



Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.

Descripción tarea 4: Ejercicio 2 - Métodos numéricos

Erick Salvador Alvarez Valencia

23 de Septiembre de 2017

1. Descripción

El presente programa resuelve un sistema de ecuaciones tipo $Ax = b$ donde A es una matriz tridiagonal, y dicho sistema se generó al intentar resolver la ecuación de Poisson en una dimensión. La matriz A es generada de acuerdo a como lo dice la tarea, el sistema calcula el tamaño de paso, los vectores x_i y b , y aplica la resolución usando el método del ejercicio 1. El programa generará un archivo de texto, la matriz de los resultados generados por el algoritmo.

2. Compilación y ejecución

Para compilar: En la carpeta encontraremos los archivos `.c` y `.h` con los que se podrá compilar el ejecutable. De la misma forma, en conjunto con los archivos anteriores, también podremos encontrar un Makefile para, en caso de encontrarse en linux, compilar de manera sencilla.

1. **Compilar usando Makefile:** En la terminal, nos colocamos en el directorio donde se encuentre el programa, y ejecutamos el comando `make`, automáticamente se realizará la compilación y se generará el ejecutable.
2. **Compilar directamente:** De la misma forma, podemos compilar directamente usando los siguientes comandos (en terminal):

- `gcc -c main.c`
- `gcc -c memo.c`
- `gcc -c matriztridiagonal.c`

- gcc -c reader.c
- gcc -o main main.o memo.o matriztridiagonal.o reader.o -lm

Para ejecutar: Únicamente debemos de usar el comando `./main` para ejecutar el programa en consola.

El programa recibe un argumento, un entero, el número de particiones que se realizarán. A continuación se mostrará un ejemplo de cómo ejecutar el programa:

`./main 10`

3. Ejemplo de ejecución

A continuación se mostrarán ejemplos de ejecución del programa con 10 y 100 particiones:

```
e-082017-04@e08201704:~/Documents/Maestria/GIT/Semestre 1/Métodos numéricos/Tarea 4/tarea4_ErickAV/ejercicio 2$ ./main 10
b:
0.969549 2.038711 3.921478 7.389056 13.705386 25.106921 45.533746 81.897225 -597.787957

xl:
0.500000 1.000000 1.500000 2.000000 2.500000 3.000000 3.500000 4.000000 4.500000

phi (analítico):
2.824361 4.718282 6.722534 16.778112 32.456235 62.256611 117.904082 220.392600 407.077091

phi (numérico):
4.906962 8.844376 14.820500 24.718103 42.004761 72.996726 129.095611 230.728243 414.258100

Error: 2.47337360462590183374e+01
e-082017-04@e08201704:~/Documents/Maestria/GIT/Semestre 1/Métodos numéricos/Tarea 4/tarea4_ErickAV/ejercicio 2$
```

(a) Figura 1. Resultado de la ejecución del programa con 10 particiones.

```
e-082017-04@e08201704:~/Documents/Maestria/GIT/Semestre 1/Métodos numéricos/Tarea 4/tarea4_ErickAV/ejercicio 2$ ./main 100
b:
-1.976791 0.026871 0.031047 0.035804 0.041218 0.047375 0.054371 0.062315 0.071328 0.081548 0.093129 0.106244 0.121087 0.137877 0.156859 0.178389 0.202536 0.229887 0.260750 0.295562 0.334813 0.379051 0.428
890 0.485020 0.540212 0.619332 0.699347 0.789343 0.890533 1.004277 1.132096 1.275692 1.436970 1.618061 1.821350 2.049501 2.305496 2.592609 2.914744 3.275889 3.680758 4.134553 4.643087 5.212856 5.851114 6.
569955 7.366461 8.202708 9.3479891

xl:
0.100000 0.200000 0.300000 0.400000 0.500000 0.600000 0.700000 0.800000 0.900000 1.000000 1.100000 1.200000 1.300000 1.400000 1.500000 1.600000 1.700000 1.800000 1.900000 2.000000 2.100000 2.200000 2.3000
00 2.400000 2.500000 2.600000 2.700000 2.800000 2.900000 3.000000 3.100000 3.200000 3.300000 3.400000 3.500000 3.600000 3.700000 3.800000 3.900000 4.000000 4.100000 4.200000 4.300000 4.400000 4.500000 4.600000 4.700000 4.800000 4.900000

phi (analítico):
2.110517 2.244281 2.404958 2.596730 2.824361 3.093271 3.409027 3.780433 4.213643 4.718282 5.304583 5.984140 6.770086 7.677280 8.722534 9.924852 11.305711 12.889365 14.783199 16.778112 19.148957 21.851630
24.940820 28.455023 32.456235 37.003710 42.175276 48.065811 54.785022 62.350611 70.813649 80.504057 91.471708 103.877940 117.904082 133.753044 151.653020 171.804501 194.669552 220.392600 249.355179 282.08
2590 318.909113 360.383822 407.077091 459.627852 518.751711 585.250004 660.019920

phi (numérico):
2.127529 2.270249 2.455049 2.664496 2.908946 3.194615 3.527658 3.915073 4.360883 4.885861 5.488468 6.184284 6.986184 7.909251 8.970194 10.187996 11.564108 13.182756 15.011298 17.108574 19.485421 22.205080
25.308790 28.833390 32.844819 37.408841 42.585095 48.464510 55.133371 62.692758 71.154422 80.521150 91.923033 104.333054 118.358337 134.200304 152.103703 172.386032 195.102031 220.822274 249.798400 282.4
65296 319.266738 360.711267 407.368652 459.877158 518.951613 585.392537 660.096169

Error: 2.24690640299373756150e+00
e-082017-04@e08201704:~/Documents/Maestria/GIT/Semestre 1/Métodos numéricos/Tarea 4/tarea4_ErickAV/ejercicio 2$
```

(b) Figura 1. Resultado de la ejecución del programa con 100 particiones.