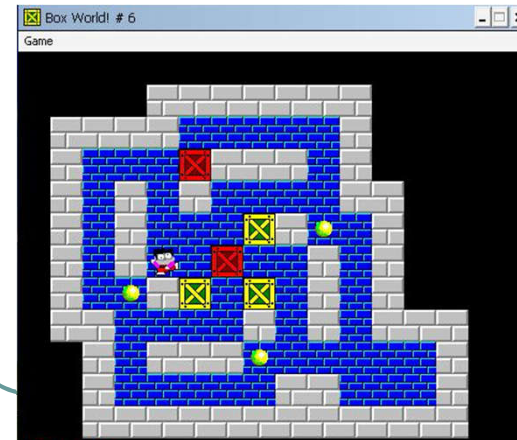


Introducción a los Algoritmos de planeamiento

2018

Ejemplo - Modelado



GraphPlan

Introducción a los Algoritmos de Planning
2018

Planners

- State-Space: el plan como una secuencia de acciones
- Plan-Space: el plan como una secuencia parcialmente ordenada de acciones
- Planning-Graph: una solución intermedia



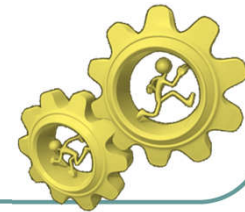
Planning Graph

- La salida es una secuencia de conjuntos de acciones
- $\{ \{a_1, a_2\}, \{a_3, a_4\}, \{a_5, a_6, a_7\} \}$

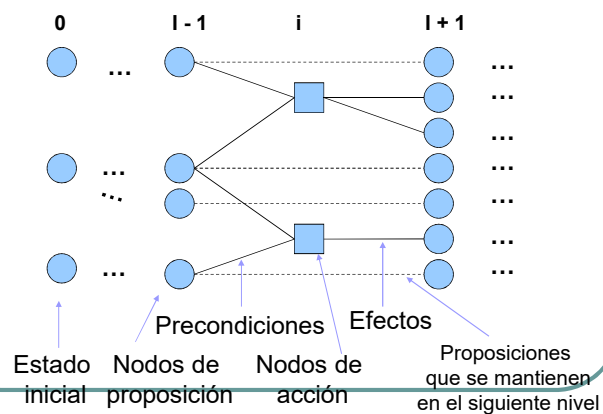


Graphplan

- Alterna entre dos fases:
 - Expansión del grafo
 - Extracción de solución



Descripción del grafo de planning



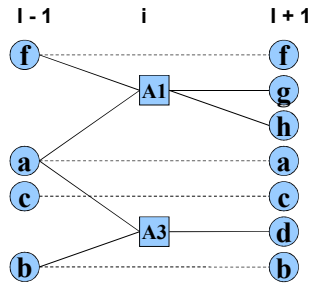
Graphplan

- **Expansión del grafo:** Extiende el grafo de planning avanzando en el tiempo hasta que se alcance una condición necesaria (pero insuficiente) para la existencia del plan



Descripción del grafo de planning

Acciones
 A1: Pre=[f, a] Pos=[g, h]
 A2: Pre=[h] Pos=[a, b]
 A3: Pre=[a, b] Pos=[d]



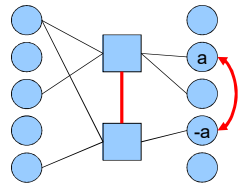
Relación de exclusión mutua

- Dos instancias de acciones en el nivel i son mutex si:
 - Efectos inconsistentes
 - Interferencia
 - Necesidades competitivas



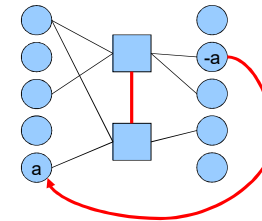
Relación de exclusión mutua

- **Efectos inconsistentes**
 - El efecto de una acción es la negación del efecto de otra acción



