Actividad 3 – Método de Bisección.

Métodos Numéricos.

Ingeniería en Desarrollo de Software

Tutor: Miguel Ángel Rodríguez Vega

Alumno: Ramón Ernesto Valdez Felix

Fecha:25/10/2023

Índice

Introducción

En la actividad final de la materia de métodos numéricos nos pide resolver el sistema de ecuaciones presentadas, ejecutar e interpretar, usando tres métodos como actividad final de la materia, en la primera se requiere la programación en la herramienta de rstudio y el uso del método de bisección, en los dos métodos restantes a utilizar Jacobi y Gauss-Seidel nos apoyaremos con la herramienta Excel. Se debe programar, ejecutar e interpretar en la herramienta de rstudio para obtener el resultado de las funciones correcta del método de bisección a usar y así obtener el resultado de las iteraciones recorridas para llegar a la solución de dicha expresión, de igual manera se realizar la actividad con apoyo de Excel donde resolveremos la ecuación presentada, interpretando y validando que el número de iteraciones nos lleven a la solución correcta de la ecuación con los métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. El objetivo principal del análisis numérico es encontrar soluciones aproximadas para problemas complejos.

Descripción

En esta actividad final se nos solicita la creación del documento con el nombre siguiente de la actividad: “Método de Bisección” esto nos dará el derecho a ser calificada para así obtenerte la puntuación de la calificación final de la materia métodos numéricos impartida por el docente o maestro asignado, En esta actividad el programar con la herramienta rstudio, ejecutar e interpretar la solución de la ecuación presentada para el método de bisección, adicional con los métodos de Jacobi y Gauss-Seidel se requiera la solución e interpretación con el apoyo de Excel de cuantas iteraciones se realizaron para llegar a la solución de la ecuación que comprenden la actividad.

Justificación

En esta actividad se trabajará realizando la programación de la herramienta de rstudio usando el método bisección y el Excel como apoyo para el uso de dos métodos Jacobi y Gauss-Seidel donde se resolverá la ecuación presentada en la actividad la cual se está proporcionado por la academia en el material de la actividad final, esto para obtener el resultado del funcionamiento correcto del script e interpretación de los métodos a utilizar: uno método de bisección, el segundo jacobi y como tercer método Gauss-Seidel, adicional se anexan algunas actividades que se deben realiza para llegar la solución final:

- Programar el método de bisección con el Lenguaje R o rstudio.
- Subirlo al GitHub el documento realizado compartiendo el link para que pueda consultar el docente o maestro.
- Resolver el sistema de ecuaciones presentada con los métodos de jacobi y gauss-seide validando los resultados.
- Analizar e interpretar los resultados.

Desarrollo:

En esta actividad realizaremos las actividades dando la solución de un sistema de ecuaciones usando dos métodos de la materia de métodos números que son los siguientes: el método de jacobi y gauss-seidel estos usando el Excel como herramienta de apoyo para la llegar a la solución, adicional realizar la programación del método de disección en rstudio, para llegar a la solución e interpretar del desarrollo de cada una de las ecuaciones para el llenado de las evidencias que se requieren en los puntos siguientes a documentar.

Link: GitHub

Método Bisección.

En esta actividad final se requiere programar el método de bisección en la herramienta de apoyo de rstudio, anexando las imágenes de evidencia, el código de la programación y ejecución dicho método, esto nos dará la oportunidad de recibir la calificación final por parte del docente de la materia de métodos numéricos.

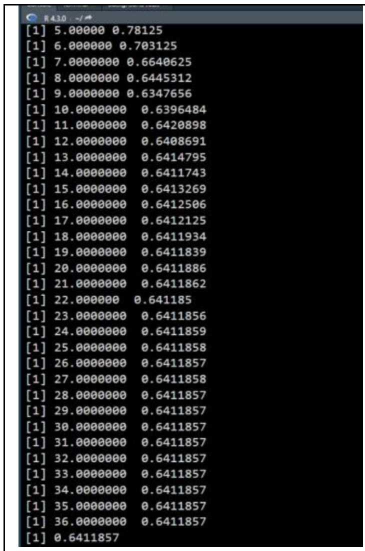
Método bisección, se realizó el programa solicitado en la herramienta de rstudio anexando las imágenes de evidencia y de ejecución del programa usando como referencia al proporcionado por el docente de la materia de métodos numéricos.

```r
##Metodo Biseccion Actividad final##
#######Metodos Numericos###########
Polinomio=function(x){
  f=x-2^(-x)
  f
      }
R_Biseccion=function(a, b, tol, n){
  i=1
  FA=Polinomio(a)
  while(i<=n){
    p= a+(b-a)/2
    FP=Polinomio(p)
    print(c(i,p))
    if(FP==0 | (b-a)/2 < tol){
      return(p)
    }
    i=i+1
    if(FP*FA>0){
      a=p
      FA=FP
    }
    else{b=p}
  }
  return(paste("El metodo fallo despues de", n,"Iteraciones"))
}
```

