**ייצור**

**כללי :**

התרגול במעבדה יתחלק ל-3 חלקים:

1. הכנת מודל מתמונה דו-ממדית להדפסה תלת ממדית.
2. הכנת מודל מאותה תמונה דו-ממדית לכרסום קווי המתאר של התמונה.
3. הכנת מודל מאותה תמונה דו-ממדית לכרסום מעמד להדפסה התלת-ממדית.

הסבר על הדפסה תלת-ממדית, כרסום, הכלים שנשתמש בהם, ודוגמה ל-3 המודלים, [בסרטון הבא.](https://youtu.be/gf6ht6xTQFk)

**הכנת מודל להדפסה :**

חבילת [openpyscad](https://github.com/taxpon/openpyscad).

באמצעות חבילת openpyscad, אנו יוצרים באמצעות פייטון, מודל בסביבת העבודה שלOpen.scad

 סביבת OpenScad:

סביבה זאת בונים מודלים באמצעות קוד, מצ"ב הקישור לדף [סיכום של שפת המידול](http://www.openscad.org/cheatsheet/index.html)

.  מטלה 1:

בניית מודל להדפסה תלת-ממדית של לוגו פשוט ללא חורים.

לרשותכם קובץ עזרה במודל: יש להשלים את בניית ה-class עד למתודה 3Dprint\_make כולל.

סטודנטים שמרגישים עצמם חזקים מספיק בתכנות מוזמנים לא להיעזר בכלל בתדריך ואו בקובץ וישר להתחיל לעבוד.

אלגוריתם להדפסה התלת-ממדית:

* התאם את התמונה לגודל חומר הגלם (90 על 50).
* צור קונטורים מהתמונה שברצונך למדל.
* אם צריך הפוך את הקונטורים משחור ללבן.
* תן למשתמש לבחור את הקונטור הרלוונטי.
* בעזרת openscad צור פוליגון מהקונטור הנבחר.
* בצע Linear Extrude מהפוליגון וצור מודל תלת-ממדי.
* ייצא את המודל בפורמט stl בתכנת openscad ,ושלח אותו לתקייה המשותפת .toprint
* המודל יומר ל-Gcode ויודפס במדפסת התלת-ממדית.

הסבר מפורט על מטלה מס‘ 1 [בסרטון הבא](https://youtu.be/XfWAwA006w4).



מטלה 2:

כרסום קווי המתאר של הלוגו (ללא חללים פנימיים).

דף סיכום לשפת Gcode [מצ"ב](http://blog.octomy.org/2014/05/cnc-cheat-sheet.html).

אלגוריתם:

* שטח את הקונטור הרלוונטי שהמשתמש בחר והפוך אותו לרשימת נקודות.
* כתוב בקובץ את ה-Gcode המשמש להכנה לכרסום.
* הגע לנקודה הראשונה של הרשימה מחוץ לעובד. (הנקודה Z בגובה 10 מ“מ(.
* כתוב Gcode שישמש להתחלת הכרסום בעובד.
* עבור על כל הנקודות וכתוב כל נקודה כנקודת כרסום Y,X.
* כתוב Gcode לסיום הכרסום.

הסבר מפורט על האלגוריתם של המטלה השנייה בסרטון הבא.

מטלה 3:

יש לבנות מעמד ללוגו שהודפס במטלה הראשונה, בתוספת ראשי תיבות של שמות הסטודנטים.

אלגוריתם:

* כתוב קוד תחילת פעולה בGcode. (הרמת הראש ומיקומו בהתחלה)
* חפש ערכים שחורים (0) במטריצת השחור לבן. לכל אחד שנמצא:
  + כתוב ב-Gcode קורדינטת X,Y
  + כתוב Gcode התחלתי. (הפעלת הראש והורדתו)
  + בלולאה:
    - סמן את הערך במטריצה כלבן (255)
    - חפש ערך שחור ראשון, בסיבוב השעון, מסביב לקורדינטה הנוכחית (ראה איורים)
      * אם אין – צא מהלולאה
    - כתוב ב-Gcode קורדינטת X,Y של הערך הבא, ועבור אליו.
  + כתוב Gcode יציאה. (הרמת הראש)

כעת, הוסף את הטקסט על גבי המטריצה, וחזור על האלגוריתם בשילוב הורדת הראש נמוך יותר.

הסבר מפורט על מטלה 3 בסרטון הבא.

הדו"ח יכלול:

* קודים מתועדים של כל המטלות.
* צילומי מסך של הדגמים.

**בהצלחה!**

איורי האלגוריתם:

כאשר נעבור מסביב לשעון בחיפוש מסביב לפיקסל, הכוונה לעבור על הפיקסלים בצורה ובסדר הבא:

דוגמאות מעברים: נסמן פיקסל קודם בצהוב (שימו לב שהצבע שלו בהרצה הוא לבן), נוכחי באפור והבא באדום (שבהרצה שחורים), חיפוש בירוק ומעברים בכחול: