**מבוא לתכנות מונחה עצמים- פרויקט גמר**

**מגישים- בנימין רוסין (211426598), יוחאי בניטה (322636036)**

בפרויקט זה נדרשנו לבנות את המשחק חתול ועכבר ע"י שימוש בSFML ובירושה ופולימורפיזם. התוכנית תקרא קבצי שלב מהמחשב ולאחר מכן תריץ את המשחק.

המטרה של השחקן (העכבר) היא לאסוף את כל הגבינה בכל שלב, מבלי להיתפס על ידי החתולים. השלב מסתיים בהצלחה כאשר נגמרות כל פיסות הגבינה שעל המסך, והמשחק ממשיך לשלב הבא. המשחק ממשיך כל עוד יש שלבים נוספים ונשארו לשחקן "חיים" וזמן. בתחילת המשחק יש לעכבר שלוש חיים, אם הוא נתפס ע"י החתול, השחקן נפסל והשלב יתחיל מחדש במידה ונשארו חיים. המשחק יסתיים בהצלחה בסיום השלב האחרון, או בהפסד אחרי שלוש פסילות. עבור כל שלב יוקצה זמן שונה.

**סימונים בלוח:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | # - **קיר**. אי אפשר לעבור דרכו כלל. |
|  | D – **דלת**. רק עכבר יכול לפתוח אותה במידה ויש לו מפתח, עבור החתול-דלת שלא נפתחה נחשבת כקיר. |
|  | F – **מפתח**. רק עכבר יכול לאסוף אותו, חתול יכול "לדרוך" עליו אבל לא לקחת אותו. |
|  | \* - **גבינה**. רק עכבר יכול לאסוף אותה, חתול יכול "לדרוך" עליה אבל לא לקחת אותה. |
|  | ^ - **חתול**. |
|  | % - **עכבר**. יכול להיות רק אחד במשחק. |
| $ - **מתנות:** רק עכבר יכול לאסוף מתנות. המתנות מוגדרות באופן הבא: | |
|  | - **מתנה רגילה**. כאשר עכבר יאכל אותה, חתול אחד "ימות", חתול יכול "לדרוך" עליה אבל לא לקחת אותה. |
|  | - **תוספת חיים:** כאשר עכבר יאכל אותה, יתווספו לו חיים. |
|  | - **הקפאת חתולים:** כאשר העכבר יאכל אותה, החתולים לא יוכלו לזוז למשך 5 שניות. |
|  | - **תוספת זמן:** כאשר העכבר יאכל אותה, הזמן לביצוע השלב יתארך 5 שניות. |

**ניקוד:**

גבינה – 10 נקודות.

מתנה – 5 נקודות.

פתיחת דלת – 2 נקודות.

סיום שלב בהצלחה – 25 נקודות + 5 נקודות על כל חתול שהיה בשלב.

**קבצים שנוצרו:**

**Menu.h, Menu.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת התפריט.

מחלקה זו מתחילה את ריצת התוכנית בכך שהיא מציגה את מסך הפתיחה, כפתורים למשחק חדש, עזרה ויציאה מהתוכנית.

**Controller.h, Controller.cpp**

קבצים אלה מכילים את המחלקה בה מתנהל המשחק.

מחלקה זו מכילה את כל הפונקציות והמשתנים שיש בהם שימוש בזמן ריצת התוכנית עד אשר השחקן יפסל או יחליט לסיים את המשחק או שיגמרו השלבים.

מחלקה זו מעדכנת את הלוח ואת נתוני השחקנים בכל מהלך בשלב.

**Level.h, Level.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת השלב.

מחלקה זו מכילה את כל הפונקציות והמשתנים שיש בהם שימוש בזמן השלב הנוכחי.

מחלקה זו מעדכנת את הניקוד בכל ריצת המשחק.

**Resources.h, Resources.cpp**

מחלקה זו היא מסוג סינגגלטון והיא מכילה את כל המשאבים החיצוניים שנדרש לטעון לטובת ריצת הותכנית (תמונות, צלילים וכו').

**Object.h, Object.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת האובייקט – מחלקה אבסטרקטית.

מחלקה זו מכילה את הפונקציות הרלוונטיות לכל סוגי האובייקטים, כגון draw, החזרת ערכים, ביצוע התנגשויות ועוד.

