Entrega 1

José Antonio Álvarez

13. - Dados dos homomorfismos $f : A \to B, g : A \to B$, se dice que son iguales si f(x) = g(x), $\forall x \in A$. Existe un procedimiento algoritmico para comprobar si dos homomorfismos son iguales?

Expresando $x = a_1...a_n$ con $a_i \in A, \forall i \in \{1, ..., n\}$:
$f(x) = g(x) \leftrightarrow f(a_1...a_n) = g(a_1...a_n) \leftrightarrow f(a_1)...f(a_n) = g(a_1)...g(a_n) \leftrightarrow f(a_i) = g(a_i) \forall i \in \{1, ..., n\}$.
Es decir, a nivel algorítmico basta con verificar que $f(a) = g(a), \forall a \in A$. Para saber si los los homomorfismos son iguales. Cabe destacar que A es finito, por lo que este algoritmo siempre es implementable.

16. - Dada la gramática $G = (\{S, A\}, \{a, b\}, P, S)$ donde $P = \{S \to abAS,$ $abA \to baab, S \to a, A \to b\}$. Determinar el lenguaje que genera.

El lenguaje generado es el siguiente:
$L(G) = \{u_1...u_n a : u_i \in \{abb, baab\}, \forall i \in \{1, ..., n\}, n \geq 1\}$

17. - Sea la gramática $G = (V, T, P, S)$ donde:

- **V = {<numero>, <digito>}**
- **T = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}**
- **S = <numero>**
- **Las reglas de producción P son:**
  - **<numero>→ <numero><digito>**
  - **<numero>→ <digito>**
  - **<digito>→ 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9**

Determinar el lenguaje que genera.

El lenguaje generado por esta gramática es el siguiente:
$L(G) = \{n_1, ..., n_m : n_i \in \{0, ..., 9\}, \forall i \in \{1, ..., m\}, m \geq 1\}$

18. - Sea la gramática $G = (A, S, a, b, S, P)$ donde las reglas de producción son:

- **S → aS**
- **S → aA**
- **A → bA**

- **A → b**

Determinar el lenguaje generado por la gramática

El lenguaje generado por esta gramática es el siguiente:
$L(G) = \{a^i b^j : i, j \geq 1\}$

19. - Encontrar si es posible una gramática lineal por la derecha o una gramática libre del contexto que genere el lenguaje L supuesto que $L \subset \{a, b, c\}*$ y verifica:

1. **$u \in L$ si y solamente si verifica que u no contiene dos simbolos b consecutivos.**
2. **$u \in L$ si y solamente si verifica que u contiene dos simbolos b consecutivos.**
3. **$u \in L$ si y solamente si verifica que contiene un número impar de simbolos c.**
4. **$u \in L$ si y solamente si verifica que no contiene el mismo número de simbolos b que de simbolos c.**

1. La gramática G_1 libre del contexto que genera dicho lenguaje será $G_1 = (\{S, X\}, \{a, b, c\}, P, S)$, donde las reglas de producción P son las siguientes:

- S → aS|bX|cS|ε
- X → aS|cS|ε

2. La gramática G_2 libre del contexto que genera dicho lenguaje será $G_2 = (\{S, X, Y\}, \{a, b, c\}, P, S)$, donde las reglas de producción P son las siguientes:

- S → aS|bX|cS
- X → aS|bY|cS
- Y → aY|bY|cY|ε

3. La gramática G_3 libre del contexto que genera dicho lenguaje será $G_3 = (\{S, X\}, \{a, b, c\}, P, S)$, donde las reglas de producción P son las siguientes:

- S → aS|bS|cX
- X → aX|bX|cS|ε

4. La gramática G_4 libre del contexto que genera dicho lenguaje será $G_4 = (\{S, S_1, S_2, X, B, C\}, \{a, b, c\},$
donde las reglas de producción P son las siguientes:

- S → $S_1|S_2$
- S_1 → B|BS

- $S_2 \rightarrow$ C|CS
- B $\rightarrow$ aB|bX|cBB
- C $\rightarrow$ aC|bCC|cX
- X $\rightarrow$ aX|bC|cB|ε