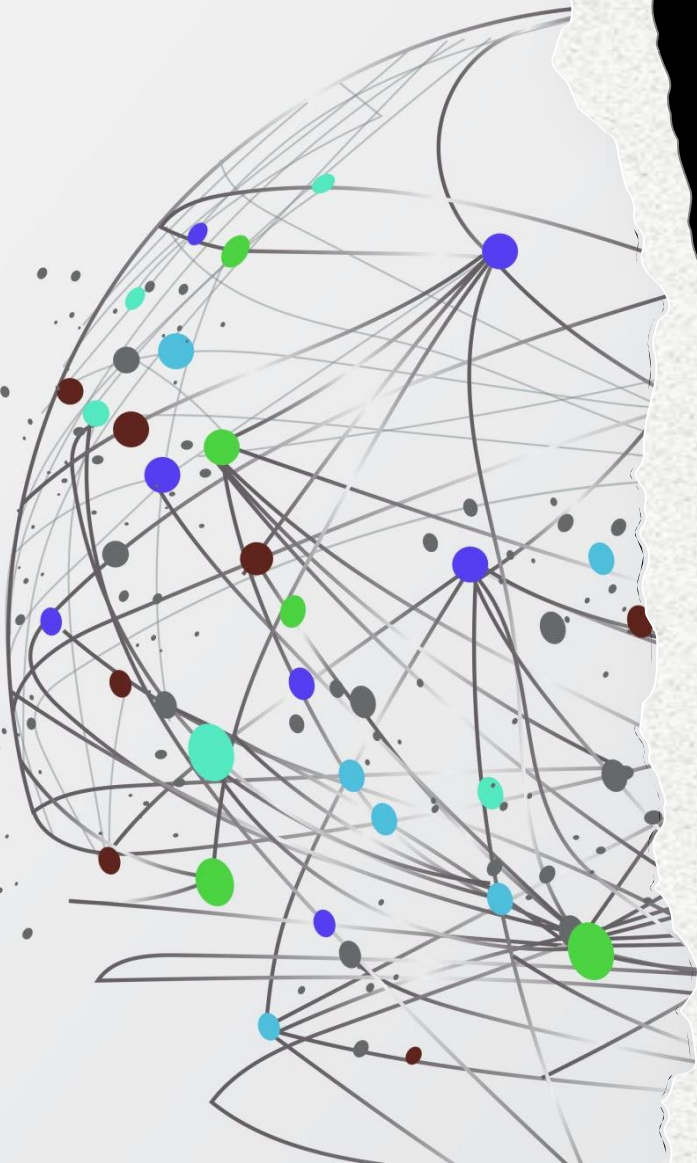


שימוש ברשתות נוירונים ובינה מלאכותית

לכל דבר....



ארבע בשורה
– למידה –
מתוך חיזוקים

פרויקט
בלמידת
מכונה
הנדסת תוכנה

ארבע בשורה
– למידה
מתוך חיזוקים



מבואות
פייתון
תמע
למידת מכונה

מספר פרק	נושא	שעות	תרגילים מלווים
1	פייתון ונושאים מתקדמים	30	עבודה עם numpy, pandas, pillow, מילונים ורשימות, עבודה עם קבצים
2	תכנות מונחה עצמים, מחלקות, הורשה, ניתוח מערכת	30	איקס עיגול עם מחלקות סוכן מתחיל
3	מבוא למידת מכונה – supervised – regression, classification, reinforcement	5	מושגים בסיסיים ודוגמאות

Reinforcement Learning

מספר פרק	נושא	שעות	תרגילים מלווים
4	מבוא ללמידה מחיזוקים	30	הצגת אלגוריתמי RL כגון DQM, מונטה קרלו, דוגמאות - תרגיל הגפרורים ** מציאת ערכו של פיי הטמעת אלגוריתם מונטה קרלו במשחק איקס עיגול עם שיטת מונטה קרלו Explore -explicit, discount Rate
5	היוריסטיקות	30	הוספת חסימות (שאיפה להמנע מהפסד. כל זוג תלמידים בוחר משחק ובונה לו 8 פונקציות היוריסטיות, חובה להעזר במאמרים.

