

Miniproiect C3 - limbaje de planificare

Moldovan Vlad-Madalin

13/01/2020

1 Prezentarea temei

Proiectul simuleaza functionarea unei masini de preparat paine care are ca optiune si prepararea cozonacului. Aparatul poate prepara doua feluri de paine (paine alba simpla sau paine cu seminte, adica chimen, susan, mac), dar si doua tipuri de cozonaci (cozonac cu cacao sau cozonac cu nuca si stafide). Aparatul functioneaza se porneste prin apasarea butonului de start dupa care se introduc ingredientele necesare pentru aluta, dupa care se apasa butonul crespunzator pentru aluat (aluat simplu pentru paine sau aluat dulce pentru cozonac), iar dupa ce este preparat aluatul se vor adauga daca este nevoie susan, mac, chimen pentru paine cu seminte, iar pentru cozonaci se va adauga nuca si stafide sau cacao, iar dupa se va apasa butonul pentru preparatul respectiv.

2 Implementare

Implementarea aplicatiei s-a realizat folosind action-uri si predicate, avand un domeniu si mai multe scenarii. Aplicatia a fost scrisa intr-un editor PDDL.

2.1 Cod

```
1 (define(domain breadMachine)
2   (:predicates
3     (enoughWater )
4     (enoughButter)
5     (enoughFlour)
6     (enoughYeast)
7     (enoughSalt)
8     (enoughSugar)
9     (enoughMilk)
10    (hasEgg)
11    (enoughRumEssence)
12
13    (enoughSesame)
14    (enoughPoppy)
15    (enoughCaraway)
16
17    (enoughRaisin)
18    (enoughNut)
19    (enoughCocoa)
20
21    (dough)
22    (sweetDough)
23
24
```

```

25         (simpleBread ?a)
26         (sweetBread ?c)
27         (seedBread ?b)
28         (sweetBread2 ?d)
29
30         (startButton)
31         (simpleBreadButton)
32         (seedBreadButton)
33         (sweetBreadButton)
34         (sweetBreadButton2)
35
36         (mixDoughButton)
37         (mixSweetDoughButton)
38
39
40     )
41
42     (:requirements :strips)
43
44     (:action turnOnTheMachine
45       :parameters()
46       :precondition (not(startButton))
47       :effect(startButton)
48     )
49
50     (:action pourWater
51       :parameters()
52       :precondition(not(enoughWater))
53       :effect(enoughWater)
54     )
55
56     (:action addButter
57       :parameters()
58       :precondition(not(enoughButter))
59       :effect(enoughButter)
60     )
61
62     (:action addFlour
63       :parameters()
64       :precondition(not(enoughFlour))
65       :effect(enoughFlour)
66     )
67
68     (:action addYeast
69       :parameters()
70       :precondition(not(enoughYeast))
71       :effect(enoughYeast)
72     )
73
74     (:action addSalt
75       :parameters()
76       :precondition(not(enoughSalt))
77       :effect(enoughSalt)
78     )

```

```

79
80 (:action addSugar
81   :parameters()
82   :precondition(not(enoughSugar))
83   :effect(enoughSugar)
84 )
85
86 (:action pesssMixDoughButton
87   :parameters()
88   :precondition(and (startButton) (enoughWater) (enoughButter) (enoughFlour) (enoughYeast) (enoughSalt))
89   :effect(mixDoughButton)
90 )
91
92 (:action mixDough
93   :parameters()
94   :precondition(mixDoughButton)
95   :effect(and (dough) (not(mixDoughButton)) (not(startButton)) (not(enoughWater)) (not(enoughButter)) (not(enoughFlour)) (not(enoughYeast)) (not(enoughSalt))))
96 )
97
98 (:action addSesame
99   :parameters()
100  :precondition(and (not(enoughSesame)) (dough))
101  :effect(enoughSesame)
102 )
103
104 (:action addPoppy
105   :parameters()
106   :precondition(and (not(enoughPoppy)) (dough))
107   :effect(enoughPoppy)
108 )
109
110 (:action addCaraway
111   :parameters()
112   :precondition(and (not(enoughCaraway)) (dough))
113   :effect(enoughCaraway)
114 )
115
116 (:action makeSeedBread
117   :parameters(?b)
118   :precondition(and (seedBreadButton) (dough) (enoughSesame) (enoughPoppy) (enoughCaraway))
119   :effect(and (seedBread ?b) (not(seedBreadButton)) (not(dough)))
120 )
121
122 (:action addMilk
123   :parameters()
124   :precondition (not(enoughMilk))
125   :effect(enoughMilk)
126 )
127
128 (:action addEgg
129   :parameters()
130   :precondition (not(hasEgg))
131   :effect(hasEgg)
132 )

