

מעבדה בלמידה עמוקה - 045107

אביב תשפ"ד

כללי

קורס המעבדה מורכב מארבעה מפגשים, כל מפגש בן 4 שעות. המפגשים מתקיימים בבניין מאייר, חדר 519 ו/או בבניין פישבך, חדר 325. הנוכחות בכל המפגשים היא **חובה!**

סגל ההוראה

דוא"ל: hila.manor@campus.technion.ac.il

מנחה: הילה מנור

דוא"ל: chenzeno@campus.technion.ac.il

מנחה: חן זנו

נקודות זיכוי

דרישות צמידות

דרישות קדם

1 נק"ז

אין

046195 מבוא למערכות לומדות

044102 בטיחות במעבדות חשמל

044157 מעבדה בהנדסת חשמל 1א

תיאור הקורס ומטרותיו

הכרות עם סביבת PyTorch ותרגול השימוש בה, רגולריזציה ואופטימיזציה, שימוש ברשתות עמוקות ורשתות קונבולוציה לסיווג: אימון מלא ואימון חלקי בשיטת transfer learning, היכרות עם Self-supervised learning ובפרט שיטות שונות עבור Contrastive learning, היכרות עם עיבוד שפה טבעית, רשתות עצביות חוזרות (RNNs) ורשתות זכרון לטווח קצר (LSTM), טרנספורמרים ומנגנון ה-Attention, היכרות עם מודלי דיפוזיה גנרטיביים לסינתזת ושחזור תמונות.

תוצאות למידה

- הסטודנטים יוכלו לעבוד עם מאגרי נתונים גדולים, לסנן אותם ולהשתמש בהם בצורה נכונה.
- הסטודנטים יוכלו להשתמש בספריית PyTorch לבניית רשתות נוירונים עמוקות.
- הסטודנטים יוכלו לבנות רשת נוירונים ולאמן אותה בצורה מפקחת (Supervised) לסיווג תמונות וטקסט.
- הסטודנטים יוכלו לבנות רשת נוירונים ולאמן אותה בצורה לא-מפקחת (Non-Supervised).
- הסטודנטים יוכלו לנתח את תוצאות הפעלת הרשת ולהסיק מהן מסקנות.
- הסטודנטים יוכלו לבנות רשתות לסיווג רגשות בשפה טבעית.
- הסטודנטים יוכלו להשתמש במודלי דיפוזיה גנרטיביים לסינתזה של תמונות ושחזור שלהן.
- הסטודנטים יתרגלו שימוש בפרקטיקת עבודה נכונה.

חובות הקורס ואופן ההערכה בקורס – הרכב הציון הסופי

- העבודה במהלך המפגשים וההגשות בקורס הן בזוגות.
- **דו"ח מכין**: יש להגיש דו"ח מכין לקראת כל אחד ממפגשי המעבדה.
- **דו"ח מסכם**: יש להגיש דו"ח מסכם לכל אחד מהמפגשים.
- בתחילת כל מפגש יתבצע בוחן קצר על החומר שנסקר בדו"ח המכין.

בקבצים שקיימים באתר ה-Moodle של הקורס תמצאו הנחיות לכתיבת הדו"חות, אנא קראו אותן ויישמו.
ההגשה תבוצע דרך מערכת ה-Moodle.
הציון הסופי בקורס הוא שקלול של ציוני הדו"חות, ציוני הבחנים והערכת המנחה.

תוכנית הלימודים של הקורס

מפגש 1 – הכרות בסיסית עם רשתות נוירונים ולמידה עמוקה

- ריענון בפייתון והיכרות עם pytorch.
- שימוש ברשתות Fully Connected ורשתות קונבולוציה עמוקות למשימות סיווג תמונות.
- למידת מעבר (Transfer Learning) כשיטת אימון.
- היכרות עם מספר ארכיטקטורות מוכרות ומאגרים מוכרים.

מפגש 2 – שיטות למידה בפיקוח עצמי וטכניקות לייצוג מידע

- מסגרת פשוטה ללמידה ניגודית (Contrastive Learning) של ייצוגים חזותיים.
- הכרות עם dataloader ושימוש בו.
- טכניקות החלקת מידע כגון Mooving Average.
- בחינת פרמטרים וחלופות ברשתות, אופטימיזרים שונים.
- למידה בפיקוח עצמי בשיטת BYOL: בשימוש במודל מאומן, ואימון מאפס.
- שימוש במודל לסיווג ליניארי.

מפגש 3 – עיבוד שפה טבעית בעזרת רשתות LSTM וטרנספורמרים

- הכרות עם מודלי שפה טבעית.
- עיבוד מקדים לטקסט.
- הערכת ביצועי המודל באמצעות Perplexity ו-BLEU.
- הכרות עם רשתות מסוג RNN ו-LSTM.
- הכרות עם רשתות מסוג Transformers ומנגנון ה-Attention.

מפגש 4 – מודלי דיפוזיה הסתברותיים ליצירת תמונות

- הכרות עם מודל דיפוזיה.
- שימוש במודל דיפוזיה מאומן ליצירת תמונות מאפס, ולמילוי "חורים" בתמונה קיימת.
- הכרות עם מודל דיפוזיה מותני טקסט ליצירת תמונות (Text-to-Image).

חומר קריאה נוסף ו-Tutorials רלוונטיים

ניתן למצוא רשימה באתר הקורס.