מבוא למדעי
הנתונים

תרגילים מלווים	שעות		נושא
בחינת נתונים מתוך הקונטקסט - התבוננות מעמיקה בתוצר ששיטת מונטה קרלו יצרה. בדיקת טיב הניקוד לוחות של תחילת משחק, סוף, לוחות זהים עד כדי סיבוב, בדיקת סטטיסטיקות של נצחונות.	30	מבוא למדעי הנתונים	6

למידת מכונה

מספר פרק	נושא	שעות	תרגילים מלווים
6	מבוא לרגרסיה לינארית כולל gradient descent למציאת מינימום cost function נגזרת חלקית וכו' וקירובים לפונקציות	30	ניבוי תוצאות של פונקציה מתמטית (כמו פונקציה ריבועית / ליניארית) מתוך נתונים שמהם מפיקים את המקדמים. פונקציית עלות נגזרת חלקית
7	פרספטרון - מושגי יסוד	15	העמקה

רשת נוירונים

מספר פרק	נושא	שעות	תרגילים מלווים
8	למידה עמוקה – היפרפרמטרים, פונקציות אקטיבציה	60	מתודולוגיית רשת על כל חלקיה פונקציות אקטיבציה, בצ'ים, מבנה רשת, שילוב 5h

גרפיקה וUI

בניית מסך עם כפתורים, תיבות חיווי, והאזנה לארועי לחיצה (תרגיל נחש מספר)	25	UI – גרפיקה ותכנות מונחה ארועים	9
הטמעת גרפיקה למשחק איקס עיגול	20	מתודולוגיות הפרדת לוגיקה מהגרפיקה	10

