***Trabajo Practico N°2***

Ejercicio 1)

1. Sea f: RR y se quiere encontrar los x/f(x)=0

Existencia y unicidad:

Si f es continua en [a,b] y satisface la desigualdad f(a)<y<f(b) entonces

x ( a, b)R/f(x)=y

1. Condición de Suficiencia

Sea f:[a,b]RR debe ser continua

1. f:[a,b]RR debe ser continua
2. f(a).f(b)<0
3. f(x) debe ser monótona (creciente o decreciente)

Ejercicio 2)

F(x)= , ԑ=0.000001

***Bisección***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | a | b | c | F(a) | F(b) | F(c) | F(a)\*f(c)<0 | |F(c)|>ԑ |
| 1 | -3 | -2 | -2.5 | -4.950212932 | 0.1353352 | -2.167915001 | No | No |
| 2 | -2.5 | -2 | -2.25 | -2.167915001 | 0.1353352 | -0.957100775 | No | No |
| 3 | -2.25 | -2 | -2.125 | -0.957100775 | 0.1353352 | -0.396192031 | No | No |
| 4 | -2.125 | -2 | -2.0625 | -0.396192031 | 0.1353352 | -0.126770517 | No | No |
| 5 | -2.0625 | -2 | -2.03125 | -0.126770517 | 0.1353352 | 0.00519489181 | Si | No |
| 6 | -2.0625 | -2.03125 | -2.046875 | -0.126770517 | 0.00519489181 | -0.060559436 | No | No |
| 7 | -2.046875 | -2.03125 | -2.0390625 | -0.060559436 | 0.00519489181 | -0.027625208 | No | No |
| 8 | -2.0390625 | -2.03125 | -2.03515625 | -0.027625208 | 0.00519489181 | -0.011200896 | No | No |
| 9 | -2.03515625 | -2.03125 | -2.033203125 | -0.011200896 | 0.00519489181 | -0.00299943742 | No | No |
| 10 | -2.033203125 | -2.03125 | -2.032226563 | -0.00299943742 | 0.00519489181 | 0.00109861629 | Si | No |
| 11 | -2.033203125 | -2.032226563 | -2.032714844 | -0.00299943742 | 0.00109861629 | -0.00095018776 | No | No |
| 12 | -2.032714844 | -2.032226563 | -2.032470704 | -0.00095018776 | 0.00109861629 | 0.00007426786 | Si | No |
| 13 | -2.032714844 | -2.032470704 | -2.032592774 | -0.00095018776 | 0.00007426786 | -0.0000437946603 | No | No |
| 14 | -2.032592774 | -2.032470704 | -2.032531739 | -0.0000437946603 | 0.00007426786 | -0.00001818356 | No | No |
| 15 | -2.032531739 | -2.032470704 | -2.032501222 | -0.00001818356 | 0.00007426786 | -0.00005378509 | No | No |
| 17 | -2.032501222 | -2.032470704 | -2.032485963 | -0.00005378509 | 0.00007426786 | 0.0000102416 | Si | No |
| 18 | -2.032501222 | -2.032485963 | -2.032493593 | -0.00005378509 | 0.0000102416 | -0.00002218028 | No | No |
| 19 | -2.032493593 | -2.032485963 | -2.032489778 | -0.00002218028 | 0.0000102416 | -0.00000576608 | No | No |
| 20 | -2.032489778 | -2.032485963 | -2.032487871 | -0.00000576608 | 0.0000102416 | 0.00000223567 | Si | No |
| 21 | -2.032489778 | -2.032487871 | -2.032488825 | -0.00000576608 | 0.00000223567 | -0.00000176731 | No | No |
| 22 | -2.032488825 | -2.032487871 | -2.032488348 | -0.00000176731 | 0.00000223567 | 0.00000023418 |  | Si |

