

כתבו יישום המממש את משחק הקלפים "מלחמה" באופן הבא: התכנית תגדיר את המחלקות הבאות: מחלקה המייצגת קלף, מחלקה המייצגת חפיסת קלפים ומחלקה ראשית לניהול המשחק. המשחק מתנהל באופן הבא:

- מחלקים חפיסת קלפים לשני שחקנים.
  - בכל תור שני השחקנים מציגים את הקלף העליון בחפיסה.
  - השחקן שערך הקלף שלו גבוה יותר זוכה בשני הקלפים ושם אותם בתחתית החפיסה שלו. במקרה שערך שני הקלפים זהה, מוכרז מצב "מלחמה" - כל שחקן מוסיף 3 קלפים, והשחקן שהקלף השלישי שלו גבוה יותר זוכה בכל הקלפים שהוצאו בתור. אם ערכי הקלפים שוב זהים מבצעים "מלחמה" עד שאחד זוכה.
  - השחקן הראשון שנותר ללא קלפים מפסיד.
- את מהלכי המשחק יש להציג בתיבת דו-שיח. מידע זה צריך לכלול את פרטי הקלף של כל שחקן ומי השחקן שזכה בקלפים.
- ניתן להיעזר במחלקה Card ו- DeckOfCards המופיעים בסעיף 7.6 של ספר הלימוד אך יש לממש את חפיסת הקלפים באמצעות ArrayList ולא באמצעות מערך [].
- שימו לב שמחלקות אלו לא מכילות את כל הפונקציונליות הנדרשת. ניתן להוסיף להן מתודות כגון: יצירת חפיסה ריקה, הוספת קלף לחפיסה, החזרת ערך הקלף לצורך השוואה ועוד. ניתן לשחק ללא גיוררים.

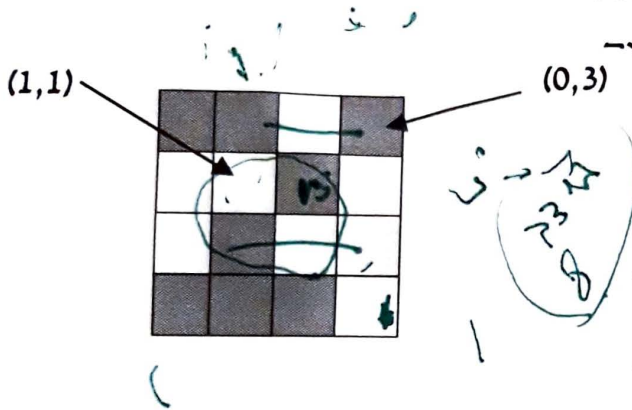
## שאלה 2 (50 נקודות)

משחק החיים הינו משחק סימולציה שפותח על ידי המתמטיקאי John Conway כמודל חקר מחזור החיים של האורגניזם החי. המשחק משוחק על מטריצת ענק שאיבריה מהווים אתרי מחייה (קיום) אפשריים: בכל אתר יכול להיות אחד משני המצבים הבאים:

א. "יש חיים" - אתר מחייה מלא - נסמן כריבוע מלא

ב. "אין חיים" - אתר מחייה ריק - נסמן כריבוע ריק

לדוגמא, בהינתן המטריצה הבאה:



אפשר לראות שבאתר  $(1,1)$  אין חיים, ושלאחר זה

יש 4 שכנים חיים והם:  $(0,0)$ ,  $(0,1)$ ,  $(1,2)$  ו-  $(2,1)$ .

לעומת זאת באתר  $(0,3)$  יש חיים, ולאחר זה יש שכן

חי אחד שהוא  $(1,2)$ .

חוקי הגנטיקה הבסיסיים של CONWAY:

- **לידה** - בכל אתר בו "אין חיים" שלו בדיוק 3 שכנים חיים, תהיה לידה בדור הבא. אחרת האתר נשאר "ללא חיים" - ריק.
- **מוות** - בכל אתר בו "יש חיים" שלו 0 או 1 שכנים חיים יתרחש מוות בדור הבא כתוצאה מבדידות. בכל אתר בו "יש חיים" ולו 4 שכנים חיים ומעלה, יתרחש מוות בדור הבא כתוצאה מ"פיצוץ אוכלוסין".
- **קיום** - כל אתר בו "יש חיים" והינו בעל 2 או 3 שכנים חיים, ימשיך להתקיים גם בדור הבא.

תהליכי הלידה, המוות והקיום מתרחשים בו זמנית בכל האתרים ויוצרים מצב חיים חדש הנקרא דור חדש.

כתבו יישום המבצע סימולציה למשחק החיים על מטריצה בגודל  $10 \times 10$  באופן הבא:

- תחילה התכנית תיצור מטריצה עם ערכים אקראיים המייצגים את מצבי החיים ההתחלתיים.
- התכנית תציג את מטריצת החיים בחלון שעליו יש לצייר את האתרים כריבועים ריקים ומלאים לפי מצבי החיים. בצעו את הציור על רכיב מסוג JPanel הממוקם בתוך חלון מסוג JFrame.