**קורס: בינה מלאכותית.**

**עבודת סוף:** Puzzle Solver.

**שם מלא ות.ז:** יהונתן כהן 206087702.

**פונקציה יוריסטית** – מרחק מנהטן.

**הוכחת הפונקציה היוריסטיתh :**

**Consistent**:

נגדיר את c(a,b) להיות העלות של הדרך הקצרה ביותר בין a ל -b(שניהם קודקודים המהווים מצב של משחק).

אז נוכל להגיד שh היא עקבית אם לכל שני קודקודים a,b

h(a)<= h(b)+c(a,b) ונניח שb הוא קודקוד שפותח ע"י a .

כל מצב במשחק שלנו יכול ליצור לכל היותר 8 מצבים חדשים, תזוזה של שני מספרים ימינה או שמאלה(1,2), תזוזה של מספרים למעלה ולמטה(3,4), ותזוזה של כל מספר באופן עצמאי(5,6,7,8) לכל כיוון אפשרי(למטה למעלה ימינה שמאלה).

אחרי שאנחנו מזיזים מספר ממקום כלשהו למקום אחר, אנחנו מגיעים למצב חדש של משחק , ונניח שקיימים מס מספרים שלא נמצאים במיקום שלהם(1,2...).

אפשר לחלק את המצב החדש למס מקרים:

**מקרה 1)** מקרה בו שני מספרים נמצאים במיקום שלהם ואז ערך הפונקציה היוריסטית תהיה :

H(a) = h(b)+2 (+2 מאחר ושני מספרים נמצאים במיקום שלהם(כל אחד מהם עבר מרחק 1 מהמיקום הוקדם))

<=h(b)+c(a,b).

H(a) = h(b) + 2 <= h(b) + c(a,b)

**מקרה 2)** מקרה נוסף ,מצב חדש שנוצר בו שני מספרים נמצאים מחוץ למיקום שלהם(באופן דומה 1) .ואז החישוב הינו:

H(a) = h(b) – 2 (שני מספרים זזו מהמקום שלהם ב-1 לכן -2 )

<= h(b) - 2 + c(a,b)

<= h(b) + c(a,b)

מקרה 1 ו-2 הם מקרים בו אנו מוזיזים שני מספרים יחד(למטה, למעלה, שמאלה וימינה).

**מקרה 3)** מקרה בו מזיזים מס' אחד לכיוון כלשהו, מקרה בו אחד במיקום שבו צריך להיות או שזז ממקומו.

H(a) = h(b) + 1 – 1

=h(b)<=h(b)+c(a,b)

**Admissibility:**

אם h היא admissible , אז לפי הגדרה h(a\*) = 0 , אם a\* הוא קודקוד המטרה.

נניח בשלילה ש h(a) > c למצב התחלתי a כלשהו , נשים לב שכל מספר יכול לזוז מקום אחד בלבד ואז לכל היותר ערך הפונקציה היוריסטית ירד ב1,(אצלנו 2 כי אנחנו יכולים להזיז שני לבנים), לכן לקודקוד המטרה ניתן להגיע ב c צעדים 🡨

h(a\*) >= h(a)-c > 0 וזה מוביל אותנו לסתירה מאחר וh(a\*) אמור להיות 0.

מאחר וכל מספר אמור להיות נמצא במקום שלו לכן חייב להיות ש h(a)<= c לכל a ולכן h היא admissible.