



Normas para la realización del examen:

Duración: 3:00 horas

- Los alumnos que tengan evaluación global tienen que responder las preguntas 1-10. El resto, las preguntas 1-8 (examen de teoría) y opcionalmente el problema 9 cuya calificación contaría como una nota de clase.

◁ Ejercicio 1 ▷ Decidibilidad

[2 puntos]

Determinar cuales de los siguientes problemas son decidibles, semidecidibles o no semidecidibles (se supone que las MTs, y el autómata con pila tienen a $\{0, 1\}$ como alfabeto de referencia)

- Dadas dos MTs M_1 y M_2 , determinar si $L(M_1) \subseteq L(M_2)$.
- Dada una MT M y una palabra de entrada u , determinar si en el cálculo asociado, no se usan más de $2|x|$ casillas (se supone que una casilla es usada cuando forma parte de la palabra de entrada o la MT se posiciona sobre ella).
- Dado un autómata con pila no determinista y una palabra de entrada, determinar si el autómata acepta la palabra.
- Dada una MT M , determinar si existe una palabra aceptada de longitud menor o igual que 20.

Justifica las respuestas.

◁ Ejercicio 2 ▷ Máquinas de Turing. Espacio Logarítmico

[1 punto]

Describe una MT que en espacio logarítmico lea una palabra $u \in \{0, 1\}^*$ y determine si esa palabra es de la forma uw donde $w \in \{0, 1\}^*$.

◁ Ejercicio 3 ▷ Tesis de Church-Turing

[1 punto]

Escribir un programa Post-Turing que para una palabra de entrada u calcula una palabra igual que u eliminando todas las apariciones de la subcadena 011. Nota: sólo hay que eliminar las subcadenas que aparezcan en la palabra de entrada original, no importando que aparezca de nuevo esta subcadena en la palabra resultante.

◁ Ejercicio 4 ▷ Espacio Logarítmico No-Determinista

[1 punto]

Da un algoritmo que en espacio logarítmico no-determinista resuelve el problema de búsqueda de caminos en grafos dirigidos.

◁ Ejercicio 5 ▷ Complejidad de Algoritmos Aproximados

[1 punto]

Para el problema del mínimo cubrimiento por vértices, da un algoritmo polinómico con razón de eficacia $\delta = 2$. Justifica la respuesta.

◁ Ejercicio 6 ▷ NP-completitud

[1 punto]

¿Cómo se demuestra que el problema de la mochila es NP-completo sabiendo que el problema de la partición lo es?

◁ Ejercicio 7 ▷ Clases FNPT

[1 punto]

Define la clase **FNPT**. Da dos ejemplos de problemas que estén en esta clase y que no se haya demostrado que estén en **FP**.

◁ Ejercicio 8 ▷ Clases de Complejidad

[2 puntos]

- Si un problema está en **NP**, ¿qué podemos afirmar sobre su complejidad en tiempo determinista? Justifica brevemente la respuesta.
- ¿Si un problema se puede resolver con complejidad $f(n)$ en tiempo en una máquina multicinta, ¿qué podemos afirmar sobre su complejidad en una MT de una cinta? Justifica de forma breve la respuesta.

◁ Ejercicio 9 ▷ Ejercicio Prácticas - Evaluación Global

[Prácticas: 5 puntos]

Demostrar que el siguiente problema es NP-completo:

Subgrafo común maximal Dados los grafos $G_1 = (V_1, E_1), G_2 = (V_2, E_2)$, y un entero positivo K , ¿existen subconjuntos $E'_1 \subseteq E_1$ y $E'_2 \subseteq E_2$ tales que $|E'_1| = |E'_2| \geq K$ y tal que los dos subgrafos $G'_1 = (V_1, E'_1)$ y $G'_2 = (V_2, E'_2)$ son isomorfos?

◁ Ejercicio 10 ▷ Ejercicio Prácticas - Evaluación Global

[Prácticas: 5 puntos]

Demostrar que si L está en **P**, entonces L^* también está en **P**.