

בינה מלאכותית | מטלה 2 | 206118754

1. דגשים בעבור מימוש האלגוריתמים:

- בעבור אלגוריתם מס' 3 – Simulated Annealing, פונקציית הטמפרטורה הינה פונקציה ליניארית שעבור כל t מחזירה את הערך $(\frac{1}{100} \cdot t) - 1$, כלומר יוצרת ערכים בין 0 ל 1 בקפיצות של 0.01.

2. CPS I - בעיית 4 המלכות כבעיית CSP.

תיאור הבעיה: בהינתן לוח בגודל 4×4 ו-4 מלכות, אני נרצה לסדר את ארבעת המלכות על הלוח כך שאף מלכה לא תהיה מאוימת ע"י מלכה אחרת.

הגדרת הבעיה כבעיית CSP :

- נניח שעבור כל עמודה בלוח, יכול להיות אך ורק מלכה אחת.

• משתנים :

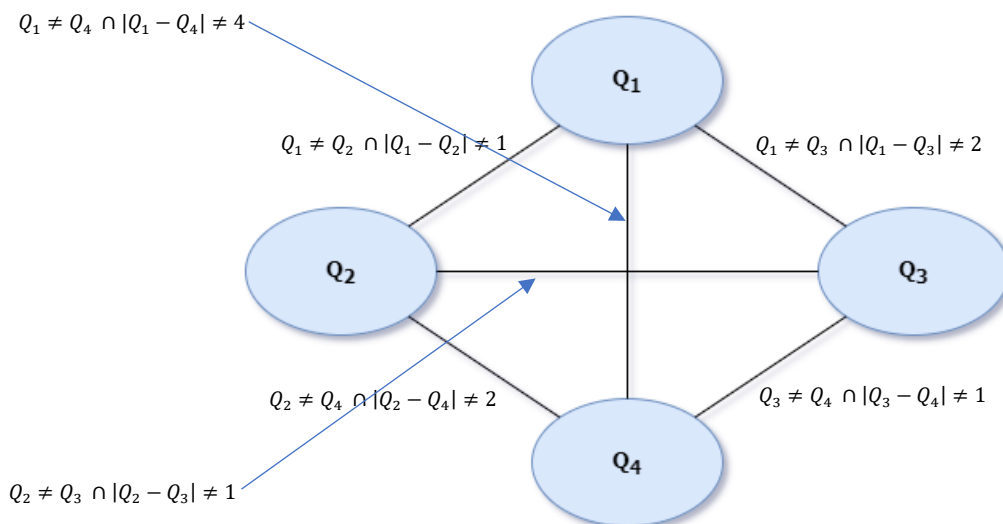
נגדיר את המשתנים הבאים: Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 כאשר Q_i יהיה מיקום השורה של המלכה מעמודה i .
מכיון שהלוח הינו מגודל 4×4 אזי $Q_i \in \{1, 2, 3, 4\}$ ולכן נגדיר את הדומיין שלנו בצורה הבאה:
$$\text{domain}(Q_i) = \{1, 2, 3, 4\} \quad \forall Q_i$$

• אילוצים :

1. $Q_i \neq Q_j \leftarrow$ המלכות לא יכולות להיות משובצות באותה השורה.
 2. $i \neq j \leftarrow$ המלכות לא יכולות לביות משובצות באותה עמודה.
 3. $|Q_i - Q_j| \neq |i - j| \leftarrow$ ההפרש בין מיקומי העמודות אינו יכול להיות שווה להפרש מיקומי השורות, כלומר, מכלות לא יכולות להיות משובצות באותו האלכסון.
- בצורה כוללת:

$$\forall i(\forall j((i \neq j) \rightarrow (Q_i \neq Q_j) \cap (|Q_i - Q_j| \neq |i - j|)))$$

• שרטוט הגרף :



3. CPS II – סיבוכיות זמן עבור אלגוריתם AC-3 .

אלגוריתם ה AC-3 מכיל בתוכו את פונקציית העזר REVISE אשר מבצעת את הבדיקות בין ה domains של שני המשתנים שהיא מקבלת. פונקציה זו עוברת על כל ערך ברשימת ה domain של המשתנה הראשון שהיא מקבלת כ – Input ובודקת האם יש משתנה מה domain של המשתנה השני שאותה מקבלת אשר יענה על האילוץ הנדרש. בצורה דומה, מתבצעת גם בדיקה הפוכה, כלומר האם יש השמה מספקת בין ה domain של המשתנה השני ל domain של המשתנה הראשון.

סיבוכיות הזמן של פונקציית העזר היא: $O(\max\{d_i, d_j\})^2 = O(d^2)$

אנו נבחרת את הערך המקסימלי מבין ה domains של שני האילוצים עבור המקרה "הגרוע" ביותר, ומכיון שעוברים על רשימת ה domains אחת מול השנייה ולהפך, הערך יהיה בחזקת 2.

בהנחה שבאלגוריתם AC-3 ישנן n קשתות, כלומר n אילוצים לבדיקה (התור מאותחל עם n קשתות), עבור כל קשת האלגוריתם מפעיל את הפונקציה REVISE, ושולח אליה את כל זוגות המשתנים המחוברים בקשת בניהם ולכן סה"כ סיבוכיות זמן הריצה הינה: $O(n \cdot d^2)$.