Relación de exclusión mutua

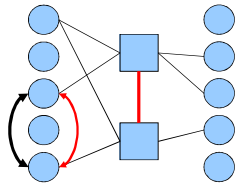
- **Interferencia**
 - Una acción elimina la precondition de otra



Relación de exclusión mutua

- **Necesidades competitivas**

- Las acciones tienen precondiciones que son mutuamente excluyentes en el nivel i-1



Relación de exclusión mutua

- Dos proposiciones en el nivel i son mutex si:

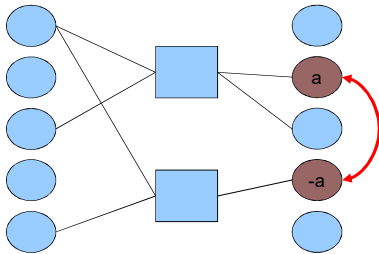
- **Contradicción**
- **Soporte inconsistente**



Relación de exclusión mutua

- **Contradicción**

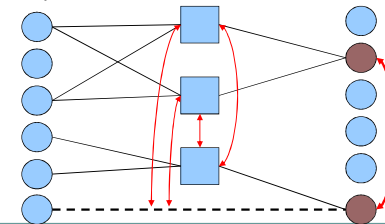
- Una proposición es la negación de otra



Relación de exclusión mutua

- **Soporte inconsistente**

- Todas las formas de alcanzar las proposiciones (es decir, las acciones del nivel i-1) son mutex de a pares



Graphplan

- **Extracción de solución:** Ejecuta una búsqueda hacia atrás en el grafo, buscando un plan que resuelva el problema. Si no encuentra una solución, se repite el ciclo



Extracción de la solución

- El grafo se encuentra en un nivel par i que contiene todas las proposiciones del objetivo
- No hay relaciones mutex de pares de proposiciones en el nivel i
- Para cada literal del objetivo (presentes en i), elige una acción a del nivel $i-1$, que alcance ese sub-objetivo (punto de backtracking)

Extracción de la solución

- Si a es consistente (no mutex) con todas las acciones elegidas hasta el momento en ese nivel, pasa al siguiente nivel. Caso contrario, retrocede a una elección anterior.
- Cuando encuentra un conjunto consistente de acciones en el nivel $i-1$, trata recursivamente de encontrar un plan para el conjunto formado por la unión de todas las precondiciones de aquellas acciones en el nivel $i-2$.

Extracción de la solución

- El caso base es el nivel 0
 - Si las proposiciones están allí presentes se encontró una solución
 - Caso contrario, si fallan todas las combinaciones posibles de acciones en todos los niveles, se extiende el grafo con otro par de niveles de acción y proposiciones



Ejemplo

- Estado inicial: basura, manosLimpias, tranquilo
- Objetivo: desayuno, regalo, not(basura)

Acciones:

Cocinar

Precondiciones:
manosLimpias
Efectos: desayuno

Barrer

Precondiciones:
Efectos: not(basura), not(manosLimpias)

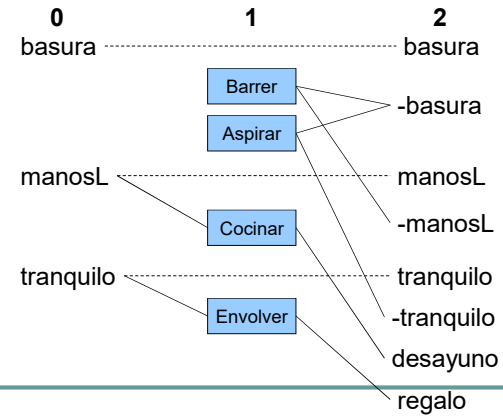
Aspirar

Precondiciones:
Efectos: not(basura), not(tranquilo)

