

תרגיל בית מספר 1

שם הקורס: תיפוף ותכנות מונחה עצמים להנדסה

מספר קורס: 157109

נושא: ממשקים (Interfaces)

חלק 1 (מבוא): הגדרת הממשק

לפניכם קטע קוד ללא שגיאות:

```
public static void main(String[] args)
{
    int x;
    String y;

    C b1 = new B();
    A[] arrA = new A[3];
    arrA[0] = new B(x, y);
    arrA[1] = new B();
    arrA[2] = new C();
    arrA[0].f();
    arrA[0].g();
    arrA[0].h();
}
```

סעיף א'

כתבו את A במלואו בהנחה כי הוא ממשק (Interface).

סעיף ב'

כתבו את המחלקות B ו-C.

אין לממש את המתודות של המחלקות אלא רק לכתוב את החתימות שלהן.
אם למחלקות יש תכונות, יש לכתוב גם אותן.

סעיף ג'

שרטטו תרשימים UML המציג את הקשרים המדויקים בין A, B ו-C.
הסבירו על פי מה אתם מסיקים את הקשרים הללו. האם ייתכנו קשרים אחרים?

סעיף ד'

האם C יכול להיות ממשק? אם כן, כתבו אותו כממשק. אם לא, נמקו מדוע.

חלק 2 (תכנותי): מערכת מטוסים ורכבות

עליכם לכתוב תוכנית שתאפשר לדמות מערכת מידע של נמלי תעופה. מערכת המידע תאפשר למשתמש לקבל מידע אודות תנועת המטוסים והרכבות בין נמלי התעופה.

המערכת כוללת את ה enum הבא המציין מיקום:

```
public enum Location {  
    Jerusalem, Paris, NewYork, London, Rome, Barcelona, Madrid, Copenhagen,  
    Helsinki, Bordeaux  
}
```

המחלקה Plane

מחלקה זו מגדירה אובייקט מטיפוס "מטוס", ומממשת את הממשקים Comparable ו-Movable (הגדרת הממשק Movable מסופקת לכם). תכונות המטוס הן:

- מספר הרישוי של המטוס
- נקודת המוצא של מסלולו (מיקום)
- היעד (מיקום)
- הגובה המרבי לטיסה (בין 0 ל 1500).

פעולות המטוס המממשות את הממשקים הן

- compareTo משווה את הגובה המירבי לטיסה בין האובייקטים
- move מחליפה בין נקודת המוצא ליעד
- getType מחזירה את המחרוזת "Plane"
- getSource, getDestination מחזירה את נקודת המוצא והיעד בהתאמה.
- getCurrentLocation מחזירה את העיר הנוכחית שהמטוס נמצא בה, לדוגמא "Paris"

המחלקה Train

מחלקה זו מגדירה אובייקט מטיפוס "רכבת", ומממשת את הממשקים Comparable ו-Movable. תכונות הרכבת הן:

- מספר הרישוי של הרכבת
- נקודת המוצא של מסלולה (מיקום)
- היעד (מיקום)
- מספר תחנות מהמוצא ליעד (בין 1 ל 5)
- מספר התחנה הנוכחית (מאותחל ל 0 בזמן יצירת האובייקט)
- מספר הנוסעים המרבי (בין 0 ל 500).

פעולות הרכבת המממשות את הממשקים הן

- compareTo משווה את מספר הנוסעים המירבי בין האובייקטים
- move מקדמת את מספר התחנה הנוכחית. במידה והרכבת הגיעה ליעד (מספר התחנה הנוכחית שווה למספר התחנות של הרכבת), מחליפה בין המוצא ליעד ומאפסת את מספר התחנה.

- ג. `getType` מחזירה את המחרוזת "Train"
- ד. `getSource`, `getDestination` מחזירה את נקודת המוצא והיעד בהתאמה.
- ה. `getCurrentLocation` אם הרכבת נמצאת בתחנה 0, מחזירה את העיר הנוכחית שהרכבת נמצאת בה, לדוגמא "Paris". אחרת מחזירה את התחנה הנוכחית, לדוגמא "station 1 between Copenhagen and Bordeaux"

המחלקה AirportUtil

זו מחלקת שירות הכוללת שיטות סטטיות המאפשרות למיין כלי תחבורה מסוגים שונים ולהפיק דוחות על תנועתם בין נמלי התעופה. עליכם לממש את הממשק הבא:

תיאור השיטה	חתימת השיטה
ממיינת מערך של אובייקטים מטיפוס Comparable לפי "מפתח ההשוואה" שהוגדר בעבורם	<code>static void sortTransport(Comparable[] transport)</code>
מחזירה את הדוחות של כל האובייקטים מטיפוס Movable, שהיא מקבלת (ראו פירוט בהמשך)	<code>static String reportAll (Movable[] movable)</code>

כדי לממש את השיטה `sortTransport()` השתמשו בשיטה הסטטית `sort(Object[] a)` של המחלקה Arrays הנמצאת ב [Java API](#).

