מבוא לבינה מלאכותית

תרגיל בית 2

מאי אלבז 312124654

עדי שרון 312516131

8.6.20

1. נגדיר פורמלית את פונק' העוקב

נתחיל מלשים לב שלשחקן יש 4 מצבים עוקבים אפשריים – ימינה שמאלה למעלה או למטה. ניתן לזוז בכיוון אחד מפני ה4 שצויינו, בתנאי שהמשבצת המיועדת אינה אפורה, הינה בתחומי הלוח, והשחקן היריב לא נמצא בה, כלומר, זו משבצת לבנה.

1. נגדיר פורמלית את התנאים ההכרחיים ומספיקים על מצב s

I s מצב נצחון

ליריב אין לאן להתקדם בעוד לשחקן שלנו יש

II s מצב תיקו

גם ליריב וגם לשחקן שלנו אין לאן להתקדם

1. מקדם הסיעוף במשחק הוא 3. נסביר

עבור שחקן i במצב s כלשהו, יהיו לנו 4 אופציות לנוע- ימינה שמאלה למטה ולמעלה. נשים לב שהמצב היחיד בו יתאפשר לשחקן לבחור בכל צעד מבין 4 הצעדים שתיארנו , הוא מצב ההתחלה. בכל מצב שאינו מצב התחלה, ביצע השחקן פעולה קודמת שהביאה אותו למצבו הנוכחי, מכאן שאחת הקוביות מצידיו- ימינה שמאלה למטה או למעלה, כבר צבועה באפור, שכן מנקודה זו הגיע השחקן למיקומו הנוכחי. מכאן, שבכל המקרים שאינם מצב התחלה, יוכל השחקן לבחור מבין 3 אופציות תנועה בלבד. כמובן שבמקרים רבים הבחירה קטנה אף יותר ולשחקן יש אפילו פחות מ3 אופציות – כשהוא צמוד לשולי הלוח, בקרבת קוביה אפורה או חופף במרחב של השחקן השני, אולם, בהנחה והלוח גדול, ברוב המקרים אכן יהיו לשחקן 3 אופציות ולכן מקדם הסיעוף הוא 3.

6. נסתכל על ההיוריסטיקה המתוארת, לפיה הערך ההיוריסטי של מצב הוא מס המשבצות הלבנות השכנות למיקום הסוכן. להיוריסטיקה הזאת חסרון בולט. ההיוריסטיקה המתוארת היא ''קצרת ראיה'' – כלומר – היא מסתכלת על השכנים הצמודים למצב ולא על המסלול והדרך הישיגה מאותו מצב להמשך המסלול והדרך. כלומר, היא יודעת להגיד , בדומה לאלגוריתם חמדני, לאן כדאי לי ללכת עכשיו, אולם לא ניתן בעזרתה לתכנן אסטרטגיה שתתקוף את היריב או שתגן מפני סוכן מתחרה שמנסה 'לסגור' על הסוכן. היוריסטיקה הזאת מאפשרת לסוכן 'לשרוד' ולא לנצח.

7. נבחר שלושה רכיבים שונים המרכיבים את ההיוריסטיקה שלנו . נציג אותן לפי סדר חשיבותם, כלומר, לפי מידת ההשפעה שלהם בשכלול המשקלי של ההיוריסטיקה.

I – קרבה לשחקן היריב.

בעזרת שיטה זו נוכל תמיד להתקרב ליריב ולסגור עליו. לאחר משחקים רבים הבנו שכדי להבטיח ניצחון , או ליתר דיוק- כדי להימנע מתיקו, עלינו ליצור אסטרטגית תקיפה שתוביל לנצחון, כלומר, 'לסגור' על היריב ולכלוא אותו במרחב סגור קטן משלנו, מה שיאפשר לו פחות צעדי משחק ונצחון וודאי שלנו.

II – הישגיות.