***Regula Falsi***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | a | b | c | F(a) | F(b) | F(c) | F(a)\*f(c)<0 | |f(c)|>ԑ |
| 1 | -3 | -2 | -2.026614236 | -4.950212932 | 0.1353352 | 0.0246156684 | Si | Si |
| 2 | -3 | -2.026614236 | -2.004948044 | -4.950212932 | 0.0246156684 | 0.114850633 | Si | Si |
| 3 | -3 | -2.004948044 | -2.027510909 | -4.950212932 | 0.114850633 | 0.020862348 | Si | Si |
| 4 | -3 | -2.027510909 | -2.0315922 | -4.950212932 | 0.020862348 | 0.00375970802 | Si | Si |
| 5 | -3 | -2.0315922 | -2.032327152 | -4.950212932 | 0.00375970802 | 0.00067658602 | Si | Si |
| 6 | -3 | -2.032327152 | -2.032459394 | -4.950212932 | 0.00067658602 | 0.00012172397 | Si | Si |
| 7 | -3 | -2.032459394 | -2.032483185 | -4.950212932 | 0.00012172397 | 0.00002189803 | Si | Si |
| 8 | -3 | -2.032483185 | -2.032487465 | -4.950212932 | 0.00002189803 | 0.00000393924 | Si | Si |
| 9 | -3 | -2.032487465 | -2.032488235 | -4.950212932 | 0.00000393924 | 0.00000070833 |  | No |

***Regula falsín modificado***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | a | b | c | F(a) | F(b) | F(c) | F(a)\*f(c)<0 | |f(c)|>ԑ | F | G | W |
| 1 | -3 | -2 | -2.026614236 | -4.950212932 | 0.1353352 | 0.0246156684 | Si | Si | -4.950212932 | 0.1353352 | -4.950212932 |
| 2 | -3 | -2.026614236 | -2.031446212 | -4.950212932 | 0.0246156684 | 0.00437200717 | Si | Si | -4.950212932 | 0.0246156684 | 0.0246156684 |
| 3 | -3 | -2.031446212 | -2.033154041 | -4.950212932 | 0.00437200717 | -0.00279341833 | No | Si | -2.475106466 | 0.00437200717 | 0.00437200717 |
| 4 | -2.033154041 | -2.031446212 | -2.032488249 | -0.00279341833 | 0.00437200717 | 0.00000064959 |  | No | -0.00279341833 | 0.00437200717 | -0.00279341833 |

***Método de newton***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Xn+1 | Fx | F´x | Xn | |Xn+1-xn|<ԑ |
| -2 | 0.135335283 | 4.135335283 | -2 | -0.032726556 |
| -2.032726556 | -0.00099933624 | 4.196431027 | -2.032726556 | 0.00023814 |
| -2.032488416 | -0.00000005114 | 4.195985942 | -2.032488416 | 0.00000001219 |
| -2.032488404 |  |  |  |  |

Ejercicio 3) Análisis de convergencia.

Supongamos que es una sucesión que converge a p, con para todo n. Si existen constantes positivas en

Entonces converge a p con orden

1. Bisección:

||=

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

La bisección converge linealmente, por lo cual es un poco lento. Sin embargo, se garantiza la convergencia si f(a).f(b) tienen distintos signos.

1. Método de la Falsa Posición

Se puede demostrar que bajo ciertas condiciones el método de la falsa posición tiene orden de convergencia lineal, por lo que suele converger más lentamente a la solución de la ecuación que el método de la secante, aunque a diferencia en el método de la secante el método de la falsa posición siempre converge a una solución de la ecuación.

El método modificado garantiza una convergencia superlineal (asintóticamente, el algoritmo ejecuta dos pasos normales por cada paso modificado).

Teorema:

Sea gC[a,b] tal que g(x)(a,b)

Supongamos que es continua en (a,b) y que existe una constante positiva k<1 con||k.

Si 0, entonces para cualquier número x[a,b] la sucesión =g() para n1, converge solo linealmente en el único punto fijo p en (a,b).

k1

0<||k1

Teorema:

Sea p una solución de la ecuación x=g(x)

Supongamos que y es continua y que está estrictamente acotada por M en un intervalo I que contiene p. entonces >0/para x[1-] la sucesión definida por =g() cuando n>1, converge al menos cuadráticamente a p.

