



Normas para la realización del examen:

Duración: 2 horas

- Hay que realizar las preguntas 1-9, cada una vale 1 punto excepto la 1 que vale 2.

---

◁ Ejercicio 1 ▷ Decidibilidad

[2 puntos]

Determinar cuales de los siguientes problemas son decidibles, semidecidibles o no semidecidibles (se supone que las MTs tienen a  $\{0, 1\}$  como alfabeto de referencia). Justifica las respuestas.

1. El problema de las correspondencias de Post con un alfabeto de cardinalidad mayor o igual a 2.
2. Dada una gramática independiente del contexto, determinar si es ambigua.
3. El problema de las correspondencias de Post con un alfabeto de cardinalidad 1.
4. Dadas dos MTs  $M_1$  y  $M_2$ , determinar si el lenguaje aceptado por  $M_1$  está incluido en el lenguaje aceptado por  $M_2$ .

---

◁ Ejercicio 2 ▷ Reducción

[1 punto]

En clase hemos visto 3 conceptos de reducibilidad: el que vimos en computabilidad, el de complejidad algorítmica, y la reducibilidad Turing. Enuncia estos conceptos incidiendo en las relaciones entre los mismos y sus diferencias.

---

◁ Ejercicio 3 ▷ Tesis de Church-Turing

[1 punto]

Supongamos el alfabeto  $A = \{a_0, a_1\}$ , realizar un programa con variables que contienen palabras que dada una palabra  $u$  tal que su valor  $Z(u) = n$  calcula la palabra  $v$  con  $Z(v) = n + 1$ . Nota: solo se puede usar la macro GOTO L.

---

◁ Ejercicio 4 ▷ Búsqueda de Caminos en Grafos

[1 punto]

¿Qué complejidad en espacio no determinista tiene el problema de la búsqueda de caminos en grafos? Explica de forma breve un algoritmo que justifique la respuesta.

---

◁ Ejercicio 5 ▷ NP Completitud

[1 punto]

Enuncia el problema de la mochila en versión de decisión. Explica brevemente cómo se comprueba que es NP-completo.

---

◁ Ejercicio 6 ▷ El Problema del Flujo Máximo

[1 punto]

Determinar cómo se puede resolver el problema de las parejas haciendo uso de un algoritmo que resuelva el problema del flujo máximo.

---

◁ Ejercicio 7 ▷ Clase CoNP

[1 punto]

Enuncia 3 problemas que conozcas que sean CoNP-completos.

---

◁ Ejercicio 8 ▷ Clases de Complejidad

[1 punto]

Define las clases NP y coNP haciendo uso de una relación binaria  $R(x, y)$  entre palabras de un alfabeto  $A$ . Pon un ejemplo de un problema NP y un problema de coNP expresados de acuerdo con esta definición.

---

◁ Ejercicio 9 ▷ Máquinas de Turing

[1 punto]

Explica brevemente cómo se puede simular una MT con  $k$  cintas, mediante una MT con una cinta. Si la MT con  $k$  cintas da del orden de  $T(n)$  pasos para una entrada de longitud  $n$ , ¿de qué orden será el número de pasos para la MT con una cinta que la simula?