

## מבוא

ברכות! הגעתם לן לסוף הקורס "מבוא למדעי המחשב", וכעת נותר לכם להדגים את הידע שצברתם. במהלך הקורס, הפרויקט היינו המטלה המסכמת בקורס ובו תדגמו את המיומנויות שרכשתם. במהלך הסמסטר.

## הנחיות כלליות

- הפרויקט היינו **אישי**, ועל כל סטודנט ית לעבוד על הפרויקט בעצמו. לא ניתן יהיה לעבוד או להגיש את הפרויקט בזוגות או בקבוצות.
- כאמור, הפרויקט מהווה את המטלה המסכמת בקורס. אנו מדגישים שהעבודה על הפרויקט חייבת להיות **עצמאית לגמרי. אין לדון עם סטודנטים. ואת אחרים. על הפרויקט שלכם.** (בשונה מהתרגילים בהם מותר לדון לגבי הקווים הכלליים), אין לחלוק או להעביר קוד, ועליכם לדבג ולכתוב את הפרויקט לגמרי לבד. באופן דומה לא תינתן תמיכה של צוות ה-Lab Support או של סגל הקורס לגבי הפרויקט, מעבר לפורום שבו יהיה ניתן לשאול שאלות טכניות בלבד לגבי ההנחיות בפרויקטים.
- בשונה מיתר התרגילים בקורס, אנו לא נגדיר לכם את ההתנהגות המדויקת של התוכנית או אילו מחלקות ופונקציות יש לממש. עליכם להחליט על כך בצורה עצמאית.
- בהמשך הקובץ מוצגות 2 אפשרויות לפרויקט, מתוכן עליכם לבחור באפשרות אחת בלבד אותה תגישו.
- אין להגיש יותר מפרויקט אחד. במידה ויותר מפרויקט אחד יוגש רק הגשה אחת תבדק באופן שרירותי.
- שימו לב! בדומה לשאר התרגילים בקורס, אינכם רשאים להשתמש בקוד של סטודנטים אחרים, בקוד אשר נמצא באינטרנט או קוד ממקורות אחרים.
- במהלך העבודה על הפרויקט הינכם רשאים להשתמש בכלי בינה מלאכותית (כגון ChatGPT, CoPilot וכו') על מנת ללמוד על נושאים שקשורים לפרויקט, ללמוד על חבילות ופונקציות שונות (כולל כתיבת קוד המדגים את השימוש בחבילה או בפונקציה), אך אין להשתמש בכלים על מנת לכתוב קוד (או לחפש קוד קיים) עבור הפרויקט.
- בנוסף להגשת התוכנית שכתבתם יהיה עליכם להגיש סרטון הדגמה קצר על מבנה התוכנית, רכיבים מרכזיים והרחבות אותם בחרתם. לממש.

## הנחיות כלליות לגבי כתיבת הקוד

- הקפידו לעבוד בהתאם לעקרונות שנלמדו בכיתה. בפרט, הקפידו על יעילות, על מבנה נכון של הקוד ועל סגנון הכתיבה (תיעוד, שמות משתנים משמעותיים, שימוש בקבועים וכו').
- עליכם להשתמש בעקרונות של תכנות מונחה עצמים לצורך כתיבת הפרויקט.
- על הקוד שלכם לטפל היטב בשגיאות. התוכנית לא אמורה לקרוס בצורה בלתי מבוקרת, זאת גם אם קיבלה קלט לא כמצופה, כשלה בפתיחת קובץ או לא הצליחה להתחבר לשירות כלשהוא.
- בעת כתיבת הפרויקט יש להשתמש בגרסת הפיתוח אשר נמצאת על מחשבי ביה"ס: Python 3.11. בנוסף, עליכם לוודא שהקוד הסופי אותו הגשתם ניתן להרצה על מחשבי בית הספר בסביבת ההרצה הדיפולטיבית ללא התקנות נוספות.