Además p=0 entonces es formado mediante a.

|-p|<|-p

**Ejercicio Nº4**: Encontrar la raíz de con cuatro cifras significativas

1. Utilizando el algoritmo de Newton
2. Escribir el algoritmo de la siguiente forma

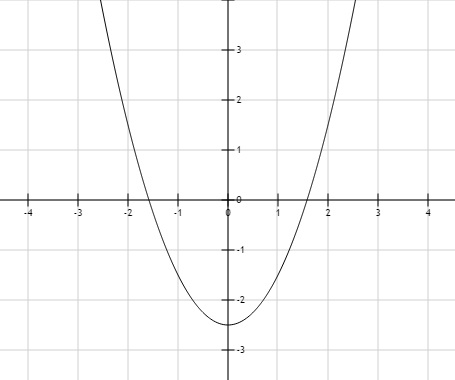
**Resolución**:

Tomando:

Tenemos:

Como tenemos que encontrar la raíz de la función tenemos que encontrar el valor de en donde se cumple que . Tenemos que encontrar la raíz con cuatro cifras significativas por lo que tomamos siendo el error. Esta función tiene dos raíces, como podemos observar en la gráfica:

Gráfica de



1. Como vamos a encontrar la raíz por el método de Newton, tenemos que ver si se cumplen las condiciones:

* en el intervalo .
* continua y monótona en .

Como se verifican las condiciones anteriores:

* en el intervalo .
* es continua y monótona creciente en .
* .

Tomamos el intervalo

Para encontrar el valor de hay que analizar:

Si ,

Si ,

Sino buscamos un tal que:

,,

Entonces analizamos:

,

, .

,

Procedemos a aplicar el **método de Newton** con los datos obtenidos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Raíz |
|  | 1.5 | 4 | 1.625 | 0.375 | - |
|  | 0.140625 | 3.25 | 1.581739 | 0.43269\* | - |
|  | 0.187296\* | 3.163462 | 1.581139 | 0.592\* | - |
|  | 0.53732\* | 3.162278 | 1.581139 |  | 1.581139 |

Como se verifican las condiciones anteriores:

* en el intervalo .
* es continua y monótona decreciente en .
* .

Tomamos el intervalo

Entonces analizamos:

* ,
* , .

Procedemos a aplicar el **método de Newton** con los datos obtenidos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Raíz |
|  | 1.5 | -4 | -1.625 | 0.375 | - |
|  | 0.140625 | -3.25 | -1.581739 | 0.43269\* | - |
|  | 0.187296\* | -3.163462 | -1.581139 | 0.592\* | - |
|  | 0.53732\* | -3.162278 | -1.581139 |  | -1.581139 |

Las raíces de la función son: **39** y .

1. Se procede en forma análoga utilizando el algoritmo de la siguiente forma:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | 1.625 | 0.375 | - |
|  | 1.581731 | 0.43269\* | - |
|  | 1.5811389 | 0.5921\* | - |
|  | 1.581139 | 0 | 1.581139 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | -1.625 | 0.375 | - |
|  | -1.581731 | 0.43269\* | - |
|  | -1.5811389 | 0.5921\* | - |
|  | -1.581139 | 0 | -1.581139 |

Las raíces de la función son: **39** y .

Con ambos algoritmos se obtiene el mismo resultado y con la misma cantidad de iteraciones.

Ejercicio N° 5. Justificar que la fórmula de Newton corresponde a un proceso iterativo de

Segundo orden.

