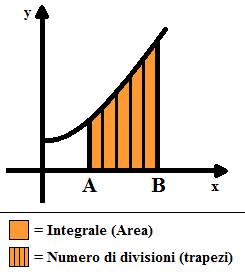
**RELAZIONE DI LABORATORIO DI SISTEMI**

Titolo dell’esercitazione

Studio del Calcolo Integrale di una parabola

**Obiettivo:** Creazione di un programma che calcoli l’integrale di una parabola specifica.

**Studio del Sistema:** Data la parabola: y=3x2+2x+10 e la funzione integrale: f(x)=x3+x2+10x, in input, determinare l’intervallo dell’area della parabola e il numero delle divisioni fatte su di essa, in output, il valore teorico da ottenere, il valore ottenuto dalla simulazione e il suo errore percentuale.

**Definizione del piano di simulazione e costruzione del software:**

Per iniziare a costruire il nostro programma, abbiamo bisogno dell’algoritmo seguente:

Variabili: a=0, b=0, divisioni=0, areatot=0, area=0, deltax=0;

1. Scegliere quante divisioni si vogliono fare (Es. divisioni=5);
2. Calcolare il deltax attraverso la seguente formula per trovare la base (dal punto di vista di x) di ogni singolo trapezio: (b-a)/divisioni;
3. Sommare l’area precedente (in questo caso ancora 0) con l’area della seguente formula che ci servirà a sommare l’area di ogni trapezio: area = (f(a+i\*deltax)+f(a+(i+1) x deltax)) x deltax)/2
4. Infine aggiungere un contatore che esegue l’operazione un numero di volte pari a divisioni.

L’algoritmo implementato in codice JavaScript (copiare e incollare su un editor di testo e salvare in formato html se lo si vorrà provare) sarà:

<HTML>

<HEAD>

<TITLE>Calcolo integrale</TITLE>

<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">

var a, b, n, h, s=0, h, x, area, i, valore\_teorico, errper;

function calcola()

{

var area=0, errper=0, h=0, x=0, s=0;

a=f.a.value\*1

b=f.b.value\*1

n=f.nd.value\*1

h=(b-a)/n

document.getElementById("dx").innerHTML=h

valore\_teorico=(((b\*b\*b) + (b\*b) + (10\*b)) - (( a\*a\*a) +(a\*a) + (10\*a)))

document.getElementById("vt").innerHTML=valore\_teorico

for (i=1; i<n; i++)

{

x= a+(i\*h)

s= s+(3\*x\*x + 2\*x+ 10)

}

s= s-((3\*a\*a+2\*a+10 + 3\*b\*b+2\*b+10)/2)

area= s\*h

document.getElementById("div").innerHTML=n

document.getElementById("ar").innerHTML=area

errper= (1-(area/valore\_teorico))\*100

document.getElementById("er").innerHTML=errper

}

function test()

{

var aa, bb, nn, la, lb, ln;

aa=f.a.value

bb=f.b.value

nn=f.nd.value\*1

la=aa.length

lb=bb.length

if(la<1 || lb<1 || nn<3 || nn>100000000)

{

alert("Errore input\n- Controllare di riempire tutti i campi di testo;\n- Controllare che nel campo delle divisioni il Min:3 e il Max:100000000")

}

else

{

calcola()

}

}

</SCRIPT>

</HEAD>

<BODY BGCOLOR=”orange” STYLE="font-size:20px; background: -moz-linear-gradient(bottom, #ffba42, #1E90FF);”>

<CENTER>

<H1>Calcolo integrale di una parabola specifica</H1>

<HR>

</CENTER>

<P>Parabola: y = 3x<SUP>2</SUP> + 2x + 10</P>

<P>Funzione integrale: f<SUB>(x)</SUB> = x<SUP>3</SUP> + x<SUP>2</SUP> + 10x</P>

<FORM NAME="f">

<P>Inserisci A: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="a" VALUE="" SIZE="2" STYLE="text-align:center;"></P>

<P>Inserisci B: <INPUT TYPE="TEXT" NAME="b" VALUE="" SIZE="2" STYLE="text-align:center;"></P>

<P>Quante divisioni vuoi fare? <INPUT TYPE="TEXT" NAME="nd" VALUE="" STYLE="text-align:center;"> (MIN: 3 / MAX: 100'000'000)</P>

