**יישומי בינה מלאכותית**

**סמסטר חורף תשע"ט**

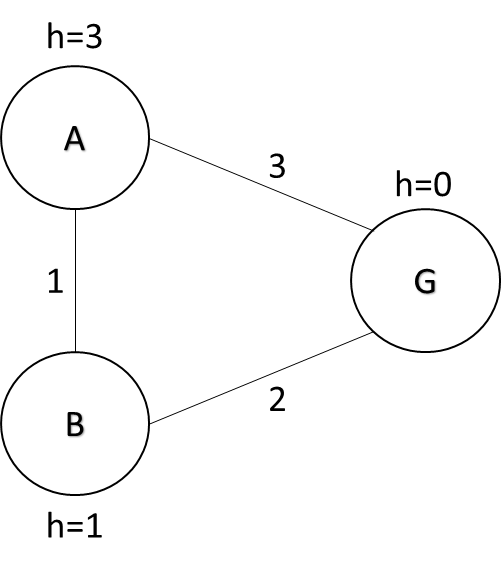
**מטלה 1 - פתרון**

1. הוכח או הפרך: פונקציה אדמיסיבילית הינה בהכרח פונקציה קונסיסטנטית.  
   \* תזכורת. יוריסטיקה תקרא קונסיסטנטית כאשר:  
   עבור כל שני מצבים שכנים *s* ו-*s’* מתקיים-

וכן עבור מצב המטרה-

**תשובה:**

נפריך ע"י דוגמא של פונקציה אדמיסיבילית שאינה קונסיסטנטית:



1. h1 ו-h2 פונקציות אדמיסיביליות, ענה והסבר(הוכח במידת הצורך):

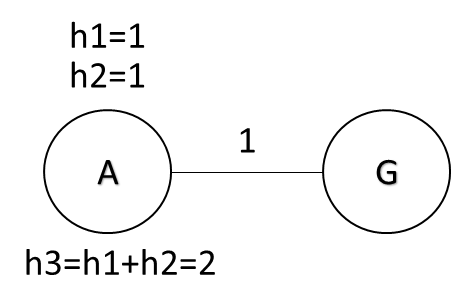
א) האם בהכרח MIN(h1,h2) פונקציה אדמיסיבילית?

ב) האם בהכרח MAX(h1,h2) פונקציה אדמיסיבילית?

ג) האם h1+h2 בהכרח אדמיסיבילית?

ד) עבור אילו ערכים h1\*h2 אדמיסיבילית?

1. כן, עבור כל קודקוד מתקיים- או   
   מכיוון ש-   
   וגם-*מהגדרת האדמיסיביליות,  
   אזי* עבור כל קודקוד מתקיים גם-  
    ולכן אדמיסיבילית.
2. כן, עבור כל קודקוד מתקיים- או   
   מכיוון ש-   
   וגם-*מהגדרת האדמיסיביליות,  
   אזי* עבור כל קודקוד מתקיים גם-  
    ולכן אדמיסיבילית.
3. לא, דוגמא נגדית:

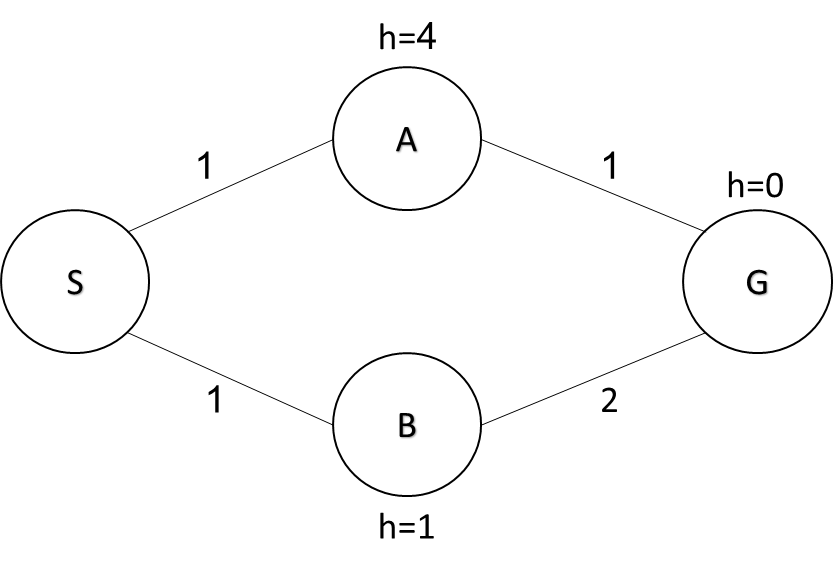


1. בלי הגבלת הכלליות, h1 בתחום [1,0], h2 בתחום [0,∞] ולכן-

ומיכוון ש- h2 אדמיסיבילית ו-,   
אזי גם אדמיסיבילי.

