

Optimización de asignación de salones de clase: un enfoque con el algoritmo Ant Colony Optimization (ACO).

Por: Alex Berchtold y David Ruiz

Realizado bajo la tutoría de Ing. Walter Gómez

Trabajo presentado en el “Workshop FCyT-INFORMÁTICA 2019”

Coronel Oviedo – Caaguazú – Paraguay

Mayo de 2019

Introducción

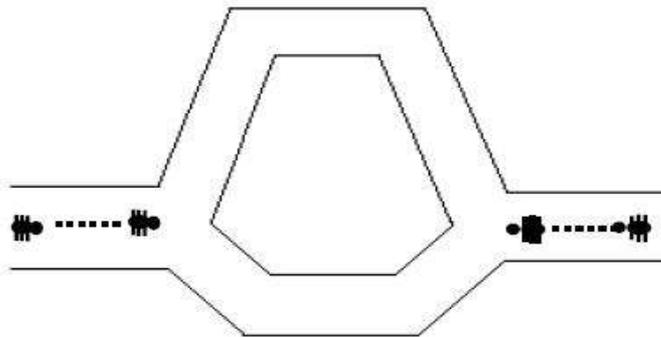
La asignación de salones de clase

- Cantidad de Clases a programar en el día.
- Cantidad de estudiantes matriculados en cada asignatura.
- La cantidad de salas disponibles.
- Características de cada sala.
- Requerimientos de cada Materia.

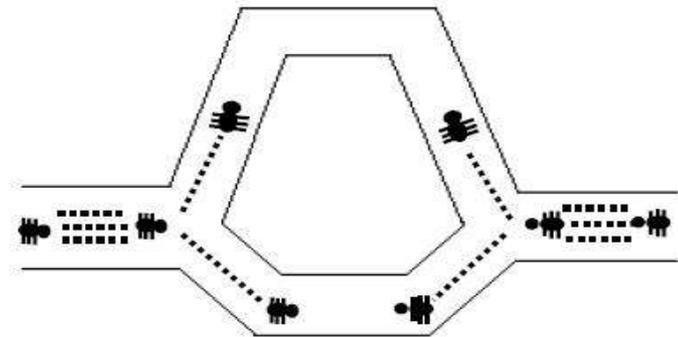


Introducción

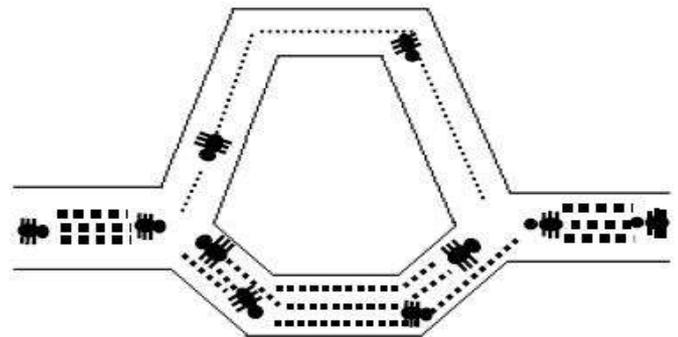
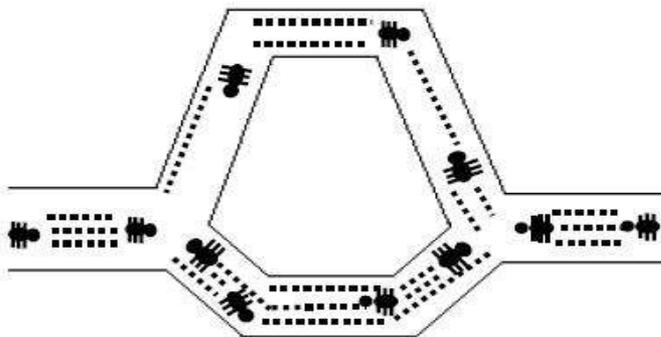
El algoritmo ACO (Ant Colony Optimization)



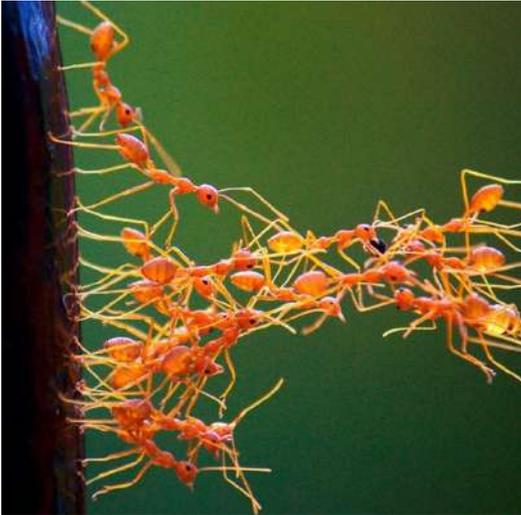
(a)



(b)



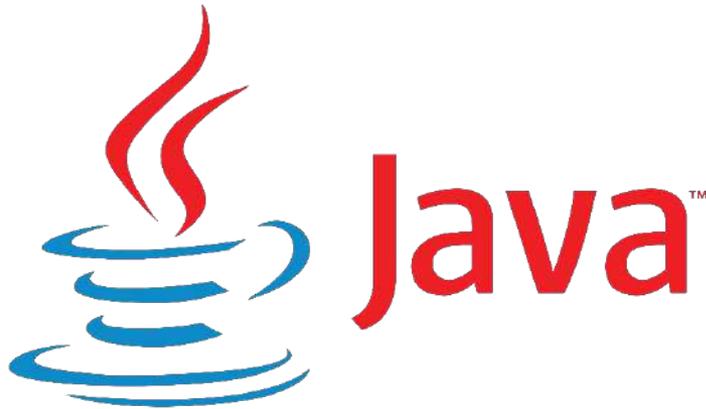
Objetivo



En el presente trabajo se desarrolla el procedimiento de optimización de asignación de salones de clase aplicando el algoritmo metaheurístico Ant Colony Optimization (ACO), en un software desarrollado en el lenguaje de programación Java.

Materiales y Métodos

Desarrollo del software



Materiales y Métodos

Procesamiento de datos del software

Formulas del algoritmo ACO para procesar las variables del problema.

$$p_i = \frac{\tau_i^\alpha \cdot \eta_i^\beta}{\sum_{l \in N^k_i} \tau_l^\alpha \cdot \eta_l^\beta}$$

Ecuación (1)

$$\eta_{ij} = f * S_a^{NES}$$

Ecuación (2)

$$\Delta = t \cdot 0.99^{(Rchurras + Rblandas)}$$

Ecuación (3)

Materiales y Métodos

$$p_i = \frac{\tau_i^\alpha \cdot \eta_i^\beta}{\sum_{l \in N^k_i} \tau_l^\alpha \cdot \eta_l^\beta}$$

Ecuación (1)

$$\eta_{ij} = f * S_a^{NES}$$

Ecuación (2)

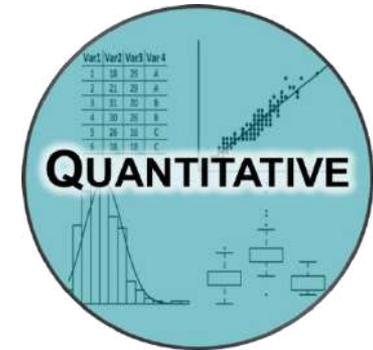
$$\Delta = t \cdot 0.99^{(R_{duras} + R_{blandas})}$$

Ecuación (3)

- τ_i , hace referencia a las feromonas de la probabilidad i .
- η_i es un valor dado por un análisis de sensibilidad del sistema.
- α y β son parámetros de calibración.
- **NES** número de eventos asignados al salón i , durante la alternativa de solución en construcción.
- f , indica la aptitud del salón para la materia.
- S_a , es un parámetro continuo en el intervalo $[0.9, 1.0]$
- Δ , es el incremento en cada elemento de las matrices de feromonas
- **Restricciones Duras y Restricciones Blandas**

Materiales y Métodos

Se optó por el enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, de diseño no experimental transaccional. Se recolectó datos de la carrera de Análisis de Sistemas de la Universidad Nacional de Canindeyú, sede Salto del Guairá, correspondiente al primer periodo académico 2018.



Materiales y Métodos

Recolección de datos

Por medio la observación y documentación de las características de cada salón y asignaturas.

Lista de Características por Salón.

Salón:

Características Básicas.

Pizarra () Proyector () Internet ()

Características Específicas.

