La interpolación de Lagrange es un método numérico utilizado para aproximar una función desconocida a través de un conjunto de puntos conocidos. Fue desarrollado por Joseph Louis Lagrange en el siglo XVIII y es ampliamente utilizado en el campo de la interpolación polinómica.

El método de interpolación de Lagrange se basa en el principio de que si tenemos n + 1 puntos conocidos (x₀, y₀), (x₁, y₁), ..., (xₙ, yₙ), donde los valores de x son distintos entre sí, entonces existe un único polinomio P(x) de grado n o menor que pasa por todos los puntos dados. Este polinomio puede ser expresado como:

P(x) = Σ [yⱼ \* Lⱼ(x)]

donde j va desde 0 hasta n, y Lⱼ(x) es el polinomio de Lagrange de grado n definido como:

Lⱼ(x) = Π [(x - xₖ)/(xⱼ - xₖ)], k ≠ j, k va desde 0 hasta n

El polinomio P(x) se construye sumando los productos de los valores yⱼ por los polinomios de Lagrange correspondientes. Cada polinomio de Lagrange se construye dividiendo el producto de las diferencias (x - xₖ) por la diferencia (xⱼ - xₖ). Esto asegura que el polinomio P(x) pase exactamente por cada uno de los puntos dados.

El método de interpolación de Lagrange tiene algunas ventajas y limitaciones. Por un lado, es fácil de implementar y no requiere un conocimiento profundo de cálculo. Además, puede aplicarse a cualquier conjunto de puntos, sin importar la distribución entre ellos. Sin embargo, a medida que aumenta el número de puntos, el polinomio de Lagrange puede volverse computacionalmente costoso de evaluar. Además, el método puede sufrir el efecto de Runge, que es la oscilación excesiva del polinomio de interpolación en los extremos del intervalo.

En resumen, la interpolación de Lagrange es un método numérico útil para aproximar funciones desconocidas a través de puntos conocidos. Proporciona un polinomio único que pasa por todos los puntos dados, utilizando los polinomios de Lagrange. Aunque tiene sus limitaciones, sigue siendo ampliamente utilizado debido a su facilidad de implementación y aplicabilidad generalizada.