



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA

REPORTE DE ALGORITMOS

REGLA DEL TRAPECIO

Nombre	Expediente
Zuñiga Fragoso Diego Joel	317684

Asignatura: Método Numéricos 2023-2

Docente: Vargas Vázquez Damián



I. Antecedentes teóricos

El método del trapecio es una técnica numérica utilizada para aproximar el valor de una integral definida.

1. Aproximación de Integrales:

El método del trapecio es una de las técnicas de integración numérica que se utiliza para estimar el valor de una integral definida. En lugar de calcular la integral de forma analítica, se discretiza la región bajo la curva mediante trapecios y se suma el área de estos trapecios para obtener una aproximación numérica.

2. Idea Básica:

La idea principal es dividir el intervalo de integración en segmentos pequeños y aproximar el área bajo la curva en cada segmento como el área de un trapecio. La suma de estas áreas de trapecios proporciona una aproximación de la integral total.

3. Fórmula del Trapecio:

La fórmula básica para aproximar una integral con el método del trapecio se expresa como:

4. Convergencia Cuadrática

El método del trapecio converge cuadráticamente, lo que significa que al reducir a la mitad el tamaño de los subintervalos, el error se reduce aproximadamente a la cuarta parte. Esto hace que sea eficiente para obtener resultados precisos con un número razonable de iteraciones.

5. Aplicaciones:

El método del trapecio se utiliza en situaciones donde la integración analítica puede ser difícil o impracticable. Es comúnmente empleado en cálculos numéricos, métodos de elementos finitos y en la solución numérica de ecuaciones diferenciales.

6. Generalización a Regla Compuesta:



Para mejorar la precisión, el método del trapecio se puede generalizar utilizando la llamada "regla compuesta del trapecio", donde se divide el intervalo en varios subintervalos y se aplica la fórmula del trapecio en cada uno de ellos.

II. Algoritmos y sus resultados

Cada algoritmo esta seccionado e incluye descripciones de lo que sucede. Además de contar con capturas de sus resultados

Código

```
#include <iostream>
#include <stdio.h>
#include <math.h>

using namespace std;

class function
{
    int degree;
    double* coefficients;

public:
    function()
    {
        cout << "Ingrese el grado de la funcion:\t\t";
        cin >> degree;

        coefficients = new double[degree + 1];

        for (int exponent = degree; exponent >= 0; exponent--)
        {
            if (exponent > 0)
                cout << "\nIngrese el coeficiente de x^" <<
exponent << ":\t\t";
            else
                cout << "\nIngrese el coeficiente sin x:\t\t";

            cin >> coefficients[exponent];
        }

        cout << "\n\nLa funcion ingresada es:\t";    this->print();
    }

    ~function()
    {
        delete[] coefficients;
    }

    void print()
    {
```



```
        cout << "f(x) = ";
        for (int exponent = degree; exponent >= 0; exponent--)
        {
            if (exponent > 0)
                printf("(%g)x^%d + ", coefficients[exponent],
exponent);
            else
                printf("(%g)", coefficients[exponent]);
        }
    }

    double evaluate(double x)
    {
        double result = 0.0;

        for (int exponent = degree; exponent >= 0; exponent--)
            result += pow(x, exponent) * coefficients[exponent];

        return result;
    }
};

int main()
{
    cout << "Programa para realizar regla de Trapecio Simple y multiple";

    cout << endl <<
    "-----";
    cout << "\n\nCREACION DE FUNCION:\n\n";

    // Creamos una nueva funcion
    function fx;

    cout << endl <<
    "-----";
    cout << "\n\nTRAPECIO MULTIPLE:\n\n";

    // Llenado de datos para el trapecio multiple o simple

    double a, b;

    cout << "Ingrese el limite inferior de la integral =\t\t";
    cin >> a;
    cout << "\nIngrese el limite superior de la integral =\t\t";    cin >>
b;

    int n;

    cout << "\nIngrese el numero de intervalos =\t\t\t";
    cin >> n;

    double delta = (b - a) / n;

    // Aplicacion del metodo de trapecio multiple
```



```
double aux = 0.0;

for (int i = 1; i < n; i++)           // Desde el segundo segmento
hasta el penultimo
    aux += fx.evaluate(a + (delta * i));

double integral = (delta / 2) * (fx.evaluate(a) + (2 * aux) +
fx.evaluate(b)); // El primer y ultimo intervalo no se multiplicaban por 2

cout << "\n\nAproximacion de la integral de (" << a << ") -> (" << b
<< "), de la funcion: \n";          fx.print();
cout << " = " << integral << endl << endl;

system("pause");

return 0;
}
```

Resultado

Programa para realizar regla de Trapecio Simple y multiple

CREACION DE FUNCION:

Ingrese el grado de la funcion: 3

Ingrese el coeficiente de x^3: 64

Ingrese el coeficiente de x^2: 240

Ingrese el coeficiente de x^1: 300

Ingrese el coeficiente sin x: 125

La funcion ingresada es: $f(x) = (64)x^3 + (240)x^2 + (300)x^1 + (125)$

TRAPECIO MULTIPLE:

Ingrese el limite inferior de la integral = -3

Ingrese el limite superior de la integral = 5

Ingrese el numero de intervalos = 4

Aproximacion de la integral de (-3) -> (5), de la funcion:
 $f(x) = (64)x^3 + (240)x^2 + (300)x^1 + (125) = 26568$



III. Conclusiones

En conclusión, el método del trapecio se erige como una herramienta esencial en el ámbito de la integración numérica, ofreciendo una alternativa efectiva cuando la evaluación analítica de una integral resulta compleja o impracticable. Su fundamento teórico, centrado en la aproximación de áreas bajo la curva mediante trapecios, permite discretizar el problema de integración, facilitando así la obtención de soluciones numéricas.