## דרישות הפרויקט והרכב הציון

הרכב הציון של הפרויקט יחולק בצורה הבאה:

## בית הספר להנדסה ומדעי המחשב ע"ש רחל וסלים בנין

(1) סרטון הדגמה: 25 נקודות

(2) מבנה התכנית: 15 נקודות

מבנה התוכנית כולל חלוקה לפונקציות ומחלקות בצורה ראויה, מודולריות, כתיבת קוד נקי, תיעוד, שימוש נכון בשמות משתנים, שימוש ב-Type Annotations (שייבדק באמצעות הרצת mypy על קבצי הפרויקט), כתיבת טסטים ב-pytest. אנו נריץ את הפקודה `pytest` בתיקיית הפרויקט בכדי להפעיל את הטסטים. ייתכן שנשתמש גם ב-[pytest-cov](#) על מנת להעריך את רמת הכיסוי של הטסטים שלכם. (משמע, כמה מהקוד שכתבתם. נבדק בפועל על ידי הטסטים).

(3) התנהגות התכנית במצבים שונים ובהינתן קלטים שונים בהינתן הגדרות הפרויקט: 60 נקודות

**חשוב מאוד:** אין ציפייה שתממשו את כל ההרחבות המוצעות לפרויקט ואין צורך לעשות זאת. נהלו את הזמן בצורה חכמה. חלק מההרחבות עשויות להיות קשות יותר מאחרות. ניתן יהיה לקבל ציון עובר על הפרויקט גם ללא מימוש ההרחבות.

### שימוש בספריות חיצוניות

כל עוד לא נאמר אחרת בהמשך הפסקה או בתיאור הפרויקט עצמו, מותר להשתמש בכל ספריית פייתון חיצונית שמותקנת במחשבי האוניברסיטה. אסור להשתמש בספריות שפותרות ישירות את הבעיות שב"ליבת הפרויקט". ספריות אסורות שכאלו מופיעות לדוגמא בתיאורי הפרויקטים. אסור להשתמש בספריות שדורשות סביבה גרפית (לדוגמה: turtle, tkinter, pygame) או שדורשות עיבוד על GPU.

### יצירת סרטון הסבר על הפרויקט

כחלק מהפרויקט, אתם מתבקשים. וזאת להגיש סרטון שבו אתם מציגים את הפרויקט ומסבירים. וזאת על אופן המימוש שלו. כאמור, הסרטון מהווה חלק מהציון. מטרת הסרטון היא לסייע לנו להעריך נכון את ההשקעה שלכם. את טיב הפרויקט ולמקד את הבדיקה במה שאתם חושבים. וזאת שהיווה את החלקים המשמעותיים והמאתגרים בבנייתו. על כל סטודנט. וזאת להקליט את הסרטון בקולו, בעברית או באנגלית, לבחירתכם. הקפידו לדבר בצורה ברורה ולהקליט בסביבה שקטה.

על הסרטון להיות באורך של עד 5 דקות (לא מעבר). זו מגבלה קשיחה שעלולה לגרור הורדה בציון ועליו לכלול את המרכיבים הבאים:

- שקופית פתיחה - שם הפרויקט אותו בחרתם, שם הסטודנט, שם המשתמש שלכם. (CSE user) ות"ז.
- תיאור קצר של מבנה התוכנית וסיור בחלקים המרכזיים של הקוד (אין צורך להראות את הכל).
- השתדלו להראות לנו שהשתמשתם בעקרונות אשר נלמדו בקורס בצורה נכונה, ושכתבתם קוד יעיל, נקי ובנוי היטב.
- תיאור בחירות מרכזיות שעשיתם. בתכנית. לדוגמה, מימוש של מבנה נתונים מסוים לעומת אלטרנטיבות אחרות ומה היו השיקולים סביב הבחירות האלו.
- דוגמאות הרצה של התוכנית הכוללות הקלטה מלאה של המסך. יש להדגים את ההרחבות המרכזיות אותם מימשתם. וכן להציג רעיונות מקוריים או אלגוריתמים מעניינים בהם עשיתם שימוש.
- הקפידו שהסרטון יהיה ענייני, מקיף ויסודי. הפעילו שיקול דעת ואל תתעכבו על דברים שוליים.

## בית הספר להנדסה ומדעי המחשב ע"ש רחל וסלים בנין

לצורך העברת הסרטון כדאי ליצור מצגת שתכיל את כלל הרכיבים הדרושים ובמהלך הסרטון להציג אותה.

