



פרויקט גמר

קיץ 2021



המחלקה למדעי המחשב המכללה האקדמית ספיר

מגישים: אלה לונה פלזנס ותמיר זהבי

מנחה: גלעד באומן



## תוכן עניינים:

3 .....	הקדמה	•
4 .....	רקע תשתיתי	•
5 .....	מצב קיים	•
6-7 .....	אפיון ועיצוב	•
8-12 .....	הישום	•
13 .....	סכום והרחבות	•
14 .....	ביבליוגרפיה	•
15 .....	נספחים	•
15 .....	תודות	•



## הקדמה:

### רקע המשחק –

משחק תפקידים המיועד לשחקן יחיד, מבוסס משימות וסיפור, ומשלב אלמנטים של משחקי רטרו - הן מבחינה אמנותית והן מבחינת פסקול.

### תקציר –

ילדה שקטה מתעוררת בעולם מסתורי; היא יוצאת למסע למצוא את דרכה הביתה בעזרת תושבי המקום ומפענחת את התעלומה מאחורי עברה.

### מטרה –

המטרה שלנו מתחלקת לכמה חלקים:

1. אנו רוצים ליצור משחק שיזכיר לשחקן משחקי רטרו (בסגנון של שנות ה-90).
2. אנו רוצים ליצור סיפור מעניין שימשוך את השחקן ויגרום לו להסתקרן.
3. מסר חברתי – מטרתו של הסיפור במשחק שלנו היא להעלות מודעות למצבם של נפגעי נפש ומצבם.
- רוב המשימות הראשיות במשחק נבנות מתוך סיפורים אמיתיים של נפגעי נפש והתמודדותם.
4. בניית מערכות – מערכות המשחק צריכות להתאים לסגנון ומטרתן לגרום להבניית הסיפור בתוך המשחק להיות הפשוטה ביותר, על כך נרחיב בהמשך.

### קהל יעד –

גילים: בהתחשב בנושא הרגיש של המשחק, הגענו למסקנה שעל קהל היעד להיות בגילאי 16+.

ז'אנרים: מבוסס סיפור, פסיכולוגיה, הרפתקאות.

כמו כן, מתאים לאוהבי מסתורין ואיגיון (nonsense).



## רקע תשתיתי:

### תכנות:

#### **Unity -**

פלטפורמה משולבת (מאפשרת ייצוא למערכות הפעלה שונות) נגישה לפיתוח משחקים. יוניטי מאפשרת לכתוב קוד ולשלב אותו עם כלים ויזואליים, ליצור אנימציות ומציעה ספריות רבות.

#### **C# -**

שפת התכנות העיקרית באמצעותה כותבים את הסקריפטים שמורצים ב-Unity. השפה הינה שפת Object oriented ותכונה זו שימשה אותנו לאימפלמנטציה יעילה של המערכות שתכננו.

#### **JSON -**

השפה בה כתבנו את אובייקטי הדיאלוגים של המשחק. שפה זו הנה פופולרית ביותר בשל גמישותה, הקלות בה אפשר לכתוב אובייקטים, והתמיכה שיש לה מספריות שונות.

#### **NewtonSoft -**

ספריה התומכת בתרגום וכתיבה של קבצי ג'ייסון לאובייקטים ב-.NET. השתמשנו בה כדי לפרסר את קובץ הג'ייסון שלנו לאובייקטי דיאלוג שנוכל לעשות עליהם מניפולציות בקוד.

### ארט/וידאו/אודיו:

#### **Shotcut -**

זוהי תוכנת עריכת וידאו שבה השתמשנו על מנת ליצור ולערוך קטעי וידאו (Cutsscenes) הנמצאים במשחק.

#### **Photoshop -**

השתמשנו בתוכנה זו כדי ליצור את הקונספטים הויזואליים שמהם נפתח את הסגנון האומנותי המופשט של המשחק.

#### **Pyxel Edit -**

תוכנה המתמחה ב-Tilemaps ושימשה אותנו ליצירת ה-Tiles השונים שמרכיבים את המפות של המשחק.

