

שם הפרויקט: תורה ספקטראלית של גרפים

מנחים: פרופ' אבי ברמן וסולימאן חמוד

התורה הספקטראלית של גרפים חוקרת גרפים דרך הערכים העצמיים של מטריצות הקשורות לגרף כגון מטריצת השכנות, מטריצת סיידל, מטריצת הלפלסיאן ומטריצת הלפלסיאן המנורמל.

דוגמה

יהיו $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ הערכים העצמיים של מטריצת השכנות של גרף G . אזי מספר המשולשים ב G שווה ל

$$\frac{\lambda_1^3 + \lambda_2^3 + \dots + \lambda_n^3}{6}$$

הגדרות

הערכים העצמיים של גרף הם הערכים העצמיים של מטריצת השכנות שלו.

גרפים הם קו-ספקטראליים אם הם לא איזומורפיים אבל יש להם אותם ערכים עצמיים (כולל ריבויים).

על גרף שאין לו גרף קו-ספקטראלי אומרים שהוא נקבע ע"י הערכים העצמיים שלו.

דוגמאות

1. הגרף השלם K_n נקבע על ידי הערכים העצמיים $\{(\eta - 1)^{[1]}, (-1)^{[n-1]}\}$.
2. הגרפים הבאים הם קו-ספקטראליים עם קבוצת הערכים העצמיים $\{-2, 0^{[3]}, 2\}$.



בצורה דומה אפשר להגדיר גרפים קו-ספקטראליים וגרפים שנקבעים ע"י ע"ע ביחס למשפחות מטריצות אחרות.

מטרות הפרויקט

1. להכיר את מושגי היסוד של התורה הספקטראלית של גרפים.
2. למצוא שיטות בניה של משפחות גרפים קו-ספקטראליים ביחס למטריצות השונות.

3. למצוא גרפים שנקבעים על ידי הערכים העצמיים.

בבליוגרפיה

E. R. Van Dam and W. H. Haemers, “Which graphs are determined by their spectrum?” *Linear Algebra and its Applications*, vol. 373, pp. 241–272, 2003.

A. E. Brouwer and W. H. Haemers, *Spectra of Graphs*. Springer Science and Business Media, 2011.