Se sabe que Xn =g(Xn-1, para n>=1

Con g(x)= x-f(x)/f´(x) y f´(x)<>0 \*

Por el teorema de las convergencias cuadráticas necesitamos probar que g´(p) =0 y g´´(p)<>0

Así teniendo en cuenta “\*”, se tiene:

g´(x) = 1 – f´(x). f´(x)- f(x). f´´(x)/ =1 –f(x). f´´(x)/

Luego para x=p, se tiene

g´(p)= 1 –f(x). f´´(p)/ =1-1=0

Esto quiere decir, que f(x) tiene una convergencia de orden superior derivando por segunda raíz a g(x) se tiene

g ´´(x)=.f´´(x)+f(x). .f´´´(x)-2 f(x). .f´´(x)/

Para x=p se tiene:

g´´(p)= f´´(p)/= f´´(p)/ f´(p)><0

Por lo tanto por el teorema de convergencia cuadrática se tiene:

=

Entonces:

=f´´( )/ f´(

=

Por lo tanto la convergencia de Newton es cuadrática

**Ejercicio N° 7**: Hallar por el método de iteración de punto fijo, eligiendo la función de iteración adecuada, las raíces de las siguientes ecuaciones:

i) ii) iii)

iv) v) vi)

vii)

**Resolución**:

I=

Aplicando **punto fijo** tenemos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | 1.3570081 | 0.3570081 | - |
| 1.3570081 | 1.406141 | 0.491329\* | - |
| 1.406141 | 1.4094236 | 0.32826\* | - |
| 1.4094236 | 1.4096126 | 0.188989\* | - |
| 1.4096126 | 1.4096233 | 0.107548\* | 1.4096233 |

Una de las raíces es .

Como aplicando punto fijo con cualquiera de las funciones g encontradas no obtengo la otra raíz, aplico **Newton**:

Para esto tengo que ver si se cumplen las condiciones para aplicar este algoritmo:

* en el intervalo .
* es continua y monótona decreciente en .
* .

Tomamos el intervalo

Entonces analizamos:

* ,
* , .

Procedemos a aplicar el **método de Newton** con los datos obtenidos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Raíz |
| -2 | 3.909297 | -3.583853 | -0.909191 |  | - |
| -0.909191 | 0.656131 | -2.432767 | -0.656131 | 0.253060 | - |
| -0.656131 | 0.405643\* | -2.104621 | -0.636857 | 0.192739\* | - |
| -0.636857 | 0.259120\* | -2.077683 | -0.636733 | 0.124716\* | - |
| - | 0.109296\* | -2.077508 | -0.636733 | 0 | -0.636733 |

La otra raíz es .

Entonces la función tiene dos raíces.

ii) I=

Aplicando **punto fijo** tenemos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | 0.764842 | 0.648422\* | - |
|  | 0.721492 | 0.433505\* | - |
|  | 0.750821 | 0.293297\* | - |
|  | 0.731129 | 0.196926\* | - |
|  | 0.744421 | 0.132924\* | - |
|  | 0.735480 | 0.894098\* | 0.735480 |

Esta función tiene una sola raíz y es .

iii) I=

Aplicando **punto fijo** tenemos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | 0.755451 | 0.554511\* | - |
|  | 0.731966 | 0.234854\* | - |
|  | 0.741056 | 0.909032\* | - |
|  | 0.737395 | 0.366147\* | - |
|  | 0.738847 | 0.145267\* | - |
|  | 0.738267 | 0.579886\* | 0.738267 |

Esta función tiene una sola raíz y es .

iv)

=

Aplicando **punto fijo** tenemos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | -0.811258 | 0.111258 | - |
|  | -0.733028 | 0.782302\* | - |
|  | -0.784719 | 0.516913\* | - |
|  | -0.748974 | 0.357457\* | - |
| 0.748974 | -0.772984 | 0.240099\* | - |
|  | -0.756522 | 0.164615\* | - |
|  | -0.767656 | 0.111339\* |  |
|  | -0.760054 | 0.760170\* | -0.760054 |

Una raíz de la función es

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | 0.811258 | 0.111258 | - |
|  | 0.733028 | 0.782302\* | - |
|  | 0.784719 | 0.516913\* | - |
|  | 0.748974 | 0.357457\* | - |
| 0.748974 | 0.772984 | 0.240099\* | - |
|  | 0.756522 | 0.164615\* | - |
|  | 0.767656 | 0.111339\* |  |
|  | 0.760054 | 0.760170\* | 0.760054 |

Una raíz de la función es

Como no se puede encontrar las otras raíces de la función con cualquiera de las funciones g encontradas anteriormente, aplicamos Newton para encontrar las raíces faltantes.

