

מבחן מועד א'

ניתוח ועיצוב מונחה עצמים – 37213103

סמסטר אביב, תשס"ז

פתרון אפשרי (חלקי)

הוראות כלליות

משך המבחן : שלוש שעות.
מבחן זה מכיל 6 דפים, כולל דף זה.
במבחן 3 שאלות.
יש לענות על כל השאלות.
מותר השימוש בכל חומר עזר.
יש להקפיד על כתיבה ברורה ומסודרת של התשובות.
אם הנכם מוצאים צורך להניח הנחות כלשהן, ציינו אותן במפורש ונמקו.

בהצלחה!!

שאלה 1 – מידול על – 35 נקודות

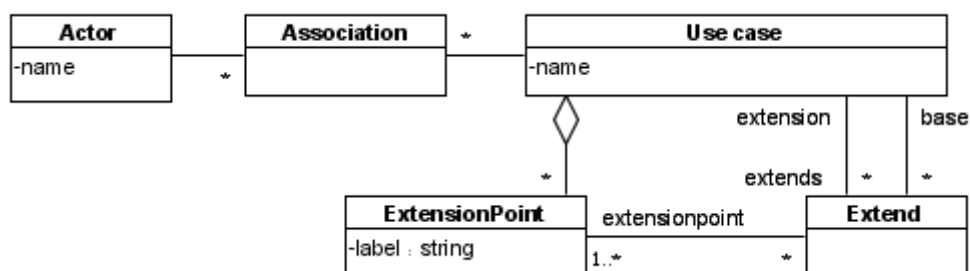
החברה "Easy Rent" מציעה לחבריה לשכור רכבים ברחבי העולם. החברה מעמידה מכשירים לשירות הלקוחות בכל עיר ובכל המדינה. לקוח חדש של החברה מקבל כרטיס "חכם" בצירוף של מספר סודי (PIN). המערכת שמותקנת במכשירים מאפשרת ללקוחותיה של החברה להטעין כרטיס בסכום הרצוי ולבצע הזמנת הרכבים. כאשר הלקוח מעוניין בהשכרה, המערכת, בין היתר, תבדוק האם הסכום שמוטען בכרטיס מספיק לתשלום. לפניכם פירוט של הפעולות:

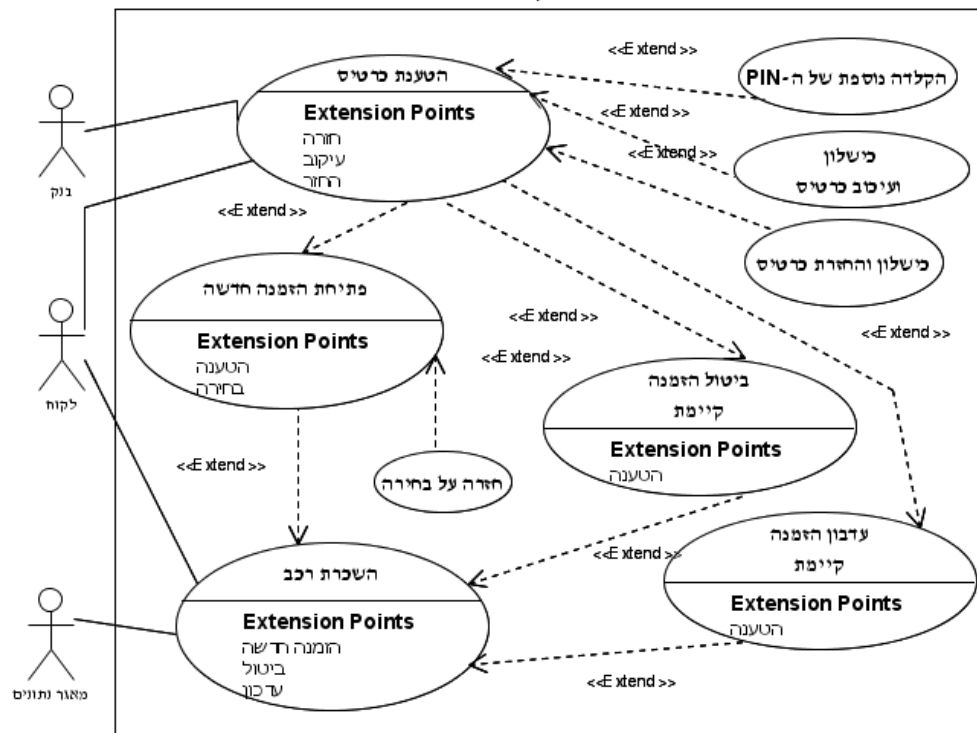
1. הטענת כסף לכרטיס. הלקוח מכניס את הכרטיס למכשיר ומקליד PIN. המערכת מחפשת ומציגה ללקוח את רשימת החשבונות (לפחות אחד) שבבעלותו. הלקוח מקליד את סכום ההטענה הרצוי ומסמן את החשבון הרצוי. המערכת פונה לבנק לקבלת האישור. אם הבנק מאשר את העסקה הכרטיס נטען בכסף והמערכת מציגה את סה"כ סכום בכרטיס, אחרת המערכת מציגה הודעת שגיאה ומציעה ללקוח לבחור בחשבון אחר. אם אין חשבונות נוספים המערכת מפסיקה את פעילותה ומוציאה את הכרטיס ללקוח.

