

# בינה מלאכותית- תרגיל 1 מייל: perki.tayytel100@gmail.com

## חלק 1 – מבוא והקדמה

- (1) כל שורה בטבלה מייצגת לנו צומת מהמפה עם "תכונות" שלו. הרכיבים (עמודות) מסמלים:
- ID ייחודי לצומת (זה המספר שניתן ממנו לגשת לצומת)
  - נק' (נ"צ) האורך של הצומת
  - נק' (נ"צ) הרוחב של הצומת
  - (שאר העמודות, יכול להיות יותר מאחד) זה צמתים (שכנים) אחרים שניתן להגיע אליהם מהצומת הנוכחי בעזרת כביש, זה מיוצג בצורה של טאפל של שלושה של דברים (מופרדים ע"י @) שהם כך:
    - (1)סוג(מספר) הכביש שנוסעים עליו, (2)המרחק בק"מ מהצומת הנוכחית לצומת מטרה (3)וצומת המטרה.

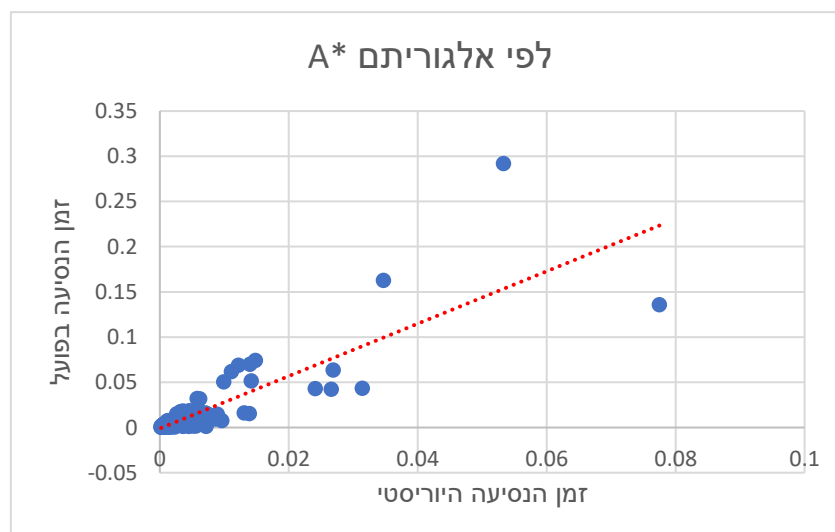
## חלק 3 - A\*

(8) איזו פונק'  $h$ : הפונקציה  $h$  (היוריסטית) משתמשת הפונקציה  $compute distance$  שמחשבת לנו את המרחק האווירי בין שני קודקודים ואז פונק'  $h$  תחלק את מה ש  $compute distance$  מחזירה במספר 110 (כי זה המהירות המקסימלית של כל הכבישים), כלומר היא מחזירה לנו את הזמן שבין שני קודקודים (לפי הנוסחה: דרך/מהירות= זמן) שזה בעצם הזמן המינימלי ביניהם.

קבילות  $h$ : מחשבת לנו את זמני הנסיעה. השתמשנו בפונקציה  $compute distance$  (שמחשבת את המרחק האוקלידי ולפי מה שנלמד בתרגול היא מחזירה את המרחק המינימלי) וחילקנו את האורך הזה במהירות המקסימלית של כל הכבישים ולכן בהכרח נקבל את הזמן המינימלי עבור 2 קודקודים.

(9) בגרף יש 100 נקודות כך שכל נקודה מסמלת הרצה אחת מהרצות שביצענו עם אלגוריתם  $A^*$ . ניתן לראות מהגרף שקיימת מגמה לינארית עולה (הקו האדום) בין זמן הנסיעה בפועל (הפונקציה  $g$ ) לבין זמן הנסיעה היוריסטית (הפונקציה  $h$ ), ניתן לראות שטווח המספרים של ציר  $x$  קטן פי כמה מטווח המספרים של ציר  $y$ , וככל שמתקדמים בציר  $x$  ככה גם הערכים בציר  $y$  גדלים. כלומר הפונק'  $h$  היא פונק' היוריסטית טובה כי היא לפי ההגדרה.

הגרף:



10) ברגע שמריצים את  $A^*$  (עם המהירויות המקסימליות, במקרה שלנו) אז היא לא מתחשבת בעומס הכבישים שיכול להיווצר בעתיד. יכול להיות שהיא תמצא מסלול שבמקרה בלי העומס הוא האופטימלי (הכי מהיר) אבל בפועל יש שם פקק שגורם לו להיות יותר איטי ממסלול אחר בין שני הקודקודים, יכול להיות שהמסלול האחר יותר איטי מהמסלול האופטימלי (בלי הפקקים) אבל בפועל הוא יותר ממסלול זה. כלומר מצאנו מסלול שלא אופטימלי על ידי  $A^*$ .

#### חלק 5 – סיכום

13) ביקשו ממנו למצוא את הממוצע לכל אחד מהאלגוריתמים (על 10 הרצות) וזה הממוצעים שיצאו:  
 $UCS$  : 0.306 שניות

-  $A^*$  : 0.214 שניות

-  $IDA^*$  : 3.9 שניות

ניתן לראות ש  $UCS$  ו  $A^*$  הם יותר מהירים מ  $IDA^*$ , אבל  $A^*$  יותר מהיר, שכן הוא משתמש בפונקציה היריסטית בשונה מ  $UCS$ , וכך הוא מתחשב גם בעבר ועם עתיד.