

* **Tecnológico Nacional de México campus Culiacán**
* **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**
* **Culiacan, Sinaloa**
* **05 de Marzo del 2025**
* **Rafael Patron Marco Antonio**

**Problema de Secuenciación de Trabajos en Máquinas (JSSP)**

El problema JSSP consiste en programar un conjunto de trabajos en múltiples máquinas con el objetivo de minimizar el tiempo total de finalización.

**Elementos clave:**

* Se tienen n trabajos y m máquinas.
* Cada trabajo tiene una secuencia específica de operaciones que deben realizarse en ciertas máquinas en un orden predefinido.
* Cada máquina solo puede procesar una operación a la vez y cada operación solo puede ejecutarse en una máquina a la vez.
* El objetivo común es minimizar el makespan, pero también se pueden optimizar otros criterios como el tiempo de inactividad o el retraso de trabajos.

**Ejemplo:** Dado 3 trabajos y 3 máquinas, con tiempos de procesamiento específicos en cada máquina, la tarea es encontrar la mejor asignación de trabajos a máquinas que minimice el tiempo total de finalización.

**Métodos de solución:**

* Algoritmos exactos: Programación entera, Branch and Bound.
* Algoritmos heurísticos: Algoritmos genéticos, Recocido simulado.
* Métodos metaheurísticos: Optimización por enjambre de partículas, Búsqueda Tabú.

**Problema de las N-Reinas**

El problema consiste en colocar N reinas en un tablero de ajedrez de N×N de manera que ninguna reina ataque a otra.

**Condiciones:**

* No puede haber dos reinas en la misma fila.
* No puede haber dos reinas en la misma columna.
* No puede haber dos reinas en la misma diagonal.

**Ejemplo:** Para N = 4, una posible solución consiste en ubicar las reinas en posiciones estratégicas dentro del tablero de manera que no se ataquen entre sí.

**Métodos de solución:**

* Backtracking.
* Algoritmos heurísticos como Recocido simulado o Algoritmos genéticos.
* Algoritmos de búsqueda como A\* o búsqueda en anchura.

**Árbol de Expansión Mínima (MST)**

Es un problema en teoría de grafos que busca encontrar un subconjunto de aristas de un grafo no dirigido y ponderado que conecte todos los nodos con el menor costo total posible sin formar ciclos.

**Aplicaciones:**

* Diseño de redes de telecomunicaciones.
* Optimización de rutas en redes eléctricas y de agua.
* Agrupamiento en análisis de datos.

**Ejemplo:** En un grafo con varios nodos conectados por aristas de diferentes pesos, se debe encontrar la combinación de conexiones que minimicen el costo total sin crear ciclos.

**Métodos de solución:**

* **Algoritmo de Kruskal**: Ordena las aristas y selecciona las de menor peso evitando ciclos.
* **Algoritmo de Prim**: Expande un árbol a partir de un nodo inicial, agregando siempre la arista de menor peso conectada.

**Problema del Agente Viajero (TSP)**

El TSP consiste en encontrar el camino más corto para que un agente visite N ciudades exactamente una vez y regrese a la ciudad de origen.

**Características:**

* Se representa como un grafo completo donde las ciudades son nodos y las distancias entre ellas son las aristas.
* El objetivo es minimizar la distancia total recorrida.

**Ejemplo:** Dado un conjunto de ciudades con distancias variables entre ellas, el objetivo es determinar la ruta óptima que minimice la distancia total recorrida visitando cada ciudad una sola vez.

**Métodos de solución:**

* Algoritmo de fuerza bruta.
* Algoritmo del vecino más cercano.
* Algoritmos metaheurísticos: Algoritmos genéticos, Recocido simulado, Colonia de hormigas.

**Conclusión**

Los problemas de optimización como el **JSSP, N-Reinas, Árbol de Expansión Mínima y el Problema del Agente Viajero (TSP)** son fundamentales en la computación. Cada uno tiene aplicaciones prácticas en distintas áreas, desde la planificación de procesos y redes hasta la inteligencia artificial y la logística.

**Bibliografí**a

GraphEverywhere, E. (2019, octubre 17). *Árbol de expansión de peso mínimo - Algoritmo de Grafos*. GraphEverywhere; Graph Everywhere SL. <https://www.grapheverywhere.com/arbol-de-expansion-de-peso-minimo/>

*Job Shop Scheduling Problem (JSSP)*. (2024, julio 31). Hexaly. <https://www.hexaly.com/example/job-shop-scheduling-problem-jssp>

*¿Qué es el Travelling Salesman Problem (TSP) y cómo solucionarlo?* (s/f). Simpliroute. <https://simpliroute.com/es/blog/que-es-el-travelling-salesman-problem-tsp-y-como-solucionarlo>

*Tres métodos diferentes para resolver el problema del viajante*. (2020, octubre 1). baobab soluciones. <https://baobabsoluciones.es/blog/2020/10/01/problema-del-viajante/>

(S/f-a). Uniovi.es. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/62015>

(S/f-b). Researchgate.net. <https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Representacion-del-JSSP-en-forma-de-grafo-disjunto_fig1_266353500>

(S/f-c). Studocu.com. <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-pachuca/construccion-de-obras/arbol-de-expansion-minima/12240687>