



Relatório do 4º Trabalho Prático

Inteligência Artificial

Autores:

Miguel Portugal - n.º38128

Ricardo Oliveira - n.º42647

Vasco Barnabé - n.º42819

14 de julho de 2021

Introdução do Problema:

Considere o seguinte problema de transporte de carga entre locais em Portugal:

- Tem um conjunto finito de objectos que podem ser transportados: obj1 ... obj5.
- Os locais onde os objectos podem estar são cidades: Lisboa, Porto e Évora; e dentro dos transportes.
- Os objectos só podem ser transportados em comboios e só existem 2 comboios c1 e c2; c1 faz a ligação Lisboa-Porto e c2 faz a ligação Lisboa-Evora.
- Um objecto pode ser carregada e descarregado de um comboio.
- Um comboio pode transportar mais do que um objecto. Considere que no estado inicial: obj1 está no Porto, obj2 e obj3 estão em Lisboa. obj4 e obj5 estão em Évora. c1 e c2 estão em Lisboa. E que no estado final: obj2 e obj4 estão no Porto. obj5 está em Lisboa. obj1 e obj3 estão em Évora.

1 Descreva este problema na notação STRIPS. Indique o vocabulário (condições e ações) que usa.

Vocabulário:

Condições:

esta_Comboio(Obj,Comboio) - significa que o objeto Obj está no comboio Comboio

esta_Cidade(Obj,Cidade) - significa que o objeto Obj está na cidade Cidade

esta_CC(Comboio, Cidade) - significa que o comboio Comboio está na cidade Cidade

Ações:

carrega(Obj, C)

descarrega(Obj, C)

c1_transporta(Cidade1, Cidade2, []) - Cidade1 e Cidade2 podem variar entre Lisboa e Porto

c2_transporta(Cidade1, Cidade2, []) - Cidade1 e Cidade2 podem variar entre Lisboa e Évora

Descrição das Ações:

tipo - acao(Nome,Precondições, ADDList, DELList)

- acao(**carrega(Obj,C)**, [esta_Cidade(Obj,Cidade), esta_CC(C,Cidade)], [esta_Comboio(Obj,C)], [esta_Cidade(Obj,Cidade)]) :- member(Obj,[1,2,3,4,5]), member(C,[Porto, Lisboa, Evora]).

Esta ação **carrega(Obj,C)** carrega um objeto para um comboio.

São necessárias algumas precondições: [esta_Cidade(Obj,Cidade), esta_CC(C,Cidade)]

(o objeto tem de estar numa cidade e o comboio tem de estar nessa mesma cidade), o facto de o objeto estar no comboio é adicionado à lista (esta_Comboio(Obj,C)), e o objeto estar na Cidade é retirado da lista (esta_Cidade(Obj,Cidade)).

- acao(**descarrega(Obj,C)**, [esta_Comboio(Obj,Comboio), esta_CC(Comboio,Cidade)], [esta_Cidade(Obj,Cidade)], [esta_Comboio(Obj,Comboio)]) :- member(Obj,[1,2,3,4,5]), member(C,[Porto, Lisboa, Evora]).

Esta ação **descarrega(Obj,C)** descarrega um objeto de um comboio.

É necessário como precondição que o objeto esteja no Comboio - esta_Comboio(Obj,C) e que o Comboio esteja naquela Cidade - esta_CC(Comboio,Cidade).

É adicionado à lista que o Objeto está na Cidade.

É retirado da lista que o Objeto está no Comboio.

- $\text{acao}(\text{c1_transporta}(\text{Cidade1}, \text{Cidade2}, [\text{ListaDeObjetos}]), [\text{esta_CC}(\text{c1}, \text{Cidade1}), \text{esta_Comboio}(\text{ListaDeObjetos}, \text{c1})], [\text{esta_CC}(\text{c1}, \text{Cidade2})], [\text{esta_CC}(\text{c1}, \text{Cidade1})]) :- \text{Cidade1} \setminus = \text{Cidade2}, \text{member}(\text{Cidade1}, [\text{Lisboa}, \text{Porto}]), \text{member}(\text{Cidade2}, [\text{Lisboa}, \text{Porto}]), \text{member}(\text{ListaDeObjetos}, [1,2,3,4,5]).$

