

Organización de asignaturas en una facultad mediante algoritmos genéticos

Nellmeldin, Fernando
Peyregne, Mariano

Inteligencia Computacional
UNL-FICH 2012

Motivación

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
13 a 14	OrgComp				
14 a 15	OrgComp	Cnum	OrgComp		
15 a 16	OrgComp	Cnum	OrgComp		
16 a 17		Cnum	OrgComp		
17 a 18			Cnum	CTS	
18 a 19	CTS		Cnum	CTS	
19 a 20	CTS	BD	Cnum	BD	
20 a 21	CTS	BD		BD	
21 a 22		BD		BD	
13 a 14	IComp			IComp	
14 a 15	IComp			IComp	
15 a 16	IComp	Redes I		IComp	
16 a 17	MC	Redes I	Redes I	MC	
17 a 18	MC	Redes I	Redes I	MC	
18 a 19	MC		Redes I	MC	
19 a 20					
20 a 21					
21 a 22					
13 a 14					
14 a 15					
15 a 16					
16 a 17					
17 a 18	Auditoría		Gestión		
18 a 19	Auditoría		Gestión		
19 a 20	Auditoría		Gestión		
20 a 21	Auditoría		Gestión		
21 a 22					

Timetabling Problem

Algunas posibles restricciones:

- Disponibilidad de aulas
- Equipamiento y recursos de aulas
- Capacidad de aulas
- Disponibilidad de profesores
- Requisitos de profesores
- Clases simultáneas
- Clases de distintos años
- Orden de clases (teoría-práctica)

Timetabling Problem

Algunas posibles restricciones:

- Disponibilidad de aulas
- Equipamiento y recursos de aulas
- Capacidad de aulas
- Disponibilidad de profesores
- Requisitos de profesores
- Clases simultáneas
- Clases de distintos años
- Orden de clases (teoría-práctica)

Modelado del Problema

Definición de las Clases

NOMBRE	ID Clase	ID Materia	HORAS	AÑO
Matemática Basica (Teoria)	1	1	2	1
Matemática Basica (Practica1)	2	1	3	1
Matemática Basica (Practica2)	3	1	3	1
Quimica General (Teoria)	4	2	2	1
Quimica General (Practica1)	5	2	3	1
Quimica General (Practica2)	6	2	3	1
Fundamentos de Programacion (Teoria)	7	3	2	1
Fundamentos de Programacion (Pratica1)	8	3	3	1
Fundamentos de Programacion (Pratica2)	9	3	3	1

Modelado del Problema

Definición de los Horarios

Se genera una grilla con slots de 2 y 3 horas para asignar las materias en cada horario.

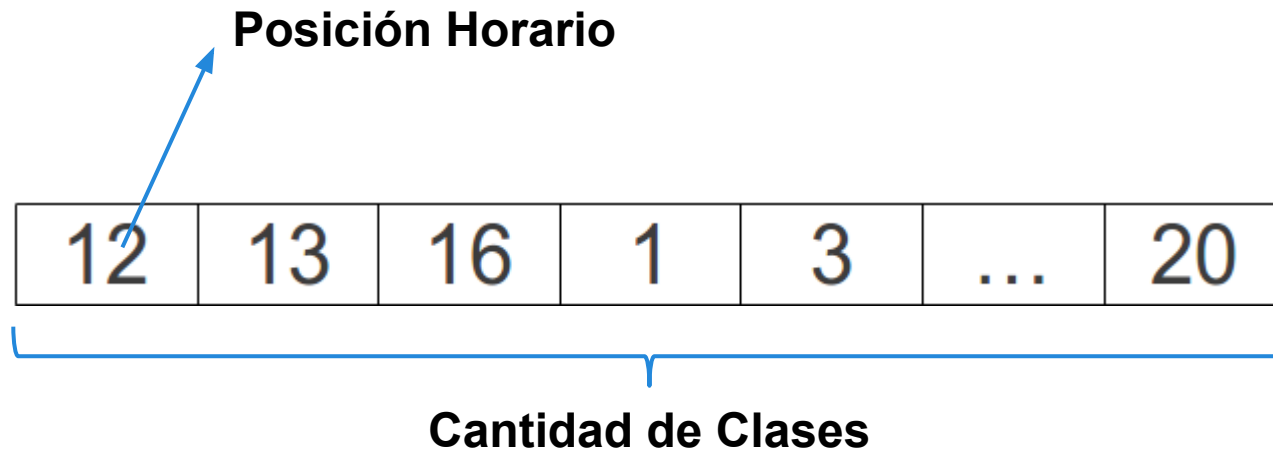
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8 a 10	0	5	10	15	20
10 a 13	1	6	11	16	21
14 a 16	2	7	12	17	22
16 a 18	3	8	13	18	23
18 a 21	4	9	14	19	24

