

מבחן מועד ב' – פתרון אפשרי

ניתוח ועיצוב מונחה עצמים – 37213104

סמסטר חורף, תשס"ו

הוראות כלליות

- ☐ משך המבחן: שלוש שעות.
- ☐ מבחן זה מכיל 5 דפים, כולל דף זה.
- ☐ במבחן 4 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 – System Modeling – 50 נקודות

הינך מתבקש לתאר מערכת לממכר משקאות.

מערכת זו מנהלת מספר מכוונות (חיצוניות) לממכר משקאות של חברות שונות. כל מכוונה מזוהה על פי מיקומה (כתובת מדויקת) והחברה אליה שייכת. לכל חברה נשמרים במערכת שמה ומספר הטלפון שלה. כל מכוונה יודעת לעבוד עם סוגים מסוימים של מטבעות. המטבעות מזוהים על פי הרדיוס שלהם ועל פי משקלם. לכל סוג מטבע נשמר גם ערכו. עבור כל מכוונה נשמרים מספר המטבעות מכל סוג כדי לאפשר לחברה לדעת את היתרה הקיימת בכל מכוונה.

המוצרים הנמכרים בכל מכוונה מזוהים על פי קוד ומאופיינים ע"י שם המוצר ושם היצרן (הבעלים של המוצר). לכל יצרן נשמרים שמו וכתובתו. מאחר שמחיר המוצר, שמו המלא וכמותו במלאי משתנים בין מכוונה למכוונה, המערכת שומרת בנפרד את המידע על מוצריה בכל מכוונה.

המשתמש קונה משקה דרך המערכת. תרחיש אופייני במקרה זה כולל הכנסת מטבעות ובחירת המוצר ע"י המשתמש ובדיקה ע"י המערכת האם הפעולה אפשרית (המוצר קיים במלאי ויש עודף במכוונה). אם הפעולה אפשרית, המערכת יוצרת טרנזקציה השומרת מידע על הפעולה (טרנזקציה זו מזוהה על פי הזמן המדויק של ביצוע הקניה), מודיעה למכוונה על העודף שעליה להחזיר (תוך עדכון מלאי המטבעות של המכוונה במערכת), ומודיעה למכוונה על המוצר שעליה לתת (תוך עדכון מלאי המוצרים של המכוונה במערכת).

מפעיל המכוונות יכול לבצע שני סוגים של פעולות אחזקה: החלפת משקאות ועדכון מלאי המטבעות.

יש לתאר את האמור בסיפור באמצעות תרשימי UML:

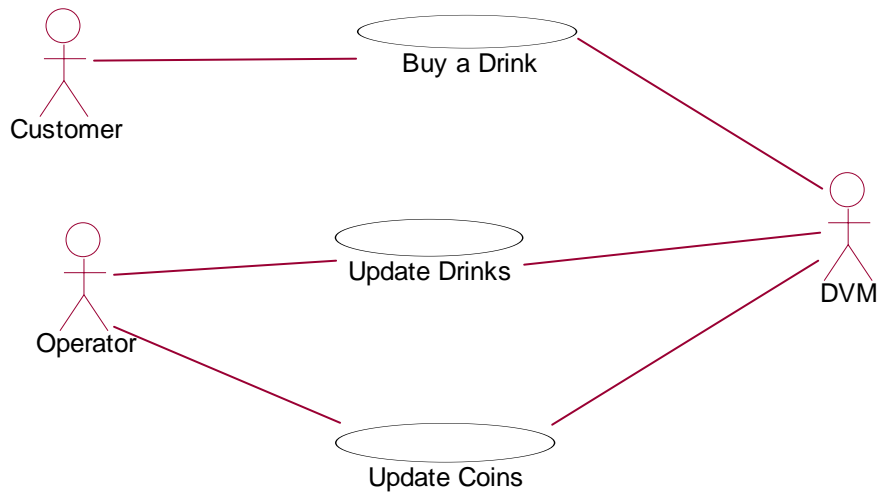
1. Use Case Diagram. (10 נקודות)