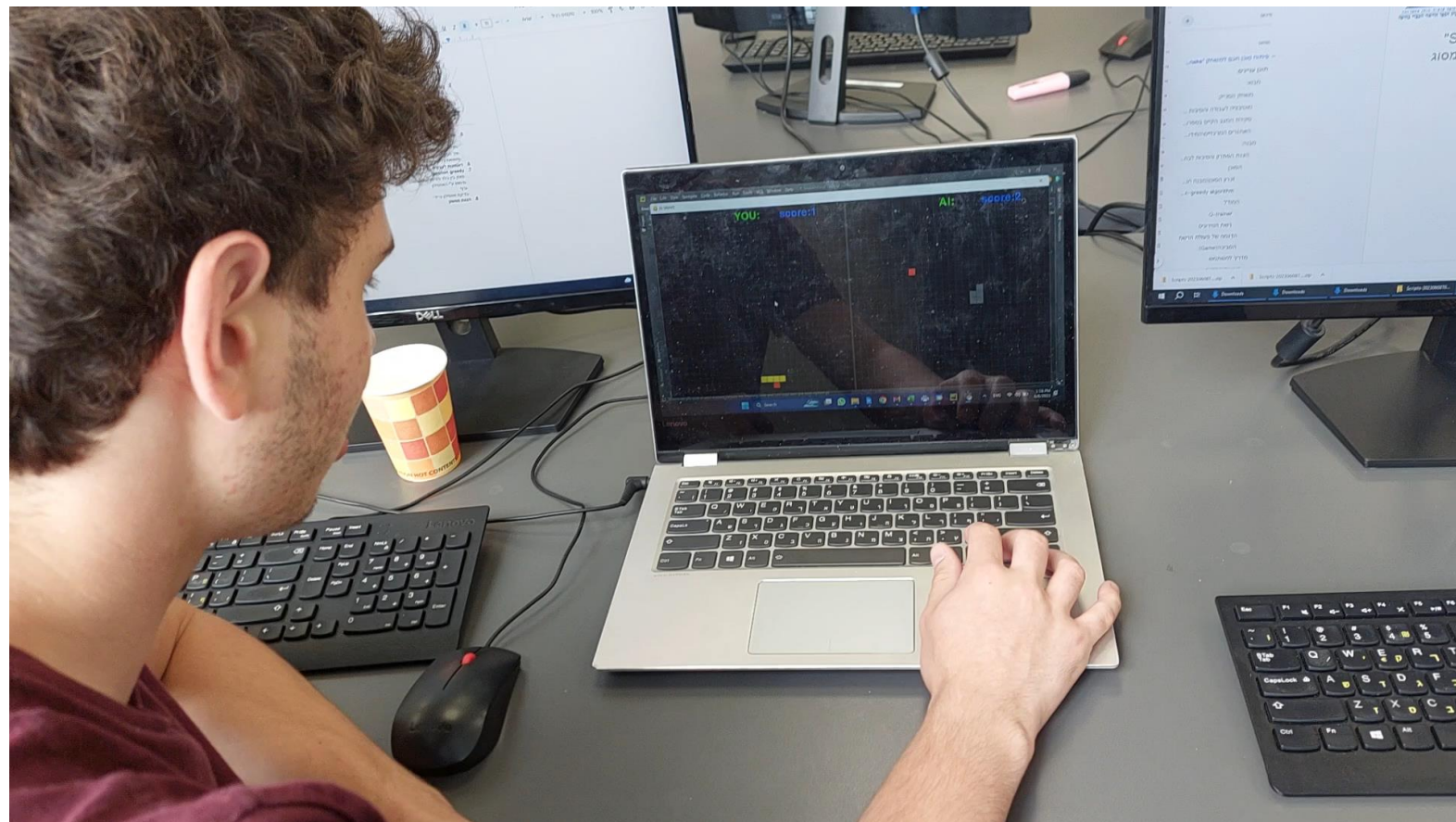
מיני פרוייקט

איקס עיגול מלא עם רשת	25	מיני פרוייקט	11
	150	פרוייקט גמר	12

הרחבות

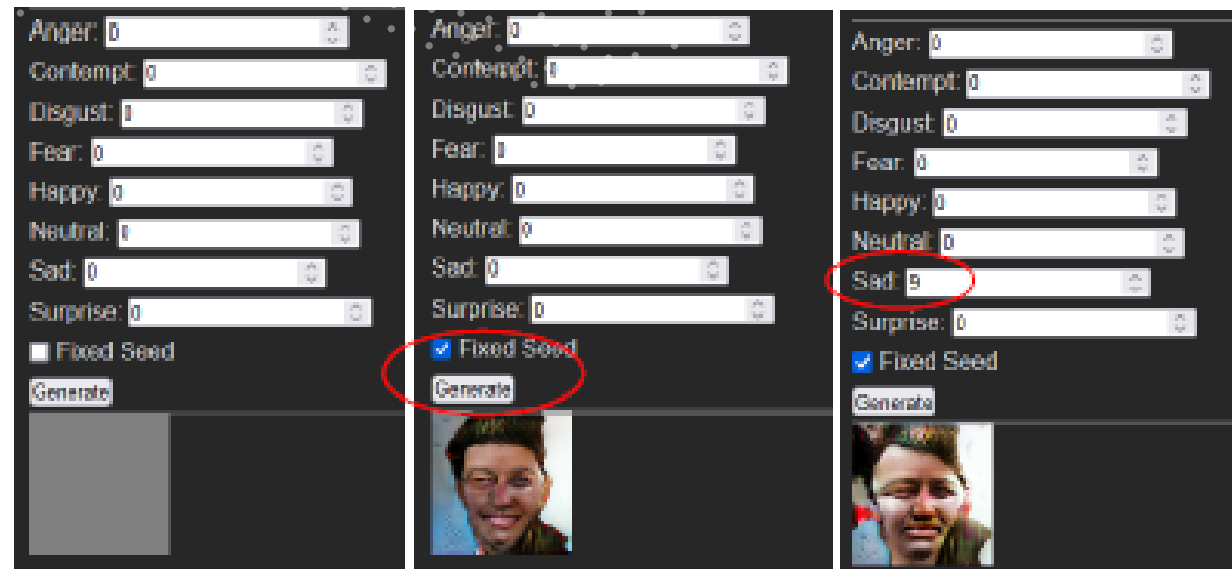
	30	מינימקס	13
	30	קונבולוציות וזיהוי תמונות	14

שימוש ברשת
נוירונים ואלגוריתם
גנטי כדי להזיז את
הנחש ולנצח את
המשתמש.



