

Bin Packing Problem

Integrantes

- **José Francisco Lumbreras Fabian**
- **Lucia Guadalupe Moyeda Cornejo**
 - **Gabriela Martinez Aldape**

Historia

Leonid Vitálievich Kantoróvich al rededor del año de 1939 realizo estudios de interés acerca de Métodos matemáticos para la organización y la producción.

Historia

A partir de esto comienza a aparecer una gran cantidad de publicaciones con diferentes estudios con las posibles variaciones del problema, y es así que **se complica el problema cuando se tiene escenarios diferentes** y se ha intentado resolver pero para un escenario particular

Historia

Los problemas de corte y empaquetamiento fueron planteados como tal en 1961 y han sido estudiados ampliamente.

Definición del Problema

El problema de empaquetamiento óptimo (Bin packing) consiste en distribuir matemáticamente y de manera eficiente elementos dentro de contenedores (bins). Los bins o contenedores son estructuras de almacenamiento que van a contener una cantidad de elementos y éstos poseen un valor asociado positivo no nulo.

Objetivo

El objetivo del problema de Bin Packing es usar un número mínimo de contenedores para almacenar todos los elementos disponibles.

Algoritmos de Solucion

- Next Fit (NF)
- First Fit (FF)
- Best Fit (BF)
- Worst Fit (WF)
- Branch and Bound

Next Fit

Este algoritmo sólo maneja un contenedor abierto. Si el objeto actual se ajusta al contenedor abierto, se coloca allí. De lo contrario, el contenedor abierto se cierra y se abre un contenedor nuevo se destina a poner el objeto, este nuevo contenedor se convierte en activo. Éste algoritmo se ejecuta en línea en tiempo lineal y utiliza el espacio constante.

First Fit

El algoritmo First Fit intenta coincidir con el objeto tan pronto como sea posible mediante el escaneo de la lista de contenedores hasta encontrar el contenedor adecuado. El principal problema es el número de contenedores activos que aumentará a medida que el número de elementos es mayor y difícil de cerrar porque los contenedores activos no serán fáciles llenar en los contenedores de los objetos. Se coloca los objetos en el orden en que llegan. Se coloca el siguiente si no encaja en ningún contenedor anterior abierto, se abre un nuevo nuevo contenedor y se colocó en ese.

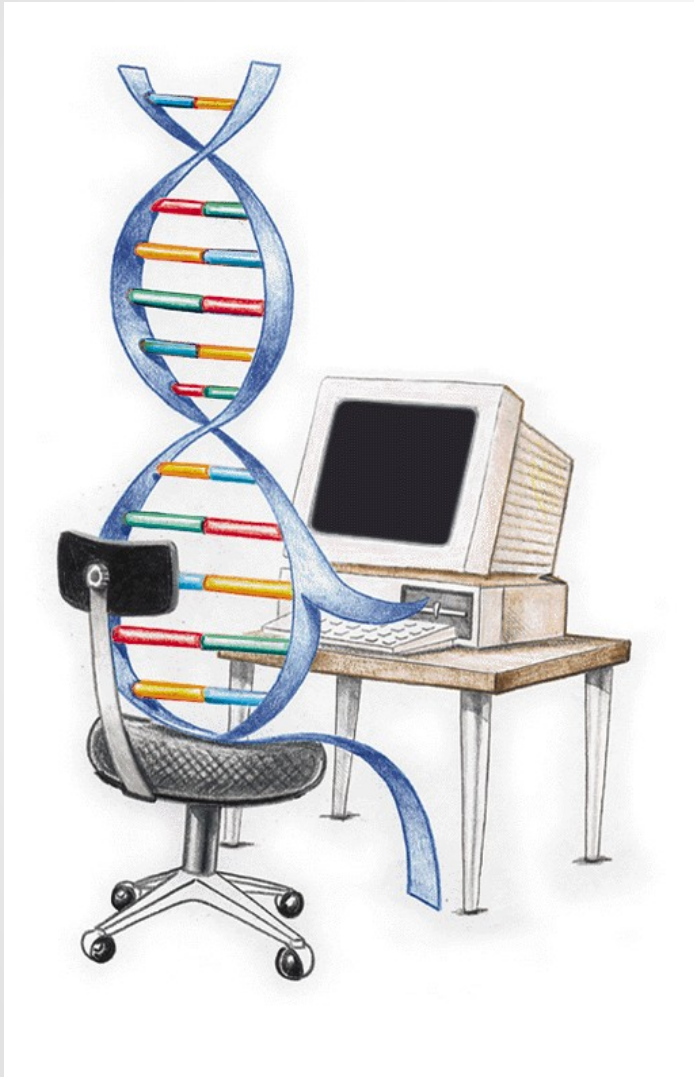
Best Fit

Igual que el algoritmo First Fit, pero se encuentra un contenedor que se ajuste a un nuevo elemento y tiene la menor brecha de sobra.

Worst Fit

Frente a Best Fit, que se encuentra una caja que se ajusta a un elemento nuevo y tiene la mayor brecha de sobra.

