

אלגוריתמים כלכליים

מטלה 10 שאלה 5

נצטרך למצוא מה מקיים את הדירשה של כל אחד מ-3 האלגוריתמים.

כלומר לא בהכרח שהפתרון שראינו עבורם עדיין יהיה רלוונטי, כאשר התועלת היא לפי החפץ עם המימון המינימאלי, של כל משתתף.

### 1. אלגוריתם אוטיליטרי

נציע –

מבין כל הדרכים לבחור את קבוצת הפריטים אותם נממן, בחר את הקבוצה עם היחס הכי טוב של –

כמה פריטים אני מממן?

ביחס ל –

כמה אנשים "נתפסים" באופן מלא בקבוצה הזו?

בקבוצת הפריטים הזו נשקיע את כל התקציב, כאשר נחלק אותו באופן שווה בין הפריטים.

אם כל התקציב הוא  $c$ , כמות הפריטים בקבוצה  $t$ , כמו האנשים שהקבוצה "תופסת" היא  $y$ , אז סכום התועלות יהיה

$$\gamma * (c/t)$$

(לכל האנשים שלא מתוך ה- $\gamma$  אנשים, התועלת היא 0)

נטען שיש דרך יותר טובה, כלומר קיימת דרכת לחלק את התקציב כך שסכום התועלות יהיה יותר גדול.

נעביר חלק מהתקציב של הקבוצה לקבוצת פריטים אחרת כלשהי, שמאפשרת למישהו לקבל תקציב  $> 0$ . בקבוצה ההיא היחס הנ"ל פחות טוב, אחרת היינו בוחרים בו. לכן נקבל פחות תמורה כל הכסף שהעברנו.

א. יעיל פארטו – באופן ברור, כי הוא ממקסם סכום של פונקציה עולה של התועלת.

ב. מעודד השתתפות – לא, ייתכן שלא יתקצב אף פריט שמשתתף מסויים מעוניין בו.

ג. מגלה אמת – כן.

אם תחסיר חפץ שתוצה אולי לא ייכנס לקבוצה ולא יתקצב.

אם תוסיף פריט הוא עלול להיכנס לקבוצה וכל פריט בה יקבל חלק קטן יותר מהתקציב, והחפצים שאתה באמת כן רוצה יקבלו פחות תקציב.

2. אלגוריתם אוטיליטרי על תנאי

פתרתי בקוד המצורף.

בקוד מציבים את התקציב של כל אחד ובמה הוא מעוניין מהפריטים.

הקוד מוציא כפלט מה התקציב של כל פריט, ומה על כל אחד להשקיע.

לדוגמא על –

4 נושאים (א'-ד'), 5 משתתפים עם תקציב 100 כל אחד, והעדפות – אב, אג, אד, בג, א

הקוד מחזיר –

BUDGET: a=163.32750840656428, b=149.99999964834794, c=149.99999964834774,  
d=36.67249229674003

sum of minimum of each is: 649.9999996483477

u: 3.5164889323355256e-07

v: 3.5165540504476227e-07

w: 63.32750770325997

x: 49.99999999999685

כלומר a,b,c,d זה כמה תקציב יקבל כל חפץ

סכום של המינימום תועלת של כל משתתף מוצג גם הוא (650)

והאותיות u עד w מציגים כמה על כל משתתף להשקיע בפריט הראשון שהוא מעוניין בו.

א. יעיל פארטו –

אני מאמין שכן, אבל אני לא בטוח.

על פניו בדוגמאות שהרצתי בהחלט נראה שזה המצב – כל העברה תגרע ממישהו.

אני מתקשה להוכיח את זה למקרה הכללי, ונגמר לי הזמן להגיש.

ב. מעודד השתתפות –

כל אזרח משקיע רק במה שהוא מעוניין בו.

לא יפסיד מלהשתתף.

ג. מגלה אמת –

כן.

הקוד פותר כך שהסכום של התועלת של כולם הוא מקסימלי.

אם תחסיר חפץ שאתה רוצה הוא יקבל פחות תקציב (ניתן לראות בנוסחאות בקוד)

אם תוסיף חפץ לרשימת החפצים שאתה רוצה, התקציב שלך יתחלק על פני יותר חפצים, ומה שאתה רוצה

באמת יקבל פחות.

3. אלגוריתם מיקסום המכפלה

ניסיתי לכתוב לזה קוד, יש לי בו איזושהי תקלה ואין לי זמן לנסות לתקן עד זמן ההגשה.  
הרעיון בקוד זהה לאלגוריתם הקודם, אבל מכפילים בין המינימומים במקום לחבר ביניהם.