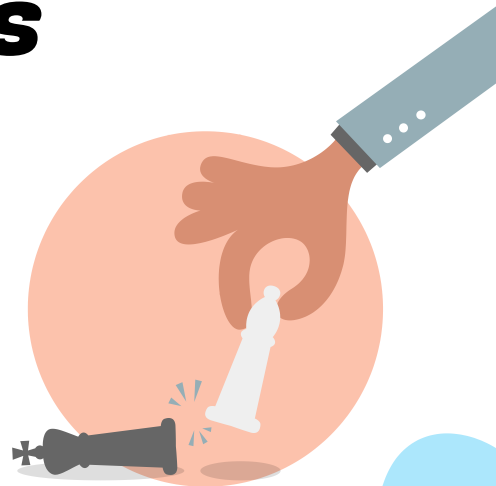
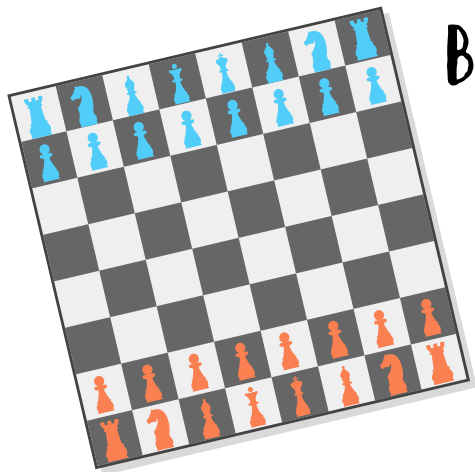


N- Queens & Knights

BY ALMOG LEV & SAPIR DEUTSCHER



The Problem

בפרויקט זה אנו נרחיב את בעיית N-Queens באופן הבא:

- עבור לוח שחמט בגודל $N \times N$ נרצה למקם N כלים שהם קומבינציה אפשרית של **מלכות** ו**פרשים** כך שאף כלי לא מאיים על כלי אחר.
- נקרא לבעיה שלנו N-Queens & Knights.

המטרה:

- בהינתן N כלים הממוקמים בצורה שרירותית על הלוח, נרצה לשפר איטרטיבית את מצב הלוח.
- לאחר \maxIter איטרציות לכל היותר, כמות הסתירות בין הכלים תהיה מינימלית (סתירה = כאשר כלי אחד מאיים על כלי אחר).

The Research

אנו נתמקד באלגוריתם האופטימיזציה האיטרטיבי Hill Climbing. נציג 2 וריאציות שלו-

- First Choice Hill Climbing - בוחר את ה-state הראשון שמשפר.
- Stochastic Hill Climbing - מבין כל ה-states שמשפרים, נבחר את ה-state בצורה רנדומלית.

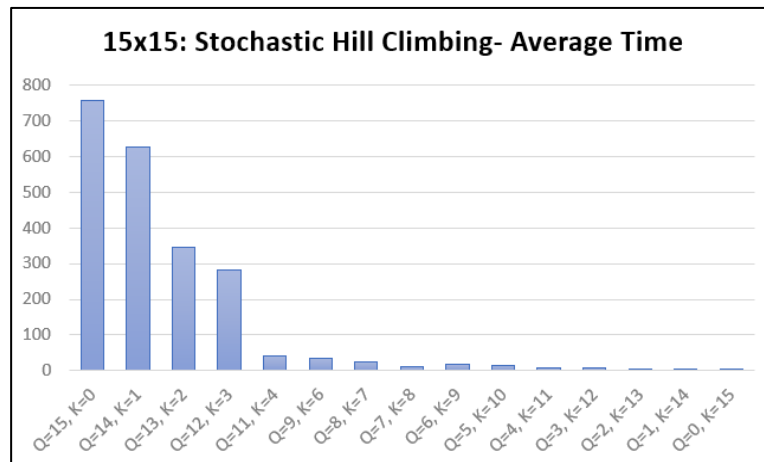
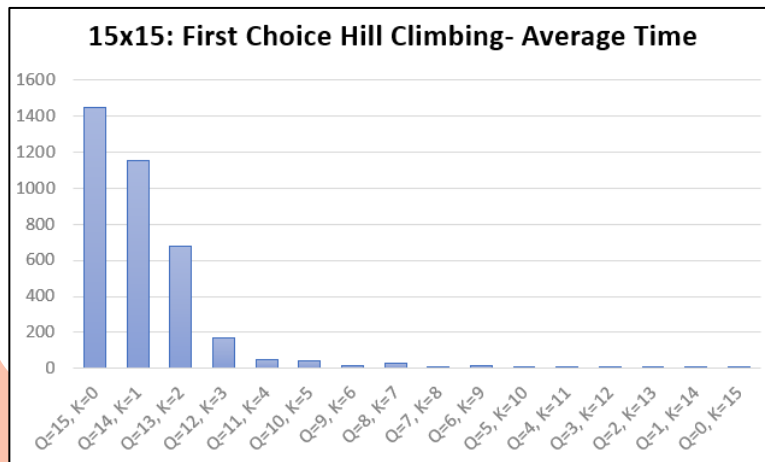
נריץ את שתי השיטות על בעיית ה-N-Queens & Knights:

