אינטרפולצית לגראנז':

הקדמה:

- המטרה היא למצוא ערכי ביניים של פונקציה מתוך ערכים בדידים ידועים ומדוייקים.
- מתוך N+1 נקודות ידועות נתאים עקום $g(x)$ שעובר דרך הנקודות. העקום ימצא ע"י אינטרפולציה פולינומית.

לאחר התאמת העקום ניתן למצוא את ערכי הבינים $f(y) \cong g(y)$ כאשר $g(y)$ הוא הפולינום/ הקירוב שמצאנו ו- $f(y)$ הוא הפונקציה האמיתית/ הערך שאנחנו מחפשים.

מתי:

- תוצאות ניסויים - ערכים בדידים ולא פונקציה מדוייקת.
- פתרונות נומריים למשוואות דיפרנציאליות מצריכות אותנו להשתמש בשיטה זו.
- ערכים מטבלאות - אם נרצה לדעת ערך בין 2 ערכים ידועים וכדומה.

הסיבוכיות היא:

- נחשב את מספר הכפלים במונה (x-a)(x-b)…(x-c) כאשר מחשבים את המקדמים.
- עבור (x-a) 0 כפלים.
- עבור (x-a)(x-b) יש כפל אחד.
- עבור (x-a)(x-b)(x-c) יש 1+2 כפלים וכן הלאה, ולכן
- עבור $(x-a_1)(x-a_2)\ldots(x-a_n)$ יש $1+2+3+\ldots+(n-1)=n(n-1)/2$ כפלים.
את המונה יש לכפול במקדם שהוא מכפלה ומנה של (n+1) גורמים, ובטוי זה יש לחלק בכל מקדמי המונה, ולכן יש עוד 2(n+1) כפלים או חלוקות, ובסך הכל, במחובר לגרנז אחד יש:
$n(n-1)/2+2(n+1)=[n(n-1)+4(n+1)]/2=[n^2+3n+4]/2$
- בכל הפולינום יש **$(n+1)(n^2+3n+4)/2$**כפלים והלוקות.

המקרה הכללי:

הפולינום: $p_N(x) = L_0(x)f(x_0) + L_1(x)f(x_1) + \cdots + L_N(x)f(x_N) = \Sigma_{n=0}^{N} L_n(x)f(x_n)$

כופלי לגרנז': $L_n(x) = \dfrac{\Pi_{i=0,i\neq n}^{N}(x-x_i)}{\Pi_{i=0,i\neq N}^{N}(x_n-x_i)} = \dfrac{(x-x_0)(x-x_1)\cdots(x-x_{n-1})(x-x_{n+1})}{(x_n-x_0)(x_n-x_1)\cdots(x_n-x_{n-1})(x_n-x_{n+1})}$

עבור 2 נקודות: $(x_0, f(x_0)), (x_1, f(x_1))$

כופלי לגרנז':

$$L_0(x) = \frac{x-x_1}{x_0-x_1} L_1(x) = \frac{x-x_0}{x_1-x_0}$$

פולינום האיטרפולציה:

$$p(x) = L_0(x)f(x_0) + L_1(x)f(x_1)$$

- הפולינום עובר דרך שתי הנקודות.

חסרון השיטה: בהתווסף נתון נוסף (נקודה נוספת) יש לבצע את החישוב מחדש.