

**המחלקה להנדסת מערכות מידע**

04.03.09

**אוניברסיטת בן-גוריון בנגב**

מרצה: ארנון שטורם

מתרגל: עודד קרמר

**מבחן מועד א'**

**ניתוח ועיצוב מונחה עצמים להנדסת תוכנה – 37213104**

**סמסטר חורף, תשס"ט**

**הוראות כלליות**

- ☐ משך המבחן: שעתיים וחצי שעות.
- ☐ מבחן זה מכיל 10 דפים, כולל דף זה.
- ☐ במבחן 3 שאלות.
- ☐ יש לענות על כל השאלות על שאלון המבחן **בלבד**.
- ☐ מותר השימוש בכל חומר עזר (לא מחשב).
- ☐ יש להקפיד על כתיבה ברורה ומסודרת של התשובות.
- ☐ אם הנכם מוצאים צורך להניח הנחות כלשהן, ציינו אותן במפורש ונמקו.

**בהצלחה!!**

**שאלה 1 – Structural + Dynamic Modeling – 50 נקודות**

לפניכם תיאור מערכת למעקב אחר חולים באחת מקופות החולים. במערכת זו יכולים החולים להזמין ביקורים אצל רופאים ולעייין בתיקם הרפואי. הזמנה כוללת את הרופא ואת הזמן והמקום של הביקור הרצוי. התיק הרפואי של חולה כולל את היסטוריית הביקורים, צילומים ומסמכים למיניהם וכן תוצאות בדיקות מעבדה המוזנות למערכת ממערכת חיצונית. הרופא מזין את פרטי הביקור (כמובן שבודק את החולה באם צריך) הכוללים את תלונות החולה, את האבחנות, את הטיפול הנדרש, וכן את התרופות המומלצות. בסוף התהליך, מודפס תיעוד הביקור, מרשמים לתרופות בעת הצורך, וכן קבלת לתשלום. המרשם של תרופה מסוימת כולל את זיהויה, תיאורה וכן את המינון הנדרש. מנהל השירות של קופת החולים יכול להפיק דוחות שונים על ההזמנות והביקורים.

I. (5 נקודות) בנו את תרשים נסיבות השימוש של המערכת.

II. (7 נקודות) תארו את נסיבת השימוש של ניהול ביקור חולה אצל רופא. תיאור נסיבת השימוש צריך להיות מקיף ולכלול: את השחקנים, תנאים מקדימים, תנאים סופיים, תרחיש עיקרי, פעילויות נוספות אפשריות ותרחישי כשל.

III. (8 נקודות) כתבו את החוזה של פעולת הוספת תרופה במסגרת ביקור.

IV. (5 נקודות) בנו את תרשים הרצף המקיים את תנאי הסיום של פעולת הוספת תרופה במסגרת ביקור.

V. (15 נקודות) בנו תרשים מחלקות של שכבת התחום.

VI. (10 נקודות) לפניכם מספר אילוצים בשפה טבעית למערכת שתוארה לעיל. עליכם לבדוק האם נדרש לכתוב האילוץ ב-OCL, אם כן יש לכותבו, אחרת, יש להסביר מדוע אינו נדרש.

1. ביקור קשור רק לאותו חולה שביצע את ההזמנה לאותו הביקור.

2. בכל ביקור יכולות להירשם עד 5 תלונות.

3. בביקור יגבה תשלום אך ורק אם הזמן מאז הביקור האחרון (של החולה) אצל אותו רופא עברו לפחות 3 חודשים.

4. קיימים ביקורים ללא הזמנות.

5. סך כך התשלומים שמשלם חולה בשנה לא יעלה על 100 ₪.

**שאלה 3 – מכונת מצבים – 25 נקודות**

פוצי הינו כלב רובוט המיועד להסב את אושר גדול לבעליו. לפוצי חמישה חיישנים: חיישן אור, חיישן קול, חיישן אינפרא אדום וחיישן מגע.

לפוצי יש נורות בתוך עיניו שיכולות להאיר בסימנים שונים בהתאם למצב רוחו, כמו כן לפוצי יש רמקול כדי שיוכל להשמיע קולות שונים, גם כן, בהתאם למצב רוחו. לבסוף, פוצי משדר כל הזמן קרני אינפרא אדום.

- כאשר פוצי רעב עיניו מוארות בשני קווים מקבילים. במצב זה ניתן לכבד אותו בעצם מיוחדת שכלולה בחבילת המשחק של פוצי. כאשר יוצרים מגע בין העצם לחיישן המגע שנמצא בתוך הפה של פוצי הוא ישמיע קולות אכילה (באמצעות הרמקול). אם תאכילו אותו מספיק זמן הוא יעבור למצב שמח. תוכלו לזהות זאת על ידי שני הלבבות שיאירו מתוך עיניו. אך היזהרו!! אם לא האכלתם אותו מספיק זמן (לפחות דקה) הוא יחזור להיות רעב. בהנחה שפוצי שבע ייקח לו כ- 8 שעות לחזור להיות רעב. פוצי הוא לא גרגרן אם תנסו להאכיל אותו כאשר הוא לא רעב הוא לא ישתף פעולה (לא ישמיע קולות אכילה).
- באמצעות חיישן האינפרא אדום, פוצי מזהה שהבאתם לו חברה (דגם אחר של פוצי אשר, כאמור, משדר קרני אינפרא אדום). במצב כזה הוא יגיב בקולות נהמה אם הוא יהיה רעב או בקולות שריקה ידידותיים אם הוא יהיה שמח.
- פוצי הוא גם כלב ממושמע. אם תפקדו עליו לשבת, הוא ישמע את פקודתכם באמצעות חיישן השמיעה שלו וישב כ-10 שניות שאחריהן יחזור לעמוד. אך גם זה תלוי בנסיבות. אם הוא רעב, אוכל או עם חברה הוא לא מגיב לפקודות.
- כמובן שכאשר פוצי ישן הוא לא יעשה אף אחד מהדברים שהוזכרו לעיל. הוא יכנס למצב שינה כאשר תכבו את האור ויחזור למצב ערות, עם אותה קונפיגורציה שבה הוא היה לפני שנרדם, כאשר תדליקו אותו שוב. הוא מזהה את מצב האור בחדר באמצעות חיישן התאורה.
- לפוצי אין כפתורי כיבוי והדלקה והוא פועל על סוללות עד אשר הן נגמרות.
- במצב ההתחלתי פוצי עומד, שבע ושקט.

