# תיאור קצר של מחלקות וממשקים

|  |  |
| --- | --- |
| Animation | ממשק אנימציה. צריך לממש עשיית פריים אחד ופונקציה האם לעתצור. |
| AnimationRunner | מריץ אנימציה. מקבל אנימציה ומריץ אותה, כלומר עושה באמצעותה פריימים כל פרק זמן מסויים. |
| CountDownAnimation | אנימציה המציגה הודעות של ספירה לאחור. |
| EndScreen | אנימציה המציגה מסך סיום המשחק. |
| GameLevel | אנימציה של שלב במשחק. שלב נגמר כאשר הורגים את כל החייזרים. השחקן והחייזרים מאותחלים, כאשר לאחרונים מהירות גבוהה יותר. |
| HighScoresAnimation | אנימציה המציגה את הניקוד הגבוה. |
| KeyPressStoppableAnimation | עטיפה לאנימציה המאפשרת סיום באמצעות קלט מקש מהיוזר. היא מקבלת אנימציה ובריצה על ידי מריץ האנימציות היא מורה לעצור את הרצתה עבור קלט רצוי מהמשתמש. |
| MenuAnimation | אנימציה שמציגה תפריט. התפריט גנרי, כך שיכול לכלול אובייקטים שונים ובלבד שיהיו הודעה וקלט מתאימים להם. |
| PauseScreen | אנימציה שמציגה מסך של עצירת המשחק. |
| -------------------------------- |  |
| Collidable | ממשק של "ברי התנגשות". הם צריכים לממש פונקציה שנותנת את המלבן שלהם, פונקציה עבור פגיעה, פונקציה הנותנת את המרחק מתחתית המסך ופונקציה המקבלת כקלט שיעור איקס ואומרת אם האיקס בטווח האובייקט. |
| CollisionInfo | מידע על התנגשות. נקודת ההתנגשות ואובייקא ההתנגשות. |
| -------------------------------- |  |
| Counter | מונה המממש פעולות סטנדרטיות. |
| GameEnvironment | מחלקה כללית של סביבת המשחק. מחזיק את "ברי ההתנגשות" ופונקציה המקבלת כקלט קו תנועה של כדור ומחזירה את המידע על ההתנגשות, אם יש כזה, הצפויה באותה תנועה. |
| GameFlow | מריץ את השלבים וקורא לאנימציות של סיום המשחק והניקוד הגבוה. |
| Utils | מחלקה כללית עם קבועים ופונקציות כלליות. |
| -------------------------------- |  |
| Ball | כדור. משמש למעשה גם כירייה. ליריות של השחקן כיוון אנכי למעלה ושל החייזרים אנכי למטה. תחת הנחה של תנועה אנכית בלבד, החישוב של תנועת הכדור ומציאת ההתנגשויות פשוטה. |
| Circle | מחלקה בסיסית של עיגול. |
| Line | מחלקה בסיסית של קו בעלת פונקציות הבודקות האם יש חיתוך, מהי נק' החיתוך וכדו'. |
| Point | מחלקה בסיסית של נקודה. |
| Rectangle | מחלקה בסיסית של מלבן בעלת כמה פונקציות להחזרת הקווים, נקודות וכו'. |
| Shape | ממשק של צורה. צריכה לממש החזרת צבע וציור. |
| Velocity | מחלקה בסיסית של התנועה. התנועה יכולה להיות מיוצגת עם השינוי בציר האיקס ובציר הוואי או באמצעות כיוון ואורך וקטור. |
| -------------------------------- |  |
| AlienRemover | מסיר חייזרים בשעת פגיעה בהם. |
| BallRemover | מסיר כדורים בשעת פגיעה. |
| HitListener | ממשק של מאזינים. מחזיקים פונקציות עבור ארוע התנגשות או ארוע הגעה לגבול תנועתם התחתון של החייזרים. |
| HitNotifier | ממשק של מדווחים. יש לתמוך בהוספה והסרה של מאזין. |
| LivesTrackingListener | מעדכן חיים בשעת אתחול או פגיעה מתאימה. |
| ScoreTrackingListener | מעדכן ניקוד בשעת אתחול או פגיעה מתאימה. |
| ShieldRemover | מסיר מגנים בשעת פגיעה בהם. |
| -------------------------------- |  |
| Menu | ממשק של תפריט. יש לתמוך בהוספת בחירה, החזרת מצב, הוספת תת תפריט ואתחול. |
| Selection | ממשק של בחירה. יש לתמוך במתן הכפתור עבור הבחירה, מתן ההודעה ומתן ערך החזרה גנרי של הבחירה. |
| Task | ממשק של משימה. צריך לממש פונקציה האחראית לריצה. |
| -------------------------------- |  |
| HighScoresTable | טבלת הניקוד. תומכת בפעולות רלוונטיות כמו טעינה, שמירה, מחיקה, מתן רשימה של הניקוד וכדו'. |
| ScoreInfo | מידע על ניקוד הכולל שם השחקן שהשיג את הניקוד והניקוד עצמו. |
| -------------------------------- |  |
| Alien | חייזר. תומך בפעולות של הוספה והסרה מהמשחק, מבשר למאזינים על פגיעה, פעולות של מתן שיעורי איקס ווואי, פעולות עבור התקדמות, ירייה ועוד. |
| AlienCollection | אוסף של חייזרים. מחזיק רשימה של חייזרים ומנהל פעולות משותפות לכולם, כמו הוספה למשחק או הוספת מאזין וכדו'. מנהל את התנועה שלהם, כלומר, מהירות, כיוונים וכדו'. מנהל את הירייה הרנדומלית כך שאכן תהיה מעמודה כלשהי קיימת מסופה. |
| BaseShield | מגן בסיס. מחזיק פעולות משותפות ובסיסיות למגנים, כמו הוספה והסרה, מרחק מתחתית המסך וכדו'. |
| Border | גבול. תומך בדברים בסיסיים כמו ציור וכדו'. |
| ColorBackground | רקע מבוסס צבע (להוציא תמונה). תומך בדברים בסיסיים. |
| LivesIndicator | מציג את כמות החיים של השחקן (עם קצת איורים). |
| NameIndicator | מציג את שם השלב (שם סטנדרטי). |
| ScoreIndicator | מציג את הניקוד. |
| Shield | מגן. תומך בפעולות נוספות כמו האם נמצא בטווח האיקס. הודל של מגן בסיסי קטן מאוד למטרות נראות. |
| ShieldCollection | אוסף של מגינים המנהל פעולות משותפות לקבוצת מגנים, כמו אתחול, הוספה וכדו'. |
| Shooter | ממשק של יורה. צריך לממש פונקציה של ירייה. |
| SpaceShip | השחקן. מלבד הדברים הבסיסיים, תומך למשל בתנועה ימינה ושמאלה עבור מקשים מסויימים, ירייה וכדו'. |
| Sprite | ממשק. יש לתמוך בציור, הוספה למשחק והסרה ממנו ועדכונים עבור שינוי זמן. |
| SpriteCollection | אוסף. יש פעולות משותפות של הוספה, הסרה, הסרת כדורים בפרט וכו'. דיווח שזמן עבר וקריאה לפונקציות שצריכות להקרא וכדו'. |
| -------------------------------- |  |
| Ass7Game | עושה הכנות ומריץ את המשחק. מכין את טבלת הניקוד, את הממשק הגרפי, המקלדת ומנהל הדיאלוג, את אפשרויות הבחירה בתפריט ומריץ האפשרויות בלולאה. |