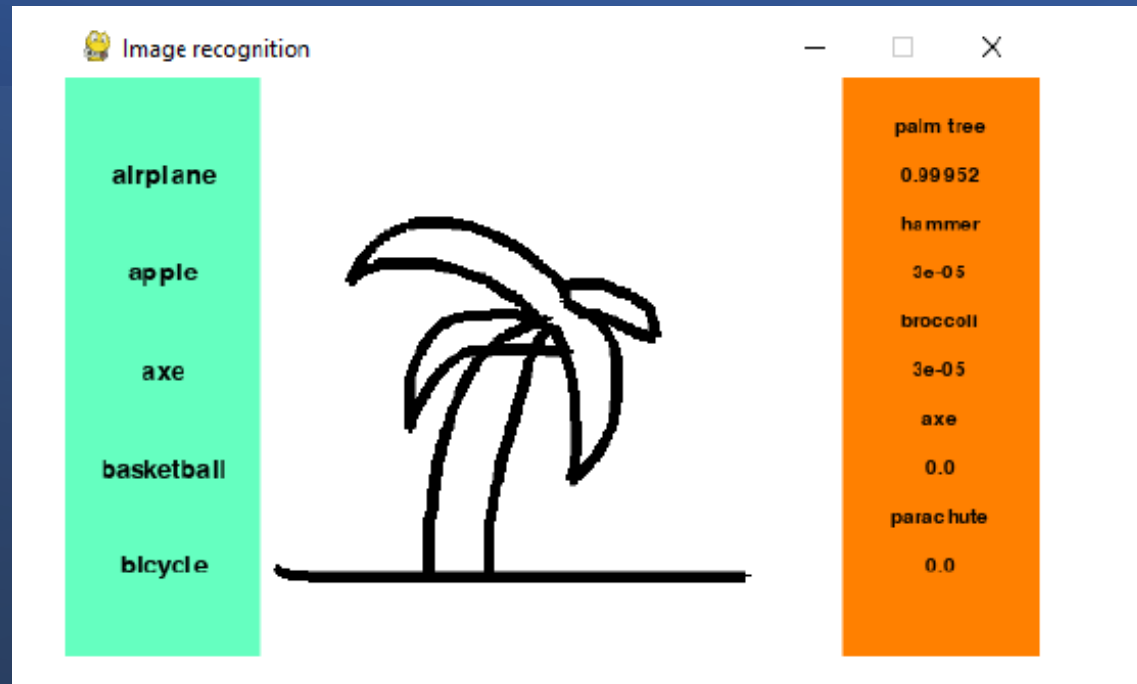
עריכת הבעות פנים

שימוש ברשת נוירונים עמוקה
ורשת קונבולוציה כדי לייצר
תמונה של מישהו שלא קיים
ואז לשנות לה את ההבעה