<P><INPUT TYPE="BUTTON" VALUE="CALCOLA" onClick="test()"></P>

<P>&#916x: <SPAN ID="dx">-</SPAN></P>

<P>Valore Teorico da ottenere: <SPAN ID="vt">-</SPAN></P>

<P>Valore ottenuto con <SPAN ID="div">-</SPAN> divisioni: <SPAN ID="ar">-</SPAN></P>

<P>L'errore del risultato è: <SPAN ID="er">-</SPAN>%</P>

<P><INPUT TYPE="RESET" VALUE="RESET" onClick="location.reload()"></P>

</FORM>

<BR><BR><BR><BR><BR><BR><BR><BR><BR>

</BODY>

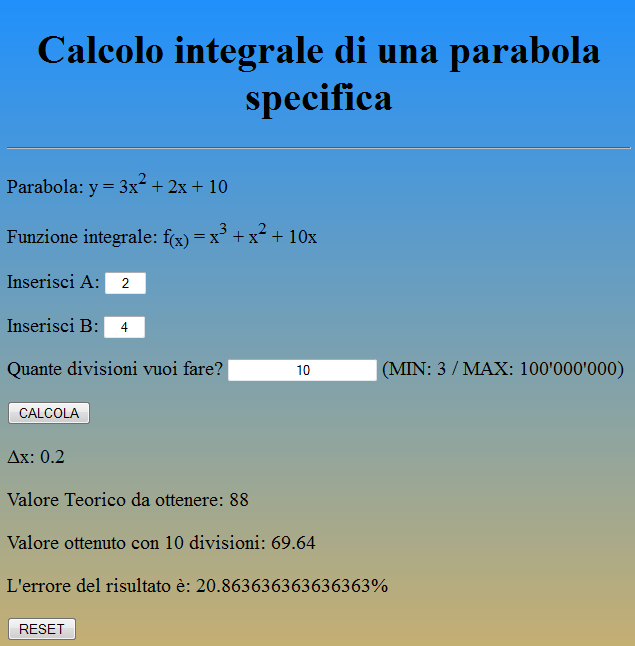
</HTML>

Possiamo vedere che a, b ed n verranno dati in input e tramite il comando calcola, eseguirà le seguenti istruzioni:

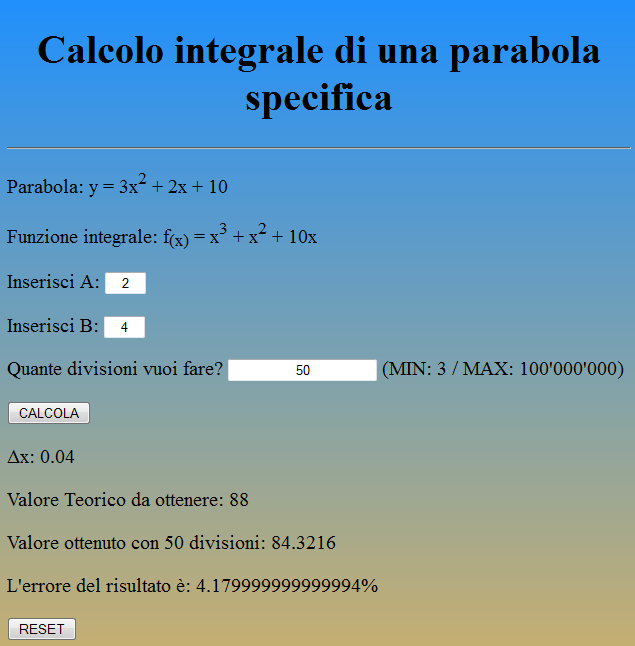
1. Calcolo del deltax tramite la formula (b-a)/n;
2. Calcolo del valore teorico tramite la formula: (((b\*b\*b) + (b\*b) + (10\*b)) - (( a\*a\*a) +(a\*a) + (10\*a))) sostituendo i valori di input di a e di b (funzione integrale);
3. Esecuzione di un ciclo tante volte quante le divisioni date in input, con le instruzioni: x= a+(i\*h), s= s+(3\*x\*x + 2\*x+ 10), calcolo in funzione della parabola y= 3x2+2x+10;
4. Infine: s= s-((3\*a\*a+2\*a+10 + 3\*b\*b+2\*b+10)/2), calcolo in funzione della parabola sostituendo a e b sottratto dal calcolo fatto in precedenza, area= s\*h calcolo dell’area, errper= (1-(area/valore\_teorico))\*100 calcolo dell’errore percentuale;

