

עבודה 4 – עקרונות תכנות מונחה עצמים

תאריך פרסום: 26/5/2018 תאריך הגשה: (יפורסם בהמשך)

PACMAN



מתרגל אחראי: יודן פירט

הסבר כללי

במשימה זו תצטרכו לממש גרסה של המשחק פק-מן בעזרת ממשק משתמש הגרפי של SWING JAVA.

התכנית נבדקת על פי נכונות, ציות לעקרונות תכנות מונחה עצמים, שימושיות משתמש ואטרקטיביות. אתם יכולים להוסיף תוספות משלכם כל עוד עמדתם בכל הדרישות שיוגדרו בתרגיל. דרישות נוספות יכולות להעלות לכם את הציון כמפורט בסעיף הבונוס. הציון בתרגיל יכול להגיע ל 115 , כאשר מעל 100 הם נקודות הבונוס.. עליכם להתחיל את המטלה בקריאת מסמך זה, ניתוח הבעיה ובבנייה של תרשים UML המתאים לפי דרישות התרגיל.

אם אתם לא מכירים את המשחק פק-מן, ניתן למצוא עליו חומר רב באינטרנט, וכמו כן להתנסות במשחק בכתובת / קישור הבא.

<http://pacman.old-games.org>

שימו לב!

- על הגרסה שאתם מפתחים להיות שונה מהגרסה המקורית.
- אין צורך ממשי להכיר את המחשק המקורי על מנת לבצע את המטלה, אך רצוי שכן.
- מומלץ מאוד לקרוא את כל ההנחיות והדרישות לפני תחילת המימוש בקוד.
- מומלץ לא לדלג על הקראת החלק של הוראות הגשה.

פירוט כללי המשחק




הסבר כללי:

פק-מן הוא משחק לוח שמכיל מבוך. על השחקן לתמרן את פק-מן (יש שלוש דמויות של פק-מן במהלך המשחק) ולנווט אותו דרך מבוך, בעודו אוכל גלולות ופירות. השלב מסתיים כאשר השחקן צבר את מספר נקודות הנדרש לעבור לשלב מתקדם יותר או כאשר כל הגלולות בלוח נאכלו. בנוסף, שלוש רוחות יכולות לשוטט ברחבי המבוך במטרה לתפוס את פק-מן ולמנוע ממנו להצליח לאכול את כל הגלולות.

הגדרת המשחק: לוח

על הלוח מסומן מבוך שעליו נעות הדמויות: פק-מן והרוחות. למבוך זה אין נקודות כניסה ויציאה. כלומר הלוח הוא "סגור". המשחק מרובה **שלבים** (במטלה זו הגדרנו שלושה שלבים). כל **שלב** חדש מוגדר לוח משחק חדש (ראה הסבר בהמשך). כל שלב מתחיל כאשר שלוש רוחות נמצאות בתוך מתחם מיוחד ודמות פק-מן נמצאת מחוץ לכלוב. כמו כן כל **שלב יש סוג פק-מן חדש** (הסבר בהמשך). **הרוחות משתחררות מהכלוב בהדרגה לפי מספר השלב ומספר הנקודות שצבר השחקן.** כשהרוחות יוצאות, עליהן להגיע קודם כל לאחת פינות המסך, ורק לאחר מכן הן במצב "רדיפה".

דמויות: פק-מן






שלב יצירה	סוג פק-מן
1	נחמד 
2	מוגן 
3	רגזן 

דמויות: רוחות

קיימים במשחק שלוש רוחות שמשתחררות בהדרגה על פי מספר השלב. תפקידה של רוח הוא למנוע מה פק-מן להשלים את ניקיון הלוח מהגלגלות. לשם כך יצרנו דמויות שונות בעלות יכולות שונות. רוח משתמש ביכולת שלה כדי לפגוע בפק-מן. מגע של רוח עם פק-מן יכול להיגרם או בגלל התנגשות פיזית או בגלל כלי נשק שיש לשתיים מן הרוחות. כל שלב מכיל את כל הרוחות. אך בכל שלב מוגדר איזה רוחות יכולות להסתובב. האינטראקציה בין שלושת הרוחות לשלושת הסוגים של פק-מן מוגדר במטריצה בסעיף "מהלך המשחק".













