*עבודת גמר:*

*המשחק - Abalone*



***סמל מוסד:***471029

***שם מכללה:*** מכללת אורט הרמלין נתניה

***שם הסטודנט:*** דניאל מרדכי ליוש

***ת"ז הסטודנט:*** 327885992  
***שמות המנחים:*** אלון חיימוביץ ואורי וולטמן.  
***שם הפרויקט:*** ***Abalone  
תאריך הגשה:***

***תוכן עניינים***

[תקציר – 3](#_Toc162383053)

[מושגים - 5](#_Toc162383054)

[תיאור הנושא - 6](#_Toc162383055)

[רקע תיאורטי - 7](#_Toc162383056)

[תיאור הבעיה האלגוריתמית - 8](#_Toc162383057)

[סקירת אלגוריתמים בתחום הבעיה – 9](#_Toc162383058)

[אלגוריתם נבחר - 10](#_Toc162383059)

[Top-down Level Design - 11](#_Toc162383060)

[UML Use cases - 12](#_Toc162383061)

[מבנה נתונים - 13](#_Toc162383062)

[תיאור סביבת העבודה ושפת התכנות – 14](#_Toc162383063)

[אלגוריתם ראשי (פסיאדו קוד) - 15](#_Toc162383064)

[תיאור API - 16](#_Toc162383065)

[UML Class Diagram - 17](#_Toc162383066)

[הפונקציות/המחלקות הראשיות בפרויקט - 18](#_Toc162383067)

[התוכנית הראשית שמנהלת את המשחק - 19](#_Toc162383068)

[מדריך למשתמש - 20](#_Toc162383069)

[רפלקציה - 21](#_Toc162383070)

[ביבליוגרפיה - 22](#_Toc162383071)

***תקציר –***

**מטרת הפרויקט:**

פיתוח משחק אבאלון בשפת JAVA, ביחד עם סוכן AI המשתמש במערכת הכרעת מצבים לביצוע המהלכים שלו. למשחק יהיו כמה מצבי משחק שהמשתמש יוכל לבחור מהם, שחקן אנושי מול מחשב, שחקן אנושי מול שחקן אנושי ושחקן מחשב מול שחקן מחשב. הפרויקט יכלול אנימציות לשיפור חווית המשתמש.

**הליך העבודה:**

1. **ניתוח המשחק:**

* הבנת חוקי המשחק, תנאי הניצחון וההפסד, אפשרויות המהלכים והאסטרטגיות השונות.
* בחירת מערכת הכרעת המצבים המתאימה לפי הגדרות הפרויקט, שתאפשר קבלת החלטות יעילות עבור סוכן ה AI.

1. **תכנון ופיתוח:**

* תכנון ועיצוב ממשק משתמש גרפי בסיסי למשחק.
* פיתוח לוגיקת המשחק, תוך שימוש במבני נתונים מתאימים(כמו רשימות, מטריצות וטבלאות גיבוב) לייצוג מצב המשחק.
* מימוש מערכת הכרעת מצבים שבחרתי, תוך התאמה לחוקי המשחק ולתכונותיו.
* שילוב מערכת הכרעת המצבים שפיתחנו במשחק.

1. **בדיקות:**

* ביצוע בדיקות מקיפות לוודא תקינות המשחק, תפקוד סוכן הai והתנהגותו במצבים שונים.
* שיפור וחידוד אלגוריתם קבלת ההחלטות של סוכן ה AI על פי תוצאות הבדיקות.
* שיפור ביצועי המערכת לאחר הבדיקות.

1. **שיפור ושדרוג:**

* שדרוג ממשק המשתמש, מבחינת הנראות והנוחות.
* הוספת פיצ'רים לשיפור חווית המשתמש.
* הוספת מערכת למעקב וניתוח סטטיסטיקות של המשחקים.

## **אתגרים:**

* תכנון ומימוש מערכת הכרעת מצבים יעילה.
* מימוש מבנה הנתונים לייצוג מצב המשחק ותנועה של שחקנים.

