



Examen

02/06/2021

Nombre: Esteban Sibri

Objetivo:

- Consolidar los conocimientos adquiridos en clase de los sistemas expertos basados en reglas.

Enunciado:

1. Se desea modelizar el conocimiento de un experto para la clasificación de animales, basadas en las siguientes reglas.

Clasificación de Animales. Supóngase la siguiente Base de Reglas

- R1: Si un animal tiene pelo, entonces es mamífero
- R2: Si un animal da leche, entonces es mamífero
- R3: Si un animal tiene plumas es un ave
- R4: Si un animal vuela y pone huevos, es ave
- R5: Si un animal come carne, es carnívoro
- R6: Si un animal tiene dientes puntiagudos, tiene garras, tiene ojos al frente es carnívoro
- R7: Si un animal mamífero tiene pezuñas es un ungulado
- R8: Si un animal mamífero rumia es un ungulado
- R9: Si un animal mamífero y carnívoro tiene color leonado con manchas oscuras se trata de un leopardo
- R10: Si un animal mamífero y carnívoro tiene color leonado con rayas negras es un tigre
- R11: Si un animal ungulado con cuello largo y piernas largas tienen manchas oscuras es una jirafa
- R12: Si un animal es un ungulado con rayas negras es una cebra
- R13: Si un animal es ave y no vuela y tiene el cuello largo y piernas largas de color blanco y negro es un avestruz
- R14: Si un animal es ave, no vuela, nada, de color blanco y negro, se trata de un pingüino
- R15: Si es un ave que vuela bien, es un albatros
- R16: Si un animal es de una especie y ese animal es padre de otro, entonces el hijo es de la misma especie.

Y la siguiente base de hechos para el primer ejemplo:

- (animal robbie)
- (robbie manchas oscuras)
- (robbie come carne)
- (suzie tiene plumas)
- (suzie vuela bien)

Ejecutan el sistema y ven la lista de hechos que inferidos por el SE.



Examen

02/06/2021

Se pide:

- Construir la base de reglas que permita modelar dichos conocimientos en un sistema basado en Clips (Examen)
- Finalmente responder: ¿Qué se puede decir de Robbie?

INDICACIONES:

- Como puede observarse, tenemos una serie de observaciones, algunas deducidas y otras comprobadas. Representar los resultados de estas observaciones mediante hechos. Las comprobaciones las simularemos preguntándole a un hipotético usuario. Es bastante útil implementar las preguntas al usuario mediante funciones.
- Realizar al menos 5 pruebas con diferentes preguntas y respuestas (Hechos) del sistema experto realizado.
- Cuando se consigue una solución, entonces arsertar la solución con un hecho de la forma (resultado ".....").
- Escribir por pantalla si no se ha conseguido ninguna solución, y escribe el mensaje correspondiente.
- El corazón del programa consiste en una serie de reglas que representan el conocimiento expresado en el enunciado.

Pruebas realizadas

Prueba 1:

BIENVENIDO

Ingrese el numero de características

3

Ingrese las características de un animal

el-animal-con-cuello-largo

Ingrese las características de un animal

el-animal-no vuela

Ingrese las características de un animal

el-animal-con-rayas-negras

Resultado: el animal es un jirafa

Prueba 2:



Examen

02/06/2021

BIENVENIDO

Ingrese el numero de características

3

Ingrese las características de un animal

el-animal-tiene-dientes-puntiagudos

Ingrese las características de un animal

el animal tiene pelo

Ingrese las características de un animal

el-animal-tiene-color-leonado-con-manchas-oscuras

Resultado: el animal es un carnívoro

Resultado: el animal es un mamífero

Resultado: el animal es un leopardo

Prueba 3:

BIENVENIDO

Ingrese el numero de características

3

Ingrese las características de un animal

el-animal-nada

Ingrese las características de un animal

el-animal-no vuela

Ingrese las características de un animal

el-animal-de-color-blanco-y-negro

Resultado: el animal es un pingüino

Prueba 4:



Examen

02/06/2021

BIENVENIDO

Ingrese el numero de características

3

Ingrese las características de un animal

el-animal-tiene-ojos-al-frente

Ingrese las características de un animal

el-animal-rumia

Ingrese las características de un animal

el-animal-con-cuello-largo

Resultado: el animal es un carnívoro

Resultado: el animal es un ungulado

Resultado: el animal es un jirafa

Prueba 5:

BIENVENIDO

Ingrese el numero de características

2

Ingrese las características de un animal

el-animal-tiene-pezuñas

Ingrese las características de un animal

el-animal-tiene-color-blanco-y-negro

Resultado: el animal es un ungulado

Resultado: el animal es un avestruz

Código en Python

```
1 from clips import Environment, Symbol
2
3 environment = Environment()
4
5 environment.load('Examen Sistemas Expertos.clp')
6
7 environment.reset()
8 environment.run()
9
10 print("BIENVENIDO \n")
11 a=int(input("Ingrese el numero de características \n"))
12
13 i=0
14 o=0
15 u=0
16
17 for n in range (a):
18     r1= input('Ingrese las características de un animal \n')
19     r1=r1.replace(" ", "-")
20
21     environment.assert_string('(respuesta1 '+r1+')')
22     environment.run()
23
24 print("")
25
```



