



## הנדסת תוכנה – תרגיל בית 3

### **דגשים להגשת המטלה**

1. **תאריך הגשה: יום רביעי 13.03.24, בשעה 23:59.**
2. **הגשה בזוגות בלבד, אלא אם ניתן אישור!**
3. הקוד חייב להיכתב בהתאם למוסכמות כתיבת הקוד בקורס כולל תיעוד כנדרש. קוד שלא עומד בדרישות יגרור הורדת ניקוד. ניתן למצוא את קובץ מוסכמות הקידוד באתר הקורס תחת הלשונית "קבצי עזר".
4. ההגשה מתבצעת ב-Moodle באזור המיועד על ידי אחד מהשותפים, לאחר יצירת קבוצה.
5. ניתן להגיש את התרגיל לכל היותר עד 48 שעות לאחר מועד ההגשה ללא הורדת ניקוד. לאחר 48 שעות תיבת ההגשה תיסגר ולא יהיה ניתן להגיש את התרגיל כלל.
6. שאלות והבהרות ייכתבו בפורום ייעודי שייפתח לתרגיל הבית ב-Moodle.
7. עליכם לוודא את נכונות ההגשה, כולל הורדה של קובץ ה- zip מהמודל, פתיחתו והרצת הקבצים בסביבה נקייה. לא תתקבלנה טענות בנוגע להגשת קבצים לא נכונים. האחריות עליכם לוודא שההגשה אכן בוצעה ושהקבצים עלו למערכת המודל. לא תתקבלנה טענות בעניין זה.

### **מטרת התרגיל**

עבודה עם מחלקות והורשה.

### **הכנות טרם תחילת התרגיל**

1. פתיחת פרויקט Java חדש. הנחיות לפתיחת פרויקט והכנת סביבת העבודה ניתן למצוא [באתר](#) של JetBrains.
2. הורדת קבצי התרגיל.

### **הוראות כלליות**

1. מומלץ להריץ את התוכנית עם מספר קלטים שונים ולחשוב על מקרי קצה אפשריים.
2. מומלץ לחזור על התרגולים וההרצאות וכן להיעזר באינטרנט.
3. יש להשתמש בגרסה 9.0.4 של ג'אווה בעת פתרון התרגיל.
4. מומלץ להשתמש ב-Git במהלך כתיבת התרגיל.
5. שימו לב, העתיקו סימני גרש מקבצי הפלטים שפורסמו לכם בעבר, לא ממסמך זה.

### **הוראות הגשה**

1. הגשה אלקטרונית **בלבד** דרך אתר הקורס ב-moodle. ההגשה תכלול את קובץ ה- zip בלבד בפורמט HW3\_id1\_id2.zip כאשר id1, id2 הם תעודות הזהות של המגישים. אם בהגשה יש מספר שונה של סטודנטים תהיה הוספה או הורדה של מספר תעודות זהות בהתאם. על קובץ ה- zip להכיל תיקייה אחת בלבד בשם src, אשר תכיל את כלל קבצי הקוד שלכם (שימו לב, java. הוא סוג הקובץ), ותרשים מחלקות שלא יהיה באף תיקייה (מוסבר בסוף המסמך). אין חובה להגיש את Main.
2. אין להגיש את הקבצים כחלק מ-package.
3. הגשה אלקטרונית **בלבד** דרך אתר הקורס ב-moodle. ההגשה תכלול את קובץ ה- zip בלבד.



הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל  
הפקולטה למדעי הנדסה והחלשות  
הנדסת תוכנה חורף תשפ"ג – תשפ"ד



4. ההגשה מתבצעת על ידי אחד מבני הזוג לאחר שיצר קבוצה ובן הזוג השני הצטרף אליה.
5. תרגיל בית שלא יוגש על פי הוראות ההגשה – לא ייבדק ויגרור ציון 0.
6. יש להקפיד על יושרת הכנת התרגיל וההגשה.
7. יש לוודא כי הקוד מתקמפל – קוד אשר לא יעבור הידור יקבל ציון 0.
8. אין צורך להגיש את קבצי הקלט והפלט אשר ניתנים כחלק מתרגיל זה.



### משחק ההרפתקה הטקסטואלי

תיאור המשחק הוא בדיוק כמו בתרגיל בית 2, עם תוספות מסוימות.

הוחלט כי יש להוסיף מספר מחלקות נוספות על מנת לשפר את איכות המשחק – שימו לב כי המחלקות שנכתבו בתרגיל הבית הקודם לא נמחקו, אך עשויות להשתנות בהתאם לתרגיל.

