

ELABORACIÓN DE UNA SOLUCIÓN METAHEURÍSTICA USANDO UN ALGORITMO GENÉTICO QUE PERMITA ELABORAR LA DISTRIBUCIÓN DE LOS HORARIOS ACADÉMICOS

Milagros Chuctaya Elme

mchuctaya@unsa.edu.pe

1. Resumen

El presente documento describe un proyecto con la intención de dar solución al problema de generación de horarios académicos en instituciones de nivel superior. La solución se construye con el uso de un algoritmo genético a partir de una población inicial generada por un algoritmo Grasp. Se tomo como caso de estudio a la facultad de Ciencia e Ingeniería de la PUCP, para la respectiva información, aplicando los algoritmos que cumplan con las restricciones y requerimientos. Para facilitar la búsqueda de esta solución se aplicarán los operadores de selección, casamiento, mutación y etilismo. Los algoritmos realizaran varias ejecuciones con diferentes combinaciones de valores y se elegirá la óptima.

2. Introducción

En toda institución de nivel superior antes del inicio de cada periodo académico se presenta la necesidad de elaborar una programación de horario, la cual contiene la distribución de los cursos a dictar en ese periodo, pues la elaboración de horarios no es un trabajo fácil de realizar, debido a la gran cantidad de posibles combinaciones que se pueden establecer y por las diversas limitaciones que posee. Por lo tanto, los problemas de horarios son considerados problemas NP y han atraído a varios investigadores en el mundo en los últimos 25 años. Esta tarea es realizada de manera semi-manual y está compuesta por dos etapas: la elaboración manual y la verificación de esta distribución. Visto esta problemática se propone mediante una solución metaheurística la generación automática de horarios[1].

3. Objetivos

3.1. Objetivo Principal

Elaborar mediante una solución metaheurística la generación automática de horarios.

3.2. Objetivos Específicos

- Modelar el proceso de elaboración del horario académico.
- Definir la estructura del cromosoma del algoritmo genético y las demás estructuras.
- Establecer los operadores genéticos que serán utilizados en el desarrollo del algoritmo genético.

4. Conceptos Básicos

1. **University timetabling:** El objetivo de esta variante es encontrar una distribución óptima que tome en cuenta la disponibilidad de los profesores, las restricciones de cada curso, la disponibilidad y capacidad de las aulas, entre otros[1].
2. **Algoritmos Metaheurísticos:** Son métodos aproximados que se define formalmente como una estrategia de muy alto nivel para explorar espacios de búsqueda. Este proceso consiste en una generación iterativa, la cual tiene como objetivo encontrar de manera eficiente soluciones óptimas[1].
3. **Algoritmo Grasp (Greedy Randomized Adaptive Search Procedures):** Es un algoritmo metaheurístico que consta de una técnica de muestreo aleatorio en el cual por cada iteración proporciona una solución al problema. Existe dos fases por cada iteración del GRASP: fase de construcción y fase de mejora.

5. Problema a Solucionar

El problema del proceso de elaboración de horarios en la Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP), el cual es realizada de manera semi-manual y está compuesta por dos etapas: la primera es la elaboración manual de la distribución de los cursos y la segunda la verificación de esta distribución, estas actividades son ejecutas cada ciclo.

6. Algoritmo Bioinspirado

Algoritmos Genéticos: Son algoritmos de optimización numérica, basados en los genes y la selección genética natural. Básicamente consiste en la selección de una población, extraída de las conjeturas de la solución a un problema, en la cual se van generando buenas y malas soluciones individuales bajo ciertos criterios[1].

1. **Cromosoma:** Es la representación en binario de una solución o individuo, en donde se conoce a cada elemento como gen.
2. **Población:** Es un conjunto finito de cromosomas.
3. **Aptitud:** Se refiere al criterio que se utiliza para condicionar la calidad de un cromosoma.
4. **Cruce:** Es una operación que se utilizan para producir un nuevo descendiente a la población a partir de dos cromosomas padre seleccionados al azar.
5. **Mutación:** Es una operación que se encarga de seleccionar y cambiar al azar uno o más genes de un cromosoma, produciendo una nueva especie.