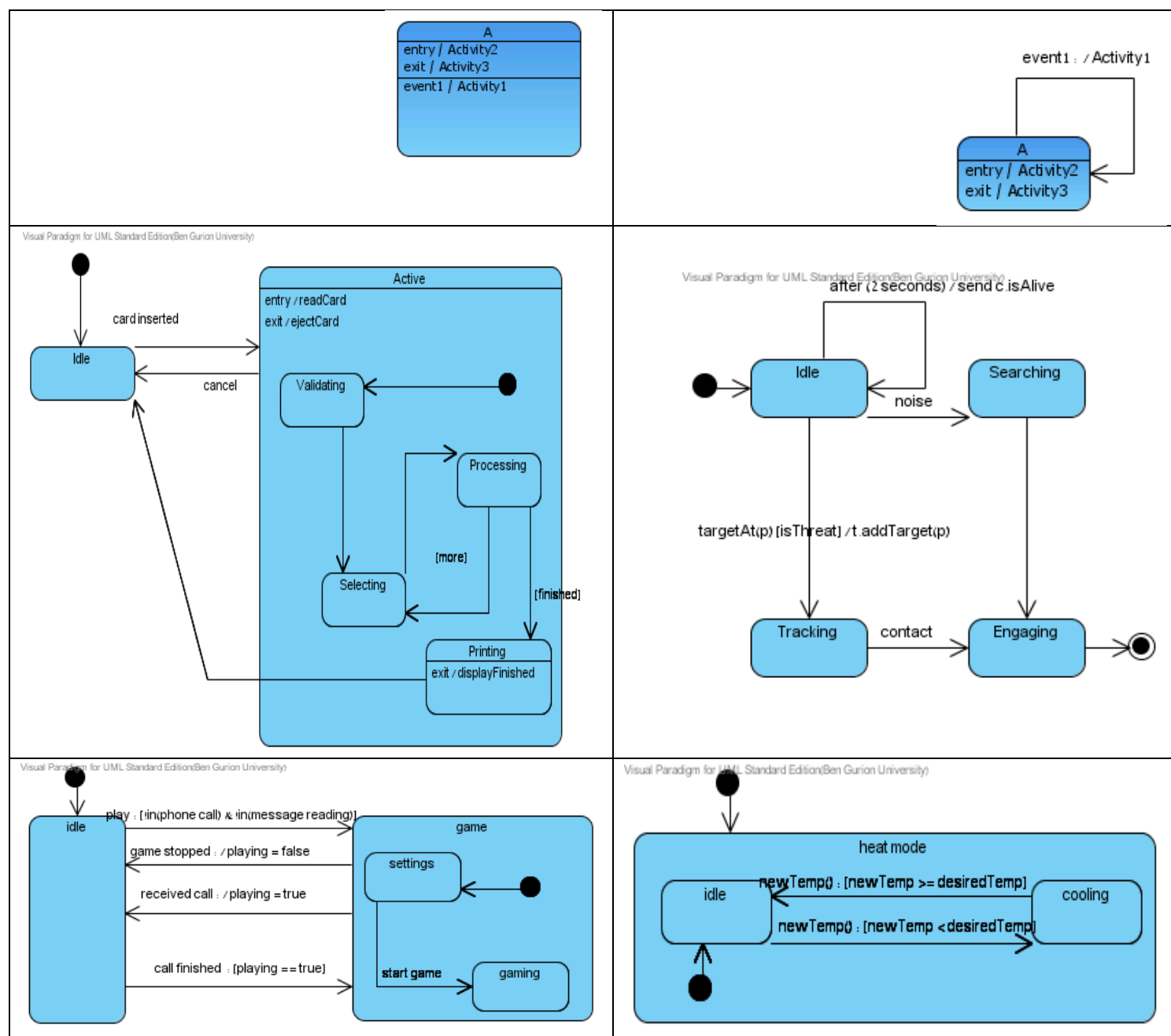
עליכם לתאר את המערכת הנ"ל באמצעות תרשים מצבים.





### שאלה 3 – Metamodeling – 25 נקודות

להלן תרשימי מכונת מצבים בשפת UML.



תרשימים אלו הינם מופעים של חלק ממודל העל (meta-model) של UML. עליכם ליצור תרשים מחלוקת שמתאר את מודל העל של התרשימים הללו. שימו לב, מודל העל צריך להיות מורכב **אך ורק** מהרכיבים המופיעים בתרשימים במופיעים בשאלה, ולתארם על פי הסמנטיקה שמוכרת לכם מהחומר שנלמד בקורס. יש להוסיף אילוצי OCL למודל העל, במידת הצורך.

