


```

****Ejercicio de Estudio de casos 1 ****

[1.      0.75      0.66666667 0.625      0.6      0.58333333
0.57142857 0.5625      0.55555556 0.55      0.54545455 0.54166667
0.53846154 0.53571429 0.53333333 0.53125      0.52941176 0.52777778
0.52631579 0.525      0.52380952 0.52272727 0.52173913 0.52083333
0.52      0.51923077 0.51851852 0.51785714 0.51724138 0.51666667
0.51612903 0.515625      0.51515152 0.51470588 0.51428571 0.51388889
0.51351351 0.51315789 0.51282051 0.5125      0.51219512 0.51190476
0.51162791 0.51136364 0.51111111 0.51086957 0.5106383      0.51041667
0.51020408 0.51      0.50980392 0.50961538 0.50943396 0.50925926
0.50909091 0.50892857 0.50877193 0.50862069 0.50847458 0.50833333
0.50819672 0.50806452 0.50793651 0.5078125      0.50769231 0.50757576
0.50746269 0.50735294 0.50724638 0.50714286 0.50704225 0.50694444
0.50684932 0.50675676 0.50666667 0.50657895 0.50649351 0.50641026
0.50632911 0.50625      0.50617284 0.50609756 0.5060241      0.50595238
0.50588235 0.50581395 0.50574713 0.50568182 0.50561798 0.50555556
0.50549451 0.50543478 0.50537634 0.50531915 0.50526316 0.50520833
0.50515464 0.50510204 0.50505051 1.      ]

```

Figura 2: Ejecución de las soluciones en d

```

[1.5      1.25      1.16666667 1.125      1.1      1.08333333
1.07142857 1.0625      1.05555556 1.05      1.04545455 1.04166667
1.03846154 1.03571429 1.03333333 1.03125      1.02941176 1.02777778
1.02631579 1.025      1.02380952 1.02272727 1.02173913 1.02083333
1.02      1.01923077 1.01851852 1.01785714 1.01724138 1.01666667
1.01612903 1.015625      1.01515152 1.01470588 1.01428571 1.01388889
1.01351351 1.01315789 1.01282051 1.0125      1.01219512 1.01190476
1.01162791 1.01136364 1.01111111 1.01086957 1.0106383      1.01041667
1.01020408 1.01      1.00980392 1.00961538 1.00943396 1.00925926
1.00909091 1.00892857 1.00877193 1.00862069 1.00847458 1.00833333
1.00819672 1.00806452 1.00793651 1.0078125      1.00769231 1.00757576
1.00746269 1.00735294 1.00724638 1.00714286 1.00704225 1.00694444
1.00684932 1.00675676 1.00666667 1.00657895 1.00649351 1.00641026
1.00632911 1.00625      1.00617284 1.00609756 1.0060241      1.00595238
1.00588235 1.00581395 1.00574713 1.00568182 1.00561798 1.00555556
1.00549451 1.00543478 1.00537634 1.00531915 1.00526316 1.00520833
1.00515464 1.00510204 1.00505051 1.5      ]

```

Figura 3: Ejecución de las soluciones en b

```

[0.995 1.01 0.985 1.02 0.975 1.03 0.965 1.04 0.955 1.05 0.945 1.06
0.935 1.07 0.925 1.08 0.915 1.09 0.905 1.1 0.895 1.11 0.885 1.12
0.875 1.13 0.865 1.14 0.855 1.15 0.845 1.16 0.835 1.17 0.825 1.18
0.815 1.19 0.805 1.2 0.795 1.21 0.785 1.22 0.775 1.23 0.765 1.24
0.755 1.25 0.745 1.26 0.735 1.27 0.725 1.28 0.715 1.29 0.705 1.3
0.695 1.31 0.685 1.32 0.675 1.33 0.665 1.34 0.655 1.35 0.645 1.36
0.635 1.37 0.625 1.38 0.615 1.39 0.605 1.4 0.595 1.41 0.585 1.42
0.575 1.43 0.565 1.44 0.555 1.45 0.545 1.46 0.535 1.47 0.525 1.48
0.515 1.49 0.505 1.5 ]

Process finished with exit code 0

