

"ונחלתם אותה איש כאחיו" (יחזקאל מ"א 14)

תיאום תרומות

Donor Coordination

אראל סגל-הלוי ע"פ:

.Brandl, Brandt, Peters, Stricker, Suksompong (2019)



איפה הכסף?

תקצוב השתתפותי לעומת תיאום תרומות

- **תקצוב השתתפותי:**
- הסכום הכולל קבוע מראש (נגבה ע"פ חוק).
- התיקצוב הוא בינארי – כל פריט מתוקצב או לא מתוקצב.
- למשל, מימון בניית מבנים חדשים.

- **תיאום תרומות:**
- האזרחים תורמים מרצונם – כל אחד מחליט כמה לתת.
- התיקצוב הוא רציף – כל שקל עוזר.
- למשל, מימון תפעול של מבנים קיימים.

למה בכלל צריך תיאום תרומות?

דוגמה: ביישוב יש 3 מבנים שצריך לתפעל:

מגרש כדורסל, מועדון שחמט, ספריה.

• כל 1000 ש"ח מאפשרים לתפעל את המבנה לשעה ביום.

• עמי אוהב תחרויות (כדורסל, שחמט).

• תמי בעד מקומות סגורים (שחמט, ספריה)

• כל אחד רוצה לתרום 3000.

• אם הם לא מתואמים – החלוקה תהיה

1500, 3000, 1500. התועלת – 4.5 שעות.

• אם הם מתואמים – החלוקה 0, 6000, 0.

התועלת – 6 שעות.

תיאום תרומות - דרישות

א. **יעילות פארטו** – לא קיימת חלוקת תקציב שהיא טובה יותר לחלק מהאזרחים וטובה לפחות באותה מידה לכולם.

ב. **עידוד השתתפות** – התועלת של כל אזרח שמשתתף באלגוריתם גדולה לפחות כמו התועלת שלו אילו היה תורם באופן עצמאי.

ג. **גילוי אמת** – התועלת של כל אזרח גדולה ביותר כשהוא אומר את קבוצת-הפריטים האמיתית שהוא תומך בה.

תיאום תרומות – אלקוריתמים

נדגים על יישוב עם

• 4 נושאים (א, ב, ג, ד)

• 5 אזרחים, כל אחד תורם 100.

האזרחים תומכים בנושאים הבאים:

• אזרח ראשון: א+ב

• אזרח שני: א+ג

• אזרח שלישי: א+ד

• אזרח רביעי: ב+ג

• אזרח חמישי: א.

אלגוריתם א - האוטיליטרי

האלגוריתם האוטיליטרי (utilitarian) –

ממקסם את סכום התועלות. איך?

-- מעבירים את כל הכסף לנושאים עם הכי הרבה תומכים (כל שקל מוסיף הכי הרבה).
החלוקה בדוגמה: $(0, 0, 0, 500)$.

• יעיל פארטו – כמו תמיד.

• מגלה אמת – כל הצבעה של אזרח בעד נושא שהוא תומך בו, מגדילה את מספר התומכים בנושא זה, ולכן מגדילה את הסיכוי שיתוקצב.

• לא מעודד השתתפות – למשל האזרח שתומך בנושאים ב+ג מקבל תועלת 0.

אלגוריתם ב - אוטיליטרי-על-תנאי האלגוריתם האוטיליטרי-על-תנאי

(conditional utilitarian) – ממקסם את סכום

התועלות תחת האילוץ שכל אזרח תורם רק

לנושאים שהוא תומך בהם. איך?

-- כל אזרח תורם לנושאים, מאלה שהוא תומך

בהם, עם הכי הרבה תומכים אחרים.

• בדוגמה אב, אג, אד, בג, א: (0, 50, 50, 400).

• בדוגמה בד, אג, אד, בג, א: (50, 50, 100, 300).

מעודד השתתפות – ברור.

• מגלה אמת – כמו האלגוריתם האוטיליטרי.

• לא יעיל פארטו - בדוגמה השניה יש שיפור

פארטו: (0, 0, 150, 350).

אלגוריתם ג – מיקסום המכפלה

מיקסום מכפלת התועלות – ראו בתיקיית הקוד.

• בדוגמה אב, אג, אד, בג, א: $(0, 65, 65, 370)$.

• בדוגמה בד, אג, אד, בג, א: $(0, 0, 200, 300)$.

• יעיל פארטו – כמו תמיד.

• מעודד השתתפות – ניתן להוכיח שאפשר

לממש ע"י המלצה לכל אזור לתרום רק

לנושאים שהוא תומך בהם (הוכחה במאמר).

• לא מגלה-אמת!

• בדוגמה הראשונה, התועלת של אזור "א+ב"

$$\text{היא } 435 = 370 + 65$$

• בדוגמה השניה, התועלת של אזור "א+ב" היא

$$500 = 300 + 200 - \text{שווה לו להגיד "ב+ד"!$$

משפט

משפט: לא קיים אלגוריתם המקיים בו-זמנית את התכונות הבאות:

- יעיל-פארטו;
- מגלה-אמת;
- מעודד-השתתפות.

הוכחה: בעזרת שתי הדוגמאות הקודמות.
מוכיחים שכל אלגוריתם כנ"ל חייב לתת לאזרח "א+ב" תועלת גבוהה יותר כשהוא אומר "ב+ד".

תיאום תורמים - טרילמה

אמיתי	מעודד השתתפות	יעיל פארטו	
כן	לא	כן	אוטיליטרי
כן	כן	לא	אוטיליטרי על-תנאי
לא	כן	כן	מיקסום המכפלה