#### **Aseprite -**

תוכנה שמתמחה ביצירת pixel art באופן כללי ושימשה אותנו ליצירת הספרייטים של הדמויות למשחק.

#### **PureData -**

תוכנה ליצירת סאונד. בעזרתה סינתזנו את חלק מהצלילים שהשתמשנו בהם כ-Sound effects במשחק.



## מצב קיים -

התעשייה בארץ -

תעשיית המשחקים היא מהתעשיות הגדולות היום בעולם, לצערנו בישראל התעשייה עוד מתפתחת ונכון להיום ניתן למצוא בישראל בעיקר משחקי מובייל (משחקים לפלאפון) - הייפר קז'ואל. השאיפה שלנו היא ליצור משחק באורך מלא שיאתגר ויסקרן את השחקן, הן מבחינה סיפורית והן מבחינת המשחקיות. המשחק מיועד כרגע ל-PC (כרגע, IOS בהמשך) ובהמשך אף לפלטפורמות נוספות (כגון, נינטנדו סוויץ').

התעשייה בחו"ל -

תעשיית ה-indie מתפתחת ומוציאה המון משחקים מדי שנה. יש ערוצים מוכוונים indie ביוטיוב שעושים ביקורות וסקירות של משחקים רבים וניתן לראות שיש קהילה גדולה למשחקים אלו.

משחקי indie שהצלחו -

יש משחקים בסגנון של המשחק שלנו שהצלחו מאוד כמו undertale, rakuen ועוד. המשחק שלנו מתייחד בסיפור והנושא החשוב עליו הוא מדבר ומעביר חוויה ויזואלית מתאימה לרגשות של נורה, הדמות הראשית, כדי להכניס את השחקן לסיפור כמה שיותר.

Out of Mind	Rakuen	Undertale	
X	X	V	מערכת קרבות
V	V	V	פיקסל ארט
תקשורת ציורית	דיבור	דיבור	אמצעי תקשורת של הדמות הראשית
V	X	V	בחירות
V	X	V	סופים שונים
V	X	V	דיאלוגים אינטראקטיביים
V	X	X	מטרות חברתיות
V	X	X	Derpy cats

בטבלא זו ערכנו השוואה בין פיצ'רים שיש במשחק שלנו לפיצ'רים במשחקי indie מצליחים אחרים.



## אפיון ועיצוב:

### מטרות המערכת:

- המערכת אמורה לספק חוויה משחקית זורמת הנותנת לשחקן להרגיש שהבחירות שלו משנות בעולם המשחק.
- על המערכת לנהל את הדיאלוגים של המשחק, לדעת איזה דיאלוג אמור להתנגן, מתי הוא אמור להתנגן, וכתוצאה מאיזה פעולה הוא אמור להתנגן.
- המערכת תנהל את האובייקטים הגרפיים של המשחק: מעברים בין סצנות, הצגה של קופסאות דיאלוג והסתרה שלהן, אחראית על הצגת התפריט ומסכי הפתיחה והסיום ותפקודם.
- המערכת תהיה אחראית של סאונד, בין אם זה אפקטים או פסקול. המערכת תדע להשמיע את הצליל הנכון כתגובה לפעולה המתאימה. המערכת תדע באילו מפות עליה להחליף את הסאונד ובאילו לתת לסאונד להמשיך להתנגן כרגיל.
- המערכת תנהל את השחקן בצורה כזו שיוכל לזוז כמו במשחקי רטרו של פעם, דוגמת פוקימון למשל.
- המערכת תדע לנהל את מצבי המשחק ולפעול בהתאם. מצבי המשחק יכולים להיות מצב דיאלוג, מצב תפריט, מצב סצנה ועוד.
- המערכת תדע לנהל את משימות השחקן ולנטר אותן. היא תוכל לדעת איזה משימות סגורות ופתוחות, אילו משימות נגמרו ומה שלבי כל משימה.

