קורס מבוא לאופטימיזציה

עבודה מסכמת

בניית תיק מניות – על מטרות מרובות

ספיר קרויטורו – אור ש. נעים

**הקדמה:**

בעבודה זו נעסוק בבעיית בניית תיק מניות תוך כדי (I) מקסום תוחלת הרווח (II) מזעור הסיכון וקיום האילוץ שבתיק תהיה השקעה בחברה ישראלית אחת לפחות. נשים לב שהמטרות I, II, **מנוגדות.** מחד גיסא, בשביל למקסם את תוחלת הרווח של התיק, נרצה להשקיע כמה שיותר. אם קיימת חברה שמציעה תוחלת רווח חיובי, ככל שנשקיע בה יותר, כך תוחלת הרווח שלנו תעלה. מאידך גיסא, בשביל למזער את הסיכון, מוטב שלא נשקיע בכלל ונחזיר למעשה תיק מניות ריק.

**מקורות:**

[**https://www.investopedia.com/ask/answers/041415/what-are-some-common-measures-risk-used-risk-management.asp**](https://www.investopedia.com/ask/answers/041415/what-are-some-common-measures-risk-used-risk-management.asp)

**מושגים:**

**פונקציות המטרה מנורמלות**

**פונקצית המטרה הראשית**

**פונקציית מטרה לאחר שינוי**

**Utopia point**

**וקטור של פונקציות מטרה**

**אי שיוויון האילוצים**

**משוואת האילוצים**

**מספר פונקציות המטרה**

***פרמטר של***

***-מספר ,המשתנים העצמיים .***

***זה המספר של אי שיווני האילוצים.***

**מעריך החזקה ל global criterion**

**U פונקציית התועלת**

**וקטור המשקלים של האילוצים/החזקות**

**וקטור של משתני ההחלטה**

**Feasible design space**

**Aspiration point**

**Feasible criterion space**

**הגדרת הבעיה:**

**בהניתן**  -וקטור של פונקציות מטרה נרצה לקיים:

*כאשר ,*

*פונקצית המטרה ה ,  
 מספר פונקציות המטרה*

*הינו וקטור של משתני החלטה  
 -מספר ,המשתנים העצמיים .*

*זה המספר של אי שיווני האילוצים.  
 זה וקטור של פונקציות מטרה מטרות הפונקציות*

*אין פיתרון כללי לבעית אופטימיזציה של מיקסום מטרות מרובות,נבחן כמה שיטות לפיתרון בעיה זו.  
חלק מהשיטות מכילות מוציאות פיתרון אשר הוא :*

*במילים אחרות ,הפיתרון המתקבל הקצה משאבים בצורה כזו,כך שאי אפשר להקצות אותם מחדש על מנת לשפר את מצבו של פרט או העדפה אחרת מבלי לשנות לרעה את מצבו של פרט אחר או העדפה אחרת.(מתוך ויקפידה)*

*שיטות אחרות לא תמיד מספקות פתרונות , אך מספקים תנאים אחרים המשמשים ליישום מעשי. לדוגמה השיטות מספקות פיתרון :*

*כלומר ,* זה *מצב אי אפשר לשפר את מצבו של כל אחד מפרטים.  
 (Mock, William B T. (2011). "Pareto Optimality". Encyclopedia of Global Justice..)*

*נקודה יכולה להיות* weakly Pareto optimal אם אין נקודה אחרת שמשפרת את כל פונקציות המטרה בו זמנית .לעומת זאת,נקודה יכול להיות Pareto optimal אם אין עוד נקודה שמשפרת לפחות מטרה אחת בלי לשנות לרעה בפונקציה אחרת.  
במילים אחרות Pareto optimal נקודות הן weakly Pareto optimal נקודות אך נקודות שהן weakly Pareto optimal אינן Pareto optimal.

*כדי לקבוע אם נקודה היא* Pareto optimal אנו משתמשים בבדיקה הבאה *:*

אם הוא 0 אז הוא point Pareto optimal .  
נשים לב כי יכול להיות שלבעיה יכול להיות מספר אינסופי של points Pareto optimal .לכן,כל שיטה צריכה להבחין בין שיטות שמספקות נקודהPareto optimal סופית או סט של נקודות פארטו אופטימליות.  
   
*ישנם שיטות אשר מספקות* compromise solution.פיתרון זה ממזער את השוני בין הנקודה אופטימלית לביןutopia point(נקרא גם ideal point):

באופן כללי F◦ היא unattainable .לכן נסתפק בפיתרון הקרוב ככל הניתן לutopia point .פיתרון כזה נקרא compromise solution והוא Pareto optimal. הקושי בפיתרון זה הוא ההגדרה של המילה "קרוב".בדרך ככל ההגדרה של קרוב זה למזער את המרחק האוקלידי.אך בחלק מהמקרים אין צורך להגביל את ההגדרה למקרה של Euclidean norm.אם יש פונקציות מטרה שונות עם יחידות מידה שונות,ה Euclidean norm בכל דרגה לא תמיד מספיקה קרוב בצורה מתמטית.לכן כל פונקצית מטרה צריך להיות ללא מימדים.

מקורות:

https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00158-003-0368-6.pdf