

✓10

A	0	5	3	7
B	5	0	9	6
C	3	9	0	4
D	7	6	4	0

Escuela Superior de Cómputo

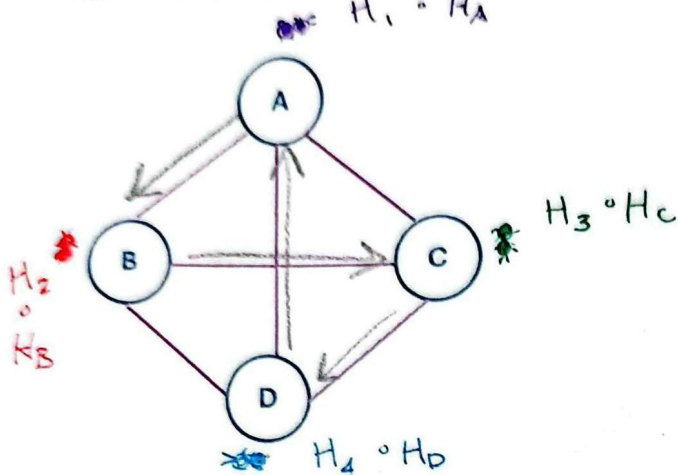
Examen ACO

Profesor: Abril Valeria Uriarte Arcia

Nombre: Hernández Martínez Ernesto Ulises

$$\eta = \begin{pmatrix} 0 & 1/5 & 1/3 & 1/7 \\ 1/5 & 0 & 1/9 & 1/6 \\ 1/3 & 1/9 & 0 & 1/4 \\ 1/7 & 1/6 & 1/4 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\tau = \begin{pmatrix} 0 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0 \end{pmatrix}$$



Camino	Costo	Feromonas (τ)
A-B	5	0.1
A-C	3	0.1
A-D	7	0.1
B-C	9	0.1
B-D	6	0.1
C-D	4	0.1

Usar el algoritmo de colonia de hormigas asumiendo 1 hormiga en cada nodo y que cada hormiga regresa al nodo de partida. Considerando el grafo y la tabla dados:

- Determinar el recorrido de la hormiga que sale de nodo C.
- Considerando que los siguientes recorridos de las otras hormigas: $H_A = \{A, D, C, B, A\}$, $H_B = \{B, C, A, D, B\}$ y $H_D = \{D, A, C, B, D\}$. Actualizar los valores de feromonas.

Usar la ruleta para la selección de a que nodo se mueve la hormiga usando probabilidad de selección calculada con la siguiente formula:

$$P_k(i, j) = \begin{cases} \frac{\tau(i, j)^a \cdot \eta(i, j)^b}{\sum_{c_{il} \in N_k} \tau(i, l)^a \cdot \eta(i, l)^b} & \text{si } c_{ij} \in N_k \\ 0 & \text{de otra forma} \end{cases}$$

Usar $\rho = 0.1$, $Q = 1$, $a = 0.3$ y $b = 0.7$

Actualizar las feromonas de cada arista usando las siguientes formulas:

$$\tau_{t+1}(i, j) = (1 - \rho)\tau_t(i, j) + \sum_{k=1}^m \Delta t_k(i, j) \quad \Delta t_k(i, j) = \begin{cases} \frac{Q}{L_k} & \text{si la hormiga } k \text{ viaja por la arista } (i, j) \\ 0 & \text{de otra forma} \end{cases}$$

Debe quedar clara la simulación de la ruleta y como cada hormiga contribuye a las feromonas de cada arista.

Hernández Martínez Ernesto Ulises

a) Recorrido de la Hormiga modo C $\Rightarrow H_3 \neq H_c$

Estando en C, la Hc puede ir a A, B, D

$$P(C, A) = \frac{0.232}{0.528} = 0.44 \quad T(C, A)^{0.3} \cdot n(C, A)^{0.7} = (0.1)^{0.3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{0.7} = 0.232$$

$$P(C, B) = \frac{0.107}{0.528} = 0.20 \quad " = (0.1)^{0.3} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{0.7} = 0.107$$

$$P(C, D) = \frac{0.189}{0.528} = 0.36 \quad " = (0.1)^{0.3} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{0.7} = 0.189$$

⊕

$\text{Rand}(0, 1) = 0.7, \therefore \text{Elegimos ir de C a D}$

$$\Sigma = 0.528$$

Estando en D, la Hc puede ir a A, B

$$P(D, A) = \frac{0.128}{0.271} = 0.47 \quad (0.1)^{0.3} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{0.7} = 0.128$$

$$P(D, B) = \frac{0.143}{0.271} = 0.53 \quad (0.1)^{0.3} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{0.7} = 0.143$$

⊙

$\text{Rand}(0, 1) = 0.4, \therefore \text{Elegimos ir de D a A}$

$$\Sigma = 0.271$$

Estando en A, la Hc puede ir a B únicamente

$$P(A, B) = 1.00$$

$\therefore \text{Vamur de A a B}$

Estando en B, la Hc tiene que regresar a C

$\therefore \text{Vamur de B a C}$

Recorrido de Hc = Hc = {C, D, A, B, C}

6) Considerando:

$$H_A = \{A, D, C, B, A\}, L_A = 7 + 1 + 9 + 5 = 25, \Delta l_A = \frac{1}{25}$$

$$H_B = \{B, C, A, D, B\}, L_B = 9 + 3 + 7 + 6 = 25, \Delta l_B = \frac{1}{25}$$

$$H_C = \{C, D, A, B, C\}, L_C = 4 + 7 + 5 + 9 = 25, \Delta l_C = \frac{1}{25}$$

$$H_D = \{D, A, C, B, D\}, L_D = 7 + 3 + 9 + 6 = 25, \Delta l_D = \frac{1}{25}$$

Actualizar las feromonas

$$T = \begin{matrix} & A & B & C & D \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$T(t+1) = \begin{matrix} & A & B & C & D \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0.17 & 0.17 & 0.25 \\ 0.17 & 0 & 0.25 & 0.17 \\ 0.17 & 0.25 & 0 & 0.17 \\ 0.25 & 0.17 & 0.17 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} \text{en } (A, B). T(t+1) &= (1 - 0.1)(0.1) + \left[\left(\frac{1}{25} \right) \cdot \left(\frac{1}{25} \right) \right] \\ &= (0.9)(0.1) + \left(\frac{2}{25} \right) \\ &= (0.09) + \left(\frac{2}{25} \right) = 0.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{en } (A, C). T(t+1) &= (0.09) + \left[\left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) \right] \\ &= 0.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{en } (A, D). T(t+1) &= (0.09) + \left[\left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) \right] \\ &= (0.09) + \left(\frac{4}{25} \right) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{en } (B, C). T(t+1) &= (0.09) + \left[\left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) \right] \\ &= (0.09) + \left(\frac{4}{25} \right) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{en } (B, D). T(t+1) &= (0.09) + \left[\left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) \right] \\ &= (0.09) + \left(\frac{2}{25} \right) \\ &= 0.17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{en } (C, D). T(t+1) &= (0.09) + \left[\left(\frac{1}{25} \right) + \left(\frac{1}{25} \right) \right] \\ &= (0.09) + \left(\frac{2}{25} \right) \\ &= 0.17 \end{aligned}$$

Valores de feromonas actualizados