מבוא לתכנות מונחה עצמים – מטלה 3

מסמך זה מפרט את מטלה 3 בקורס "תכנות מונחה עצמים". למעשה מטלה זו מהווה המשך של מטלה 2, ותהווה בסיס למטלה 4 (ואחרונה בקורס). כך שאתם למעשה תתבקשו כל הזמן לשפר ולהרחיב את המטלות הקודמות שלכם כדי לאפשר למידה מעמיקה ומתמשכת.

הנחיות כלליות:

1. את המטלה עושים בזוגות, יש להגיש את כל המטלות בזמן! לפי הנחיות, על כל איחור לא מוצדק תהיה הורדת ניקוד.
2. המטלות תיבדקנה באמת במהלך התרגולים, על כל אחד מבני הזוג להבין באופן מלא ושותף אל כל רכיבי המטלה בפרט כיצד להריץ לבדוק ולהכיר כל שורה בקוד.
3. המטלות תיבדקנה באופן אוטומטי באספקטים של "העתקות קוד" אין לבצע שום העתקה של קודים בין קבוצות שונות, מותר לעשות שימוש בקוד פתוח, אבל חובה לציין זאת בפירוש ולהביא את המקור המדויק. למען הסר ספק: שימוש בקוד פתוח (או כל קוד זמין ברשת) שלא יצוין מקור הקוד יחשב כהעתקה!
4. כלל הפיתוח יעשה בכלי בקרת התצורה של github, הכירו היטב את הכלי ועשו בו שימוש משמעותי ומעמיק, הן לקוד והן לתיעוד מסודר של הפרויקט שלכם.

הסבר כללי על המטלה:

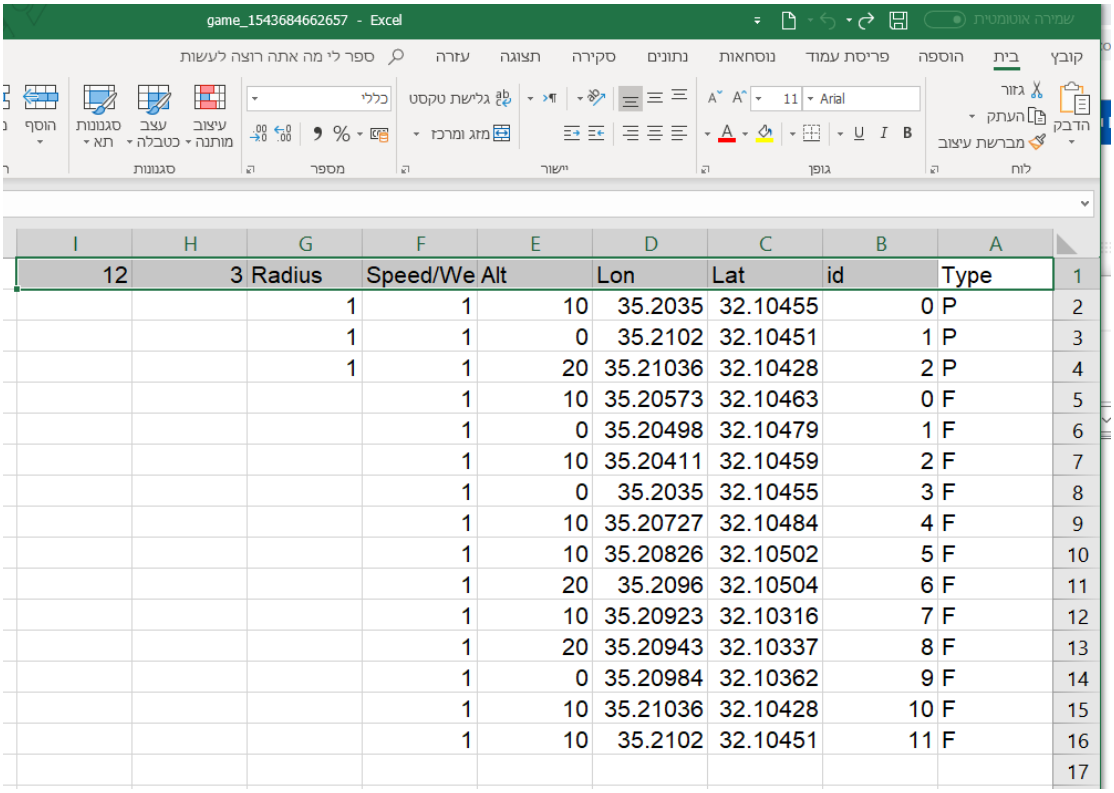
של תכנון תנועה, שימוש בסיסי בתהליכים וממשקים גרפיים וכן טיפול בהמרה, פתיחה ושמירה של קבצים.

במטלה זו נממש משחק בסגנון פקמן. לוח המשחק יהיה מפה, עליו ימוקמו פירות אותם יש לאכול ע"י הפקמנים.

<u>מטרת המשחק:</u> לאכול את כל הפירות שבלוח.

לכל פקמן יש מהירות תנועה (במטרים לשנייה) ורדיוס אכילה (במטרים) המגדיר את הקרבה המינימאלית הנדרשת של פקמן לפרי בכדי לאכול אותו.

