

# Tarea 2

Curso: Introducción a Teoría de la Computación  
Profesores: Sergio Rajsbaum y Ricardo Strausz. Ayudante: Paulina

Fecha: Marzo 7, 2006; entregar marzo 28

- **Se puede entregar en equipos de a lo más dos personas, pero cada una debe entregarla por separado, indicando el nombre de la otra persona**
  - **Explica en detalle todas tus respuestas**

1. Máquina de  $k$ -cintas.
  - (a) Define la clase de lenguajes aceptados por una máquina de  $k$ -cintas en tiempo polinomial.
  - (b) Demuestra que esta clase es igual a  $\mathbf{P}$ , la clase de lenguajes aceptados en tiempo polinomial por una MT.
2. Demuestra que si  $q(n)$  es un polinomio y  $\Gamma$  un alfabeto finito, entonces  $q(n)|\Gamma|^{q(n)} \in O(2^{p(n)})$  para algún polinomio  $p(n)$ .
3. Considera un lenguaje  $L \in \mathbf{P}$ . ¿Para qué lenguajes  $L' \in P$  se cumple que  $L' \alpha L$ ? Donde  $\alpha$  es una transformada polinomial. (demuestra)
4. Recuerda que  $\alpha$  induce un orden parcial entre clases de equivalencia inducidas por  $\alpha$ . Demuestra que  $\mathbf{P}$  es la menor clase y **NP-completos** es la mayor dentro de  $\mathbf{NP}$ . (en realidad  $\mathbf{P}$  no es una clase inducida por  $\alpha$ , a menos que se le defina sin incluir al lenguaje vacío y al total.)
5. El *espacio* que utiliza una MT que siempre termina se define de manera similar al tiempo, excepto que en lugar de fijarse en cuantos pasos ejecuta la MT, se fija uno en cuantas celdas de la cinta visita.
  - (a) Define en detalle **PSPACE**, la clase de lenguajes aceptados en espacio polinomial. (la clase de lenguajes aceptados en tiempo exponencial,  $O(2^{p(n)})$  para algún polinomio  $p(n)$ , es **EXPTIME**).
  - (b) Demuestra en detalle:  $\mathbf{P} \subseteq \mathbf{NP} \subseteq \mathbf{PSPACE} \subseteq \mathbf{EXPTIME}$ . Nota: se sabe que  $\mathbf{P} \subset \mathbf{EXPTIME}$  por lo que al menos una de las 3 inclusiones es estricta.