דו"ח התקדמות

חיפוש תת-אופטימלי חסום בעץ משחק מרובה שחקנים

מנחה: דור עצמון

שחר מרץ 208240275 פלג ביטון 203842703 אסף זקס 302329693 עומר נגר 307937714

תיאור של הפרויקט במצבו הנוכחי:

בפרוייקט נגדיר לראשונה תנאים לביצוע גיזומים תת-אופטימלים חסומים בעת חיפוש בעצי משחקים מרובי משתתפים, באמצעותם יבחר אלגוריתם חיפוש שלא לפתח תתי-עצים מסויימים לאורך החיפוש, ובכך יוכל להגיע לעומק רב יותר בעץ ולחזות תוצאה מדוייקת יותר, שכן מדובר בעצים בגדלים שאינם מאפשרים מעבר מלא על כלל הקודקודים בזמן פיזיבילי. בהתבסס על תנאים אלו הפרוייקט מציג אלגוריתם ראשון המחזיר פתרון תת-אופטימלי בעצי משחקים מרובי משתתפים, ומבטיח פתרון הרחוק עד כדי קבוע () מהערך האופטימלי (לדוגמה, אם הערך האופטימלי היא 10 ושווה 4, לא יחזור ערך הנמוך מ6).

על מנת להעריך את ביצועי האלגוריתם, מימשנו מחולל עצים רנדומליים, באמצעותו השוונו את ביצועי האלגוריתם לאלגוריתם Shallow המהווה בסיס לאלגוריתם שלנו ולמעשה מבצע על גבי אותם העצים גיזומים אופטימליים בלבד (). מטרת הניסוי לבחון כיצד שינוי ערכו של משפיע על ערך הER (expanding rate) של כל אחד מהאלגוריתמים, המבטא את היחס שבין מספר הקודקודים שפיתח האלגוריתם לבין גודל העץ במלואו, כמו כן לבחון את מידת ההשפעה של ערכו של על מידת ההצלחה של השחקן – נרצה לבחון האם הפסיד יותר פעמים. בנוסף נבחן בכמה הגדלת ערכו של השפיעה בפועל על התוצאה שהחזיר האלגוריתם.

בהסתכל על תוצאות הניסויים שביצענו עד כה ניכר כי הגדלת ערכו של מקטינה את ערכו של ER - כלומר האלגוריתם מפתח פחות קודקודים, ואמנם התוצאה המתקבלת במקרים רבים זהה או קרובה לזו שחוזרת על ידי האלגוריתם האופטימלי כך שיחס הנצחונות של השחקן כמעט ואינו נפגע. כמו כן ניכר שככל שעץ המשחק עמוק יותר מתאפשר גיזום נרחב יותר של העץ.

בהמשך, נרצה לבחון את ביצועי האלגוריתם במשחק חי מול אלגוריתמים מוכרים. לצורך כך נממש אלגוריתמים אלו וסימולציית משחק מלאה. תפקידה של סימולצייה זו לבחון את השערתנו כי תחת עצים שחקירה מלאה שלהם אינה פיזיבילית ונעשה שימוש בהיוריסטיקה, האלגוריתם יצליח להשיג תוצאה טובה מאלגוריתמים אופטמליים, שכן יחקור פחות קודקודים לרוחב, יגיע לעומקי העץ ויוכל לחזות תוצאה מדוייקת יותר.

משימות שבוצעו מהאקתון:

1. עדכון האלגוריתם – נמצאה דוגמה סותרת לאלגוריתם שהצגנו בהאקטון ויצרנו גרסה חדשה השומרת על התנאים שהגדרנו לגיזום תת-אופטמלי חסום.
2. תיעוד להכנת ספר פרויקט:
3. הצגה מפורטת של כלל האלגוריתמים השונים שיצרנו בדרך לתוצאה.
4. דוגמאות להפרכת האלגוריתמים שנמצאו עד היום.
5. הוכחת נכונות של האלגוריתם הנוכחי.
6. מימוש קוד:
7. מימוש האלגוריתם הנאיבי MaxN.
8. מימוש האלגוריתם Shallow.
9. מימוש האלגוריתם Bounded אותו הפרוייקט מציג.
10. מימוש עצים רנדומליים.
11. תחילת מימוש סימולציית משחק.
12. הרצת ניסויים באמצעות עצים רנדומליים וניתוח ביצועים.

משימות להמשך:

1. מימוש דומיין המשחק – הגדרת מצבים חוקיים, פונקציית מעבר בין מצבים, פונקציית הערכה, פונקציית היוריסטיקה והטמעת המימושים בסימולציה הקיימת (4.4 - 25.4).
2. מימוש אלגוריתם Paranoid המבצע רדוקצייה לעץ משחק לשני שחקנים, לטובת השוואה נוספת של ייעילות האלגוריתם .(25.4 - 2.5)
3. מימוש אלגוריתם Bounded Paranoid- גרסה תת אופטימלית של Paranoid לטובת השוואה נוספת (2.5-9.5).
4. ביצוע בדיקות והרצת ניסויים (9.5 – 16.5).
5. ניתוח תוצאות הניסויים .(16.5 - 23.5)
6. הכנת סרטון תדמית לפרויקט וכתיבת תקציר על הפרויקט .(23.5 - 30.5)
7. הרצת ניסויי השלמה (במידת הצורך), הסקת מסקנות בדבר ביצועי האלגוריתם, וכתיבת המלצות להמשך מחקר בתחום .(30.5-6.6)
8. הכנת ספר הפרויקט .(6.6-16.6)

סיכונים, אתגרים ובעיות:

1. הרצת ניסויים שונים על עצי משחק עמוקים יחסית מובילה לסיבוכיות זמן גדולה ודורשת תכנון מקדים למימוש ולניסוי.
2. הפתרון התת אופטימלי בסימולציית המשחק אינו מייעל בצורה משמעותית או שאינו משתלם מבחינת טרייד אוף של זמן ריצה ואיכות הפתרון.