

Inteligencia Artificial

Nurse Scheduling Problem (NSP)

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

7 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.
- 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 de trabajo consecutivo, es decir, asignaciones de turnos consecutivas que no son libres por cada período de programación.
- Turnos de trabajo iguales consecutivos, es decir, las asignaciones de turnos idénticas por período de programación.

3. Instancias de Prueba

Existen 2 tipos de instancias:

- **Tipo 1:** Contienen las restricciones generales del problema.
- **Tipo 2:** Además de las restricciones anteriores, pueden incluir restricciones específicas.

Las instancias se encuentran ordenadas de menor a mayor dificultad:

- 1_25_7_4_1.nsp
- 1_25_7_4_2916.nsp
- 1_50_7_4_5649.nsp
- 1_75_7_4_18.nsp
- 1_100_7_4_100.nsp
- 1_30_28_4_58.nsp
- 1_30_28_4_555.nsp
- 1_60_28_4_960.nsp
- 2_7_4_1.gen
- 2_28_4_16.gen

4. Contenido de las instancias de prueba

4.1. Instancias Tipo 1: “1_N_D_S”

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 .

4.2. Instancias Tipo 2: “2_N_D_S”

Cada instancia contiene la siguiente información:

- La primera línea contiene los siguientes datos: D S
 D = Cantidad de días de planificación
 S = Cantidad de turnos por día de planificación
- La tercera línea contiene la **cantidad de asignaciones** mínimas y máximas respectivamente.
- La quinta línea contiene los **turnos de trabajo consecutivos** mínimos y máximos respectivamente.
- Desde la octava línea hasta la undécima línea representan los turnos desde 1 hasta S :
 - El primer número representa la cantidad mínima de **turnos de trabajo iguales consecutivos**.
 - El segundo número representa la cantidad máxima de **turnos de trabajo iguales consecutivos**.
 - 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 1_25_7_4_1.nsp`

6. Especificaciones - Output del programa

El programa debe imprimir por pantalla los siguientes datos para las instancias tipo 1:

- 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

El programa debe imprimir por pantalla los siguientes datos para las instancias tipo 2:

- Solución, es decir, cuantas asignaciones fueron realizadas y en que turnos.
- 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).