2. השכרת רכב: הלקוח מכניס את הכרטיס למכשיר ומקליד PIN. המערכת מחפשת את כל ההזמנות של הלקוח. הלקוח יכול לבטל או לעדכן פרטיה של ההזמנה הקיימת או/ו לפתוח בהזמנה חדשה. כאשר פותחים בהזמנה חדשה הלקוח בוחר במקום היציאה, ביעד ובסוג הרכב. המערכת פונה לבסיס הנתונים חיצוני ששומר את כל הנתונים ומחזירה דגמי רכב אפשריים להשכרה. הלקוח בוחר בדגם ובתאריכים הרצויים. המערכת מחשבת את סכום העסקה. אם הסכום גדול מהסכום המוטען בכרטיס המערכת מציעה ללקוח לשנות את הבחירה או להטעין את הכרטיס.

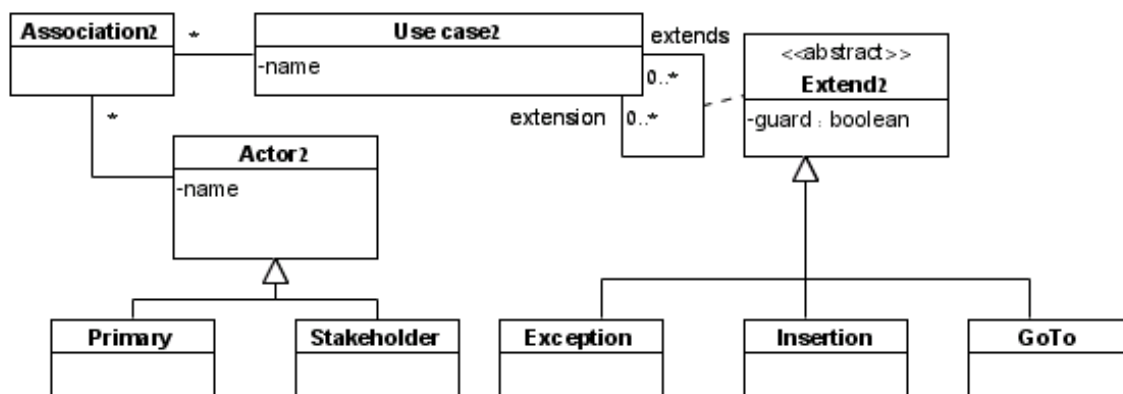
הערה: בהקלדת PIN המערכת מאפשרת ללקוח לטעות פעמיים. בטעות השלישית המערכת מפסיקה את פעילותה ומעקבת את כרטיס הלקוח.