Para esto tengo que ver si se cumplen las condiciones para aplicar este algoritmo:

* en el intervalo .
* es continua y monótona decreciente en .
* .

Tomamos el intervalo

Entonces analizamos:

* ,
* , .
* , .

Procedemos a aplicar el **método de Newton** con los datos obtenidos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Raíz |
|  | -0.227892 | -1.998441 | -2.11403 | 0.114035 | - |
|  | 0.189470\* | -2.326977 | -2.10589 | 0.814232\* | -2.10589 |

Otra raíz de la función es

Como se cumplen las condiciones:

* en el intervalo .
* es continua y monótona decreciente en .
* .

Tomamos el intervalo

Entonces analizamos:

* ,
* , .
* , .

Procedemos a aplicar el **método de Newton** con los datos obtenidos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Raíz |
|  | -1.104583 | -3.243431 | 2.159440 | 0.340560 | - |
|  | -0.127439 | -2.451254 | 2.107451 | 0.519893\* | - |
|  | -0.36852\* | -2.308633 | 2.105854 | 0.159629\* | 2.105854 |

Otra raíz de la función es

Con lo que esta función tiene 4 raíces.

v)

Como por el método de punto fijo no se puede encontrar la raíz porque diverge, entonces aplicamos Newton, por lo que tenemos:

Como se cumplen las condiciones:

* en el intervalo .
* es continua y monótona creciente en .
* .

Tomamos el intervalo

Entonces analizamos:

* ,
* , .
* , .

Procedemos a aplicar el **método de Newton** con los datos obtenidos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Raíz |
|  | 6 | 8 | 3.25 | 0.75 | - |
|  | 0.5625 | 0.65 | 3.163462 | 0.865385\* | - |
|  | 0.748891\* | 6.326923 | 3.162278 | 0.118365\* | - |
|  | 0.140104\* | 6.324556 | 3.162278 | 0.221524\* | 3.162278 |

Una raíz de la función es .

Para encontrar la otra raíz procedemos en forma análoga:

Como se cumplen las condiciones:

* en el intervalo .
* es continua y monótona decreciente en .
* .

Tomamos el intervalo

Entonces analizamos:

* ,
* , .

Procedemos a aplicar el **método de Newton** con los datos obtenidos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Raíz |
|  | 6 | -8 | -3.25 | 0.75 | - |
|  | 0.5625 | -0.65 | -3.16346 | 0.865385\* | - |
|  | 0.748891\* | -6.326923 | -3.16227 | 0.118365\* | - |
|  | 0.140104\* | -6.324556 | -3.16227 | 0.221524\* | -3.16227 |

Otra raíz de la función es .

Por lo que la función tiene dos raíces.

vi)

Aplicando **punto fijo** tenemos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | 0.606531 | 0.106531 | - |
|  | 0.545239 | 0.612914\* | - |
|  | 0.579703 | 0.344639\* | - |
|  | 0.560065 | 0.196385\* | - |
|  | 0.571172 | 0.111075\* | - |
|  | 0.564863 | 0.630920\* | - |
|  | 0.568438 | 0.357510\* | - |
|  | 0.566409 | 0.202859\* | - |
|  | 0.567560 | 0.115018\* | - |
|  | 0.566907 | 0.652421\* | 0.566907 |

La raíz de la función es .

vii)

Aplicando **punto fijo** tenemos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Raíz |
|  | 3.167251 | 0.117251 | - |
|  | 3.583905 | 0.333456\* | - |
|  | 3.593136 | 0.923035\* | - |
| 3.593136 | 3.591278 | 0.257458\* | - |
|  | 3.591278 | 0.716598\* | 3.591278 |

La raíz de la función es .

Ejercicio 8: Se realizaran los siguientes ejercicios con Punto Fijo, en caso de no poder utilizarlo, se aplicara Newton. A cada método se le aplicara Aitken. Error= 0.0001

Aitken: casilleros resaltados con color.

