**תכנות מונחה עצמים ומבוא להנדסת תוכנה – פרויקט סוף סמסטר**

**קובץ README**

**מגישים - אילון מזור – 205438369,**

**דור רוזין – 205618267,**

**טל מוסרי – 206198269.**

**הסבר כללי -** בתרגיל זה, בדומה לפרויקט סוף סמסטר א' - התבקשנו לבנות משחק. הפעם, ניתנה לנו הבחירה לבנות משחק שייצג את רוב הדברים שלמדנו עד כה.

בחרנו לממש את המשחק – "הלב", ה(בערך)-מבוסס על סדרת הטלוויזיה. השחקן הראשי הוא מרקו ומטרתו היא למצוא את אמא שלו.

במהלך כל שלב במשחק, על מרקו למצוא את כל המפתחות הפזורים ברחבי המפה, ורק כשיעשה זאת, יוכל להמשיך לשלב הבא דרך הדלת הנמצאת באחת מדפנות המפה.

מי שעלול להקשות על מרקו במשימתו הם בעלי הנכסים – דמויות המסתובבות במפה ועוקבות אחרי מרקו, בניסיון לעצור אותו ולמנוע ממנו להמשיך הלאה.

מרקו מצויד מראש בנשק ועליו לאסוף משאבים תוך כדי השלב – תחמושת, כסף, מפתחות ואוכל לקופיפו. נרחיב בהמשך על תפקידי המשאבים.

למרקו קיימות כמה יכולות – ירי בנשק, הנחת פצצה ויכולת טלפורט המשנה את מיקומו באופן רנדומלי על המפה. כמובן שכל היכולות מוגבלות בכמותם, ומרקו צריך לאסוף/לקנות עוד מהן במידת הצורך.

**תיכון המשחק** - במשחק מופיעים מספר אובייקטים, נסביר עליהם בקצרה ונדגים מה הקשר ביניהם:

1. **קירות**: הקיר מיוצג כ-'D' בקובץ השלבים, ומהווה מחסום. פרט למפלצת ה"בוס" בשלב האחרון, אף אובייקט לא יכול לעבור דרכם. ניסיון מעבר של מרקו או הרעים דרך הקיר מהווה תנועה בלתי חוקית.
2. **תחמושת**: התחמושת מיוצגת כ-'E' בקובץ השלבים, ומהווה תוספת כדורי ירי לשחקן. מיוצגת ע"י איור של נשק.
3. **מתנות:** מיוצגות על ידי 'I' בקובץ השלבים, ולא מהווים מחסום בפני השחקן או הרעים. מיוצגות ע"י איור של מתנה.

ישנם 3 סוגי מתנות: (אופן בחירתם הוא רנדומלי)  
  
3.1**. מתנת תחמושת**: במקרה שהשחקן מגיע למתנה זו, הוא מקבל תוספת כדורים לירי.

3.2**. מתנת כסף:** במקרה שהשחקן מגיע למתנה זו, הוא מקבל תוספת כסף.3.3**. מתנת חיים:** במקרה שהשחקן מגיע למתנה זו, הוא מקבל תוספת חיים.

1. **אוכל:** אובייקט סטטי שמיוצג על ידי 'F' בקובץ השלבים, מטרתו של האוכל – הוא לעזור למרקו להיות מוזן מקופיפו במתנה כלשהיא, כך שאם לא נשאר אוכל - קופיפו לוקח לו משאב. במקרה של התנגשות של הבוס או קופיפו באוכל – הם לוקחים אותו, כך שאינו זמין יותר.
2. **כסף:** אובייקט סטטי שמיוצג על ידי 'G' בקובץ השלבים, מטרתו של הכסף – להוות תשלום לחנות שמופיעה בין השלבים.
3. **מרקו**: הדמות הנשלטת על ידי השחקן, מיוצגת כ-'A' בקובץ השלבים, מטרתו של מרקו צוינה לעיל בתיאור המשחק.  
   דמות השחקן מיוצגת ע"י אנימציה של שחקן עם נשק.
4. **מפלצות**: דמות המפלצות (הטקסטורה) מיוצגות ע"י אנימציות של רעים, בשלב האחרון קיים ה"בוס" שמיוצג ע"י אנימציה של דרקון. כל הרעים זזים ע"י אלגוריתם העוקב אחרי מרקו, מטרתן היא לתפוס את מרקו או להרוג אותו ע"י ירי לכיוונו. ישנו מרחק קבוע מראש שבו הרעים יכולים לירות לכיוונו של מרקו ובנוסף כך גם הבוס ע"י מרחק רב יותר.  
   כמו כן – מרקו חייב לחסל את הבוס בשביל לעבור לסיים את המשחק.
5. **קופיפו**: דמות הקופיפו מיוצגת ע"י אנימציה של קוף. קופיפו עוזר למרקו בכך שהוא לוקח ממנו אוכל ובתמורה הוא נותן לו תוספת של חיים או כסף. במידה ולמרקו אין אוכל לתת לקופיפו, ומתקיימת התנגשות ביניהן, קופיפו "שודד" משאב רנדומלי ממרקו. כמו כן, קופיפו יכול לטפס מעל קירות. (תכונה אשר משותפת לו ול"בוס")

**רשימת קבצים -** **חלוקת המחלקות המרכזיות –**

**Objects** - המחלקה הכי בסיסית והכי גבוהה בעץ הUML. מתוך מחלקה זו שלל האובייקטים במשחק יורשים תכונות/פונקציות מסוימות.

**StaticObjects** - כלל האובייקטים הנייחים כלולים בתוכה. מתוך מחלקה זו כל האובייקטים הנייחים יורשים תכונות/פונקציות מסוימות.

