## MODELOS DE COMPUTACIÓN

### RELACION DE PROBLEMAS 1 bis

Calcula, de forma razonada, gramáticas que generen cada uno de los siguientes lenguajes:

#### SENCILLOS

- a)  $\{u \in \{0,1\}^* \text{ tales que } |u| \le 4\}$
- b) Palabras con 0's y 1's que no contengan dos 1's consecutivos y que empiecen por un 1 y que terminen por dos 0's.
- c) El conjunto vacío.
- d) El lenguaje formado por los números naturales.
- e)  $\{a^n \in \{a,b\}^* \text{ con } n \ge 0\} \cup \{a^n b^n \in \{a,b\}^* \text{ con } n \ge 0\}$
- $f) \ \{a^n b^{2n} c^m \{a,b,c\}^* \ {\rm con} \ n,m>0\}$
- $g) \{a^n b^m a^n \in \{a, b\}^* \text{ con } m, n \ge 0\}$
- $h)\,$  Palabras con 0's y 1's que contengan la subcadena 00 y 11.
- i) Palíndromos formados con las letras a y b.

### ■ DIFICULTAD MEDIA

- a)  $\{uv \in \{0,1\}^* \text{ tales que } u^{-1} \text{ es un prefijo de } v\}$
- b)  $\{ucv \in \{a, b, c\}^* \text{ tales que } u \text{ y } v \text{ tienen la misma longitud}\}$
- c)  $\{u1^n \in \{0,1\}^* \text{ donde } |u| = n\}.$
- d)  $\{a^nb^na^{n+1} \in \{a,b\}^* \text{ con } n \geq 0\}$  (mirar transparencias de teoría)

### ■ DIFÍCILES

- a)  $\{a^n b^m c^k \text{ tales que } k = m + n\}$
- b) Palabras que son múltiplos de 7 en binario.

### • EXTREMADAMENTE DIFÍCILES (no son libres de contexto)

- a)  $\{ww \text{ con } w \in \{0,1\}^*\}$
- b)  $\{a^{n^2} \in \{a\}^* \text{ con } n \ge 0\}$
- c)  $\{a^p \in \{a\}^* \text{ con } p \text{ primo}\}$
- d)  $\{a^n b^m \in \{a, b\}^* \text{ con } n \le m^2\}$

# SENCILLOS

 $a) \ \{u \in \{0,1\}^* \text{ tales que } |u| \leq 4\}$ 

$$5 \longrightarrow \times \times \times \times \times \longrightarrow 0/1/\epsilon$$

b) Palabras con 0's y 1's que no contengan dos 1's consecutivos y que empiecen por un 1 y que terminen por dos 0's.

$$S \longrightarrow 1 \times 00$$

$$X \longrightarrow E \mid 0Y$$

$$Y \longrightarrow 0Y \mid 1 \neq \mid E$$

$$Z \longrightarrow 0Y \mid E$$

c) El conjunto vacío.

$$S \longrightarrow S$$

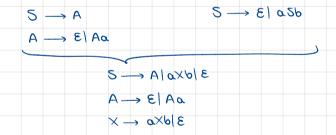
d) El lenguaje formado por los números naturales.

$$S \longrightarrow AB$$

$$B \longrightarrow 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9$$

$$A \longrightarrow AB|E$$

e)  $\{a^n \in \{a,b\}^* \text{ con } n \ge 0\} \cup \{a^n b^n \in \{a,b\}^* \text{ con } n \ge 0\}$ 



 $f) \ \{a^n b^{2n} c^m \{a,b,c\}^* \ {\rm con} \ n,m>0\}$ 

$$S \longrightarrow a \times bbcC$$

$$\times \longrightarrow a \times bb \mid \mathcal{E}$$

$$C \longrightarrow cC \mid \mathcal{E}$$

 $g) \ \{a^nb^ma^n \in \{a,b\}^* \ \mathrm{con} \ m,n \geq 0\}$ 

$$S \longrightarrow aSa \mid B$$

$$B \longrightarrow bB \mid E$$

h) Palabras con 0's y 1's que contengan la subcadena 00 y 11.

$$S \longrightarrow \times 00 \times 14 \times |\times 14 \times 00 \times \times \times \times 00 \times |\times 14 \times |\times 14 \times 00 \times \times \times 00 \times |\times 14 \times |\times 14 \times 00 \times \times \times 00 \times |\times 14 \times |\times 14 \times 00 \times |\times 14 \times |\times$$

i) Palíndromos formados con las letras a y b.

# DIFICULTAD MEDIA

a)  $\{uv \in \{0,1\}^* \text{ tales que } u^{-1} \text{ es un prefijo de } v\}$  Este cayó en un examen

S --> AB

A --> DADIJAJIE

B → 08/18/E

b)  $\{ucv \in \{a,b,c\}^* \text{ tales que } u \text{ y } v \text{ tienen la misma longitud}\}$ 

$$S \longrightarrow \times S \times |c|$$

X -> alble

c)  $\{u1^n \in \{0,1\}^* \text{ donde } |u| = n\}.$ 

 $d)\ \{a^nb^na^{n+1}\in\{a,b\}^*\ {\rm con}\ n\geq 0\}$  (mirar transparencias de teoría)

$$Cb \rightarrow bC$$

$$Ca \rightarrow aa$$

# DIFÍCILES

a)  $\{a^n b^m c^k \text{ tales que } k = m + n\}$ 

$$Cc \rightarrow cc$$

b) Palabras que son múltiplos de 7 en binario.