לפניכם מודל על מופשט של נסיבות השימוש ותרשים נסיבות השימוש של המערכת "Easy Rent".



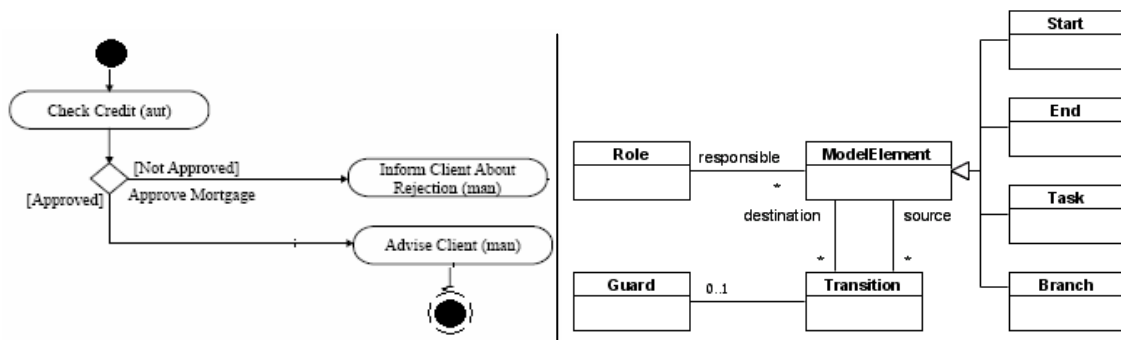


1. (13 נקודות) על פי מודל העל "המשופר" של נסיבות השימוש והסימונים החדשים (המוגדרים בטבלה) צור תרשים נסיבות השימוש של המערכת "Easy Rent".

