

HEURISTIC

heuriskein = to find\to discover (Greek)

Heuristics

יוריסטיקה – קריטריון / מתודה / עיקרון החלטה לגבי מי מבין מספר אלטרנטיבות פעולה תהיה האפקטיבית ביותר לצורך השגת מטרה מסוימת. ✦

Tradeoff בין 2 פרמטרים: ✦

פשוט ✦

הבחנה בין אלטרנטיבות טובות לאלטרנטיבות רעות ✦

יוריסטיקה טובה לא תמיד תזהה את האלטרנטיבה הטובה ביותר ✦
אך, מובטח כי תעשה זאת לעיתים קרובות מספיק.

נשתמש ביוריסטיקות בעיקר בבעיות בהן מספר האפשרויות שיש לבדוק על-מנת להגיע לפתרון מדויק הוא עצום.

היוריסטיקות בבעיות כנ"ל יהיו דרך להקטנת זמן ההגעה לפתרון עד הגעה לזמן סביר לפתרון הבעיה.

בעיית 8 המלכות

יש למקם 8 מלכות על לוח שח-מט כך שאף מלכה לא תוכל לתקוף מלכה אחרת.

בעיה שקולה: מיקום מלכות כך שאף שורה, עמודה או אלכסון לא יכילו יותר ממלכה אחת.

=< נתחיל מלוח ריק ובכל איטרציה נמקם מלכה אחת בכל שורה.

הערה: לא ניתן להתאושש מקונפיגורציה חלקית אשר מפירה את אחד

מאילוצי הבעיה!

בעיית 8 המלכות - המשך

מסקנה:



בכל איטרציה נרצה למקם מלכה באופן שישאיר מספר אפשרויות מרבי לאיטרציות (מלכות) הבאות. כלומר, נרצה לבחון את מספר התאים הלא מותקפים (עד כה) בשורות שעדיין לא מוקמו בהן מלכות.

יוריסטיקה:



מיקום מסוים של מלכה יהיה מועדף אם מספר התאים הלא מותקפים בשורות הבאות הוא המקסימאלי.

			Q				
	Q						
							Q
		A		B	C		
a						a	
						a	
a				a			
a				a	a		

			Q				
	Q						
							Q
		A		B	C		
b		b				b	
b							
b		b			b		
					b	b	

			Q				
	Q						
							Q
		A		B	C		
C		C					
C		C				C	
C				C			
C				C		C	

בעיית 8 המלכות - המשך

✦ אבחנה: השורות הלא מלאות אינן אחידות במספר התאים הלא מותקפים.

השורות בעלות מספר התאים שאינם מותקפים הקטן יותר הן בעלות פוטנציאל גבוה להחסם.

✦ יוריסטיקה מתוחכמת יותר:

מיקום מסוים של מלכה יהיה מועדף אם מספר התאים הלא מותקפים הוא המקסימאלי, בשורה בעלת מספר התאים הלא מותקפים המינימאלי.

בעיית 8 המלכות - המשך

הערות:



אם באחת מהיוריסטיקות אלטרנטיבה מסוימת מקבלת ערך 0 אזי בוודאות אלטרנטיבה זו מובילה למבוי סתום.



היוריסטיקה המתוחכמת יותר בעלת יתרון על היוריסטיקה הראשונה משום שהיא מזהה את כל החשדות למבוי סתום המזוהים ע"י היוריסטיקה הראשונה וכמו כן מזהה חשדות נוספים..



בעיית הפאזל 3X3

	1	2
3	4	5
6	7	8

מכל מצב נתון יש להגיע לסידור הנ"ל (מצב המטרה). ✦

מותר להזיז בכל פעם את אחת המשבצות שליד המקום הריק אל המקום הריק. ✦

נרצה למצוא את המסלול הקצר ביותר ממצב נתון אל מצב המטרה. ✦

בעיית הפאזל 3 - 3X המשך

✦ נרצה להעריך מהו המצב הבא הקרוב ביותר למצב המטרה.

✦ יוריסטיקה 1:

מספר המשבצות בהן המספרים אינם במקומם ביחס למצב המטרה.

✦ יוריסטיקה 2:

סכום מרחקי מנהטן: סכום מרחקי כל המרצפות הממוספרות ממיקומם במצב המטרה.

בעיית מפת כבישים

✦ בהינתן מפת כבישים, יש למצוא את המסלול הקצר ביותר מעיר A לעיר B. (אורכי הכבישים נתונים)

✦ יוריסטיקה:

עבור עיר i המועמדת להיות העיר הבאה אליה ניסע, נחשב: מרחק מעיר המוצא ל- i + מרחק אווירי בין i לעיר המטרה.

(Traveling Salesman Problem (TSP

✦ בהינתן גרף מלא (clique), בעל N צמתים כאשר לכל קשת מחיר אי-שלילי. על סוכן המכירות למצוא את המסלול הזול ביותר בו הוא מבקר בכל צומת פעם אחת בדיוק וחוזר לבסוף לנקודת ההתחלה.

✦ בהינתן שני מסלולים התחלתיים נבחר באחד מהם להרכיב את המסלול המלא עפ"י:

✦ יוריסטיקה 1:

מחיר גרף מסדר שני הזול ביותר העובר דרך שארית הצמתים.

✦ יוריסטיקה 2:

מחיר עץ פורש מינימום דרך כל שאר הצמתים.

המשך (Traveling Salesman Problem (TSP) - המשך

✦ הערה: מסלול הוא מקרה פרטי של גרף מסדר 2 ושל עץ פורש.

✦ הפתרונות שימצאו ע"י 2 היוריסטיקות הנ"ל אינן בהכרח המסלול המבוקש. אולם, מחירי הפתרונות מהווים פונקצית הערכה אופטימית טובה לצורך החלטה באיזה תת מסלול התחלתי כדאי לבחור.