שובל טיירו 318554821**.**

**הוכחה לפונקציה היוריסטית:**

בחרתי להשתמש בפונקציה היוריסטית הבאה:

השתמשתי בפונקציה הידועה מרחק מנהטן, פונקציה לחישוב המרחק בין המיקום הנוכחי של בלוק מסוים לבין המיקום שלו ב-goal state.

בנוסף עבור כל בלוק שצריך להזיז הכפלתי בעלות אשר תיתן אינדיקציה כי הבלוק הזה יקשה/ יקל על החיפוש של הפתרון הקצר ביותר.  
עבור הזזת בלוק בודד -הכפלתי ב-3 .  
אחרת עבור הזזה של 2 בלוקים, הכפלתי ב-2 על מנת לתת לפעולה זו תעדוף גבוה יותר.

**הפונקציה היוריסטית היא admissible :**  
**צ"ל :**   
- הוא קודקוד, מצב אפשרי של הלוח.  
- הפונקציה היוריסטית.  
- הערכה של בנוגע לעלות הגעה מ- ל-goal state.  
- העלות במיטבית של ההגעה מ- ל-goal state.  
 היא admissible אם ורק אם מתקיים : .

**הוכחה:**  
מרחק מנהטן היא היוריסטיקה קבילה מכיוון שיש להעביר כל בלוק לפחות את מספר המקומות שבינו לבין מיקומו הנכון ב-goal state.  
העלות עבור הזזה של בלוק בודד הינה 5, עבור 2 בלוקים במאונך העלות הינה 6 ועבור 2 בלוקים במאוזן העלות הינה 7. כלומר המספר המקסימלי אשר מהווה חסם תחתון לעלויות הזזה הינו 3 ולכן כאשר הכפלנו ב3 או ב2 בעצם הפונקציה היוריסטית תחזיר עלות משוערת קטנה יותר מהעלות האמיתית. מש"ל.

**הפונקציה היוריסטית היא consistent:  
צ"ל:  
-** 2 קודקודים, מצבים מסויים של הלוח.  
- עלות המסלול הקצר ביותר מ- ל-.- הפונקציה היוריסטית.  
- הערכה של בנוגע לעלות הגעה מ- ל-goal state.  
 היא consistent אם מתקיים:

**הוכחה:**נניח כי עלות ההגעה מקודקוד מסויים לקודקוד ה-goal הינה t. נקח קודקוד קודקוד בן של הממשיך לעבר ה-goal.  
נראה כי העלות של גדולה יותר מ-t.   
נחלק למקרים:  
1. , אותו הקודקוד לכן העלות של קודקודים אלה שווה ואכן הדבר מתקיים.  
2. , הקודקודים לא שווים ולכן כדי להגיע מ- לקודקוד יש צורך לבצע הזזות על הלוח. במידה ונזיז 2 בלוקים יחדיו העלות המינימלית של הזזה עבור כל בלוק תהיה 3 (מאחר ומזיזים או בעלות 6 או בעלות 7). או בהזזה של בלוק בודד העלות תהיה 5. כלומר העלות של פעולת הזזה כלשהי תהיה לפחות t+3. בנוסף מעלה הוכחנו עיקביות ולכן ניתן לראות כי אכן מתקיים . מש"ל.