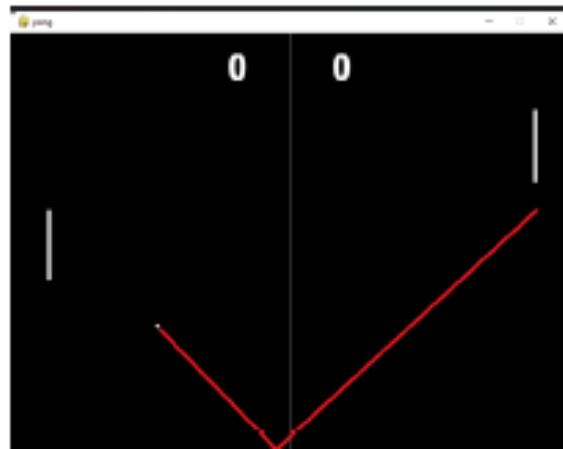


תוכנת ציור
שמזהה מה
מצוייר

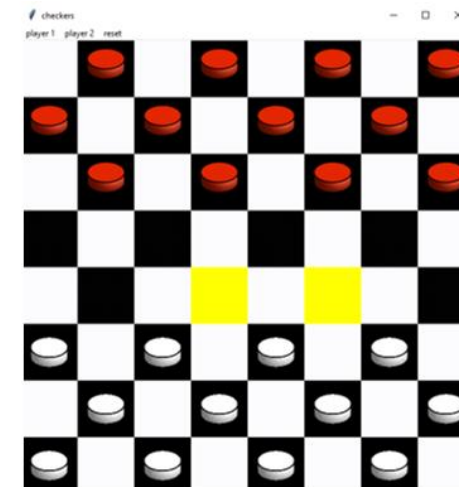
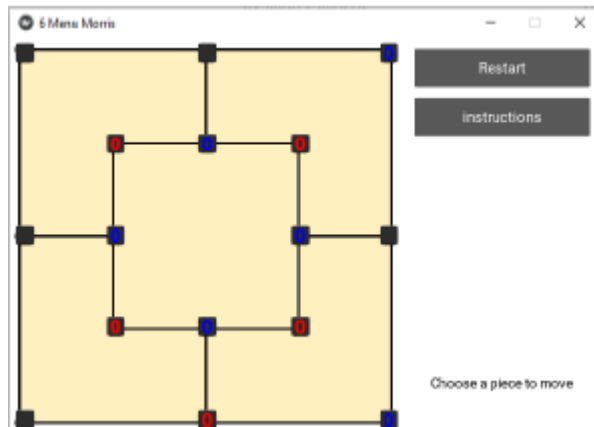
באמצעות רשת
נירונים עמוקה