Modelado del Problema

Definición de parámetros de importancia de cada restricción

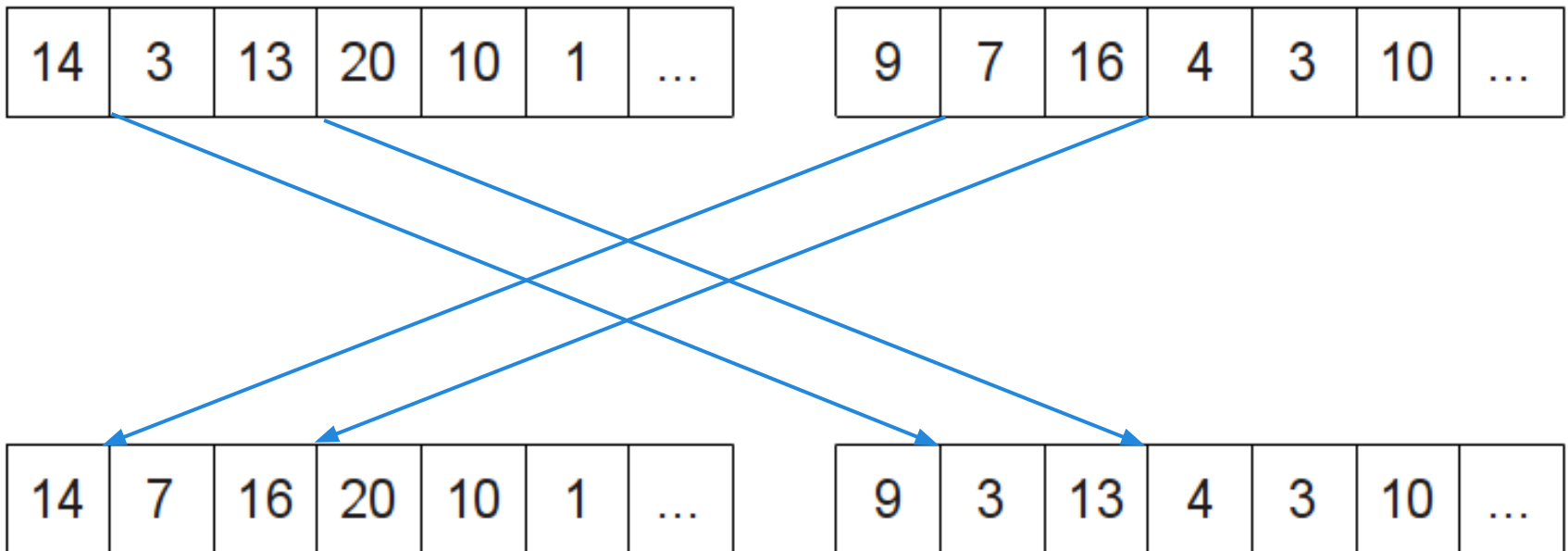
- Se define un factor de importancia para cada una de las restricciones de manera que se pueda indicar cual de ellas es la más estricta o deseable a cumplir.
- En este caso la más importante es la de evitar que dos materias del mismo año coincidan en el mismo horario ya que si esto ocurre la solución no sería válida.

Definición del Fenotipo



Ejemplo: Clase ID = 1, Matemática Básica (Teoría), se asignó a la posición del horario 12 (Martes de 8 a 10)

Operador de Cruza




Mutación por Movimiento

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8 a 10	Mat	Quimica			
10 a 13		POO	APS	Mat 2	PDS
14 a 16			IComp		
16 a 18					
18 a 21					

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8 a 10	Mat	Quimica		IComp	
10 a 13		POO	APS	Mat 2	PDS
14 a 16					
16 a 18					
18 a 21					

Mutación por Permutación

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8 a 10	Mat	Quimica			
10 a 13		POO	APS	Mat 2	PDS
14 a 16			IComp		
16 a 18					
18 a 21					



Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8 a 10	Mat	IComp			
10 a 13		POO	APS	Mat 2	PDS
14 a 16			Quimica		
16 a 18					
18 a 21					

