



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



**Dpto. Sistemas Informáticos y Computación
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

Propuesta de Trabajo Sistemas Inteligentes

Tema 2 - Planificación inteligente

Introducción

Este documento comprende la propuesta de trabajo para el Tema 2 – Planificación Inteligente de la asignatura de Sistemas Inteligentes.

El trabajo se desarrollará en grupos de 2 personas. Se deberá escoger uno de los dominios propuestos en este documento o bien proponer otro al profesor, que validará su viabilidad.

La entrega del trabajo consistirá en (1) una breve memoria explicativa de las tareas realizadas, es decir, una descripción del trabajo, (2) el código desarrollado en Pyhop con una clara descomposición de tareas, métodos y operadores (se valorará positivamente una descomposición gráfica/visual), (3) un análisis de los resultados obtenidos con diferentes experimentos y (4) unas mínimas conclusiones.

Se **adjunta la rúbrica** que describe la forma de evaluación a aplicar.

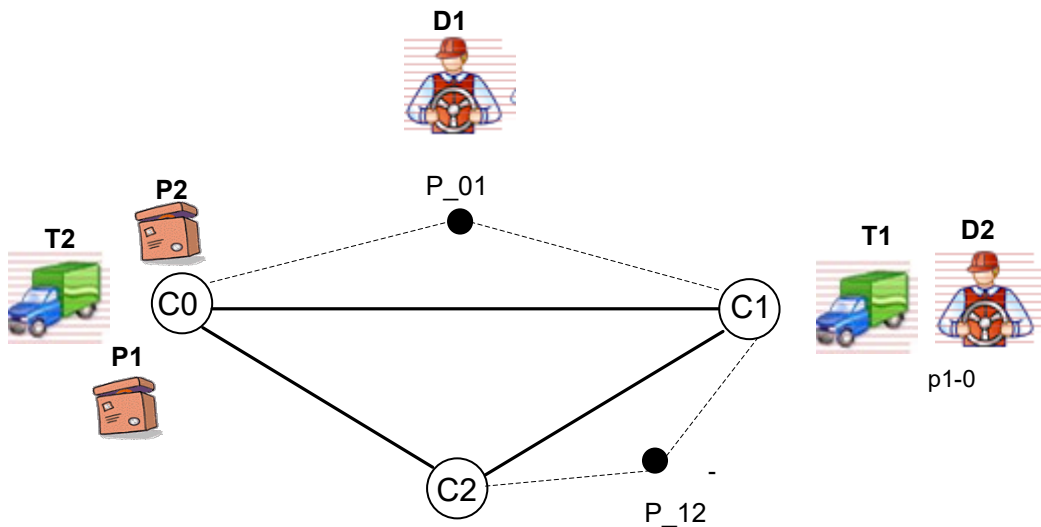
Fecha tope de entrega: 26 de marzo de 2023 a las 23:55h (tarea en Poliformat)

Dominio de transporte

En este dominio tenemos camiones, conductores y paquetes que tienen que ser transportados de una ciudad a otra. Inicialmente los objetos están localizados en una ciudad particular y el objetivo es transportar todos los paquetes a sus ciudades destino, así como dejar los camiones y los conductores en una determinada ciudad.

Los objetos se cargan en los camiones para ser transportados de una ciudad a otra. No existe límite en la capacidad de los camiones (aunque puede realizarse una ampliación para considerar capacidades máximas). Un camión necesita un conductor para poder moverse. Además, los conductores pueden desplazarse de una ciudad a otra caminando o mediante autobús público, que tiene un coste asociado a definir por cada alumno/a. Se establece una red de caminos por donde los conductores pueden caminar (y moverse los autobuses) y una red de carreteras por donde se pueden conducir los camiones.

Ejemplo de problema:



Hay tres ciudades C0, C1 y C2, y dos puntos intermedios (P_01, P_12) de caminos que enlazan las ciudades. Las líneas punteadas denotan la senda por donde pueden caminar los conductores o moverse los autobuses, pero no pueden circular los camiones. Los camiones solo pueden circular por las carreteras, las cuales vienen representadas por las líneas de trazo continuo. Obviamente, los conductores no pueden caminar por dichas carreteras. Un camión para moverse necesita un conductor que lo conduzca.

