

**תרגיל 2- בינה מלאכותית:**

אביבה שניאור שמחון 317766731

תמר ינץ 207139940

**חלק א:**

1. כל מצב במשחק מורכב מ:
  - לוח המשחק במצב נתון: מילון בו keys הם מיקום על הלוח value הוא ערך המשבצת.
  - השחקן הנוכחי
  - מספר התורות שעברו מהקפיצה האחרונה
  - פונ' המחשבת את מהלכים הבודדים האפשריים עבור מלך ועבור חייל.
  - פונ' המחשבת את כל מהלכי הקפיצה האפשריים
  - פונ' המבצעת מהלך על הלוח ומעדכנת את הלוח והשחקן בהתאם
2. ע"מ לייצג כל אופרטור של תזוזה במשחק הוא מה המיקום הנוכחי של החייל או המלך. האופרטורים מחזירים עבור כל מהלך לפי המיקום הנוכחי את המיקום מטרה של החייל/מלך. ניתן להבדיל בין פעולת קפיצה לבין פעולה רגילה שכן פעולת קפיצה מורכבת מ-2 פעולות רגילות של המלך או החייל.

**חלק ב:**

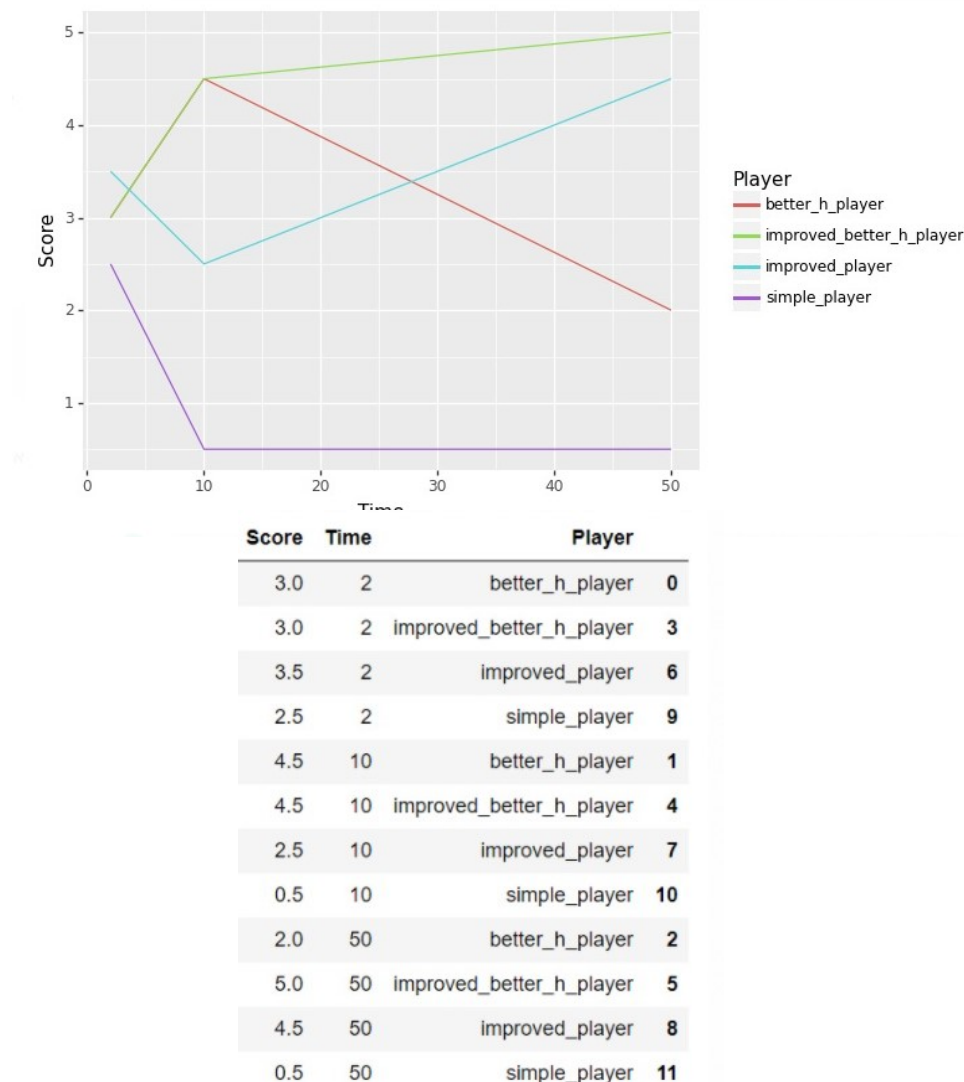
3. הגישה הנאיבית היא חלוקת זמן אחידה בין K התורות בסיבוב: כל אחד מקבל את הזמן שנשאר ביחס למספר התורות שנשארו ומחסרים מעין מרווח בטחון של 5 מילי שניות, לדוג' עבור 10 שניות ל 5 תורות יוצא שכל תור מקבל קצת פחות מ-5 שניות.
4. החיסרון הוא שקיימים מהלכים ברשימת המהלכים האפשריים שלא נגיע אליהם כיוון שכל תור מקבל יחידת זמן אחידה- אין תעדוף ולכן יכולים להיות מהלכים טובים יותר בהמשך הרשימה שלא נגיע לבדוק אותם בכלל, אז נבחר מהלך שיכול להיות והוא לא הטוב ביותר. שחקן חכם יותר יוכל להתגבר על הבעיה בכך שלא יחלק את הזמן בצורה אחידה בין התורות ויתעדף תורות מסוימים.
5. הפונ' היוריסטית בה משתמש השחקן היא התחשבות במספר הכלים שלו ביחס למספר כלי השחקן: המצב בלוח מנוקד לפי כמות השחקנים שיש לי כרגע בהפרש כמות השחקנים שיש ליריב. כמובן שכל של ייש יותר שחקנים הניקוד גבוה יותר וכן הפוך- מצב הלוח ממש גרוע אם ליריב יש הרבה יותר שחקנים ממני.

