

למידת מכונה לחיזוי

| המחלקה לניהול

מס הקורס 55127 | Machine learning for predictive analytics

הרצאות משולבות תרגילים במעבדת המחשבים

3

תשפ"ז

סוג הקורס:

היקף נ"ז:

שנת לימודים:

סמסטר:

יום ושעה

שעת קבלה:

מייל מרצה:

קישור לאתר למדה:



תיאור הקורס ומטרות למידה

תקציר הקורס

בעולם הניהול המבוסס AI, היכולת לחזות מגמות עתידיות היא יתרון תחרותי משמעותי ביותר. קורס זה מתמקד בהפיכת נתונים ארגוניים לתחזיות באמצעות מודלי למידת מכונה (ML). הסטודנטים ילמדו כיצד לנהל פרויקטי חזוי מקצה לקצה: החל מהגדרת השאלה העסקית, דרך בחירת המודלים המתאימים ובנייתם, ועד להערכת איכות הניבוי שהמודלים מספקים. הקורס מניח את היסודות הקוגניטיביים לקורס הבא שיעסוק במערכות קבלת החלטות אוטונומיות.

מטרות הקורס

הבנת הצורך הניהולי לשימוש בלמידת מכונה על משאבי הנתונים הארגוניים.
הקניית היכולת להתאים מודלים מתאימים לבעיות שונות.
פיתוח שפה משותפת עם אנשי Data בארגון – תוך שמירה על ראייה עסקית רחבה.

תוצרי הלמידה

ידע

1. הלומדים יתארו את שלבי מחזור החיים של מודל ML בארגון.
2. הלומדים יתרגמו צרכים עסקיים לשימוש במודלי למידת מכונה מתאימים.
3. הלומדים יתארו את אופן פעולתם של אלגוריתמים נבחרים בלמידת מכונה.
4. הלומדים יגדירו מדדים מתאימים להערכת איכות המודלים.

מיומנויות

1. הלומדים ינתחו מערכי נתונים ויאמנו מודלי חזוי בסביבת פייתון תוך שימוש בספריות סטנדרטיות.
2. הלומדים יעריכו את איכות המודל ויזהו סיכונים כגון הטיות (Bias) או "למידת יתר" (Overfitting).



למידה פעילה - תכנון מהלך השיעורים:

מס' השיעור	נושא השיעור	למידה פעילה/ הערכה תהליכית	קריאה/ צפיה נדרשת
1	מבוא: הצורך בשימוש בלמידת מכונה וכלי חזוי. היכרות ראשונית עם סוגי משימות בלמידת מכונה. ביצוע אבחנה בין משימות למידה מונחית: (סיווג, רגרסיה, וניתוח סדרות זמן supervised learning: למידה בלתי מונחית (ניתוח אשכולות, זיהוי אנומליות un-supervised learning) ודוגמאות לאלגוריתמים מתאימים.		
2	חקר נתונים ראשוני (Exploratory Data Analysis – EDA) - וויזואליזציה של נתונים, בניית משתני דמה One-hot encoding, שיטות להתמודדות עם ערכים חסרים וערכים חריגים,		

		קורלציה בין משתנים, איזון בין קבוצות במשתנה המטרה	
3	הגשת תרגיל בזוגות – יצירת אשכולות במערך נתונים	למידה בלתי מונחית א' - ניתוח אשכולות (clustering), אלגוריתם DBSCAN, k-means, Gaussian mixture models GMM, Hierarchical clustering, שימוש בהורדת מימד להערכת אשכולות במימד גבוה. יישום בקוד פייתון.	
4		למידה בלתי מונחית ב' - זיהוי אנומליות (anomaly detection), אלגוריתמים Isolation Forest, LOF, DBSCAN. יישום בקוד פייתון.	
5		משימות סיווג (classification) בעזרת מודלי למידת מכונה קלאסיים ביניהם Naïve Bayes, logistic regression, עצי החלטה Random Forest, Extreme Gradient Boosting, support vector machines ו (XGboost) (SVM).	
6	הגשת תרגיל בזוגות – בניית מודל מסווג classifier	משימות סיווג (classification) בחירת היפר-פרמטרים באמצעות אימות צולב (cross-validation), מדדים להערכת איכות המודל, זיהוי והתמודדות עם התאמת יתר, התמודדות עם מידע לא מאוזן, יישום בקוד פייתון.	
7	הגשת תרגיל בזוגות – בניית מודל רגרסיה	משימות רגרסיה – רגרסיה לינארית, Random, XGboost regressor, Forest regressor, support vector regressor, מדדים להערכת איכות המודל. יישום בקוד פייתון.	
8		SHAP, Explainable AI (XAI) שימוש בערכי SHAP, Permutation feature importance, סימולציות של המודל עם וריאציות של משתנים בודדים.	
9	הגשת תרגיל בזוגות – בניית מודל רגרסיה באמצעות רשת נוירונים	מבוא לרשתות נוירונים - מודלי רגרסיה וסיווג בעזרת רשת נוירונים בקישור מלא Fully connected יישום בקוד פייתון.	
10	הגשת תרגיל בזוגות – בניית חיזוי סדרת זמן	חיזוי סדרות זמן. אלגוריתם SARIMA, ARIMA, RNN Recurrent Neural Network, PROPHET. יישום בקוד פייתון.	
11	הגשת תרגיל בזוגות – בניית מודל CNN לסיווג תמונות	שימוש ברשתות קונבולוציה CNN לניתוח תמונה, Transfer learning יישום בקוד פייתון.	
12		מבוא לניתוח שפה טבעית, בניית מרחבי ייצוג embedding spaces, tf-idf, Word2Vec, מנגנון self attention, מבנה כללי של רשת טרנספורמר יישום בקוד פייתון.	
13		סיכום וחזרה, התאמת מודלים לצורך עסקי	

*ייתכנו שינויים בסילבוס בהתאם לקצב ההתקדמות



ציון סופי

משקל בציון הסופי	תיאור התוצר
50 % מהציון הסופי	ביצוע מטלות בית
50 % מהציון הסופי	מבחן מסכם

דרישות הקורס

דרישות מעבר - הגשת כל המטלות השבועיות לפני תאריך המבחן המסכם. ציון 60 משוקלל בין ציוני המטלות וציון המבחן המסכם.

דרישות קדם

שם הקורס	מס' הקורס
מבוא לתכנות בסביבת פייתון	55011
ניהול והכנת נתונים ליישומי AI	55123

ביבליוגרפיה: תכנים לקריאה, צפייה והאזנה (רצוי עדכני)

ספרי הלימוד:

1. **Müller, A. C., & Guido, S. (2016).** *Introduction to machine learning with Python: A guide for data scientists*. O'Reilly Media.
2. **Géron, A. (2022).** *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems* (3rd ed.). O'Reilly Media.