

Algoritmo Genético para la resolución de problemas de ordenamiento de placas en Contenedor Bidimensional

Este documento explicara como usar las estructuras Árbol Guillotina y Árbol de Ordenamiento con el Algoritmo Genético para resolver el problema de ordenamiento de placas en Contenedor Bidimensional.

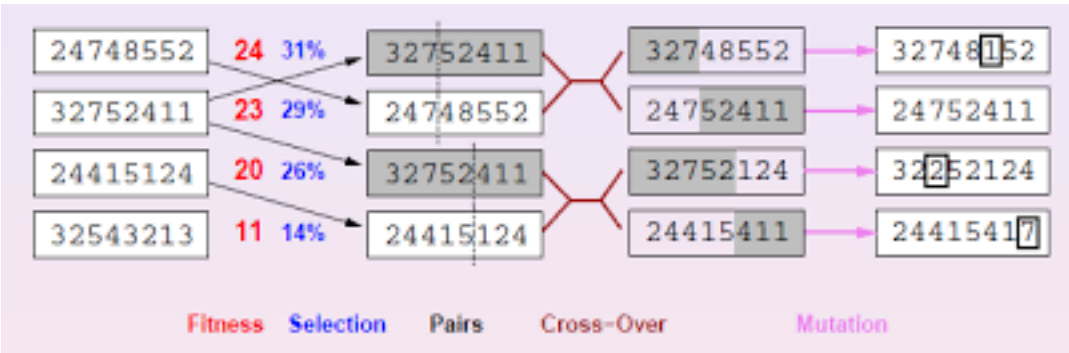
Algoritmo Genético

Algoritmos Genéticos llamados así porque se inspiran en la evolución biológica. Estos algoritmos hacen evolucionar una población de individuos sometiéndola a acciones aleatorias, así como también a una selección de acuerdo con algún criterio, en función del cual se decide cuáles son los individuos más adaptados, que sobreviven, y cuáles los menos aptos, que son descartados.

Funcionamiento de un algoritmo genético básico

Un algoritmo genético puede presentar diversas variaciones, dependiendo de cómo se decide el reemplazo de los individuos para formar la nueva población. En general, el pseudocódigo consiste de los siguientes pasos:

- **Inicialización:** Se genera aleatoriamente la población inicial, que está constituida por un conjunto de cromosomas los cuales representan las posibles soluciones del problema.
- **Evaluación:** A cada uno de los cromosomas de esta población se aplicará la función de desempeño para saber cómo de "buena" es la solución que se está codificando.
- **Condición de término:** El AG se deberá detener cuando se alcance la solución óptima, pero esta generalmente se desconoce, por lo que se deben utilizar otros criterios de detención. Normalmente se usan dos criterios: correr el AG un número máximo de iteraciones (generaciones) o detenerlo cuando no haya cambios en la población. Mientras no se cumpla la condición de término se hace lo siguiente:
 - **Selección:** Después de saber el desempeño de cada cromosoma se procede a elegir los cromosomas que serán cruzados en la siguiente generación. Los cromosomas con mejor aptitud tienen mayor probabilidad de ser seleccionados.
 - **Cruzamiento:** La recombinación es el principal operador genético, representa la reproducción sexual, opera sobre dos cromosomas a la vez para generar dos descendientes donde se combinan las características de ambos cromosomas padres.
 - **Mutación:** Modifica al azar parte del cromosoma de los individuos, y permite alcanzar zonas del espacio de búsqueda que no estaban cubiertas por los individuos de la población actual.
 - **Reemplazo:** Una vez aplicados los operadores genéticos, se selecciona los mejores individuos para conformar la población de la generación siguiente.



Algoritmos Genéticos para la resolución de problemas de ordenamiento

Ahora pasaremos a explicar el uso de Árbol Guillotina, Árbol de Ordenamiento y Algoritmo Genético para el ordenamiento de placas en contenedor.

Pasos:

- Definimos una población de tamaño “n”.
- Inicializamos los valores de cada individuo:
 - Al inicio, para cada individuo definiremos un Árbol Guillotina con sus valores de corte en cada nodo, valor random entre [0,1].
- Calculamos el desempeño de cada individuo:
 - Para cada subcontenedor generado del Árbol Guillotina, Generamos un Árbol de Ordenamiento y le ingresamos las cajas a ordenar, entonces calculamos el desempeño como los espacios sin uso mas las cajas que no ingresamos, este valor es mejor cuando el espacio es menor.

- Elegimos 2 individuos de la población para el Cruzamiento, queda el que tiene mejor desempeño y este es usado como uno de los padres, así hasta tomar 2.
- En el Cruzamiento tomaremos un numero aleatorio entero entre [1, numero de nodos árbol guillotina] y luego tomaremos los nodos de 1 padre desde el primer nodo hasta el numero aleatorio que salió y el otro padre desde el nodo de numero aleatorio hasta el ultimo nodo y luego cambiamos de orden de los padres, con esto generaremos 2 nuevos individuos.
- Estos 2 nuevos individuos competirán contra los 2 individuos de peor desempeño de la población, en el caso de que tengan mejor desempeño se quedan y los 2 perdedores serán eliminados
- Este proceso lo repetimos n veces o hasta no encontrar mejora.

