**תיאור אלגוריתם הפתרון:**

מדובר בבעיית אופטימיזציה של קומבינציות תחת אילוצים.

הבעיה דומה במהותה ל"בעיית תרמיל הגב הבינארי" בתוספת מורכבות:

* לכל עצם יש וקטור אפשרויות, לא מופע יחיד.
* אילוץ המשקל מורכב יותר, אינו רק אילוץ כולל (100 משבצות), אלא גם אילוץ אי-חפיפה בין העצמים.

בדומה לבעיית תרמיל הגב, בשל כמות הקומבינציות הגבוהה, לא ישים לבדוק את "משקל" התוצאה עבור כל אחת מהקומבינציות האפשריות, ויש לצמצם את כמות הקומבינציות הנבדקות.

השלבים:

1. יצירת בסיס מרחב האפשרויות: "פריסה" של מרחב הפוזיציות האפשריות בלוח של כל אחת מהצורות: וקטור מטריצות מיקומים אפשריים.
2. מיון בסדר עולה של הצורות לפי כמות הפוזיציות / מיקומים האפשריים לכל אחת (קורלטיבי גם לגודל הצורה).
3. בניית וקטור הקומבינציות **החוקיות** בין שתי הצורות העליונות במיון.
4. בניית וקטור הקומבינציות החוקיות בין הווקטור מסעיף קודם לצורה הבאה במיון.
5. חוזר חלילה באיטרציות מול כל אחת מהצורות.

מודל זה עדיין משאיר סיבוכיות גבוהה, ומרחב רב מידי של קומבינציות לבדיקה. ניתן להגיע איתו לחישוב פתרון עד גודל לוח 6X6 לערך.

שיפור אפשרי במודל: צמצום ראשוני של מספר הצורות באמצעות בניית "בלוקים הומוגניים" של חיבור בין שתיים או יותר צורות, והרצת המודל המתואר על הבלוקים.

כללים להגדרת "בלוק הומוגני":

* בלוק הומוגני יוגדר ככזה אשר שטח הפנים שלו רציף/מלא/אחיד.
* הרוחב הכללי / הגובה הכללי של הבלוק לא יעלו על גודל הלוח (10 בתרגיל זה).
* כל צורה יכולה להיכלל רק בבלוק אחד!

דוגמאות ל"בלוקים הומוגניים":

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | 10 | 5 | 5 | | 10 | 10 | 5 | |  | 10 | 5 | | 10 | 10 | 5 | |  | 5 | 5 | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 2 | 2 |  |  | |  | 2 | 2 |  | 2 | |  |  | 2 | 2 | 2 | |  | 7 | 7 | 7 | 2 | | 7 | 7 | 12 | 7 | 7 | | 7 | 7 | 12 | 12 |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 14 | 14 | 5 | 5 | | 12 | 14 | 14 | 5 | | 12 | 12 | 14 | 5 | | 14 | 14 | 14 | 5 | |  |  | 5 | 5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | 11 | 11 |  |  | |  |  |  | 11 | 11 | 11 | 11 |  | |  |  |  | 16 | 4 | 4 | 11 | 11 | |  | 16 | 16 | 16 | 6 | 4 |  |  | | 16 | 16 | 6 | 6 | 6 | 4 |  |  | | 16 |  | 6 |  |  |  |  |  | |

להלן תוצאת האלגוריתם בהרצה על לוח 6X6

|  |  |
| --- | --- |
| Solution | Weight |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 7 | 7 | 7 | 1 | 1 | | 7 | 7 | 9 | 7 | 7 | 1 | | 7 | 7 | 9 | 10 | 4 | 4 | | 12 | 0 | 9 | 10 | 10 | 4 | | 12 | 12 | 9 | 9 | 10 | 4 | | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 0 | | 33 |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | | 7 | 7 | 9 | 7 | 7 | 5 | | 7 | 7 | 9 | 13 | 13 | 5 | | 12 | 0 | 9 | 0 | 13 | 5 | | 12 | 12 | 9 | 9 | 5 | 5 | | 9 | 9 | 9 | 15 | 15 | 15 | | 33 |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | | 7 | 7 | 9 | 7 | 7 | 5 | | 7 | 7 | 9 | 1 | 0 | 5 | | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 5 | | 0 | 1 | 9 | 9 | 5 | 5 | | 9 | 9 | 9 | 15 | 15 | 15 | | 33 |