קצב תנועת האובייקטים רוחות :

הדמויות לאחר שכל דמות יציאה מהכלוב והגיע לפינה של הלוח, הן מתחילות בתנועה עצמאית למשימת חיסול הדמות של פק-מן. התנועה של הדמויות היא בהתאם לטבלת הנתונים הבאה:

הערות	מהירות	Image	דמות
	3 פיקסל / שניה	ירוק 	GINKEY
בעל אמצעי Water Splash	1.5 פיקסל / שניה	צהוב 	INKY
בעל אמצעי Fire Balls	1 פיקסל / שניה	אדום 	BLINKY
אפשרי רק לדמות האדומה. אינו מוגבל מעבר דרך קירות, נעצר במעטפת הלוח משחק, ואז נעלם	5 פיקסל / שניה		FIRE BALLS
אפשרי רק לדמות הצהובה. פעיל רק בתוך המסדרון שבו נמצאת הדמות. ואז נעלם.	4 פיקסל / שניה		WATER SPLASH






אינטראקציה בין דמויות פק-מן לרוח

שימו לב! שדמות הפק-מן מתחלפת במעבר בין השלבים במשחק.

דמות	סוג האינטראקציה	דמות פק-מן	תוצאת מגע
	התנגשות		פק-מן מחוסל
			רוח נעלמת ל 5 שניות
			רוח מחוסלת
	התנגשות או פגיעה ממים		-----
			פק-מן מוקפא ל 3 שניות ופסיד עשר נקודות
			רוח מוקפאת ל 5 שניות
	התנגשות או פגיעה מאש		---
			----
			פק-מן מחוסל

דמויות נוספות על הלוח

מטרת הפק-מן לנקות את הלוח מכל הנקודות וכמו כן לאסוף כמה שיותר פירות. פירות יכולות לזכות בנקודות יותר. להלן טבלה של סוגי הגלולות והפירות במשחק.

