

# Inteligencia Artificial

## Nurse Scheduling Problem (NSP)

Claudia Andrea Chacón Ossa  
cchacon@alumnos.inf.utfsm.cl

14 de junio de 2016

### 1. Objetivo del Problema

- Maximizar las preferencias de las enfermeras y minimizar el coste total de penalización por no cumplir las restricciones blandas.

### 2. Restricciones del Problema

#### 2.1. Restricciones Generales

- La cantidad de enfermeras  $N$ , días  $D$  y turnos por día  $S$  es conocida.
- Generalmente cada día tiene 3 turnos: (1) mañana, (2) tarde y (3) noche. Se considera un turno 4 que significa un día libre.
- La matriz de cobertura es considerada una restricción dura.
- La matriz de preferencia de enfermeras es representada como un ranking entre turnos. Cada enfermera clasifica su deseo de trabajar en ese turno en particular mediante la asignación de un número entre 1 (muy deseable) y  $S$  (muy indeseable).
- Todas las enfermeras son consideradas iguales, es decir, no hay diferencia entre enfermeras de mayor o menor nivel ni por tipo de contrato, ya sea *part-time* o *full-time*

#### 2.2. Restricciones Específicas

- Cantidad de asignaciones, es decir, turnos que no son libres asignados por cada período de programación.
- Cantidad de asignaciones por turno, es decir, las asignaciones de turnos idénticas por período de programación.
- Turnos consecutivos trabajados, es decir, asignaciones de turnos consecutivas que no son libres por cada período de programación.
- Turnos consecutivos iguales trabajados, es decir, las asignaciones de turnos idénticas por período de programación.

### 3. Instancias de Prueba

Los archivos tienen 2 tipos de información:

- **Tipo 1:** Al inicio del documento, contienen las restricciones generales del problema.
- **Tipo 2:** Después de las restricciones generales, están las restricciones específicas del problema.

Las instancias a resolver son las siguientes:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ■ 25_7.4_1.nsp    | ■ 100_7.4_100.nsp |
| ■ 25_7.4_2916.nsp | ■ 30_28.4_58.nsp  |
| ■ 50_7.4_5649.nsp | ■ 30_28.4_555.nsp |
| ■ 75_7.4_18.nsp   | ■ 60_28.4_960.nsp |

### 4. Contenido de las instancias de prueba

Cada instancia contiene la siguiente información:

- La primera línea contiene los siguientes datos:  $N D S$   
 $N$  = Cantidad de enfermeras  
 $D$  = Cantidad de días de planificación  
 $S$  = Cantidad de turnos por día de planificación
- Desde la tercera línea hasta la línea  $D+2$  se representan los  $D$  días de la planificación, donde cada día contiene la información de cobertura desde el turno 1 hasta el turno  $S$ .
- Desde la línea  $D+4$  hasta la línea  $N+D+3$  se representan las preferencias de las enfermeras desde la enfermera 1 hasta la enfermera  $N$ , donde cada fila contiene información de preferencia desde el turno 1 en el día 1 hasta el turno  $S$  en el día  $D$ .
- La línea  $N+D+5$  contiene los siguientes datos:  $D S$   
 $D$  = Cantidad de días de planificación  
 $S$  = Cantidad de turnos por día de planificación
- La línea  $N+D+7$  contiene la **cantidad de asignaciones** mínimas y máximas respectivamente.
- La línea  $N+D+9$  contiene los **turnos trabajados consecutivos** mínimos y máximos respectivamente.
- Desde la línea  $N+D+12$  hasta la línea  $N+D+S+11$  representan los turnos desde el turno 1 hasta el turno  $S$ :
  - El primer número representa la cantidad mínima de **turnos consecutivos iguales trabajados**.
  - El segundo número representa la cantidad máxima de **turnos consecutivos iguales trabajados**.
  - El tercer número representa la cantidad mínima de **asignaciones por cada turno**
  - El cuarto número representa la cantidad máxima de **asignaciones por cada turno**

## 5. Especificaciones - Input del programa

El programa debe recibir como input (en línea de comando) el nombre de una instancia.  
Por ejemplo: `./nsp 25_7_4_1.nsp`

## 6. Especificaciones - Output del programa

El programa debe imprimir por pantalla los siguientes datos:

- Puntaje total obtenido
- Solución que indique las asignaciones de enfermeras a turnos por día. Se puede usar cualquier representación (detallada en el informe) mientras se entienda a que turnos fue asignada cada enfermera.
- Tiempo de cómputo

### 6.1. Observaciones

Si existieron instancias en la que usted no pudo generar completamente resultados al implementar NSP con su técnica, debido por ejemplo a tiempos de cómputo muy grandes, debe hacer lo siguiente:

- Mostrar un resultado parcial ( solución que cumpla con las restricciones) con un time out de a lo menos 2 horas.
- Explicar detalladamente en el informe en que instancias tuvo inconvenientes especificando que pudo haber sido la causa (tipo de técnica, heurística, movimiento, recursión, etc).