

## Evaluación (1ª instancia)

Duración: 3 horas

### Ejercicio 0: Pregunta individual sobre el laboratorio

Describe la estrategia utilizada para el jugador `ia_det`

### Ejercicio 1 [30 puntos]

Considere un tablero de tamaño  $N$ , donde cada casilla tiene un color, rojo o negro, como se muestra en la figura:

```
RNRN
NRRN
RRRR
NNRR
```

Las filas del tablero están numeradas de arriba hacia abajo y las columnas de izquierda a derecha, ambas comenzando en 1.

Se quiere obtener, para una cuadrícula dada, el camino más largo partiendo de una casilla que solamente incluya celdas de color rojo, y donde no se repitan celdas, moviéndose solamente en dirección horizontal o vertical. Por ejemplo, la secuencia de celdas  $[(1, 3), (2, 3), (3, 3), (3, 4)]$  es un camino válido, donde cada elemento corresponde a una posición denotada por (Fila, Columna).

Cada tablero está representado por un término de Prolog con functor `tablero`, y con tantos argumentos como filas tenga el tablero. Cada fila, a su vez, está representada por el functor `f`, con tantos argumentos como celdas tenga la fila. Cada fila tendrá el valor rojo o negro, según corresponda. Por lo tanto, el tablero de ejemplo presentado anteriormente se representará como:

```
tablero(f(rojo, negro, rojo, negro), f(negro, rojo, rojo, negro), f(rojo, rojo, rojo, rojo), f(negro, negro, rojo, rojo))
```

Implemente en Prolog los siguientes predicados:

**a)** `color(+Tablero, ?Nfila, ?Ncolumna, ?Color)`: la celda ( $Nfila, Ncolumna$ ) tiene color `Color`.

**b)** `paso_valido(+Tablero, +Nfila0, +Ncolumna0, ?NfilaD, ?NcolumnaD)`: se puede pasar de la celda ( $Nfila0, Ncolumna0$ ) a la celda ( $NfilaD, NcolumnaD$ ). Es decir que ambas celdas son adyacentes vertical u horizontalmente, y tienen el mismo color.

**c)** `camino_rojo(+Tablero, +Nfila0, +Ncolumna0, ?NfilaD, ?NcolumnaD, ?CaminoRojo)`: existe un camino `CaminoRojo` entre la celda ( $Nfila0, Ncolumna0$ ) y ( $NfilaD, NcolumnaD$ ), compuesto completamente de celdas de color rojo.

**d)** `camino_rojo_mas_largo(+Tablero, +Nfila0, +Ncolumna0, ?CaminoMasLargo)`: `CaminoMasLargo` es el camino rojo más largo que parte de la celda ( $Nfila0, Ncolumna0$ ).

Observación: Puede existir más de un camino con largo maximal, se pide que este predicado obtenga alguno de ellos.

### Ejercicio 2 [15 puntos]

Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. Fundamente.

- Todos los literales de una cláusula definida deben ser positivos.
- La resolvente entre un objetivo definido y una cláusula definida es un objetivo definido.
- Un conjunto de fórmulas cerradas es satisficible si existe al menos una interpretación que sea modelo del conjunto.
- Si no existe ninguna respuesta computada para una consulta, entonces no existe ninguna respuesta correcta.
- La sustitución  $\theta = \{X/a, Y/a\}$  es un m.g.u. para las expresiones  $p(X)$  y  $p(Y)$ .

**Ejercicio 3** [25 puntos]

Considere el siguiente programa Prolog:

$f(a,b).$   
 $f(c,c).$

$g(X) :- f(X,X).$   
 $g(X) :- f(Y,X), g(Y).$   
 $g(X) :- f(X,Y), X \neq Y.$

- Dibuje el árbol SLD correspondiente a la consulta  $?- g(Z)$  suponiendo que la regla de computación toma el átomo de más a la izquierda para la resolución.
- ¿Qué respuestas dará el intérprete Prolog para el objetivo anterior?
- ¿Cuáles son las respuestas si cambiamos la segunda cláusula del predicado  $g/1$  por la siguiente? Justifique.

$g(X) :- f(Y,X), !, g(Y).$

- ¿Cuáles son las respuestas si cambiamos la primera cláusula del predicado  $f/2$  por la siguiente? Justifique.

$f(a,b) :- !.$

**Ejercicio 4** [15 puntos]

Considere un escenario donde hay dos dados balanceados y tres urnas con bolas de colores: la primera tiene solamente bolas rojas, la segunda solamente bolas azules, y la tercera un tercio de bolas blancas, un tercio de bolas azules y un tercio de bolas rojas. Se lanzan los dados, y si la suma de ambos es 10, se elige una bola al azar de la primera urna; si la suma es menor que 5, se elige una bola al azar de la segunda urna; en otro caso, se elige una bola al azar de la tercera urna.

- Construya un program en Problog que permita calcular las probabilidades de sacar una bola roja, una bola azul o una bola blanca.
- ¿Cuál es la probabilidad de obtener una bola blanca si sabemos que el primer dado vale 4?  
¿Cómo se expresa esto en Problog?