

Práctico 4: Árboles SLD.

Ejercicio 1

Sea el siguiente programa lógico:

```
arco(a, b)
arco(b, c)
arco(b, d)
camino(X, Y) ← arco(X, Y)
camino(X, Y) ← arco(X, Z), camino(Z, Y)
```

- Construya los árboles SLD que se obtienen con el objetivo $\leftarrow \text{camino(a, W)}$ con las siguientes reglas de computación:
 - Seleccionando siempre el átomo de más a la izquierda.
 - Seleccionando siempre el átomo de más a la derecha.
- Indique las soluciones que se obtienen con una recorrida en profundidad del árbol SLD en los casos anteriores, si se selecciona primero la rama correspondiente a la cláusula que en el programa aparece:
 - en primer lugar.
 - en último lugar.
- ¿Qué sucede si la recorrida se hace en amplitud?

Ejercicio 2

Sea el siguiente programa:

```
hay_camino(a, b)
hay_camino(c, b)
hay_camino(X, Z) ← hay_camino(X, Y), hay_camino(Y, Z)
hay_camino(X, Y) ← hay_camino(Y, X)
```

- ¿Cuál sería intuitivamente su respuesta ante el objetivo $\leftarrow \text{hay_camino(a, c)}$?
- Suponiendo dados una regla de computación y un orden de elección de las ramas del árbol SLD, ¿es posible demostrar ese objetivo a partir del programa P utilizando una estrategia de búsqueda en profundidad?

Ejercicio 3

Sea el siguiente programa lógico:

```
p(d, e)
p(a, d)
p(b, c)
p(a, b)
p(9, 8)
q(X, Y) ← q(X, Z), p(Z, Y)
q(X, Y) ← p(X, Y)
```

- Suponga que la regla de computación elige el átomo de más a la derecha para la resolución. Dibuje los árboles de derivación SLD asociados a los dos siguientes objetivos:

- $\leftarrow q(a, e)$
- $\leftarrow q(a, x)$

- b) Suponga que el intérprete construye el árbol, asociando las ramas a las reglas en orden inverso a la aparición de éstas en el programa. Indique los valores para **X** (en el orden correspondiente) que devolvería un intérprete, según la regla de computación dada y una estrategia de recorrida DFS.

Ejercicio 4 [prueba 02]

- a) Sea el siguiente programa lógico:

```
sp([], [])
sp2([], [])
sp([X|Xs], Ys)      ← sp2(Xs, Ys)
sp2([X|Xs], [X|Ys]) ← sp(Xs, Ys)
```

Suponga que la regla de computación selecciona el átomo de más a la izquierda y que las cláusulas se toman según su orden de aparición. Dibuje el árbol de derivación SLD asociado al objetivo: $\leftarrow \text{sp}([14, 6, 28, 9], [6, 9])$.

- b) Sea el siguiente programa lógico:

```
p(7, 10)
p(5, 7)
p(6, 7)
p(8, 10)
p(9, 8)
p(22, 9)
p(35, 9)
q(X, Y)      ← p(X, Y)
q(X, Y)      ← p(Z, Y), q(X, Z)
```

Suponga que la regla de computación selecciona el átomo de más a la izquierda y que las cláusulas se toman según su orden de aparición.

Dibuje el árbol de derivación SLD asociados al objetivo: $\leftarrow q(A, 8)$. Indique los valores (en el orden correspondiente) que devolvería un intérprete para A según la regla de computación dada y una estrategia de recorrida DFS.

Ejercicio 5

Sea el siguiente programa:

```
arco(a, b)
arco(b, c)
arco(b, d)
camino(X, X)
camino(X, Y) ← arco(X, Y)
camino(X, Y) ← arco(X, Z), camino(Z, Y)
```

y el siguiente objetivo: $\leftarrow \text{camino}(X, Y), \text{camino}(Y, Z)$.

- ¿Es $\theta = \{X|a, Y|a, Z|a\}$ una respuesta correcta? ¿Es una respuesta computada?
- ¿Es $\rho = \{X|a, Y|d, Z|b\}$ una respuesta correcta? ¿Es una respuesta computada?
- Dé tres respuestas computadas.

Ejercicio 6

Sea los objetivos $G_1 \equiv \leftarrow q(X, a)$ y $G_2 \equiv \leftarrow q(a, X)$, y el siguiente programa lógico:

```

p(1, g(a))
p(f(a), d)
p(f(b), g(c))
p(g(Y), f(a))

q(f(1), a)
q(X, Y) ← q(X, Z), p(f(Z), Y)
q(X, Y) ← p(f(X), g(Y))

```

- Dibuje los árboles de derivación SLD asociados a los objetivos G_1 y G_2 , eligiendo el átomo de más a la derecha como regla de computación.
- ¿Existen respuestas correctas pero no computadas en la parte (a)? Justifique.
- Sean las sustituciones: $\theta = \{X|a, Y|f(Z), Z|Y\}$ y $\sigma = \{X|b, Y|Z, Z|g(X)\}$. Calcule $\theta \circ \sigma$ y $\sigma \circ \theta$.

Ejercicio 7 [prueba 04]

Sea el siguiente programa lógico:

```

p(f(X), f(X))
p(d, f(e))
p(f(a), d)
p(f(b), c)
p(a, f(b))
q(X, Y) ← p(f(Z), Y), q(X, Z)
q(X, Y) ← p(X, f(Y))

```

y los siguientes objetivos: $G_1 \equiv \leftarrow q(X, a)$, $G_2 \equiv \leftarrow q(a, X)$ y $G_3 \equiv \leftarrow q(X, X)$. Suponga que la regla de computación elige el átomo de más a la izquierda para la resolución.

- Dibuje los árboles de derivación SLD asociados a los tres objetivos.
- Sea $\theta_1 = \{X/b\}$ y $\theta_2 = \varepsilon$. Para cada objetivo, indique si estas son respuestas correctas o computadas. Justifique.
- Suponga que el intérprete construye el árbol asociando las ramas a las reglas en orden inverso a la aparición de éstas en el programa. Indique los valores para **X** (en el orden correspondiente) que devolvería un intérprete para cada objetivo, según la regla de computación dada y una estrategia de recorrida DFS.
- ¿Cuál sería su respuesta en el punto anterior si el intérprete construye el árbol asociando las ramas en el orden de aparición de éstas en el programa?

Ejercicio 8

Encuentre un programa lógico P y un objetivo G tales que todo árbol SLD para $P \cup \{G\}$ tiene dos ramas exitosas, pero una búsqueda en profundidad nunca encontrará ambas soluciones sin importar la regla de computación utilizada e inclusive si las cláusulas del programa pueden ser reordenadas dinámicamente en cada «paso».