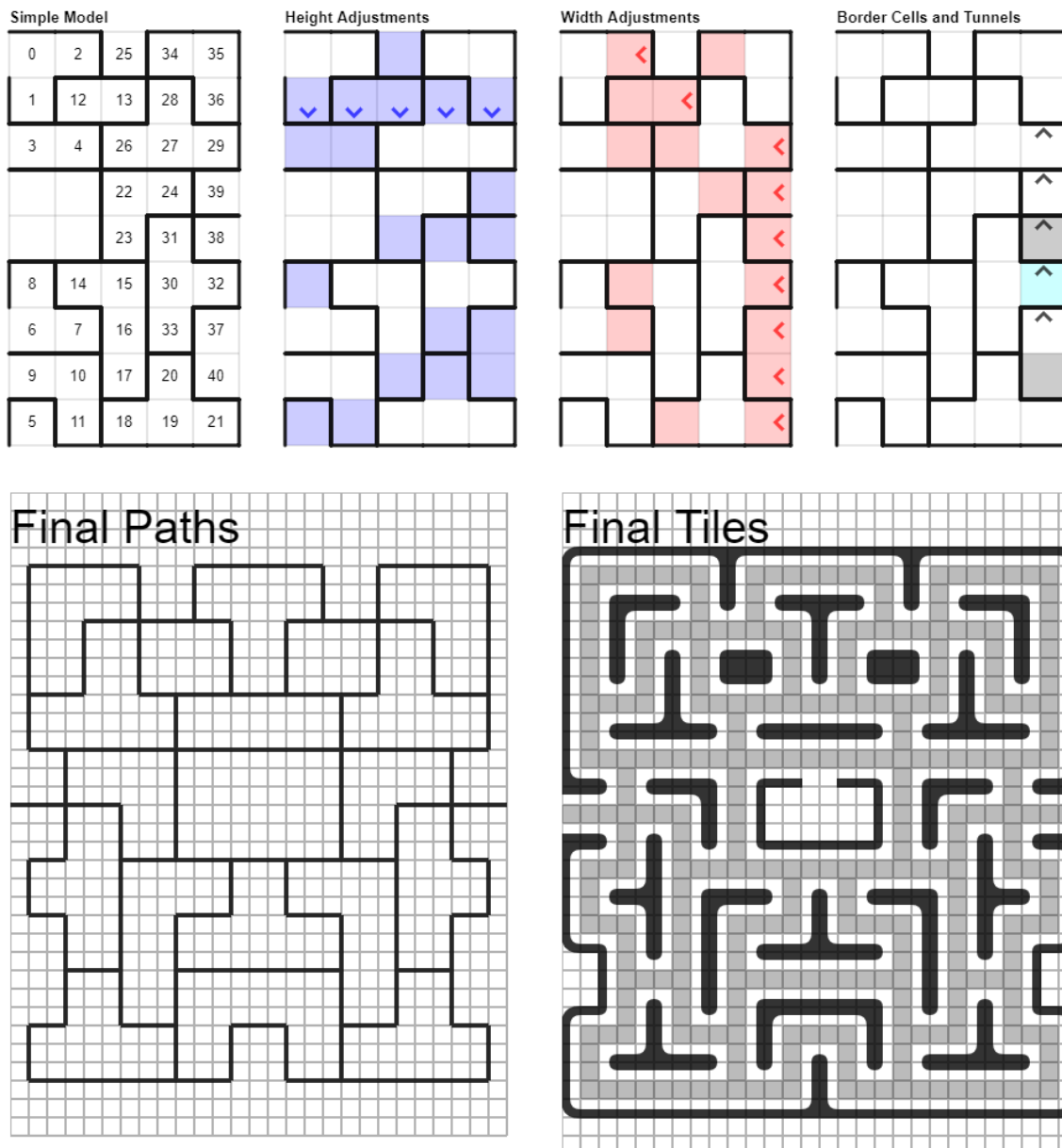
דמות	מראה	נקודות	הערות
גלולה רגילה		10 נקודות	240 גלולות בכל לוח משחק
גלולת אנרגיה		50 נקודות	4 גלולות אנרגיה יופיעו בפינות הלוח
אננס		100 נקודות	2 כאלה בלוח של שלב 1 4 בשלב 2 5 בשלב 3
תפוח		200 נקודות	2 כאלה בשלב 1 4 בשלב 2 5 בשלב 3
תות		300 נקודות	0 בשלב 1 1 בשלב 2 2 בשלב 3

לוחות המשחק

במשחק יש שלוש לוחות עם מורכבות שונה. כל לוח מתאים לשלב מסוים. כל לוח צריך להכיל מבוך שהמאפיינים שלו נגזרים מן הטבלה למעלה. המצב ההתחלתי של כל לוח

1. רוחות שנמצאות בכלוב במרכז המבוך
2. פק-מן שנמצא מחוץ לכלוב הרוחות בחלק העליון שלו סוג הפק-מן על פי טבלה 2
3. גלולות ופירות על פי טבלה 3

תרשים עיצוב לוח משחק:



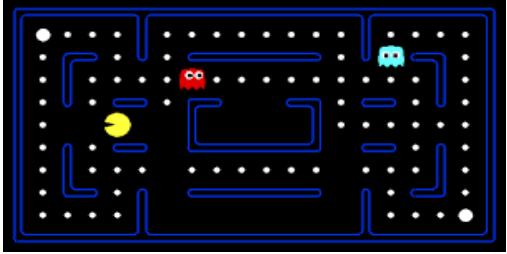

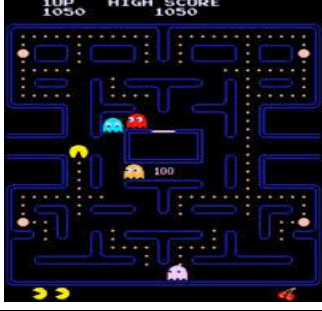
שלבי המשחק

כפי שהוסבר המשחק יש שלושה שלבים. שלב חדש מגדיר לוח חדש שהוא בעל מאפייני מבוך מורכב יותר (לפי בחירתכם). כל שלב מתאפיין גם בסוג הפק-מן שיש בו, הרוחות המסתובבות וגם בכמות הגלולות והפירות כפי שמופעים בטבלאות למעלה. למשל שלב שלוש יש לוח בעל מורכבות הגבוהה ביותר, יש לו פק-מן מסוג רגזן, כל שלושת הרוחות משוחררות, 240 גלולות, 4 גלולות אנרגיה, 5 פירות אננס, 5 תפוחים ו-2 תותים.

מעבר בין שלבים

המשחק מתחיל כמובן בשלב אחד. במקרה בו הפק-מן משלים את אכילת כל הגלולות יש לעבור לשלב חדש. משם פק-מן ממשיך את המשחק עם אותו מספר של נקודות מהשלב הקודם. במקרה של איבוד כל שלושת החיים (ראה הסבר בהמשך). והתחלת משחק חדש הלוח יחזור לשלב הראשון.

להלן הצעה ללוחות

		
דוגמה: לוח 3	דוגמה: לוח 2	דוגמה: לוח 1

מהלך המשחק

מטרת הפק-מן לנקות את הלוח מכל הנקודות וכמו כן לאסוף כמה שיותר פירות, כאשר מתבצע מעבר שלב ברגע שמסיים פק-מן את איסוף כל הנקודות. משחק מסתיים כאשר נגמרים כל החיים של פק-מן או מסיים את השלב השלישי. במהלך כל שלב, פק-מן יכול להתנגש באחד הרוחות או להיפגע מירי שבצעה אחד הרוחות. התוצאה של מפגש זה, לא אחידה ונקבעת על פי סוגי המעורבים. ראה הסבר בהמשך.

חובת מימוש – דרישות GUI, שלד ועיצוב המחלקות

הסבר כללי

בכדי לממש את המשחק נדרש מכם להתייחס ללוח כמטריצת כיוונים (כלומר שהמודל יהיה מיוצג על ידי מטריצת כיוונים – מפורט מטה). כל פיקסל בלוח המשחק יכול להיות דמות, קיר או נקודה בכדור. כדורים ניתן למקדם בין הקירות בלבד ולא ב"כלובים".

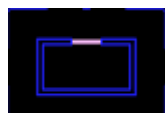
המלצה: לוח המשחק יהיה בגודל ובמבנה שתואם אפשרות להפעילו גם על מסכים בעלי גודל משתנה מבלי שזה יפגע בעיצוב הממשק או בתכונות המשחק.

אפקטים מיוחדים של פק-מן מול רוח

מומלץ מאוד שהמשחק ימומש באמצעות קוצב זמן ראשי (Timer). אנו מתייחסים לטיקים של הטיימר בהגדרת משך ההשפעה של אפקטים מסוימים. ראה בהמשך הסבר מפורט יותר בפרק של חובת מימוש. כאשר PACMAN מושפע מאפקט כלשהו, האפקט יעלם רק לאחר פרק זמן מסוים. משך זמן זה מוגדר לפי מספר הטיקים של הטיימר שעוברים עד שהאפקט מבוטל באופן אוטומטי. כאשר אותו פק-מן נפגע כמה פעמים ע"י אותו סוג אפקט, משך האפקט לא מצטבר אלא מתאפס – מתחיל מחדש. כמו כן גם עוצמת האפקט אינה מצטברת.

