

ממך 12

מבוא לבינה מלאכותית 20551

סמסטר 2020א

04/12/2019

גיא כרמי 301726154

1	ממך 12
2	שאלה 1
2	סעיף א
3	סעיף ב
4	שאלה 2
5	שאלה 3
6	שאלה 4
6	סעיף א
6	סעיף ב
7	שאלה 5

שאלה 1

סעיף א

מרחב המצבים יהיה קבוצות של פעולות שנעשו עד כה.
המצב ההתחלתי הוא הקבוצה הריקה וממנו מעברים לכל קבוצות הפעולות הבודדות שלא מצריכות פעולות מקדימות, בעלות הפעולה.
המצב הסופי הוא קבוצת כל הפעולות.
מודל המעברים יהיה כך שממצב המייצג קבוצה A יהיה מעבר למצב המייצג קבוצה B כך ש-A מוכלת ב-B ומכילה פעולה אחת נוספת, כאשר עלות המעבר הוא זמן ביצוע הפעולה שנוספה, וזאת רק במידה והקבוצה A מכילה את כל הפעולות המקדימות לפעולה שנוספה.

דוגמה קצרה:

נניח כאמור כי T4 דורש T3 ובנוסף ל-T1, T2 אין דרישות ול-T3 נדרש T2.

מרחב המצבים הוא:

{ }

{T1} , {T2}

{T1, T2} , {T2, T3}

{T1, T2, T3} , {T2, T3, T4}

{T1, T2, T3, T4}

המצב ההתחלתי הוא { }

המצב הסופי הוא {T1, T2, T3, T4}

ומודל המעברים מכיל את המעברים הבאים בעלויות הבאות:

מ- { } ל- {T1} בעלות t1

מ- { } ל- {T2} בעלות t2

מ- {T1} ל- {T1, T2} בעלות t2

מ- {T2} ל- {T1, T2} בעלות t1

מ- {T2} ל- {T2, T3} בעלות t3

מ- {T1, T2} ל- {T1, T2, T3} בעלות t3

מ- {T2, T3} ל- {T1, T2, T3} בעלות t1

מ- {T2, T3} ל- {T2, T3, T4} בעלות t4

מ- {T1, T2, T3} ל- {T1, T2, T3, T4} בעלות t4

מ- $\{T_2, T_3, T_4\}$ ל- $\{T_1, T_2, T_3, T_4\}$ בעלות t_1

אם נייצג את הנ"ל בגרף (כמתבקש), נוכל להשתמש בגרסה של חיפוש מקומי אשר שומרת K מצבים (כמספר עובדי המטבח) אך מאפשרת התחלה רק ממצב ההתחלה.

סעיף ב

היוריסטיקה של מצב A תהיה סכום העלויות של המשימות שנשארו (כלומר הפעולות המשילה ל- A) חלקי מספר העובדים K .

זוהי יוריסטיקה אופטימית המתעלמת מאילוצי קדימויות ומניחה מקביליות מקסימלית בכל שלב.

כמו כן היא קבילה שכן לא ייתכן כי h^* קטנה מהערכה זו, גם אם באמת ממצב A ניתן לעבור למצב הסופי במקביליות מלאה, זה יעלה כמו הפעולה היקרה ביותר בקבוצה המשלימה, אך היוריסטיקה מחזירה את הממוצע, אשר קטן או שווה לפעולה היקרה ביותר.

שאלה 2

(i) הפונקציה אינה עקבית (במעבר מ-A ל-D) אך כן קבילה. ניתן בקלות לעבור על כל הצמתים לוודא כי העלות המשווערת (ערך היוריסטיקה) גדולה או שווה לעלות הדרך הקצרה ביותר ל-G (כלומר h^*).

עלות אמיתית h^*	ערך היוריסטיקה h	צומת
0	0	G
9	8	A
1	1	F
2	2	E
6	6	S
6	4	D
8	6	B
5	5	C

(ii)

א. SADFG

ב. SABCDG

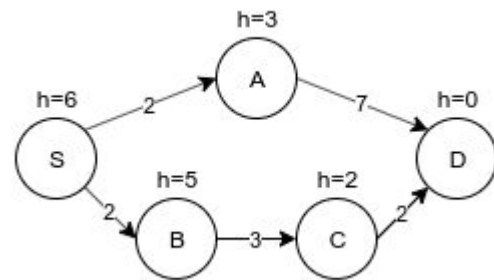
ג. SABCDG

ג. SCFG

ה. SCBDFG

ו. SCFG

שאלה 3



במצב כזה A^* יעשה $S \rightarrow A \rightarrow D$ בעלות של 9, אך הדרך $S \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ עולה 8 בלבד.