**MobileObjects** - כלל האובייקטים הניידים כלולים בתוכה. מתוך מחלקה זו כל האובייקטים הניידים יורשים תכונות/פונקציות מסוימות.

**Controller** – ניהול המשחק וחוקיו, בדיקת תנאים והתנגשויות, קריאה לפונקציות של מחלקות אחרות על מנת להציג דברים ויזואלית על המסך.

**Board** - מחזיקה בתוכה את מבני הנתונים העיקריים, אחראית על טעינת הקבצים, וקריאת לוח המשחק מהקובץ. בנוסף, אחראית על קבצי הSFML, וטעינתם מהקובץ לאובייקטים הרלוונטיים.

**ToolBar** – מחזיקה בתוכה פרטים אודות הויזואליות של האובייקטים במשחק- בין אם תמונות ובין אם אנימציות. המחלקה הינה סינגלטונית.

**Menu** - אחראית על הצגת תמונות רקע ותפריטים.

**Boost** – אחראית על ניהול ה"חנות" בין שלב לשלב, בה השחקן יכול לבחור לקנות משאבים/יכולות לפי ראות עיניו ובהתאם לכמות הכסף שאסף.

**Stats** – אחראית על ניהול הנתונים בכל רגע נתון. את כל הנתונים כמו כסף, תחמושת, כמות פצצות וכו' היא מקבלת, מעבדת ומדפיסה אותם בתור טקסט בסרגל הכלים הנמצא בתחתית המסך.

**Collision** – אחראית על ניהול ההתנגשויות בין כל האובייקטים במשחק.

עבור כל אובייקט – מרקו, בעלי הנכסים, מתנות, קירות, קופיפו, תחמושת ובעלי הנכסים - מחלקה מיוחדת עבורו (למפלצות ולמתנות ישנן מחלקות בסיס משלהן).

**פורמט קובץ** השלבים - קבצי השלבים נשמרים מראש בשמות "level1txt", "level2.txt" ו- "level3.txt". בראשית כל קובץ צריך לציין את גודל השלב בתור שורות/עמודות. לאחר מכן, ניתן לעצב את השלב כראות עינינו בעזרת פירוט האותיות עליו הסברנו בפירוט האובייקטים.

**מבני נתונים עיקריים** – בתכנית קיימים שלושה מבני נתונים עיקריים:

1. std::vector – בתור וקטורים שמרנו את כל האובייקטים הנייחים בנפרד, ואת האובייקטים הניידים בנפרד. כמובן שהוקטורים היו מסוג unique\_ptr על מנת שנוכל להצביע מתאי הוקטור על אובייקטים ממחלקות שונות.
2. std::map – שמור כ-member של מחלקת Collision, נועד למפות את כל ההתנגשויות הרלוונטיות למשחק עצמו.
3. std::unordered\_map – שמור כ-member של מחלקת ToolBar. בתוכו אנו שומרים את כל הטקסטורות של שלל האובייקטים במשחק, על מנת למנוע טעינה מחדש. בדיוק מסיבה זו, ToolBar הוגדרה במחלקה סינגלטונית.

**אלגוריתמים מיוחדים –** תנועת המפלצת (והבוס) החכמה: המפלצת החכמה זזה ע"י קבלת המיקום הנוכחי של השחקן וחישוב המרחק הקצר ביותר בין מיקומה הנוכחי לבין השחקן.  
בנוסף, הירי שלהם מחושב ע"י הכיוון הנכון שלהם למרקו. (ולא על פי 4 כיוונים רגילים).

**באגים –** אין.

**הערות –** לאורך התוכנית, נמצאים מספר מספרים מפורשים, בחרנו לאחר התייעצות עם מיכל שלא לייצג אותם כקבועים, עקב אותם היותם יחידניים למחלקה ולשימוש הנקודתי. (ויזואליות)

מחלקות TollBar, Stats, Collision, SoundEffects הם מחלקות יחידניות. (Singleton)

את הקובץ sfmlCollision לקחנו מהאינטרנט, והשארנו את הפתיח שיוצר הקובץ כתב. אנו משתמשים בקובץ זה בפונקציית PixelPerfectTest, שבודקת התנגשות בין sprites על פי פיקסלים ולא רק עבור מלבנים חופפים.

**שינויים בעקבות הצגת הפרוייקט –**

א. שינינו שמות למחלקות, עקב שמות לא תואמים.  
ב. הפכנו את מחלקת SoundEffects לסינגלטון.  
ג. הפכנו מספרים מפורשים לקבועים.  
ד. קבצי השלבים לא מופיעים בתוך הקוד אלא בתוך קובץ מצורף שהוא מכיל את שמות השלבים, כך שאם רוצים להוסיף שלב – מוסיפים את הקובץ טקסט שלו ורושמים את שמו בקובץ "levels.txt".