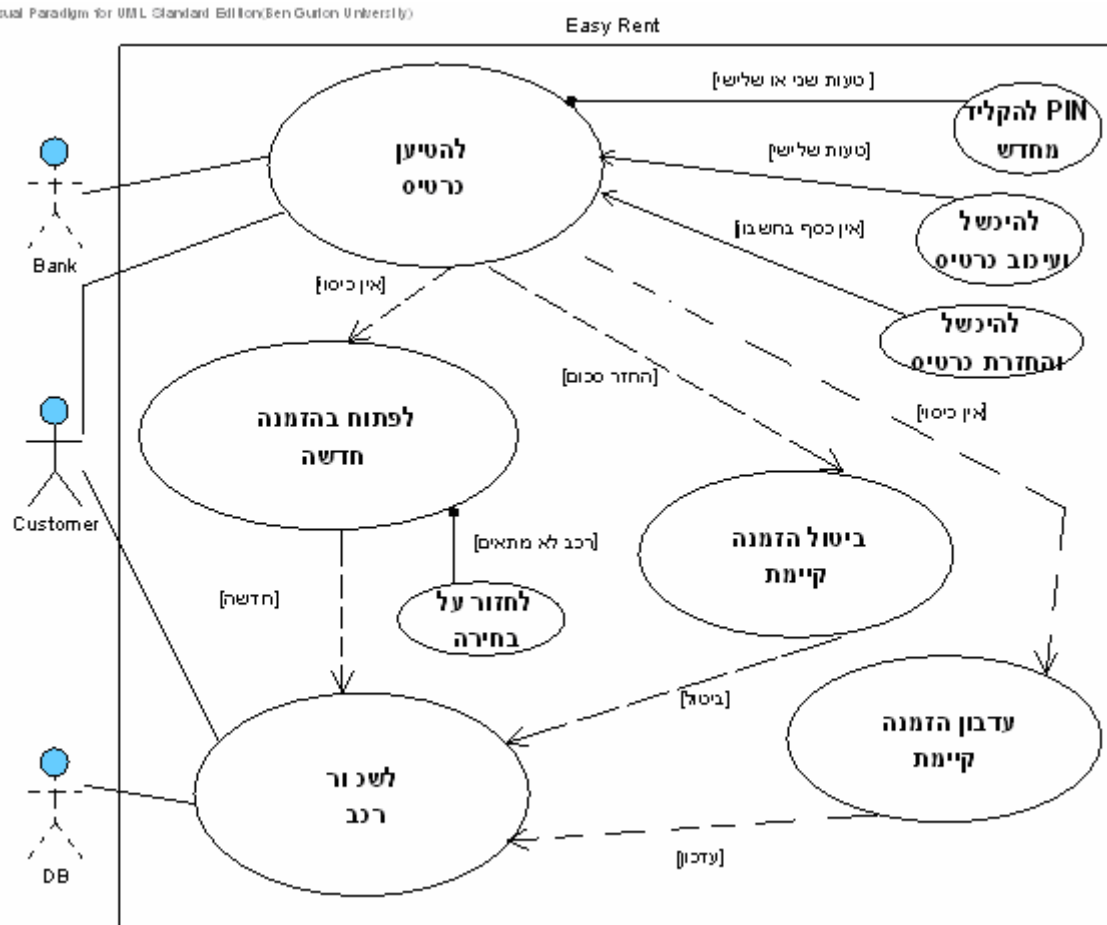


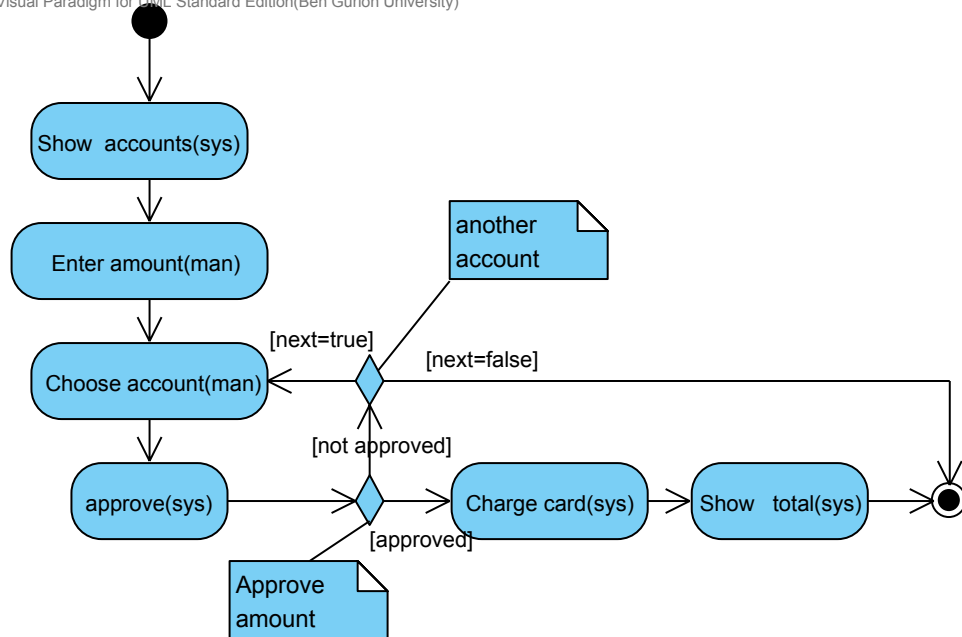
מושג	סימון	תיאור
Primary Actor		משתמש שיוזם את הפעולה
Stakeholder Actor		משתמש שמעורב בפעולה
Extend Exception		קשר המתאר חריגה ויציאה מנסיבת השימוש
Extend Insertion		קשר המצביע על הרצה של נסיבת שימוש אחרת
Extend GoTo		קשר המצביע על חזרה של בצוע של חלק מנסיבת השימוש

2. (17 נקודות) על פי מודל העל של תרשים "תהליך עסקי" והדוגמא שמצורפת צור תרשים, שמורכב ממשימות המתבצעות ע"י הלקוח והמערכת, המציין תהליך פתיחת הזמנה חדשה להשכרת רכב. התרשים צריך לייצג את התהליך כולו (ולא להתייחס לנסיבת שימוש אחת בלבד).



