EDDP, Elípticas

Discretización

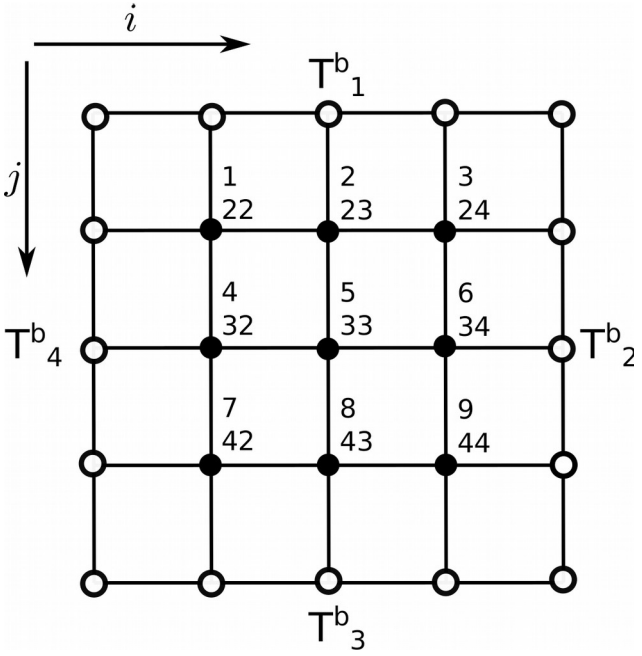
$$\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{T_{i+1}^j - T_i^j}{dx} \quad y \quad \frac{\partial U}{\partial y} = \frac{T_i^{j+1} - T_i^j}{dy}$$

Y las derivadas segundas:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\frac{\partial T}{\partial x}_{i+1} - \frac{\partial T}{\partial x}_{i}}{dx} = \frac{\frac{T_{i+1}^j - T_i^j}{dx} - \frac{T_i^j - T_{i-1}^j}{dx}}{dx} = \frac{T_{i+1}^j - 2T_i^j + T_{i-1}^j}{dx^2}$$

$$\frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = \frac{\frac{\partial T}{\partial y}_{i+1} - \frac{\partial T}{\partial y}_{i}}{dy} = \frac{\frac{T_{i+1}^j - T_i^j}{dy} - \frac{T_i^j - T_{i-1}^j}{dy}}{dy} = \frac{T_{i+1}^j - 2T_i^j + T_{i-1}^j}{dy^2}$$

$$\frac{T_{i+1}^j - 2T_i^j + T_{i-1}^j}{dx^2} + \frac{T_i^{j+1} - 2T_i^j + T_i^{j-1}}{dy^2} = 0$$

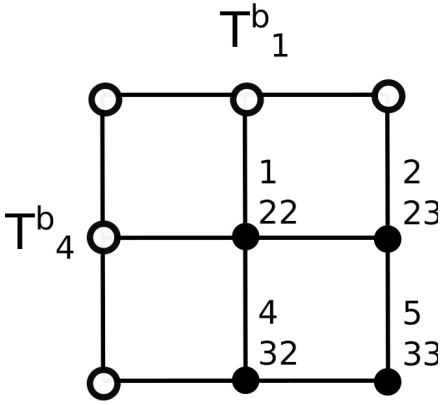


$$T_i^{j+1} + T_{i+1}^j - 4T_i^j + T_i^{j-1} + T_{i-1}^j = 0$$

EDDP, Elípticas

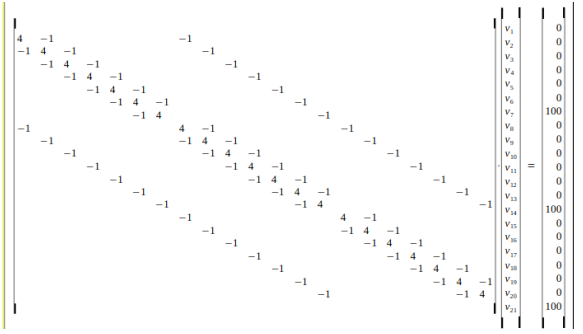
Sistema de Ecuaciones

$$T_i^{j+1} + T_{i+1}^j - 4T_i^j + T_i^{j-1} + T_{i-1}^j = 0$$



Ecuaciones:

$$40 + 10 - 4T_1 + T_2 + T_4 = 0$$
$$T_1 + 10 - 4T_2 + T_3 + T_5 = 0$$
$$T_2 + 10 - 4T_3 + 20 + T_6 = 0$$



EDDP, Elípticas

Sistema de Ecuaciones, solución.

