ממ"ן 12

שאלה 1.א.

השלמת מודל המעברים:

שאלה 1.ב.

שאלה 1.ג.

נתבונן ביוריסטיקה הבאה:

(המקרה הראשון הוא מצבים שאינם קבילים).

היוריסטיקה עיקבית, כי כל פעולה מורידה לכל היותר 2 מהסכום , וזה במקרה שהספינה שטה מהגדה השמאלי וימיני, כלומר b הופך מ-0 ל-1, ועל כן היוריסטיקה של המצב הבא תהיה לכל היותר 1 פחות מהיוריסטיקה של המצב הקודם. בכל מצב אחר היוריסטיקה אינה משתנית (אם מזזים רק אחד מתוך ), או גדלה (אם חוזרים מהגדה הימיני לשמאלי).

מכיון שהיא עיקבית, היא קבילה.

ניתן לראות שהיא אכן קבילה ועקבית בםטרון האופטימלי, וכן שהוא גורם לחיפוש best-first חמדני להגיע לפתרון הטוב ביותר:

מש"ל.

שאלה 2.א.

נניח כי צמתים נבדקים כאשר הם מתווספים לfrontier.

BFS:

ה-frontier תראה כך:

Iterative Deepening:

Uniform Cost Search:

Greedy:

:

מש"ל.

שאלה 2.ב.

הפונקציה קבילה.

לכל צומת, הפונקציה היוריסטית נותנת ערך שהיא חסם תחתון על המחיר האמיתי למצב מטרה הקרוב ביותר לצומת. כך לדוגמא, אם נסמן ב- את המחיר מ-n למצב המטרה הכי קרוב. כך:

מש"ל.

שאלה 2.ג.

לא. הפונציקה נותנת ל-A ערך של 9 ול-E ערך של 1. אבל המחיר להגיע מ-A ל-E הוא 7. ולכן המשוואה של עקביות לא מתקיימת, כי .

מש"ל.

שאלה 3.א.

מצב של הבעיה הוא לוח של , שבו מסומנים משבצות שבו יש פרשים ב-2, משבצות שבו אסור שיהיו פרשים ב-0, ומשבצות ריקות שיכולים להיות בהם פרשים ב-1.

המצב ההתחלתי הוא לוח של שבו כל המשבצות מסומנים ב-1.

לכל מצב, כל הפעולות האפשרויות הוא הצבת פרש בכל משבצת שמסומן ב-1.

מודל המעברים הוא הצבת פרש. הצבה זו מתפרשת כהפיכת משבצת שמסומנת ב-1 למשבצת שמסומנת ב-2, והפיכת כל המשבצות שהפרש החדש מאיים עליהם ב-0.

פונקצית המטרה מחזירה את מספר המשבצות המסומנות ב-2, שהם מספר הפרשים המוצבים על הלוח.

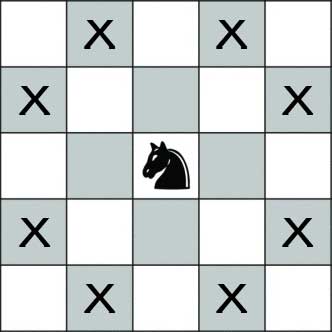
מצב מטרה הוא מצב שבו לא קיים משבצת שמסומן ב-1. זהו גם מקסימום מקומי של פונקציית המטרה, שכן אין עוד משבצת להציב בו.

שאלה 3.ב.

יהי לוח של . ניתן לצבוע כל משבצת בשחור או לבן, בדומה ללוח שחמט,ע"פ הכלל הבא: נצבע את הפינה הימינית עליונה בשחור. לכל משבצת, אם המשבצת שמימינה או מלמעלה הוא שחור, אז נצבע אותו בלבן. אחרת נצבע אותו בשחור.

יש כעת משבצות שחורות ו-. זאת משום שבכל שורה אי-זוגית יש משבצות שחורות ו- משבצות לבנות, ובכל שורה זוגית יש משבצות לבנות ו- משבצות שחורות.

איום של פרש נראה כך:



ניתן לראות בקלות שהפרש מאיים רק על משבצות מצבע אחר.

לכן ניתן להציב פרש בכל משבצת שחור בלי שהם יאיימו אחד על השני. לכן אפשר להציב לפחות פרשים בלוח של .

מש"ל.

שאלה 3.ג.

יהי לוח מסדר . נצבע אותו כפי שתיארנו בסעיף הקודם.

נציב פרש בכל משבצת לבנה. לאחר ההצבה, הלוח נראה כך:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |

ניתן לראות בקלות שזהו מצב מטרה, כי אין שום משבצת במסומן ב-1. אך זהו רק מקסימום מקומי, שכן מוצבים 12 פרשים, ובסעיף הקודם הוכחנו שניתן להציב פרשים. אם כן, זהו מקסימום מקומי, אך לא גלובלי.

מש"ל.

שאלה 4

נציג יחיד באוכלוסיה כמחרוזת של 10 מספרים, כאשר כל מספר הוא 1 או 2. אם במקום ה-i במחרוזת יש מספר x, אז המספר i נמצא בקבוצה x. תמיד יהיו 5 פעמים 1 ו-5 פעמים 2.

האוכלוסיה הראשונית תהיה .

פונקציית ההתאמה תהיה מוגדרת כך: נסכום את כל ערכי המיקום של המקומות בו נמצא הערך 1, ונסמן סכום זה ב-S. אנו רוצים שהסכום יהיה קרוב ככל האפשר ל-36. לכן נחזיר .

כעת נכפיל את כל ערכי המיקום של המקומות בו נמצא הערך 2 ונסמן את המכפלה ב-M. אנו רוצים את המכפלה הקרובה ביותר ל-360. לכן נחזיר .

לסיכום, הפונקציה תחזיר , שהוא מספר בין 0 ל-1. המספר גדול יותר ככל שהיחיד קרוב יותר ליחיד הרצוי.

מדיניות בחירת ההורים: בחירה רנדומלית בעזרת פונקציית ההתאמה.

הורשה: נעבור על ההורים- בכל מקום בו יש להם אותו ערך, ניתן לבן את הערך הזה. בכל מקום i בו יש להם ערך שונה, נמצא עוד מקום j בו יש להם ערך שונה (בהכרח קיים אחד, כי לשניהם יש 5 פעמים 1 ו-5 פעמים 2), ונבחר באופן רנדומלי לתת לבן ערך של 1 או 2 במקום i, ואת הערך השני ב-j.

מוטציה: בהסתברות נמוך, נבחר מקום רנדומלי במחרוזת, ואז נמצא עוד מקום נדרומלי עם ערך שונה מהמקום הראשון שנבחר. נחליף בין הערכים של שני המקומות.

כעת נריץ את האלגוריתם. פונקציית התאמה:

הדור הבא יהיה (הזוג הוא ההורים, החץ ראשון הורשה, חץ שני מוטציה)

פונקציית התאמה:

הדור הבא יהיה (חץ ראשון הורשה, חץ שני מוטציה)

פונקציית התאמה:

מש"ל.

שאלה 5.א.

1.

2.

כל התאים הריקים נגזמו.

3.

כל התאים הריקים נגזמו.

שאלה 5.ב.

ניתן לראות שגיזום אלפא ביתא מימין לשמאל וכן גיזום אלפא ביתא משמאל לימין לא יגזום שום ענף, שכן בכל ענף הערכים מסודרים כך שהגיזום יגיע לערכים גדולים מהמקס' או קטנים מהמינ' רק בסוף הענף.

מש"ל.