3. (5 נקודות) הוסיפו אילוצים נדרשים באמצעות OCL למודל העל המתואר בסעיף 2.





שאלה 2 – מכונת מצבים – 30 נקודות

מכונת הכביסה "כבס נא" היא מכונת כביסה משוכללת שתוכנתה במיוחד לנוחות המשתמש. המכונה מורכבת ממנוע, ממשאבת מים, מברז ניקוז ומתא למילוי חומרי הניקוי. המשתמש יכול לבחור באחת מעשר תוכניות כביסה (כביסה לבנה, כביסה צבעונית, כביסה עדינה, וכו') ובטמפרטורה רצויה (במעלות צלזיוס). על מנת לבחור את תוכנית הכביסה הרצויה, על המשתמש ללחוץ על הכפתור W ואח"כ על הלחצנים plus ו-minus כדי לדפדף בין התוכניות השונות. על מנת להקיש את הטמפרטורה הרצויה, על המשתמש ללחוץ על הכפתור T ואח"כ להזין את הספרות המציאות את הטמפרטורה. בכל מקרה, אישור הבחירה מתבצע ע"י לחיצה על המקש end. אם המשתמש הקיש טמפרטורה הגדולה מ- 100°C או קטנה מ- 20°C , מתקבלת הודעת שגיאה מסוג TMP_ERR והמשתמש מתבקש להקיש את הטמפרטורה מחדש. לצורך מחיקת הודעת השגיאה מהצג או תיקון ספרה שהוקשה, יש ללחוץ על המקש C.

תהליך הכביסה נחלק למספר שלבים: הזרמת מים וסבון לגוף המכונה, השרייה, כביסה, סחיטה ושאיבת המים מתוך חלל המכונה. השרייה וסחיטה הן אופציונליות וקיימות רק בחלק מהתוכניות (תוכניות 1-6). אם מתבצעת סחיטה היא מתבצעת במקביל לשאיבה, אחרת השאיבה מבוצעת בנפרד. לכל אחד משלבי הכביסה מוגדרים מהירות סיבוב התוף (התלויה בשלב בו נמצאת המכונה ובתוכנית שנבחרה) ומשך הפעולה (משך ההשרייה, משך הסחיטה וכו'). המעבר בין שלבי הכביסה השונים מתבצע באופן אוטומטי בהתאם למשך הזמן המוגדר לכל פעולה.

בנוסף קיימת אפשרות לכביסה חסכונית (במקרה של מילוי חלקי של המכונה בבגדים) ע"י לחיצה על המקש half. ברירת המחדל היא בהתאם לבחירה האחרונה של לחצן זה.

כדי שהמכונה תתחיל לעבוד על הדלת להיות סגורה, אספקה החשמל צריכה להיות תקינה, ברז המים פתוח ותא חומר הניקוי איננו ריק. כמו כן מתבצעת בדיקת משקל על מנת לוודא שאין חריגה מהמשקל המותר (10 ק"ג עבור כביסה רגילה ו-5 ק"ג עבור כביסה חסכונית). במקרה שקיימת חריגת משקל, נדלקת נורית אזהרה (WEIGHT_ERR) וההפעלה איננה מתאפשרת.