Esta ação $\text{c1_transporta}(\text{Cidade1}, \text{Cidade2}, [\text{ListaDeObjetos}])$ significa que o comboio c1 transporta objetos da Cidade1 para a Cidade2. É necessário previamente que o comboio c1 esteja na Cidade1 e que os Objetos da ListaDeObjetos estejam todos no comboio c1 . É adicionado à lista que o comboio c1 passa a estar na cidade Cidade2, e é retirado o comboio c1 estar na Cidade1.

- $\text{acao}(\text{c2_transporta}(\text{Cidade1}, \text{Cidade2}, [\text{ListaDeObjetos}]), [\text{esta_CC}(\text{c2}, \text{Cidade1}), \text{esta_Comboio}(\text{ListaDeObjetos}, \text{c2})], [\text{esta_CC}(\text{c2}, \text{Cidade2})], [\text{esta_CC}(\text{c2}, \text{Cidade1})]) :- \text{Cidade1} \setminus = \text{Cidade2}, \text{member}(\text{Cidade1}, [\text{Lisboa}, \text{Evora}]), \text{member}(\text{Cidade2}, [\text{Lisboa}, \text{Evora}]), \text{member}(\text{ListaDeObjetos}, [1,2,3,4,5]).$

Esta ação $\text{c2_transporta}(\text{Cidade1}, \text{Cidade2}, [\text{ListaDeObjetos}])$ significa que o comboio c2 transporta objetos da Cidade1 para a Cidade2. É necessário previamente que o comboio c2 esteja na Cidade1 e que os Objetos da ListaDeObjetos estejam todos no comboio c2 . É adicionado à lista que o comboio c2 passa a estar na cidade Cidade2, e é retirado o comboio c2 estar na Cidade1.

2 Represente o estado inicial e o estado final deste problema com o vocabulário definido na alínea anterior

- $\text{estado_inicial}([\text{esta_Cidade}(\text{Obj1}, \text{Porto}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj2}, \text{Lisboa}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj3}, \text{Lisboa}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj4}, \text{Evora}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj5}, \text{Evora}), \text{esta_CC}(\text{C1}, \text{Lisboa}), \text{esta_CC}(\text{C2}, \text{Lisboa})])$
- $\text{estado_final}([\text{esta_Cidade}(\text{Obj2}, \text{Porto}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj4}, \text{Porto}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj5}, \text{Lisboa}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj1}, \text{Evora}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj3}, \text{Evora}), \text{esta_CC}(\text{C1}, -), \text{esta_CC}(\text{C2}, -)])$

3 Considere que no estado 1: obj1, obj2 e obj3 estão em Lisboa. obj4 e obj5 estão em Évora. Represente o estado 1 e indique a solução do pop para ir do estado inicial ao estado 1

Estado 1:

- $\text{estado1}([\text{esta_Cidade}(\text{Obj1}, \text{Lisboa}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj2}, \text{Lisboa}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj3}, \text{Lisboa}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj4}, \text{Evora}), \text{esta_Cidade}(\text{Obj5}, \text{Evora}), \text{esta_CC}(\text{C1}, \text{Lisboa}), \text{esta_CC}(\text{C2}, \text{Lisboa})])$