### קהל יעד:

כמו שצינו קהל היעד הוא האוכלוסייה הבוגרת (בדגש על אוהבי תחום המשחקים) החל מגיל 16, על השימוש במערכת להיות אינטואיטיבי, ברור ומושך עבור אוכלוסייה זו.

### עיצוב:

- הסגנון האמנותי של המשחק בא להעביר לשחקן תחושת רטרו ונוסטלגיה, על כן בחרנו את הסגנון האומנותי להיות Pixel art.
- נרצה לשלב גם מגע מודרני ולכן תמונות הדמויות המוצגות על המסך במצב דיאלוג אין Pixel art.
- המפות במשחק יהיו מסוג Tilemaps - טכניקת בניית מפות בה כל אלמנט במפה עשוי מריבועים סימטריים הנקראים tiles. טכניקה זו מאפשרת לבנות מפה בצורה מודולרית תוך כדי שימוש מחדש ב-tiles למפות שונות, ומקטינה באופן משמעותי את כמות העבודה שיש לעשות.
- בנוסף יהיו במשחק סצנות שהן לא ב-pixel art. סצנות אלו ינוגנו באירועים מיוחדים לאורך המשחק.



- בכל מצב דיאלוג תוצג קופסת דיאלוגים (העיצוב של הקופסא יכול להשתנות ממפה למפה) ובתום הדיאלוג הקופסא תיעלם. עיצוב הקופסא יהיה כזה שבולט ביחס לרקע בכדי להקל על קריאות הטקסט.
- עיצוב הדמויות נעשה כך שכל דמות תבדל מאחרת בצורה משמעותית. הדמויות החשובות בולטות יותר בעיצוב שלהן ובכמות הפרטים. הדמות הראשית בלבד מייצגת בן אדם וכל שאר הדמויות הן דמויות בדיוניות, שילובים של אדם וחיה כלשהיא או חיה בלבד - זאת בכדי להעביר לשחקן את האווירה הלא רגילה של העולם.



## היישום:

### Player Manager -

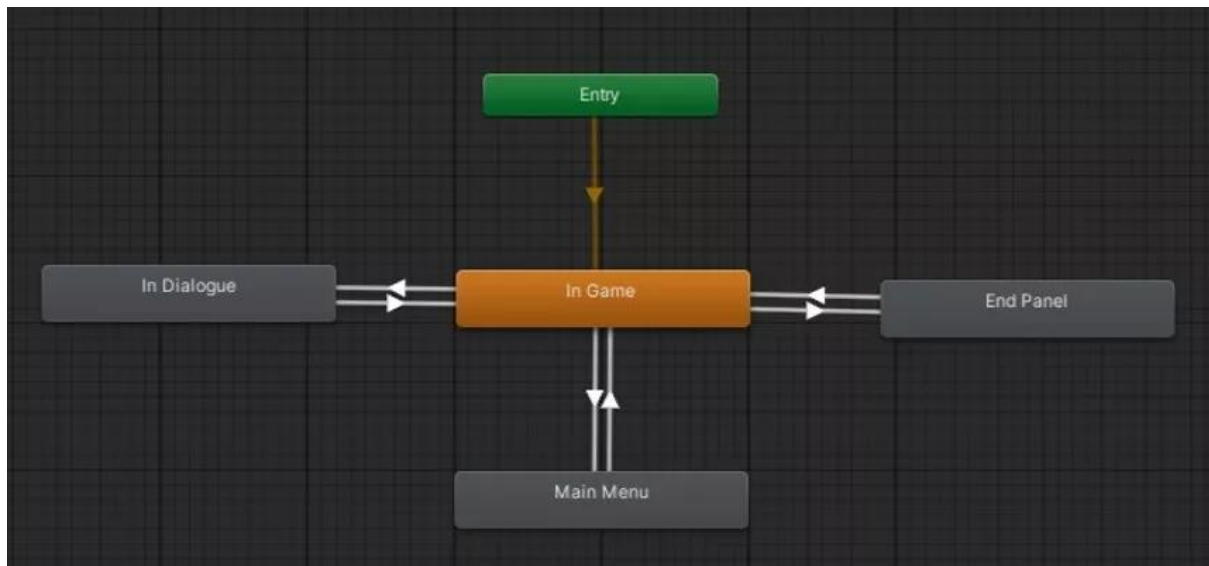
מנהל השחקן הינו singleton והוא אחראי על השמת הדמות הראשונית (ודואג שלא ייווצרו כפילויות), הוא משתף פעולה עם ה-animatior שזוהי המערכת של יוניטי עבור אנימציות, בנוסף הוא דואג שהדמות לא תצא מגבולות המפה בכך שהוא מגביל את מרחב התזוזה שלה - ביחס למצלמת השחקן שמקבלת את מימדי המפה ומגבילה אותה. כמו כן, הוא מקשיב למודול ה-game state machine ובהתאם למצב הנתון של המשחק יחליט האם הדמות יכולה לזוז כעת (לדוגמא הדמות לא יכולה לזוז במצב דיאלוג ותפריט).