Algoritmos Genéticos



Solución Heurística

Algoritmos Genéticos

Características de Algoritmos Genéticos

- Encuentran soluciones “buenas” en un tiempo razonable.
- Representan las posibles soluciones de un problema como genes.
- Los algoritmos genéticos generan una población de genes (posibles soluciones) y los hacen evolucionar para obtener genes mas aptos (mejores soluciones)

Inspiración de Algoritmos Genéticos

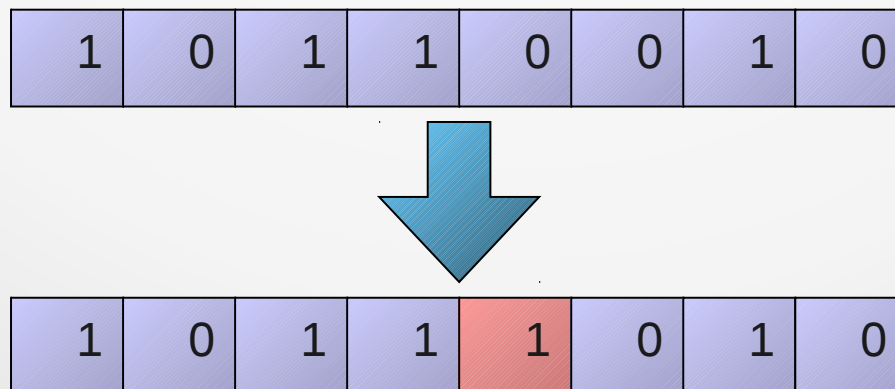
- En la naturaleza los individuos compiten por los recursos del medio ambiente. Algunos son mejores que otros, esos son los que tienen mas posibilidades de sobrevivir y propagar su material genético.
- En un AG los genes son evaluados según una función llamada *Fitness function* y los mejores son los que pasarán a la próxima iteración.

Pasos de un Algoritmo Genético

- Generar una población de n genes aleatorios
- Evaluar a todos los individuos según la función de aptitud (*fitness function*).
- Generar nuevos individuos utilizando funciones como Mutar, Cruzar (crossover), Variar, etc.
- Seleccionar a los individuos que formarán la próxima generación. (Seleccionar a los hijos (offsprings) o seleccionar a los n mejores)
- Volver a 2 hasta que se encuentre un valor predefinido o se hallan cumplido una cantidad predeterminada de iteraciones.

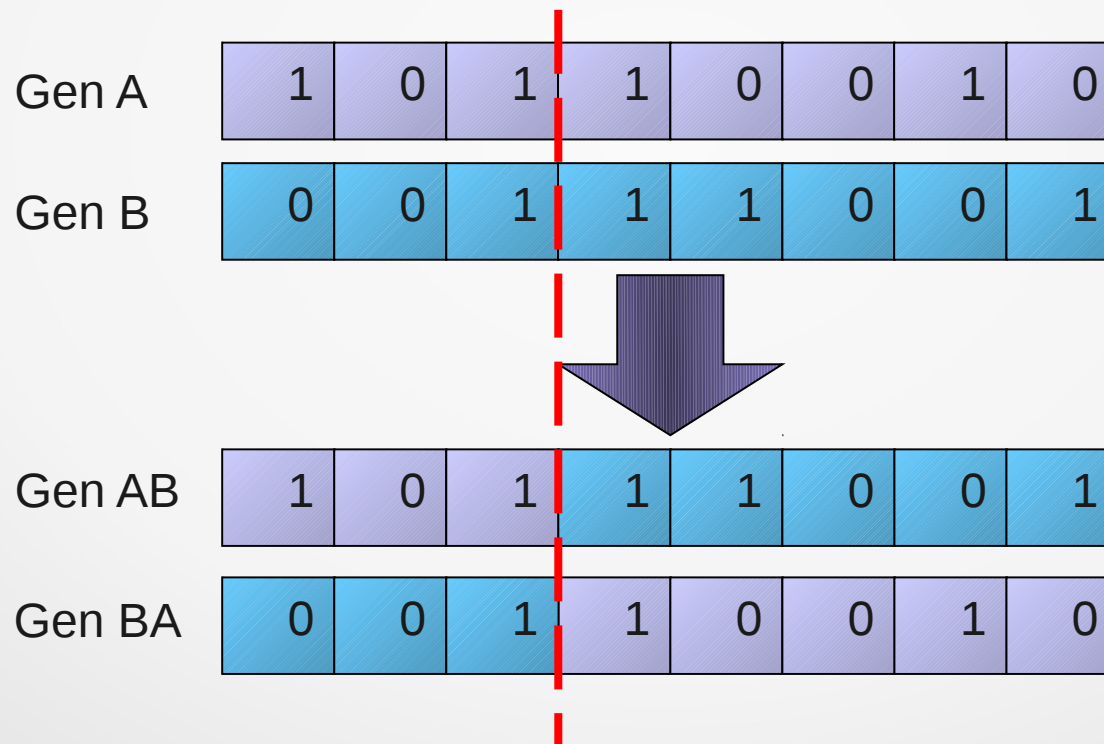
Mutación

- Se decide con alguna probabilidad si se aplica la mutación o no.
- De aplicarse se selecciona con alguna probabilidad el bit (o ítem del arreglo) a mutar.
- De no ser un bit (que sería negado) se elije con alguna probabilidad en que muta.



Cruza

- Se decide con alguna probabilidad si se aplica la cruce o no.
- De aplicarse se selecciona con alguna probabilidad la posición del arreglo donde se aplica.



Selección de Pareja

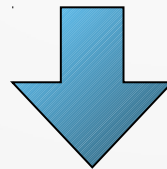
Existen dos formas de seleccionar la pareja con la cual se va a cruzar un gen:

- En función de la función de aptitud.
- Seleccionar de un grupo aleatorio el mas apto.

Variación

- Se decide con alguna probabilidad si se aplica la función o no.
- De aplicarse se cambia el valor de una de las posiciones del arreglo de forma tal que el dato codificado varíe levemente.

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | | | | 2 | | | | 10 | | | |



| | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | | | | 3 | | | | 10 | | | |

Resumiendo los Algoritmos Genéticos

