**פרויקט מספר 1 – חלק ב'**

**משחק שולה המוקשים (Minesweepers)**

**תאריך הגשת הפרויקט: בהתאם לתאריך המופיע במערכת ה mama.**

יש להגיש אך ורק דרך מערכת ה- MAMA, כפי שהוסבר בתרגול.

הפרויקט ייכתב בקובץ אחד בלבד.

הקובץ של קוד המקור יהיה עם הסיומת \*.c .

ההגשה ביחידים.

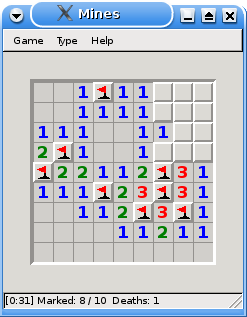
על הסטודנט חלה האחריות שהקובץ שהוא הגיש תקין, נשלח בצורה נכונה ומתאים לנדרש.

יש לשלב בקוד הערות ותיעוד מתאים לכל פונקציה ולתוכנית בכללי.

**יש להקפיד על כללי הנדסת התוכנה ככל הניתן**: קוד קצר, לא מסורבל ויעיל הן מבחינת כתיבתו והן מבחינת ריצת התוכנית. לא להשתמש במשתנים גלובאליים שלא לצורך, תוכנית כללית שניתנת בקלות לשינויים, שימוש בקבועים, חלוקה מתאימה לפונקציות, פונקציות עצמאיות (כלומר שאינן תלויות בקוד/משתנה חיצוני) וכיוצ"ב.

**לא יבדקו תרגילים שמוגשים באיחור ו/או שאינם עומדים בדרישות הנ"ל.**

**תיאור כללי של המשחק**

**שולה המוקשים** הוא משחק מחשב פשוט, המוכר בעיקר בזכות המשחק המצורף לחלונות של מיקרוסופט. לוח המשחק הוא לוח מרובע, המחולק למשבצות. ממדיו של הלוח אינם קבועים ומשפיעים על מידת הקושי של המשחק. בלוח מפוזרים "מוקשים" בלתי נראים במיקומים אקראיים. הלוח מתחלק ל-2 סוגי משבצות: **משבצות עם מוקשים** ו**משבצות ללא מוקשים**.

**משבצות ללא מוקשים** מתחלקות גם הן ל-2 סוגים:

* **משבצות עם מספר** - שמעיד על מספר המוקשים בשמונת השכנים של המשבצת.
* **משבצות בלי מספר -** שמעיד על זאת שיש אפס מוקשים בשכנים מסביב.

**מטרת המשחק** היא לגלות את כל המוקשים על ידי חשיפת כל המשבצות נטולות המוקשים.

**כללי המשחק:**

המשחק משוחק באופן יחידני מול המחשב. בכל שלב השחקן מכניס קואורדינטות של תא (משבצת) כלשהו בלוח והמשבצת נחשפת.

* אם יש במשבצת מוקש, המשחק נגמר.
* אם יש במשבצת מספר שמעיד על מספר המוקשים במשבצות השכנות, המספר נחשף.
* אם חושפים משבצת שאין עליה מספר או מוקש (אפס מוקשים מסביב), מוצג רווח במקום המשבצת וכל המשבצות הריקות בסביבתה נחשפות גם כן, עד שנוצר שטח של משבצות ריקות, המוקפות במשבצות ממוספרות.

ניתן להתנסות במשחק בקישור: https://minesweeper.online/

**תיאור הפרויקט**

יש לבנות את המשחק לפי הכללים הבאים:

* המשחק מתחיל בהצגת תפריט שבו השחקן בוחר את לוח המשחק.
* לשחקן יוצגו ארבעה גדלים אפשריים: 8X8, 12X12, 15X15 או בחירה חופשית. עבור הבחירה החופשית: הקלט יהיה זוג של מספרים שמציינים את מספר השורות ומספר העמודות ומגדירים את גודל הלוח (המספרים יהיו בין 1 ל- 22).
* הבחירה תוצג כתפריט: 0 ליציאה, ו-1-4 לאופציות של גודל הלוח. כל בחירה אחרת תוציא הודעת שגיאה מתאימה ותציג את התפריט שוב. ניתן להניח שהמשתמש מכניס מספר שלם.
* מספר המוקשים בלוח הינו הערך השלם של השורש הריבועי של מספר המשבצות בלוח והמיקום יחושב באופן רנדומלי על הלוח . למשל, לוח של 11 שורות ו- 16 עמודות יכיל את הערך השלם של הביטוי שזה 13 מוקשים (לצורך חישוב שורש ריבועי השתמשו בפונקציה sqrt שנמצאת בספריה math.h.
* התוכנית תציג בכל שלב את מצב הלוח. להלן התווים האפשריים שיופיעו בכל משבצת בלוח:
  + **X** - עבור משבצת מוסתרת (שזה המצב של כל משבצות הלוח ההתחלתי).
  + **F** - עבור משבצת שהשחקן סימן כחשודה בלהכיל מוקש.
  + **מספר** - עבור משבצת שאינה מוסתרת (נחשפה ע"י המשתמש), המספר מהווה את כמות המוקשים במשבצות השכנות עבור אותו תא.
  + **רווח** - עבור משבצת שאינה מוסתרת (נחשפה ע"י המשתמש), אם מספר המוקשים במשבצות השכנות הוא 0.
* לוח המשחק יוצג עם מספור של השורות והעמודות (המספור מתחיל מ-0).
* השחקן בתורו יבקש לפתוח או לסמן משבצת כלשהי ע"י הכנסת השורה והעמודה של המקום המתאים ויציין ע"י הכנסת האות O לפתוח את המשבצת וע"י הכנסת האות F (Flag) בכדי לסמן את המשבצת כחשודה בלהכיל מוקש. האותיות יכולות להיות גדולות או קטנות.
* ניתן להניח שהמשתמש מכניס מספר שלם. אם הצעד של השחקן לא תקין (למשל, בחר במשבצת שכבר נחשפה), תצא הודעה מתאימה ונחזור על התהליך שוב.
* בכל צעד ניתן לפתוח רק משבצות סגורות או מסומנות ע"י האות F.
* ציון מיקום משבצת עם האות F רק יסמן אותה באות F ויציג את הלוח מחדש.
* אם המשבצת שצוינה הכילה מוקש, המשחק נגמר והלוח כולו נחשף (ומודפס) עם הודעה מתאימה. אחרת, מוצג מספר המוקשים במשבצות השכנות לאותה משבצת.
* אם חושפים משבצת שאין עליה מספר או מוקש (אפס מוקשים מסביב), מוצג רווח במקום המשבצת וכל המשבצות הריקות בסביבתה נחשפות גם כן, עד שנוצר שטח של משבצות ריקות, המוקפות במשבצות ממוספרות.
* אם השחקן מצליח לפתוח את כל המשבצות חוץ מאלו עם המוקשים, המשחק מסתיים בהודעה מתאימה על ניצחון.
* **חשוב**: סעיף זה הינו תוספת למשחק שתאפשר קיצור דרך בבדיקות ותוסיף עניין: הכנסת הקלט 1- עבור השורה ומספר X כלשהו עבור העמודה תגרום לפתיחת X התאים המוסתרים הראשונים\* בלוח שאינם מוקשים (\*סדר המעבר על התאים הוא שורה אחרי שורה). כלומר צעד זה יחסוך X פתיחות שיעשו בצורה אוטומטית.

באתר הקורס מופיע קובץ הרצה, מוזמנים להריץ את הקובץ, לשחק ולהבין איך המשחק צריך לעבוד.

**לפרויקט אין בדיקות אוטומטיות** ותפתח תיבת הגשה רגילה (יש להגיש קובץ c בלבד כרגיל, אך ללא אופציית evaluate). שימו לב שהפעם אין חובה להיצמד לסוגי ההודעות שמופיעות בקובץ הרצה, כפי שהיה עד כה.

**בהצלחה!**