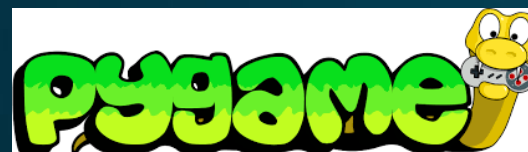




קריית החינוך  
פארק המדע  
בית לערכים  
למצוינות ולחדשנות

# PyGame



בניית משחקים לפי מודל  
סוכן - סביבה  
גלעד מרקמן

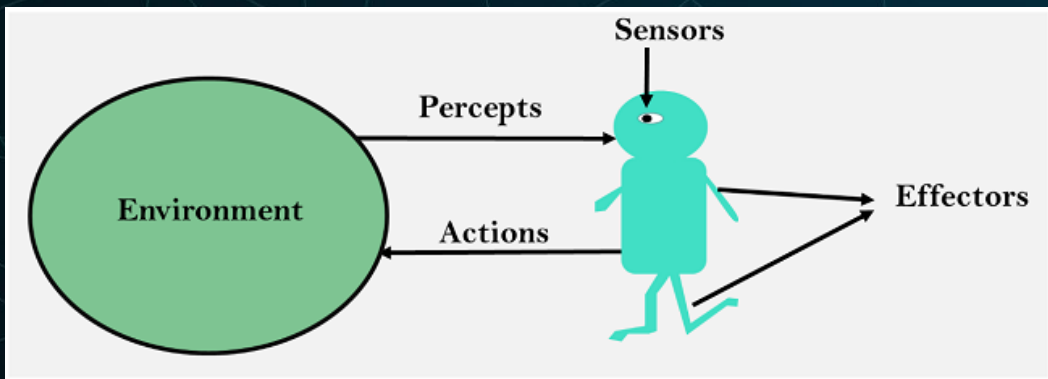
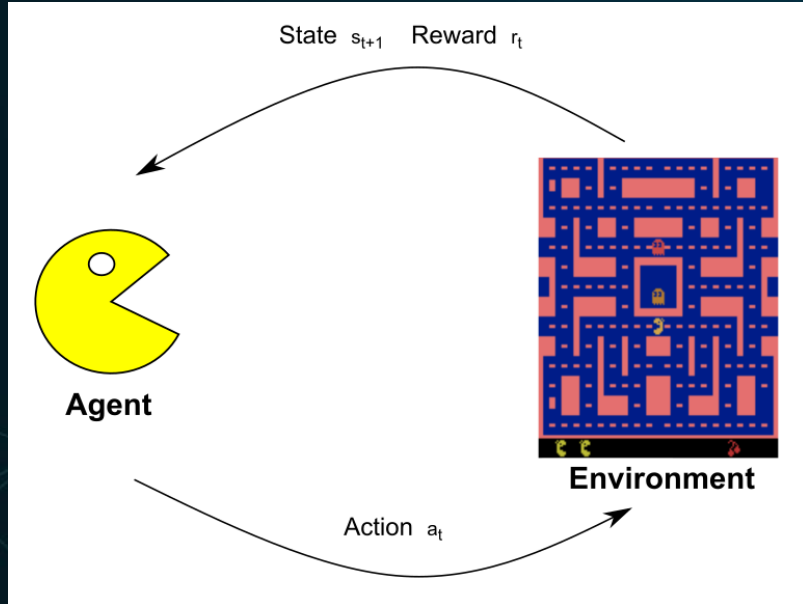


# מודל סביבה סוכן

- נציג מודל לבניית מערכת לפתרון בעיות באמצעות בינה מלאכותית.
- המודל מאפשר לנו לתאר את העולם שסביבנו, ואת היחסים בין מרכיבי העולם לסביבה.
- המודל מתאים גם לבניית משחקים בהם המחשב מהווה את אחד המשתתפים במשחק.
- מודל זה מהווה בסיס למודל מתמטי לפתרון בעיות הנקרא MDP-Markov Decision Process, שבאמצעותו נבצע למידת חיזוק.



# המודל של סביבה וסוכן



## • סביבה – Environment

- מתאר את העולם בו אנו נמצאים.
- חוקי העולם / חוקי משחק

## • סוכן – Agent

- הרובוט אותו אנחנו מתכנתים.
- תוכנת המחשב הפועלת בעולם זה.
- הסוכן קולט את הסביבה
- הסוכן מבצע פעולות המשנות את הסביבה.