- מחקר ראשון- נחקור את כל הקומבינציות האפשריות של מלכות ופרשים עבור לוח בגודל קבוע. נבדוק האם יש קשר בין הקומבינציות לזמן הריצה ולכמות האיטרציות בכל אלגוריתם בנפרד.
- מחקר שני- נשווה בין שני האלגוריתמים ונחקור מתי כדאי להשתמש בכל אחד מהם.

Results & Conclusions

מסקנות מהמחקר הראשון-

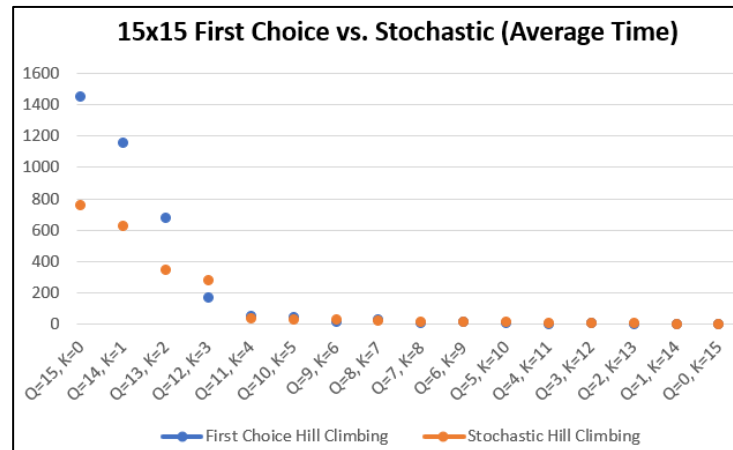
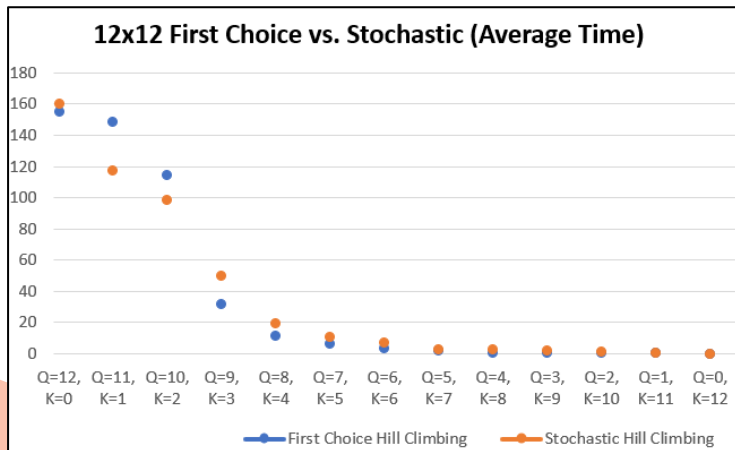
- כאשר כמות המלכות < כמות הפרשים, לוקח זמן רב למצוא פתרון אופטימלי.
- ככל שהלוח גדול יותר, זמן הריצה גדל.



Results & Conclusions

מסקנות מהמחקר השני-

- שני האלגוריתמים מוצאים פתרון אופטימלי חוקי.
- ככל שהלוח גדל הפערים בין האלגוריתמים הולכים וגדלים לטובת ה-Stochastic Hill Climbing:
 - זמן הריצה הממוצע של Stochastic מהיר יותר מ-First Choice.
 - כמות האיטרציות הממוצעת של Stochastic קטנה יותר מ-First Choice.
- ככל שכמות המלכות קטנה, לאלגוריתמים יש ביצועים דומים.



Fun Facts

290 ***Total Executions*** (12x12 board: 130 , 15x15 board: 160)

1,631 ***Total Iterations***

34,123_{sec} ***Total Run-Time which is*** **9.48**_{hours}

161 ***Longest Iteration Per Execution***

4,854_{sec} ***Longest Iteration Run-Time which is*** **81**_{min}

THE END.

