

משימה שנה ב: מימוש Game of Life.

המשחק [Game of Life](#) (או GoL) של סיימון קונווי מוריס המנוח היא סוג של [אוטומט תאי](#) המדמה מערכת מורכבת בעזרת חוק פשוט. אוטומט תאי הוא מערך k-מימדי של תאים המכילים ערכים שונים. לכל אוטומט תאי יש חוק מתאים לפיו משתנים ערכי התאים שלו בצעדים בדידים. בכל צעד מחושב מחדש הערך בכל אחד מהתאים של האוטומט התאי לפי החוק של האוטומט.

האוטומט של Game of Life מכיל לוח $m \times n$ שורות ו- n עמודות (נקבע ע"י המשתמש שמריץ את הקוד). ערכי התאים באוטומט GoL הם 0 או 1. נקרא לתא שערכו 0 תא מת, ולתא שערכו 1 תא חי. החוק של אוטומט GoL הוא כדלקמן:

1. כל תא חי עם פחות מ-2 שכנים חיים או יותר מ-3 שכנים חיים הופך לתא מת.
2. כל תא חי עם 2-3 שכנים חיים שורד לדור הבא (נשאר חי).
3. כל תא מת עם 3 שכנים בדיוק הופך לתא חי.
4. שכנים של תא הם 8 התאים הסמוכים אליו במרחק צעד אחד בקו ישר או באלכסון (פחות אם התא הוא בצד או באחת הפינות).
5. כל חישובי החוקים לקביעת מצב האוטומט בדור ה- i מתבצעים על מצב האוטומט בדור ה- $i-1$ (כלומר תאים שנולדים או מתים בדור ה- i יכולים להשפיע על תאים אחרים כתוצאה ממצבם החדש רק כאשר מחושב הדור ה- $i+1$).

משימות:

משימה 1

ממשו את המחלקות והממשקים בקוד, כך שהמחלקה `GoL_Board` תממש לוח $m \times n$ עבור אוטומט תאי של `Game of Life`. שימו לב שעל המחלקה לממש את `GoL_Board` כ-`Iterable`. שימו לב גם שהוגדרה מחלקה `GoL_Rule` אשר נועד לבצע את התהליך של ביצוע חוק האוטומט. `GoL_Rule` מממשת ממשק `CA_Rule`. כתבנו את המחלקות כך כדי לאפשר יותר גמישות במשימות המשך.

קלט/פלט: עליכם לאפשר קריאה של קלט והוצאה של פלט לפי פורמט פשוט: קובץ טקסט בו השורה הראשונה מכילה את מספר השורות ואת מספר העמודות, מופרדות ברווח. והשורות הבאות הן השורות של האוטומט כאשר תא מת מיוצג ע"י רווח ותא חי מיוצג ע"י תו כוכבית (*). ראו את הדוגמאות המצורפות לקוד. שתי הדוגמאות מכילות את האוטומט Gosper glider gun. אחת בפורמט מצומצם של 36×9 והשניה במרכז אוטומט גדול של 360×180 . ניתן ואף מומלץ להוסיף ל-`GoL_Board` בנאים או מתודות קובץ כפרמטר, כמו גם מתודות לשמירה לקבצים. אפשר גם לכתוב מתודות static ב-main שלכם או להוסיף מחלקה מיוחדת.

ניתן בקלות למצוא דפוסים שונים ומשונים לאוטומט GoL. תוכלו לכתוב קוד שיעזור לכם להמיר אותם לפורמט שלכם ([לינק למימוש של GoL](#))

משימה 2

כתבו אוטומט משלכם עם חוקיות משלכם. תוכלו להעתיק חלק מהחוקים של GoL ולהוסיף וריאנטים. המטרה היא להוסיף עוד אופציות ולא רק לכתוב GoL עם חוקים קצת אחרים

מומלץ לייצר טיפוס יורש מ-CA ולהוסיף למחלקה החדשה שלכם ול-CA קוד כנדרש.

תוספות מומלצות:

משימות פשוטות:

- יותר מ-2 ערכי תאים אפשריים (למשל במקום מת/חי מת/צעיר/חי/חולה).
- סביבה שונה/גדולה יותר המשתתפת בקביעת תוכן התא בכל דור.
- חוק אוטומט שאינו זהה לכל התאים אלא תלוי מיקום (למשל אוטומט לוח שח שבו חוק אחד למשבצות שחורות וחוק אחר למשבצות לבנות).

משימות מתקדמות:

- שינוי החוק של האוטומט בזמן ריצה (בין הדורות ולא תוך כדי הדורות) ע"י מתודה שמפעיל המשתמש (יש לאפשר למשתמש להגדיר את החוק שלו).
- קביעת חוק אוטומט שונה ע"י המשתמש לתאים או אזורים ספציפיים (בעזרת הפעלת מתודות).
- חוק אוטומט שמשתנה תוך כדי הריצה באופן אקראי או כאשר תנאים שנקבעו מראש מתקיימים.
- וכו'