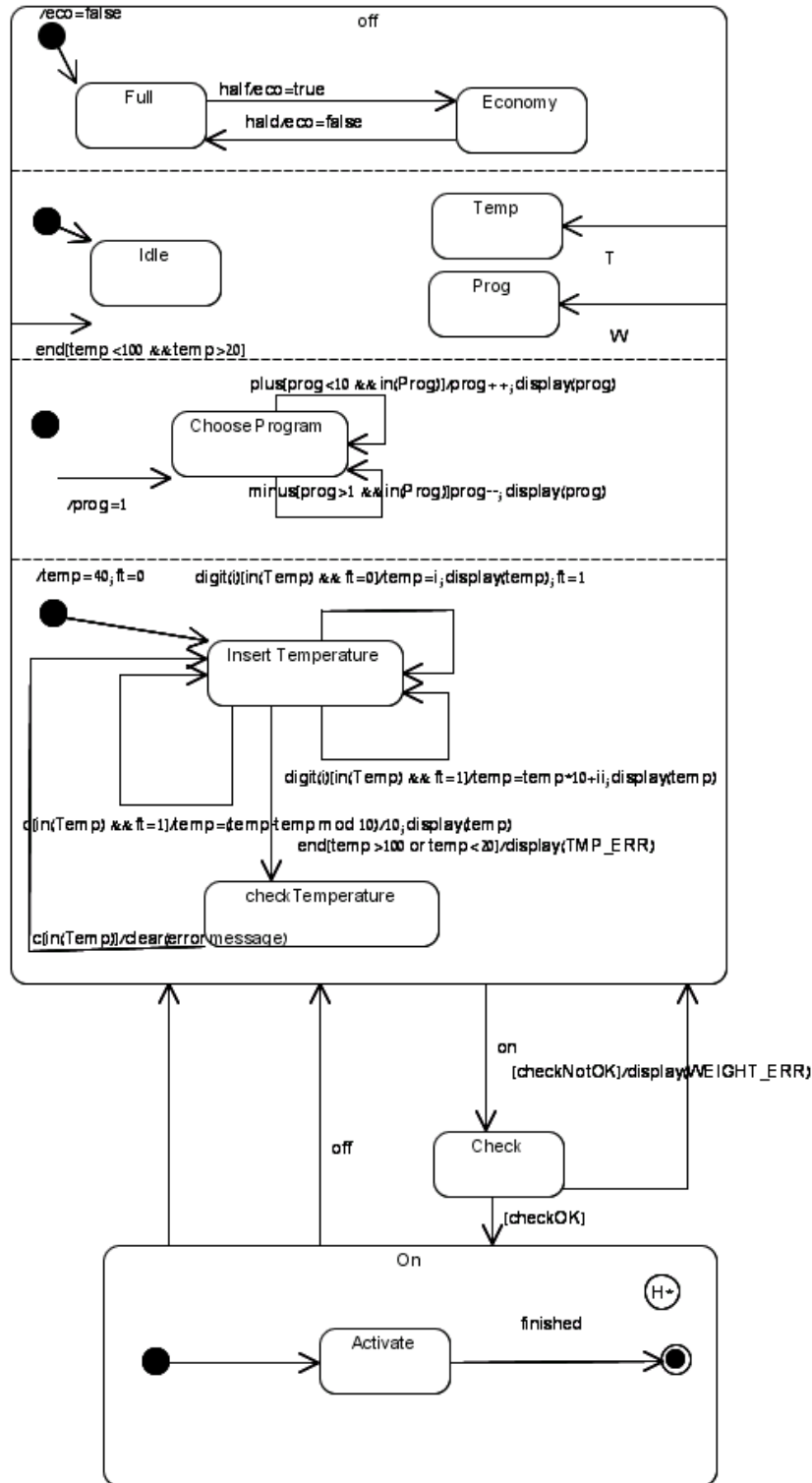
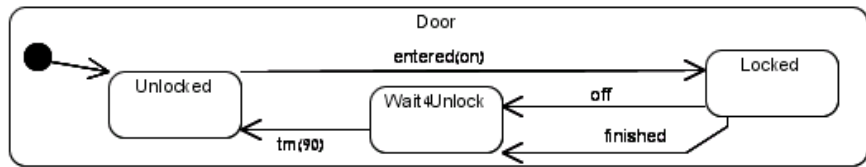
להפעלה המכונה יש ללחוץ על הכפתור on ולהפסקתה – על הכפתור off. במקרה שנלחץ כפתור off ולאחריו on, המכונה ממשיכה מהנקודה בה הפסיקה בפעם הקודמת.