2. Class Diagram. (20 נקודות)

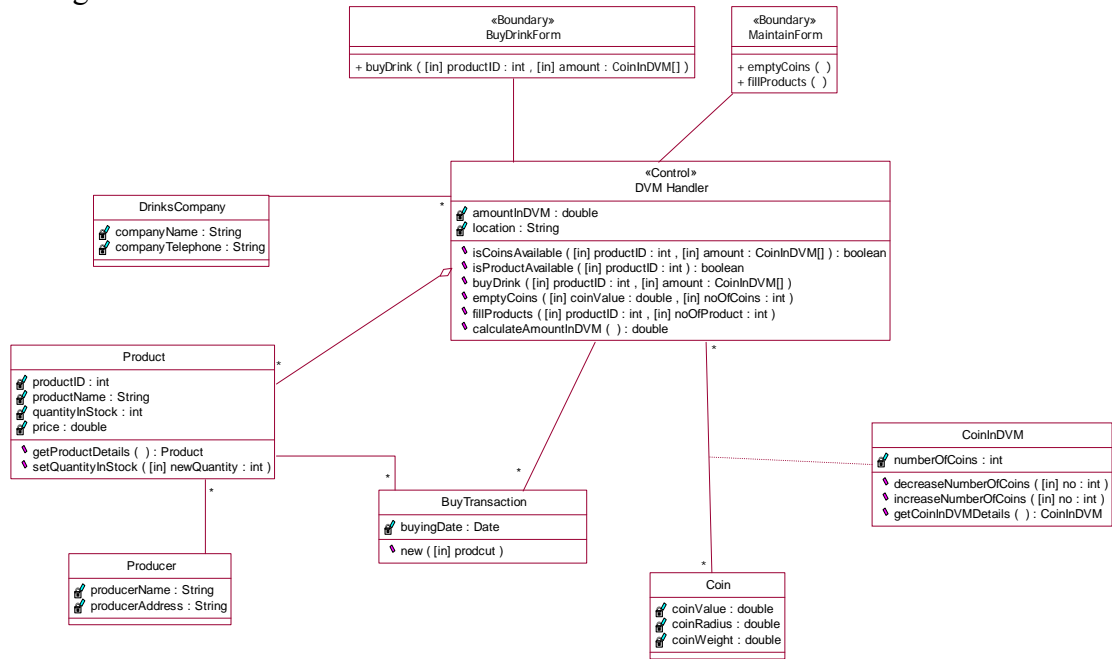
3. Sequence Diagram של פעולת קניה מוצלחת (כולל בדיקת התנאים להצלחתה). (20 נקודות)

פתרון:

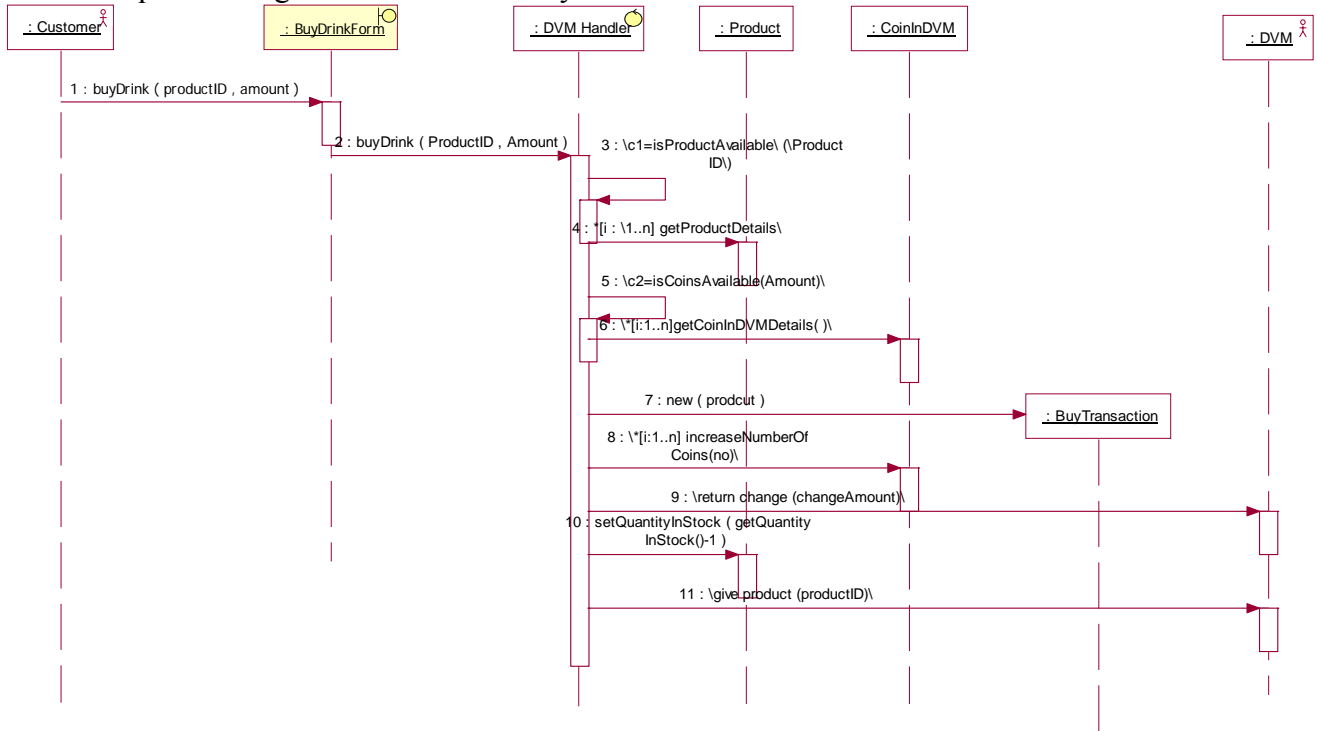
Use Case Diagram:



Class Diagram:



Sequence Diagram of successful Buy Drink:



שאלה 2 – State charts – נקודות

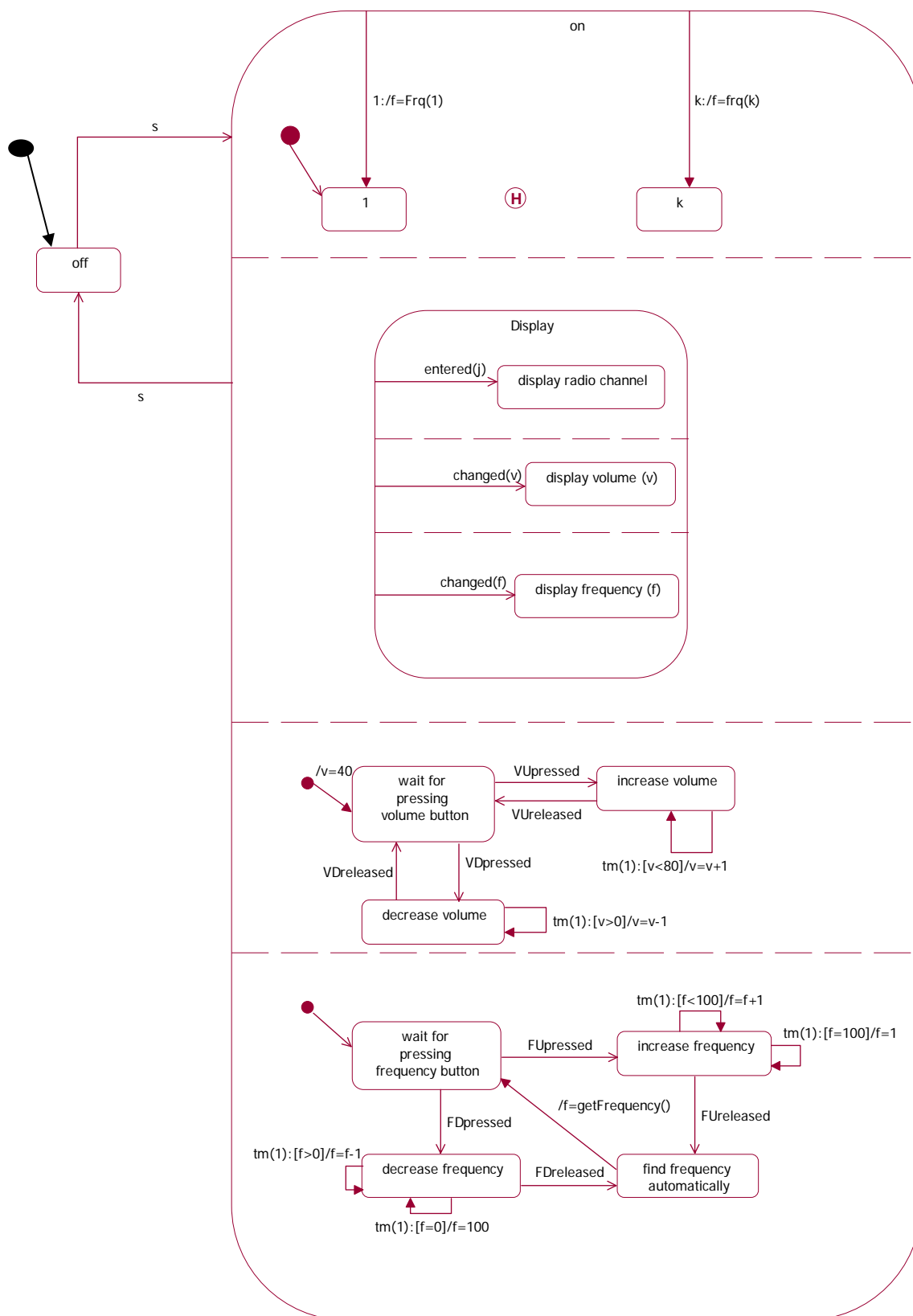
יש לבנות מודל בעזרת דיאגרמת מצבים של הרדיו למכונית שתכונותיו מתוארות להלן:

1. הרדיו נרכש כשהוא מכובה. לחיצה על כפתור On/Off מפעילה אותו, ולחיצה נוספת על כפתור זה מכבה אותו.
2. הרדיו יכול לקלוט תחנות בתחום התדרים שבין 1 ל 100.
3. לרדיו 6 כפתורי תחנות. לחיצה על כפתור, כשהרדיו פועל, מכוונת את הקליטה לתחנה אליה כויל הכפתור במפעל. אין שני כפתורים שכוילו לאותה תחנת רדיו. אין אפשרות לשנות את התדר שאליו כויל כפתור. הנוסחה $F_{rq}(n)$ נותנת את התדירות אליה מכויל כפתור n. עם רכישת המכשיר הוא מכוון על התחנה של כפתור 1. עם הדלקת המכשיר נקבע כפתור התחנה הנוכחי ככפתור התחנה שנלחץ לאחרונה כשהרדיו היה דלוק. והרדיו עובר לתדר של אותו כפתור.
4. ניתן לשנות את התדר שאותו משמיע הרדיו גם בעזרת כפתורי FU ו FD. לחיצה על כפתור FU מגדילה את התדר אליו מכוון הרדיו בקצב של 1 יחידת תדר לשניה. אם מגיעים לתדר 100 וממשיכים ללחוץ על הכפתור קופץ התדר ל-1 וממשיך לעלות. לחיצה על כפתור FD מקטינה את התדר באופן דומה. אם מפסיקים ללחוץ על כפתור שינוי תדר ממשיך התדר להשתנות עד שהרדיו יתכוון לתחנה הראשונה המצויה במסלול השתנות התדר. כך ניתן להאזין לתחנות רדיו שונות מאלה שכוילו במפעל.
5. עוצמת הקול שמשמיע המכשיר נעה בין 0 ל- 80. ברירת המחדל עם הדלקת הרדיו היא 40.
6. את עוצמת הקול ניתן להגביר בעזרת כפתור VU או להנמיך בעזרת כפתור VD. כל עוד לחוץ הכפתור משתנה עוצמת הקול בקצב של 1 יחידת עוצמת קול לשנייה. ברגע שמרפים מהכפתור נפסק השינוי בעוצמת הקול.
7. הצג של הרדיו מציג את מספר הכפתור שנלחץ לאחרונה (אפילו אם התדר שונה לאחר מכן בעזרת כפתורי FU ו FD), את מספר התדר הנוכחי ואת עוצמת הקול הנוכחי. הרדיו משמיע את התדר הנוכחי בעוצמת הקול הנוכחית.