# א. המבנה של החייזרים

חוץ ממחלקה "חייזר", בניתי מחלקה נוספת "אוסף של חייזרים" שתנהל את הדברים המשותפים להם, כמו למשל תנועה, יצירה, הוספת מאזינים וכדו'.

יצירת החייזרים באופן משותף, הוספת מאזינים וכדו' הופכות את העבודה עם קבוצה של חייזרים למאוד נוחה.

אחרת, היה צריך לעבור במפורש על מבנה הנתונים ששומר את החייזרים ולבצע את הפעולה עבור כל חייזר.

חוץ מנוחות, המחלקה שמאפשר קשר בין החייזרים מאוד חשובה כדי לנהל את התנועה שלהם.

החייזרים אינם בלתי תלויים בתנועתם.

אם חייזר אחד, למשל, פוגע בגבול השמאלי של החלון, זה לא משליך רק עליו לרדת קצת ולהחליף כיוון, אלא על כל החייזרים.

ההסתכלות על החייזרים מצד אחד כיחידים ומצד שני כקבוצה מאפשרת את הדבר הלא מובן מאליו, שינוי התנועה של כל מבנה החייזרים כאשר אחד מהם פוגע למשל באחד הגבולות של החלון, ומאידך גיסא מודולריות של מבנה החייזרים.

דוגמא למודולריות, למשל, התנהגות אחרת של מבנה החייזרים כאשר עמודה חיצונית שלו נעלמת.

היה ניתן למשל לקבוע שמבנה החייזרים הוא מלבן בגודל המתאים שזז, ופגיעה שלו בגבולות משנה את התנועה, אבל אז למשל, כנראה, במקרה שהייתה מוסרת עמודת חייזרים חיצונית, עדיין שינוי התנועה היה קורה בפגיעה של הצורה המקורית ולא של הצורה המעודכנת המצומצמת שאמורה להיות (אלא אם כן במקרה כזה היו עושים שינוי מלבן וכו').

כל חייזר יודע באיזה טור הוא נמצא, מידע שנמסר לו בצורה מאוד פשוטה בעת בנייתו באוסף החייזרים.

ישנה פעולה ב"אוסף החייזרים" שיכולה לתת את החייזר התחתון עבור קלט מספר העמודה.

כך אנחנו, למשל, בפעולת הירייה של החייזרים, מגרילים עמודה ומוודאים שהיא אכן קיימת (לא הרגו את כל החייזרים באותה עמודה), לוקחים את החייזר התחתון באותה עמודה ואומרים לו לירות.

# ב. המגנים

ישנה מחלקה "מגן" היורשת ממחלקה "מגן בסיס" (המחליפה עבורי את המחלקה "בלוק בסיס") ותפקידה לייצג את ה"בלוקים" או ה"מגנים" הקטנים (מאוד) שמרכיבים צורה גדולה יותר.

המטרה של ההסתכלות על הצורה הגדולה כאוסף של הרבה מגנים קטנים ברורה, כי בשעת פגיעה בצורה אנו לא רוצים למחוק את כולה אלא רק חלק קטן ממנה.

בכלל המגנים שמרכיבים צורה אנו מטפלים ביחד במחלקה "אוסף מגנים".

במחלקה זו ישנן כמה פעולות נוחות כמו יצירת צורה באמצעות יצירת הרבה מגנים קטנים, הוספת הצורה למשחק, הסרתה והוספת מאזין.

כאן, בניגוד לחייזרים, לא צריך לנהל תנועה, דבר שקשה מאוד לעשות ללא מחלקה שמאגדת אותם, אבל בכל מקרה, לדעתי, "אוסף מגנים" היא מחלקה ראויה ולא מיותרת.

מגן הוא "בר פגיעה", והכדורים יודעים לזהות פגיעה בו בצורה מאוד פשוטה המבוססת על כך שתנועת הכדורים מאוד פשוטה.

יש לזהות האם "בר הפגיעה" נמצא בטווח האיקס, בטווח הוואי, והאם, על פי שיעור הוואי, ישנו "בר פגיעה" קרוב יותר.

# ג. היריות של החייזרים

השתמשתי במחלקה "כדור".

יצירת מחלקה נוספת "כדור של חייזר" היורשת מכדור, לדעתי מיותרת.

כדורים קטנים אדומים הם יריות.

המזהה של הכדורים שהחייזרים יורים (למשל, לעומת הכדורים של השחקן), הוא כיוון התנועה שלהם.