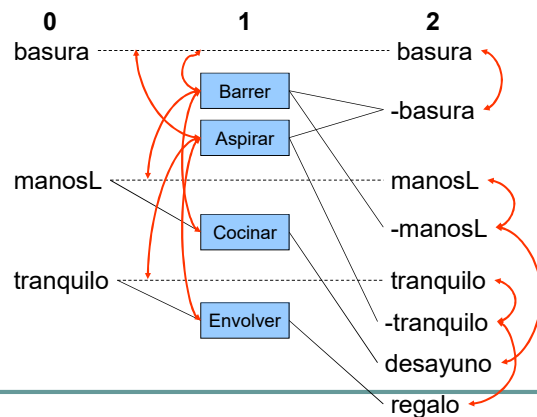
Envolver

Precondiciones: tranquilo
Efectos: regalo

Ejemplo

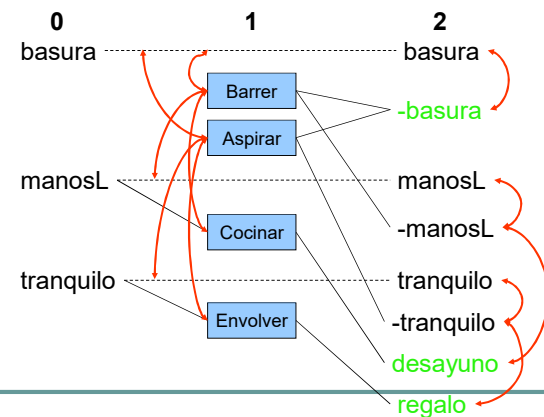


Ejemplo

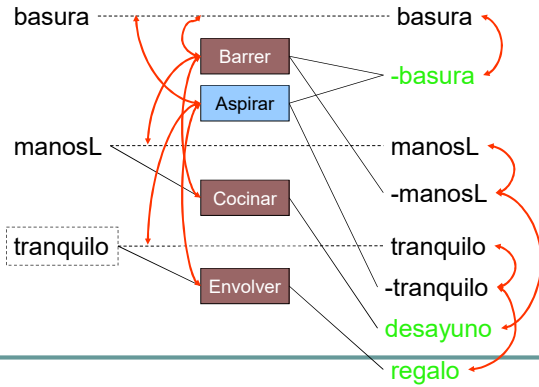


Ejemplo

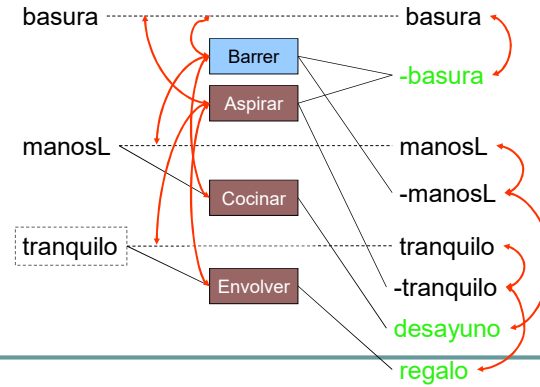
Objetivo: -basura ^ desayuno ^ regalo