התחלת המשחק

השחקן מתחיל את המשחק עם 3 דמויות שמגדירות את מספר הניסיונות שנותרו לשחקן. בכל פעם שה פק-מן מחוסל יורדת דמות אחת. אם וכאשר נגמרות הניסיונות השחקן מפסיד במשחק. במשך כל זמן ריצת המשחק על המשתמש לדעת כמה ניסיונות נשארו לו. כאשר המשחק מתחיל, מוצגים למשתמש מספר לוחות משחק (קבועים) מבניהם הוא יכול לבחור. לאחר שהמשתמש בחר בלוח נפתח לו מסך ראשי עם המסלול הנבחר. כמו כן ממוקמים הגלגלות הרגילות (240 יחידות) וגלגלות האנרגיה בפינות המגרש על פי השירטוט המצורף המציג את התצורה בה המבוך מוצג למשתמש. דמות הפק-מן תאותחל במרכז הלוח מעל לכלוב של ה רוחות. כלוב הרוחות סגור באמצעות שער קטן שיפתח וישחרר את הדמויות בהתאם להדרגתיות שהוגדרה בשלבי ההתקדמות של ה פק-מן. להלן דומה לכלוב



הכלוב צריך להיות במידות אשר יספיקו לצורך הצגת הדמויות בתוכו. דוגמה:



הדמויות אינן יכולות להשתמש באמצעים והציוד שלהן בתוך הכלוב. סדר יציאת הדמויות מהכלוב צריך להיות דמות ירוקה, דמות צהובה ודמות אדומה אחרונה.

תחילת המשחק : אתחול

המשחק יאותחל עם המידע הבא:

1. אתחול הלוח הראשי.
2. אתחול הגלולות במרווחים שווים על פני הלוח משחק
3. אתחול גלולות אנרגיה בפינות הלוח משחק
4. אתחול הכלוב ומיקום דמויות ה GHOSTS
5. אתחול דמות ה PACMAN מעל לכלוב דמויות ה GHOSTS
6. אתחול מספר הנקודות ל 0 (אפס)
7. אתחול שלב המשחק : 1
8. הצגת הודעה במרכז הלוח : "GET READY", לחיצה על מקש רווח תתחיל את המשחק. ניתן ואף מומלץ להשמיע צלילי רקע - יפורט בהמשך.

לאחר כ 7 שניות מתחילת התנועה של דמות הפק-מן במסלול תשוחרר דמות הרוח הירוקה מהכלוב. הדמות תנועה בתחילה לפינת המגרש במסלול הקצר ביותר. ואחר כ 2 שניות נוספות הדמות תצא לצייד דמות הפק-מן. התחמשות הדמויות באמצעי שניתן להם (דמות צהובה – זרם מים, ודמות אדומה – כדורי אש), יהיו זמינים רק לאחר כ 2 שניות נוספות. הדמויות ירצדו ברגע שהחימוש יהיה זמין, למשך של כ 5 שניות. מרגע זה השימוש באמצעי הוא אוטומטי וקבוע עד עצירה. פיזור הפירות יעשה בצורה רנדומלית באזורים שונים של הלוח משחק לאחר כ – 10 שניות מתחילת התנועה של דמות הפק-מן, במקומות שונים וירצדו כ 3 שניות למשך את תשומת לב השחקן. לאחר כ 5 שניות בסה"כ הפירות יעומעמו עד העלמות לחלוטין. ויופיעו לאחר כמספר שניות נוספות במקומות אחרים על הלוח משחק. וחוזר חלילה. כאשר דמות הפק-מן מחוסלת והלוח משחק מתאפס גם הטיימר של הפירות מתאפס ביחד אתו.

עצירה יכולה לנבוע עקב הסיבות הבאות:

1. דמות הפק-מן חוסלה
2. המשתמש לחץ על כפתור PAUSE
3. המשתמש לחץ על כפתור סיום המשחק.

