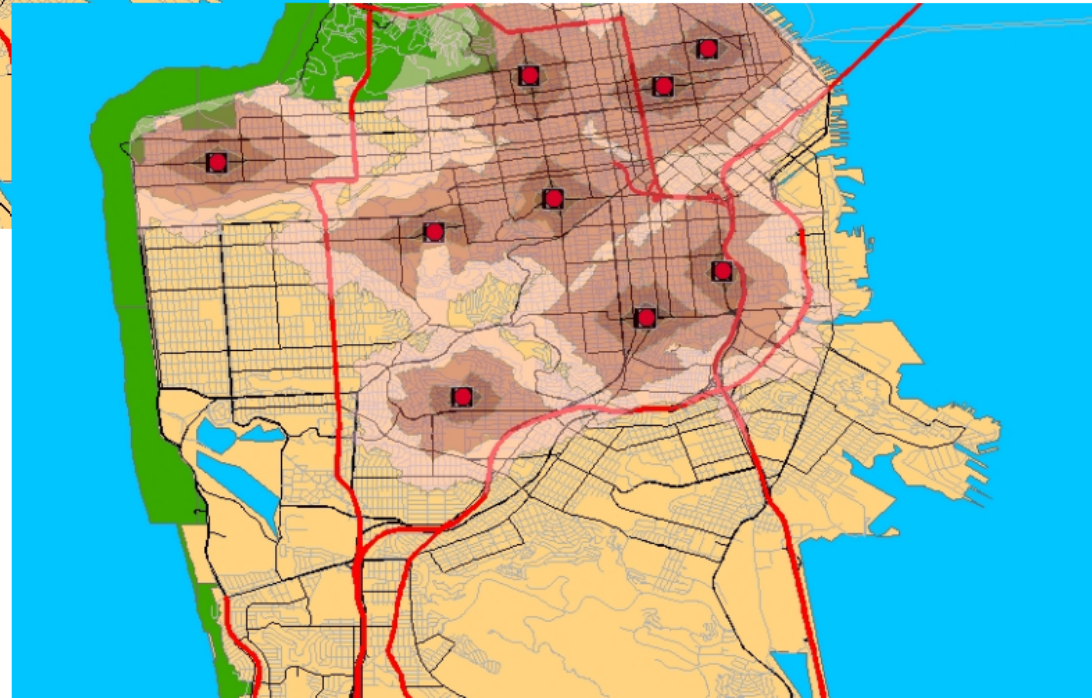


יסודות מערכות תובלה ושינוע

מצגת 9

מודלים וכלים – מיקום מתקנים

בעיית מיקום מתקנים



בעיית מיקום מתקנים – Facility Location Problem

הבעיה: מציאת מיקום אופטימאלי למתקן אחד או יותר

שימושים: מיקום מרכזי הפצה, מיקום מפעלים, מיקום מוקדי שילוח (כיבוי אש, משטרה, אמבולנסים)