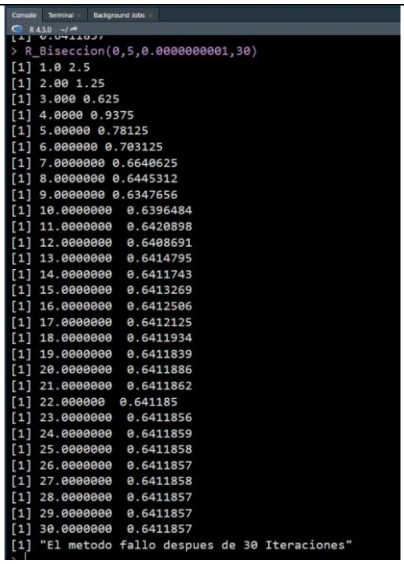
```
Functions
Polinomio     function (x)
R_Biseccion…  function (a, b, tol, n)
```

```
[Workspace loaded from ~/.RData]

> source("C:/Users/ramon.valdez/Desktop/Uni/Periodo_3/04_Métodos_Numéricos/A3/RamonValdez_A3.R")
> R_Biseccion(0,5,0.0000000001,100)
```



```
R 4.3.0 · ~/
[1] 5.00000 0.78125
[1] 6.000000 0.703125
[1] 7.0000000 0.6640625
[1] 8.0000000 0.6445312
[1] 9.0000000 0.6347656
[1] 10.0000000  0.6396484
[1] 11.0000000  0.6420898
[1] 12.0000000  0.6408691
[1] 13.0000000  0.6414795
[1] 14.0000000  0.6411743
[1] 15.0000000  0.6413269
[1] 16.0000000  0.6412506
[1] 17.0000000  0.6412125
[1] 18.0000000  0.6411934
[1] 19.0000000  0.6411839
[1] 20.0000000  0.6411886
[1] 21.0000000  0.6411862
[1] 22.000000  0.641185
[1] 23.0000000  0.6411856
[1] 24.0000000  0.6411859
[1] 25.0000000  0.6411858
[1] 26.0000000  0.6411857
[1] 27.0000000  0.6411858
[1] 28.0000000  0.6411857
[1] 29.0000000  0.6411857
[1] 30.0000000  0.6411857
[1] 31.0000000  0.6411857
[1] 32.0000000  0.6411857
[1] 33.0000000  0.6411857
[1] 34.0000000  0.6411857
[1] 35.0000000  0.6411857
[1] 36.0000000  0.6411857
[1] 0.6411857
```



```
Console  Terminal  Background Jobs
R 4.3.0 · ~/
> R_Biseccion(0,5,0.0000000001,30)
[1] 1.0 2.5
[1] 2.00 1.25
[1] 3.000 0.625
[1] 4.0000 0.9375
[1] 5.00000 0.78125
[1] 6.000000 0.703125
[1] 7.0000000 0.6640625
[1] 8.0000000 0.6445312
[1] 9.0000000 0.6347656
[1] 10.0000000  0.6396484
[1] 11.0000000  0.6420898
[1] 12.0000000  0.6408691
[1] 13.0000000  0.6414795
[1] 14.0000000  0.6411743
[1] 15.0000000  0.6413269
[1] 16.0000000  0.6412506
[1] 17.0000000  0.6412125
[1] 18.0000000  0.6411934
[1] 19.0000000  0.6411839
[1] 20.0000000  0.6411886
[1] 21.0000000  0.6411862
[1] 22.000000  0.641185
[1] 23.0000000  0.6411856
[1] 24.0000000  0.6411859
[1] 25.0000000  0.6411858
[1] 26.0000000  0.6411857
[1] 27.0000000  0.6411858
[1] 28.0000000  0.6411857
[1] 29.0000000  0.6411857
[1] 30.0000000  0.6411857
[1] "El metodo fallo despues de 30 Iteraciones"
```

Interpretación de resultados.

En este punto de la actividad daremos una breve interpretación personal de sistemas de ecuaciones proporcionadas para los métodos de Jacobi y Gauss-Seidel anexaremos las pantallas de evidencia de la solución del resultado obtenido con el apoyo de Excel.

1.- ¿Cuál es el método que resultó más fácil de utilizar? El método de Jacobi es el que me resulta un poco más fácil de utilizar en comparación al método de gauss- seidel.