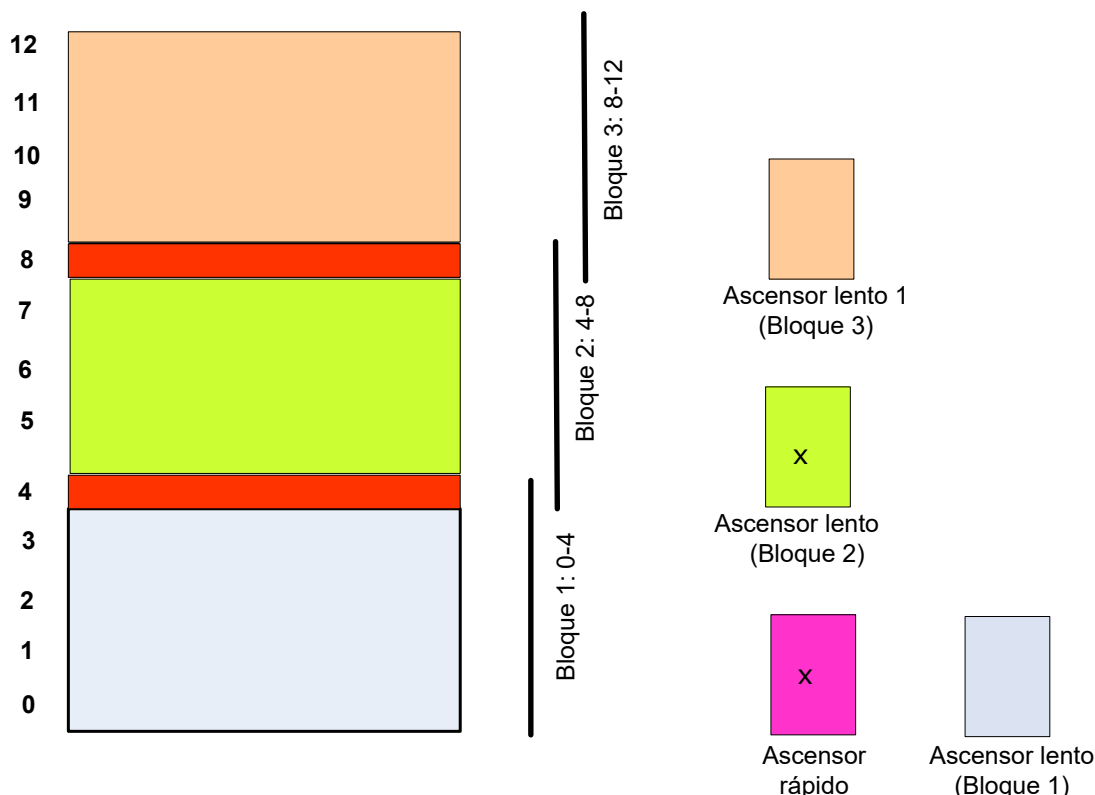
El objetivo es:

- 1) El Driver1 (D1) debe finalizar en la ciudad C0.
 - 2) El Truck1 (T1) debe finalizar en la ciudad C0.
 - 3) El Package1 (P1) hay que transportarlo a la ciudad C1 y el Package2 (P2) hay que transportarlo a C2. **Nota adicional:** se deben añadir más conductores, camiones y/o paquetes.
-

Dominio de ascensores

Se dispone de un edificio de 13 plantas (numeradas del 0 al 12) formado por tres bloques. El bloque 1 va de la planta 0 a la planta 4; el bloque 2 va de la planta 4 a la planta 8; el bloque 3 va de la planta 8 a la planta 12. Los bloques 1 y 2 comparten la planta 4, y los bloques 2 y 3 comparten la planta 8.

En el edificio hay dos ascensores rápidos: uno que solo para en las plantas pares y el otro en las impares. Además, cada bloque dispone de uno o dos ascensores lentos, tal y como se muestra en la figura, que solo se pueden mover entre las plantas del bloque correspondiente.



Los ascensores rápidos tienen una capacidad para cuatro personas y los ascensores lentos tienen capacidad para dos personas.

Ejemplo de problema: hay 5 pasajeros cuya situación inicial y objetivo se muestra a continuación:

Pasajero	Situación inicial	Objetivo
P0	Planta 2	Planta 3
P1	Planta 5	Planta 12
P2	Planta 2	Planta 12
P3	Planta 1	Planta 8
P4	Planta 3	Planta 10

Inicialmente cada ascensor se encuentra en su planta más baja posible.

Dominio de emergencias

Sobre este dominio se propone un escenario básico y dos ampliaciones que habrá que realizar obligatoriamente.

Escenario básico

Se trata de modelar un problema de transporte de víctimas de accidentes a un hospital. El objetivo de alto nivel a resolver es *Deliver_victim*, que toma como parámetros la víctima a trasladar y el hospital al que se la debe trasladar. Para ello, es necesario disponer de una ambulancia en la localización de la víctima, cargar a la víctima en la ambulancia, conducir la ambulancia desde la localización actual hasta el hospital y descargar a la víctima de la ambulancia en las urgencias del hospital.

Este objetivo se puede resolver de las siguientes formas:

1. Si ya disponemos de una ambulancia en el lugar del accidente, simplemente utilizamos esta ambulancia para trasladar a la víctima.
2. En caso contrario, se debe traer una ambulancia hasta el lugar del accidente. La ambulancia a escoger debe ser la que se encuentre más cerca.
3. En cualquier caso, si la víctima necesita una primera asistencia (su nivel de gravedad supera un determinado umbral), cuando se dispone de la ambulancia, se le atiende in-situ y luego se le traslada.