הם היחידים (מתוך שני סוגים של כדורים..) שנעים אנכית מטה.

האמת, יכולתי לאפיין אותם גם בעזרת הצבע, כי הם אדומים לעומת הכדורים של השחקן שהם לבנים, אבל לדעתי האפיון לפי תנועה מהותי יותר ולכן עדיף.

גם אם עוד כמה שבועות חברת המשחקים העולמית שתקנה את המשחק שלי תחליט להחליף את הצבעים, הכל יעבוד כרגיל.

חייזר יוצר אותם בפונקציה "ירייה".

למעשה פונקציה במחלקה "אוסף חייזרים" בוחרת רנדומלית כל חצי שניה עמודה של חייזרים, לוקחת את התחתון בעמודה וקוראת לפונקציה "יריה" שלו.

מכיון שניתן להניח שמהירות כדור של חייזר היא למעשה אנכית למטה, הטיפול בכל הסיטואציות, כמו פגיעה בשחקן, פגיעה במגן ופגיעה בחייזר (שלא אמורה להרוג אותו..) יחסית קלות לטיפול.

זיהוי האם הכדור הולך לפגוע בתנועה הבאה יכול להעשות על ידי חישוב האם יש אובייקטים "ברי פגיעה" בתחום האיקס שלו, ואם כן האם שיעור הוואי יהיה שלהם יראה שהכדור אמור לפגוע בהם.

כמובן, מבין האובייקטים שבתחום האיקס, נלקח האובייקט ששיעור הוואי שלו הכי קרוב לשל הכדור בצד של ההתקדמות שלו, כי הוא למעשה האובייקט בו הכדור יתנגש.

חייזר שהוא גם כן "בר פגיעה", הכדור צריך לזהות שהוא אכן כזה ולא להרוג אותו.

הכדור גם צריך לזהות פגיעה בשחקן כדי לבשר על הורדת חיים ואתחול מיקומי חייזרים ושחקן (אני הוספתי אתחול מיקום שחקן, כי זה נראה לי הגיוני).

יש מאזין לפגיעה שדואג להסיר את הכדורים.

כשהם מגיעים לקצה חלון המשחק הם גם כן מוסרים.

# ד. היריות של השחקן

כאמור, השתמשתי במחלקה "כדור".

שוב, היריות הן כדורים קטנים לבנים והמזהה הוא כיוון התנועה שלהם, אנכית מעלה.

היריות נוצרות במחלקה "ספינת חלל", כאשר השחקן לוחץ על המקש המתאים.

לאחר יצירת ירייה, מחכים עוד 0.35 שניות עד שיתאפשר לירות את הירייה הבאה.

שיעור האיקס של מקום היווצרות הכדור הוא שיעור האיקס של מרכז השחקן, ושיעור הוואי הוא קצת מעל לזה של הקו העליון של מלבן השחקן.

בדומה לכדור של החייזר, הכדור של השחקן בודק אילו "ברי פגיעה" נמצאים בתחום האיקס שלו, אילו גם בתחום הוואי שלו, ומי הקרוב מביניהם. הקרוב, הוא "בר הפגיעה הקרוב" וצריך להרוג אותו בפגיעה, אם הוא חייזר כמו שהורגים חייזרים, ואם הוא מגן אז כמו שהורגים חייזרים.

ככל הנראה לא יכול להיות אופן שבו הכדור שיורה השחקן יפגע בשחקן עצמו (המיקום ההתחלתי שלו הרי קצת מעל השחקן), ולכן מיותר לטפל במקרה של פגיעה בשחקן באופן נפרד.

יש מאזין לפגיעה שדואג להסיר את הכדורים.

כשהם מגיעים לקצה חלון המשחק הם גם כן מוסרים.

# הערה

הגרפיקה מותאמת לסביבת ווינדווס.

ייתכן שבסביב אחרת יהיו שינויים קלים, למשל בפרופורציות שקצת פחות תתאמנה.