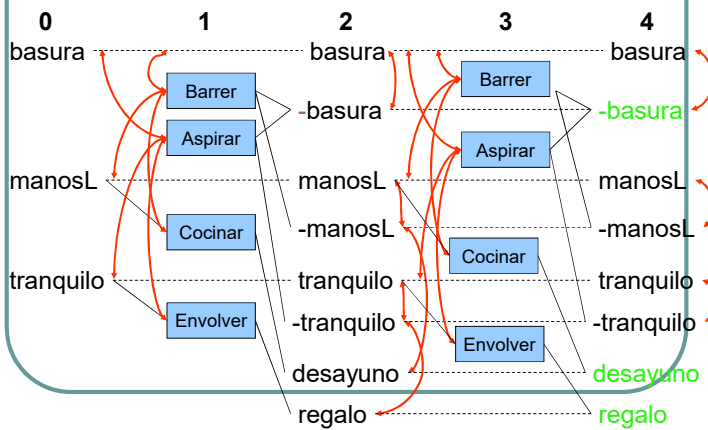
Ejemplo



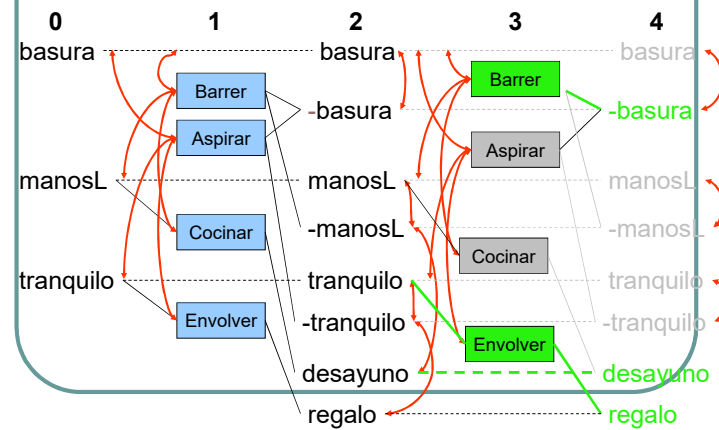
Ejemplo

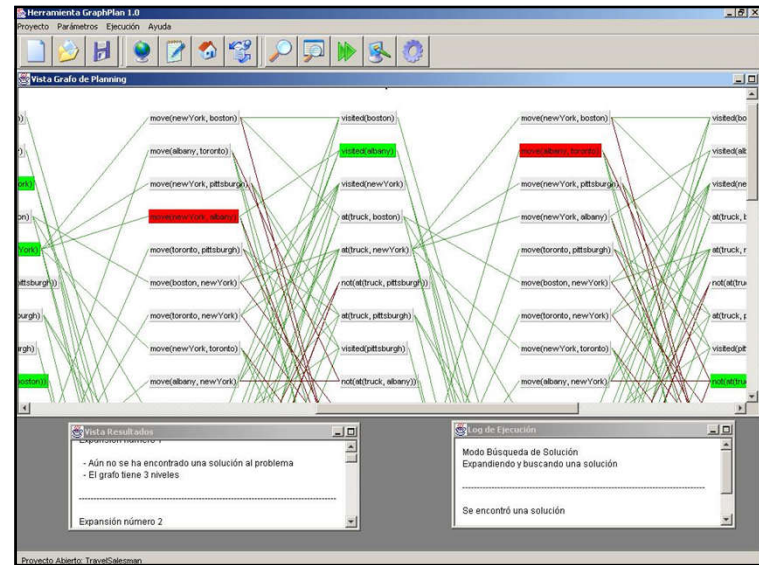
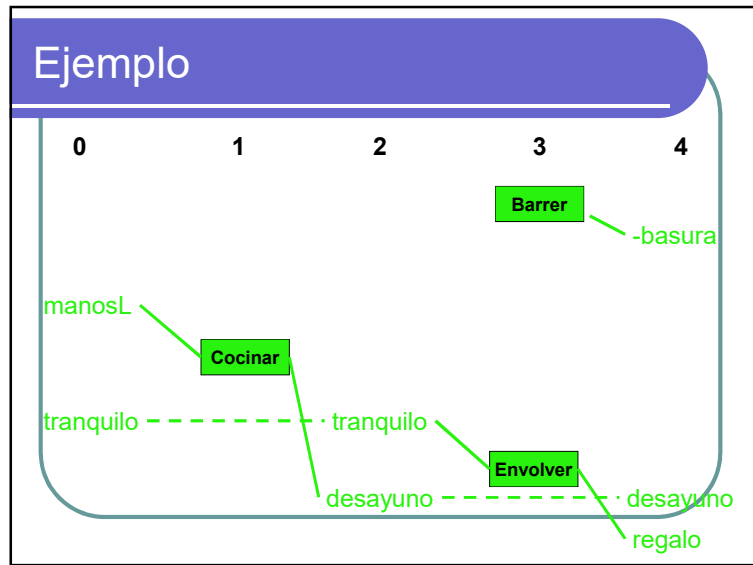
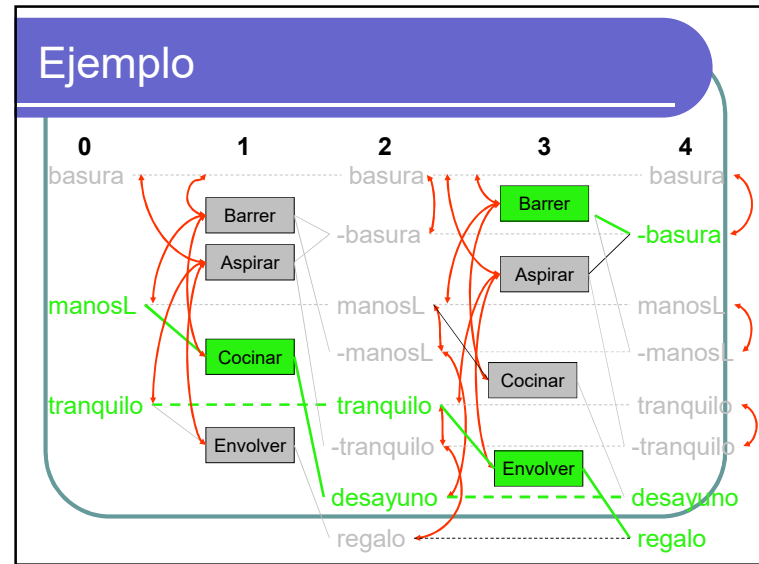
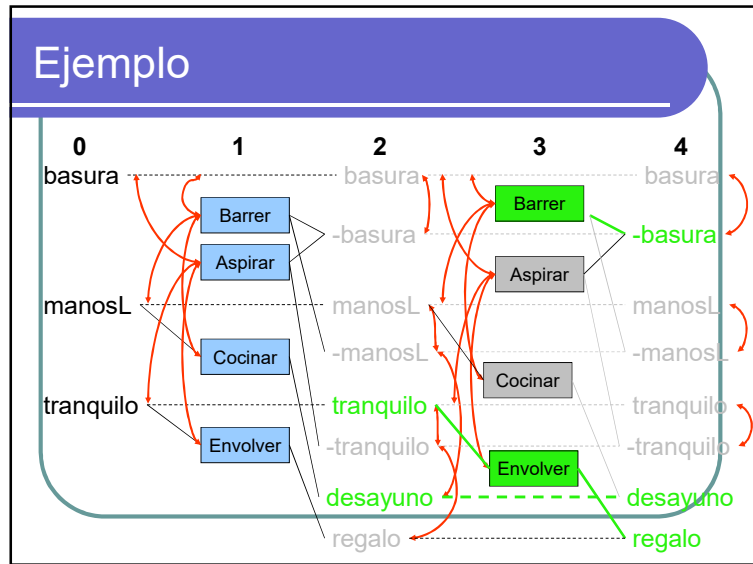


Ejemplo



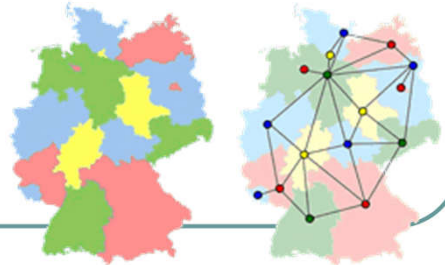
Ejemplo





Problema de Capacidad

- Se desea transportar en un coche con capacidad para cuatro personas a un grupo de personas a lo largo de un recorrido.



Ejemplo 2 - Modelado

- Estado inicial
- Estado Final
- Acciones