קונפיגורציית המשחק תיקבע על פי המידע שיינתן בקובץ CSV בפורמט הבא (ראו קובץ מצורף):



Type	id	Lat	Lon	Alt	Speed/We	Radius	3	12
P	0	32.10455	35.2035	10	1	1		
P	1	32.10451	35.2102	0	1	1		
P	2	32.10428	35.21036	20	1	1		
F	0	32.10463	35.20573	10	1			
F	1	32.10479	35.20498	0	1			
F	2	32.10459	35.20411	10	1			
F	3	32.10455	35.2035	0	1			
F	4	32.10484	35.20727	10	1			
F	5	32.10502	35.20826	10	1			
F	6	32.10504	35.2096	20	1			
F	7	32.10316	35.20923	10	1			
F	8	32.10337	35.20943	20	1			
F	9	32.10362	35.20984	0	1			
F	10	32.10428	35.21036	10	1			
F	11	32.10451	35.2102	10	1			

לפי הדוגמה המובאת מעלה, במשחק עם הקונפיגורציה הנ"ל יוגדרו 3 פקמנים, במיקומים שמפורטים, שלושתם עם מהירות 1 מ\ש, ובעלי רדיוס "אכילה" של 1 מטר. בנוסף, הוגדרו 12 פירות במיקומים המפורטים, כולם במשקל 1.

למטלה זו מצורפים שישה קובצי דוגמא לבדיקות שלכם.

<u>מהלך המשחק:</u>

למשתמש יהיה תפריט שיאפשר לו להעלות קובץ "משחק" , לשמור קובץ משחק, וכן להריץ את המשחק. לאחר ההרצה ניתן יהיה לשמור את תוצאת הריצה כקובץ KML עם חתימות זמן כדי לאפשר הצרה נוחה ב Google Earth.

לאחר חישוב האלגוריתם של מסלול התנועה עבור כל פקמן, ניתן יהיה להריץ סימולציה של תנועת הפקמנים על הלוח עד אשר כל הפירות יאכלו. הסימולציה תציג את עדכון הלוח ב"זמן אמת". כלומר שבכל שניה אמיתית נראה התקדמות של שניה של הפקמנים (לפי נתוני המהירות והמיקום שלהם).

נסו לחשוב על אלגוריתם יעיל למימוש תזוזת הפקמנים, שימו לב שהגובה מייצג את הגובה מעל פני הקרקע. מפת המשחק מצורפת למטלה זו.

הנחיות מימוש מחלקות

בהמשך למטלה 2 הכירו את נקודות ההתחלה למטלה שכוללת די הרבה דוגמאות קטנות ורלוונטיות, ראו: https://github.com/benmoshe/OOP_EX2-EX4, לאחר מכן עליכם לתכנן ולפתח את המחלקות הבאות:

- Map: מחלקה שמייצגת מפה שכוללת קובץ תמונה של מפה ואת כל הפרמטרים הנדרשים של התאמה שלה למערכת קורדינטות גלובליות. המחלקה צריכה לאפשר המרה של קורדינטות מייצוג גלובלי (כמו של GPS) לפיקסל בתמונה והפוך. מעבר לכך המחלקה צריכה לאפשר חישוב של מחקרים במטרים בין שני "פיקסלים בתמונה" (וכן זווית בניהם).

הקפידו מחלקת בדיקה למחלקה שתעשה שימוש בתמונה של המפה של אריאל (מצורת למסמך זה, וזמינה ב github).

- Packman: מחלקה שמייצגת "רובוט" בעל מיקום, אוריינטציה ויכולת תנועה (במהירות מוגדרת).
- Fruit: מחלקה שמייצגת "מטרה" במיקום גיאוגרפי ידוע, (ללא יכולת תנועה)
- Game: מחלקה שכוללת אוסף של פירות ואוסף של רובוטים, למחלקה יש יכולת להיבנות מקובץ csv, ראו פורמט מטה, וכן לשמור את המידע שלה לקובץ כזה.
- Path: מסלול שמורכב מאוסף נקודות GPS. בעל שיטות של אורך וכן מידע גיאוגרפי נוסף לפי הצורך.
- ShortestPathAlgo: מחלקה שמקבלת Game (אוסף של רובוטים ופירות (Fruits) ומחשבת את המסלול האופטימלי (קצר ביותר) כך שכל הפירות "יאכלו" כמה שיותר מהר – זוהי המחלקה האלגוריתמית המרכזית והיא כוללת חישוב "מסלולי פירות" עבור כל אחד מהפקמנים. מידע על מאלגוריתמים בתחום ניתן למצוא בקישור הבא. מטרת האלגוריתם היא להביא למינימום את משך הזמן שלוקח לכל הפקמנים יחד "לאכול" את כל הפירות – הציון הנוכחי בכל נקודות זמן של כל פקמן הוא סכום המשקולות של כל הפירות שהוא אכל עד עתה, והציון הכללי בכל נקודת זמן הוא סכום זה.
- MyFrame: מחלקה גרפית שמאפשר הצגה של הרובוטים והפירות ע"ג המפה, הצגה של פעילות האלגוריתמים, שמירה של נתונים, וכן ביצוע שחזור של נתונים מתוך קובצי csv או יצירה של "משחק" (Game) בעזרת בחירה של רובוטים ופירות ומיקומם ע"ג המפה. ההרצה של התצוגה צריכה להיות ב"זמן אמיתי" משמע הפקמנים צרכים לנוע בקצב התנועה שלהם – לצורך כך יש להשתמש בתהליך שיאפשר הרצה נכונה של תנועת הפקמנים ע"ג הלוח כתלות בזמן.
- Path2KML: מחלקה שמאפשרת לשמור מסלול תנועה של רובוט (או רובוטים) בזמן בקובץ KML, המסלול צריך להישמר באופן שיאפשר להריץ אותו ב GoogleEwwwarth ולראות את התנועה של רובוטים ואת ה"אכילה" של הפירות.
- חובה לכתוב הסבר מפורט על המשחק בתיעוד של ה github שלכם: חובה להתייחס למבנה המערכת, האלגוריתמים לחישוב מסלולים לכל פקמן, אופן ההרצה והמשחק, כיצד לשמור ולהעלות מידע, דיאגרמת מחלקות ראשיות (כולל ממשקים).

בהצלחה!