

## הגדרות ודוגמאות כלליות על המנגנונים:

**אמיתי:** אלגוריתם נקרא אמיתי אם כל משתתף משיג את התוצאה הטובה ביותר עבורו.  
דוגמא - אלגוריתם דיקטטורה סדרתית (כל שחקן מסמן רשימת העדיפות שלו).  
איך להוכיח? - להראות שלכל אחד שווה לא לשקר, כלומר להגיד את הערך האמיתי שלו.  
איך להפריך? - מספיק להראות שמישהו אחד יכול לשקר כדי לקבל תוצאה יותר טובה.

**יעיל פארטו:** לא קיימת תוצאה אחרת שהיא שיפור פארטו.  
דוגמא - אלגוריתם דיקטטורה סדרתית (כאשר אין אף אחד שאדיש).  
איך להוכיח? - להניח בשלילה שקיים שיפור פארטו, ולהגיע לסתירה.  
איך להפריך? - מספיק למצוא שיפור פארטו אחד.

**שיפור פארטו:** תוצאה א נקראת שיפור פארטו של תוצאה ב אם היא טובה יותר לפחות למישהו אחד, ולא פחות טובה לאף אחד.  
דוגמא - ג'וני קיבל עוגה אבל הוא לא רעב, ישי רעב, אבל לא קיבל עוגה. קיים שיפור פארטו כאשר ג'וני נותן את העוגה שהוא קיבל לישי.  
איך להוכיח? - להראות שיש לפחות מישהו הרוויח מהשינוי וגם שאף אחד לא הפסיד.  
איך להפריך? - מספיק להראות שאף אחד לא הרוויח, או שמישהו אחד הפסיד מה"שיפור".

**זוג מערער:** כאשר אף אחד מהזוג הרוויח.  
דוגמא - ג'ולייט רוצה להתחתן עם רומיאו אבל התחתנה עם הקומט פריז שהוא רוצה מרי.

**שידוך יציב:** שידוך בלי זוגות מערער.  
דוגמא - אלגוריתם קבלה על תנאי (כל סטודנט הולך למחלקה שהוא הכי רוצה, כל מחלקה "מקבל על תנאי" את הסטודנט שהיא הכי רוצה).

**השתתפות מרצון:** אם מצב של כל משתתף לאחר המנגנון טוב או לפחות כמו לפניו.  
דוגמא - אלגוריתם מעגלי המסחר (חיפוש של מעגל בגרף דו-צדדי בין המשתתף וחפץ, וחילוף בין המשתתפים במעגל).

## מרכזים:

**מרכז מחיר ראשון:** אינו אמיתי -> מי שזוכה יכול להגיד מחיר של השני + אפסילון ועדיין זוכה.  
**מרכז וקרי:** אמיתי, יעיל פארטו והשתתפות מרצון.  
**מרכז GSP:** (מרכז וקרי עם יותר מחפץ אחד) אינו אמיתי -> השני יכול להוריד מהערך שלו ולהרוויח יותר.  
**מרכז VGC:** (מחשבים על הסכום הכי גדול. כל משתתף משלם הסכום בלידו) אמיתי, יעיל פארטו והשתתפות מרצון אבל אינו running time פולינומיאל.

## מיירסון:

**משפט:** קיים כלל תשלומים אמיתי אם"ם כלל הבחירה הוא פונקציה מונוטונית עולה של ערך. כלל תשלומים הזה הוא יחיד.  
**תזכורת:** כלל הבחירה = איך בוחרים מי זכה. למשל: בחר את השחקן עם הערך הגבוה ביותר.  
כלל תשלומים = המחיר שהזוכה צריך לשלם. חייב להיות מונוטונית עולה, ו-שווה לערך הסף של השחקן. ערך הסף = הערך שהשחקן עובר מהפסד לזכייה. למשל הערך השני הגבוה ביותר (וקרי).

## מקסום רווח:

מתי להשתמש? כאשר יודעים שהערך של השחקן הוא בין A ל-B, וכן יודעים איך הערך מתפלג (אפשר להניח אחד בקורס שלנו).

כלל-בחירה לא ממקסם סכום ערכים במקרה הזה.

תוחלת רווח: ממקסם סכום הערכים.

$$r_i(x) = x - [1 - F_i(x)] / F_i'(x) \quad \text{פונקציית הערך הוירטואלי:}$$

כלל כלל בחירה, כאשר התשלומים נקבעים לפי ערכי-הסף, תוחלת רווח שווה לתוחלת סכום הערכים הוירטואליים של הנבחרים.

### שיווי-משקל נאש:

צירוף פעולות של כל השחקנים, שבו הפעולות של כל שחקן נותנת לו תועלת גבוהה ביותר בצירוף זה.

### חלוקה הוגנת:

פרופורציונלי: כל שחקן חושב שהחלק שלו שווה לפחות 1 חלקי המספר של שחקנים.

ללא קינא: כל שחקנים חושב שהחלק שלו טוב יותר מכל האחרים.

חתך ובחור: אחד חותך והשני בוחר.

המפחית האחרון: הראשון מחלק ל-1/n. אם השני חושב שזה יותר מדי, הוא מפחית ל-1/n וכו'.

אלגוריתם דובינס-ספנייר: כל שחקן צועק עצור...

אלגוריתם אבן-פז: כל שחקן מחלק לשני חלקים של חצי בעיניו, חותכים בחציון של הקווים.

אלגוריתם סלפרידג'-קונוויי: אחד חותך שלוש חתיכות שוות. אם השני והשלישי רוצים שני חלקים שונים אז

סיימנו. אם לא, השני מקצץ את החתיכה הטובה ביותר ומשווה לשניה בעיניו. קיבלנו חלוקה אם שארית.

אפשר לעשות את האלגוריתם עוד פעם לשארית.

חלוקה קשירה: חלוקה כך שכולם מקבל חלק אחד ולא כמה חלקים.

אלגוריתם הסכין המסתובבת רוברטסון-ווב: צעד אחד של המחית האחרון. הזוכה מסובב סכין ארוכה מעל

השארית, כך ששני החלקים תמיד שווים. השחקן האחרון אוצר עצור.

אלגוריתם סימונס: מחלקים את הסימפלקס-החלוקות לסימפלקסונים. נותנים כל צומת לשחקן, כך שבכל

לסימפלקסונים כולם מיוצגים. כל שחקן כותב בכל צומת שלו את מספר החתיכות הכי טובה בעיניו.

אלגוריתם בי הוזנג סוקסומפונג: מצא את ה-X המינימלי כך שהערך של ב משמאל שווה לערך של א מימין. תן

לשחקן ב את הקטעים שהוא רוצה משמאל ל-X ואת הקטעים ששחקן א לא רוצה.

### האלגוריתם ההונגרי:

הקלט: מטריצה n על n המתארת את הערך של כל דייך I לחדר J.

הפלט: השמה של דייך לחדר, כך שסכום הערכים של הדיירים לחדריהם גדול ביותר.

### המנצח המתוקן:

כל חפץ נמסר למי שהכי רוצה אותו. אם סכום הנקודות שווה, סיימנו. אחרת, מסדרים את החפצים בסדר

עולה של היחס מנצח/מפסיד, ומעבירים חפצים עד שהסכום משתווה.