1. F(x)= x2-sen(x)-1, tiene dos raíces en los intervalos [-1,-0.5] y [1,1.5];

G(x) = (sen(x)+1)1/2

Para la raíz positiva:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 1.357008 | 1 | 0.3570081 |
| 1 | 1.406141 | 1.357008 | 0.0491335 |
| 2 | 1.409423 | 1.406141 | 0.003282 |
| 3 | 1.409625 | 1.409423 | 0.0002349 |
| 4 | 1.409625971 | 1.409625 | 0.0000326 |

Raíz Positiva Aproximada: 1.409625971

Para la raíz negativa, no se puede hallar un g(x) que cumpla con la condición suficiente de punto fijo, se aplicara Newton:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | -0.66875 | -1 | 0.331248 |
| 1 | -0.637068 | -0.66875 | 0.031683 |
| 2 | -0.6367326 | -0.637068 | 0.00031683 |
| 3 | -0.6367291 | -0.637326 | 0.000003587314 |

Raíz Negativa Aproximada: -0.6367291

1. F(x)= x-cos(x) tiene raíz en el intervalo [0.5,1]

G(x)= cos(x)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 0.87758 | 0.5 | 0.37758 |
| 1 | 0.639012 | 0.87758 | 0.23857 |
| 2 | 0.802685 | 0.639012 | 0.163672 |
| 3 | 0.7360866 | 0.802685 | 0.0665984 |
| 4 | 0.7411015 | 0.7360866 | 0.0050149 |
| 5 | 0.7377253 | 0.7411015 | 0.0033762 |
| 6 | 0.740000436 | 0.7377253 | 0.00227511 |
| 7 | 0.7390845 | 0.740000436 | 0.000915908 |
| 8 | 0.73908554 | 0.7390845 | 0.0000010129 |

Raíz Aproximada: 0.73908554

1. F(x)= x + (1/x) -e ^x , tiene una raíz en el intervalo [0.6,1]

G(x)= 1/( e ^x-x)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 0.818251 | 0.6 | 0.218251 |
| 1 | 0.6904736 | 0.818251 | 0.1277774 |
| 2 | 0.7667615 | 0.6904736 | 0.0762879 |
| 3 | 0.73824202 | 0.7667615 | 0.0285195 |
| 4 | 0.73854582 | 0.73824202 | 0.0003038 |
| 5 | 0.73836482 | 0.73854582 | 0.000181 |
| 6 | 0.7384726 | 0.73836482 | 0.0001078 |
| 7 | 0.7384324 | 0.7384726 | 0.00004026 |

Raiz aproximada en: 0.7384324

1. F(x)= 3\*sen(x)-x-1/x, tiene 4 raices, la primera raiz positiva en [0.5,1],l segunda raíz postiva en [1.8,2.5], la primera raíz negativa en [-1,-0.5] y la segunda raíz negativa en [-2.5,-2].

Para la primera raíz positiva:

G(x)=1/(3\*sen(x)-x)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 0.914137 | 0.6 | 0.3141374 |
| 1 | 0.6840078 | 0.914137 | 0.2301295 |
| 2 | 0.8252832 | 0.6840078 | 0.1412753 |
| 3 | 0.7715447 | 0.8252832 | 0.0053738 |
| 4 | 0.7574476 | 0.7715447 | 0.1407543 |
| 5 | 0.7669973 | 0.7574476 | 0.00952804 |
| 6 | 0.7604955 | 0.7669973 | 0.00650182 |
| 7 | 0.76313273 | 0.7604955 | 0.00263718 |
| 8 | 0.763106194 | 0.76313273 | 0.000026539 |

Primera raíz Positiva Aproximada en: 0.763106194

Para la primera raíz negativa:

G(x)=1/(3\*sen(x)-x)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | -0.914137 | -0.6 | 0.3141374 |
| 1 | -0.6840078 | -0.914137 | 0.2301295 |
| 2 | -0.8252832 | -0.6840078 | 0.1412753 |
| 3 | -0.7715447 | -0.8252832 | 0.0053738 |
| 4 | -0.7574476 | -0.7715447 | 0.1407543 |
| 5 | -0.7669973 | -0.7574476 | 0.00952804 |
| 6 | -0.7604955 | -0.7669973 | 0.00650182 |
| 7 | -0.76313273 | -0.7604955 | 0.00263718 |
| 8 | -0.763106194 | -0.76313273 | 0.000026539 |

Primera raíz negativa Aproximada en: -0.763106194

Para la raíz negativa y positiva que están más alejadas del eje y, no se puede hallar una g(x) que cumpla con la condición suficiente de punto fijo, respectivamente, se aplicara Newton.