הוחלט כי לכל חפץ יהיה ערך מספרי שלם בין 1 ל-10 אשר מייצג את ערכו. קיימים מספר סוגים של חפצים: עתיקות, מפתחות, תיקים ותיקים גדולים. תיק גדול הינו תיק אשר יכול להכיל בתוכו לפחות 5 חפצים, **ותוכלו להניח כי לא יהיה תיק או תיק גדול שיכול להכיל יותר מ-10 חפצים בו-זמנית**. בנוסף, השחקן יוכל להשתמש בכל חפץ אשר נמצא בתיקו, או בחדר בו הוא נמצא. שימוש במפתחות יאפשר לפתוח חדר לעד, כלומר לא יהיה ניתן להפעיל בחדר זה את החידה עד הוצאת החדר מהמשחק, וכן אם החידה הייתה מופעלת אזי מעתה היא תהיה כבויה, אין צורך בהדפסה על כבוי החידה. שימו לב, לאחר השימוש המפתח יישאר בחדר אך במקום ייעודי משלו ולא יהיה חלק מערימת החפצים בחדר, ולא יהיה ניתן להרימו.

שימוש בתיקים או בתיק גדולים יאפשר לשחקן להחליף את תיקו הנוכחי בתיק המדובר, על ידי העברת כלל החפצים בתיק הנוכחי לחדש כאשר תכולת התיק הנוכחי תתאפס, כולל העברת התיק הנוכחי לתוך התיק החדש – אם ניתן, אחרת התיק הנוכחי ייהרס ותודפס הודעה מתאימה (ראו תרגיל בית 2). שימו לב, רק תיק גדול יכול להכיל בתוכו תיק וכן תיק גדול אינו יכול להכיל בתוכו תיק גדול אחר.

שימוש בעתיקות ידפיס הודעה מתאימה בלבד.

בנוסף, הוחלט להשתמש בפעולות `hashCode` ו-`equals` באופן הבא:

- על פעולות ה-`equals` וה-`hashCode` של המחלקות לעמוד במפרטים של פעולות ה-`equals` וה-`hashCode` כפי שהם מוגדרים במחלקה `Object` (בהתאמה).

כמו כן, יתקיימו התכונות הבאות:

- כל שני מופעים של חדר ייחשבו שווים זה לזה אם ורק אם שמם זהה, סכום ערכי החפצים שבהם שווה, מצב החידה שלהם זהה וכן אם מצב השימוש במפתח בהם זהה (בשניהם השתמשו במפתח או לא).
- כל שני מופעים של שחקן ייחשבו שווים זה לזה אם ורק אם סכום ערכי החפצים שבתיקם זהה.
- כל שני מופעים של עתיקות יהיו שווים זה לזה אם ורק אם ערכם המספרי זהה.
- כל שני מופעים של מפתחות יהיו שווים זה לזה אם ורק אם ערכם המספרי זהה.
- כל שני מופעים של תיקים יהיו שווים זה לזה אם ורק אם ערכם שווה, סכום ערכי החפצים שבהם שווה וגודל התכולה המקסימלית שלהם שווה.



- כל שני מופעים של תיקים גדולים יהיו שווים זה לזה אם ורק אם ערכם שווה, סכום ערכי החפצים שבהם שווה וגודל התכולה המקסימלית שלהם שווה.
- לכל שני מופעים מטיפוסים **דינמיים** שונים הערך היוחזר מהפעלת פעולת equals על כל אחד מהם יהיה שקר.

#### מימוש המשחק

- כל ההדפסות אשר היו בתרגיל בית 2 תקפות גם לתרגיל בית זה, עם מספר תוספות ושינויים אשר כתובים בהמשך.
- בניסיון הרמת חפץ בשם item של השחקן בשם player בחדר בו הוא נמצא בשם room יש להדפיס player picked up item from room אם הניסיון הצליח. אם אין מקום בתיקו של השחקן player יש להדפיס את room is full. אם item לא נמצא בחדר room יש להדפיס את item is not in room. אם לא ניתן להכניס את החפץ לתיק השחקן עקב מגבלות סוג התיק (מתואר מעלה) יש להדפיס item is not valid for storing. במקרה של מספר כשלים, תודפס הודעת כשל יחידה על פי סדר העדיפויות שנקבע על פי סדר ההופעה בפסקה זו.
- בעת שימוש השחקן במפתח key בחדר בו הוא נמצא room, תודפס ההודעה player used key in room. אם הפעולה הצליחה. **אחרת, אם key לא נמצא על player או room תודפס ההודעה key is not near player.** אם השתמשו כבר בroom במפתח כלשהו יש להדפיס room was already unlocked. במקרה של מספר כשלים, תודפס הודעת כשל יחידה על פי סדר העדיפויות שנקבע על פי סדר ההופעה בפסקה זו.
- בניסיון הפעלת/כיבוי חידה בחדר room שבו השתמשו במפתח key יש להדפיס את ההודעה room was unlocked with key.
- בניסיון החלפת התיק של שחקן player לתיק bag יש להדפיס player is now carrying bag. אם בעת הניסיון השחקן היה צריך להרוס את התיק הקודם שלו, תודפס ההודעה על הריסת חפץ כאשר item הינו שם התיק הקודם, ולפני ההודעה על הצלחת הניסיון. **אחרת, אם bag לא נמצא בקרבת player יש להדפיס את ההודעה bag is not near player.** אם bag קטן מדי ולא ניתן להעביר לתוכו את כלל החפצים שעל player תודפס ההודעה bag is too small. במקרה של מספר כשלים, תודפס הודעת כשל יחידה על פי סדר העדיפויות שנקבע על פי סדר ההופעה בפסקה זו.
- בעת שימוש השחקן player בעתיקה relic, יש להדפיס את ההודעה player is inspecting relic. **אחרת, אם relic לא נמצא בקרבת השחקן יש להדפיס relic is not near player.**

#### הנחיות נוספות:



- בכתיבת פעולות ה-`equals` חל איסור על שימוש בפעולות אחרות המוגדרות במחלקה `Object`, ובפרט בפעולה `getClass`.
  - יש לממש את פעולות ה-`hashCode` באופן בו לכל שני מופעים של אותה המחלקה שאינם שווים זה לזה יהיה ערך גיבוב שונה.
  - במחלקה `X` לא יוזכר שם מחלקה אחרת `Y` במימוש הפעולות `hashCode` ו-`equals`. למשל אין להשתמש בשורה `instanceof Y` בתוך מימוש בפעולה `equals` במחלקה `X`.
- על מנת לממש את המשחק, תצטרכו ליצור מספר מחלקות. מחלקות אלו יתבססו אחת על השנייה, וביחד יהוו את מכלול המשחק.

### Enum Direction

Enum זה מייצג את כיווני היציאה האפשריים NORTH, SOUTH, EAST, WEST.

### מחלקת Player

- יש להגדיר במחלקה זו תכונות מתאימות.
- בנוסף יש להגדיר בנאי אשר מקבל את שם השחקן ואת גודל תיקו, כאשר התיק המאותחל יהיה תיק ולא תיק גדול, בשם `Starting bag` עם הערך 1.

### מחלקת Room

- יש להגדיר במחלקה זו תכונות מתאימות.
- בנוסף, יש להגדיר בנאי אשר מקבל את שם החדר. שימו לב, כאשר חדר נוצר אין בו חפצים או חידה פעילה, וכן לא מחובר לאף חדר אחר.

הוסיפו פעולות `get` ו-`set` למצב החידה בחדר.

### מחלקת Item

- יש להגדיר במחלקה זו תכונות מתאימות ובנאי המקבל את כל התכונות.
- בנוסף יש להגדיר את הפעולה `void useItem(Player player)` אשר אחראית לשימוש השחקן בחפץ כפי שתואר מעלה.

### מחלקת Bag

מחלקה זו מייצגת תיק. יש לדאוג כי הבנאי יקבל את כלל התכונות של התיק.



### מחלקת LargeBag

מחלקה זו מייצגת תיק גדול. יש לדאוג כי הבנאי יקבל את כלל התכונות של התיק הגדול. בנוסף, אם מתקבל ערך קטן מ-5 לגודל התיק יש לבצע השמה לערך הדיפולטי 5.

### מחלקת Key

מחלקה זו מייצגת מפתח.

### מחלקת Relic

מחלקה זו מייצגת עתיקה.

### מחלקת GameManager

מחלקה זו מנהלת את המשחק, מאפשרת הוספה והסרה הן של חדרים והן של השחקן. חישבו אילו תכונות צריכות להיות לעצם מטיפוס המחלקה. פעולות:

- כלל הפעולות אשר הוגדרו בתרגיל בית 2, כאשר כעת בכל פעולה בה יש לחפש מופע של עצם כלשהו (למשל פעולת הסרה) יש לחפש עצם אשר שווה לעצם המתקבל לפי הפעולה equals ולא לפי שוויון כתובות. תוכלו להניח כי במהלך הטסטים לא תופעל פעולה כאשר יש יותר מעצם אחד במשחק אשר שווים לעצם המתקבל בפעולה.
- פעולת useItem אשר מקבלת עצם ואחראית לדאוג לכך שהשחקן ישתמש בו.

**הנחות מקלות:** בכל הפעולות פרט לadd וremove ניתן להניח כי החדרים אשר מתקבלים כפרמטרים נמצאים במשחק. בנוסף, ניתן להניח כי בוצעו הפעולות addPlayer וstartPlayer לפני הפעלת פעולות השחקן במשחק. ניתן להניח כי לא יהיה ניסיון של הוספת עצם שכבר קיים במשחק.

