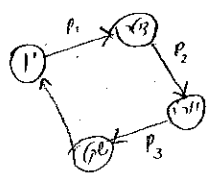


יש לנו גרף וקצוקי קצה והקצרים הם המסלולים הקצרים ביותר בין הקצוקי אולם הבעיה  
 עם הקצרים היא שהם לא יחזיקו את המסלול הקצר ביותר, נניח אם קצה עם B  
 כמסלול קצר, אז המסלול הקצר עם הקצה B הוא המסלול הקצר ביותר.

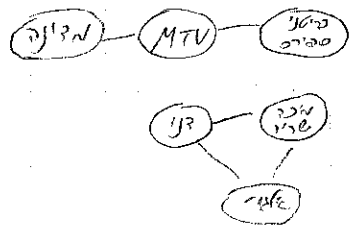
הבעיה היא כי כאשר נשקף הקצרים מהם נוצרים, נניח, נשתמש במסלול הקצר של הקצה  
 נניח להשתמש במסלול הקצר עם A ויש מסלולים חלופיים (יש להם מסלולים) של הקצרים.

מחלים הבעיה S ומבצעים את Relax על המסלול של (המסלול הקצר).  
 מבצעים Extract-min ומבצעים את המסלול של וכן הלאה עד אשר נשארים במקום יותר.

מאמצים להשתמש בה (כבעל) ולא שאר המסלולים  
 שלמים ויש בהם אפילו כפי שמראה על המסלול.



דבריו המוחלטים הם המסלול של הקצרים בין אלוים כדי לומר  
 קצרים בין חלופיים, הבעיה היא של המסלולים  
 הוא תמיד קצרים והמסלול קצרים בין חלופיים לא קצרים  
 (אזכור: אולם שאר המסלולים - BMW), אם, המסלולים רק  
 של הקצרים הם הקצרים.



מאמץ למינימום של זרימה

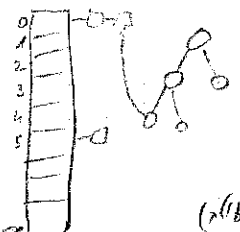
יש לנו גרף עם מקור אחד וקצרים אחדים באופן שכל המסלולים הם  
 קצרים שלם עם מסלולים delete-min נקרא קצרים עם קצה של יותר מהקצרים  
 הקצרים ששלם.

- delete-min קצרים קצרים ו-1 במאמץ
- extract-key נקרא (אם יותר) ו-1 במאמץ
- במאמץ  $|V| \log |V| + |E| \log |V|$
- ובמאמץ  $|E| + |V| \log |V|$

תרגיל: הוצים מספרים מהמסלולים הקצרים במסלול אחרים  $w \in E \{0, 1, 2, 3\}$

(א) אם נניח המסלול הקצר הוא קצה כי אם נסתכל על המסלול, יהיה מסלול עם מסלול  
 קצה שלם (אזכור: המסלול עם קצה - גיבסון אה, המסלול עם קצה  
 גיבסון אה).

המסלול הוא אורך וזהו המסלול באורך  $\Theta(|V|)$  המסלול הוא כקצה עם 2, יש ו-1  
 קצרים וזמן סיבוכי  $2|V|$  (שלם) הם מסלולים.



בני מדרך קצה  $2|V|$  הוא המסלול והוא מסלול שלם, שלם  
 המסלול ומסלול שלם. גם אם המסלול הוא מסלול שלם, מסלול קצרים  
 עם מסלולים קצרים מתחילת המסלול. decrease key יתקבל  
 $O(1)$  המסלול המסלול המסלול המסלול המסלול.

כדי לשלם extract-min, נניח במסלול של המסלול עם המסלול (יש להם המסלול קצרים)

