



EXAMEN INTERCICLO
SISTEMAS EXPERTOS
Fabian Armijos

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

```
--> i-u (initial-iau)
CLIPS> (load "C:/Users/Usuario/Documents/SISTEMAS EXPERTOS/ExamenIntercicloSE.clp")
Defining defrule: mamifero-1 +j+j
Defining defrule: mamifero-2 +j+j
Defining defrule: aves-1 +j+j
Defining defrule: aves-2 +j+j+j
Defining defrule: carnivoro-1 +j+j
Defining defrule: carnivoro-2 +j+j+j+j
Defining defrule: ungulado-1 +j+j+j
Defining defrule: ungulado-2 =j+j+j
Defining defrule: es-leopardo =j+j+j+j
Defining defrule: es-tigre =j=j+j+j+j
Defining defrule: jirafa +j+j+j+j+j+j
Defining defrule: cebra =j+j+j+j
Defining defrule: avestruz +j+j+j+j+j+j+j+j
Defining defrule: pinguino =j=j+j+j+j+j+j
Defining defrule: albatros =j+j+j+j
Defining deffacts: inicio
TRUE
CLIPS> █
```

- R1: Si un animal tiene pelo, entonces es mamífero



Examen

02/06/2021

```
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
f-1      (tiene-pelos)
f-2      (es-ave)
f-3      (da-leche)
f-4      (vuela-bien)
f-5      (cuello-largo)
f-6      (piernas-largas)
f-7      (color-blancoNegro)
For a total of 8 facts.
CLIPS> (run)
FIRE 1 albatros: f-2,f-4
==> f-8      (es-albatros)
      es un albatros
FIRE 2 mamifero-2: f-3
==> f-9      (es-mamifero)
      es un mamifero
FIRE 3 mamifero-1: f-1
      es un mamifero
<== Focus MAIN
3 rules fired          Run time is 0.047000000000255 seconds.
63.829787234008 rules per second.
9 mean number of facts (10 maximum).
1 mean number of instances (1 maximum).
2 mean number of activations (3 maximum).
CLIPS> █
```

- R2: Si un animal da leche, entonces es mamífero

```
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
f-1      (tiene-pelos)
f-2      (es-ave)
f-3      (da-leche)
f-4      (vuela-bien)
f-5      (cuello-largo)
f-6      (piernas-largas)
f-7      (color-blancoNegro)
For a total of 8 facts.
CLIPS> (run)
FIRE 1 albatros: f-2,f-4
==> f-8      (es-albatros)
      es un albatros
FIRE 2 mamifero-2: f-3
==> f-9      (es-mamifero)
      es un mamifero
FIRE 3 mamifero-1: f-1
      es un mamifero
<== Focus MAIN
3 rules fired          Run time is 0.047000000000255 seconds.
63.829787234008 rules per second.
9 mean number of facts (10 maximum).
1 mean number of instances (1 maximum).
2 mean number of activations (3 maximum).
CLIPS> █
```

- R3: Si un animal tiene plumas es un ave



Examen

02/06/2021

```
/ + 0      \initial fact/
==> f-1      (tiene-plumas)
==> Activation 0      aves-1: f-1
CLIPS> (run)
FIRE      1 aves-1: f-1
==> f-2      (es-ave)
es una ave
<== Focus MAIN
1 rules fired      Run time is 0.0230000000001382 seconds.
43.4782608693039 rules per second.
3 mean number of facts (3 maximum).
1 mean number of instances (1 maximum).
1 mean number of activations (1 maximum).
CLIPS> █
```

- R4: Si un animal vuela y pone huevos, es ave
==> f-0 (initial-fact)
==> f-1 (puede-volar)
==> f-2 (pone-huevos)
==> Activation 0 aves-2: f-1,f-2
CLIPS> (run)
FIRE 1 aves-2: f-1,f-2
==> f-3 (es-ave)
es una ave
<== Focus MAIN
1 rules fired Run time is 0.0240000000000342 seconds.
41.6666666666073 rules per second.
4 mean number of facts (4 maximum).
1 mean number of instances (1 maximum).
1 mean number of activations (1 maximum).
CLIPS> █
- 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



Examen

02/06/2021

```
Defining defrule: pinguino =j=j+j+j+j
Defining defrule: albatros =j+j+j
Defining deffacts: inicio
TRUE
CLIPS> (rules)
manifero-1
manifero-2
aves-1
aves-2
carnivoro-1
carnivoro-2
ungulado-1
ungulado-2
es-leopardo
es-tigre
jirafa
cebra
avestruz
pinguino
albatros
For a total of 15 defrules.
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
For a total of 1 fact.
CLIPS> (reset)
CLIPS> (run)
es una avestruz
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
f-1      (es-ave)
f-2      (no-vuela)
f-3      (cuello-largo)
f-4      (piernas-largas)
f-5      (color-blancoNegro)
f-6      (es-avestruz)
For a total of 7 facts.
```

- 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)



Examen

02/06/2021

```
MSG << init ED:1 (<Instance-initial-object>)
==> f-0      (initial-fact)
==> f-1      (animal-robbie)
==> f-2      (robbie-manchas-oscuras)
==> f-3      (robbie-come-carne)
==> f-4      (suzie-tiene-plumas)
==> f-5      (suzie-vuela-bien)
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
f-1      (animal-robbie)
f-2      (robbie-manchas-oscuras)
f-3      (robbie-come-carne)
f-4      (suzie-tiene-plumas)
f-5      (suzie-vuela-bien)
For a total of 6 facts.
CLIPS> (run)
```

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

```
MSG << init ED:1 (<Instance-initial-object>)
==> f-0      (initial-fact)
==> f-1      (tiene-plumas)
==> Activation 0      aves-1: f-1
==> f-2      (es-ave)
==> f-3      (da-leche)
==> Activation 0      mamifero-2: f-3
==> f-4      (vuela-bien)
==> Activation 0      albatros: f-2,f-4
==> f-5      (cuello-largo)
==> f-6      (piernas-largas)
==> f-7      (color-blancoNegro)
CLIPS> (run)
FIRE 1 albatros: f-2,f-4
==> f-8      (es-albatros)
      es un albatros
FIRE 2 mamifero-2: f-3
==> f-9      (es-mamifero)
      es un mamifero
FIRE 3 aves-1: f-1
      es una ave
<== Focus MAIN
3 rules fired      Run time is 0.0499999999997272 seconds.
60.0000000003274 rules per second.
9 mean number of facts (10 maximum).
1 mean number of instances (1 maximum).
2 mean number of activations (3 maximum).
```

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?

Desarrollo:

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.



Examen

02/06/2021

- 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.

Fecha de Presentación: 08/06/2021 23:55 (Examen)

Nota: El archivo de Clips y el informe en formato PDF que se evidencie las pruebas y los resultados obtenidos

Puntos adicionales: Si el sistema esta realizado en Prolog y ademas realizar una presentación del Prolog se generan puntos adicionales al interciclo.