

סילבוס - תוכנית הוראה לקורס

ניהול אוטונומי: למידת חיזוק ומערכות החלטה

| המחלקה לניהול

Autonomous Management: RL & Decision Systems | 55128

הרצאה ומעבדה	סוג הקורס:
3	היקף נ"ז:
ג'	שנת לימודים:
א'	סמסטר:
	יום ושעה
	שעת קבלה:
	מייל מרצה:
	קישור לאתר למדה:

תיאור הקורס ומטרות למידה

תקציר הקורס

בעוד שקורסי הבינה המלאכותית המסורתיים מתמקדים ביכולת החיזוי, קורס זה עובר לשלב היישומי: קבלת החלטות ותכנון פעולה. הקורס משלב בין היסודות הכמותיים של חקר ביצועים לבין היכולות המתקדמות של למידת חיזוק (Reinforcement Learning), כדי להכשיר מנהלים המסוגלים להוביל מערכות החלטה אוטונומיות. במהלך הסמסטר נלמד כיצד לאפיין ולנהל "סוכנים חכמים" הלומדים מתוך אינטראקציה עם הסביבה העסקית. נתמקד בהמרת בעיות מלאי, תמחור ולוגיסטיקה למודלים לומדים, תוך שימת דגש על משילות אלגוריתמית, הגדרת יעדים עסקיים ומניעת סיכונים בתהליכי אוטומיזציה.

מטרות הקורס

- ✓ הבנת המעבר מאופטימיזציה סטטית (חקר ביצועים) למערכות לומדות ודינמיות.
- ✓ פיתוח מיומנות במידול בעיות ניהוליות כ- Markov Decision Processes (MDP).
- ✓ הקניית כלים לניהול ובקרת סוכנים אוטונומיים תוך הגדרת יעדים עסקיים (Rewards) ומגבלות בקרה.

תוצרי הלמידה

ידע

1. הלומדים יסבירו את מחזור הלמידה של סוכן מול סביבה.
2. הלומדים יגדירו מרכיבי MDP (מצב, פעולה, תגמול) עבור בעיה ניהולית נתונה.
3. הלומדים יכתבו אפיון למערכת החלטה אוטונומית המשלבת יעדים עסקיים עם מגבלות בטיחות.

מיומנויות

1. הלומדים ינתחו בעיות החלטה ויבצעו סימולציות בסיסיות של "סוכנים חכמים" בסביבה עסקית.
2. הלומדים יעריכו את האיזון הניהולי שבין חקירת אפשרויות חדשות (Exploration) לניצול ידע קיים (Exploitation).

תכנון מהלך השיעורים (כולל למידה פעילה):

מס' השיעור	נושא השיעור	למידה פעילה	קריאה/ צפיה נדרשת	הערכה תהליכית/ מעצבת
1	מחזוי (ML) לפעולה (RL)	השוואת מודל חיזוי מול סוכן החלטה	Sutton & Barto, Ch. 1	
2	יסודות קבלת החלטות רציפה	פתרון בעיית "השודד החמוש"	Powell (2022), Ch. 2	
3	MDP למנהלים: הגשר מחקר ביצועים	תרגיל: המרת מודל אופטימיזציה ל- RL	Sutton & Barto, Ch. 3	תרגיל 1
4	הנדסת תגמולים Reward Engineering	סדנה: איך לתמרץ מערכת להשגת ROI	Agrawal (2022), Ch. 1-3 Amodei et al. (2016)	
5	למידה מבוססת טבלאות Q-Learning	מעבדה: אימון סוכן לניהול מלאי דינמי	Sutton & Barto, Ch. 6	תרגיל 2

6	האיזון שבין Exploration ל-Exploitation	משחק סימולציה: אסטרטגיית חדירה לשוק	Powell (2022), Sutton & Barto	
7	למידת חיזוק עמוקה Deep RL	הדגמה: איך רשתות ניורונים מנהלות מורכבות	Sutton & Barto, Ch. 9	
8	RL בשרשרת אספקה ולוגיסטיקה	ניתוח מקרה: מחסנים אוטונומיים (Amazon)	Agrawal (2022), Case Studies Powell (2022)	תרגיל 3
9	תמחור דינמי Dynamic Pricing	מעבדה: בניית סוכן להתאמת מחירים	Powell (2022), Applications Section	
10	למידה עצמית Multi-Agent Systems	איך מערכות AI מנהלות מו"מ ביניהן?	Sutton & Barto, Ch. 17 Wooldridge, M. (2009)	
11	בקרת סוכנים ובטיחות ב - AI	סדנת הנדסת אילוצים: אפיון "מעקות בטיחות" (Guardrails) למניעת תופעות לוואי ו- Reward Hacking. תרגול בדיקות עמידות לשינויים קיצוניים בסביבה העסקית ואפיון מנגנון התערבות אנושית בטוחה.	Amodei et al. (2016)	
12	המעבדה לניהול מבוסס AI	ישום תובנות המעבדה בסימולציות RL		
13	סיכום: עתיד הניהול האוטונומי	חזרה לבחינה	Agrawal (2022), Summary	תרגיל 4

ציון סופי

תיאור התוצר	משקל בציון הסופי
בחינה סופית	60% מהציון הסופי
תרגילי בית	40% מהציון הסופי

דרישות הקורס

- ✓ נוכחות חובה לפחות ב 80% מהמפגשים
- ✓ הגשת תרגילי בית בזמן
- ✓ ציון בחינה לפחות 60 ע"מ לקבל ציון "עובר" בקורס

דרישות קדם

שם הקורס	מס' הקורס
חקר ביצועים א'	55007
חקר ביצועים ב'	55008
ניהול והכנת נתונים ליישומי AI	55123
למידת מכונה לחיזוי	55127

ביבליוגרפיה: תכנים לקריאה, צפיה והאזנה

1. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction* (2nd ed.). MIT Press.
2. Powell, W. B. (2022). *Reinforcement learning and stochastic optimization: A unified framework for sequential decisions*. Wiley.
3. Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2018). *Prediction machines: The simple economics of artificial intelligence*. Harvard Business Review Press.
4. Amodei, D., Olah, C., Steinhardt, J., Christiano, P., Schulman, J., & Mané, D. (2016). "Concrete Problems in AI Safety". arXiv preprint arXiv:1606.06565.
5. McKinney, W. (2022). *Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter* (3rd ed.). O'Reilly Media.
6. Wooldridge, M. (2009). *An introduction to multiagent systems* (2nd ed.). John Wiley & Sons.