2.- ¿Cuál es el método más eficiente? El método que considero mas eficientes es el de Gauss-Seidel ¿Por qué? Ya que es mucho más rápido para llegar a una solución

Método de Jacobi breve descripción de lo realizado y evidencia de solución:

$$\begin{cases} 3x & -y & -z & = 1 \\ -x & 3y & z & = 3 \\ 2x & y & 4z & = 7 \end{cases} \qquad \begin{array}{ll} X1 = & (y \quad +z \quad +1)/3 \\ Y1 = & (x \quad -z \quad +3)/3 \\ Z1 = & (-2x \quad -y \quad +7)/4 \end{array}$$

En el siguiente sistema de ecuaciones es necesario obtener el numero de iteraciones aproximadas más cercano a la solución en el cual se puede proceder a detener la ecuación las iteraciones 15 y 17 se pueden tomar como las aproximaciones a las solución ya que su interpretación nos dice que X1,Y1 y Z1 tiene valor de uno y se puede decir que en la iteración 19 se llega a la solución ya que X1,Y1 y Z1 ya cuentan con el valor de uno pero aún se siguen generando errores, continuamos hasta llegar a la iteración de numero 36 que se nos muestra como solución ya que tenemos el margen de error es 0 así como se muestra en la pantalla de evidencia.

Metodo Jacobi						
Iteraciones	**X1**	**Y1**	**Z1**	**Error X1**	**Error Y1**	**Error Z1**
0	0	0	0			
1	0.333333333	1	1.75	1	1	1
2	1.25	0.52777778	1.33333333	0.73333333	0.89473684	0.3125
3	0.953703704	0.97222222	0.99305556	0.31067961	0.45714286	0.34265734
4	0.988425926	0.98688272	1.03009259	0.03512881	0.01485536	0.03595506
5	1.005658436	0.98611111	1.00906636	0.01713555	0.00078247	0.02083732
6	0.99839249	0.99886403	1.000643	0.00727765	0.01276742	0.00841794
7	0.999835677	0.99924983	1.00108775	0.00144342	0.00038609	0.00044426
8	1.000112526	0.99958264	1.0002697	0.00027682	0.00033295	0.00081782
9	0.999950782	0.99994761	1.00004808	0.00016175	0.00036498	0.00022162
10	0.999998561	0.99996757	1.00003771	4.7779E-05	1.9962E-05	1.0369E-05
11	1.000001759	0.99998695	1.00000883	3.1974E-06	1.9383E-05	2.888E-05
12	0.999998593	0.99999764	1.00000238	3.1657E-06	1.0692E-05	6.4444E-06
13	1.000000009	0.99999874	1.00000129	1.416E-06	1.0929E-06	1.0903E-06
14	1.00000001	0.99999957	1.00000031	8.805E-10	8.3542E-07	9.8123E-07
15	0.999999961	0.9999999	1.0000001	4.8602E-08	3.2737E-07	2.093E-07
16	1.000000001	0.99999995	1.00000004	3.9358E-08	5.3564E-08	5.7541E-08
17	0.999999999	0.99999999	1.00000001	1.3256E-09	3.23E-08	3.307E-08
18	0.999999999	1	1	2.5678E-10	1.0581E-08	7.4121E-09
19	1	1	1	1.0565E-09	2.3851E-09	2.517E-09
20	1	1	1	4.3955E-11	1.1911E-09	1.1245E-09
21	1	1	1	2.2213E-11	3.6018E-10	2.7581E-10
22	1	1	1	2.8125E-11	9.9341E-11	1.0115E-10
23	1	1	1	6.0396E-13	4.3092E-11	3.8898E-11
24	1	1	1	1.3983E-12	1.2765E-11	1.0471E-11
25	1	1	1	7.6461E-13	3.9564E-12	3.8904E-12
26	1	1	1	2.1982E-14	1.5516E-12	1.3713E-12
27	1	1	1	6.0174E-14	4.6452E-13	3.9901E-13
28	1	1	1	2.176E-14	1.531E-13	1.4611E-13
29	1	1	1	2.3315E-15	5.5955E-14	4.9294E-14
30	1	1	1	2.2204E-15	1.7097E-14	1.5099E-14
31	1	1	1	5.5511E-16	5.7732E-15	5.3291E-15
32	1	1	1	2.2204E-16	1.9984E-15	1.7764E-15
33	1	1	1	1.1102E-16	6.6613E-16	4.4409E-16
34	1	1	1	0	2.2204E-16	4.4409E-16
35	1	1	1	0	1.1102E-16	0
36	1	1	1	0	0	0

Método de Gauss-Seidel breve descripción de lo realizado y evidencia de solución:

$$\begin{cases} 3x \quad -y \quad -z \quad = 1 \\ -x \quad 3y \quad z \quad = 3 \\ 2x \quad y \quad 4z \quad = 7 \end{cases} \qquad \begin{array}{ll} X1 = & (y \quad +z \quad +1)/3 \\ Y1 = & (x \quad -z \quad +3)/3 \\ Z1 = & (-2x \quad -y \quad +7)/4 \end{array}$$

En el siguiente sistema de ecuaciones es necesario obtener la diagonal domínate para poder proceder con esta ecuación numérica así poder obtener el número de iteraciones aproximadas más cercano a la solución en el cual se puede proceder a detener la ecuación las iteraciones 12 se pueden tomar como las aproximaciones a las solución ya que su interpretación nos dice que X1,Y1 y Z1 tiene valor de uno y se puede decir que en la iteración 16 se llega a la solución ya que X1,Y1 y Z1 ya cuentan con el valor de uno pero aún se muestran errores, continuamos hasta llegar a la iteración de numero 27 que se nos muestra como solución ya que tenemos el margen de error es 0 así como se muestra en la pantalla de evidencia.