כמו כן h לא עקבית כי $h(s) = 6 > cost(S, A) + h(A) = 2 + 3 = 5$

וכן קבילה כי $h(X) \leq h^*(X)$ לכל X

h^*	h	צומת
8	6	S
7	3	A
5	5	B
2	2	C
0	0	D

שאלה 4

סעיף א

(i) חיפוש טיפוס גבעה

(ii) חיפוש BFS

(iii) חיפוש טיפוס גבעה סטוכסטי

סעיף ב

- א. מחרוזת תהיה רצף של 10 תווים בין 0 ל-9 (כאשר למען הפשטות 0 ייצג את 10)
- חמשת התווים הימניים יהיו הקב' הראשונה וחמשת התווים השמאליים יהיו הקבוצה השנייה.
- ב. קבוצת הפתרונות ההתחלתיים תהיה קבוצת כל הפרמוטציות של מחרוזת כמתואר בסעיף א'.
- ג. לחישוב פונקציית ההתאמה, נסמן ב-A את סכום הקב' הראשונה וב-B את סכום הקבוצה השנייה, פונ' ההתאמה תהיה $|36 - A| + |360 - B|$ כאשר תוצאה טובה יותר ככל שהיא קרובה ל-0.
- ד. מוטציה תהיה החלפת מיקום אקראית בין זוג תווים.
- ה. הצלבה תתבצע על ידי החלפת האיברים השמאליים ביותר בין ההורים, ולאחר מכן החלפת כל זוגות האיברים הנדרשים על מנת ליצר מצבים תקינים.
- לדוגמה: עבור זוג המחרוזות 0123574968 ו-3051678942, נחליף את 0 ו-3, ואז צריך להחליף גם את 3 ו-1, לכן צריך להחליף גם את 1 ו-0 (הצדדים נשמרים בהתאמה), ונקבל את זוג המחרוזות התקינות 3021574968 ו-0153678942.

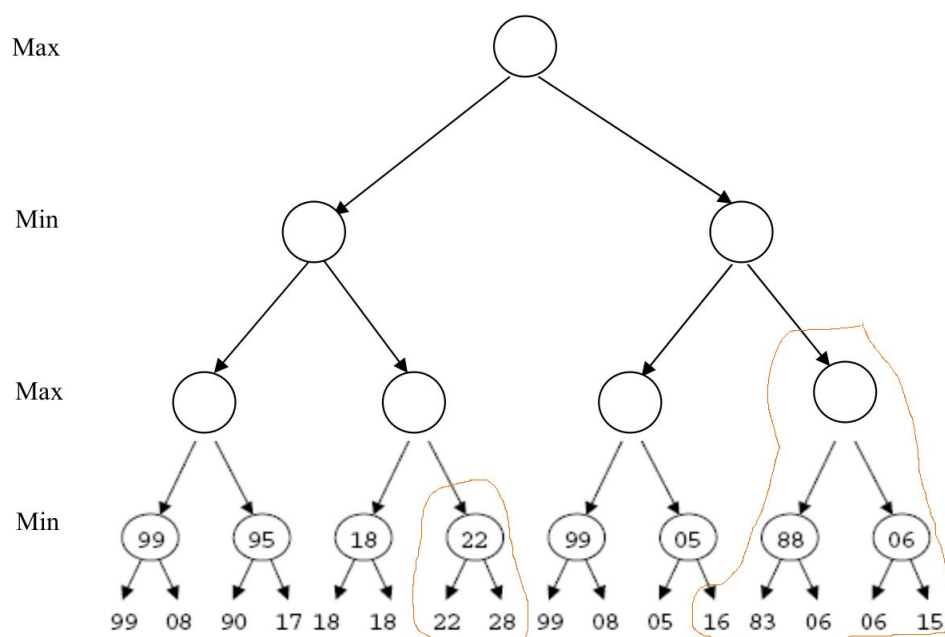
שאלה 5

א. 88

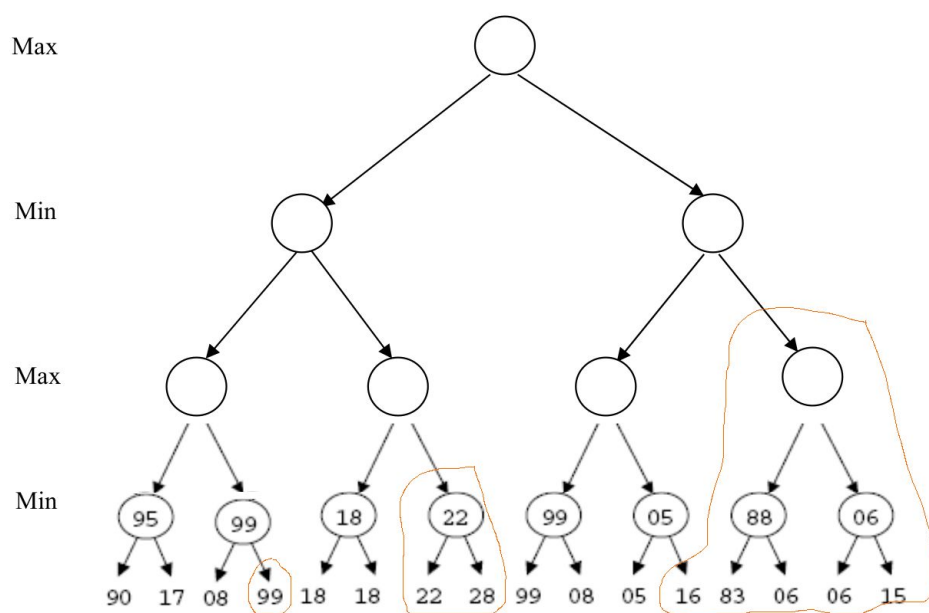
ב. 17

ג. כן, במעבר לעומק 4 כל צעד "חכם" יותר, כיוון שמבוסס על יותר מידע, לכן ייתכן כי דרך הפעולה תשתנה.

ד. לפי אלגוריתם אלפא-בטא, העלים במיקום 7-8 (בספירה משמאל לימין), וצומת האב שלהם, העלים שבמיקום 13-16, שתי צמתי האבות שלהם והאב של אלו והעלה במיקום 12, לא ייפותרו. כלומר הצמתים המסומנים:



ה.



בסידור זה בנוסף לצמתים שלא נבדקו קודם, גם העלה הרביעי לא ייבדק.