



## Práctica 0

1. Dado el conjunto  $D = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ , y la relación  $R \subseteq D \times D$  dada por

$$R = \{(1, 3), (1, 4), (2, 6), (4, 5), (6, 3)\}$$

Dar todos los elementos de la clausura reflexivo-transitiva de  $R$ .

2. Dada la siguiente gramática libre de contexto:

$$G = (\{E, E_p, V, I, D\}, \{+, -, *, /, (, ), x, y, z, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}, P, E)$$

donde  $P$  consiste de las producciones:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + E \mid E - E \mid E * E \mid E / E \mid E_p \\ E_p &\rightarrow V \mid I \mid (E) \\ V &\rightarrow x \mid y \mid z \\ I &\rightarrow DI \mid D \\ D &\rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \end{aligned}$$

Dibujar el árbol de parseo de las siguientes expresiones, siempre y cuando sea posible.

- $1 + x$
  - $42 * x - z$
  - $(13 + 7 * x * (y - 123))$
  - $(1$
3. Dada la siguiente gramática de la sintaxis concreta con símbolo inicial  $t$

$$\begin{aligned} t &::= v \mid \text{'if ' } t \text{' then ' } t \text{' else ' } t \\ v &::= \text{'true' } \mid \text{'false' } \end{aligned}$$

Dar árboles de parseo correspondientes a las cadenas:

- `'true'`
  - `'if true then false else false'`
  - `'if if true then false else false then true else false'`
4. Dada la gramática libre de contexto

$$G = (\{E, V\}, \{+, *, (, ), x, y, z\}, P, E)$$

donde  $P$  consiste de las producciones:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + E \mid E * E \mid V \mid (E) \\ V &\rightarrow x \mid y \mid z \end{aligned}$$

- Probar que la gramática es ambigua.
- Dar una gramática equivalente que resuelva la ambigüedad mediante la precedencia usual entre la multiplicación y la suma.

5. Un conjunto de términos se puede definir de diferentes maneras. Una manera usual de definirlos es *inductivamente*, como el conjunto más chico que cumple ciertas propiedades de clausura. Otra manera es darlos en forma más concreta, mediante el *límite* de una familia de conjuntos, en la que se va incrementando el tamaño de los términos definidos, dando un procedimiento para generar los diferentes términos. En este ejercicio se propone probar que éstas son dos maneras de ver el mismo conjunto.

Se define un conjunto de términos  $\mathcal{T}$  como el menor conjunto tal que

- A.  $\{\text{true}, \text{false}, 0\} \subseteq \mathcal{T}$ ;
- B. si  $t_1 \in \mathcal{T}$ , entonces  $\{\text{succ } t_1, \text{pred } t_1, \text{iszero } t_1\} \subseteq \mathcal{T}$ ;
- C. si  $t_1 \in \mathcal{T}, t_2 \in \mathcal{T}$ , y  $t_3 \in \mathcal{T}$ , entonces  $\text{if } t_1 \text{ then } t_2 \text{ else } t_3 \in \mathcal{T}$

y el conjunto  $\mathcal{S}$  como la unión de una familia de conjuntos  $\mathcal{S} = \bigcup_{i \in \mathbb{N}} S_i$ , donde, para cada  $i \in \mathbb{N}$  definimos el conjunto  $S_i$  como:

$$\begin{aligned} S_0 &= \emptyset \\ S_{i+1} &= \{\text{true}, \text{false}, 0\} \\ &\quad \cup \{\text{succ } t_1, \text{pred } t_1, \text{iszero } t_1 \mid t_1 \in S_i\} \\ &\quad \cup \{\text{if } t_1 \text{ then } t_2 \text{ else } t_3 \mid t_1, t_2, t_3 \in S_i\} \end{aligned}$$

1. ¿Cuántos elementos tiene  $S_3$ ?
2. Probar que para todo  $i \in \mathbb{N}$ , tenemos que  $S_i \subseteq S_{i+1}$ .
3. Probar que  $\mathcal{T} = \mathcal{S}$ .