```

Figura 4: Ejecución de las soluciones de x

2. Resuelva el sistema de ecuaciones de manera manual y compare los resultados. Concluya lo que sucede en este caso. Puede observar la solución al ejercicio en el libro.

$$\begin{cases} x_1 + 0,5x_2 = 1,5 \\ 0,5x_{i-1} + x_i + 0,5x_{i+1} = 2,0 \quad (2 \leq i \leq 99) \\ 0,5x_{99} + x_{100} = 1,5 \end{cases}$$

Escribimos el sistema de ecuaciones en forma de matriz:

$$\begin{bmatrix} d_1 & c_1 & & & & & & & & \\ a_1 & d_2 & c_2 & & & & & & & \\ & a_2 & d_3 & c_3 & & & & & & \\ & & a_3 & d_4 & c_4 & & & & & \\ & & & a_4 & d_5 & c_5 & & & & \\ & & & & a_5 & d_6 & c_6 & & & \\ & & & & & a_6 & d_7 & c_7 & & \\ & & & & & & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & & & & & & a_{n-1} & d_n & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \\ b_6 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,5 & & & & & & & & \\ 0,5 & 1 & 0,5 & & & & & & & \\ & 0,5 & 1 & 0,5 & & & & & & \\ & & 0,5 & 1 & 0,5 & & & & & \\ & & & 0,5 & 1 & 0,5 & & & & \\ & & & & 0,5 & 1 & 0,5 & & & \\ & & & & & 0,5 & 1 & 0,5 & & \\ & & & & & & 0,5 & 1 & 0,5 & \\ & & & & & & & \ddots & \ddots & \ddots \\ & & & & & & & & a_{n-1} & d_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,5 \\ 2,0 \\ 2,0 \\ 2,0 \\ 2,0 \\ 2,0 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ 1,5 \end{bmatrix}$$

Para resolver este sistema de ecuaciones tomare en cuenta las siguientes fórmulas:

$$\begin{cases} d_i \leftarrow d_i - \left(\frac{a_{i-1}}{d_{i-1}} \right) c_{i-1} \\ b_i \leftarrow b_i - \left(\frac{a_{i-1}}{d_{i-1}} \right) b_{i-1} \quad (2 \leq i \leq n) \end{cases}$$

A continuación resolvemos el sistema de ecuaciones de forma manual:

DATOS:

$$d_1 = 1,$$

$$b_1 = 1,5$$

Calculamos:

Cuando i=2

$$d_2 = d_2 - \frac{a_1}{d_1} c_1$$

$$d_2 = 1 - \frac{0,5}{1} * 0,5$$

$$d_2 = 0,75$$

$$b_2 = b_2 - \frac{a_1}{d_1} b_1$$

$$b_2 = 2 - \frac{0,5}{1} * 1,5$$

$$b_2 = 1,25$$

Cuando i=3

$$d_3 = d_3 - \frac{a_2}{d_2} c_2$$

$$d_3 = 1 - \frac{0,5}{0,75} * 0,5$$

$$d_3 = 0,66$$

$$b_3 = b_3 - \frac{a_2}{d_2} b_2$$

$$b_3 = 2 - \frac{0,5}{0,75} * 1,25$$

$$b_3 = 1,166$$

Cuando i=4

$$d_4 = d_4 - \frac{a_3}{d_3} c_3$$

$$d_4 = 1 - \frac{0,5}{1,166} * 0,5$$

$$d_4 = 0,625$$

$$b_4 = b_4 - \frac{a_3}{d_3} b_3$$

$$b_4 = 2 - \frac{0,5}{0,66} * 1,166$$

$$b_4 = 1,125$$

Cuando i=5

$$d_5 = d_5 - \frac{a_4}{d_4} c_4$$

$$d_5 = 1 - \frac{0,5}{0,625} * 0,5$$

$$d_5 = 0,6$$

$$b_5 = b_5 - \frac{a_4}{d_4} b_4$$

$$b_5 = 2 - \frac{0,5}{0,625} * 1,125$$

$$b_5 = 1,1$$

Hasta llegar a i=99

3. Conclusiones:

Como podemos observar los resultados que se obtuvieron en el algoritmo en Python coinciden con las 5 primeras iteraciones que realice de forma manual, concluyendo que el algoritmo nos es de utilidad para realizar este tipo de sistemas de ecuaciones tridiagonales con estas características.