

סילבוס – מערך שעות

סמסטר א', תשפ"ה

שם הקורס: מערכות לומדות ולמידה עמוקה
מס' הקורס: 31245
דרישות קדם: הסתברות ויסודות הסטטיסטיקה (51742), מבוא לעיבוד אותות ספרתי (31442)

היקף הקורס: הרצאה – 3 ש"ש; מעבדה – 1 ש"ש

נקודות זכות: 3.5

שפת הוראה: עברית

סגל הקורס

תפקיד	שם	חדר	טלפון	דוא"ל	שעת קבלה
מרצה	פרופ"ח אמיר אדלר	EM 422		adleram@braude.ac.il	בתיאום מראש

אודות הקורס

הקורס מקנה יסודות בלמידת מכונה ולמידה עמוקה המבוססת על רשתות נוירונים עמוקות. למידה עמוקה (Deep Learning) הינה טכנולוגיית למידת מכונה פורצת דרך, אשר הפכה בעשור האחרון למובילה ביישומי בינה מלאכותית הן בתעשייה והן באקדמיה. הקורס יכלול את הנושאים הבאים: מבוא ללמידת מכונה, בעיות סיווג ורגרסיה, למידה ממוקדת ולא-ממוקדת, למידה מחיזוקים, סקירת אלגוריתמים מרכזיים, לימוד מבוסס גרדיאנט, רגולריזציה, מבוא לרשתות נוירונים בסיסיות, ארכיטקטורות של רשתות נוירונים עמוקות, רשתות קונבולוציה (CNN), רשתות רקורסיביות (RNN), פיתוח אלגוריתמי למידת מכונה ולמידה עמוקה בשפת פייתון עם הכלים המובילים בעולם: Keras ו-TensorFlow.

מטרות הקורס

- הכרת יסודות למידת מכונה.
- הכרת יסודות למידה עמוקה.
- התנסות בפיתוח אלגוריתמי למידת מכונה ולמידה עמוקה בשפת פייתון.

מהלך הקורס והדרישות

הרצאות ותרגול במעבדה. בכל המעבדות נממש אלגוריתמים בשפת פייתון, שלושת המעבדות הראשונות מוקדשות ללימוד יסודות שפת פייתון.

קביעת הציון ומעבר הקורס

תרגילי מעבדה 10% (חובה להגיש 11 מתוך 13 תרגילי מעבדה)

פרוייקט סופי: הגנה בע"פ 35% + דו"ח פרוייקט 55%.

דגשים:

חובת נוכחות ב- 11 מתוך 13 מעבדות.

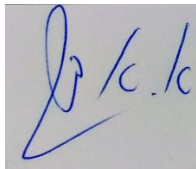
נושא הלימוד	שבוע
Introduction to Artificial Intelligence (AI), Machine Learning, and Deep Learning. Classification and Regression problems. Introduction to programming in Python.	1
Supervised learning vs. unsupervised learning algorithms (clustering, dimensionality reduction). Linear regression with scalar and vector inputs. Gradient-based learning. Scientific programming in Python using Numpy.	2-3
Bayes classifier, K-Nearest Neighbors (K-NN) for Classification and Regression. Machine learning programming in Python using Scikit-Learn.	4
Logistic regression: binary and multinomial, Softmax. Cross-entropy loss. Support Vector Machines. Classification metrics: accuracy, precision, recall, F1-score, confusion matrix. Capacity and generalization in machine learning.	5-6
Multi-Layer Perceptron. Fully Connected (FC) networks. Stochastic Gradient Descent (SGD), Back-Propagation Algorithm	7-8
Convolutional Neural Networks (CNNs), Transfer Learning. <u>Deep</u> learning programming in Python using Tensorflow and Keras.	9
Advanced Learning Algorithms: SGD with Momentum, AdaGrad, ADAM, RMSprop. Regularization techniques.	10
Deep networks for sequential data processing: Recurrent Neural Networks (RNNs), Long-Short Term Memory (LSTM), Gated Recurrent Unit (GRU).	11
Deep Reinforcement Learning: Markov Decision Processes, Q-function, Deep Q-Learning. Deepfake and Generative Adversarial Networks (GANs) – Building networks that generate realistic data.	12
Along the course and on the final week we will review applications for computer vision, image processing, audio and speech processing, text and sentiment analysis, biomedical engineering, radar signal processing.	13

ספרי לימוד ומקורות

1. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Cambridge University Press, 2014. Available online:
<https://www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning/understanding-machine-learning-theory-algorithms.pdf>
2. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, Aurélien Géron, 2022, O'Reilly.

3. Deep Learning by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio & Aaron Courville , The MIT Press, 2016. Available online: <https://www.deeplearningbook.org/>
- 4.

אישורים

	19/9/24	פרופ' אמיר אדלר	מרצה אחראי:
_____	_____	_____	
חתימה	תאריך	שם	
_____	_____	_____	ראש מחלקה:
חתימה	תאריך	שם	