פתרון:

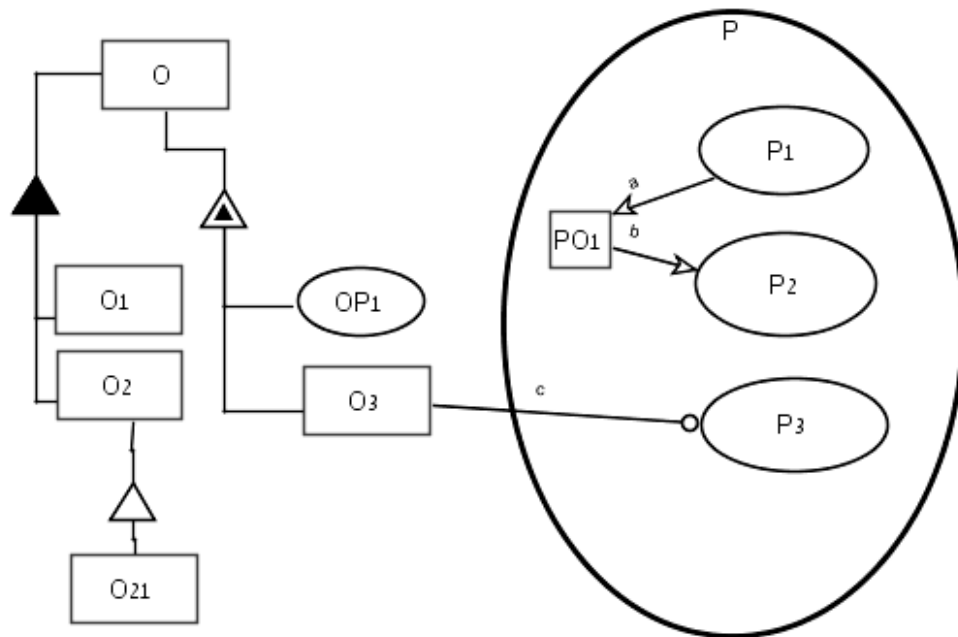
v – keeps the volume
f- keeps the frequency

s- press the on/off button
k – 2-6
j – 1-6



שאלה 4 – Metamodeling – נקודות

לפניכם תרשים שנבנה על בסיס מתודולוגית עצמים תהליכים (OPM). ומציג חלקית את אבני הבניין שלו.



בתרשים זה קיימים שני אבני הבניין המרכזיים עצמים (Object), המיוצגים ע"י מלבנים ותהליכים (Process), המיוצגים ע"י אליפסות, ששניהם נקראים דברים (Thing) בעולם ה-OPM. לכל דבר יש שם. לעצם יש בנוסף את סוגו (Type). הדברים יכולים להיות מקושרים בצורה הבאה:

- קשר שלם וחלקיו (Composition המיוצג ע"י המשולש השחור) – בו המשתתפים צריכים להיות מאותו סוג (עצם או תהליך). קשר זה כולל גם ריבוי של כל אחד מהמשתתפים.
 - קשר מאפיין (Characterization המיוצג ע"י המשולש הלבן עם המשולש השחור) – בו אפשרית כל קומבינציה בין סוגי הדברים.
 - קשר הורשה (Generalization המיוצג ע"י המשולש הלבן) – בו המשתתפים צריכים להיות מאותו סוג.
 - בקשרים תהליכיים: בכל הקשרים הללו משתתף אחד צריך להיות עצם והשני תהליך.
 - קשר יצירה (Result Link מסומן באות a) – מצביע על יצירת עצם.
 - קשר צריכה (Consumption Link מסומן באות b) – מצביע על הריסה של עצם.
 - קשר שימוש (Instrument Link מסומן באות c) – מצביע על שימוש בעצם בזמן התהליך לא שינוי לו.
- כל הקשרים הינם קשרים בינאריים.

יש לבנות Metamodel עבור OPM באמצעות UML על פי המידע שלעיל.
באם יש צורך ניתן להשתמש ב-OCL.

פתרון:

