UNIVERSIDAD DE GRANADA

/ UGR / decsai

Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

MODELOS DE COMPUTACIÓN
Relación de problemas IV

1. Determinar si la siguiente gramática es ambigua y si el lenguaje generado es inherentemente ambiguo:

$$S \to A_1, A_2$$
$$A_1 \to aA_1b, aA_1, \epsilon$$
$$A_2 \to aA_2b, A_2b, \epsilon$$

2. Sea la gramática:

$$S \to aSA, \quad S \to \epsilon, \quad A \to bA, \ z \quad A \to \epsilon$$

   a. Demostrar que es ambigua
   b. Dar una expresión regular para el lenguaje generado.
   c. Construir una gramática no ambigua que genere el mismo lenguaje

3. Describe el lenguaje generado por la siguiente gramática G = ({S;A}; {a; b}; P; S), con

$$P = \{S \to aAa, S \to bAa, A \to aAa, A \to bAa, A \to \epsilon\}$$

- Demuestra que el lenguaje generado por la gramática no es regular, pero si independiente del contexto,
- Normaliza la gramática G en la Forma Normal de Greibach, y determina todas las derivaciones más a la izquierda para la cadena ab^2a^5.

4. Obtener la forma normal de Greibach para la siguiente gramática:

$$< \{S_1; S_2; S_3\}; \{a; b; c; d; e\}; S_1; P >$$

Donde
$P = \{S_1 \to S_1S_2c, S_3, S_3bS_3; S_2 \to S_1S_1, d; S_3 \to S_2e\}$

5. Considera la gramática G = (V; T; S; P) donde V = {< expresion >;< identificador >}; T = {a; b; c; d; -}; S =< expresion >; y P contiene las siguientes producciones:

< expresion >→< identificador >
< expresion >→< identificador > - < expresion >
< expresion >→< expresion > - < identificador >
< identificador >→ a; b; c; d

- demuestra que esta gramática no puede ser empleada para describir un posible lenguaje de programación, teniendo en cuenta que que la sustración no es una operación conmutativa, y que (a - b) - d <> a - (b - d),
- ¿es ambigua la gramática G?

- ¿es la ambigüedad inherente al lenguaje generado por G ? Justifica adecuadamente la respuesta.
- ¿es posible modificar G de manera que la nueva gramática pueda ser usada para generar el lenguaje de las expresiones aritméticas correctas con el operador de resta?

6. Dada la gramática

$$S \rightarrow A;\ S \rightarrow B;\ A \rightarrow aaA;\ A \rightarrow \varepsilon$$
$$B \rightarrow aaaB;\ B \rightarrow \varepsilon$$

- Demostrar que es ambigua
- Construir un autómata finito determinístico que acepte el mismo lenguaje
- Construir una gramática lineal por la derecha, a partir del autómata determinístico, que genere el mismo lenguaje,
- Demostrar que la gramática resultante no es ambigua

7. Dar una gramática libre de contexto no ambigua que genere el lenguaje $L = \{a^i b^j a^k b^l : (i = j) \text{ ó } (k = l)\}$
8. Determinar cuáles de las siguientes gramáticas son ambiguas y, en su caso, comprobar si los lenguajes generados son inherentemente ambiguos:

$$a)\ S \rightarrow aSb|Sb|aS|a$$

$$b)\ S \rightarrow aaS|aaaS|a$$

$$c)\ S \rightarrow aS|aSb|X$$
$$X \rightarrow Xa|a$$

9. Dar gramáticas libres de contexto o regulares (cuando sea posible) para los siguientes lenguajes sobre el alfabeto A = {a; b; c}:
   a. $L_1 = \{a^i b^j c^k : i <> j \text{ ó } j <> k\}$
   b. $L_2 = f(ab)^i(bc)^j : i; j>=0\}$
   c. $L_3 = \{a^i b^{i+j} c^j : i; j >= 0\}$
   d. L_4 definido como el conjunto de palabras que comienzan por aab y terminan por bbc y tales que estas dos subcadenas no aparecen nunca en el interior de la palabra (sólo están al principio y al final).
10. Pasar a forma normal de Greibach la gramática

$$S \rightarrow AAA, \quad S \rightarrow B$$
$$A \rightarrow aA, \quad A \rightarrow B$$
$$B \rightarrow \epsilon$$

11. Dada la gramática: $S \rightarrow 01S;\ S \rightarrow 010S;\ S \rightarrow 101S;\ S \rightarrow \varepsilon$; determinar si es ambigua. Construir un autómata finito determinista asociado y calcular la gramática lineal por la derecha que se obtiene a partir del autómata. ¿Es ambigua la gramática resultante?
12. Demostrar que la gramática: $S \rightarrow A1B;\ A \rightarrow 0A|\varepsilon;\ B \rightarrow 0B|1B|\varepsilon$ no es ambigua. Encontrar una gramática para el mismo lenguaje que sea ambigua y demostrar su ambigüedad.
13. Determina si los siguientes lenguajes son regulares o independientes del contexto. Encuentra una gramática que los genere.
   a. $L_1 = \{a^i b^j c^k \mid i; j >= 0; k < i + j\}$.
   b. $L_2 = \{ (ab)^i c^j d \mid j = i - 1; i >= 1\}$.

c. $L_3 = \{ab^icd^j \mid j = 2 * i; 1 <= i <= 10\}$.

Elige una de ellas que sea independiente del contexto y pásala a forma normal de Chomsky.

14. Dar gramáticas independientes del contexto que generen los siguientes lenguajes sobre el alfabeto A = {0; 1}:
    a. L_1: conjunto de palabras tal que si la palabra empieza por 0, entonces tiene el mismo número de 0s que de 1s.
    b. L_2: conjunto de palabras tal que si la palabra termina por 1, entonces tiene un número de 1s mayor o igual que el número de 0s.
    c. La intersección de L_1 y L_2.

15. Dadas las siguientes gramáticas determinar si son ambiguas y, en caso de que lo sean, determinar una gramática no ambigua que genere el mismo lenguaje:
    a. E → E +E|E * E|(E)|x|y (alfabeto de símbolos terminales {x; y;+; *; (;)} y símbolo inicial E).
    b. S → SS + | SS * |x|y (alfabeto de símbolos terminales {x; y;+; *; (;)} y símbolo inicial S).

16. Supongamos el conjunto de símbolos terminales T = {if; condicion; then; else; a := 1}, el alfabeto de variables V = {< SENT >;< IF - THEN >;< IF - THEN - ELSE >;< ASIG >}, y las producciones:

    < SENT >→< ASIG > | < IF - THEN > | < IF - THEN - ELSE >
    < IF - THEN > → if condition then < SENT >
    < IF - THEN - ELSE > → if condition then < SENT > else < SENT >
    < ASIG >→ a := 1

Suponiendo que el símbolo inicial es < SENT >, demostrar que la gramática es ambigua. Dar una gramática no ambigua que genere el mismo lenguaje.

17. Sea $L = \{0^i1^j \mid i <> j; 2i <> j\}$. Demostrar que L es independiente del contexto.
18. Sobre el alfabeto {0; 1} dar una gramática que genere todas las palabras en las que el número de 0s es el doble que el de 1s.