מיקום ועלויות

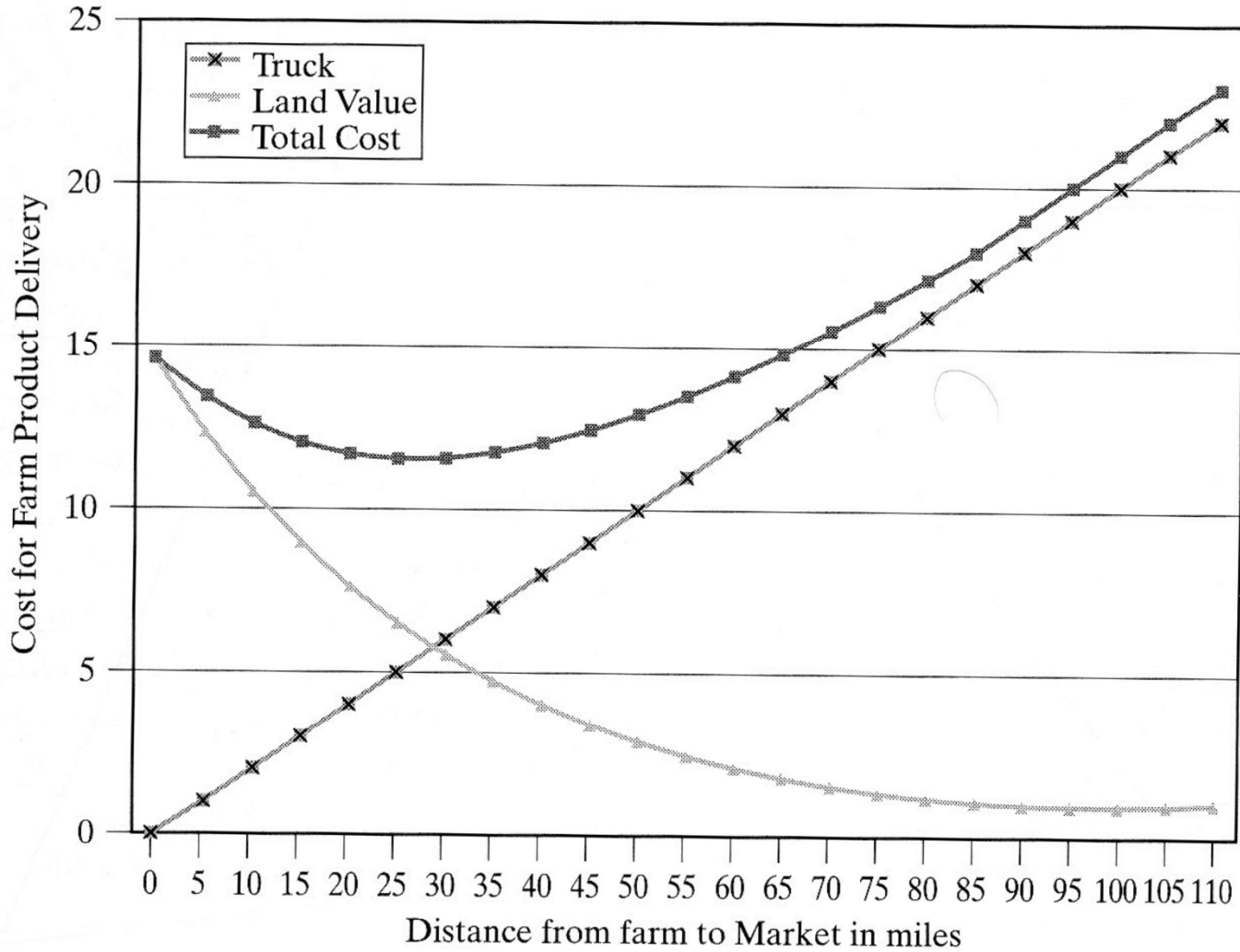
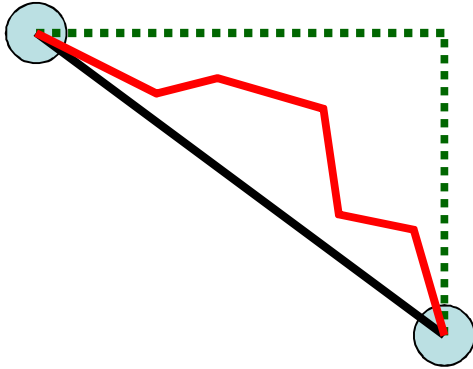


FIGURE 12.6

Effects of land cost and truck rates as a function of distance from farm to market.

היכן יתמקם מוכר גלידה בחוף ?

סיווג



מודל רציף מול מודל בדיד

אופן חישוב העלויות

מפורש (מסלול לפי רשת)

מרחק אוקלידי (Euclidean)

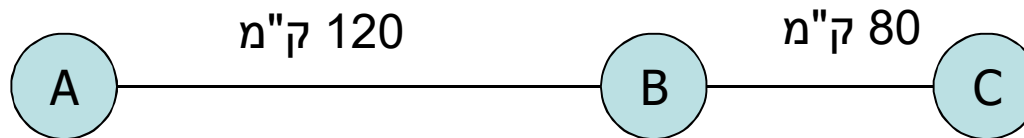
קווי אורך ורוחב (Rectilinear)

בעיה סטטית מול בעיה דינאמית

דטרמיניסטי מול סטוכסטי

יתרונות מודל רציף

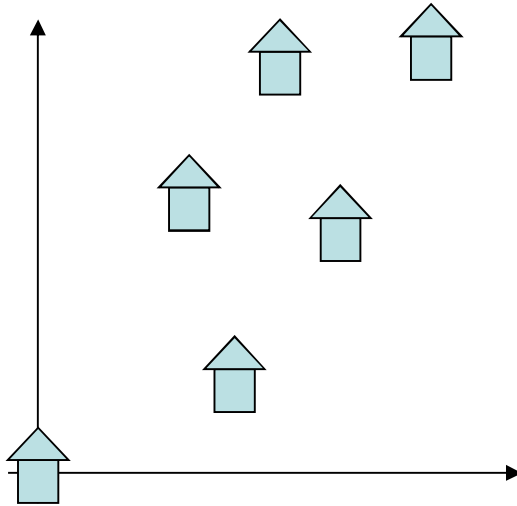
□ מיקום מרכזים במרחק שלא יעלה על 100 ק"מ מכל לקוח



