**מבוא לבינה מלאכותית – רטוב 2**

**חלק א':**

3. השחקן הבסיסי בכל מהלך בוחר מתוך רשימת המהלכים החוקיים את המהלך עם הציון הגבוהה ביותר לפי פונקציית היוריסטיקה, אם מספר מהלכים קיבלו ציון מקסימלי הוא באקראי אחת מהם.

פונקציית ההיוריסטיקה מחזירה את הניקוד שיתקבל מכל מהלך.

**חלק ב':**

1. נשתמש בהיוריסטיקה המתחשבת בניקוד, מרחק מהרוחות, האם הרוחות מפוחדות או לא ומרחק מהאוכל הכי קרוב:

הניקוד הכללי יורכב מהמרכיבים הבאים:

בונוס אוכל: עדיפות לצעד שמקרב את פקמן לאוכל הקרוב ביותר.

בונוס רוחות: מציאת הרוח הקרובה ביותר ומתן בונוס לפי המרחק ממנה אם היא מפוחדת ובונוס שלילי אם היא לא מפוחדת.

בונוס ניקוד: כמו הסוכן הפשוט.

2. ההיוריסטיקה הנ"ל תשפר את הסוכן הפשוט ממספר סיבות:

א. בהינתן מצב שבו פקמן יכול ללכת ימינה או שמאלה ויש אוכל מימינו ומשמאלו ושני צעדים ימינה יש רוח לא מפוחדת, הסוכן הפשוט לא מנתח את מיקום הרוחות ולכן במקרה זה הוא יבחר באופן אקראי ימינה או שמאלה למרות שפועל צעד ימינה יקרב את פקמן לרוח הזדונית.

ב. בהמשך לאותה דוגמא אם יש לפקמן הזדמנות לעשות מספר צעדים כדי לאכול רוח מפוחדת הסוכן הפשוט לא יתחשב בזה.

ג. כמו כן בסוכן המשופר שלנו פקמן ישאף תמיד להגיע לאוכל שכן הוא מקבל בונוס ככל שמתקרב לאוכל(לא אופטימלי כי לא מתחשב בקירות).

**חלק ג':**

1. ההנחה היא בסדר קבלת ההחלטות(אנחנו הנחנו שהיא לפי סדר מספר האינדקס של הרוחות) כמובן שבאופן כללי זו הנחה לא נכונה והסדר לא ידוע.

2. היה ניתן להגדיר עץ שבו יש שכבה אחת של פקמן ושכבה אחת של הרוחות(כל הרוחות כ"אויב" אחד). והסיעוף מהחלטה של פקמן הייתה ככמות המצבים האפשריים של כל הרוחות.

יתרונות: פשטות וביצועים – פחות קריאות רקורסיביות והתחשבות בשתי שכבות בלבד: פקמן והאויב.

חסרונות: בצורה זו הרוחות פועלות כגוף אחת, שהן היו מחליטות אחת אחרי השנייה ההחלטות היו גמישות יותר וכל החלטה הייתה תלויה בקודמותיה.

**חלק ד':**

1. האלגוריתם שנלמד לא תלוי כלל במבנה בעץ, כלומר מבחינת מימוש לא תיהיה לזה כל השפעה.

מבנה העץ יכול להשפיע על כמות הגיזומים: אם נשווה למשל את העץ הקיים(עץ א') לעומת העץ שהוצע בחלק ג' סעיף 2(עץ ב') אז ניתן לתאר זאת שעץ א' מתפרס לעומק ועץ ב' מתפרס לרוחב כלומר, בעץ א' פעולת גזימה מוקדמת תוביל לגזימה של הרבה יותר צמתים מאשר גזימה באותו מקום בעץ ב'.

3. האלגוריתם יבחר באותם מהלכים בדיוק רק שבנוסף, יגזום מהלכים לא רלוונטיים מה שיוביל למעשה להתנהגות זהה בפחות זמן ריצה.

**חלק ה':**

2. השינוי ביחס לסוכנים הקודמים הוא שבסוכנים הקודמים הנחנו את המקרה בו בחירת ערך המינימקס מינימלית וכעת הבחירה תלויה בפילוג רנדומלי.

כעת נצפה לקבל תוצאות טובות כיוון שבמינימקס ציפינו לערך הגרוע ביותר.

<הכנס דוגמא כאן>

**חלק ו':**

1. התפלגות התנועה של הרוח תלויה בפרמטרים ההסתברותיים ביצירת מופע של הרוח. אם הפרמטרים הם 0 אז הרוח מתנהגת כמו רוח רגילה ותבחר פעולה באופן רנדומלי המתפלג באחידות.

פרמטר נוסף שבא לידי ביטוי בהחלטת הפעולה הוא האם הרוח מפוחדת או לא ובהתאם לכף תפעל הרוח על פי האסטרטגיה הבא:

אם לא מפוחדת, תנסה לרדוף אחרי פקמן ואם כן, תנסה לברוח ממנו בחצי מהמהירות.

3. ההבדל העיקרי הוא בחישוב התוחלת: ב random התוחלת היא של משתנה מקרי שמתפלג באופן אחיד ואילו ב directional התוחלת מחושבת על ההתפלגות שתוארה בסעיף הקודם(כתלות בהסתברויות שמוכנסות כפרמטרים).

4. הצעות ייעול לרוחות:

א. כאשר אין קפסולות כל הרוחות יכולות לתקוף את פקמן ללא חשש.

ב. לחזות את הצעדים של פקמן לפי המרחק של פקמן מהאוכל הכי קרוב אליו.

**חלק ז':**

נציג מבחן שבודק עם היוריסטיקה מחלק ב' טובה יותר מההיוריסטיקה מחלק א':

- ההיוריסטיקה מחלק ב' טובה יותר (התחשבות במספר פרמטרים).

- ההיוריסטיקה מחלק א' טובה יותר (התחשבות רק בניקוד).

נריץ 5000 משחקים עם כל אחד ונחשב את תוחלת הניקוד הסופי.

- תוחלת הניקוד של היוריסטיקה א'.

- תוחלת הניקוד של היוריסטיקה ב'.

אם נדחה את השערת האפס, אחרת לא.