

מטלה - תקציב השתתפותי

יש לענות על שאלה אחת לבחירתכם.

שאלה 1: תקציב פרופורציונלי בחלוקה למגזרים

האוכלוסיה בעיר מסויימת בנויה באופן הבא:

- יש n אזרחים בסה"כ, המחולקים לכמה מגזרים.
- בכל מגזר i , מספר האזרחים הוא r_i , כאשר r_i הוא מספר בין 0 ל-1 (השיעור היחסי של המגזר באוכלוסיה). קבוצות האזרחים בכל מגזר לא חופפות.
- כל מגזר רוצה שיקימו עבורו B בתי-ספר; קבוצות בתי-הספר של המגזרים השונים לא חופפות.
- כמות הכסף בקופת העיר מספיקה להקמת B בתי-ספר בלבד.

א. כיתבו נוסחה המתארת את כמות בתי-הספר של מגזר i שיתקצבו ע"י אלגוריתם עזיז-לי-טלמון, כפונקציה של הפרמטרים: B, r_i .

ב. באילו תנאים (על r_i) האלגוריתם של עזיז-לי-טלמון מנצל את כל התקציב ללא שארית?

שאלה 2: בחירות מקדימות

[נכתב בכסלו ה'תש"פ]

מפלגה רוצה לקיים בחירות מקדימות, ולהבטיח ייצוג הוגן לכל תת-המגזרים של בוחרים המפלגה, בהתאם לגודלו היחסי של כל תת-מגזר.

הבחירות המקדימות במפלגה מתנהלות בשיטת "בחירת אישור" (approval voting): כל בוחר מקבל טופס עם רשימת כל המועמדים, ומסמן "וי" ליד המועמדים שהוא תומך בהם. אין הגבלה על מספר המועמדים שמותר לסמן.

א. סקרי דעת-קהל קובעים, שהמפלגה המאוחדת תקבל בדיוק L מנדטים. תארו אלגוריתם, המקבל כקלט את הצבעות הבוחרים בבחירות המקדימות, ומחזיר כפלט רשימה של L מועמדים שצריכים להיכנס ל- L המקומות הראשונים.

ב. הגדירו פורמלית את המושג "ייצוג הוגן", והוכיחו שהאלגוריתם מסעיף א אכן מבטיח ייצוג הוגן.

ג. [מחקרי]. סקרי דעת-קהל קובעים, שהמפלגה המאוחדת תקבל L או $L+1$ מנדטים, בהסתברות 50% לכל אפשרות. תארו אלגוריתם, המקבל כקלט את הצבעות הבוחרים בבחירות המקדימות, ומחזיר כפלט רשימה של L מועמדים שצריכים להיכנס ל- L המקומות הראשונים, והמועמד שצריך להיכנס למקום ה- $L+1$.

שאלה 3: תכונות של אלגוריתם עזיז-לי-טלמון

שאלה זו מתייחסת לאלגוריתם לתקצוב פרופורציונלי שלמדנו בשיעור.

א. האם האלגוריתם יעיל פארטו? הוכיחו או הביאו דוגמה נגדית.

ב. האם האלגוריתם מגלה-אמת? הוכיחו או הביאו דוגמה נגדית.

ג. נניח שכל אזרח צריך לשלם L/n תמורת הזכות להשתתף באלגוריתם. האם האלגוריתם מעודד השתתפות? הוכיחו או הביאו דוגמה נגדית.

שאלה 4: פריטים רציפים

האלגוריתם שלמדנו בהרצאה מניח שהפריטים בתקציב הם בדידים – כל אחד מהם מתוקצב במלואו, או לא מתוקצב בכלל. בשאלה זו נניח שהפריטים הם רציפים – אפשר להחליט, לגבי כל פריט, איזה אחוז מהפריט לתקצב (לדוגמה, אם הפריט הוא "הוספת שעות-פעילות לספריה הציבורית", והעלות היא 1000 להוספת 10 שעות, אז אפשר להוסיף נניח רק 3 שעות והעלות תהיה 3).

א. תארו אלגוריתם פשוט מאוד המשיג תקציב פרופורציונלי-חזק.

ב. האם האלגוריתם יעיל פארטו? הוכיחו או הביאו דוגמה נגדית.

ג. האם האלגוריתם מגלה-אמת? הוכיחו או הביאו דוגמה נגדית.

שאלה 5: תיכנון מערכת לחלוקה הוגנת של זמן

מר חָפִי נבחר, לראשונה בחייו, לכנסת ישראל. הוא מתרגש מאוד, ורוצה לנצל את זמנו בצורה הטובה ביותר לטובת הבוחרים שלו. הבוחרים שלו מעלים הרבה נושאים שצריך לטפל בהם (להעביר/לבטל חוקים, להעביר/לבטל נושאים בוועדות, וכו'...). כיוון שהזמן שלו מוגבל, הוא מבקש מכם לעזור לו להחליט, איך לחלק את זמנו בין הנושאים השונים – באיזה נושאים לטפל, ואיזה להשאיר לקדנציה הבאה. הניחו שכל נושא דורש זמן ידוע וקבוע מראש, למשל: כדי להכין הצעת חוק מסויימת דרושים 3 ימים, כדי להכין שאילתא מסויימת דרוש יום אחד, וכד'.

תכננו אפליקציית אינטרנט שתעזור למר חָפִי לחלק את זמנו בצורה הוגנת בין הנושאים השונים. תארו את הקלט למערכת (אפשר ע"י ציורי מסך), איך תפעל המערכת, ואיך ייראה הפלט שלה.