מיקום מתקן יחיד (Rectilinear) – מינימום עלות

- קיימים לקוחות, מיקומם ידוע ולכל לקוח קיים משקל
- מעוניינים למזער את עלויות השינוע (או זמן, מרחק)
- עבור כל ציר:
 - מיון הלקוחות לפי המיקום בציר בסדר עולה
 - חישוב מיקום החציון של הציר בהתחשב במשקלות
 - זהו המיקום האופטימאלי של המתקן

דוגמא – היכן למקם ספרייה



מספר סטודנטים	מיקום	פקולטה
310	5, 13	מנהל עסקים
280	8, 18	חינוך
190	0, 0	הנדסה
530	6, 3	מדעי הרוח
320	14, 20	משפטים
410	10, 12	מדעים

משקל מצטבר	משקל	Y	פקולטה
190	190	0	הנדסה
720	530	3	מדעי הרוח
1130	410	12	מדעים
1440	310	13	מנהל עסקים
1720	280	18	חינוך
2040	320	20	משפטים

משקל מצטבר	משקל	X	פקולטה
0-190	190	0	הנדסה
191-500	310	5	מנהל עסקים
501-1030	530	6	מדעי הרוח
1031-1310	280	8	חינוך
1311-1720	410	10	מדעים
1721-2040	320	14	משפטים

אפשרויות נוספות

Min-Max

כאשר יש חשיבות לעמידה בסף עליון של זמן או מרחק (אמבולנס,
כיבוי אש וכו')

