

בכיתה למדנו אודות אלגוריתם הסריקה של גרהאם

עליכם לממש אותו בקובץ `convex_hull.py`, עם הפונקציות הבאות.

- א. `findBottomLeft` – בהינתן רשימה של אובייקטי `Point` (המחלקה נמצאת ב `mainTrain`) היא תחזיר את הנקודה התחתונה ביותר (ואם יש כמה כאלה אז את השמאלית ביותר מביניהן)
- ב. `sortCCW` – בהינתן רשימה של נקודות, היא תמיין אותן ע"פ הזווית שנוצרת מהנקודה מפונקציה א' אליהן – נגד כיוון השעון.
- ג. `isLeftTurn` - בהינתן 3 נקודות, נדמיין שהלכנו מהנקודה הראשונה לשנייה, וכעת אנו בדרכנו לשלישית. אם נצטרך לעשות לשם כך פנייה שמאלית נחזיר אמת, אחרת שקר.
- ד. `grahmScan` – בהינתן רשימה של כל ה נקודות, נחזיר (בעזרת פונקציות העזר לעיל) רשימה של נקודות המהוות את ה `convex hull` (הקמור החוסם) המינימלי ב  $O(n \log n)$  זמן.

הבדיקה בודקת עבור מקרה פשוט אחד את פונקציות העזר, ואת האלגוריתם (50 נק') ולאחר מכן בדיקה של 50 נק' אקראיות נוספות, שעבור כל נק' שתימצא מחוץ לקמור שהחזרתם תאבדו נקודה אחת מהתרגיל (בסך הכל עוד 50 נק').

בסוף ה `mainTrain` שהורדתם יש `plot` לגרף, תוכלו להיעזר בו עבור דיבאג של המקרים הפשוטים וכן המקרה הכללי.

עליכם להגיש את `convex_hull.py` ללא הדפסות או `plot` לגרפים כדי לאפשר את הבדיקה.

בהצלחה!