Para la segunda raíz negativa::

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | -0.2159439 | -2.5 | 0.3405602 |
| 1 | -2.1074505 | -0.2159439 | 0.0519892 |
| 2 | -2.1058542 | -2.1074505 | 0.0015962 |
| 3 | -2.1058036 | -2.1058542 | 0.00005056 |

Segunda raíz negativa aproximada en: -2.1058036

Para la segunda raíz positiva:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 0.2159439 | 2.5 | 0.3405602 |
| 1 | 2.1074505 | 0.2159439 | 0.0519892 |
| 2 | 2.1058542 | 2.1074505 | 0.0015962 |
| 3 | 2.1058036 | 2.1058542 | 0.00005056 |

Segunda raíz positiva aproximada: 2.1058036

1. F(x)=X^2-10, tiene dos raíces una positiva y otra negativa en los intervalos [-4,-3 ] y [3, 4] respectivamente.

Para la raíz negativa y positiva, no se puede hallar una g(x) que cumpla con la condición suficiente, respectivamente, de punto fijo, se aplicara Newton.

Para la raíz postiva:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 3.178571 | 3.5 | 0.3214285 |
| 1 | 3.162319 | 3.178571 | 0.016252 |
| 2 | 3.162277 | 3.162319 | 0.000041761 |

Raiz positiva aproximada en: 3.162277

Para la raíz negativa:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | -3.178571 | -3.5 | 0.3214285 |
| 1 | -3.162319 | -3.178571 | 0.016252 |
| 2 | -3.162277 | -3.162319 | 0.000041761 |

Raiz negativa aproximada en : -3.162277

1. F(x)=x\*e^x-1, tiene una raíz en [0,1].

G(x)= 1/ e^x

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 0.6065306 | 0.5 | 0.1065306 |
| 1 | 0.5452392 | 0.6065306 | 0.0612914 |
| 2 | 0.579703 | 0.5452392 | 0.034463 |
| 3 | 0.5672989 | 0.579703 | 0.0124041 |
| 4 | 0.5670549 | 0.5672989 | 0.0002439 |
| 5 | 0.5671933 | 0.5670549 | 0.0001383 |
| 6 | 0.5671148 | 0.5671933 | 0.00007848 |

Raiz aproximada en: 0.5671148

1. F(x)= ln(x)-1-1/x, tiene una raíz en el intervalo [3.5, 3.9].

G(x)= e^(1+1/x)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | Xn+1 | Xn | ||Xn+1-Xn|| |
| 0 | 3.61725 | 3.5 | 0.11725 |
| 1 | 3.583905 | 3.61725 | 0.033345 |
| 2 | 3.593135 | 3.583905 | 0.0092303 |
| 3 | 3.5911344 | 3.593135 | 0.0020011 |
| 4 | 3.59111786 | 3.5911344 | 0.00001657 |

Raiz aproximada en: 3.59111786

**Ejercicio N° 9**. La ecuación: *x*3 − 2 *x* + 2 = 0 puede escribirse:

i) *x* = 1 + 0.5 *x* ^3

ii) *x* = (−2) ( *x*^2− 2) ^-1

iii) x=(2x-2) ^1/3

Estudiar cuales dan lugar a procesos convergentes

**RESOLUCION**

**Por el método de punto fijo**

**Partiendo de un punto inicial aplicando a la función g(x) calcularemos los términos sucesivos**

**Condición: si -1<=g’(x)<=1 el método converge a la raíz**

**Intervalo de confianza [-2,-1]**

**Punto medio =((-2)+(-1))/2=(-1,5)**

*i)g(x)* = 1 + 0.5 *x*3

g’(x)=3/2(-1.5)^2=3,375 no pertenece al intervalo [-1,1] no cumple la condición de convergencia