Funciones de Fitness

Contador	Nombre
p	Repeticiones de asignaturas en un mismo día
q	Sobrepaso de aulas
r	Solapamiento de años adyacentes
s	Superposición de clases

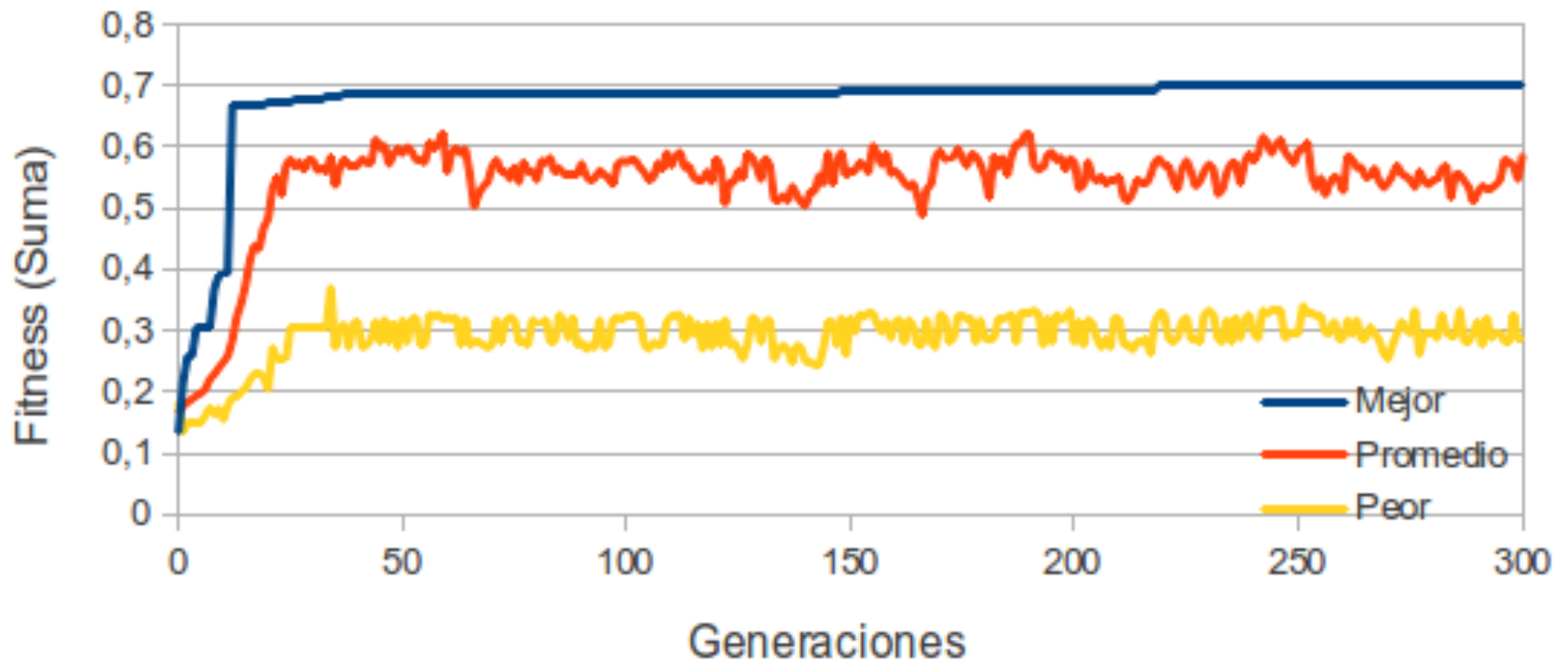
$$f_{producto} = \frac{1}{(p+1)} \frac{1}{(q+1)} \frac{1}{(r+1)^2} \frac{1}{(s+1)^5}$$

$$f_{suma} = \frac{0,05}{p+1} + \frac{0,05}{q+1} + \frac{0,35}{r+1} + \frac{0,55}{s+1}$$

