started.md#embedding-the-model-into-the-unity-environment>) και ετοιμάστε από ένα βίντεο που να δείχνει τα αποτελέσματα εκτέλεσης του καθενός (**να παραδοθούν με την εργασία**).
- Τα παραπάνω χρησιμοποιούν τον reinforcement learning αλγόριθμο PPO. Δοκιμάστε και τον αλγόριθμο SAC χρησιμοποιώντας τα configurations που

βρίσκονται στο

<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/tree/main/config/sac> και

δωστε για τις δοκιμες αυτες αποτελέσματα και video.

- Το script που ελέγχει τον agent για το 3DBallHard βρίσκεται στο <https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/Project/Assets/ML-Agents/Examples/3DBall/Scripts/Ball3DHardAgent.cs> Στην υπάρχουσα έκδοση τα rewards απονέμονται ως εξής:

Agent Reward Function:

- *+0.1 for every step the ball remains on it's head.*
- *-1.0 if the ball falls off.*

Δοκιμάστε διαφορετικές τιμες για τα rewards ή διαφορετικούς ή επιπρόσθετους κανόνες για τα rewards (πχ αρνητικό reward όχι μόνο όταν η μπάλα πέφτει αλλά και όταν παραμένει στο κεφάλι αλλά απομακρύνεται πολύ από το κέντρο του). Μπορείτε επίσης να πειραματιστείτε με διαφορετικές παραμέτρους στο configuration, όπως τα hidden_layers, num_units, learning_rate. Παρουσιάστε και πάλι στο έγγραφο τα πιο ενδιαφέροντα αποτελέσματα των πειραματισμων σας, με κατάλληλο σχολιασμό, προσπαθώντας να πετύχετε μεγαλύτερο Environment/Cumulative Reward ή/και Episode Length

- Πειραματιστείτε με environment WallJump <https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Learning-Environment-Examples.md#wall-jump> Εκπαιδευστε με το default setup & configuration και δωστε τα αποτελεσματα μετα την εκπαίδευση (καθως και ενα βιντεο) και έπειτα αλλαξτε τις τιμες των rewards, αυξηστε τον αριθμό των rays που στελνει ο agent για να ανιχνεύσει τι υπάρχει γύρω του και ότι άλλο θέλετε προσπαθώντας να βελτιώσετε την επίδοση. Δώστε και παλι αποτελεσματα εκπαίδευσης και βιντεο για τις 2-3 καλύτερες σας προσπάθειες. Το βιντεο <https://www.youtube.com/watch?v=6lilCUCX4ik> έχει καποιες εξηγήσεις για το συγκεκριμένο environment.
- Προαιρετικά και για προσθετικες μονάδες δοκιμάστε να φτιάξετε ένα δικό σας (έστω απλό) περιβάλλον και έναν agent για αυτο(<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Learning-Environment-Create-New.md> <https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents/blob/main/docs/Learning-Environment-Design-Agents.md>)
- Κάθε άλλη επιπλέον προσπάθεια θα εκτιμηθεί θετικά.

Ομάδες των δύο ατόμων (μέγιστο), μετά την παράδοση θα ακολουθήσει προφορική εξέταση. Βαθμολογία: 20-25% του τελικού βαθμού (2-2.5 μονάδες) + μέγιστο 2.5 προσθετικες μονάδες.