La información a representar en el problema es la siguiente:

- Víctima: nombre, edad, localización, nivel de gravedad
- Hospital: nombre, localización
- Ambulancia: nombre, localización, nivel de gravedad máximo que puede tratar

Además, se debe representar un grafo con las distancias entre las diferentes localizaciones. Se asume que es posible viajar entre cualquier par de localizaciones y el tiempo de viaje es proporcional a la distancia euclídea entre ambas.

Ampliación 1: Asignación de ambulancia según el nivel de gravedad

En esta ampliación, la ambulancia que se asigne a una víctima debe poder tratar un nivel de gravedad máximo superior o igual al nivel de gravedad de la víctima.

Ampliación 2: Atención a más de una víctima

En esta ampliación, el objetivo de alto nivel se repetirá para tantas víctimas como se definan en el estado inicial. Dichas víctimas podrán encontrarse en diferentes localizaciones.

Dominio de carga y descarga

Deseamos modelar un problema para gestionar las grúas de un puerto que se dedica al movimiento (carga y descarga) de contenedores. Concretamente, en nuestro caso disponemos de dos grúas como las que se muestran en la Figura 1. Cada grúa puede realizar las siguientes acciones:

- Cargar un contenedor de una plataforma temporal de almacenamiento. Análogamente, se dispone de la acción para descargar un contenedor de la grúa a la plataforma de almacenamiento. Actualmente se dispone únicamente de dos espacios de almacenamiento compartidos por las dos grúas, pero se prevé ampliar dicho número a cuatro espacios de almacenamiento. Por tanto, el modelo a diseñar debe facilitar dicha ampliación de una forma sencilla. Las acciones de carga/descarga, al hacer uso de la plataforma de almacenamiento, tienen un coste de 10 unidades cada una.
- Apilar un contenedor ya sujetado por la grúa sobre un contenedor existente. Análogamente, se dispone de la acción para desapilar un contenedor que se encuentra sobre otro contenedor. Las acciones de apilar/desapilar tienen un coste de 5 unidades.



Figura 1. Las dos grúas del terminal de contenedores del problema a resolver.

NOTA1. Cada contenedor tiene un peso y cada grúa tiene un peso máximo autorizado (PMA) que puede cargar. Obviamente, una grúa no puede manejar un contenedor que exceda de su PMA.

NOTA2. Un contenedor1 solo se puede apilar sobre un contenedor2 si el peso del contenedor1 es menor que el peso del contenedor2. Se deja como ampliación modelar una restricción de peso máximo de la pila de contenedores en base al peso total de los contenedores de la misma, o una restricción sobre la altura máxima total (número de contenedores apilados) de la pila.

Sistemas Inteligentes (primer bloque)

RÚBRICA PROYECTO - PLANIFICACIÓN INTELIGENTE

	Excelente	Satisfactorio	Insuficiente
Definición de información del contexto, estado inicial y objetivo	Se modelan gráficamente todos los objetos necesarios junto con sus propiedades. Se distingue entre información estática y dinámica en el estado inicial del problema. Se representa correctamente el objetivo de alto nivel a resolver. (2 puntos)	El modelado de objetos presenta pequeños errores, no se distingue claramente entre información estática y dinámica en el estado inicial del problema o bien la representación del objetivo de alto nivel a resolver no es completamente correcta. (1 punto)	El modelado de objetos es completamente incorrecto. (0 puntos)
Modelado del conocimiento experto	Se presenta un esquema gráfico de modelado del conocimiento experto correcto. Se diferencian los métodos, las tareas y los operadores. (2.5 puntos)	Se presenta un esquema gráfico de modelado del conocimiento experto con errores menores. (1.5 puntos)	No se presenta esquema de modelado de conocimiento experto o bien es completamente incorrecto. (0 puntos)
Implementación del estado inicial, objetivo y conocimiento experto	Se implementa el estado inicial, el objetivo y el esquema de modelado del conocimiento experto utilizando pyhop, siguiendo las directrices de diseño explicadas en clase. (3 puntos)	Se realiza una implementación del estado inicial, objetivo y conocimiento experto con errores. (1.5 puntos)	No se presenta la implementación del problema. (0 puntos)

Resolución del problema	Se ejecuta el código implementado y se obtiene un resultado correcto de acuerdo al estado inicial y objetivo planteados. (1 punto)	Se ejecuta el código implementado y no se obtiene un resultado correcto. (0.5 puntos)	No se puede ejecutar el código implementado. (0 puntos)
Análisis de resultados	Se ejecuta el código implementado con diversos estados iniciales y objetivos y se realiza un análisis crítico de los resultados obtenidos. (1 punto)	Se realizan experimentos adicionales pero no se analizan correctamente. (0.5 puntos)	No se realizan experimentos adicionales. (0 puntos)
Conclusiones	Se presenta una pequeña reflexión sobre el trabajo realizado: dificultades, soluciones adoptadas, etc. (0.5 puntos)		No se realiza ningún tipo de reflexión sobre el trabajo realizado. (0 puntos)