- א. השלימו ובדקו את המחלקה Plane
- ב. השלימו ובדקו את המחלקה Train
- ג. השלימו ובדקו את המחלקה AirportUtil
- לאחר שכתבתם את שלוש המחלקות בדקו אותן באמצעות הקוד הנתון במחלקה AirportUtilTest.

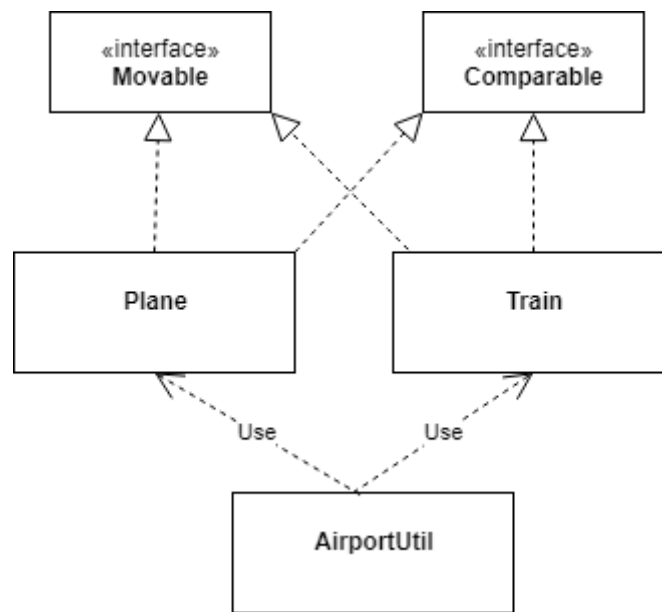
ודאו שהשלמתם את כל המקומות שמסומנים ב TODO!

- ד. שאלה תיאורטית: מה היה קורה לו היינו מאתחלים מערך של Comparable במטוסים ורכבות וקוראים ל `sortTransport`? נמקו! במהלך הקורס נלמד כיצד להתמודד עם נושא זה.

מסופק לכם שלד של הקוד. עליכם להשלים את המחלקות Plane, Train, AirportUtil ולהגישן דרך רכיב ה VPL במודל. כמו כן עליכם להשלים את הקובץ עם שמות המגשים ות.ז שלהם. יש להגיש בנוסף קובץ pdf המכיל את פרטי הסטודנטים ואת התשובות לחלק 1 ולסעיף ד' של חלק 2. קובץ ה pdf ייקרא על פי מספר תעודת הזהות של המגשים (לדוגמא 12345_12346.pdf). ודאו שקראתם את קובץ ההנחיות הכלליות לתרגילי הריצה ושהתרגיל שלכם עומד בהנחיות.

בהצלחה!

נספח 1: יחסי הטיפוסים המשתתפים בתוכנית מתוארים בתרשים הבא:



נספח 2: להלן קטעים מהפלט הצפוי. שימו לב הקטעים הנתונים אמורים להופיע בדיוק באותו אופן אצלכם בתכנית (תרגיל שהפלט שלו שונה מהצפוי, גם ברווחים או סימני פיסוק לא יזכה בניקוד). השתמשו ב seed שמקבע את תוצאות ההגרלה. הבדיקה תתבצע עם seed שונה.

Enter seed:

2

Details about Train number 1

licence = 6108, source = NewYork, destination = Jerusalem, station = 0,
maxPassengers = 389

Details about Train number 2

licence = 3350, source = Madrid, destination = Bordeaux, station = 0,
maxPassengers = 68

Details about Train number 3

licence = 94, source = Madrid, destination = Rome, station = 0, maxPassengers =
14

Details about Train number 4

licence = 416, source = Copenhagen, destination = Bordeaux, station = 0,
maxPassengers = 231

Details about Train number 5

licence = 6678, source = Copenhagen, destination = Bordeaux, station = 0,
maxPassengers = 256

