

מטלה - מכרזים אמיתיים

יש לענות על שאלה אחת לבחירתכם.

שאלה 1: מכרז מחיר שלישי (הקורס של טים, שאלה 27)

ויקי המציאה מכרז חדש למכירת חפץ יחיד: מי שהכרזה שלו גבוהה ביותר זוכה בחפץ, ומשלם את המחיר השלישי (במקום המחיר השני במכרז ויקרי). האם המכרז של ויקי אמיתי?

שאלה 2: מכרז ויקרי לקניית שירות

אתם מעוניינים לשכור קבלן שיפוצים לשיפוץ הבית. לכל קבלן ישנה עלות אחרת לביצוע העבודה. אתם לא יודעים את העלות של כל קבלן. עקרונית, אתם מעדיפים לשכור קבלן עם עלות נמוכה ככל האפשר, אבל יש עוד גורם חשוב - המלצות. לכל קבלן ישנו מספר שונה של המלצות שקיבל מלקוחות קודמים. מספר ההמלצות של כל קבלן ידוע לכם. אתם מעדיפים קבלן קצת יותר יקר עם הרבה המלצות, על-פני קבלן קצת יותר זול עם מעט המלצות.

- א. נסחו במדויק את פונקציית התועלת שלכם מכל קבלן - פונקציית העלות (c) ומספר המלצות (n).
ב. תארו מנגנון אמיתי שיאפשר לכם לבחור את הקבלן הטוב ביותר עבורכם.

שאלה 3: מכרז על חפצים זהים (הקורס של טים, שאלה 29)

כדי לגייס כסף לשיפוץ הבית, החלטתם למכור את אוסף העטים הנדירים שלכם. באוסף יש 10 עטים זהים. ישנם 20 אנשים המעוניינים להשתתף במכרז. כל אחד מעוניין בעט אחד לכל היותר. תארו מכרז אמיתי ויעיל פארטו למכירת העטים.

שאלה 4: חשיפת מידע

מצאתם בעליית-הגג שלכם שרשרת אבני-חן ישנה, ואתם מאד רוצים לדעת מה השווי שלה. השכן שלכם הוא מומחה לאבני-חן ויודע בדיוק מהו שווי השרשרת, אבל הוא לא רוצה להגיד לכם. הציעו מנגנון שיגרום לשכן שלכם לגלות לכם, מרצונו החופשי, את שווי האמיתי של השרשרת. רמז: קראו כאן: https://www.econ2.uni-bonn.de/pdf/papers/goethes_second.pdf

שאלה 5: הקצאה אמיתית של מעונות סטודנטים

משרד המעונות של האוניברסיטה מקצה מעונות לסטודנטים בעזרת האלגוריתם הבא:

- כל סטודנט רושם את שלושת סוגי המעונות שהוא הכי רוצה, לפי הסדר.
- המשרד מסדר את הסטודנטים לפי סדר עדיפות כלשהו (ותק, ציונים וכד').
- המשרד עובר על הסטודנטים לפי הסדר, ונותן לכל סטודנט את החדר הכי גבוה בדירוג שלו שעדיין זמין. אם כל השלושה לא זמינים, הסטודנט מקבל חדר זמין כלשהו באקראי.

א. הוכיחו שהמנגנון אינו אמיתי.

ב. הוכיחו, שגם אם כל הסטודנטים מדווחים את ההעדפות האמיתיות שלהם, המנגנון אינו יעיל פארטו.

ג. הציעו שיפור קטן למנגנון, שיהפוך אותו לאמיתי וגם יעיל פארטו.

שאלה 6: הקצאת אמיתית של זמן חישוב

כמה אנשים מעוניינים להריץ תהליכים על מחשב-על. לכל אדם יש תהליך אחד. לכל תהליך יש זמן ריצה שונה. מחשב-העל יכול להריץ תהליך אחד בכל פעם. המחשב פעיל במשך זמן מסוים (נניח 10 שעות) אבל זמן-הריצה הכולל של כל התהליכים הוא גדול יותר, כך שלא כל התהליכים יוכלו לרוץ. מנהל המערכת רוצה לתזמן את התהליכים (באופן סדרתי) כך שמספר התהליכים הכולל יהיה הגדול ביותר. כל אדם יודע מה זמן-הריצה של התהליך שלו (כמה דקות הוא צריך), אבל מנהל-המערכת אינו יודע את זמני הריצה של התהליכים. עיזרו למנהל-המערכת לפתח אלגוריתם **אמיתי**, שיגרום לכל אדם להצהיר על הזמן האמיתי של התהליך שלו, ויריץ את המספר הגדול ביותר של תהליכים במסגרת הזמן הקצוב. להרחבה (לא חובה לצורך פתרון המטלה):

- U Feige, M Tennenholtz (2011): "[Mechanism design with uncertain inputs:\(to err is human, to forgive divine\)](#)"
- U Feige, M Tennenholtz (2014): "[On fair division of a homogeneous good](#)"

שאלה 7: בעיית תחנת המוניות עם נהגים אסטרטגיים

בתחנת מוניות עובדים שלושה נהגים. כל נהג נמצא עכשיו במקום אחר. התחנה מקבלת בו-זמנית שלוש פניות מנוסעים הנמצאים במקומות שונים. התחנה צריכה להחליט איזה נהג לשלוח לאיזה נוסע. הנתונים:

- המרחק בין נהג i לבין נוסע j הוא: $d[i, j]$ (ק"מ).
- **התחנה לא יודעת איפה נמצא כל נהג, ולכן לא יודעת את $d[i, j]$.** הערך הזה ידוע רק לנהג i .
- מחיר של דלק לקילומטר הוא p (ש"ח).

תארו אלגוריתם להתאמת נוסעים לנהגים, עם התכונות הבאות:

- לכל נהג i כדאי לדווח את המרחק האמיתי בינו לבין כל נוסע ($d[i, j]$ לכל j).
- האלגוריתם מוצא את ההשמה הזולה ביותר של נהגים לנוסעים.

הדגימו את פעולת האלגוריתם: הסבירו מה מדווחים הנהגים, איזו השמה מחשב האלגוריתם, וכמה כל אחד משלם/מקבל.

מאמרים להרחבה ולמטלת רשות

- [K Leyton-Brown, P Milgrom \(2017\): "Economics and computer science of a radio spectrum reallocation"](#)
איך שילוב בין כלכלה לבין מדעי-המחשב הכניס לממשלת ארה"ב מיליארדי דולרים במכרז למכירת תדרים.
- S. Li (2017): "[Obviously strategy-proof mechanisms](#)"
- Ausubel and Milgrom (2006): "[The lovely but lonely Vickrey auction](#)"
- Varian and Harris (2014): "[The VCG auction in theory and practice](#)"
עדות מהכלכלן הראשי של גוגל על שימוש במכרז וק"ג
- H Nurmi, A Salomaa (1993): "[Cryptographic protocols for Vickrey auctions](#)"
- A Ghosh, A Roth - (2015): "[Selling privacy at auction](#)"