נבחר את המיקום אשר ממזער את הזמן (מרחק) ללקוח הרחוק
ביותר

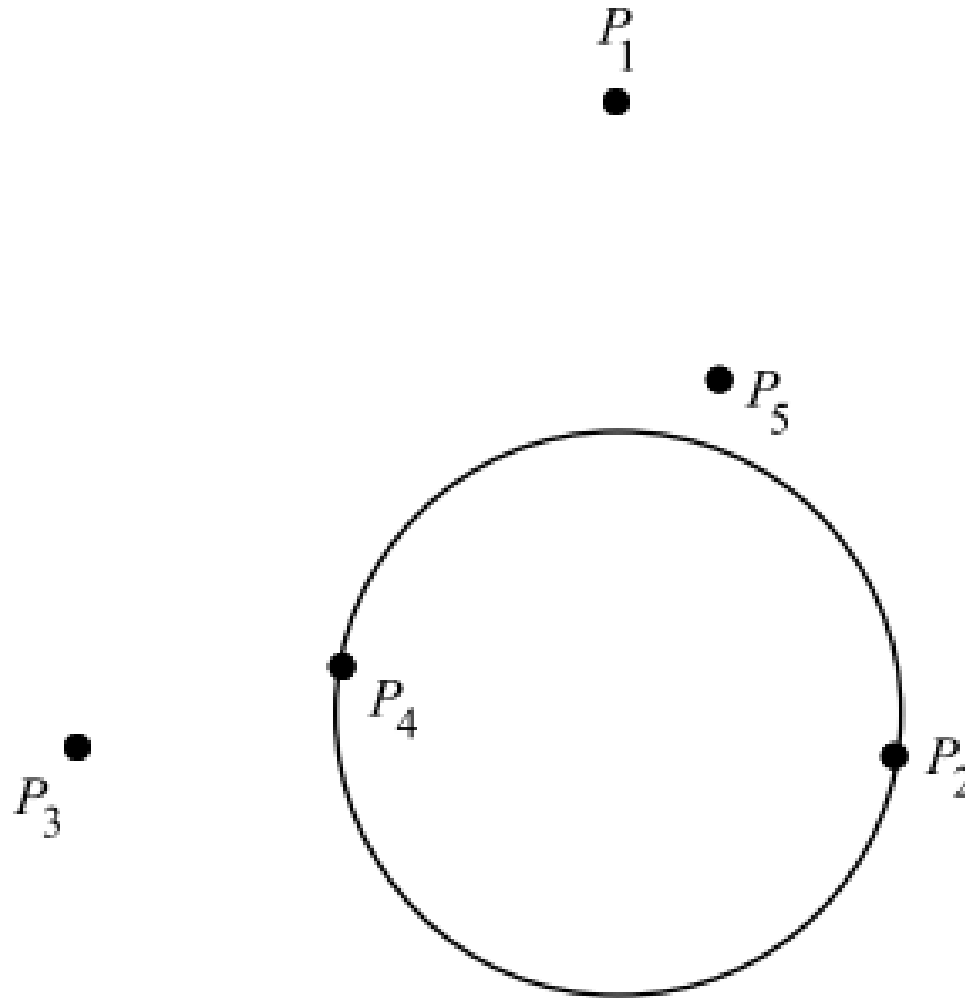
Min-Max

1. בחר שתי נקודות, P_i ו- P_j באופן אקראי.
2. בנה מעגל שקוטרו שווה למרחק בין P_i ל- P_j , והנקודות P_i ו- P_j נמצאות על קצותיו.
3. אם כל הנקודות נמצאות בתוך המעגל, אז מרכז המעגל הוא הנקודה האופטימאלית, ואנו סיימנו. אחרת, יש לבחור נקודה P_k , שהיא מחוץ למעגל.
4. אם המשולש הנוצר בין שלושת הנקודות, P_i , P_j ו- P_k הוא משולש ישר זווית או בעל זווית קהה, אז אנו נתייחס לשתי הנקודות מול הזווית הישרה / קהה כנקודות P_i ו- P_j , ונחזור לסעיף 2.
5. בנה מעגל אשר עובר דרך שלוש הנקודות. אם כל הנקודות נמצאות בתוך המעגל, אז מרכז המעגל הוא הנקודה האופטימאלית, ואנו סיימנו.

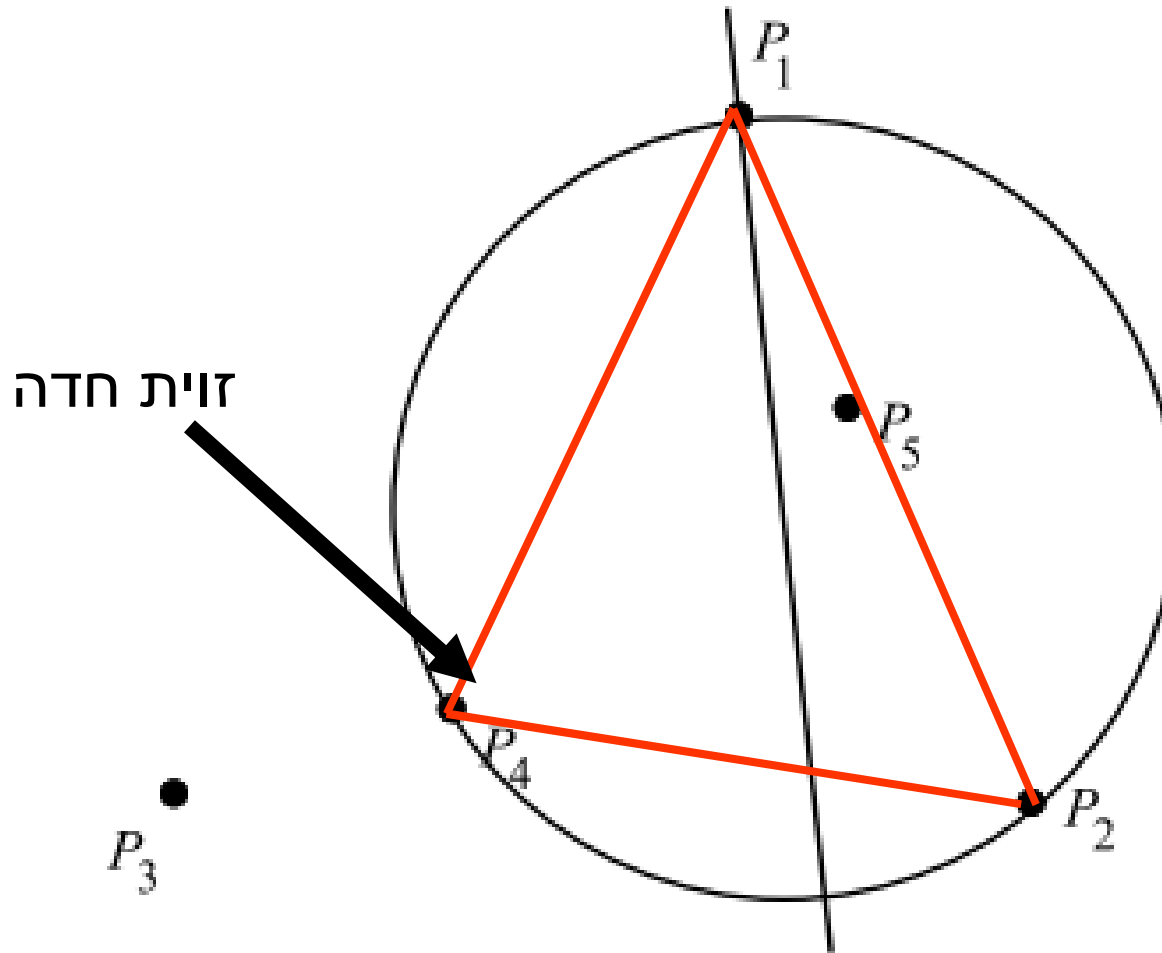
Min-Max

6. בחר נקודת P_i שאינה בתוך המעגל. כמו כן, מתוך הנקודות P_i, P_j, P_k ,
אנו נסמן ב- Q את הנקודה שנמצאת במרחק הגדול ביותר מ- P_i .
7. דרך הנקודה Q יש להעביר ישר אשר חותך את המישור לשני חצאים.
8. מבין הנקודות P_i, P_j, P_k , אנו נסמן ב- R את הנקודה שנמצאת בשטח
המנוגד ל- P_i .
9. חזור ל-4

