**חלק 1 – מבוא והקדמה**

1. כל שורה בקובץ מייצגת צומת בגרף. הצומת מיוצגת על ידי –

* אינדקס צומת
* קו רוחב
* קו אורך
* רשימה של קשתות מופרדות בפסיקים

כל קשת מורכבת משלישייה במבנה , כאשר –

* – צומת יעד
* – מרחק
* – סוג כביש

**חלק 2 – בסיסי**

1. גג

**חלק 3 – שיפור ל-**

1. לא, המסלול שיתן עבור פונקציית המחיר הישנה לא בהכרח יהיה אופטימלי.

נראה דוגמא לכך –

פיטר יוצא מביתו שבחיפה אל מקום עבודתו שבמרכז תל אביב בשעה 6 בבוקר. בשעה 6 הכבישים פנויים יחסית, אך בסביבות השעה 7 מתחילים עומסים בכביש החוף באזור נתניה. פונקציית המחיר הישנה לא צופה את העומס העתידי ולכן מחשבת את המסלול בשעה 6 על פי הפקקים באותו הזמן. לכן היא ככל הנראה תיקח את פיטר דרך כביש החוף. כאשר פיטר יגיע לאזור נתניה, יתחילו הפקקים ובשלב זה יהיה כבר מאוחר מידי לשנות את המסלול לכביש עוקף. אם מראש, פיטר היה נוסע דרך הכביש העוקף, הוא היה מגיע מוקדם יותר, ולכן פונקציית המחיר הישנה תיתן פתרון לא אופטימלי.

נתאר בקצרה את החלקים של הביטוי –

* + – מגדיר את הזמן שיקח ליסוע בכביש שמעניין אותנו, לפי ההיסטוריה של המהירויות בכביש.
  + – מתאר את היחס בין העומס הנוכחי בכביש כלשהו לבין העומס בעבר באותו כביש.
  + – מתאר את ממוצע העומס בכבישים בסביבת צומת המקור, ביחס לעומס באותם כבישים בעבר.

בסך הכל, פונקציית המחיר היא הזמן שיקח ליסוע בכביש שמעניין אותנו - , בהתבסס על זמן הנסיעה בו בעבר, אך עם התייחסות לעומס הכבישים בסביבת צומת המקור.

העומס בסביבת צומת המקור מעניין אותנו כיוון שהוא צפוי להשפיע על העומס שיהיה בכביש . הנחה סבירה היא שככל שקיימים יותר רכבים באזור מסויים, כך הכבישים באזור יותר פקוקים, ולכן כמות הרכבים באזור ככל הנראה תשפיע על העומס בכביש שמעניין אותנו.

* 1. עבור הדוגמא שכתבנו בשאלה 6 שבה השתמשנו בפונקציית המחיר הישנה, התוצאה של האלגוריתם לא תהיה אופטימלית.

לעומת זאת עבור אותו מקרה, פונקציית המחיר החדשה תעריך כבר בשעה 6, שכאשר פיטר יגיע לנתניה יהיו פקקים באותו אזור. לכן מראש היא תבחר מסלול עוקף, כדוגמת כביש 4, אשר יהיה אומנם איטי יותר מבחינת מהירות הנסיעה, אך יתחמק מהפקקים העתידיים. לכן בסך הכל פיטר יגיע מוקדם יותר בעזרת הפונקציה החדשה. הפונקציה תבחר את המסלול המהיר ביותר בהתחשב בכלל הפרמטרים ולכן זהו פתרון אופטימלי.

* 1. פונקציית המחיר החדשה תהיה לא אופטימלית במקרה שבו העומס בכבישים ביום מסויים חורג