

### דוגמאות הרצה – אלגוריתם שיפור פרטו

בהמשך לסיכום המאמר, מכיוון שאנו מתמקדים באלגוריתם 2 במאמר, אנחנו כבר מקבלים פלט מוכן של האלגוריתם הראשון שהוא מביא תוצאת חלוקה שהיא ב PROP1 וב-PO. מכאן אנחנו נקח את החלוקה הנוכחית שיכולה להיות עם שברים ונשפר אותה.

#### דוגמא 1:

נתחיל במקרה הפשוט ביותר וזה המקרה הטריטוריאלי. בכדי להגיע לדוגמא זו אנחנו תחילה עוברים על אלגוריתם 1 והתוצאה שלו. כמו כן אנחנו עוברים על המימוש של אלגוריתם 1 בספריה FAIRPY והדוגמאות הרצה בכדי להבין אם מה נצטרך להתמודד באלגוריתם 2.

אנו רואים שכחלק מהאלגוריתם אנחנו מקבלים גרף שאם יש בו מעגלים אז המשאבים משותפים עם סוכנים אחרים וזה מצב לא אידאלי. במקרה הראשון והטריטוריאלי יש סוכן אחד שאמור לקבל את כל המשאבים (בין אם שלילי או חיובי):

דוגמא טריטוריאלי א':

Agens \ Resources	A	B	C
1	2	4	3

דוגמא טריטוריאלי ב':

Agens \ Resources	A	B	C
1	-2	-4	-3

במקרה א' הסוכן 1 יקבל את כל המשאבים בערך 7

## דוגמא 2:

כעת ננסה לייצר דוגמא ברמת קושי גבוהה יותר, בהתאם לפלט אלגוריתם 1 והטענה שאנו רוצים לייצר "עיגול" לכלל האובייקטים המחולקים בהם יש פרגמנטציה, נראה קלט עם פרגמנטציה של אובייקט מחולק ונראה כיצד האלגוריתם יפעל מולו. את קלט זה אנו בונים לפי תיאור תהליך העיגול של הפרגמנטים בכדי להגיע לתוצאה אינטגרלית ועל כן קלט זה נועד להדגים תהליך זה.

נשים לב כאן כי קיים אובייקט B אשר מחולק לשני חלקים b1 ו b2 בהתאמה.

Agens \ Resources	A	B1	B2
1	0.5	0.25	0.25
2	0.4	0.3	0.3

נניח כמובן שבחלוקה הקודמת השברירים של B היו מחולקים בין סוכן 1 ל-2, כעת האלגוריתם שלנו יעגל וימצא חלוקה טובה יותר.

במקרה כזה מכיוון שהפרגמנטציה היא לא מורכבת מדי והמטרה היא להגיע לחלוקה אינטגרלית אנו נבצע עיגול ל B בצורה הבאה:

Agens \ Resources	A	B
1	0.5	<b>0.5</b>
2	0.4	<b>0.6</b>

במקרה כזה קיימים שתי תשובות אפשריות בכדי שיעמדו בתנאי האלגוריתם:

Agens \ Resources	A	B
1	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>
2	0.4	<b>0.6</b>

Agens \ Resources	A	B
1	0.5	<b>0.5</b>
2	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>

מכיוון שבמצב כזה כל שינוי בפלטי האלגוריתם יכול לייצר העדפה של גורם אחר על פני השני הגענו לתשובה מספקת על פי אלגוריתם 2 שלא ניתן לשפר מעבר לכך.

### דוגמא 3:

ננסה לדמות מקרה קצה חיובי, אנחנו ממשים את הדוגמא הזאת בהתאם לדוגמא 2 בסוף המאמר שלנו. אחרי שנעבור על הדוגמא במאמר ננסה להריץ עליה את האלגוריתם, נשנה קצת את הפרמטרים ונראה האם גם בקלט הנוכחי הבעיה שמצוינת במאמר מתקיימת.

בקלט זה אנו רואים שלושה אייג'נטים, ושלושה. קודם כל אנו רואים שבמצב בו ישנם אובייקטים מחולקים, ערך כל שורה הוא 1 וזאת בהתאם לתנאי הסכימה באלגוריתם 2. שאנו רואים שבכל חלוקה כאן ישנם אייג'נטים שחורגים מעיקרון הפרופורציונליות אזי שיפור החלוקה על ידי האלגוריתם לא תואם PROP1.

בדוג' זו נניח שהקבוצות A ו-B היו מחולקים ל 20 חלקים כל אחד ועוגלו בשביל האיחוד.

AgensTs \ Resources	A = {a1, a2, ..., a20}	B = {b1, b2, ..., b20}	C
1	0.2	0.3	0.5
2	0.4	0.1	0.5
3	0.4	0.4	0.5

חלוקות אפשריות לדוג':

AgensTs \ Resources	A = {a1, a2, ..., a20}	B = {b1, b2, ..., b20}	C
1	0.2	0.3	0.5
2	0.4	0.1	0.5
3	0.4	0.4	0.5

AgensTs \ Resources	A = {a1, a2, ..., a20}	B = {b1, b2, ..., b20}	C
1	0.2	0.3	0.5
2	0.4	0.1	0.5
3	0.4	0.4	0.5

AgensTs \ Resources	A = {a1, a2, ..., a20}	B = {b1, b2, ..., b20}	C
1	0.2	0.3	0.5
2	0.4	0.1	0.5
3	0.4	0.4	0.5

נראה שלאחר תהליך האיחוד לא ניתן להגיע לתוצאת PROP1 טובה יותר וזאת לאור שיטת האיחוד של אלגוריתם 2. ניתן לראות שגם במקרה קצה כזה האלגוריתם עדיין מצליח להגיע לתוצאת חלוקה טובה שלא ניתן לשפר מעבר. זה מחלק את הטענה שאם תנאי ה PROP1 היה שונה יתכן ולא היה ניתן להגיע לתוצאות מהסוג הנ"ל.

לא הצלחנו למצוא מקרי קצה אחרים ככה"נ לאור הטענה המבוססת של כותב המאמר שלא ניתן לשפר את האלגוריתם או לאתגר אותו מעבר למה שהם הצליחו.