על מנת להקליט את הסרטון, תוכלו לפתוח שיחת zoom ללא משתתפים נוספים מלבדכם. ובה תציגו את המצגת, הקוד וריצת התוכנית תוך כדי הקלטת השיחה. לחילופין, אם השתמשתם ב-PowerPoint לצורך יצירת המצגת, אנו ממליצים להקליט את הצגת הפרויקט בתוך powerpoint ולבסוף לייצא את המצגת לוידיאו באמצעות:  
File > Export > Create a Video

כמו כן, ניתן להשתמש ב-PowerPoint גם לצורך הקלטת המסך: Insert > Screen Recording.

### הגשת הסרטון

יש להעלות את הסרטון ל-Youtube בחשבון הגוגל האישי או האוניברסיטאי שלכם. לסרטוני YouTube יש שלוש אפשרויות להגדרת גישה: public, private, unlisted. קבעו את הגדרת הגישה כ-unlisted כך שכל מי שיש לו קישור לסרטון יוכל לגשת אליו אך הסרטון לא יחשף למי שאין לו קישור ישיר. עליכם לוודא שהקישור נפתח עבור משתמשים אחרים (פתחו דפדפן לגלישה "פרטית" או "incognito" וודאו שהקישור נפתח). את הקישור יש לצרף בתוך קובץ הנקרא VIDEO (ללא סיומת) שיצורף לקבצי ההגשה.

### נהלי הגשה

- עליכם להגיש קובץ zip בשם **final\_project.zip** הכולל את הקבצים הבאים:
  - README - קובץ טקסט ללא סיומת txt שבו מופיעים:
    - רשימה של ההרחבות אותם מימשתם. עד משפט אחד לכל הרחבה, בצורה מסודרת, כך שכל הרחבה מופיעה בנפרד.
    - (אופציונלי) הסבר על הרחבות מעניינות. פסקה אחת בעבור כל הרחבה.
    - הסבר על החלטות התכנון ותיאור בחירות מרכזיות שנעשו במסגרת הפרויקט. לדוגמה, מימוש של מבנה נתונים מסוים לעומת אלטרנטיבות אחרות ומה היו השיקולים סביב הבחירות האלו.
  - קובץ בשם PROJECT (ללא סיומת) שיכיל בדיוק את השורה "biosequence" או "textanalyzer" לפי הפרויקט שבחרתם.
  - קובץ בשם VIDEO (ללא סיומת גם כן) אשר מכיל שורת טקסט אחת בודדת ובה הקישור המלא לסרטון ה-Youtube שמציג את הפרויקט שלכם. אנא וודאו בקפידה כי הסרטון שלכם מוגדר נכון בהרשאת גישה unlisted. קישור מלא לדוגמה נראה כך:  
<https://www.youtube.com/watch?v=y8Kyi0WNg40>
  - קובץ בשם RUN\_LOG שבו תתעדו באופן מדויק את הפקודות אותן הדגמתם. בסרטון. הקובץ יכיל בלוקים של פקודות המופרדות על ידי שורות ריקות. כל בלוק יכיל הערות (שורות המתחילות ב"#") ואוסף פקודות. בראש כל בלוק צריך להופיע תזמון מדויק של תחילת הדגמת הפקודות בסרטון וכוותרת אינפורמטיבית קצרה על בלוק הפקודות. דוגמה לקובץ:

```
# 0:30
# Show usage instructions
python3 main.py --help

# 1:20
# Convert a sudoku puzzle to our format and solve it
```

## בית הספר להנדסה ומדעי המחשב ע"ש רחל וסלים בנין

```
python3 main.py --convert --input puzzle1.txt --output
puzzle1.json
python3 main.py -- solve --input puzzle1.json

# 2:00
# Extension explaining solution
python3 main.py -- solve --explain --input puzzle1.json
```

▪ כלל קבצי הקוד הדרושים להרצת הפרויקט, בהתאם לנהלים הספציפיים עבור הפרויקט אותו

בחרתם. בין קבצי הקוד עליכם לכלול גם קובץ בשם **main.py** שהוא הקובץ הראשי דרכו מריצים את התוכנית. שימו לב לא לכלול קבצי דאטה (המספקים קלט לתכניות). תוכנית שלא תרוץ דרך קובץ **main.py** לא תבדק.