Examen

02/06/2021

```
26 for fact in environment.facts():
27     if fact.template.name == 'es-mamifero':
28         print('Resultado: '+'el animal es un mamifero')
29         i=1
30     elif fact.template.name == 'es-ave':
31         print('Resultado: '+'el animal es un ave')
32         o=1
33     elif fact.template.name == 'es-carnivoro':
34         print('Resultado: '+'el animal es un carnivoro')
35         u=1
36     elif fact.template.name == 'es-ungulado':
37         print('Resultado: '+'el animal es un ungulado')
38         u=1
39     elif fact.template.name == 'es-leopardo':
40         print('Resultado: '+'el animal es un leopardo')
41         u=1
42     elif fact.template.name == 'es-tigre':
43         print('Resultado: '+'el animal es un tigre')
44         u=1
45     elif fact.template.name == 'es-jirafa':
46         print('Resultado: '+'el animal es un jirafa')
47         u=1
48     elif fact.template.name == 'es-':
49         print('Resultado: '+'el animal es un cebra')
50         u=1
51
52     elif fact.template.name == 'es-avestruz':
53         print('Resultado: '+'el animal es un avestruz')
54         u=1
55     elif fact.template.name == 'es-pingüino':
56         print('Resultado: '+'el animal es un pingüino')
57         u=1
58     elif fact.template.name == 'es-albatros':
59         print('Resultado: '+'el animal es un albatros')
60         u=1
61
62 if(u==1 or o==1 or i==1):
63     print()
64 else:
65     print("No se reconoce las características del animal")
```

Codigo Clips



Sistemas Expertos

Tema: Basados en reglas.

Examen

02/06/2021

```
(defrule mamifero
  (or(animal-tiene-pelo)
    (animal-da-leche)
  )
=>
(assert(es-mamifero))
(printout t "El animal es un mamifero" crlf)
)

(defrule ave
  (or(animal-tiene-plumas)
    (animal-vuela)
    (animal-pone-huevos)
  )
=>
(assert(es-ave))
(printout t "El animal es una ave "crlf)
)

(defrule carnivoros
  (or(animal-come-carne)
    (animal-tiene-dientes-puntiagudos)
    (animal-tiene-garras)
    (animal-tiene-ojos-al-frente)
  )
=>
(assert(es-carnivoros))
(printout t "El animal es un Carnivoro "crlf)
)

(defrule ungulado
  (or(animal-tiene-pezuñas)
    (animal-rumia)
  )
=>
(assert(es-ungulado))
(printout t "El animal es ungulado" crlf)
)

(defrule leopardo
  (or(animal-tiene-color-leonado-con-manchas-oscuros)
  )
=>
(assert(es-leopardo))
(printout t "El animal es un leopardo "crlf)
)

(defrule tigre
  (or(animal-tiene-color-leonado-con-rayas-negras)
  )
=>
(assert(es-tigre))
(printout t "El animal es un tigre " crlf)
)

(defrule jirafa
  (or(animal-con-cuello-largo)
    (animal-con-piernas-largas)
    (animal-tienen-manchas-oscuros)
  )
=>
(assert(es-jirafa))
(printout t "El animal es una jirafa " crlf)
)

(defrule cebra
  (or(animal-con-rayas-negras)
  )
=>
(assert(es-cebra))
(printout t "El animal es una cebra " crlf)
)

(defrule avestruz
  (or(animal-tiene-el-cuello-largo)
    (animal-tiene-piernas-largas)
  )
=>
(assert(es-avestruz))
(printout t "El animal es un avestruz " crlf)
)

(defrule pregunta1
  (respuesta1 el-animal-tiene-pelo)
=>
(assert (animal-tiene-pelo))
)

(defrule pregunta2
  (respuesta1 el-animal-da-leche)
=>
(assert (animal-da-leche))
)

(defrule pregunta3
  (respuesta1 el-animal-tiene-plumas)
=>
(assert (animal-tiene-plumas))
)

(defrule pregunta4
  (respuesta1 el-animal-vuela)
=>
(assert (animal-vuela))
)

(defrule pregunta5
  (respuesta1 el-animal-pone-huevos)
=>
(assert (animal-pone-huevos))
)

(defrule pregunta6
  (respuesta1 el-animal-pone-huevos)
=>
(assert (animal-pone-huevos))
)

(defrule pregunta7
  (respuesta1 el-animal-come-carne)
=>
(assert (animal-come-carne))
)

(defrule pregunta8
  (respuesta1 el-animal-tiene-dientes-puntiagudos)
=>
(assert (animal-tiene-dientes-puntiagudos))
)

(defrule pregunta9
  (respuesta1 el-animal-tiene-garras)
=>
(assert (animal-tiene-garras))
)

(defrule pregunta10
  (respuesta1 el-animal-tiene-ojos-al-frente)
=>
(assert (animal-tiene-ojos-al-frente))
)

(defrule pregunta11
  (respuesta1 el-animal-tiene-pezuñas)
=>
(assert (animal-tiene-pezuñas))
)

(defrule pregunta12
  (respuesta1 el-animal-rumia)
=>
(assert (animal-rumia))
)

(defrule pregunta13
  (respuesta1 el-animal-tiene-color-leonado-con-manchas-oscuros)
=>
(assert (animal-tiene-color-leonado-con-manchas-oscuros))
)

(defrule pregunta14
  (respuesta1 el-animal-tiene-color-leonado-con-rayas-negras)
=>
(assert (animal-tiene-color-leonado-con-rayas-negras))
)
```



Respuesta a la pregunta de: ¿Qué se puede decir de Robbie?

Es un mamífero, leopardo carnívoro.

Conclusiones:

Tras realizar el presente trabajo nos podemos dar cuenta la variedad de usos que podemos tener al utilizar Python y clips ya que al generar una base de reglas y con la utilización de una interfaz de Python se puede generar sistemas expertos mas claros y descriptivos, ya sea de recetas médicas, árbol genealógico, etc.

Recomendaciones:

Tener cuidado con la indentacion del código en Python

Verificar el nombre década regla en clips

Seguir un patrón de diseño

Desglosar el enunciado en todas las reglas posibles

Crear una regla especifica para cada pregunta o respuesta