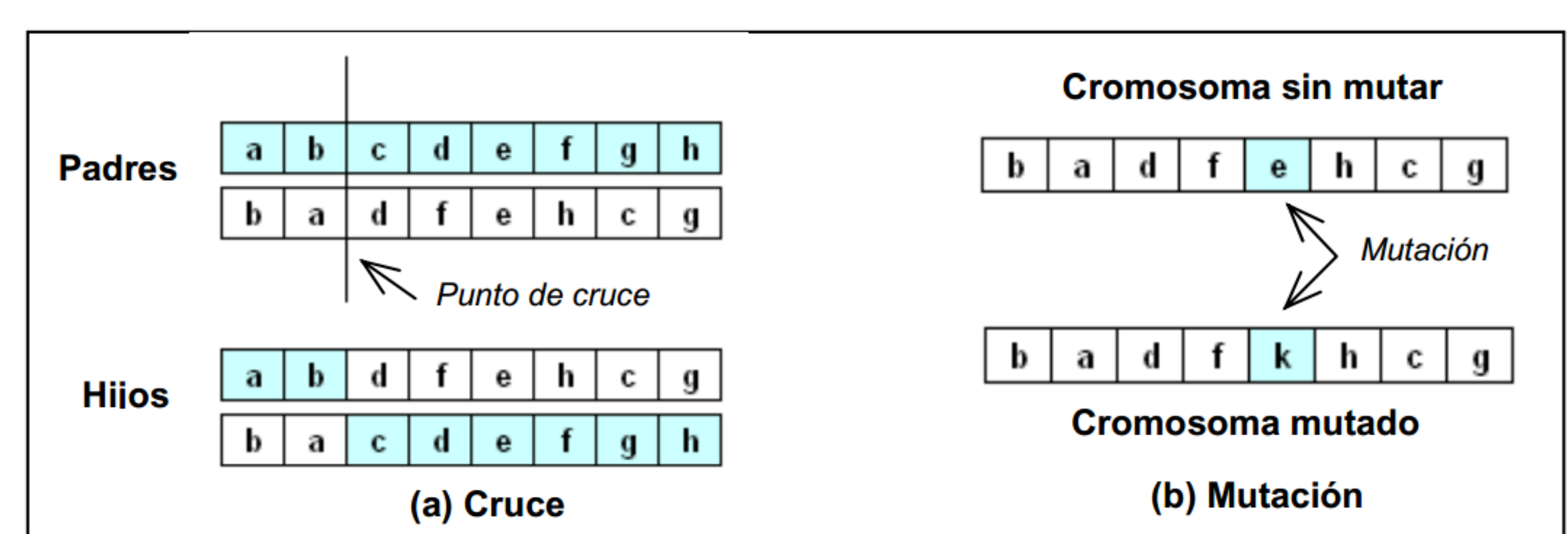


Figura 1: Operaciones básicas en algoritmos genéticos.

7. Método Propuesto

Aplicando el algoritmo genético, realizando mutación y cruzamiento respectivo, la aplicación de una data en txt, y así poder realizar el respectivo procedimiento de generación de horarios.

8. Resultados y Comparación

Se implemento las clases y funciones, las cuales se mencionan en este documento, en cuanto al ingreso de los cursos y demás datos se colocaron en un txt para la comprobación.

```

----- ITERACIONES -----
Iteracion 19 - Mejor cromosoma fitness: 0.76
----- ITERACIONES -----
Iteracion 20 - Mejor cromosoma fitness: 0.76
[[ -1 -1 -1 ... -1 -1 -1]
 [ -1 -1 -1 ... -1 -1 -1]
 [  0  0  0 ...  0  0  0]
 ...
 [  0  0  0 ...  0  0  0]
 [  0  0  0 ...  0  0  0]
 [  0  0  0 ... -1  0  0]]

```

Figura 2: Operaciones básicas en algoritmos genéticos.

9. Conclusiones

Cabe resaltar que el resultado del horario fue un trabajo en el cual se aplico el algoritmo genético en el cual se pudo observar que se dio aproximadamente en un 50 %, ya que no se mostró el horario completo. Pero además de ello se podría aplicar otros algoritmos para la generación de horarios.

Referencias

- [1] A. N. A. Diaz. Elaboración de una solución metaheurística usando un algoritmo genético que permita elaborar la distribución de los horarios académicos. PUCP 2015, 2015.