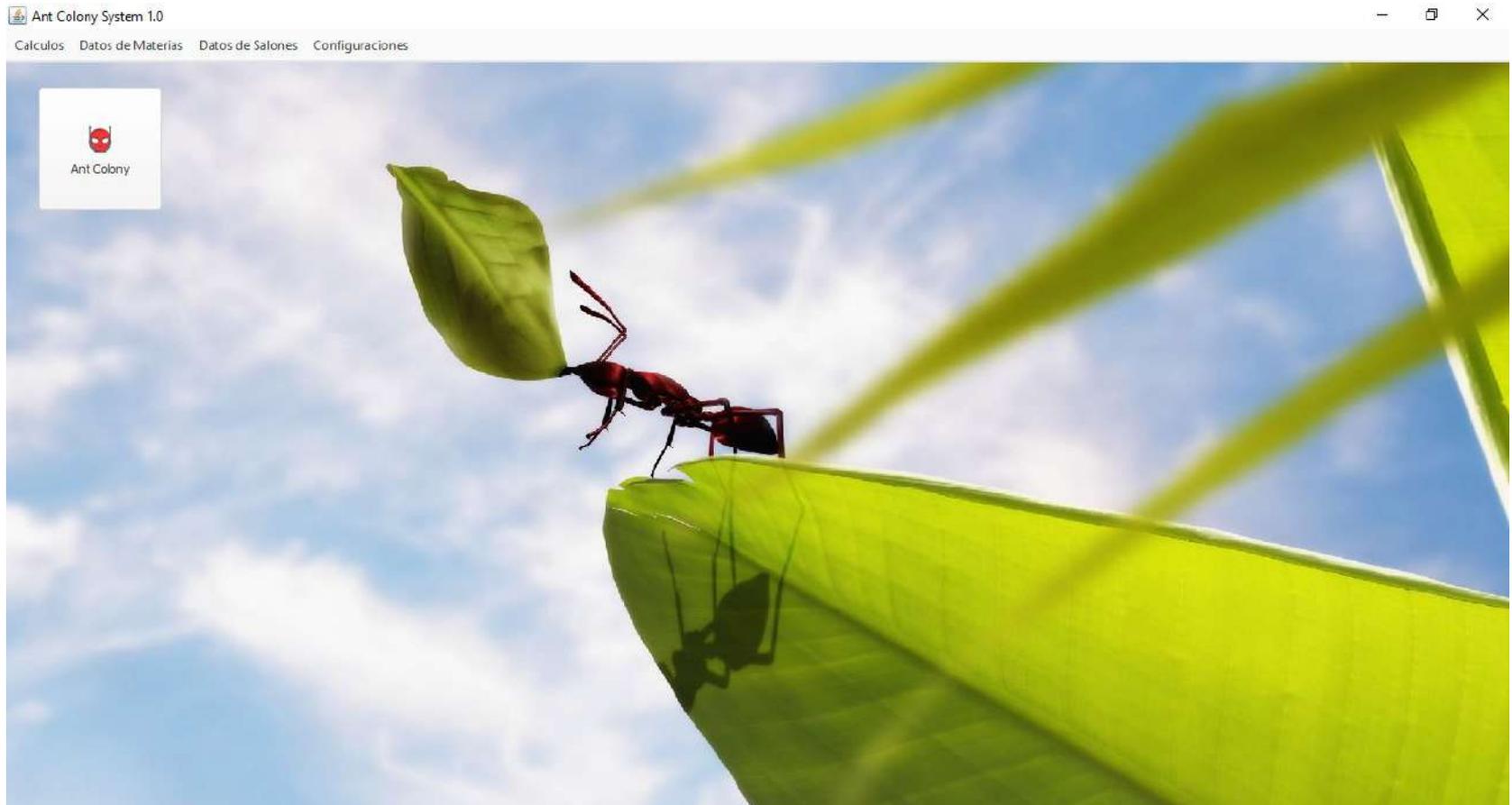
Posee maquinas () No () Si Cantidad: _____

Capacidad recomendada de auditorio: _____ Capacidad Máxima de auditorio: _____

Otras características:

Materiales y Métodos

Aplicación de las formulas en las variables recolectadas.



Resultados

Ant Colony System 1.0

Calculos Datos de Materias Datos de Salones Configuraciones

Ant Colony

Recuperar Martes Iteración 3 Numero de Sub Iteraciones: 490

	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Lab. 1	Lab 2	Lab 3	Hard. y Soft.	Alto Rendimiento
Idioma	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Feromonas	0,0980	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Leng. III	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%
Feromonas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0980	0,0000	0,0000	0,0980	0,0000
Info. V	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	24,99%	25,01%	25,01%	24,99%	0,00%
Feromonas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0000
Ing. Soft. I	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	24,99%	25,01%	25,01%	24,99%	0,00%
Feromonas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0000
Info. VIII	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,98%	20,00%	20,00%	19,98%	20,04%
Feromonas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980
Taller IV	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,98%	20,00%	20,00%	19,98%	20,04%
Feromonas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980
Ing. Soft. II	11,12%	11,13%	11,13%	11,13%	11,13%	11,08%	11,09%	11,09%	11,08%	0,00%
Feromonas	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0000

Conclusiones

Con el software se facilitó la toma de decisión en el momento de la asignación y la búsqueda de la sala ideal para cada asignatura.

Referencias

- J. Marin Lozada, D. L. Hoyos B, C. A. Peñuela, and J. J. Santa Chávez, “Herramientas heurísticas para la asignación óptima de horarios de clase,” *Av. Investig. en Ing.*, vol. 10, no. 1, pp. 68–74, 2013.
- J. Rodríguez García, “Análisis de algoritmos basados en colonia de hormigas en problemas de camino mínimo,” MADRID, 2010.