3) הראה דוגמא כי: בהינתן יוריסטיקה לא אדמיסיבילית, A\* אינו בהכרח מחזיר את המסלול האופטימלי. (צייר גרף והסבר במילים את ניהול תור העדיפויות של האלגוריתם על פי הגרף)

**תשובה:**



* תחילה נכניס את S לתור העדיפויות
* נשלוף את S מהתור ונכניס את שכניו: A, B עם משקלים 5, 2 בהתאמה (f)
* נשלוף את B מהתור (משקל f נמוך יותר) ונכניס את שכנו G עם משקל 3 (f)
* נשלוף את G מהתור וכן נחזיר את המסלול אליו (S->B->G)

**ענה על 5 הסעיפים (א-ה) שבסוף המטלה, עבור 2 הבעיות הבאות:**

4) בעיית מציאת מסלול ב-8 connected grid

מוגדרת באופן הבא: נתונה מפה (כמו בדוגמא הבאה), נק' התחלה וסיום, יש למצוא מסלול קצר ביותר בין שתי הנקודות. בכל צעד ניתן לזוז למשבצת שכנה פנויה כלשהי (עד 8 משבצות שכנות - ניתן לזוז גם באלכסון).

**תשובה:**

1. מצב: מיקום על ה-grid.
2. אופרטורים: שינוי המיקום על ה-grid למיקום סמוך (אם ניתן)  
   .
3. מצב התחלה: מיקום על פי הקלט.  
   מצב מטרה:
4. פונקציה יוריסטית:
5. הוכחת אדמיסיביליות:

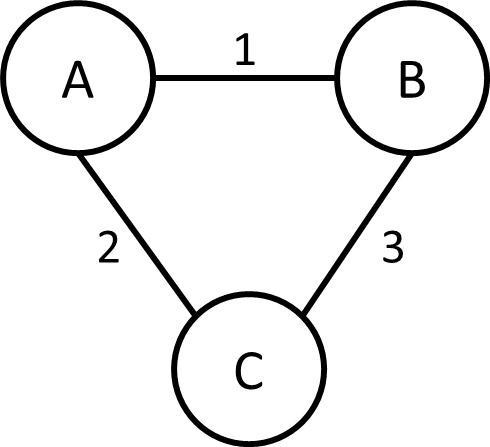
* נניח בשלילה שקיים פתרון ממצב בעל מספר צעדים קטן מההיוריסטיקה.
* עבור המצב , ומספר הצעדים לפתרון הוא וכן .
* בצעד יחיד ניתן לשנות את או בלכל היותר 1 ולכן יכול להיות קטן יותר ב-1 לכל היותר עבור צעד יחיד.
* ב- צעדים ניתן להגיע ל- שאינו קטן מ- .
* לפי ההנחה ש- .
* לפי ההיוריסטיקה, במצב המטרה וכן ולכן   
  סתירה לכך שלאחר צעדים ולכן אדמיסיבילית.

5) בעיית כיסוי צלעות ממושקלת - Weighed edge cover

נתון - גרף ממושקל ולא מכוון G (משקלי הצלעות מ-1 עד |E|, לכל צלע משקל שונה).

המטרה - מציאת קבוצת צלעות המכסה את כלל הקודקודים בעלות מינימלית.

לדוגמא, בהינתן הגרף הבא:



הפתרון יהיה: קבוצת הצלעות {AB,AC}, שמכסה את כלל הקודקודים בעלות מינימלית.

**תשובה:**

1. מצב: קבוצת צלעות.
2. אופרטורים: הוספת צלע שאינה בקבוצה לקבוצת הצלעות. עלות האופרטור כמחיר הצלע.
3. מצב התחלה: (קבוצה ריקה).  
   מצב מטרה: קבוצת צלעות כך שכל קודקוד בגרף מחובר לפחות לאחת מהן.
4. נסמן- - קבוצת הצלעות המשלימה ל-  
   פונקציה יוריסטית: