

שאלה 1:

תמונה:

הפתרון בריבוע אדום (כמובן שלא היה לי כוח להתעסק ב'קירובים' של כמות האפסים אחרי הנקודה שואפת לאינסוף ורק אז 1)  
אפרט בסעיף ד יותר ברמה הפורמלית

1	נושא:	תכשיטים	אחוזת גריניץ	משמורת ילדים	בית נופש בפלורידה	סה"כ
2	דונאלד:	15	15	40	30	100
3	איואנה:	40	25	30	5	100
4	איואנה חדש	15.02	15.01	40	29.97	100
5	דונאלד חדש	39.9	25	30.1	5.001	100
6						
7	יחס:	0.375	0.6	1.333333	6	
8	יחס א	0.99867	0.9993	1	1.001001	
9	יחס ב	0.9975	1	1.003333	1.0002	
10	יחס ג	0.37644	0.6004	1.328904	5.9928014	
11						
12	סכום דונאלד:	100	85	70	30	0
13	סכום איואנה:	0	40	65	95	100
14						
15	סעיף א'	100	85	70	30	0
16		0	15.02	30.03	72	100
17						
18	סעיף ב'	100	60	35	5	0
19		0	40	65	95	100
20						
21	סעיף ג'	100	60	35	5	0
22		0	15	30	70	100
23						
24	משוואה:	$65+30x = 30+40(1-x)$				
25	פתרון:	0.071428571				
26						
27	סעיף א':	$32+40x=30+(1-x)$	סעיף ב':	$40+25x=35+(1-x)25$	$50x=35+25-40$	סעיף ג': $5+30x=30+(1-x)40$
28		0.499625		$1-x=0.6$	$50x=20$	$70x=30+40-5$
29				$x=0.4$		$x=65/70$
30						0.928571
31	סופי דונאלד:	67.14286				
32	סופי איואנה:	67.14286				

סעיפים א,ב':

בגדול ההיגיון כאן הוא לצופף את היחסים ביניהם בסעיפים א,ב' עבור החפצים שהם רואים בהם פחותי ערך וכך בעצם למנן את ההפסד האישי שלהם ע"י 'הפסד מנופח' הגלוי לאלגוריתם המנצח.

סעיף ג':

התוצאה בעצם זהה להרצה המקורית של אלגוריתם המנצח וזו מהסיבה שניתן לראות בהבדלים בין שורות 7 ל 10 במסמך האקסל (צבע ורוד) - היחסים בעצם חזרו לקדמותם ועל כן קיבלנו בסופו של דבר תוצאה זהה למקור.  
מכיוון שהוכחנו בשיעור שאלגוריתם המנצח (ללא רמאויות צד) נותן תוצאה יעילה פרטו, והוגנת אזי גם בסעיף ג' זה מתקיים.

## סעיף ד':

נסמן: חפצים  $B := \{w_1, \dots, w_n\}$  וגם  $v_d, v_{iv}$  וקטורים המייצגים את העדפותיהם של דונאלד ואיואנה. אסמן את אלגוריתם המנצח המקורי כ-  $W(v_d, v_{iv}, B)$  - נזכיר כי הפלט שלו הינו החלוקה של קבוצת החפצים B

לשם נוחות ההצגה נוכל לומר שהחלוקה של החפצים הינה וקטור באורך n כניסות שכל כניסה היא עם ערך ממשי בקטע  $[0, 1]$  המייצג כמה מן החפץ דונאלד מקבל. (ואז המשלים ל1 זה כמה איואנה)

קעת נבנה אלגוריתם חדש  $W_{iv}(v_d, v_{iv}, B)$  אשר מקבל גם כן שני וקטורי עם ערכים עבור כל חפץ, ואת B קבוצת החפצים. האלגוריתם יחזיר וקטור חדש עם ערכים בין 0 ל100 אשר יתן לאיואנה את התוצאה הטובה ביותר עבורה.

$W_{iv}(v_d, v_{iv}, B) :$

1.  $1_n := \text{vector size } n, \text{ full of } 1 \text{ value}$
2.  $u := 1_n - W(v_d, v_{iv}, B)$
3.  $v_{ans} := 0_n$
- 3.1  $eps := 0.00.. \text{ (as much as possible in the machine) } ..0001$
4. *for every*  $i$  *in*  $v_d$  :
  - 4.1 *if*  $u[i] = 1$  :  $v_{ans}[i] = v_d[i] * (1 + eps)$
  - 4.2 *if*  $u[i] = 0$  :  $v_{ans}[i] = v_d[i] * (1 - eps)$
  - 4.3 *else* :  $v_{ans}[i] = v_d[i]$
5. *if*  $\sum_{i=1}^n v_{ans}[i] \neq 100$  *then* : *add*  $100 - \sum_{i=1}^n v_{ans}[i]$  *to* *argmax*  $v_{ans}$
6. *return*  $v_{ans}$

הסבר מילולי:

בשלב ראשון אנחנו רוצים את ערכי החלוקה של אלגוריתם המנצח עבור החלוקה היעילה פרטו ההוגנת וכו' שלמדנו בשיעור (סעיפים 1 ו2)

בשלב שני אנחנו רוצים לצופף את כל ערכי החלוקה שלנו סביב התמכור המקורי של השחקן שנגדנו.

אבל כיצד נצופף סביבו? זאת נקבע ע"פ וקטור החלוקה מאלגוריתם המנצח.

אנחנו ניתן את הערך הכי גבוה שאנחנו יכולים לפריטים ששווים פחות באופן יחסי עבורנו, אך בצורה כזו שלא נפסיד מהפריטים בערכים הגבוהים שאנחנו כבר גם ככה אמורים לקבל (ע"פ אלגוריתם המנצח) - כלומר ברציונל זה יהיה 100% מערך הפריט פחות. EPS.

עבור הפריטים שאנחנו בין כה וכה נקבל מאלגוריתם המנצח ניתן להם  $EPS+1$  כדי בעצם לתמכר אותם הכי פחות שאפשר אך בכל זאת לקבלם במלואם.

ועבור פריט החלוקה - שהרי הוכחנו בכיתה שאלגוריתם המנצח מגיע לחלוקה אופטימלית ונדרש לחציית חפץ אחד בלבד. ← מכך בעצם אנחנו מקבלים שיש רק פריט אחד עליו קיים 'מקח' בין השחקנים.

מה שנרצה לעשות בעצם זה להגיע לנקודת המקח מפוזיציה שבה נוכל לקבל הכי הרבה ממנו ← ולכן נתמכר אותו בצורה זהה לחלוטין ביחס לשחקן שנגדנו (סעיף 4.3).

סעיפים 3,5 אלו סעיפים טכניים אלגבריים, מטרתם לוודא שאם מישהו יממש את האלגוריתם בקוד אז שחלילה האפסילון לא יוצא אותנו מגבולות הגזרה או מצד שני שסכום הערכים בוקטור התוצאה יהיו קטנים

ממש מ100. (גדולים ממש לא יקרה מעצם ההנחה ש W האלגוריתם המנצח הוא נכון וכי הוקטורים המקוריים הם קלטים תקינים).

עבור כל חלוקה אחרת אשר תנסה 'להזיז' את החפץ אותו אלגוריתם המנצח יחצה - תתקבלנה תוצאה פחות טובה עבור איואנה או לא מאוזנת.

לשימחתי ואו מזלי - דרישת השאלה היא 'כתבו אלגוריתם' ולא 'הוכיחו נכונות' ועל כן אינני צריך לחפור עם סימונים והסברים מיותרים ^^ תודה וכל טוב חיחי.