לחיצה על הכפתור on ללא בחירה מוקדמת של תוכנית וטמפרטורה, תגרום להפעלת תוכנית 1 בטמפרטורה 40°C .

משיקולי בטיחות, דלת המכונה נשארת נעולה 90 שניות לאחר סיום הכביסה או לחיצה על הכפתור off.

עליכם לבנות תרשים מכונת מצבים למכונת הכביסה.

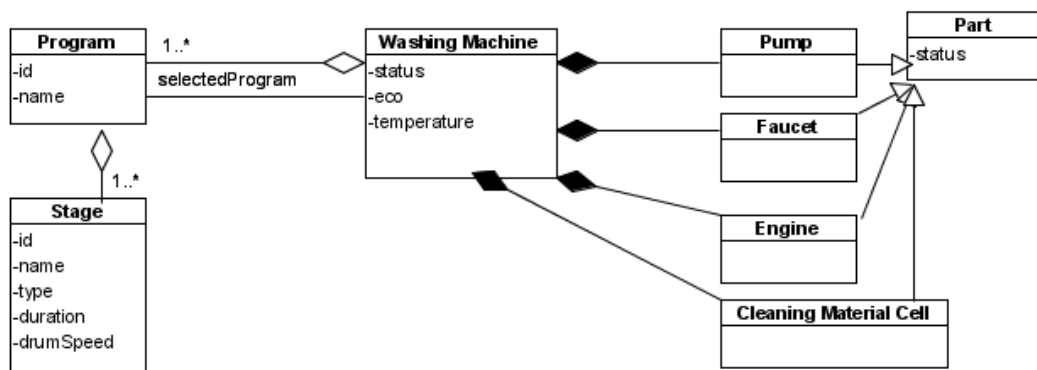
Washing Machine



שאלה 3 – תהליך פיתוח – 35 נקודות

- א. (10 נקודות) עליכם לבנות תרשים מחלקות קונספטואלי למערכת שתוארה בשאלה 2.
- ב. (9 נקודות) הוסיפו את האילוצים הבאים:
1. תוכנית יכולה לכלול רק מספר שלבים, אך כולם חייבים להיות שונים בסוגם. (לא יכולים להיות שני שלבים מאותו סוג). סוג = {השריה, כביסה, סחיטה....}
 2. במידה וזמן ההשריה גדול מ-20 דקות זמן הכביסה צריך להיות קטן מ-15 דקות.
 3. מנוע תקול מחייב מכונה תקולה.
- ג. (5 נקודות) תארו את נסיבת השימוש (use case) עבור תכנות תכנית ע"י מפעיל (זהו לא משתמש רגיל).
- ד. (5 נקודות) תארו את החוזה של פעולת "הוספת שלב בתוכנית" מנסיבת השימוש שציינתם.
- ה. (6 נקודות) כתבו interaction diagram עבור הפעולה שכתבתם לה מוזה בסעיף ד. נמקו החלטתם עפ"י תבניות התכנן שנלמדו.

א.



ב.

1. Context Program
inv: stage -> forAll (a,b | a.type=b.type implies a=b)
2. Context Program
inv: stage->exist (type="HASRIA" and duration>20) and stage->exist (type="KVISA") implies stage->select(type="KVISA").duration<15
3. Context WashingMachine
inv: engine.status="out-of-order" implies status="out-of-order "

ג.

Actor: Operator

Preconditions: the operator entered into programming mode

Postconditions: the program is saved into the washing machine memory

Main Scenario:

1. Operator initiates a new program.
2. The operator define a new stage with it relevant parameters.
3. The system records the inserted stage.
4. The operator repeat steps 2-3.
5. The operator closes the program.
6. The system saves the program.

.T

Contract CO1: insertStage(id, name, type, duration, drumSpeed)

Reference: Use case – Insert new program

Preconditions: There is a program underway.

Postconditions: A stage instance is created along with its parameters.

The stage is associated with the current program.

.n