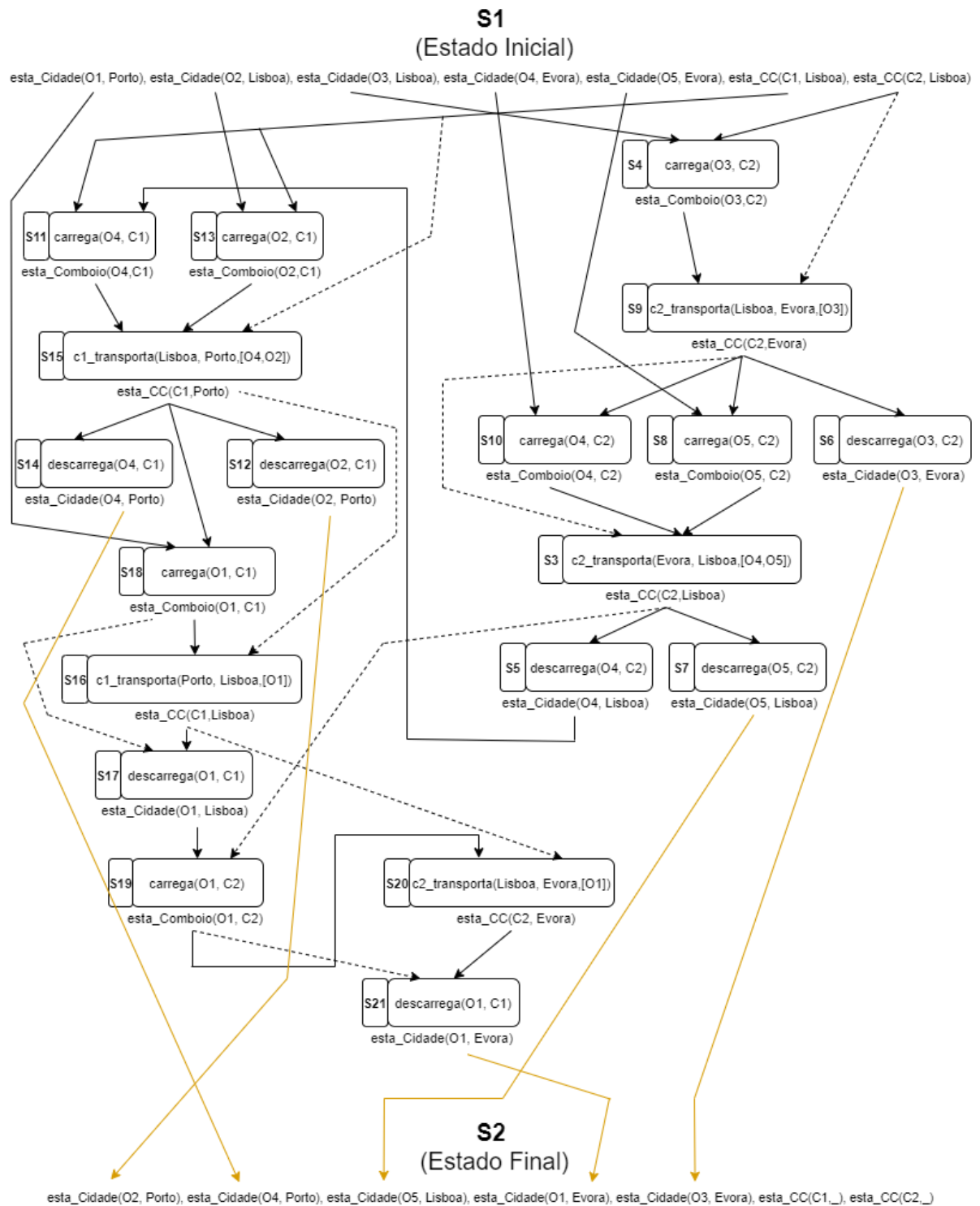
Solução do Pop:

$S1(\text{estado inicial}) \rightarrow S2(\text{estado1})$

$S1 \rightarrow S4(\text{c1_transporta}(\text{Lisboa}, \text{Porto}, [])) \rightarrow S5(\text{carrega}(\text{obj1}, \text{c1})) \rightarrow S3(\text{c1_transporta}(\text{Porto}, \text{Lisboa}, [\text{obj1}])) \rightarrow S6(\text{descarrega}(\text{obj1}, \text{c1})) \rightarrow S2$

- 4 Como é que um pop (planeador de ordem parcial) resolveria o problema de ir do estado inicial para o estado final: indique a solução, os links, a restrições de ordem e os conflitos e a sua resolução.

Solução:



Links:

$S9 \rightarrow S3$

$S3 \rightarrow S19$

$S15 \rightarrow S16$

$S18 \rightarrow S17$

$S16 \rightarrow S20$

$S19 \rightarrow S21$