```

```

133
134 (:action addRumEssence
135   :parameters()
136   :precondition (not(enoughRumEssence))
137   :effect(enoughRumEssence)
138 )
139
140 (:action mixSweetDough
141   :parameters()
142   :precondition(mixSweetDoughButton)
143   :effect(and (sweetDough) (not(mixSweetDoughButton)) (not(startButton)) (not(enoughMilk)) (not(enough
144 )
145
146 (:action pressMixSweetButton
147   :parameters()
148   :precondition(and (startButton) (enoughMilk) (enoughButter) (enoughFlour) (enoughYeast) (enoughSalt
149   :effect(mixSweetDoughButton)
150 )
151
152 (:action addNut
153   :parameters()
154   :precondition (and (not(enoughNut)) (sweetDough))
155   :effect(enoughNut)
156 )
157
158 (:action addRaisin
159   :parameters()
160   :precondition (and (not(enoughRaisin)) (sweetDough))
161   :effect(enoughRaisin)
162 )
163
164 (:action addCocoa
165   :parameters()
166   :precondition(and (not(enoughCocoa)) (sweetDough))
167   :effect(enoughCocoa)
168 )
169
170 (:action pressButtonSimpleBread
171   :parameters()
172   :precondition(and (not(simpleBreadButton)) (dough))
173   :effect(simpleBreadButton)
174 )
175
176 (:action pressButtonSeedBread
177   :parameters()
178   :precondition(and (not(seedBreadButton)) (dough) (enoughSesame) (enoughCaraway) (enoughPoppy))
179   :effect(seedBreadButton)
180 )
181
182 (:action pressSweetButton1
183   :parameters()
184   :precondition(and (not(sweetBreadButton)) (sweetDough) (enoughNut) (enoughRaisin))
185   :effect(sweetBreadButton)
186 )

```

```

187
188 (:action pressSweetButton2
189   :parameters()
190   :precondition(and (not(sweetBreadButton2)) (sweetDough) (enoughCocoa))
191   :effect(sweetBreadButton2)
192 )
193
194 (:action makeSweetBread
195   :parameters(?c)
196   :precondition(and (sweetBreadButton) (sweetDough) (enoughNut) (enoughRaisin))
197   :effect(and (sweetBread ?c) (not(sweetBreadButton)) (not(sweetDough)) (not(enoughNut)) (not(enoughRaisin)))
198 )
199
200 (:action makeSweetBread2
201   :parameters(?d)
202   :precondition(and (sweetBreadButton2) (sweetDough) (enoughCocoa))
203   :effect(and (sweetBread2 ?d) (not(sweetBreadButton2)) (not(sweetDough)) (not(enoughCocoa)))
204 )
205
206 (:action makeBread
207   :parameters(?a)
208   :precondition(and (simpleBreadButton) (dough))
209   :effect(and (simpleBread ?a) (not(simpleBreadButton)) (not(dough)))
210 )
211 )

```

2.2 Explicatii cod

- prima linie reprezinta linia de initializare a domain-ului
- de la linia 2 pana la linia 37 sunt definite predicatele problemei ,acestea au un nume sugestiv pentru o mai buna intelegere a codului
- de la linia 44 pana la linia 48 este implementat action-ul pentru butonul de start al aparatului (daca acesta nu este pornit se va porni)
- de la linia 50 pana la linia 54 este implementat action-ul pentru a adauga apa in cazul in care aceasta nu a fost adaugata deja sau nu este suficienta
- de la linia 56 pana la linia 59 este implementat action-ul pentru a adauga unt in cazul in care acesta nu a fost adaugat deja sau nu este suficient
- de la linia 62 pana la linia 65 este implementat action-ul pentru a adauga faina in cazul in care aceasta nu a fost adaugata deja sau nu este suficienta
- de la linia 68 pana la linia 72 este implementat action-ul pentru a adauga drojdie in cazul in care aceasta nu a fost adaugata deja sau nu este suficienta
- de la linia 74 pana la linia 78 este implementat action-ul pentru a adauga sare in cazul in care aceasta nu a fost adaugata deja sau nu este suficienta
- de la linia 80 pana la linia 84 este implementat action-ul pentru a adauga zahar in cazul in care acesta nu a fost adaugat deja sau nu este suficient
- de la linia 86 pana la linia 89 este implementat action-ul pentru apasarea butonului pentru prepararea aluatului simplu , aceasta are ca preconditie sa ii fie adaugate ingredientele necesare (apa, unt, faina, drojdie, sare, zahar) si faptul ca butonul de start trebuie apasat
- de la linia 92 pana la linia 96 este implementat action-ul pentru prepararea aluatului care are ca preconditie ca butonul pentru prepararea aluatului sa fie activat , iar efectul acestei actiuni este aluatul rezultat si "resetarea" ingredientelor pentru aluatul respectiv