**Moving\_object.h, Moving\_object.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת האובייקטים הזזים ממנה מחלקות חתול ועכבר יורשים – מחלקה אבסטרקטית.

במחלקה זו יהיו פונקציות אשר רלוונטיות לאובייקטים הזזים במשחק, מימוש פונקציות התנגשות ועוד.

**Static\_object.h, Static \_object.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת האובייקטים הסטטיים (כל האובייקטים שלא זזים) – מחלקה אבסטרקטית.

המחלקה מכילה פונקציות טהורות למימוש התנגשויות ואובייקט מסוג סאונד.

**Mouse.h, Mouse.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת העכבר.

מחלקת העכבר מכילה את וקטור הכיוון של העכבר, הגדרת ההתנגשויות עם אובייקטים, בנוסף היא מכילה את פונקציית התזוזה של העכבר.

**Cat.h, Cat.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת החתול.

מחלקת החתול מכילה מכילה את וקטור הכיוון של החתול והגדרת ההתנגשויות עם אובייקטים שונים. כל תנועות החתול מבוצעות ע"י האלגוריתם שנמצא במחלקה זו.

**Cheese.h, Cheese.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת הגבינה.

במחלקה מוחזק משתנה סטטי ובו מספר הגבינות במשחק וכן double dispatch למימוש התנגשויות.

**Door.h, Door.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת הדלת.

במחלקה קייםdouble dispatch למימוש התנגשויות עם דלת.

**Gift.h, Gift.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת המתנה – מחלקה אבסטרקטית.

במחלקה קייםdouble dispatch למימוש התנגשויות עם מתנה.

בנוסף המחלקה מחזיקה פונקציה וירטואלית טהורה לטובת מימוש המתנות השונות.

**Gfreeze.h, Gfreeze.cpp, Gkill.h, Gkill.cpp, Glife.h, Glife.cpp, Gtime.h, Gtime.cpp**

קבצים אלה מכילים את כלל המחלקות של המתנות. כלל המחלקות יורשות ממחלקת GIFT.

במחלקה קיימת פונקציה וירטואלית לצורך "פתיחת" המתנה.

**Key.h, Key.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת המפתח.

במחלקה קייםdouble dispatch למימוש התנגשויות עם מפתח.

**Wall.h, Wall.cpp**

קבצים אלה מכילים את מחלקת הקיר.

במחלקה קייםdouble dispatch למימוש התנגשויות עם קיר.

**מבני נתונים עיקריים ותפקודיהם:**

1. וקטור של unique\_ptr בשם Moving\_object שמכיל בכל תא מצביע לאובייקט של חתול ובתא הראשון מצביע לאובייקט של עכבר.
2. וקטור של unique\_ptr בשם Static\_object שמכיל בכל תא מצביע לאובייקט סטטי שנמצא על לוח המשחק.
3. מחלקת Resources היא מסוג סינגלטון והיא מכילה את הקבצים החיצוניים הנדרשים לריצת התכנית (תמונות, צלילים וכו').
4. וקטור של מחרוזות שמכיל את שמות השלבים.

**תיכון (:(design**

קלט צפוי- בעת קריאת הקלט נקרא את שמות השלבים מקובץ 'playlist.txt', כל קובץ יופיע בתקיה resources במבנה של Level\*\*\*.txt בכל קובץ יופיע בשורה הראשונה מספר שניות לביצוע השלב ובנוסף יצוייר השלב כפי שמצופה שנציג אותו יחד עם הטיימר והזמן הרלוונטי.

בעת קריאת הנתונים נצפה לקרוא קובץ תקין, כלומר בכל קובץ שלב קיים בדיוק עכבר אחד, לפחות גבינה אחת, קיימים מספיק מפתחות על מנת לעבור את השלב ולא קיימים תווים נוספים מעבר למוגדר. קובץ שלב חייב להכיל לכל הפחות 17 שורות. בעת קריאת קובץ השלב, מתנה תופיע בתור התו '$', בשלב זה המשחק יבחר באופן רנדומלי אחד מארבע סוגי המתנות ויצור מתנה מסוג זה. באופן כזה, גם בעת הרצת אותו השלב פעמיים יהיה שוני כל שהוא.