### Game State Machine -

מודול זה הינו singleton והוא בא לענות על הצורך לנהל את מצבי המשחק באופן שוטף. מימשנו את מכונת המצבים שלנו באמצעות שימוש ב-Game Objects של יוניטי. למעשה מכונת המצבים הינה מבנה של Game Objects כך שהמבנה מייצג אוטומט. למכונת המצבים יש בנים, כל בן מייצג מצב (state) מסוים במשחק (לדוגמא מצב דיאלוג, תפריט ועוד). לכל בן של מכונת המצבים יש גם כן בנים. הבנים האלה מייצגים מעברים (transitions) בין מצבים. למשל סוג של מעבר המופעל ע"י טריגר של קופסת הדיאלוגים יביא אותנו למצב דיאלוג. לכל אובייקט transition יש את מצב המטרה אליו הוא מוביל. מבחינת המימוש בסקריפטים, מכונת המצבים יורשת מ-abstract class הקרוי GameManagerBase. קלאס זה מממש את ההתנהגות הבסיסית של כל מנהל במשחק. יש בו שימוש נרחב לכל אורך התשתית שלנו משום שכל מנהל יורש ממנו.





### - UI Manager

- מודול זה הינו singleton והוא אחראי על ניהול האלמנטים הגרפיים של המשחק.
- ממומש בתוך יוניטי באמצעות אובייקט Canvas, שעליו אלמנטים גרפיים על מצב hidden. בהינתן הפעולה/המצב המתאים האלמנט יועבר למצב active ויוצג על המסך.
- מעברים בין סצנות: בעת trigger של השחקן עם אובייקט שמופעל ע"י Box Collider, מופעל אובייקט ספרייט שהוא ריבוע שחור ומוצג למסך באפקט של fade in (האפקט ממומש בקוד עם Mathf.MoveTowards). בעת טעינת סצנה חדשה קורה האפקט ההפוך עד להסתרת הריבוע השחור.
  - הפעלת דיאלוג: כאשר השחקן מתחיל דיאלוג עם NPC, ה-Dialogue Manager מודיע באמצעות event ל-UI Manager שהוא צריך להפעיל את קופסת הדיאלוג. מופעלת תת קומפוננטה של ה-UI Manager שנקראת Dialogue Handler, והיא מקבלת אובייקט דיאלוג, מוציאה ממנו את הפרטים הרלוונטים לדיאלוג ומציגה אותם בתוך קופסת הדיאלוגים.
  - מסך פתיחה: בתחילת המשחק מציג את מסך הפתיחה (אובייקט image) ובלחיצה של השחקן על רווח, יסתיר אותו.





### Sound Manager -

מודול זה הוא singleton האחראי על המוזיקה והאפקטים הקוליים במשחק. בכל סצנה יש אובייקט מוזיקה שמכיל בתוכו את הסאונד הרצוי, המערכת בודקת האם המוזיקה שיש באובייקט שונה ממה שמתנגן כעת, במידה והמוזיקה אכן שונה המערכת תיקח אותה ותבצע fade in. במידה והמוזיקה לא שונה - המערכת לא תעשה כלום והמוזיקה תתנגן באופן רציף, זה מתאפשר כי מודול זה חי לאורך כל המשחק.

