

הצעת פרוייקט - Introduction to AI

הדר חבר 206996761 | מאירה כהן 212059679 | שירה רבינוביץ' 211689765 | נעם ברבירו 206505265

1. הבעיה אותה אנו מעוניינות לפתור היא מציאת אסטרטגיה מנצחת למשחק "סטרטגו". סטרטגו הוא משחק לוח צבאי לשני שחקנים, בו כל צד מנסה לתפוס את הדגל של הצד השני. במשחק ישנם חיילים שונים בעלי ערך מספרי שונה (דרגות צבאיות שונות), כאשר ערכי החיילים מוסתרים מהשחקן היריב וידועים רק לשחקן אליו הם שייכים, וחייל בדרגה גבוהה יותר יכול לנצח חייל נמוך יותר. ניתן לקרוא את ההוראות המלאות של המשחק בקישור [הבא](#). הבעיה למעשה מורכבת משתי תתי-בעיות: הבעיה הראשונה היא בחירת המיקום ההתחלתי של החיילים (כל שחקן מבצע בחירה זו והיא נסתרת מהצד השני). הבעיה השנייה היא בחירת מהלכים במהלך המשחק, בהסתמך על מצב הלוח הנוכחי.



2. חשבנו על מספר אפשרויות שיעזרו בבניית אסטרטגיה לשחקן במשחק: מיקום התחלתי:

- ניתן להגדיר היוריסטיקות שונות שינסו לתת הערכה לאיכות של סידורים התחלתיים שונים, ולבצע חיפוש local search כדי לנסות למצוא סידור אופטימלי - כאשר נגדיר פונקציה מסוימת שתגדיר מהם הסידורים "השכנים" של סידור מסוים (למשל, החלפת מיקומים בין 2 חיילים).
- אפשרות נוספת היא לבצע למידה Q-learning עבור הסידור ההתחלתי, כך שהשחקן יתאים את הסידור שלו ככל שהוא משחק יותר משחקים. (בהתחלה נריץ הרבה משחקים עם פוליסה "רנדומלית" כדי להגיע לאיזשהו סידור baseline, ולאחר מכן הלמידה תמשיך עם כל משחק נוסף שה-agent ישחק).

בחירת מהלכים:

- בניית knowledge base לשחקן שמכיל גם את הידע המוקדם שלו לגבי כמות החיילים שיש ליריב מכל סוג, וגם את הידע שהוא מגלה במהלך המשחק לגבי מיקומים של חיילים ספציפיים, חיילים שכבר הוסרו מהלוח וכד'.
- שימוש ב - alpha-beta pruning (בהסתמך על בסיס הידע של השחקן) עם עומק סופי שנקבע מראש, על מנת לחפש מהלך אופטימלי במצב נתון של המשחק. גם פה נצטרך להגדיר היוריסטיקות שונות שיתנו ציון למצבים של הלוח (כלומר יתנו ציון לעלים של עץ המיני-מקס). בעץ החיפוש של המיני-מקס, בשכבה של השחקן היריב נצטרך לקחת תוחלת על מספר אפשרויות שונות, משום שלא ידוע לנו בדיוק איפה כל חייל שלו ממוקם.

3. אנו חושבות שגישה זו מתאימה לפתרון הבעיה, משום שההחלטה לגבי הצעד הבא שלנו תלויה במיקומים האפשריים של חיילי היריב ובכיווני התזוזה האפשריים של החיילים שלו, ולכן עץ אלפא-בטא מתאים לבעיה. בנוסף, במשחק יש הרבה אינפורמציה שחבויה בתחילת המשחק ונחשפת במהלכו, לכן שמירה של knowledge base יכולה לתרום רבות לביצועי השחקן. בבחירת הסידור ההתחלתי, הצענו שתי גישות שונות למציאת הסידור. גישת הלמידה יכולה להתאים בכך שהagent שלנו ישפר את הסידור שלו ככל שהוא ייחשף ליותר משחקים שונים ואסטרטגיות שונות של יריבים. גישת החיפוש מתאימה בכך שאנו יכולים להגדיר קריטריונים אנושיים (expert methods) להערכת הסידורים ולמצוא את הסידור האופטימלי שמתאים להם. בנוסף גישה זו כנראה תיקח פחות זמן מאשר תהליך הלמידה, ואינה תלויה במאגר משחקים.

4. על מנת לבחון את בחירת הסידור ההתחלתי, נשווה את הביצועים עבור פוליסה קבועה, בין סידור התחלתי שנבחר ברנדומליות לסידור התחלתי שנבחר ע"י אחת מהשיטות שהצענו, ובנוסף נשווה בין שתי השיטות שהצענו לבחירת הסידור. על מנת לבחון את ביצועי הפוליסה, נבחן גם אחוז נצחונות וגם את תוצאות המשחק עצמו (גם במקרה של הפסד) - לדוג', כמות החיילים שנתפסו של היריב, כמות החיילים שלנו שנשארו על הלוח, מספר המהלכים שהמשחק נמשך עד לסיומו. נמדוד זאת מול שחקנים קיימים - גם מול שחקן רנדומלי וגם מול AI agents שקיימים כבר, וכמו כן נמדוד תחרויות בין agents שונים שאנחנו בנינו.