תרגיל פוקימונים (וטנסורים)

1. פרופסור אוק אסף נתונים על 12 פוקימונים, הכוללים את הפרמטרים הבאים:

* התקפה (Attack): ערכים של עשרות עגולות בין 10 ל-100.
* חיים (HP): ערכים בין 1 ל-10.
* מהירות (Speed): ערכים שבריים בין 0 ל-1.
* הגנה (Defense): ערכים בין 10 ל-50.

! כדי שיהיה יותר קל לקרוא את המספרים אפשר להקריץ את הפקודה: torch.set\_printoptions(sci\_mode=False)

צרו טנסור בגודל **12×4,** כאשר כל שורה מייצגת פוקימון וכוללת את ארבעת הפרמטרים הנ"ל. השתמשו בפונקציות הבאות כדי ליצור את הנתונים (• שימו לב שאולי צריך לשחק עם הטנסור קצת עד שהוא יקבל את המימדים הרצויים כך שכל שורה מייצגת פוקימון וכל עמודה מייצגת תכונה שלו [התקפה, חיים,מהירות,הגנה])

* torch.randint עבור ההתקפה, החיים וההגנה.
* torch.rand עבור המהירות (והכפלה בערך 1.0 כדי לקבל ערך שבר).

1. הציגו את המידע הבא על הטנסור שיצרתם: צורה ,מספר האלמנטים כולל, מספר המימדים. בדקו שסוג הנתונים מתאים למה שציפיתם (dtype).
2. א. פרופסור אוק מבקש לדעת את סך כל הנקודות של כל פרמטר (התקפה, הגנה, מהירות וחיים) בכל הפוקימונים יחד. חשבו את הסכום עבור כל פרמטר באמצעות

ב. פרופסור אוק החליט שבעצם הוא רוצה את סכום האלמנטים עבור כל פוקימון, חשבו עבורו את הסכום לכל פוקימון בנפרד.

1. ארבעה מאמנים מחזיקים כל אחד בשלושה פוקימונים מתוך ה-12. על מנת לעבד את הנתונים לקבוצות מאמנים, עליכם ליצור טנסור חדש בשם pokemon\_groupsעל בסיס הטנסור הקיים בעל צורה חדשה-שתשקף את העובדה שיש 4 מאמנים ולכל אחד מהם 3 פוקימון שלכל אחד מהם יש 4 תכונות שונות. הציגו את הצורה של pokemon\_groups, ואותו עצמו וענו על השאלות:

* האם מספר האלמנטים הכולל pokemon\_groups שונה ממספר האלמנטים הכולל בטנסור המקורי?
* מה משמעות העובדה שעכשיו יש שלושה מימדים ולא שניים?

1. פרופסור אוק הצליח להשיג נתונים על 4 פוקימונים נוספים. צרו טנסור חדש בשם new\_pokemon\_data עם נתוני 4 הפוקימונים הללו. לאחר מכן עליכם ליצור טנסור חדש בשם expanded\_data האחד את הטנסור החדש עם הטנסור המקורי כך שיכלול את כל 16 הפוקימונים.
2. בקרבות פוקימונים יש לחשב תוצאות קרב בין קבוצות שונות. עליכם ליצור מטריצה של 4x2 עם מספרים רנדומלים בין 0 ל1.

המספר2- מיצג שני קרבות בהם ישתתף כל פוקימון. המספר 4 מייצג את השפעת (משקל) הקרב על כל אחת מהתכונות של הפוקימון (התקפה, חיים, מהירות, הגנה). חשבו את השפעת הקרבות על הפוקימונים (השפעה של כל קרב על פוקימון יחיד היא סך כל מכפלות ההתקפה על כל אחת מהתכונות שלו, או במילים אחרות סכום מכפלות ערכי הקרב במשקלים של כל אחת מהתכונות שלו).

* + הציגו את כל התוצאות
  + הציגו את הפער בין ההשפעה המינימלית של קרב להשפעה המקסימלית של קרב.

1. פרופסור אוק מבקש לדעת את ערכי הממוצע של כל פרמטר (בטנסור המקורי הראשוני) לכל הפוקימונים. חשבו את **הממוצע** של כל **פרמטר**.
2. הפוקימונים השתתפו בקרבות ביער איזמרגד, שמחליש את התכונות הטבעיות שלהם באופן לא לינארי. השפעת המקום נמדדת דרך הפחתת ממוצעת של 100, כאשר כל תכונה מושפעת מריבוע הערך המקורי שלה (כדי לשקף את ההשפעה הבלתי שוויונית של הקרבות). על מנת להבין את ההשפעה של הקרבות על כל פוקימון בנפרד, נחשב את תרומת הפרמטרים השונים (התקפה, הגנה, מהירות וחיים) לתוצאה הסופית. לבסוף, נבדוק כיצד השפעה זו משתנה בהתאם לפרמטרים הייחודיים של כל פוקימון.

כדי לבחון את השינויים:

* צרו טנסור חדש שהוא העתק של הטנסור המקורי בעזרת pokemon\_data.clone().detach().requires\_grad\_(True).
* צרו משתנה (פונקציית ההפסד) שמבצע פעולה חשבונית מתאימה, הכוללת העלאה בריבוע של כל הפרמטרים והפחתת 100 מהערך הכולל.
* השתמשו ב-backward() על פונקציית ההפסד כדי לחשב את הגרדיאנטים.
* בדקו את ערכי הגרדיאנט באמצעות grad על הטנסור שיצרתם.

כך תוכלו לראות כיצד השפעה זו משתנה עבור כל פוקימון בהתאם לפרמטרים שלו.