***מושגים –***

* **אבאלון** – משחק לוח אסטרטגי שנוצר בצרפת, מוכר בכל העולם, כלליו פשוטים והמשחק האסטרטגי שלו מורכב. במשחק יש שני שחקנים, כל אחד עם 14 גולות, מטרת המשחק היא לדחוף 6 גולות של היריב מחוץ ללוח.
* **סוכן AI** –

תוכנה שתוכננה לשחק אבאלון נגיד שחקן אנושי או נגד סוכן AI אחר, סוכן הAI משתמש באלגוריתמים ופונקציות הערכה כדי לקבל החלטות במשחק. מטרתו היא למקסם את סיכויי הניצחון שלו על ידי ביצוע המהלך הטוב ביותר בכל תור.

* **פונקציות הערכה היוריסטיות** – פונקציות המעניקות ציון למצב לוח ספציפי. היוריסטיות עוזרות לשחקן המחשב(סוכן הAI) להחליט איזה מהלך יהיה הכי טוב לבצע עכשיו מבלי הצורך לחפש את כל עץ המשחק.
* **מהלכים בקו(In-Line Moves) -**מהלכים שבהם קבוצת גולות מתקדמת בכיוון אחד באופן ישיר.
* **מהלכי צד(Broadside Moves) –**   
  מהלכים שבהם קבוצת גולות זזה לצד באופן רוחבי לכיוון התקדמותם.
* **מהלכי דחיפה (Sumito moves) –**

מהלכים בהם קבוצת גולות של שחקן דוחפת קבוצת גולות של היריב (קבוצה בת גולה אחת או שתיים לכל היותר).

* **אלגוריתמים -**

הוראות מפורשות לביצוע משימה מסוימת.

* **JAVA -**

שפת תכנות פופולרית, מונחת עצמים.

* **GUI –**

ממשק משתמש גרפי, אמצעי אינטראקציה בין משתמש למחשב.

***תיאור הנושא -***

**תכולת המשחק:**

* לוח משחק משושה עם 61 שקעים.
* 28 כדורים, 14 בכל צבע (שחור ולבן).

**מטרת המשחק:**

* שחקן מנצח כאשר הוא דוחף 6 כדורים של היריב מחוץ ללוח המשחק.

**מהלך המשחק:**

* כל שחקן בתורו מזיז קבוצה של כדורים מהכדורים שלו.
* ניתן להזיז כדור אחד או קבוצה של כדורים (עד שלושה כדורים) צמודים באותו הצבע לאורך קו ישר אופקית, אנכית או אלכסונית.
* ניתן לדחוף רצף של כדורי היריב לאורך קו יש, כל עוד רצף זה קטן מגודלו של הרצף הדוחף, מה שאומר ששלושה כדורים יכולים לדחוף שני כדורי יריב ושני כדורי יכולים לדחוף כדור יריב בודד.
* כדור או רצף של כדורים נעים עד שהם מגיעים לקצה הלוח, נתקלים בכדור או רצף של היריב.

**סיום המשחק:**

* המשחק מסתיים או כשחקן אחד דוחף 6 כדורים של היריב מחוץ ללוח המשחק או שלא נותרו מהלכים חוקיים לשני השחקנים.

***רקע תיאורטי -***

***תיאור הבעיה האלגוריתמית -***

***סקירת אלגוריתמים בתחום הבעיה –***

***אלגוריתם נבחר -***

***Top-down Level Design -***

***UML Use cases -***

***מבנה נתונים -***

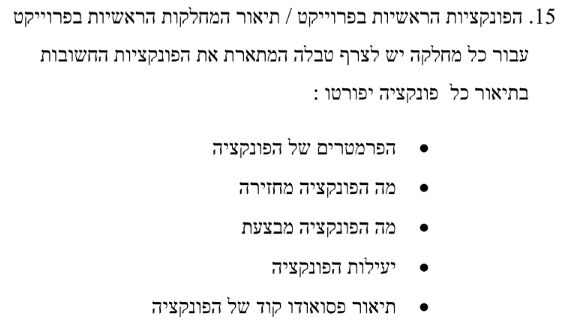
***תיאור סביבת העבודה ושפת התכנות –***

***אלגוריתם ראשי (פסיאדו קוד) -***

***תיאור API -***

***UML Class Diagram -***

***הפונקציות/המחלקות הראשיות בפרויקט -***



***התוכנית הראשית שמנהלת את המשחק -***

***מדריך למשתמש -***

***רפלקציה -***

***ביבליוגרפיה -***