

# מטלה 7

## אלגוריתמיים כלכליים

### מגיש: ליאל ברניקר

### שאלה 3:

שאלה 3: אלגוריתם המכרז: אסטרטגיה

נניח שחקנים מחלקים ביניהם חפץ אחד בעזרת אלגוריתם "המכרז השווה". שחקן 1 הצליח לגלות את הערכים של כל השחקנים 2, ..., n, לאותו חפץ. שחקן 1 רוצה להשתמש במידע הזה כדי למסור לאלגוריתם ערך שונה מהערך האמיתי שלו, כך שהתועלת שלו תהיה גדולה ביותר. תארו אלגוריתם שיעזור לשחקן 1 להחליט, איזה ערך למסור לאלגוריתם כדי להשיג את התועלת הגבוהה ביותר האפשרית. **הדרכה:** לפני שתנסו לפתח אלגוריתם כללי, נסו לבדוק מקרים פרטיים ולהבין מה קורה. לדוגמה, שני שחקנים עם ערכים 10, 20 או 20, 10.

כדי לפתח אלגוריתם מתאים אבין תחילה את האלגוריתם "המכרז השווה"

הרבה חפצים והרבה שחקנים  
אלגוריתם המכרז השווה:

1. כל שחקן רושם את ערך לכל חפץ.
2. האלגוריתם מוכר כל חפץ לשחקן עם הערך הגבוה ביותר, בתמורה לערך שרשם.
3. האלגוריתם מחלק את הכסף, שהתקבל מכל השחקנים, שווה בשווה.

נראה כי כדי לקבל את התועלת המקסימאלית אצל השחקן הראשון לפי הערך האמיתי שהיה לו, נקבע את דרך הפעולה (החזרת הערך החדש) לפי האלגוריתם הבא. כאשר יש בשאלה שלנו רק חפץ אחד ו n שחקנים, והשחקן הראשון יודע את כל הערכים של השחקנים האחרים לחפץ, מכאן נבחר את הערך המקסימלי מבין כל הערכים של השחקנים האחרים. אם אראה כי הערך הנוכחי של השחקן הראשון גבוה יותר מהערך המקסימלי של כל השחקנים אצו, נשנה את הערך של השחקן הראשון לחפץ להיות המקסימום שמצאנו ועוד אחד. (נקטין את הערך של השחקן הראשון). ובכך הגדלנו את התועלת כי השחקן הראשון שילם פחות על החפץ מהערך האמיתי שהוא נתן. כך אם במידה והשחקן הראשון יהיה בעל הערך הגבוה ביותר הוא, גם יקבל את החפץ וגם ישלם פחות משהיה משלם אילו היה מחזיר לאלגוריתם מספר גדול בהרבה מהמקסימום של כל השחקנים האחרים. במקרה זה, לשחקן הראשון היה את הערך המקסימלי מבין כל השחקנים אך יכול להיות שההפרש בינו לבין הערך המקסימלי במקום השני היה גדול בהרבה מהפרש של 1, וכך השחקן אכן היה מקבל את החפץ אך היה משלם הרבה יותר ממה שהיה משלם אילו היה יודע את ערכי השחקנים. (אני מניח שהערכים שהשחקנים יכולים לבחור הם ערכים שלמים, במידה והיו ערכים עם שברים הייתי מחליט בסוף האלגוריתם להוסיף 0.1 במקום 1) במידה והערך של השחקן הראשון קטן מן המקסימום של הערך של השחקנים האחרים, נשאיר לשחקן הראשון את אותו הערך. כאן לא נשנה את התועלת של השחקן הראשון לאומת הערך האמיתי שלו, כי לא נרצה לשלם מחיר מופרז על חפץ ולהקטין את התועלת של השחקן הראשון.

אלגוריתם מציאת הערך האופטימאלי לשחקן 1:

- (0) קלט: האלגוריתם מקבל רשימה של ערכי השחקנים ( משחקן 2 עד n ) בשם `valueList` ואת הערך האמיתי של השחקן הראשון `player1Val`
- (1) הגדר משתנה `max` בערך 0
- (2) עבור על כל הערכים ב `valueList` . ערך נוכחי יקרא בשם `currVal`
- (א2) אם `currVal` גדול מ `max`
- (אא2) אז הגדר את `max` כערך הנוכחי של `currVal`
- (3) האם `player1Val` גדול ממש `max`
- (א3) `player1Val` יהיה שווה `max + 1`
- (4) החזר את `player1Val`