

# Proyecto: Generador de horarios



Morales Zepeda Ivan Yutlanih

Código: 215467762

Ingeniería en computación

## Contenido

Problemática .....	3
Algoritmo .....	3
Solución .....	3
Resultados .....	4
Conclusión .....	6
Referencias .....	6

## **Problemática**

La problemática abordada se centra en la creación de horarios académicos para alumnos, teniendo en cuenta diversas restricciones, como la disponibilidad de profesores, los días preferidos por los alumnos y las horas de clases deseadas.

## **Algoritmo**

Se optó por utilizar un Algoritmo Genético Binario para abordar la generación de horarios debido a sus técnicas de optimización basadas en procesos evolutivos que se aplican comúnmente en problemas de optimización combinatoria, como el problema planteado, la programación de horarios.

## **Solución**

La implementación del Algoritmo Genético Binario se obtuvo del material proporcionado en clase. De forma general, el algoritmo aborda la generación de horarios al representar cada posible horario como un vector binario. Inicia con una población aleatoria de horarios y evalúa su aptitud. A través de selección, cruce y mutación, la población evoluciona, favoreciendo la reproducción de horarios más aptos y la introducción de variabilidad. Este proceso imita la evolución natural, buscando encontrar horarios óptimos que se adapten a las preferencias y restricciones específicas del problema, y concluye al alcanzar un criterio de convergencia predefinido.

Por otra parte, se implementó una clase Horario para abordar el problema. De esta forma, Horario recibe un arreglo con las secciones disponibles y un objeto con las preferencias del alumno. Posteriormente, se cuenta con una función fitness, acompañada de otras funciones que la complementan, las cuales evalúan qué tan bien satisface un horario las preferencias de los alumnos y las restricciones del problema. En este caso, se busca maximizar la preferencia por profesores, días y horas deseadas.

## Resultados

Los resultados mostrados indican que el algoritmo ha encontrado horarios que cumplen con las preferencias establecidas por los alumnos. Se presentan diferentes ejecuciones del algoritmo con sus respectivos horarios generados:

- Las siguientes 3 ejecuciones comparten las siguientes preferencias:

```
# Preferencias del alumno
alumno_preferencias = {
    "profesor": ["LIONEL RONALDO", "SOFÍA RAMÍREZ"],
    "dias": ['V', 'M-J'],
    "horas": ['1500-1655', '1100-1255']
}
```

```
Ejecución 1
Generación: 500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0] 10
Generación: 1000 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0] 10
Generación: 1500 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1] 11
Generación: 2000 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1] 11
Generación: 2500 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1] 11
Generación: 3000 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1] 11
Generación: 3500 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1] 11
Generación: 4000 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1] 11
Generación: 4500 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1] 11
```

```
Horario:
Español - D02 - L-I - 1500-1655 - JULIO GABRIEL
Matemáticas - D05 - M-J - 0900-1055 - SOFÍA RAMÍREZ
Historia - D02 - M-J - 1100-1255 - ESTEBAN MORALES
Inglés - D06 - M-J - 1600-1855 - OLIVIA BROWN
```

```
Ejecución 2
Generación: 500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 10
Generación: 1000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 10
Generación: 1500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 10
Generación: 2000 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 11
Generación: 2500 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 11
Generación: 3000 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 11
Generación: 3500 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 11
Generación: 4000 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 11
Generación: 4500 Mejor Histórico: [1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0] 11
```

```
Horario:
Español - D02 - L-I - 1500-1655 - JULIO GABRIEL
Matemáticas - D05 - M-J - 0900-1055 - SOFÍA RAMÍREZ
Historia - D02 - M-J - 1100-1255 - ESTEBAN MORALES
Inglés - D03 - V - 1100-1455 - SARAH ANDERSON
```

```
Ejecución 3
Generación: 500 Mejor Histórico: [0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0] 0
Generación: 1000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
Generación: 1500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
Generación: 2000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
Generación: 2500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
Generación: 3000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
Generación: 3500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
Generación: 4000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
Generación: 4500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0] 10
```

```
Horario:
Español - D06 - M-J - 0900-1055 - FERNANDO ANDRÉ
Matemáticas - D04 - M-J - 1300-1455 - MARTÍN SÁNCHEZ
Historia - D02 - M-J - 1100-1255 - ESTEBAN MORALES
Inglés - D05 - L-I - 1500-1655 - EMMA WHITE
```