## • מצב – state

- תיאור של מצב רגעי של העולם.
- המצב מתאר "הקפאה" של הסביבה.

## • פעולה – action

- פעולות אותן מבצע הסוכן המשנות את הסביבה.
- צעדי משחק

- כל אחד מרכיבים אילו יהווה מחלקה נפרדת

# סביבה Environment

- הסביבה מייצגת את העולם בו פועל הסוכן, והיא קובעת את החוקים.
- המחלקה המייצגת את הסביבה תכלול, למשל במשחק, את הרכיבים הבאים:

מהות	שם	סוג
המצב הנוכחי של הסביבה	מצב – state	מאפיין
הפונקציה משנה את המצב הנוכחי בהתאם לפעולה שמקבלת.	Move(action)	פונקציה
הפונקציה בודקת אם הפעולה חוקית	isLegal(action)	פונקציה
הפונקציה מחזירה אמת אם המצב הינו סוף משחק.	isEndOfGame(state)	פונקציה
הפונקציה מקבלת מצב ופעולה ומחזירה את המצב הבא (בדומה ל-move הפועלת על המצב של הסביבה)	Next_state(state, action)	פונקציה
הפונקציה מקבלת מצב ומחזירה את כל הפעולות החוקיות האפשריות.	get_legal_actions(state)	פונקציה
הפונקציה מקבלת מצב ופעולה ומחזירה את החיזוק reward שמקבל הסוכן בעקבות הפעולה (נלמד בהרחבה בהמשך).	Reward(state, action)	פונקציה

## מצב state

- המצב מתאר רגע מסוים בסביבה. מעין "צילום" או "הקפאה" של הסביבה.
- המצב צריך לכלול את כל הנתונים המתארים את הסביבה ברגע נתון.
- בשח-מט המצב יהיה מערך  $8*8$  ובכל תא יצויין הכלי הנמצא בו. בנוסף נשמור תור של מי לשחק.
- במשחק Atari Breakout המצב יכלול מערך של הקוביות, מיקום המחבט, מיקום הכדור, מהירות הכדור, וכיוון הכדור.



סוג	שם	מהות
מאפיין	Board	מערך המתאר את מצב המשחק
מאפיין	Player	תור של מי לשחק
פעולה	Init_board()	יצירת מצב התחלתי של המחשב



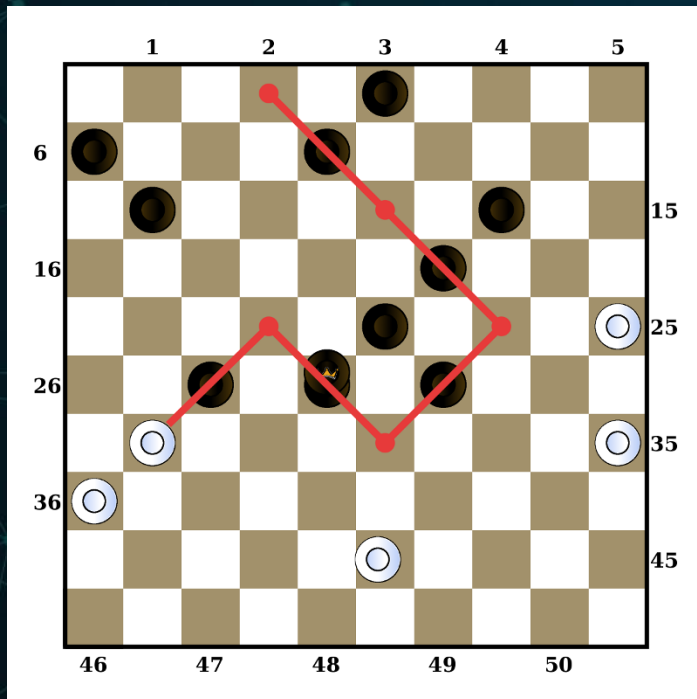
# סוכן - Agent

- סוכן – הוא כל מערכת המקבלת נתונים מהסביבה ופעולותיה משנות את הסביבה.
- ניתן להגדיר מספר סוכנים:
- סוכן אדם – סוכן אנושי. במשחק מחשב זו המחלקה המקבלת קלט מהמשתמש.
- סוכן AI – תוכנת מחשב הפועלת בסביבה.