- de la linia 98 pana la linia 101 este implementat action-ul pentru a adauga susan in cazul in care aceasta nu a fost adaugat deja sau nu este suficient si se doreste obtinerea unei paini cu seminte.De asemenea susanul nu va fi adaugat numai dupa ce a fost obtinut aluatul(conditie pusa si in preconditions)
- de la linia 104 pana la linia 108 este implementat action-ul pentru a adauga mac in cazul in care aceasta nu a fost adaugat deja sau nu este suficient si se doreste obtinerea unei paini cu seminte.De asemenea macul nu va fi adaugat numai dupa ce a fost obtinut aluatul(conditie pusa si in preconditions)
- de la linia 110 pana la linia 114 este implementat action-ul pentru a adauga chimen in cazul in care acesta nu a fost adaugat deja sau nu este suficient si se doreste obtinerea unei paini cu seminte.De asemenea chimen-ul nu va fi adaugat numai dupa ce a fost obtinut aluatul(conditie pusa si in preconditions)
- de la linia 116 pana la linia 120 este implementat action-ul pentru obtinerea unei paini cu seminte , acesta avand un parametru , iar ca preconditie are ca aluatul sa fie gata,sa fie suficient susan,mac si chimen , iar efectul va fi obtinerea paini cu seminte si "resetarea" predicatelor de apasare a butonului specific pentru acest tip de paine si a aluatului
- de la linia 122 pana la linia 126 este implementat action-ul pentru a adauga lapte in cazul in care acesta nu a fost adaugat deja sau nu este suficient
- de la linia 128 pana la linia 132 este implementat action-ul pentru a adauga ou in cazul in care acesta nu a fost adaugat deja sau nu este suficient
- de la linia 134 pana la linia 138 este implementat action-ul pentru a adauga esenta in cazul in care aceasta nu a fost adaugata deja sau nu este suficienta
- de la linia 140 pana la linia 144 este implementat action-ul pentru prepararea aluatului dulce care are ca preconditie ca butonul pentru prepararea aluatului dulce sa fie activat , iar efectul acestei actiuni este aluatul dulce rezultat si "resetarea" ingredientelor pentru aluatul respectiv
- de la linia 146 pana la linia 150 este implementat action-ul pentru apasarea butonului pentru prepararea aluatului dulce , aceasta are ca preconditie sa ii fie adaugate ingredientele necesare (lapte, unt, faina, drojdie, sare, zahar, ou, esenta de rom) si faptul ca butonul de start trebuie apasat
- de la linia 152 pana la linia 156 este implementat action-ul pentru a adauga nuca in cazul in care aceasta nu a fost adaugata deja sau nu este suficienta si se doreste obtinerea unui cozonac cu nuca si stafide .De asemenea susanul nu va fi adaugat numai dupa ce a fost obtinut aluatul(conditie pusa si in preconditions)
- de la linia 158 pana la linia 162 este implementat action-ul pentru a adauga stafide in cazul in care acestea nu a fost adaugate deja sau nu sunt suficiente si se doreste obtinerea unui cozonac cu nuca si stafide .De asemenea susanul nu vor fi adaugate numai dupa ce a fost obtinut aluatul(conditie pusa si in preconditions)
- de la linia 164 pana la linia 168 este implementat action-ul pentru a adauga cacao in cazul in care aceasta nu a fost adaugata deja sau nu este suficienta si se doreste obtinerea unui cozonac cu cacao .De asemenea cacaoa nu va fi adaugata numai dupa ce a fost obtinut aluatul(conditie pusa si in preconditions)
- de la linia 170 pana la linia 174 este implementat action-ul pentru apasarea butonului de preparare a paini simple, acesta are ca preconditie ca butonul sa nu fie apasat deja si aluatul sa fie gata,iar efectul rezultat va fi faptul ca butonul a fost apasat
- de la linia 176 pana la linia 180 este implementat action-ul pentru apasarea butonului de preparare a paini cu seminte, acesta are ca preconditie ca butonul specific sa nu fie apasat deja si aluatul sa fie gata si sa fie suficient mac,susan si chimen,iar efectul rezultat va fi faptul ca butonul a fost apasat
- de la linia 182 pana la linia 186 este implementat action-ul pentru apasarea butonului de preparare a cozonacului cu nuca si stafide, acesta are ca preconditie ca butonul specific sa nu fie apasat deja si aluatul dulce sa fie gata si sa fie suficienta nuca si suficiente stafide,iar efectul rezultat va fi faptul ca butonul a fost apasat

- de la linia 188 pana la linia 192 este implementat action-ul pentru apasarea butonului de preparare a cozonacului cu cacao, acesta are ca preconditie ca butonul specific sa nu fie apasat deja si aluatul dulce sa fie gata si sa fie suficienta cacao,iar efectul rezultat va fi faptul ca butonul a fost apasat
- de la linia 194 pana la linia 198 este implementat action-ul pentru obtinerea unui cozonac cu nuca si stafide , acesta avand un parametru , iar ca preconditie are ca aluatul dulce sa fie gata,sa fie apasat butonul pentru acest tip de cozonac , sa fie suficienta nuca si suficiente stafide, iar efectul va fi obtinerea unui cozonac cu nuca si stafide si "resetarea" predicatelor de apasare a butonului specific pentru acest tip de cozonac ,a aluatului dulce,a predicatului pentru nuca si a predicatului pentru stafide
- de la linia 200 pana la linia 204 este implementat action-ul pentru obtinerea unui cozonac cu cacao , acesta avand un parametru , iar ca preconditie are ca aluatul dulce sa fie gata,sa fie apasat butonul pentru acest tip de cozonac si sa fie suficienta cacao , iar efectul va fi obtinerea unui cozonac cu nuca si stafide si "resetarea" predicatelor de apasare a butonului specific pentru acest tip de paine ,a aluatului dulce,a predicatului pentru cacao
- de la linia 206 pana la linia 210 este implementat action-ul pentru obtinerea unei paini simple , acesta avand un parametru , iar ca preconditie are ca aluatul sa fie gata,sa fie apasat butonul pentru acest tip de paine , iar efectul va fi obtinerea paini simple si "resetarea" predicatelor de apasare a butonului specific pentru acest tip de paine si a aluatului

3 Scenarii si rezultate

3.1 Scenariul 1

```

1 (define (problem test1)
2   (:domain breadMachine)
3   (:objects a b c d)
4   (:init (enoughWater)
5           (enoughButter)
6           (enoughFlour)
7           (enoughYeast)
8           (enoughSalt)
9           )
10  (:goal (and (SimpleBread a) (seedBread b) (sweetBread c) (sweetBread2 d)))
11  )

```

(pourwater)
(addbutter)
(addflour)
(addyeast)
(addsalt)
(addsugar)
(pessmixdoughbutton)
(mixdough)
(addsesame)
(addpoppy)
(addcaraway)
(pressbuttonseedbread)
(makeseedbread a)

3.2 Scenariul 2

```

1 (define (problem test2)
2   (:domain breadMachine)
3   (:objects a b )
4   (:init (enoughWater)
5           (enoughButter)
6           )
7   (:goal (and (SimpleBread a) (sweetBread b)))
8 )

```


(turnonthemachine)
(addflour)
(addyeast)
(addsalt)
(addsugar)
(pessmixdoughbutton)
(mixdough)
(pressbuttonsimplebread)
(makebread a)
(turnonthemachine)
(addflour)
(addyeast)
(addsalt)
(addsugar)
(addmilk)
(addegg)
(addrumessence)
(addbutter)
(pressmixsweetbutton)



3.3 Scenariul 3

```
1 (define (problem test1)
2   (:domain breadMachine)
3   (:objects a b c d)
4   (:init (enoughWater)
5           (enoughButter)
6           (enoughFlour)
7           (enoughYeast)
8           (enoughSalt)
9           )
10  (:goal (and (SimpleBread a) (seedBread b) (sweetBread c) (sweetBread2 d)))
11  )
```

(turnonthemachine)
(addsugar)
(pessmixdoughbutton)
(mixdough)
(pressbuttonsimplebread)
(makebread a)
(turnonthemachine)
(addsugar)
(addmilk)
(addegg)
(addrumessence)
(addsalt)
(addyeast)
(addflour)
(addbutter)
(pressmixsweetbutton)
(mixsweetdough)
(addcocoa)
(presssweetbutton2)

(presssweetbutton2)
(makesweetbread2 d)
(turnonthemachine)
(addsugar)
(addmilk)
(addegg)
(addrumessence)
(addsalt)
(addyeast)
(addflour)
(addbutter)
(pressmixsweetbutton)
(mixsweetdough)
(addnut)
(addraisin)
(presssweetbutton1)
(makesweetbread c)
(turnonthemachine)
(addsugar)
(addsalt)
(addyeast)
(addflour)

(addflour)
(addbutter)
(pourwater)
(pesssmixdoughbutton)
(mixdough)
(addsesame)
(addpoppy)
(addcaraway)
(pressbuttonseedbread)
(makeseedbread b)

4 Bibliografie

- Indrumatorul de laborator de la Inteligenta Artificiala: <https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/290-8.pdf>
- <https://planning.wiki/ref/pddl/requirements>