

מטלה - מיקסום רווח במכרזים

יש לענות על שאלה אחת לבחירתכם.

שאלה 1: מכרז הפוך

במכרז הפוך, יש כמה חברות שמוכנות לייצר חפץ מסויים. אנחנו רוצים לקנות את החפץ מאחת החברות, ולשלם עליו כמה שפחות. נניח שעלות-הייצור של כל חברה מתפלגת לפי פונקציה F (התפלגות זהה עבור כל החברות). תארו מנגנון אמיתי למכירת החפץ בעלות קטנה ככל האפשר.

שימו לב: כדי שהשאלה תהיה הגיונית, צריך להוסיף לה נתון מסויים. מהו?

שאלה 2: מיקסום רווח עם ברירת-מחדל

מצאתם ברחוב ציור עתיק. בחנות יד שניה הציעו לכם עבורו X ש"ח. אתם רוצים להשיג סכום גבוה יותר ע"י מכירה לאספן עתיקות ידוע, שהערך שלו לציור מתפלג לפי פונקציה F .

תארו מנגנון אמיתי הממקסם את הרווח שלכם ממכירת הציור. שימו לב - המנגנון תלוי ב- F וגם ב- X .

שאלה 3: ערך וירטואלי בהתפלגות אחידה

נניח שהערך של קונה מסויים מתפלג אחיד בין a ל- b (שני פרמטרים חיוביים).

א. כיתבו ביטוי לפונקציית הערך הוירטואלי של הקונה, $r(v)$, כפונקציה של a, b .

ב. כיתבו ביטוי למחיר האופטימלי למכירת חפץ כלשהו לקונה זה, $r^{-1}(0)$.

ג. כיתבו ביטוי לתוחלת הרווח של המוכר כאשר הוא משתמש במחיר האופטימלי.

שאלה 4: תיכנות - התפלגות אמפירית וערך וירטואלי

כפי שלמדנו בכיתה, מכרז מיירסון למיקסום רווח משתמש בפונקציית הערך הוירטואלי, והיא משתמשת בפונקציית התפלגות ההסתברות:

$$F(x) = \text{Prob}[v < x]$$

$$r(x) = x - [1 - F(x)] / F'(x)$$

ברוב המקרים, הפונקציה F אינה ידועה, ואנחנו צריכים לחשב אותה בקירוב מתוך נתונים סטטיסטיים.

כיתבו מחלקה לחישוב פונקציה זו. במחלקה יהיו לפחות שלוש שיטות:

- איתחול (בנאי) - מקבל וקטור של ערכים (שנאספו בסקרי-שוק).
- F - מקבלת ערך x , ומחזירה את ההסתברות האמפירית שהערך יהיה קטן מ- x . שימו לב - הפונקציה F תמיד מחזירה ערך בין 0 ל-1.
- r - מקבלת ערך x , ומחזירה את הערך הוירטואלי המתאים, לפי הנוסחה:

הוסיפו שיטות נוספות לפי הצורך.

```
class Distribution {  
    Distribution(int[] values);  
    double F(int x);  
    double r(int x);  
}
```