Metodo Gauss-Seidel						
Iteraciones	**X1**	**Y1**	**Z1**	**Error X1**	**Error Y1**	**Error Z1**
0	0	0	0			
1	0.333333333	1.111111111	1.305555556	1	1	1
2	1.138888889	0.944444444	0.944444444	0.70731707	0.17647059	0.38235294
3	0.962962963	1.00617284	1.016975309	0.18269231	0.06134969	0.07132018
4	1.007716049	0.99691358	0.99691358	0.04441041	0.00928793	0.02012384
5	0.997942387	1.000342936	1.000943073	0.00979381	0.00342818	0.0040257
6	1.000428669	0.999828532	0.999828532	0.00248522	0.00051449	0.00111473
7	0.999885688	1.000019052	1.000052393	0.00054304	0.00019052	0.00022385
8	1.000023815	0.999990474	0.999990474	0.00013812	2.8578E-05	6.192E-05
9	0.999993649	1.000001058	1.000002911	3.0166E-05	1.0584E-05	1.2437E-05
10	1.000001323	0.999999471	0.999999471	7.6737E-06	1.5877E-06	3.4399E-06
11	0.999999647	1.000000059	1.000000162	1.6759E-06	5.8802E-07	6.9093E-07
12	1.000000074	0.999999971	0.999999971	4.2632E-07	8.8204E-08	1.9111E-07
13	0.99999998	1.000000003	1.000000009	9.3104E-08	3.2668E-08	3.8385E-08
14	1.000000004	0.999999998	0.999999998	2.3684E-08	4.9002E-09	1.0617E-08
15	0.999999999	1	1	5.1724E-09	1.8149E-09	2.1325E-09
16	1	1	1	1.3158E-09	2.7223E-10	5.8984E-10
17	1	1	1	2.8736E-10	1.0083E-10	1.1847E-10
18	1	1	1	7.31E-11	1.5124E-11	3.2769E-11
19	1	1	1	1.5964E-11	5.6015E-12	6.5817E-12
20	1	1	1	4.061E-12	8.4033E-13	1.8203E-12
21	1	1	1	8.8674E-13	3.112E-13	3.6549E-13
22	1	1	1	2.2549E-13	4.6629E-14	1.0103E-13
23	1	1	1	4.9183E-14	1.7319E-14	2.0206E-14
24	1	1	1	1.2323E-14	2.6645E-15	5.4401E-15
25	1	1	1	2.5535E-15	8.8818E-16	9.992E-16
26	1	1	1	5.5511E-16	0	2.2204E-16
27	1	1	1	0	0	0

Conclusión

En conclusión, en la vida cotidiana como podemos ver que los métodos numéricos han venido a ser muy importantes porque pueden aplicarse en distintos campos para encontrar resultados aproximados a sistemas complejos utilizando solo las operaciones matemáticas simples. También dentro de lo que es el análisis numérico podemos observar que aquí se identifican todos los errores que puedan analizar en pocas palabras el análisis de errores son algoritmos que los cuales son conjuntos de instrucciones cuyo fin es calcular la exactitud del error. Se concluye en dos sentidos diferentes: Primeramente, debe percibirse que el método de Jacobi es un antecedente del método de Gauss-Seidel, mismo que lo mejora de forma notable al acelerar su convergencia. En segundo término, pero no menos importante, estos métodos del género de las aproximaciones sucesivas dependen fundamentalmente de su criterio de convergencia. En este caso, de la diagonal dominante. Es difícil determinar qué tan dominante es una diagonal. Entre más evidente sea el dominio de los elementos sobre la diagonal principal, más rápida será la convergencia de la solución.

Referencias

GitHub: Let’s build from here. (n.d.)

Rosas, C., Javier, J., Cárdenas, G., Pinilla, M. E., Damián, M. V., Moreno, S., Tovar Pérez, A., & Hugo, V. (n.d.). *M ´etodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel*. Unam.Mx. Retrieved November 6, 2023, from https://www.ingenieria.unam.mx/pinilla/PE105117/pdfs/tema3/3-3_metodos_jacobi_gauss-seidel.pdf