לוח המשחק יהיה בגודל של 800X800 פיקסלים וכל תא המטריצה ייוצג על ידי 25 פיקסלים מרובעים, ובכך אנו מייצרים מטריצה בגודל 32X32 תאים.

שימוש בטיימר:

כדי לממש את העבודה תצטרכו להשתמש בטיימרים. מומלץ מאוד שתשתמשו בטיימר יחיד משלכם שעובד בדומה ל MVC. יש מחלקת טיימר מובנת בשפה, אך מומלץ לכתוב מחלקת טיימר משלכם לטובת מימוש המשחק(שתשתמש בטיימר של השפה בתוכה). הטיימר הזה ישמש אתכם לצורך תזמון התנועה והתקיפה של ה הרוחות ועוד. הרוחות ירשמו אצל הטיימר לקבלת Events של הטיקים שלו.

ראה דוגמה בסרטון הבא (לצורך המחשה):

https://www.youtube.com/watch?v=ICwzQ0_RCcQ

פגיעה מתוקף:

כאשר דמות ה פק-מן מותקפת עליכם להציג זאת בלוח המשחק. שיהיה ברור מאיזה דמות נפגעה. בחירת אופן הצגת התוקף נתונה לבחירתכם.

כמה אפשרויות לדוגמה:

1. הצגת כדור האש על פני לוח המשחק
2. הצגת נתיב זרם המים במסדרון
3. שינוי צבע התא שעליו נמצאת דמות ה פק-מן שנפגע
4. ועוד ועוד...

הילוך מהיר:

אתם נדרשים לממש כפתור הילות מהיר למשחק. כאשר המשתמש ילחץ על הכפתור, כל האובייקטים : הדמויות על הלוח משחק ינועו פי 2 מהר יותר. לחיצה נוספת על הכפתור תחזיר את מהירות האובייקטים : דמויות על הלוח למהירות הרגילה. ניתן לממש זאת ע"י מחלקת הטיימר שיצרתם.

דרישות ממשק:

בכל שלב יוצג המידע הבא ב : Toolbar

1. כמות החיים של השחקן.
2. מספר הנקודות
3. כמות הפירות שצבר
4. השלב במשחק
5. זמן מתחילת המשחק
6. הודעות
7. מסך סיכום נתונים לאחר שהשחקן חוסל .

שימוש ב Visitor Pattern :

אתם נדרשים להשתמש בתבנית מארח (Visitor Pattern) לפי מה שלמדתם בתרגול. בכדי לממש את הפגיעות השונות של הרוחות ב דמות הפק-מן.

על התכנית שלכם להכיל את המחלקות הבאות והיחסים בניהם:

:Visitor

ממש המכיל חתימות לפונקציות בהתאם לתבנית המארח.

:Ghost

מחלקה אשר מממשת מרחיבה את הממשק Visitor.

:PACMAN

מחלקה אשר מממשת בנוסף את הפונקציה הבאה:

```
public void impact(Visitor v); /* symbolizes the method @accept@ in visitor pattern
```

לוגיקה מפגש תקיפה של GHOST עם דמות PACMAN (תבנית מארח):

על הפונקציה impact לבצע מימוש הלוגיקה של מפגש בין תקיפה של דמות GHOST (על פי החוקים שהוגדרו). במימוש זה אסור להשתמש ב casting ו/או באופרטור instanceof. כלומר עליכם להשתמש אך ורק בתבנית המארח (Visitor Pattern). כל המחלקה היורשת מ PACMAN חייבת לדרוס את הפעולה impact באופן הבא:

```
public void impact(Visitor v) {v.visit(this);}
```

הגשה וניקוד

בונוס:

סך הכול הבונוס בעבודה הוא 15 נקודות. הנקודות מחולקות כדלקמן:

- 5 נקודות על שמירת טבלת ניצחונות והפסדים:
 - כאשר המשחק מסתיים המשתמש יוכל להחליט האם הוא מעוניין לשמור את המשחק שלו בטבלת הניצחונות וההפסדים, ע"י הכנסת שמו ולחיצה על כפתור אישור. בנוסף לכך, בתפריט הראשי של המשחק המשתמש יוכל לראות את 5 השחקנים המובילים (לפי כמות הנקודות שנצברה וכמות הפירות שצבר מכל סוג).
- 7 נקודות על יצירת 2 דמויות של רוחות נוספות מעבר לרוחות שהמשחק מחייב
- 2 נקודות על תוספות מעניינות לבחירתכם.

