

כעת יש להוביל את חלקי הגשר. הנח שקיימת פונקציה f ידועה כך ש- $f(i)$ מתארת את עלות הובלתו של חלק בעל אורך i . הנח ש- $f(i)$ הוא מספר שלם חיובי לכל i .



שימו לב:

וודא שאינך מניח במובלע דברים שלא נאמרו לגבי $f(i)$. בפרט, אל תניח שהפונקציה מונוטונית עולה (עלות ההובלה נקבעת לפי שיקולים שאיננו יודעים).

דוגמה:

בהמשך לדוגמה הקודמת שראינו, נניח $f(1) = 1$, $f(2) = 10$, $f(3) = 2$. ארבע האפשרויות שראינו מקודם יעלו כך:

1. עלות ההובלה היא $f(1) + f(1) + f(1) = 3$.
2. עלות ההובלה היא $f(1) + f(2) = 11$.
3. עלות ההובלה היא $f(2) + f(1) = 11$.
4. עלות ההובלה היא $f(3) = 2$.

אנא מצא אלגוריתם יעיל למציאת נקודות השבירה כך שסך העלויות (שבירה והובלה) נמוך ככל האפשר. כלומר, אנא כתוב אלגוריתם יעיל שימצא את העלות המינימלית וכן ידפיס את נקודות השבירה של עלות זו.

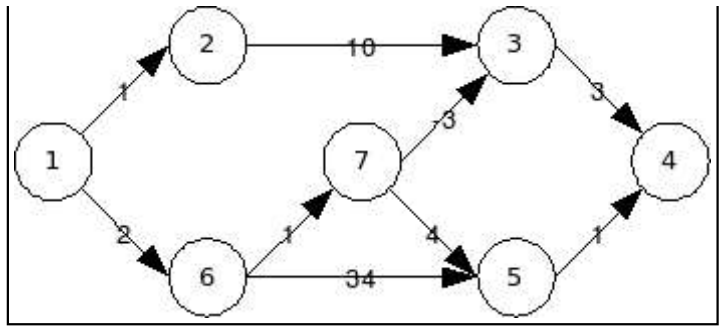
שאלה 3

(33~ נקודות)

נתונה רשת כבישי אגרה. לכל כביש יש מספר המתאר את עלות הנסיעה בכביש.

דוגמה:

בתרשים הבא, עלות הנסיעה בכביש מ 1 ל 2 היא 1.



חברת "קדמה לתורה" פתחה כביש אגרה חדש. כדי למשוך לקוחות פוטנציאליים, למשך החודש הקרוב, **תשלם החברה** לכל מי שיסע בכביש. נניח לכן שעלות הנסיעה בכביש זה שלילית.

דוגמה:

בתרשים הקודם, עלות הנסיעה בכביש מ 7 ל 3 היא 3-.



שימו לב:

בתרגום לגרפים, מדובר בגרף מכוון וטבלת עלויות לקשתות, כך שיש בדיוק עלות שלילית אחת. הנח שאין מעגלים שליליים בגרף.

אנא מצא אלגוריתם יעיל המקבל את הגרף, טבלת עלויות לקשתות, וצומת מוצא s , ומחזיר, עבור כל צומת u , את עלות המסלול הזול ביותר מ s ל u .

דוגמה:

בתרשים הקודם, נניח שצומת המוצא הוא $s = 1$:

1. המסלול הזול ביותר מ s ל 6 הוא $1 \rightarrow 6$, ועלותו 2.
2. המסלול הזול ביותר מ s ל 4 הוא $1 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 3 \rightarrow 4$, ועלותו 3.

שאלה 4

(~28 נקודות)

הסטודנט העיראקי איפ חמיס תברא מתבונן בקטע הקוד הבא: