

מטלה - אלגוריתמים מגלי-אמת

יש לענות על שאלה אחת לבחירתכם. שאלות המסומנות בכוכבית * מזכות בניקוד כפול.

* שאלה 1: תיכנות - אלגוריתם VCG כללי

א. כיתבו פונקציה בפייתון, המקבלת אוסף של תוצאות אפשריות, והערכים שכל שחקן מייחס לכל תוצאה, ומריצה את אלגוריתם VCG. הפונקציה משתמשת במחלקה הבאה:

```
class Agent:
```

```
def value(option:int)->float:...
```

```
// מחזירה את הערך של השחקן הנוכחי לאפשרות המועברת כקלט
```

כותרת הפונקציה:

```
def vcg(agents: List[Agent], num_options:int)
```

פלט לדוגמה:

The chosen option is 4.

Agent #0 pays 5.

Agent #1 pays -4.

ב. כתבו בדיקות-יחידה לפונקציה שלכם בעזרת `doctest`.

שאלה 2: מכרז הדור החמישי

בקישור זה

<https://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001312898> (גלובס

29.12.2019) מתואר ויכוח בין משרד התקשורת לבין חברות הסלולר בעניין מכרז הדור החמישי.

א. משרד התקשורת מביא כמה טענות לטובת המכרז. הסבירו את הטענות (הסבירו גם את המושג "מכרז קומבינטורי" הנזכר שם).

ב. חברות הסלולר טוענות שהמכרז אינו מגלה-אמת. הסבירו איך הטענה מסתדרת עם מה שלמדנו בשיעור - איזו הנחה מהמודל שלנו הם לא מקבלים? מצאו דוגמה מספרית המראה שהמכרז אכן לא מגלה-אמת במצב זה.

שאלה 3: מכרז פירסום סדרתי

נניח שאנחנו מבצעים מכרז פירסום על k משבצות-פירסום, בעזרת האלגוריתם הבא:

- לכל i בין 1 ל- k :
 - בצע מכרז ויקרי על משבצת i , בין כל המפרסמים שעדיין לא זכו.

הראו שהאלגוריתם אינו מגלה-אמת עבור $k \geq 2$.

שאלה 4: מכרזי פירסום - איכות המודעה (הקורס של טים, תרגילים 32, 34)

בשיעור הנחנו, שהסתברות ההקלקה על מודעה מסויימת תלויה רק במיקום שלה ולא במודעה. במציאות, הסתברות ההקלקה על מודעה תלויה גם במיקום וגם במודעה עצמה.

א. נניח שלכל מודעה j יש מקדם איכות q_j , והסתברות ההקלקה כששמים אותה במקום k היא:

$$r_{j,k} = r_k * q_j$$

תארו אלגוריתם המשבץ מודעות למיקומים וממקסם את סכום הערכים. הוכיחו את נכונות האלגוריתם.

ב. נניח שלכל מודעה j ומיקום k יש הסתברות הקלקה כללית (לא דווקא ליניארית): $r_{j,k}$

הראו דוגמה שבה האלגוריתם מסעיף א לא עובד (לא מוצא שיבוץ הממקסם את סכום הערכים).

שאלה 5: אלגוריתם מגלה-אמת להקצאת מעונות לסטודנטים

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 שהאלגוריתם אינו מגלה-אמת.

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

ג. הציעו שיפור קטן לאלגוריתם, שיהפוך אותו למגלה-אמת וגם יעיל פארטו.