Details about Plane number 1

licence = 6214, source = NewYork, destination = Barcelona, maxHeight = 1053

Details about Plane number 2

licence = 5362, source = Bordeaux, destination = Madrid, maxHeight = 307

Details about Plane number 3

licence = 7150, source = Jerusalem, destination = Rome, maxHeight = 1497

Details about Plane number 4

licence = 2615, source = Copenhagen, destination = Helsinki, maxHeight = 902

Details about Plane number 5

licence = 155, source = Helsinki, destination = Bordeaux, maxHeight = 342

---Sorting trains...---

Train 94 going from Madrid to Rome. Currently in Madrid

Train 3350 going from Madrid to Bordeaux. Currently in Madrid

Train 416 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in Copenhagen

Train 6678 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in Copenhagen

Train 6108 going from NewYork to Jerusalem. Currently in NewYork

---Sorting planes...---

Plane 5362 going from Bordeaux to Madrid. Currently in Bordeaux
Plane 155 going from Helsinki to Bordeaux. Currently in Helsinki
Plane 2615 going from Copenhagen to Helsinki. Currently in Copenhagen
Plane 6214 going from NewYork to Barcelona. Currently in NewYork
Plane 7150 going from Jerusalem to Rome. Currently in Jerusalem
---All together...---

Train 94 going from Madrid to Rome. Currently in Madrid
Plane 5362 going from Bordeaux to Madrid. Currently in Bordeaux
Train 3350 going from Madrid to Bordeaux. Currently in Madrid
Plane 155 going from Helsinki to Bordeaux. Currently in Helsinki
Train 416 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in Copenhagen
Plane 2615 going from Copenhagen to Helsinki. Currently in Copenhagen
Train 6678 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in Copenhagen
Plane 6214 going from NewYork to Barcelona. Currently in NewYork
Train 6108 going from NewYork to Jerusalem. Currently in NewYork
Plane 7150 going from Jerusalem to Rome. Currently in Jerusalem
---All together after move...---

Train 94 going from Madrid to Rome. Currently in station 1 between Madrid and Rome.
Plane 5362 going from Madrid to Bordeaux. Currently in Madrid
Train 3350 going from Madrid to Bordeaux. Currently in station 1 between Madrid and Bordeaux.
Plane 155 going from Bordeaux to Helsinki. Currently in Bordeaux
Train 416 going from Bordeaux to Copenhagen. Currently in Bordeaux
Plane 2615 going from Helsinki to Copenhagen. Currently in Helsinki
Train 6678 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in station 1 between Copenhagen and Bordeaux.
Plane 6214 going from Barcelona to NewYork. Currently in Barcelona
Train 6108 going from NewYork to Jerusalem. Currently in station 1 between NewYork and Jerusalem.
Plane 7150 going from Rome to Jerusalem. Currently in Rome
---All together after move...---

Train 94 going from Madrid to Rome. Currently in station 2 between Madrid and Rome.
Plane 5362 going from Bordeaux to Madrid. Currently in Bordeaux
Train 3350 going from Madrid to Bordeaux. Currently in station 2 between Madrid and Bordeaux.

Plane 155 going from Helsinki to Bordeaux. Currently in Helsinki
Train 416 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in Copenhagen
Plane 2615 going from Copenhagen to Helsinki. Currently in Copenhagen
Train 6678 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in station 2 between
Copenhagen and Bordeaux.
Plane 6214 going from NewYork to Barcelona. Currently in NewYork
Train 6108 going from NewYork to Jerusalem. Currently in station 2 between
NewYork and Jerusalem.
Plane 7150 going from Jerusalem to Rome. Currently in Jerusalem
---All together after move...---

Train 94 going from Madrid to Rome. Currently in station 3 between Madrid and
Rome.
Plane 5362 going from Madrid to Bordeaux. Currently in Madrid
Train 3350 going from Bordeaux to Madrid. Currently in Bordeaux
Plane 155 going from Bordeaux to Helsinki. Currently in Bordeaux
Train 416 going from Bordeaux to Copenhagen. Currently in Bordeaux
Plane 2615 going from Helsinki to Copenhagen. Currently in Helsinki
Train 6678 going from Bordeaux to Copenhagen. Currently in Bordeaux
Plane 6214 going from Barcelona to NewYork. Currently in Barcelona
Train 6108 going from Jerusalem to NewYork. Currently in Jerusalem
Plane 7150 going from Rome to Jerusalem. Currently in Rome
---All together after move...---

Train 94 going from Madrid to Rome. Currently in station 4 between Madrid and
Rome.
Plane 5362 going from Bordeaux to Madrid. Currently in Bordeaux
Train 3350 going from Bordeaux to Madrid. Currently in station 1 between
Bordeaux and Madrid.
Plane 155 going from Helsinki to Bordeaux. Currently in Helsinki
Train 416 going from Copenhagen to Bordeaux. Currently in Copenhagen
Plane 2615 going from Copenhagen to Helsinki. Currently in Copenhagen
Train 6678 going from Bordeaux to Copenhagen. Currently in station 1 between
Bordeaux and Copenhagen.
Plane 6214 going from NewYork to Barcelona. Currently in NewYork
Train 6108 going from Jerusalem to NewYork. Currently in station 1 between
Jerusalem and NewYork.
Plane 7150 going from Jerusalem to Rome. Currently in Jerusalem