כעת נרחיב על מערכת הדיאלוגים שלנו, שהיא האמצעי המרכזי באמצעותו אנו משיגים דינאמיות ואת ההרגשה שהשחקן מעורב במשחק.

### Dialogue Object -

אובייקט דיאלוג הוא אחד מיני המון אובייקטי דיאלוג הנמצאים בקובץ ה-JSON שלנו, וכל אובייקט הוא בעל המבנה הבא:

```
{
  "Id": <int>,
  "Quest": <string>,
  "QuestState": <string>,
  "ClassName": <string>,

  "Lines": [
    {
      "Speaker": <string>,
      "Image": {
        "Name": <string>
      },
      "Text": [<string>],
      "Speed": 0.2
    }
  ]
}
```

השדות Quest, QuestState הם שדות שימשו את הקומפוננטות השונות כדי להבין איזה דיאלוג צריך להתנגן במשימה ספציפית ואפילו במצב ספציפי של המשימה. השדה ClassName עוזר לנו להבין לאיזה NPC הדיאלוג משויך. אובייקט Lines הוא מערך של אובייקטי שורות דיאלוג כאשר עבור כל שורת דיאלוג מוגדר לה מי הדובר, מה מהירות הטקסט, מה התמונה שצריכה להיות מוצגת על המסך ועוד.

### NPC -

מודל זה הוא abstract class המתאר את ההתנהגות הכללית של כל NPC. מודל זה יורש מ-Interactable (קלאס שמגדיר אינטראקציה כללית עם אובייקט ומטריגה event מתאים). כל קלאס שיורש מ-NPC הוא בעל שם ייחודי התואם לדיאלוגים של אותו NPC, והשם של NPC תואם לשדה ClassName באובייקט דיאלוג מסויים.

### Dialogue Manager -

מודול זה הוא singleton האחראי על ניהול והפצת הדיאלוגים במשחק. למודול זה רשימת דיאלוגים, שערכה ההתחלתי הוא null.



בתחילת המשחק, מודול זה מפרסר את קובץ ה-JSON המכיל את כל הדיאלוגים במשחק באמצעות ספריית Newtonsoft ומאכלס את אובייקט רשימת הדיאלוגים. מאותו רגע המודול "מאזין" ל-events. כאשר השחקן מדבר עם NPC מופעל ה-event שמקבל את השם של אותו NPC. ברגע שקיבל את השם של ה-NPC שדיברו איתו, המודול מחפש ברשימת הדיאלוגים שלו באמצעות LINQ Query את כל הדיאלוגים שה-ClassName שלהם תואם לשם ה-NPC. מתוך הרשימה הזאת הוא מסנן את הדיאלוג ששדה ה-QuestState וה-Quest שלו תואמים למשימות הפעילות כרגע (ישנה רשימה של משימות פעילות אצל ה-Quest Manager והוא נגיש מפני שהוא singleton). ואת אובייקט הדיאלוג הזה נשלח ל-event. מי שמקשיב ל-event הזה הוא ה-UI Manager וכך הוא יודע איזה דיאלוג להציג ועם איזה פרמטרים.