- Las siguientes 3 ejecuciones comparten las siguientes preferencias:

```
# Preferencias del alumno
alumno_preferencias = {
    "profesor": ["KHVICHA KVARATSKHELIA", "ANA MARÍA"],
    "dias": ['L-I', 'M-J'],
    "horas": ['1100-1255', '0900-1055']
}
```

```
Ejecución 1
Generación: 500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1] 12
Generación: 1000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1] 12
Generación: 1500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1] 12
Generación: 2000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1] 12
Generación: 2500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0] 13
Generación: 3000 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0] 13
Generación: 3500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0] 13
Generación: 4000 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0] 13
Generación: 4500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0] 13
```

Horario:  
 Español - D03 - L-I - 1500-1655 - ANA MARÍA  
 Matemáticas - D03 - L-I - 1100-1255 - ANA GARCÍA  
 Historia - D02 - M-J - 1100-1255 - ESTEBAN MORALES  
 Inglés - D02 - M-J - 0900-1055 - DAVID WILLIAMS

```
Ejecución 2
Generación: 500 Mejor Histórico: [0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1] 0
Generación: 1000 Mejor Histórico: [0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1] 0
Generación: 1500 Mejor Histórico: [0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1] 0
Generación: 2000 Mejor Histórico: [0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1] 0
Generación: 2500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
Generación: 3000 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
Generación: 3500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
Generación: 4000 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
Generación: 4500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
```

Horario:  
 Español - D03 - L-I - 1500-1655 - ANA MARÍA  
 Matemáticas - D05 - M-J - 0900-1055 - SOFÍA RAMÍREZ  
 Historia - D03 - L-I - 1100-1255 - KHVICHA KVARATSKHELIA  
 Inglés - D06 - M-J - 1600-1855 - OLIVIA BROWN

```
Ejecución 3
Generación: 500 Mejor Histórico: [0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1] 0
Generación: 1000 Mejor Histórico: [0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1] 0
Generación: 1500 Mejor Histórico: [0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1] 0
Generación: 2000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 11
Generación: 2500 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 12
Generación: 3000 Mejor Histórico: [0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 12
Generación: 3500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
Generación: 4000 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
Generación: 4500 Mejor Histórico: [0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1] 13
```

Horario:  
 Español - D03 - L-I - 1500-1655 - ANA MARÍA  
 Matemáticas - D05 - M-J - 0900-1055 - SOFÍA RAMÍREZ  
 Historia - D03 - L-I - 1100-1255 - KHVICHA KVARATSKHELIA  
 Inglés - D06 - M-J - 1600-1855 - OLIVIA BROWN

## **Conclusión**

La implementación de un Algoritmo Genético Binario para la generación de horarios parece ser efectiva para abordar la complejidad de este problema. Sin embargo, la calidad de los resultados puede depender de la configuración específica de parámetros del algoritmo y de la representación del problema. Se podría considerar ajustar parámetros o explorar enfoques adicionales para mejorar la eficacia y eficiencia del algoritmo en futuras iteraciones. En general, la aplicación de algoritmos evolutivos en la resolución de este problema ofrece una solución automatizada y adaptable a las preferencias y restricciones específicas de cada situación.

## **Referencias**

Sencion Echaury, Felipe. (2023). Algoritmo Genético Binario (implementación). Material visto en la clase de Seminario de solución de problemas de inteligencia artificial I, Universidad de Guadalajara, 25/10/2023.