- ההגשה מתבצעת דרך אתר הקורס, בקישור הייעודי עבור הגשת הפרויקטים. שימו לב שסקריפט קדם ההגשה (pre-submission tests) יכלול בדיקות בסיסיות הנוגעות לתקינות הקבצים שהוגשו.
- בנוסף, נפרסם בדיקות בסיסיות שתוכלו להריץ בעצמכם. כדי לוודא את נכונות פורמט הקלטים והפלטים שלכם. ניתן יהיה להריץ אותן במחשבי האוניברסיטה עם הפקודה:

```
~intro2cs1/bin/presubmit/project final_project.zip
```

- באתר המודל קיימת תיקיה עם קבצי טמפלייט לכל פרויקט שיאפשרו לכם לראות דוגמאות בסיסיות למבנה הקבצים שמצופה מכם להגיש.
    - PROJECT - קובץ מתאים לכל פרויקט אשר ניתן להגשה כפי שהוא.
    - RUN\_LOG, README - מבנה הקבצים שיש להגיש. יש לשנות את התוכן שבקבצים המצורפים.
    - VIDEO - מכיל כתובת סרטון בפורמט המתאים. יש לשנות את התוכן בכדי שיוביל אל הסרטון שלכם.
    - main.py - מכיל את הארגומנטים שניתן לקבל בשורת הפקודה. ניתן (וכדאי) לשנות את הקוד המצורף לצורך בדיקת קלטים ולצורך סידור הקוד בצורה נכונה.
  - כמו בתרגילים שהגשתם. לאורך הקורס - גם כאן ניתן להגיש את הקבצים מספר רב של פעמים. ההגשה האחרונה בלבד היא זו שקובעת ותיבדק.
  - וודאו היטב שאתם מגישים את הקבצים הנכונים, שניתן להריץ את הקוד שלכם בקלות. השלבים הדרושים להרצת הקוד (יש לבדוק זאת על מחשבי בית הספר) הם:
    - יצירת תיקייה שמכילה את **final\_project.zip** וחילוף הקבצים מקובץ ה-**zip**.
    - הרצת הקוד דרך הקובץ הראשי שנקרא **main.py**
- הפקודה הבאה תרוץ ותיתן הסבר על איך להפעיל את הפרויקט:

```
python main.py --help
```

### שימו לב!

פרויקטים שלא יהיו ניתנים להרצה בעקבות בעיה בקוד / שמות שגויים של קבצים וכד', או פרויקטים שלא מכילים את הקבצים הדרושים (למשל, קובץ README וסרטון) יקבלו ציון נמוך או לא יקבלו ציון כלל ללא אפשרות לערער.

**הגשות מאוחרות:** הגשה מאוחרת תגרור הורדה של 7.5 נק' בציון לכל יום איחור (ההורדה תהיה רציפה כך שאיחור קטן יותר יגרור הורדה פרופורציונלית לכך). לא תתאפשר הגשה של הפרויקט לאחר יום מעבר לתאריך ההגשה המקורי, גם אם מדובר בסיבה מוצדקת. אנא הערכו לכך בהתאם כאילו היה מדובר במבחן רגיל.

## אמינות ויושרה אקדמית

אנו חוזרים ומדגישים כי העבודה על הפרויקטים היא אישית. אין לשתף קוד בכל צורה שהיא (באחריותכם). לוודא כי לסטודנטים אחרים אין גישה כלשהי לקוד שלכם. אין להביט בפתרון של סטודנטים אחרים ואין להיעזר בכל אדם אחר או לעשות שימוש בפתרונות דומים מרשת האינטרנט או בפתרונות שמיוצרים על ידי כלי AI.

הפרויקט מהווה חלק משמעותי מהציון הסופי בקורס, ועל כן נקפיד הקפדה יתרה על האכיפה המשמעתית.

**אנא אל תפגעו באמון שאנחנו נותנים בכם.**

באתר הקורס מוצגות 2 אפשרויות לפרויקטים, מתוכן עליכם לבחור באפשרות אחת דרך הלינקים הבאים עבור הפרויקטים:

Project 1 - [https://moodle.huji.ac.il/2024-25/course/format/tiles/mod\\_view.php?cmid=247179](https://moodle.huji.ac.il/2024-25/course/format/tiles/mod_view.php?cmid=247179)

Project 2 - [https://moodle.huji.ac.il/2024-25/course/format/tiles/mod\\_view.php?cmid=247180](https://moodle.huji.ac.il/2024-25/course/format/tiles/mod_view.php?cmid=247180)

**בהצלחה!**