

# Problemas sobre gramáticas incontextuales

Elvira Mayordomo, Jorge Bernad, Universidad de Zaragoza

1. Encontrar una gramática regular para los siguientes lenguajes:

- 1)  $a^*b + a$
- 2)  $a^*b + b^*a$
- 3)  $(a^*b + b^*a)^*$

2. Encontrar una gramática incontextual para cada uno de los siguientes lenguajes:

- 1)  $\{a^m b^n \mid m \geq n\}$
- 2) (difícil)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ tiene exactamente el doble de } a\text{s que de } b\text{s}\}$
- 3)  $\{a^m b^n \mid n \leq m \leq 2n\}$
- 4)  $\{a^m b^n c^p d^q \mid m + n \geq p + q\}$
- 5)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R\}$
- 6)  $\{ww^R \mid w \in \{0, 1\}^*\}$
- 7) (difícil) El lenguaje de todas las palabras sobre  $\{a, b\}$  tales que cada prefijo tiene al menos tantas  $a$ s como  $b$ s
- 8)  $\{a^i b^i c^j d^j \mid i, j \geq 1\}$
- 9)  $\{a^i b^j b^i a^j \mid i, j \geq 0\}$
- 10)  $\{0^m 1^n \mid m > n \geq 0\}$
- 11)  $\{a^i b^j c^k \mid i \neq j \text{ ó } j \neq k\}$
- 12) **(Examen)**  $\{a^k b^r a^m \mid m = k + r\}$
- 13)  $\{a^n b^m \mid 1 \leq n \leq 2m\}$
- 14)  $\{0^i 1^j 2^k \mid i = j \text{ ó } j = k\}$
- 15)  $\{0^n 1^m \mid m = n \text{ ó } m = 2n\}$
- 16)  $\{a^i b^j \mid i \neq j \text{ y } i \neq 2j\}$
- 17) (difícil) El conjunto de todas las palabras sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$  con igual número de ceros que de unos
- 18)  $a^* c^* b^* + (a^* d)^* c b^*$
- 19)  $a^* b a^* a b^*$
- 20)  $a((ab)^* c b^*)^* + a(ab a b c b^*)^* a^*$

- 21)  $(a + b + c)^* - \{a^k b^k c^k \mid k > 0\}$
- 22)  $(a + b)^* - \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$
- 23) El lenguaje de las palabras de  $a^+ b^+ a^+ b^+$  con el mismo número de *a*es que de *b*es
- 24)  $\{0^i 1^j a 2^i \mid i, j \geq 1\} \cup \{0^i 1^j b 2^j \mid i, j \geq 1\}$
- 25)  $\{a^i b^j c^k a^i \mid i \geq 1, j \geq k \geq 1\}$
- 26)  $\{a^n b^n c^m d^m \mid n, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \mid n, m \geq 1\}$
- 27)  $\{a^i b^j c^k d^l \mid i = k \text{ ó } j = l\}$
- 28)  $\{a^{i+3} b^{2i+1} \mid i \geq 0\} \cup \{a^{2i+1} b^{3i} \mid i \geq 0\}$
- 29) **(Examen)**  $\{a^i b^j c^k d^r \mid i + j = k + r\}$
- 30) **(Examen)**  $\{a^m b^n \mid m > n\} \cup \{b^m a^n \mid m > n\}$
- 31) **(Examen)**  $\{a^i b^j c^j d^k e^k f^i \mid i, j, k \geq 0\}$
- 32) **(Examen)**  $\{w 0^n \mid w \in \{0, 1\}^*; |w| = n; n \geq 1\}$