**Collaudo della simulazione con una quantità di dati limitata e dai risultati noti:**

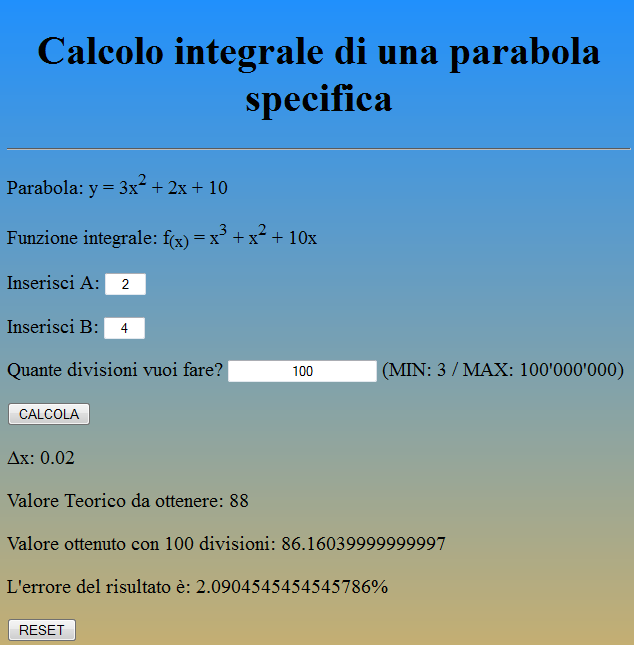
Poniamo a=2, b=4, e le divisioni pari a 10;



Possiamo osservare che il numero ottenuto è 69,64 invece del valore teorico 88, avendo errore del 20,9%;

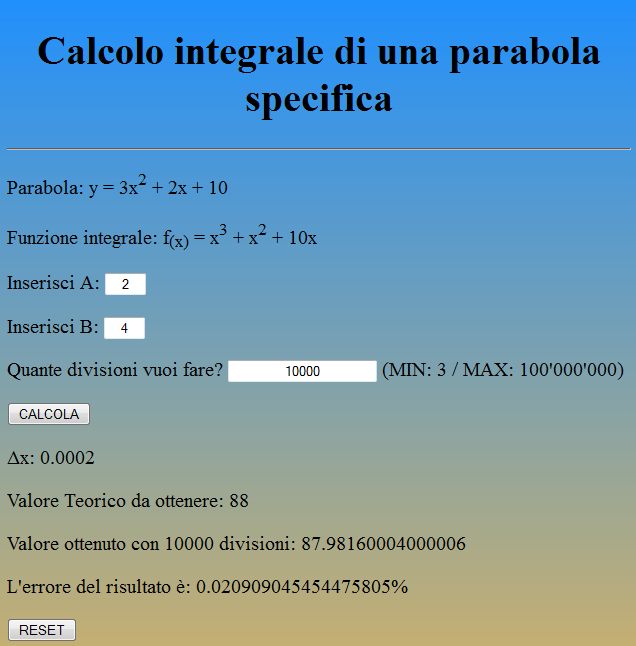
****

Qui osserviamo invece che aumentando il numero di divisioni (trapezi) il valore ottenuto si avvicina di molto al valore teorico con l’errore del solo 4,18%;

****

La stessa cosa vale qui con divisioni pari a 100, notando infatti che il valore si avvicina sempre di più al valore teorico;

**Reale Simulazione del Sistema:**

****

Qui possiamo intravedere che aumentando le divisioni fino a 10000 il valore si avvicina sempre di più con un errore molto basso: 0,021% (è estremamente logico che il valore ottenuto non sarà mai uguale a quello teorico perché ci sarà sempre un margine di errore).

**Interpretazione e commento dei risultati ottenuti e del loro significato:**

Concludiamo dicendo che più si divide l’intervallo a,b, più il risultato sarà preciso e avrà un errore sempre più piccolo, ripetendo che il valore ottenuto non sarà mai uguale a quello teorico perché ci sarà sempre un margine di errore.