מחלקת menu מחזיקה את תפריט המשחק, פונקציות למימוש התפריט וכן פקודות עכבר לטובת מעבר למשחק עצמו (דרך Controller).

מחלקת הContoller מחזיקה מצביע לשלב ואת נתונים הכלליים. היא מנהלת את המעבר בין השלבים, את הניקוד, את הפעלת הסאונדים והפסילות.

מחלקת הLevel מנהלת את השלב עצמו, מחזיקה את האובייקטים הרלוונטיים לשלב ומבצעת

את ריצת השלב בפועל.

מחלקת הObject הינה מחלקה אבסטרקטית המכילה ספרייט, הכולל את המיקום והתמונה.

בנוסף היא מכילה פונקציות הפונקציות הרלוונטיות לכל סוג אובייקט, כגון תזוזה, draw וכן מסייעת במימוש המתנות.

מחלקת Moving\_object גם היא מחלקה אבסטרקטית, היורשת ממחלקת Object. מכילה

פונקציות וירטואליות טהורות של התנגשויות, תזוזה וניהול האובייקטים הזזים ע"מ לאפשר

פולימורפיזם בהמשך.

מחלקת Cat יורשת ממחלקת Moving\_object, מכילה בתוכה את מימוש כל הפונקציות

הרלוונטיות לחתול, בין היתר ציור, תנועה והתנגשויות.

מחלקת mouse יורשת ממחלקת Moving\_object, מכילה בתוכה את מימוש כל הפונקציות

הרלוונטיות לעכבר, בין היתר ציור, תנועה והתנגשויות.

מחלקת Static\_object גם היא מחלקה אבסטרקטית, היורשת ממחלקת object. מכילה

פונקציות וירטואליות טהורות להתנגשויות ע"מ לאפשר פולימורפיזם בהמשך.

מחלקת Gift גם היא מחלקה אבסטרקטית, היורשת ממחלקת Static\_object, היא מממשת double dispatch למימוש התנגשויות עם מתנה ובנוסף מכילה פונקציה טהורה לפתיחת מתנה.

מחלקות Gfreeze, Gkill, Gtime ,Glife יורשות ממחלקת Gift ומממשת פונקציה טהורה לפתיחת המתנה.

מחלקות Wall, Key, Door יורשות ממחלקת Static\_objectומכילות פונקציות וירטואליות

למימוש התנגשויות.

מחלקת Cheese יורשת ממחלקת Static\_object, ומכילה פונקציות וירטואליות למימוש

התנגשויות ופונקציות סטטיות לטיפול במונה הגבינות.

**אלגוריתמים הראויים לציון:**

תנועת החתול מבוצעת ע"י המחשב.

האלגוריתם ישווה בין הקואורדינטות של החתול והעכבר ויצמצם טווח אל עבר העכבר לפי ההפרש הגדול מבין הX-ים והY-ים.

כלומר, אם ההפרש של ה-X-ים גדול מההפרש של ה-Y-ים, אזי נדאג לקרב את החתול אל העכבר בציר ה-X. באותו אופן יבוצע הפוך.

כאשר נאכל מתנה שמקפיאה חתולים, צבע החתולים ישתנה ובנוסף הם לא יוכלו לזוז למספר שניות.

**באגים ידועים:**

עקב התחלת הפרויקט באיחור בעקבות שירות מילואים ממושך במהלך הסמסטר של 2 המגישים (וההשלכות הנלוות לכך), לא הספקנו לממש סטופר עולה במקרה שהשלב לא מוגבל בזמן. לכן תמיד נקרא שלבים עם זמן מוגדר מראש.

בעת תזוזת חתול, כחלק מהאלגוריתם שלו הוא ישאף תמיד להתקרב לעכבר. במידה וקיים בניהם קיר החתול יתקע בקיר ולא יזוז הלאה מפני שהוא שואף להתקרב אל העכבר.

**תודות:**

תודותינו נתונות לסגל הקורס על הוראה ברורה ומסבירה, זמינות מעבר לשעות הלימודים, וגמישות בהגשות במהלך הסמסטר תוך שירות מילואים במהלך המלחמה.

**הערות:** הוגש במהלך שירות מילואים.

כלל התמונות מאתר icons-8, צלילי "איזה לוזר" ו-"תותח" מהיוטיוב, יתר הצלילים מאתר sound-free.