

Primer Certamen

Introducción a la Informática Teórica

5 de mayo de 2007

1. Construya un DFA sobre $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ para strings que comienzan con 01 y no terminan en 12. (10 puntos)
2. Construya un PDA que acepte $\{a^n b a^{3n} : n \geq 1\}$ sobre $\Sigma = \{a, b\}$. Explique su construcción. (15 puntos)
3. Construya una gramática de contexto libre sobre $\Sigma = \{ (,), <, >, [,] \}$ que genere strings de paréntesis balanceados (o sea, [balancea con], < balancea con >, etc). (15 puntos)
4. Determine cuáles de los siguientes conjuntos son regulares. Justifique sus respuestas.
 - a) $\{a^m b^{2n} c^{m+n} : n, m \leq 10\}$
 - b) $\{0^{3i} 1^{2j} 2^k : i, j, k \geq 1\}$
 - c) $\{\sigma : \sigma \text{ contiene el mismo número de } a \text{ y de } b\}$
 - d) $\{a^k b^{k^2} : k \geq 0\}$(25 puntos)
5. Demuestre que los lenguajes de contexto libre son cerrados respecto de las “operaciones regulares” (unión, concatenación y estrella de Kleene)
Pista: Suponga dados los lenguajes \mathcal{L}_1 y \mathcal{L}_2 sobre Σ vía gramáticas de contexto libre que no tienen no-terminales en común, y explique cómo construir gramáticas para $\mathcal{L}_1 \cdot \mathcal{L}_2$, $\mathcal{L}_1 \cup \mathcal{L}_2$ y \mathcal{L}_1^* (20 puntos)
6. Dadas dos expresiones regulares R y S sobre algún alfabeto Σ , que denotan lenguajes \mathcal{L}_R y \mathcal{L}_S respectivamente, explique en algún detalle cómo respondería las siguientes preguntas. Para sus explicaciones puede invocar los algoritmos y construcciones vistas en clase. No interesa un método eficiente en cada caso, sólo un método efectivo para responder a la consulta.
 - a) $\mathcal{L}_R = \mathcal{L}_S$
 - b) \mathcal{L}_R es finito, vacío, infinito
 - c) $\sigma \in \mathcal{L}_R$, donde $\sigma \in \Sigma^*$(30 puntos)