כדי להוביל לניצחון, בהתאם למה שהסברנו ברכיב הקודם, אנו רוצים לגרום לכך שלשחקן שלנו יהיה מרחב גדול של משבצות לבנות אליהן יוכל להגיע, בעוד ליריב מספר מועט משלנו של משבצות כאלו- משבצות ישיגות, ובכך נבטיח את נצחוננו. לתנאי זה אנו קוראים הישגיות- reachability, ולצורך חישוב ההישגיות לא מספיק לנו לספור את כמות המשבצות הלבנות במשחק , אלא אנו רוצים לראות שמדובר במשבצות לבנות שאנו מסוגלים להגיע אליהן , כלומר שקיים מסלול לבן מהנקודה בה אנו נמצאים אל המשבצת, עם התחשבות במשבצות אפורות , מסגרת, ומיקום היריב בדרך. כשהשחקן שלנו יחליט על צעדיו, הוא יתחשב במסלול שבו ההישגיות שלו גבוהה- הוא לא חוסם לעצמו דרכים, וההישגיות של היריב נמוכה- היריב נסגר באיזור תחום, מה שיבטיח לנו ניצחון.

III- כמה שפחות משבצות סמוכות

זוהי בעצם אותה ההיוריסטקיה כמו של השחקן SimplePlayer, שמחשבת את מספר המשבצות הלבנות הסמוכות למיקום השחקן, ובוחרת ללכת למשבצת עם כמה שפחות אופציות. בחרנו בהיוריסטיקה הזו, מפני שהיא מאפשרת לשחקן להחליט לאן לזוז כשהוא הולך תחילה למקומות שנותנים לו פחות אופציות ושומר על מרחב הקוביות הלבנות להמשך. כך בעצם הוא מנצל עד תום את האופציות שבסביבתו. זה גם יגרום לשחקן להשאיר אחריו שובל צפוף יותר שיקשה על היריב לאגף אותו.

10. נתאר את הפונקציה f עם חסם הדוק ככל היתן. נשלים את הגדרת הפונקציה בפסאודו קוד.

def f(num\_leaves, last\_iteration\_time):  
 D =   
 num\_v =   
 time\_per\_v= num\_v/last\_iteration\_time  
 iteration\_time = time\_per\_v \*   
 return iteration\_time

נסביר. ראשית נציין שכפי שקבענו, מקדם הסיעוף הוא 3, וזה מה שמספר זה מייתג בקוד. הפונקציה f מקבלת את מספר \*העלים\* בעץ וכמות הזמן שלקחה האיטרציה האחרונה על העץ. אנו רוצים לחשב מתוך כך את כמות \*הצמתים\* בעץ כולו. כשנדע את כמות הצמתים (V) בעץ ואת הזמן בשניות שלקח לחשב עבור העץ כולו, נוכל לקבל חישוב ממוצע עבור צומת ומתוך כך לגזור את הזמנים עבור עץ גדול יותר בעל עומק (D) גדול ב1 מהעומק הנוכחי. משום שקבענו שמקדם הסיעוף הוא 3, נוציא לוג 3 למספר העלים. בעצם, עבור עץ מלא (המצב הגרוע ביותר) נקבל שעבור עומק D כמות העלים היא . משום שאנו לא בטוחים שאכן מדובר בעץ מלא, ניקח עיגול עליון למספר שקיבלנו. קיבלנו את עומק העץ. כעת נוכל לסכום את כמות הצמתים בכל רמה עד העומק שמצאנו. זוהי כמות הצמתים בעץ (שום תוך לקיחת חסם עליון של עץ מלא עם מקדם סיעוף 3) . החישוב הבא יהיה 'זמן העבודה' המוערך לצומת- זמן חישוב כל העץ לחלק לכמות הצמתים בעץ. כעת משחשבנו את זה, נחזיר את התוצאה הסופית, שהיא זמן העבודה על כל צומת כפול כמות הצמתים- שהיא כמות הצמתים של העץ מהאיטרציה הקודמת, ובנוסף העלים בעומק הנוכחי.

חלק ו

13. ההיוריסטיקה אותה קבענו היא ההיוריסטיקה אותה תיארנו בסעיף 7. ההיוריסטיקה מורכבת מ3 חלקים- מרחק מהיריב, הישגיות ומספר קוביות סמוכות. נתנו משקל זהה וגדול יותר לשתיים הראשונות, שיעזרו לנו "לאגף" את את היריב ולהוביל לניצחון. לרכיב השלישי נתנו משקל נמוך יותר, שיתן לשחקן להתקדם לכיוון שימצה את האיזור בו הוא נמצא וישמור מקומות טובים לפיתוח להמשך, וזאת בהנחה ששני הרכיבים לא הובילו לבחירה אחרת שטובה יותר להתקפה.

14. שחקן התחרות הוא אותו השחקן שתיארנו בחלק הראשון של התרגיל.

15.