סוג	שם	מהות
מאפיין	סביבה – env	הסביבה בה פועל הסוכן
פעולה	get-action(state)	הסוכן מקבל מצב מסויים ומחזיר את הפעולה אותה הוא בוחר לבצע.

# פעולה - action

- Action – תיאור של הפעולה בה יכול לנקוט הסוכן במצב מסויים.
- במשחק איקס עיגול : ציון המקום הנבחר בלוח (row, col)
- במשחק דמקה הפעולה תכלול רשימה של נקודות.
- בצעד רגיל יהיו שתי נקודות: נקודות התחלה ונקודת הסיום.
- בצעד אכילה תכלול הפעולה רשימה של נקודות .
- בפאזל המספרים: Up, Down, Right, Left



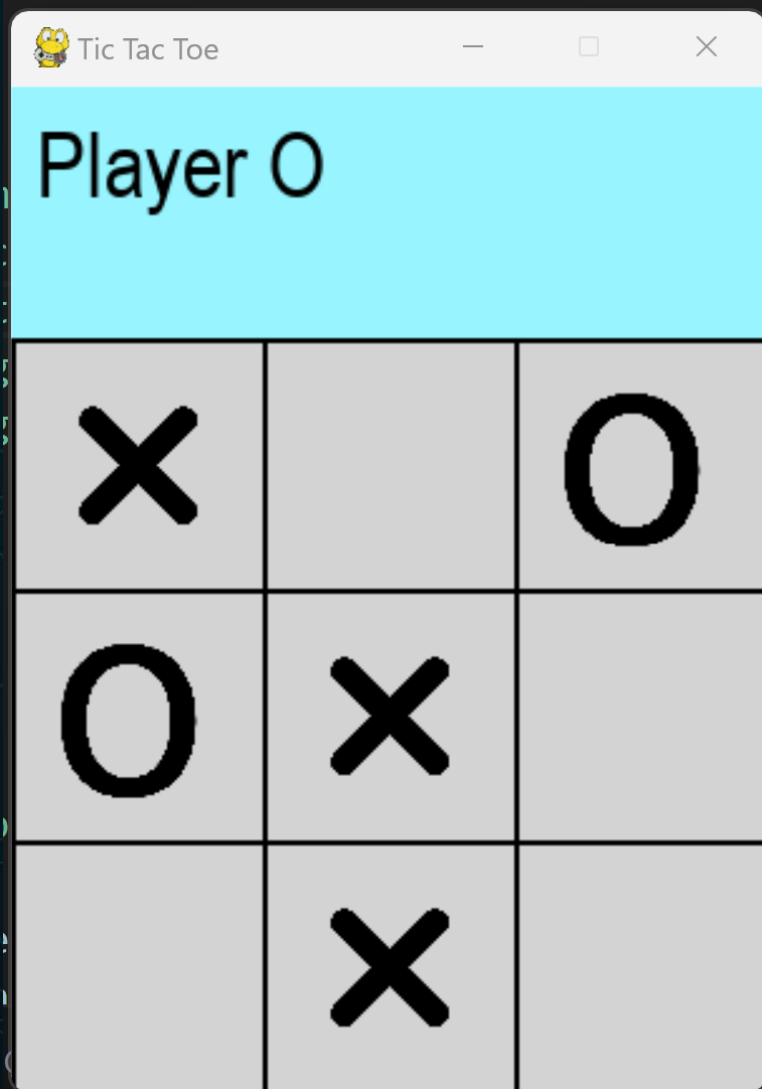
# מחלקה גרפית

- אנחנו מפרידים את נושא הגרפיקה של המשחק מן הלוגיקה.
- הגרפיקה נעשית באמצעות מחלקה נפרדת.
- אנחנו נממש את המחלקה הגרפית באמצעות הספרייה PyGame, שהינה מנוע משחק בשני מימדים.

סוג	שם	מהות
פעולה	Draw(state)	הפעולה מקבלת מצב ומדפיסה אותו על המסך



# איקס עיגול



- אנחנו נדגים את המודל בבניית משחק איקס עיגול Tic Tac Toe.
- נבנה את המשחק על פי המחלקות שהצגנו במודל.
- את הגרפיקה נבנה באמצעות PyGame.
- בשלב ראשון נבנה רק סוכן אדם המקבל קלט מן המשתמש.
- בשלבים הבאים נבנה סוכני AI המשחקים בעצמם את המשחק.