



Universidad
de Huelva



Universidad de Huelva

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

TEMA 4. PLANIFICACIÓN INTELIGENTE

Resumen

Autor: Alberto Fernández Merchán
Asignatura: Sistemas Inteligentes

1. Definición de Planificación

La planificación es el proceso de búsqueda de una secuencia de acciones que permite alcanzar uno o varios objetivos. Existen varios niveles de planificación.

Los elementos de la planificación son los siguientes:

- Estados: Con una representación adecuada
- Acciones: Generan descripciones de estados nuevos
- Metas: Objetivos a conseguir
- Plan: Secuencia de acciones que consiguen el objetivo.

2. Tipos de Planificación

2.1. STRIPS

La planificación STRIPS o planificación lineal utiliza una pila de objetivos. Se utiliza para buscar un plan para **objetivos independientes**. Utiliza gran parte de los elementos de General Problem Solver (GPS). Realiza una exploración en profundidad del espacio de estados del problema.

2.1.1. Vocabulario

- P : significa insertar P.
- $\neg P$: significa eliminar P.
- Los estados se representan con un conjunto de predicados.

2.1.2. Operadores de STRIPS

- Nombre del Operador
- Parámetros del Operador
 - Precondiciones
 - Adición
 - Supresión

2.1.3. Implementación

```
Repetir hasta que pila =  $\emptyset$  OR no se puedan expandir más nodos
  Si la cima de la pila del nodo es un operador,
    Si el operador se puede ejecutar,
      ejecutar operador
      quitarlo de la pila
      añadirlo al plan
    Si no, se introducen sus precondiciones en la pila
  Si la cima de la pila del nodo es una meta
    Si la meta es cierta en el estado, se elimina de la pila
    Si no,
      Si hay bucle ¿ciclo? de meta, retroceder
      Si no generar un sucesor por cada instanciación de operador que añade la meta
      Si hay sucesores, elegir uno
      Si no retroceder
  Si la cima de la pila del nodo es una conjunción de metas
    Si la conjunción es cierta en el estado, se elimina de la pila
    Si no generar como sucesores todas las posibles combinaciones de las metas
    seleccionar una de ellas
```

Figura 1: Pseudocódigo STRIPS

Consiste en seleccionar un operador que permita alcanzar el objetivo de la cima de la pila al aplicarlo. Las precondiciones pasan a ser subobjetivos que deben alcanzarse.

2.1.4. Anomalía de Sussman

Es un problema intrínseco a la Planificación Lineal. Se da cuando para conseguir un objetivo se debe destruir un objetivo anterior.

2.2. Planificación de Orden Parcial (POP)

En la planificación de orden parcial algunos objetivos pueden preceder a otros. El objetivo del algoritmo es secuenciar un plan parcialmente ordenado, es decir, construir un plan secuencial que respete las precedencias obligatorias.

2.2.1. Componentes

- Conjunto de Acciones:
- Accion de Inicio
- Accion Fin
- Conjunto de Restricciones de Orden
- Conjunto de Enlaces Causales

2.2.2. Implementación

FUNCION POP(COTA)

1. Hacer POP-REC(PPLAN-INICIAL(*ESTADO-INICIAL*,*OBJETIVOS*),COTA)

FUNCION POP-REC(PPLAN,COTA)

1. Si PPLAN es final, devolver SECUENCIACION(PPLAN) y terminar.
2. Si existe en PPLAN una amenaza de la acción C sobre A --p-->B, entonces
 - 2.1 Sean PPLANPR obtenido de PPLAN mediante promoción en la amenaza anterior
 - 2.2 Si PPLANPR tiene ciclos, sea RESULTADO igual a FALLO; en caso contrario, sea RESULTADO igual a POP-REC(PPLANPR,COTA).
 - 2.3 Si RESULTADO no es FALLO, devolver RESULTADO y terminar; en otro caso:
 - 2.3.1 Sea PLANDEG obtenido de PPLAN mediante degradación en la amenaza anterior
 - 2.3.2 Si PLANDEG tiene ciclos, sea RESULTADO igual a FALLO; en caso contrario, sea RESULTADO igual a POP-REC(PPLANDEG,COTA).
 - 2.3.3 Devolver RESULTADO y terminar.
3. Sea P una precondition abierta en PPLAN
4. Para cada acción (nueva o ya existente) que tiene a P como efecto, hacer:
 - 4.1 Hacer PLANEXT el resultado de cerrar la precondition P en PPLAN mediante un enlace causal (si fueran acción nueva, añadir también la acción al PPLAN)
 - 4.2 Si PLANEXT no tiene ciclos y un número de acciones menor o igual que COTA, entonces:
 - 4.2.1 Sea RESULTADO igual POP-REC(PPLANEXT,COTA)
 - 4.2.2 Si RESULTADO no es FALLO, devolver RESULTADO y terminar
5. Devolver FALLO (* aquí sólo se llegaría si la precondition abierta no se puede resolver con éxito mediante ninguna acción *)

Figura 2: Pseudocódigo POP