**חלק ג:**

6. היוריסטיקה שלנו מנקדת את מצב הלוח האופן הבא: שחקן פשוט שלי שנמצא בחצי הלוח שלי מקבל 5 נק', שחקן פשוט שלי שנמצא בחצי הלוח של היריב מקבל 7 נק'- כיוון שיש לו אפשרות גדולה יותר להפוך למלך ומלך שלי מקבל 10 נק'. מינוס הניקוד הנ"ל מחושב עבור חיילי היריב. ז"א שיש לנו התייחסות לא רק למספר הכלים שיש על הלוח אלא גם למיקום שלהם בלוח ביחס לשטח שלי ולשטח היריב. בגלל סיבה זו, ביצועי השחקן יהיו טובים יותר- ישנה התחשבות גם במיקום היחסי של החייל.
7. חלוקת הזמנים שנבחרה היא לחלק את הזמן בצורה כזו כך שכל תור מקבל חצי מהזמן שקיבל הקודם לו, ז"א שאנו מקצים עבור כל תור את הזמן ההתחלתי כאשר הוא מוכפל ב  $2^{1-R}$  כאשר R הוא התור הנוכחי מתוך K התורות:  $R=1,...,K$ . המוטיבציה היא להגיע לעומק שווה בכל תור כאשר אנו יוצאים מנקודת הנחה שבכל תור יש פי 2 מהלכים שלא נבדקים כיוון חוסר הזמן ולכן כל תור מקבל חצי מהקודם לו.

## חלק ד:

10.



מהגרף הנ"ל אפשר לראות את הביצועים של השחקנים השונים, נשווה ביניהם:

הביצועים של שחקני היוריסטיקה הפשוטה (simplen או improved) תלויים בזמן: אני רואים שביצועי simplen לא טובים לעומת השחקנים האחרים בעוד איכות ביצועי ה improve\_player תלויה בזמן המוקצה עבור כל סיבוב-ככל שמוקצה יותר זמן הביצועים משתפרים.

לעומת זאת, כאשר נבחן את ביצועי ה better\_h\_player מול ביצועי ה improved\_player אנו רואים ששיפור הזמנים גובר על שיפור היוריסטיקה ככל שהזמן המוקצה עבור K תורות עולה. זאת כיון שיש לשיפור הזמנים השפעה גדולה יותר על טיב התוצאה שיחזיר אלגוריתם min-max.

כמובן שביצועי ה improved\_better\_h תמיד טובים יותר ביחס לשאר השחקנים בכל נקודת זמן וזאת כי הוא מורכב גם מהיוריסטיקה משופרת וגם מחלוקת זמנים נבונה יותר.