FUNDAMENTOS DE TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN 2025
Trabajo Práctico Nro 7

Comentario: Hacer mínimamente los ejercicios 1, 2, 3, 4 y 6. De todos modos, los restantes no revisten mucha dificultad.

Ejercicio 1. Responder breve y claramente:

a. ¿Por qué en la complejidad espacial se utilizan MT con una cinta de entrada de sólo lectura?
b. ¿Por qué si una MT tarda tiempo poly(n) entonces ocupa espacio poly(n), y si ocupa espacio poly(n) puede llegar a tardar tiempo exp(n)?
c. ¿Por qué los lenguajes de la clase LOGSPACE son tratables?

Ejercicio 2. Describir la idea general de una MT M que decida el lenguaje L = $\{a^n b^n \mid n \geq 1\}$ en espacio logarítmico. *Ayuda: basarse en el ejemplo mostrado en clase*.

Ejercicio 3. Describir la idea general de una MT M que decida el lenguaje SAT en espacio polinomial. *Ayuda: la generación y la evaluación de una asignación de valores de verdad se pueden efectuar en tiempo polinomial.*

Ejercicio 4. Justificar por qué el lenguaje QSAT no pertenecería a P ni a NP. *Ayuda: ¿qué forma tienen los certificados asociados a QSAT?*

Ejercicio 5. Probar que NP $\subseteq$ PSPACE. *Ayuda: Si L pertenece a NP, entonces existe una MT M_1 capaz de verificar en tiempo poly(|w|) si una cadena w pertenece a L, con la ayuda de un certificado x de tamaño poly(|w|). De esta manera, existe también una MT M_2 que decide L en espacio poly(|w|), sin la ayuda de ningún certificado.*

Ejercicio 6. Supongamos que existe una MT M de tiempo polinomial que, dado un grafo G, devuelve un circuito de Hamilton de G si existe o responde no si no existe. Describir la idea general de una MT M´ que, utilizando M, decida en tiempo polinomial si un grafo G tiene un circuito de Hamilton. *Ayuda: basarse en el ejemplo mostrado en clase con FSAT y SAT.*

Ejercicio 7. Sea la MTP M que definimos en clase para decidir probabilísticamente el lenguaje MAYSAT = {φ | φ es una fórmula booleana satisfactible por más de la mitad de las posibles asignaciones de verdad}. Hemos indicado que para toda φ, si φ ∈ MAYSAT entonces M la acepta con probabilidad > 1/2, y si φ ∉ MAYSAT entonces M la rechaza con probabilidad ≥ 1/2. Precisando más la primera probabilidad: asumiendo que M tarda p(n), si φ ∈ MAYSAT entonces M la acepta con probabilidad $\geq 1/2 + 1/2^{p(n)}$. Explicar por qué. *Ayuda: en tiempo p(n), M puede producir $2^{p(n)}$ computaciones posibles, y entonces, ¿cuántas son de aceptación como mínimo si φ ∈ MAYSAT?*

Ejercicio 8. Considerando el ejemplo de computación cuántica mostrado en clase, indicar los resultados posibles cuando en lugar de arrancar con el estado inicial 00, la computación arranca con:

a. El estado inicial 01.
b. El estado inicial 10.
c. El estado inicial 11.