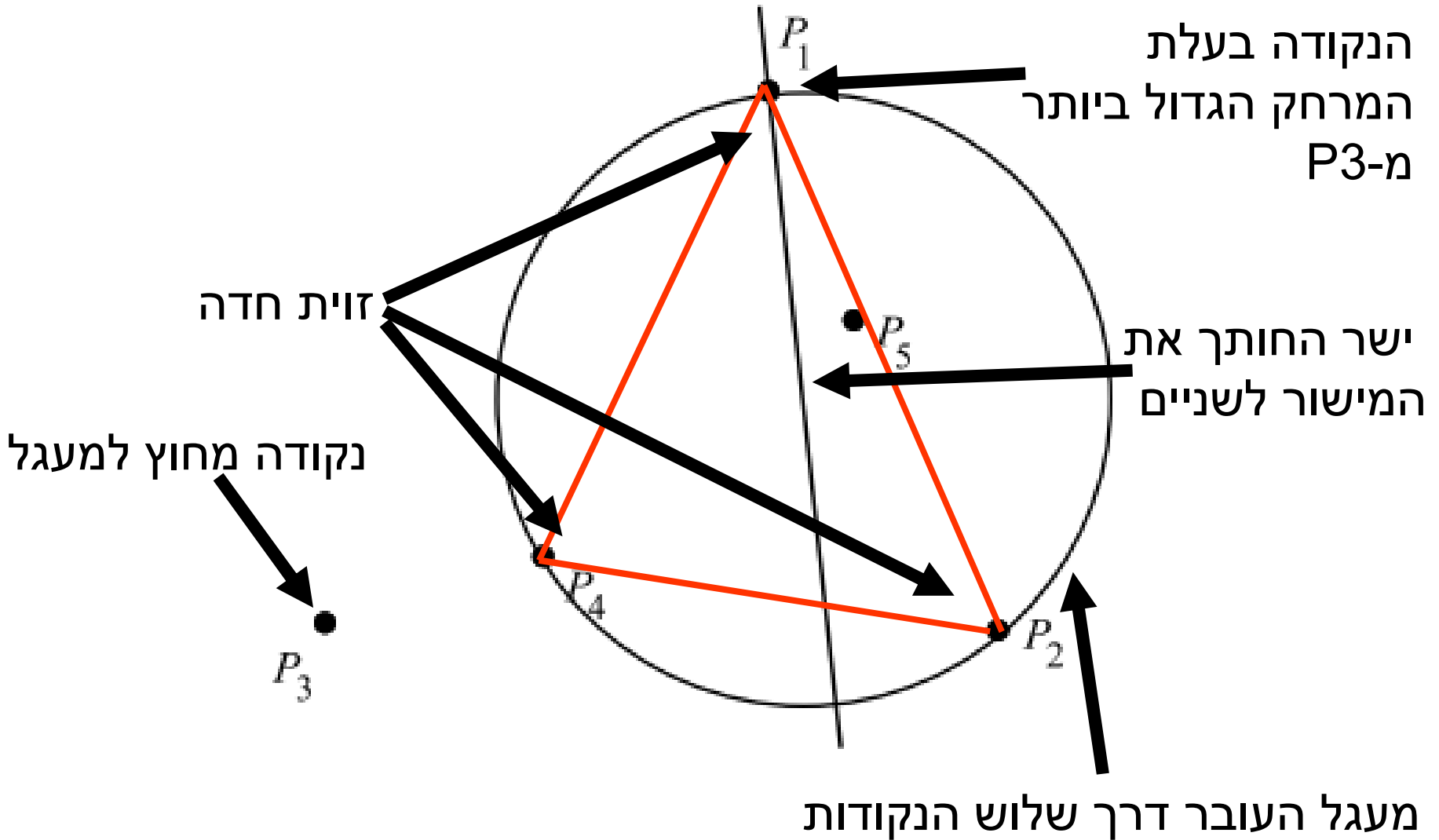
Min-Max - דוגמא



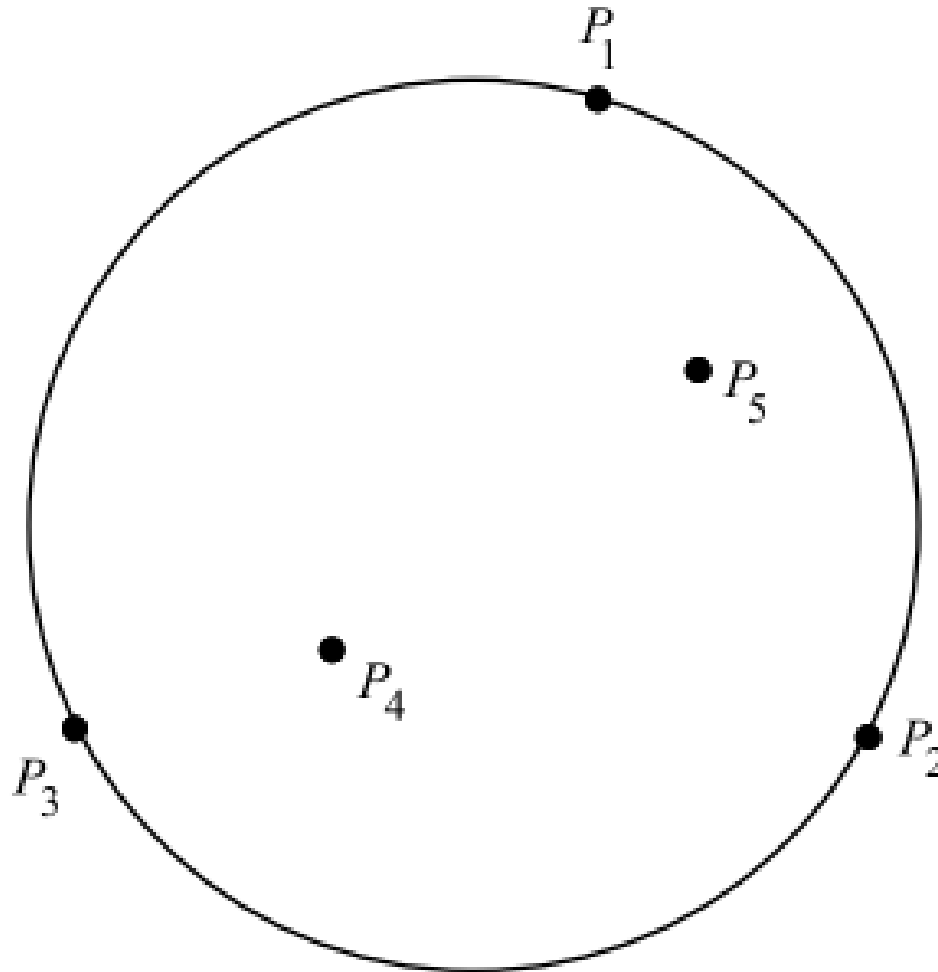
Min-Max - דוגמא



Min-Max - דוגמא



Min-Max - דוגמא



כל הנקודות
 נמצאות בתוך
 המעגל, ולכן
 מרכז המעגל
 הוא הנקודה
 האופטימאלית.

אפשרויות נוספות

- אוקלידי (מרכז הכובד)
- כאשר העלות היא ביחס לריבוע המרחק, המודל הפשוט
- כיסוי מקסימאלי
- רשת הפצה היררכית (קוי תעופה, חברות שילוח)