Caso Ejemplo 1

Evolución del Fitness Poblacional

Población 100 / Cruza 0,8 / Pmov 0,5

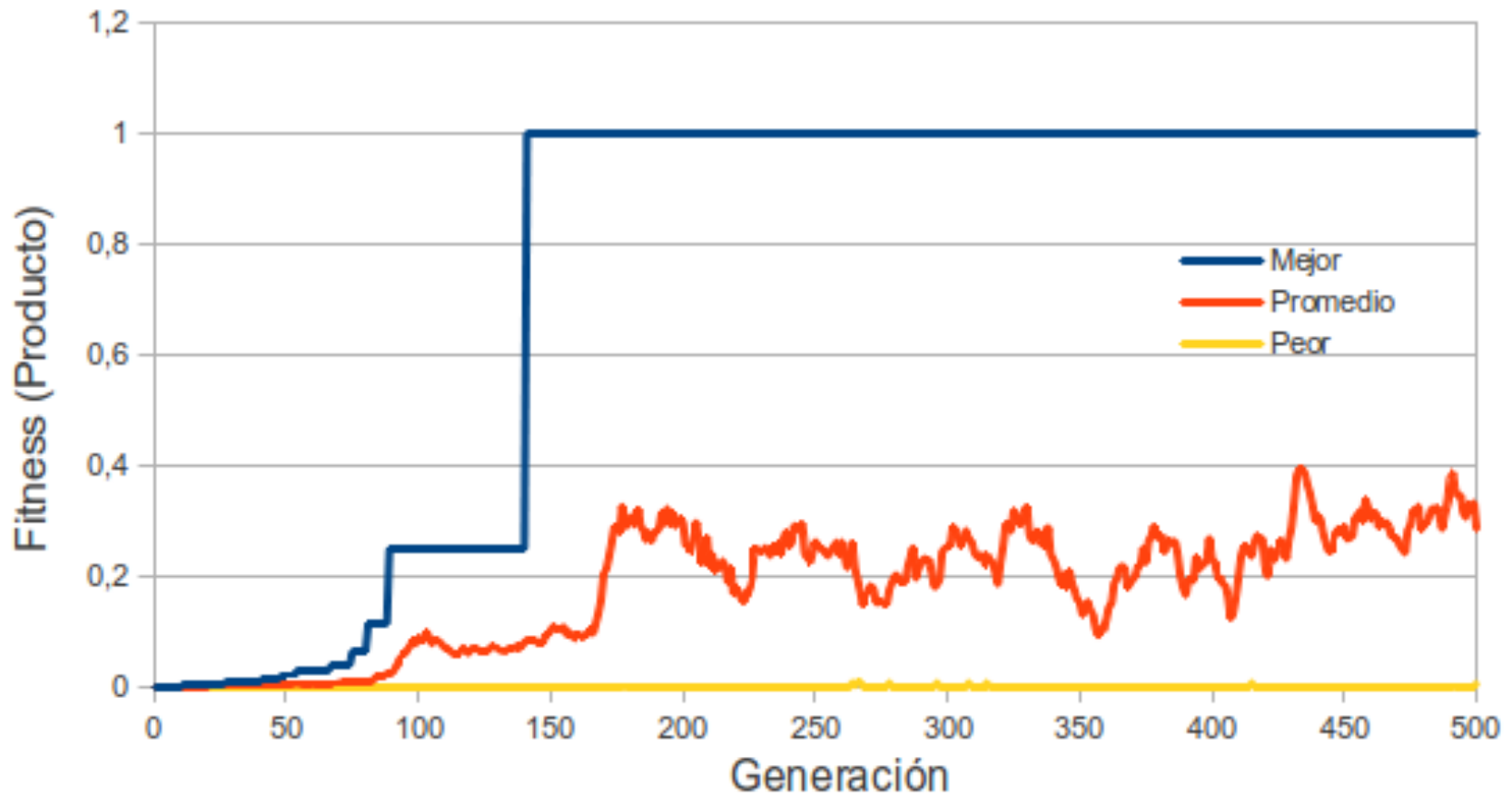


	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
8-10	Quimica (P2)	MBasica (P2)			
10-13	CTec I (P2)			CTec I (P1)	
14-16	FPro (T)	FPro (P2)	Quimica (T)		
16-18	MBasica (P1)	FPro (P1)	CTec I (T)		Quimica (P1)
18-21	MBasica (T)				
8-10			Fisica I (P1)		Calculo II (T)
10-13		TComp (P2)	TComp (P1)		ISoft I (T)
14-16				ISoft I (P2)	TComp (T)
16-18			Calculo II (P2)		Calculo II (P1)
18-21		Fisica I (P2)	ISoft I (P1)	Fisica I (T)	
8-10	Estadistica (P2)	Estadistica (T)			CGrafica (P1)
10-13	EDigital (T)			EDigital (P1)	
14-16		Estadistica (P1)	CGrafica (T)		
16-18	TProg (P1)			TProg (P2)	
18-21	EDigital (P2)		TProg (T)		CGrafica (P2)
8-10		APS (P1)			
10-13			SO (T)		
14-16	MCont (T)		MCont (P1)	SO (P2)	APS (T)
16-18		MCont (P2)	APS (P2)	PDS (P2)	
18-21		PDS (P1)			SO (P1)
8-10	PFinal (P2)		Redes II (P1)	Economia (T)	
10-13	Economia (P1)	PFinal (P1)			
14-16		Redes II (T)			
16-18	Redes II (P2)	PDI (P2)			Economia (P2)
18-21	PDI (T)		PDI (P1)	PFinal (T)	

Caso ejemplo 2

Evolución del Fitness poblacional

Población 500 / Cruza 0,8 / Mutaciones 0,25



	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
8-10	MBasica (T)		FPro (T)	FPro (P1)	FPro (P2)
10-13	MBasica (P2)			CTecnica I (P1)	
14-16	Quimica (T)			CTecnica I (P2)	
16-18		MBasica (P1)	CTecnica I (T)		Quimica (P1)
18-21	Quimica (P2)				
8-10		TComp (T)			
10-13		Fisica I (P2)			TComp (P1)
14-16		Calculo II (P2)	ISoft I (P1)		Calculo II (T)
16-18	TComp (P2)			Fisica I (P1)	
18-21		ISoft I (T)	Calculo II (P1)	Fisica I (T)	ISoft I (P2)
8-10	TProg (P2)		EDigital (P1)	Estadistica (T)	Estadistica (P1)