בכל הפעולות שימו לב לביצוע הדפסות מתאימות כמתואר לעיל.

### הנחיה לפתרון

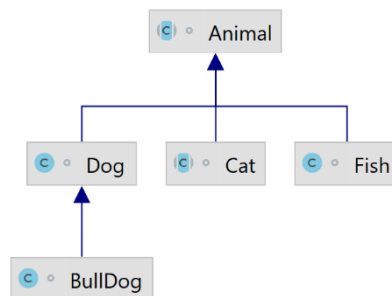
- אין להיעזר באף פעולה שלא אתם כתבתם, גם לא בפעולות שאינן דורשות ייבוא, פרט לפעולות של המחלקה Integer והמחלקה String.
- לפני פתרון התרגיל, התחילו בלתכנן את היחסים והקשרים בין המחלקות השונות.
- בעת פתרון התרגיל ניתן ואף מומלץ להגדיר מחלקות נוספות על מנת לחסוך בשכפול קוד כמה שניתן.
- בעת פתרון התרגיל, יש להקפיד על שמות משמעותיים למשתנים, לפעולות ולמחלקות.
- בעת פתרון התרגיל, יש להקפיד על הרשאות הגישה השונות בהתאם לנלמד בקורס.



- בעת פתרון התרגיל, חשבו האם ישנן מחלקות ופעולות אשר אמורות להיות מופשטות.
- יש ליצור כל מחלקה בקובץ נפרד.
- בכל דריסה ומימוש של פעולה יש להשתמש באנוטציה @Override על מנת לוודא שאכן מתבצעת דריסה.
- יש להשתמש ב-Covariant Return Type במקומות המתאימים.
- בעת פתרון התרגיל ניתן ואף מומלץ להגדיר קבועים ולא להשתמש במספרי קסם.
- בכל מחלקה יש לכלול את התכונות המתאימות לה, ולספק בעבורן פעולות get ו-set במידת הצורך בלבד.
- על המחלקות להכיל בנאים בהתאם לצורך. אין חובה שבנאי יקבל כפרמטרים את כל התכונות אשר מוגדרות במחלקה (ואף זה אינו רצוי בעבור חלק מן המחלקות).
- שימו לב כי אין חובה להגדיר את המחלקות על פי הסדר בו הן מופיעות בהנחיות.
- יש לתעד את כל הפעולות והמחלקות אותן אתם מגדירים בעזרת שימוש ב-Javadoc בהתאם לקובץ מוסכמות התייעוד אשר מופיע באתר הקורס. בנוסף, יש לתעד שורות קוד אשר עשויות להיות קשות להבנה.

### הגשת התרגיל

עליכם ליצור את תרשימי המחלקות עבור המחלקות הקיימות בפרויקט. ניתן ליצור את התרשימים בעזרת ה-IntelliJ על ידי לחיצה על כפתור ימני בתיקיית ה-src, לחיצה על Diagrams, לחיצה על Show Diagram ולחיצה על Java Classes. ביצוע פעולות אלו יפתח תרשימי מחלקות, אותו תוכלו לסדר על מנת שיהיה נוח לקריאה. לאחר מכן, עליכם לשמור את תרשימי המחלקות כתמונה: לחצו על כפתור ימני על גבי התרשימים, בחרו Export to Image



File ושמרו את התמונה המתקבלת. להלן דוגמה לתרשימי מחלקות (עם מחלקות אחרות):

כפי שהוזכר, קובץ ההגשה הסופי הינו קובץ zip בודד. שם הקובץ מפורט בתחילת המסמך. קובץ ה-zip יכול תיקייה בשם src בה ימצאו כל קבצי הקוד אותם כתבתם ה-src. בנוסף, קובץ ה-zip יכול (לא בתוך אף תיקייה) את תרשימי המחלקות בשם Diagram\_<id1>\_<id2>.png, כאשר <id1> ו-<id2> הם תעודות הזהות של המגישים, ומספר תעודות הזהות ישתנה כתלות במספר המגישים.

### הרצת התוכנית וביצוע בדיקות



הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל  
הפקולטה למדעי הנדסה והחלשות  
הנדסת תוכנה חורף תשפ"ג – תשפ"ד



בהמשך יועלה קובץ Main עם מספר טסטים. כאשר יעלה קובץ Main יעלה גם קובץ HW3\_output.txt על מנת שתוכלו לבצע השוואה עם קובץ הפלט שלכם. כל הטסטים בתרגיל הבית הקודם צריכים לעבוד גם בתרגיל זה, ועל כן ישמשו אתכם גם לבדיקת תרגיל זה.

שימו לב, אתם תיבדקו גם אל מול טסטים אשר לא יפורסמו לכם.

**בהצלחה!**