

תכנות מונחה עצמים מתקדם עבודת הגשה מס' 4

נא לקרוא את כל המסמך עד סופו לפני תחילת העבודה!

דגשים להגשה

- ניתן להגיש עבודה זו בזוגות – רק אחד מהסטודנטים יגיש את העבודה במודל. בתייעוד של הקובץ יש לציין שם ות.ז. של מגיש/ים (**של כל השותפים!**), בתוך תיעוד ה-javadoc
- לכל שאלה אנא עברו על [FAQ](#) ובדקו האם היא נענתה כבר. במידה ולא, ניתן לפנות לאחראים – ילנה במייל elena.chk@gmail.com ומרינה במייל marinal@ac.sce.ac.il
- על כל פניה** להכיל את פרטי הסטודנט המלאים כולל ת.ז.
- חובה לתעד כל קובץ, מחלקה ופונקציה ע"י javaDoc
- ניתן להיעזר בתייעוד באתר oracle או בקבצים הרלוונטיים במודל.

דגשים לעבודה זו

העבודה מתבססת על עבודת הגשה מס' 3 – עליכם לעדכן את הקבצים הקיימים ולהשתמש במחלקות שכבר בנויתם. אפשר להוסיף מחלקות חדשות וממשקים חדשים ולעדכן את הממשקים והמחלקות הקיימים, ע"מ להתאים את הקוד הקיים לדרישות חדשות.

עליכם לבצע שינויים ותוספות הבאים לתוכנית הקיימת:

יש להוסיף מחלקה בשם BigBrother המייצגת מפקח תנועה ווירטואלי. המופע שלה צריך להיות יחיד וגישה אליו תתבצע דרך מתודה סטטית של המחלקה. יש להתחשב באפשרות שכמה תהליכונים בו-זמנית יבקשו את המופע. לכן, יש לוודא שהמופע היחיד נוצר בגישה בלעדית.

כל רכב אמור לדווח למופע של המפקח (בצורה אוטומטית, ע"י הרשמת מפקח לכל רכב) ועל הגעה לכל צומת (בזמן אמת). המפקח בתגובה לדיווח יחשב מהירות ממוצעת של הרכב מצומת לצומת וירשום דו"ח במידה והמהירות גדולה מהמהירות המקסימאלית המורשת. **הערה:** במקרה הכללי (ראה יוצא דופן בהמשך), יש להגריל מהירות שיכולה לעלות ב-50% על מהירות ממוצעת של הרכב (בשונה ממה שהיה מוגדר בעבודה 2).

כל הדוחות יתקבלו קודם למוקד הדוחות (יש להוסיף מחלקה Moked) ומשם יישלחו לנהגים הודעות על קבלת דו"ח. בהודעה יישלח מס' רכב ונתיב לקובץ.

כל הדוחות יירשמו לקובץ (reports.txt) ע"י המוקד. כל דו"ח יירשם בשורה נפרדת בקובץ, יחד עם זמן הדו"ח, מס' רכב ומס' דו"ח (יש למספר אותן ולתת לכל דו"ח מספר ייחודי). יש לספק גישה בלעדית למוקד לכתיבה. כמה נהגים יכולים לקרוא מהקובץ בו-זמנית.

כל נהג חייב לקרוא את הדו"ח שלו בקובץ ולשלוח אישור למוקד (ע"י שליחת הודעה עם מס' הדו"ח שהוא מאשר). בסוף ההרצה, כל הדוחות חייבות להיות מאושרים. לא תהיה אפשרות לסיים הרצה עם לפחות דו"ח אחד לא מאושר במוקד. במקרה כזה, יש להודיע למשתמש שיש דוחות פתוחים במערכת.

יש להיעזר בתבניות עיצוב הבאות (יש להחליט עצמאית על אופן היישום התבניות):

1. Singleton with double-checked locking (DCL)
2. Listener (יש להשתמש בטיפוסים המובנים)
3. Mediator
4. ReadWriteLock (יש להשתמש בטיפוסים המובנים)
5. State (להפריד בין 2 מצבים: יש דוחות לא מאושרים או לא, ע"מ לאפשר יציאה מהתוכנית או לא)

בנוסף, יש להוסיף תבניות הבאות למימוש הנוכחי:

6. Factory Method – יש להגדיר מתודת פקטורי עבור צמתים.
7. JFactory.getJunction(x) – עם x="city" תחזיר צומת מרומזר ועם x="country" תחזיר צומת מרומזר רק ב-50% מהמקרים.
8. Abstract Factory – יש להגדיר פקטורי עבור סוגים שונים של רכבים.
9. Factory.getFactory(x) – תחזיר פקטורי של כלי תחבורה בעלי x גלגלים (2 או 4)
10. Factory.getFactory(x).getVehicle(y) – תחזיר מופע של טיפוס המתאים לארגומנטים:
 - x=2: y="fast" – motorcycle, y="slow" – bicycle;
 - x=4: y="private" – car, y="work" – truck, y="public" – bus;
 - x=10: y="public" – tram, y="work" – semitrailer.
11. Prototype – יש לספק למשתמש אפשרות ל"הוספה מהירה" של רכב חדש ע"י העתקה מרכב קיים (ע"י בחירת המספר) ועדכון של המספר והמסלול שלו.
12. Builder – יש לבנות מפה מסודרת, לפי שלבים: צמתים, כבישים, רכבים. יש להכין CityBuilder ו-CountryBuilder עבור 2 סוגים של מפות: מפה עירונית ומפה בן-עירונית. שניהם יבנו מפות דפולטיביות ללא פרמטרים נוספים ממשתמש, כאשר במפה עירונית יש יותר כבישים, צמתים ורמזורים מאשר במפה בן-עירונית. מפה עירונית תכיל 12 צמתים מרומזרים מחוברים עם כבישים (מפה מלאה¹), ומפה בן-עירונית תכיל 6 צמתים, רק חלק מהם מרומזרים. לא כל הצמתים מחוברים בניהם (מפה לא מלאה). במפה עירונית אסור להוסיף משאיות (semitrailer, truck), ולמפה בן-עירונית אסור להוסיף אופניים (bicycle) וחשמלית (tram). יש להגדיל מהירות שיכולה לעלות ב-30% בלבד על מהירות ממוצעת של הרכב ב-CityBuilder. יש להיעזר בפקטורי (6,7) ע"מ לייצר סוגים המתאימים של מרכיבי המפה ובפרוטוטיפ (8) ע"מ להוסיף מס' רכבים בצורה מהירה ואוטומטית (ניתן לייצר רכב אחד מהסוגים המתאימים ולשכפל).

יש להוסיף לתפריט (menu) ב-GUI את האופציות הבאות:

- **Build a map** – בניית מפה עירונית או בן-עירונית.
- **Clone a car** – להוסיף רכב ע"י העתקה ועדכון המספר ומסלול (אקראית).
- **Reports** – לראות את תוכן קובץ הדוחות.

¹ מפה מלאה ומפה לא מלאה הוגדרו בדרישות של העבודה הראשונה

בנוסף, יש לבצע שינויים הבאים במימוש הנוכחי (כל אחד מהווה **בונוס** של 10-15 נק')::

10. (10 נק') יש להגביל את מס' הרכבים על הכביש בעזרת סמפור (Semaphore) ל-3. במידה ויהיו יותר רכבים, אחד יצטרך להמתין עד שיתפנה המקום.
11. (15 נק') יש להוסיף מחסום בדיקת קורונה בכמה צמתים (עד חצי). יש לייצג 2 עובדים שמודדים חום כ-2 תהליכונים ב-ThreadPool ועובד אחד שמסדר את הרכבים שמגיעים לצומת בתור כהליכון ראשי המוסיף כל רכב לתור המטלות ומפעיל את התהליכונים-עבדים. רכב שלא עבר בדיקה לא יכול להתקדם מהצומת.
12. (10 נק') יש להשתמש ב-Reflection ע"מ להגדיר מופע של רכב (בהוספה ידנית ולא ע"י פרוטוטיפ).

עבודה נעימה!!!