10-13	TProg (P1)		CGrafica (P1)	EDigital (P2)	
14-16	TProg (T)			CGrafica (T)	
16-18			Estadistica (P2)		EDigital (T)
18-21	CGrafica (P2)				
8-10		APS (P1)			
10-13		PDS (P2)			MCont (P2)
14-16			APS (T)		SO (P1)
16-18		PDS (P1)		MCont (P1)	
18-21		MCont (T)	SO (T)	APS (P2)	SO (P2)
8-10			PFinal (P2)	Redes II(T)	PDI (T)
10-13			PFinal (P1)	Economia (P2)	
14-16	Redes II(P1)	Economia (P1)		Redes II(P2)	
16-18	PDI (P2)		PDI (P1)		Economia (T)
18-21	PFinal (T)				

Caso real

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
8-10			MBasica (P1)	MBasica (P4)	Quimica (P3)
10-13		MBasica (T)	FPro (P2)	Quimica (T)	FPro (P1)
14-16	CTecnica (P1)	FPro (Pratica3)	FPro (T)	Quimica (P1)	MBasica (P3)
16-18	MBasica (P2)	CTecnica (T2)		Quimica (P2)	
18-21	CTecnica (T1)		CTecnica (P2)		
8-10	TComp (P1)	Calculo II (P1)	Calculo II (P3)	Fisica I (P2)	TComp (P2)
10-13	Fisica I (T)	Fisica I (L3)	Calculo II (T1)	ISoft (T)	Calculo II (T2)
14-16	ISoft (P)		Fisica I (P1)	TComp (T1)	Fisica I (L2)
16-18	TComp (P3)	Calculo II (P5)	Fisica I (L1)	TComp (T2)	Fisica I (L4)
18-21		Fisica I (P4)	Calculo II (P2)	Calculo II (P4)	Fisica I (P3)
8-10	CGraf (P)	Estadistica (T)			
10-13					
14-16		TProg (P)		CGraf (T)	Estadistica (P)
16-18					
18-21	EDigital (T)		TProg (T)		EDigital (P)
8-10					
10-13	APS (T)	MContinuo (T)			
14-16	PDS (T)		PDS (P)		
16-18	MContinuo (P)		SO (T)	APS (P)	
18-21		SO (P)			
8-10			PFinal (T)		PDI (T)
10-13			EyC (T)	Redes II (T)	Redes II (P)
14-16		EyC (P)			PDI (P)
16-18					
18-21					

Conclusiones

- Funciones de fitness
- Búsqueda aleatoria
- Baja diversidad
- Velocidad de ejecución
- Calidad de la solución
- Limitaciones
- Extensión

¿Preguntas?