40.000	10.000	10.000	10.000	20.000
40.000	25.000	19.464	17.857	20.000
40.000	30.536	25.000	21.964	20.000
40.000	32.143	28.036	25.000	20.000
30.000	30.000	30.000	30.000	20.000

EDDP, Elípticas

Sistema de Ecuaciones, métodos de resolucion, Gauss Seidel.

$$x_i^{j+1} = \frac{1}{a_{ii}} . \left[b_i - \sum_{j=1, j \neq 1}^{n} a_{ij} . x_j^k \right]$$

$$T_i^{j+1} + T_{i+1}^j - 4T_i^j + T_i^{j-1} + T_{i-1}^j = 0$$

Ecuaciones:

$$40 + 10 - 4T_1 + T_2 + T_4 = 0$$
$$T_1 + 10 - 4T_2 + T_3 + T_5 = 0$$
$$T_2 + 10 - 4T_3 + 20 + T_6 = 0$$

$$T_i^j = \frac{T_i^{j+1} + T_{i+1}^j + T_i^{j-1} + T_{i-1}^j}{4}$$

EDDP, Elípticas

Código

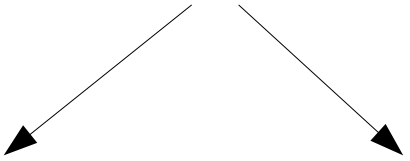
```
do while (error.gt.tol)

  uant=u !Guardo u en iteracion anterior

  do i=2,nx-1
    do j=2,ny-1
      T(i,j) = (T(i-1,j) + T(i+1,j) + T(i,j-1) + T(i,j+1))/4.
    enddo
  enddo
  error=norma(Tant,T) !Recalculo el error

Enddo

end subroutine
```

EDDP, Elípticas

Condiciones de frontera de calor.

$$k\frac{\partial T}{\partial x} = q$$

q=0



$$\frac{T_{i+1}^{j} - T_{i-1}^{j}}{2dx} = 0 \Rightarrow T_{i+1}^{j} = T_{i-1}^{j}$$

$$\frac{T_{i+1}^{j} - T_{i}^{j}}{dx} = 0 \Rightarrow T_{i+1}^{j} = T_{i}^{j}$$

$$2T_{i-1}^{j} - 4T_{i}^{j} + T_{i}^{j+1} + T_{i}^{j-1} = 0$$

EDDP, Elípticas

Condiciones de frontera adiabática. Código

```
do while (error.gt.tol)

  uant=u
  do i=2,nx-1
    do j=2,ny-1
      T(i,j) = (T(i-1,j) + T(i+1,j) + T(i,j-1) + T(i,j+1))/4.
    enddo
    !T(i,ny)= T(i,ny-1) !Condicion adiabática en la direccion y (derecha)
    !T(i,1= T(i,2) !Condicion adiabática en la direccion y (izquierda)
  enddo
  !T(nx,:)= T(nx-1,:) !Condicion adiabática en la direccion x (abajo)
  !T(1:)= T(2,:) !Condicion adiabática en la direccion x (arriba)
  error=norma(Tant,T) !Recalculo el error

Enddo

end subroutine
```

EDDP, Elípticas

Condiciones de frontera de calor (Neumann).

$$k\frac{\partial T}{\partial x}=h\left(T_0-T\right)$$

$$k\frac{T_{i+1}^{j}-T_i^{j}}{dx}=h\left(T_0-T_i^{j}\right)$$

$$T_{i+1}^{j}=T_i^{j}+\frac{dx\,h}{k}\left(T_0-T_i^{j}\right)$$