ii) *x* = (−2) ( *x*^2− 2) ^-1

g’(x)= 4(-1,5)/((-1,5)^2-2) ^2 =-96 no pertenece al intervalo [-1,1] entonces no cumple la condición de convergencia

iii) x=(2x-2) ^1/3

g’(x)=2/3\*(2(-1,5)-2) ^2/3=0,3619223489 pertenece al intervalo [-1,1] entonces cumple la condición de convergencia

Ejercicio 10:

x2 +y2 -5x=0

2x4 +y2 -9y=0

2X-5 2Y

8X 4Y3-9

Matriz Jacobiana:

Error: 0.001

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Xn | -F(Xn) | Y/AY=B | Xn+1=Xn+Y | || Xn+1-Xn|| |
| 0 | (2,1.5) | (3.75,-23.6) | (-0.4456,1.014) | (1.554,2.6014) | 1.1881 |
| 1 | (1.554,2.6014) | (-1.411,-34.06) | (-0.332,-0.392.) | (1.222,2.0209) | 0,51387 |
| 2 | (1.222,2.0209) | (-0.2641,-8.41) | (-0.185,-0.167) | (1.036,2.0424) | 0,24943 |
| 3 | (1.036,2.0424) | (-0.0622,-1.33) | (-0.0353,-0.0405) | (1.0015,2.001) | 0.05376 |
| 4 | (1.0015,2.001) | (-0.00289,  -0.0563) | (-0.001565,  -0.001894) | (1.0000032  ,2.00000391) | 0.00245 |
| 5 | (1.0000032  ,2.00000391) | (-0.00000604,  -0001157) | (-0.000003207,  -0.000003915) | (1.0000000000136,2.0000000000166) | 0.000005061102 |

|  |  |
| --- | --- |
| n | Matriz Jacobiana |
| 0 | -1 3  64 4.5 |
| 1 | -1,89 5.2  3.004 61.4 |
| 2 | -2.55 4.41 14.6 34.13 |
| 3 | -2.92 4.08 8.91 25.08 |
| 4 | -2.996 4.003 8.03 23.09 | |
| 5 | -3 4 8 23 | |

Ejercicio 11\_

()=(0.6 , 0.6); ԑ=0.001;

F(x,y)= ; f(x,y)= g(x,y)= ;

J= ; senh(x)= ; cosh(x)=

X=senh y

Y= cosh x/2 0.881104319-0.88028281

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n |  | G() |  | ||< |
| 0 |  |  |  | 0.021333765 |
| 1 |  |  |  | 0.002054223 |
| 2 |  |  |  | 0.008366685 |
| 3 |  |  |  | 0.000821509 |
| 4 |  |  |  |  |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA



Facultad de Ciencias Exactas

PROGRAMACION NUMERICA

AÑO 2014

Trabajo Práctico N° 1 – Resolución de ecuaciones no lineales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Integrantes | | |
| Apellido y Nombre | Lu | Carrera |
| Sequeira Alvaro Ezequiel | 215378 | LAS |
| Benicio Nahuel Victor | 218647 | TUP |
| Villatarco Marcelo Miguel | 215378 | LAS |
| Tapia Maximiliano Daniel | 214948 | LAS |
| Zalasar Alejandro Miguel | 215888 | LAS |
|  |  |  |

**Distribución de Actividades (Tabla Obligatoria)**

|  |  |
| --- | --- |
| Integrantes | Ejercicios asignados |
| Sequeira Alvaro Ezequiel | 5 y 6 |
| Benicio Nahuel Victor | 1 , 2 y 3 |
| Villatarco Marcelo Miguel | 9 y 11 |
| Tapia Maximiliano Daniel | 4 y 7 |
| Zalasar Alejandro Miguel | 8 y 10 |