משחקי AI עם אנימציות

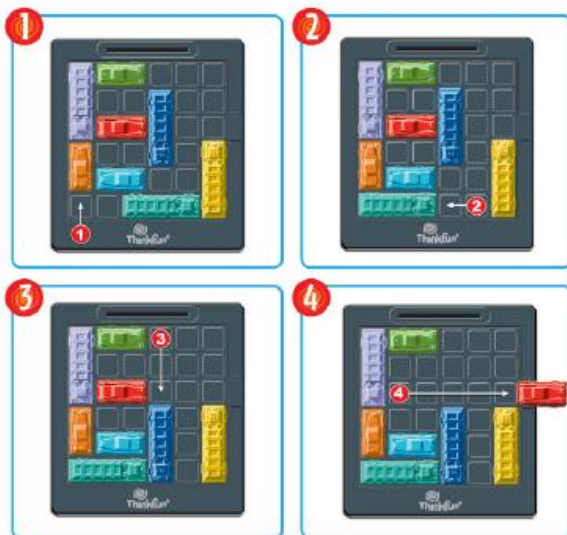


משחקי קופסא

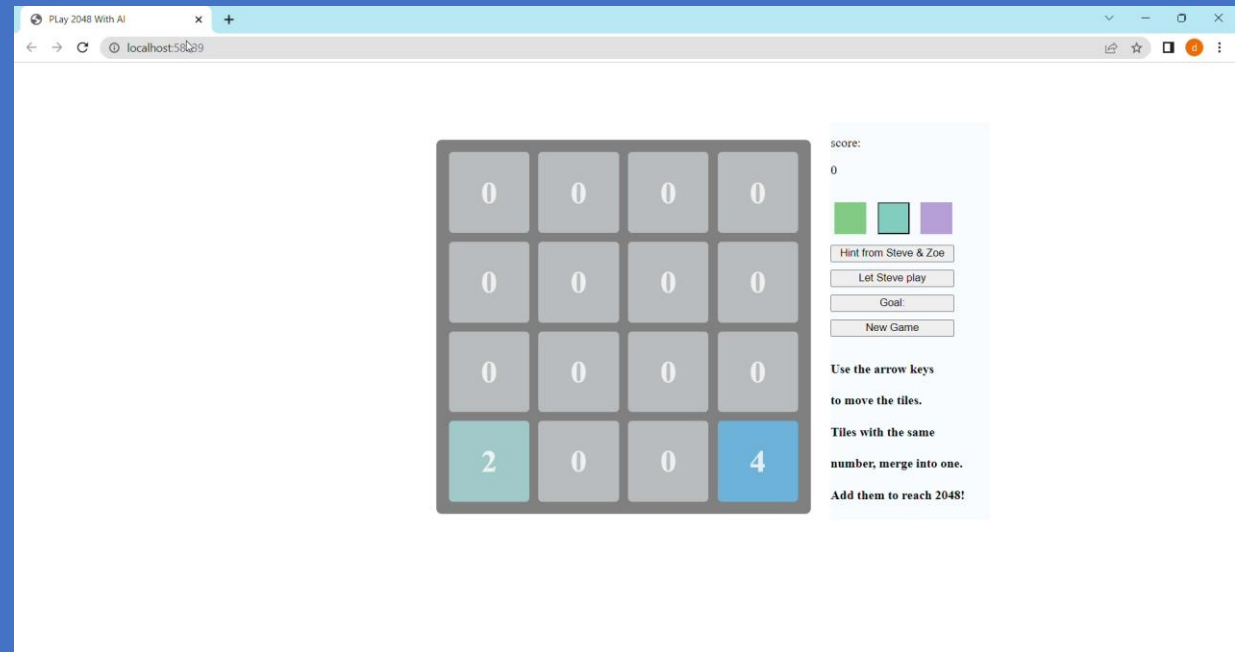


פאזלים

Rush Hour



2048



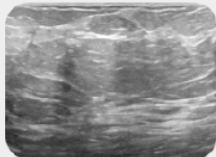


Number Plate Detection for Running Races



Upload an image file with the file dialog or by dropping the image here. Only one image at a time is supported.

Choose an image



No Tumor Found



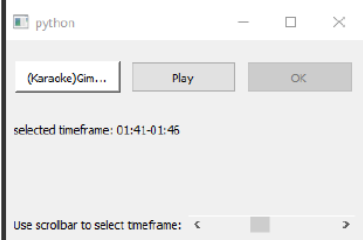
יישומי זיהוי

- זיהוי חדשות כזב
- זיהוי אבני חן
- זיהוי הבעות פנים
- זיהוי רמזורים
- זיהוי חבישת קסדה
- זיהוי טביעה בים
- זיהוי אם אדם דובר אמת או שקר
- זיהוי גידולים

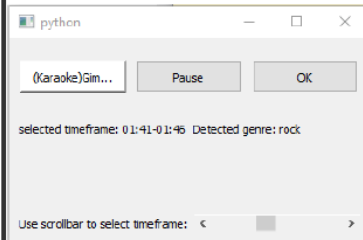


יישומי יצירה

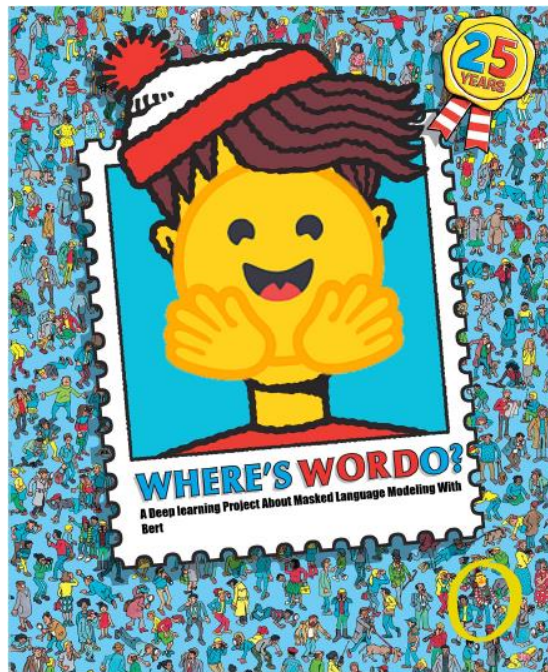
כאשר נזיז את ה-scrollbar, יוצגו בפנינו חלקי הזמן הנבחרים כעת. נוכל ללחוץ על הכפתור 'Play' על מנת להאזין למוזיקה:



לחיצה על כפתור 'Play' תציג גם את הז'אנר של קטע האודיו הזה כפי שסווג על ידי המכונה:



יישומי חיזוי



חיזוי מילים חסרות

- חיזוי התנהגות מניות
- חיזוי גובה הגלים בים
- חיזוי מחלה
- מערכת המלצות שירים

שיטת מונטה קרלו

- לוח של סוף משחק יקבל את אחד הניקודים הבאים:
- אם הסוכן ניצח, הניקוד יהיה 1 (או כל מספר חיובי אחר גבוה יותר).
- אם המשחק הסתיים בתיקו, הניקוד יהיה 0.5.
- אם הסוכן הפסיד, הניקוד יהיה 0.
- הניקודים של שאר הלוחות ברשימה (state) יקבעו במעבר אחורה על הרשימה באופן הבא):
- $$\text{grade}(\text{state}) = \text{grade}(\text{next_state}) * \text{gama}$$
- gama הוא פרמטר למידה, המשקף את המרחק של הלוח מהלוח הסופי. ערכו בדרך כלל הוא בין 0.8 ל-0.9 (לעיתים גבוה יותר – יכול אפילו להיות 1), והוא מהווה היפר-פרמטר.

בדוגמא להלן, למשל, מתוארים מהלכי משחק בו נצח הסוכן, עם ניקוד הלוחות

עבור $\gamma = 0.9$:

מספר לוח במשחק	לוח ראשון	לוח שני	לוח שלישי																											
X סוכן O משתמש	<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	x									<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>o</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	x				o					<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>o</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>x</td></tr> </table>	x				o				x
x																														
x																														
	o																													
x																														
	o																													
		x																												
ניקוד	0.531441	0.59049	0.6561																											

מספר לוח במשחק	לוח רביעי	לוח חמישי	לוח שישי																											
X סוכן O משתמש	<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td>o</td></tr> <tr><td></td><td>o</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>x</td></tr> </table>	x		o		o				x	<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td>o</td></tr> <tr><td></td><td>o</td><td></td></tr> <tr><td>x</td><td></td><td>x</td></tr> </table>	x		o		o		x		x	<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td>O</td></tr> <tr><td>o</td><td>o</td><td></td></tr> <tr><td>x</td><td></td><td>x</td></tr> </table>	x		O	o	o		x		x
x		o																												
	o																													
		x																												
x		o																												
	o																													
x		x																												
x		O																												
o	o																													
x		x																												
ניקוד	0.729	0.81	0.9																											

	לוח נצחון, לסוכן, הוא יקבל ראשון ניקוד									
X סוכן O משתמש	<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td>O</td></tr> <tr><td>o</td><td>o</td><td></td></tr> <tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> </table>	x		O	o	o		x	x	x
x		O								
o	o									
x	x	x								
ניקוד	1									

יתרונות

- תוצר מרהיב.
- תלמידים נהנים לפתח משחקים.
- פותח צוהר לעולם המרתק של AI – בין ממוש של נירון יחיד לבין שימוש ברשת מורכבת, תוך הבנת מרכיביה.
- קריאת מאמרים מדעיים בנושא.
- מאפשר לצאת מעולם המשחקים לפיתוחים נוספים – בזכות החשיפה.
- רלוונטי – פייתון, AI, UI.
- מאפשר הבנה עמוקה של בדיקת תוצאות רשת הנורונים – גם אם $accuracy = 0.99$ מבינים את הבעייתיות.
- תלמידים מאושרים ולא פורשים.

חסרונות

- תחום חדש – רבים החידושים.
- ישנם תלמידים הפורחים וממריאים הרבה מעבר לתכנית.
- שילוב המילון ברשת מאתגר לעיתים.

כיצד נולד הרעיון

- החלופה מערכות מומחה נסגרה.
- חלופת לימוד מכונה – קשוח למורה ולתלמיד.
- מסקנה – שילוב.
- מונטה קרלו + מילון + רשת – יעיל בהרבה מפונקציות היוריסטיות.
- קורנה – פתחה קורסים רבים לצפייה – אוניברסיטת באר שבע, אריאל.
- פרופסור עמוס עזריה נתן גושפנקה רשמית.