שימו לב ! חובה לכל מי שממש את החלק של הבונוס להוסיף קובץ bonus.pdf ולכתוב בתוכו את המידע ע מימוש הבונוסים אותם מימשתם.

שאלות והבהרות:

שאלות והבהרות על העבודה נא להעלות לפורום המיועד לעבודה זו, ואנו נשתדל לענות עליהם בהקדם האפשרי.

המלצות:

1. משאבים: לעבודה זו מצורף ארכיון (קובץ ZIP) עם קבצי תמונות של הדמויות. לכל דמות ישנם 2-3 תמונות, כדי לאפשר לכם לייצר אנימציה כאשר הם זזים על הלוח. אין זו חובה לעשות את האנימציה אך אנו ממליצים על כך בחום.
2. כדאי לכם להשתמש ב double-buffer כדי שלא תחוו הבהובים של לוח המשחק שלכם אחרי כל repaint
3. ללוח המשחק עצמו מומלץ להשתמש בקומפוננטה גרפית יחידה ועליה לצייר את כל האובייקטים (כלומר, שמחלקה עליונה board או frame יכולו פעולה Graphics g) וישרשו את הקריאה לכל הדמויות לא משנה מה עם אותו אובייקט graphics/
4. כדי שתוכלו להפעיל את המשחק עם קובץ Jar ללא צורך שקבצי המדיה יהיו חיצוניים אליו, תוכלו להשתמש באחת האפשרויות המוצגות בקישור הבא::

<https://stackoverflow.com/questions/25635636/eclipse-exported-runnable-jar-not-showing-images>

הגשה:

החלון הראשי של התכנית הגרפית צריך להרחיב את המחלקה JFrame.

עליכם להגיש את הקבצים הבאים בתוך קובץ X_Y.ZIP.

(כאשר ה X,Y הם התעודות זהות של המגישים)

1. [15 נקודות]. דיאגרמת מחלקות (UML) בתוך קובץ pdf בשם: hw4uml.pdf. ניתן להוסיף לקובץ מידע שלדעתכם יהיה חיוני שנדע על המימוש שלכם.
2. [85 נקודות]. קוד המקור והקוד המקומפל בתוך קובץ jar בשם hw4.jar
3. [15 נקודות בonus] קובץ bonus.txt עם כל המידע על מימוש הבונוסים.

הערה: עליכם לוודא שקבצי המדיה נטענים כמו שצריך בהרצת ה jar, אם אין באפשרותכם לטעון את הקבצים ישירות מתוך קובץ ה jar ניתן לשים את הקבצים בנ"ל מחוץ לקובץ בתוך קובץ ה zip.

חשוב מאוד:

יש להגיש את העבודה בדיוק לפי ההוראות ההגשה! שהמטלה שתוגש לא לפי ההוראות, תגורר הורדת נקודות משמעותית.

מפתח ציון:

ניקוד	דרישות
15 נק	דיאגרמת מחלקות (UML) בקובץ pdf בשם: hw4uml
25 נק	מימוש התנהגות הלוח (תזוזת דמויות, תקיפה, פגיעה)
20 נק	שימוש בתבנית המארח ובשלד התכנית
15 נק	מימוש חוקי פגיעה של רודפים בדמות PACMAN
15 נק	הצגת המידע למשתמש בסיום של שלב ובמהלכו
10 נק	שימוש נכון בטיימר
15 נק	על פי הפירוט בסעיף "בונוס".

ב ה צ ל ח ה !!!