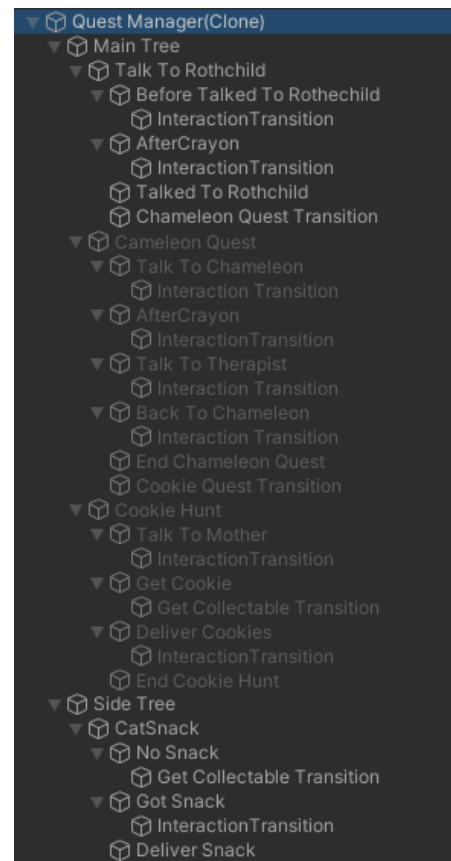


### Quest Manager -

מערכת המשימות מממשת את תבניות העיצוב: סינגלטון ומערכת מצבים. היא בנויה מ-Game Objects של יוניטי ומשמשת כמערכת גרפים רקורסיבית המכילה בתוכה גרפים קטנים כאשר כל גרף קטן מייצג משימה ואת המעברים בה - מה שמאפשר לקיים מספר משימות במקביל. העץ המרכזי מכיל משימות הקשורות אחת לשנייה וחייבות להתבצע בסדר כרונולוגי. כל משימה מיוצגת כגרף, כאשר ה-game object דלוק זוהי המשימה הפעילה כעת, בכל פעם שמשימה מסתיימת ה-game objects עוברים למצב inactive. כל צומת בגרף מייצגת מצב מסוים במשימה, לכל צומת יכולים להיות מספר מעברים (זוהי מה שיאפשר לנו את הבחירות בהמשך המשחק), כל מעבר יוביל אותנו למצב אחר במשימה, תת-גרף אחר (אם התבצעה בחירה) או משימה חדשה אם סיימנו את המשימה. לכל מעבר יש טריגר אחר שמפעיל אותו, לדוגמא: אינטראקציה עם דמות, לקיחת אובייקט וכו'.



כמו כן מנהל המשימות שומר רשימה של משימות פעילות, אותה הוא מעדכן בכל רגע נתון - בכל פעם שמתקיים שינוי בפעילות של צומת או משימה. רשימה זו תשמש את ה-Dialogue Manager לשליפה של דיאלוגים רלוונטיים.





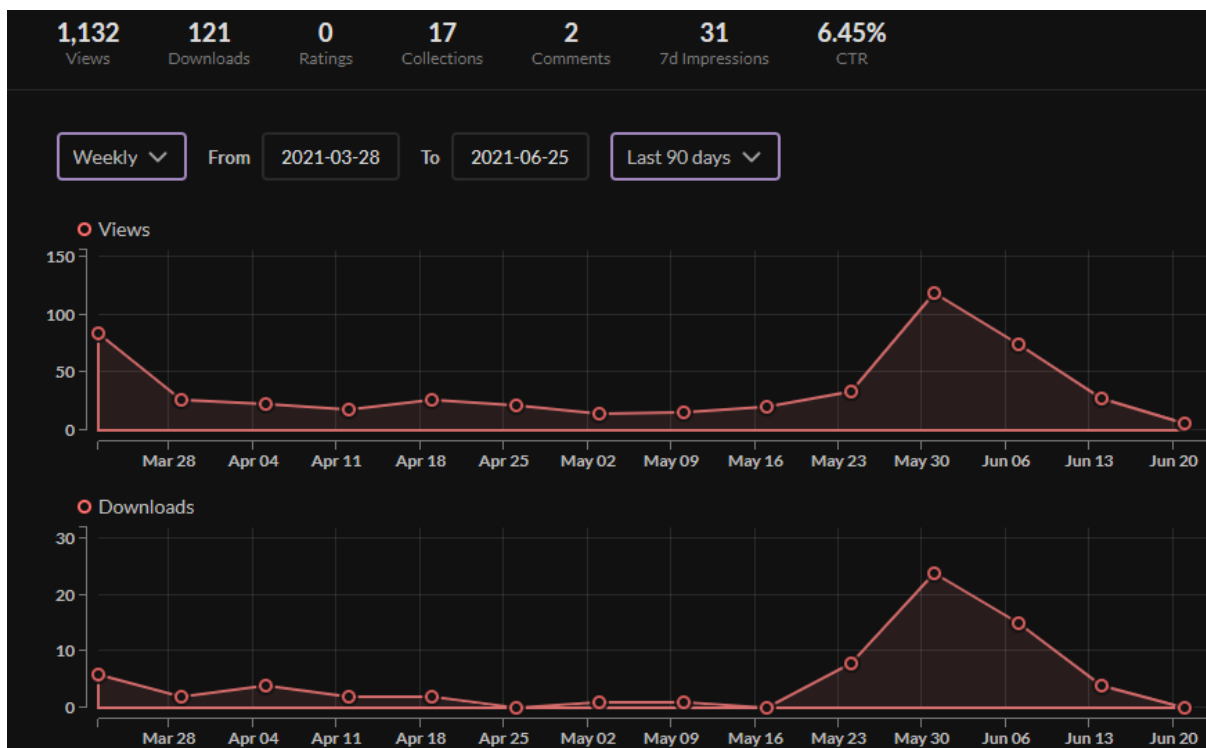
## סיכום והרחבות:

### פיתוח עתידי:

המטרה שלנו היא משחק באורך מלא (בערך 6-7 שעות).  
הוספת עוד תוכן למשחק, הן מבחינת הסיפור המרכזי והן מבחינת משימות צד (וחדרים סודיים), נרצה גם לממש את הבחירות בתוך המשחק ולהוסיף מערכת שתוכל לקבוע את סוף המשחק על פי הבחירות שנעשו במהלך המשחק.  
בנוסף נממש מערכת שמירה וטעינה מוצפנת בכדי שהשחקנים לא יוכלו לשנות את קבצי השמירה.

### שיווק:

בשלב זה אנחנו עובדים על הפיתוח התדמיתי והגדלת הקהילה של הפרויקט שלנו.  
עד כה, פתחנו דף ב-itch.io ובעתיד אנחנו מתכננים לפתוח גם Twitter, Instagram ועוד רשתות חברתיות.  
למשחק יש מעל 100 הורדות ומעל 1000 צפיות ב-itch.io, ובנוסף ביצענו Play testing עם אנשים שונים.



### תוכנית עסקית:

התכנון להמשך הוא להעלות את המשחק ל-Steam בעלות של 10 דולר (המחיר הממוצע למשחקי indie קטנים).  
ייתכן ועד העלאתו ל-Steam נפתח גם פלטפורמה למימון המונים (Patreon, Kickstarter) בכדי לעזור לנו בפיתוח המשחק.



## ביבליוגרפיה:

אפקט Light Rays 2D:

<https://assetstore.unity.com/packages/vfx/shaders/lightrays-2d-effect-103506>

מנהל חבילות Nuget ליוניטי:

<https://assetstore.unity.com/packages/vfx/shaders/lightrays-2d-effect-103506>

מוזיקה - כפר:

<https://opengameart.org/content/underwater-theme>

מוזיקה - התחלה + מעבר:

<https://opengameart.org/content/magic-tales-set>

מספר סרטוני הדרכה והעשרה מהערוץ Infallable Code:

<https://www.youtube.com/user/charlesamat>



## נספחים:

עמוד המשחק ב-itch.io:

<https://pixelant.itch.io/out-of-mind>

פוסטר הפרויקט:

<https://ellalunp.wixsite.com/outofmind>

עמוד היוטיוב של הפרויקט:

<https://www.youtube.com/channel/UCUeMYBgGEkLFnf1ZaXlqpoA>

## תודות:

תודה רבה לגלעד באומן, עמית בן בסט ורנארד גלזמן שהאמינו בנו, הדריכו אותנו, וחיזקו אותנו לכל אורך הדרך.

