**שם הקורס**: מבוא ללימדת חיזוקים

**אופן הוראה:** שיעור פרונטלי עם תרגילים

**שעות שבועיות:** 3 שעות שבועיות

**דרישות קדם:** פייתון, אלגברה לינארית, הסתברות, חשבון אינפטיסימאלי 1

1. **מטרות הקורס:**

**מטרת הקורס היא לספק לסטדונטים עם בסיס מתמטי הכרות עם שיטות מהתחום של למידת חיזוקים יחד עם הצגה של סביבות פיתוח וכלים מודרנים למימוש ושימוש של למידת חיזוקים באקדמיה ובתעשיה באופן פרקטי.**

**הקורס מיועד לתלמידי תואר ראשון במתמטיקה או מדעי המחשב, והוא כולל הכרות ראשונית תאורטית ופרקטית של למידת חיזוקים ושימושים שלה עבור בעיות שונות ומגוונות. הסטודנטים יכירו את נושאי הקורס ויבצעו עבודת גמר.**

**ב. תוכן הקורס:**

**תכנית הוראה מפורטת:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מס' | נושא | קריאה נדרשת |
| 1 | An Introduction to Sequential Decision-Making | Reinforcement Learning, second edition: An Introduction. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Springer. 2018. |
| 2 | Markov Decision Processes | Reinforcement Learning, second edition: An Introduction. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Springer. 2018. |
| 3 | Value Functions & Bellman Equations | Reinforcement Learning, second edition: An Introduction. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Springer. 2018. |
| 4 | Formalize Word Problem as MDP | Reinforcement Learning, second edition: An Introduction. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Springer. 2018 |
| 5 | Choosing The Right Algorithm + Identify Key Performance Parameters | Offline Reinforcement Learning: Tutorial, Review, and Perspectives on Open Problems. Sergey Levine, Aviral Kumar, George Tucker, Justin Fu. arXiv. 2020.  A review On reinforcement learning: Introduction and applications in industrial process control. Rui Nian, Jinfeng Liu, Biao Huang. Computers & Chemical Engineering. 2020. |
| 6 | The Q-learning model | Q-Learning: Theory and Applications  Jesse Clifton and Eric Laber  Annual Review of Statistics and Its Application 2020 7:1, 279-301 |
| 7 | Implementing your RL agent | OpenAI Gym. Greg Brockman, Vicki Cheung, Ludwig Pettersson, Jonas Schneider, John Schulman, Jie Tang, Wojciech Zaremba. arXiv. 2016. |
| 8 | Environment development for the RL agent | Gotta Learn Fast: A New Benchmark for Generalization in RL. Alex Nichol, Vicki Pfau, Christopher Hesse, Oleg Klimov, John Schulman. arXiv. 2018. |
| 9 | Multi-agent theory and practices | Buşoniu, L., Babuška, R., De Schutter, B. (2010). Multi-agent Reinforcement Learning: An Overview. In: Srinivasan, D., Jain, L.C. (eds) Innovations in Multi-Agent Systems and Applications - 1. Studies in Computational Intelligence, vol 310. Springer, Berlin, Heidelberg. |
| 10 | Monitoring and analyzing RL | <https://mlops.community/learn/monitoring/>  https://www.evidentlyai.com/ |
| 11 | Deep RL – short introduction | Fan, J., Wang, Z., Xie, Y. &amp; Yang, Z.. (2020). A Theoretical Analysis of Deep Q-Learning. Proceedings of the 2nd Conference on Learning for Dynamics and Control, in Proceedings of Machine Learning Research 120:486-489. |
| 12 | הצגת עבודות גמר בכיתה |  |

**ג. חובות הקורס:**

עבודה יישומית בנושא למידת חיזוקים בה הסטודנטים יפתחו מודל למידת חיזוקים בעזרת דאטא מסימולאטור שלהם או של אחרים, על פי המתודולוגיות שנלמדו בקורס, כפי שיוגדר על ידי המרצה – 90% מהציון. הסטודנטים יציגו את עבודתם בכיתה, מה שיהווה 10% מהציון.

**מהלך השיעורים:** (שיטות ההוראה, שימוש בטכנולוגיה, מרצים אורחים)

**הוראה מקוונת מלווה במצגות, סרטים והדגמות תכנות.**

**ד. ביבליוגרפיה וחומר עזר:**

ראה אתר הקורס