Departamento de Tecnologías de la Información Área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial Modelos Avanzados de Computación

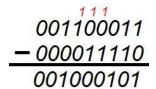
Modelos Avanzados de Computación Examen de febrero

EJERCICIO 1 (1.5 puntos)

Universidad

de Huelva

Considere la resta de números expresados en notación binaria.



- (a) Desarrolle un Autómata de Mealy que tome como entada dos números binarios y genere como salida la resta entre ambos números.
- (b) Desarrolle un Autómata de Moore que tome como entada dos números binarios y genere como salida la resta entre ambos números.

EJERCICIO 2 (1 punto)

Considere la siguiente gramática libre de contexto, expresada en Forma Normal de Chomsky, donde E es el símbolo inicial.

$E \rightarrow A L$	$Q \rightarrow parce$
$E \rightarrow id$	A o parab
$L \rightarrow E Q$	$C \rightarrow coma$
$Q \rightarrow C L$	

Verifique que la cadena "parab id coma parab id coma id parce parce" pertenece al lenguaje definido por la gramática por medio del algoritmo de Cocke-Younger-Kasami.

EJERCICIO 3 (2 puntos)

Diseñar una Máquina de Turing que tome como entrada una palabra formada por los símbolos del alfabeto {a,b} y devuelve la longitud de la palabra expresada en código binario. Por ejemplo, para la entrada (#ababbabb) devuelve el número 6 (#011bb).

NOTA: El número binario está escrito de izquierda a derecha, es decir, la cifra menos significativa a la izquierda.

EJERCICIO 4 (1 punto)

Sea $E_{\rm TM}$ el lenguaje formado por las cadenas $<\!\!M\!\!>$ tales que M es la codificación de una máquina de Turing que no reconoce ninguna entrada, es decir, cuyo lenguaje es el lenguaje vacío. Demuestre que el lenguaje $E_{\rm TM}$ es indecidible.

NOTA: Considere demostrado que los lenguajes A_{TM} (problema de la aceptación) y $HALT_{TM}$ (problema de la parada) son indecidibles.

EJERCICIO 5 (2 puntos)

Considere el modelo de computación de las funciones recursivas. Asuma que las siguientes funciones ya han demostrado ser recursivas primitivas: Suma(x,y), Producto(x,y), Potencia(x,y), Decremento(x), RestaAcotada(x,y), Signo(x), SignoNegado(x), Min(x,y), Max(x,y), And(x,y), Or(x,y), Not(x), Igual(x,y), Mayor(x,y), Menor(x,y), MayorOIgual(x,y), MenorOIgual(x,y), If(x,y,z).

Demuestre que la función Division(x,y), que calcula la división entera (x / y) es una función primitiva recursiva.

EJERCICIO 6 (1.5 punto)

- (a) ¿Qué es un problema NP-completo?
- (b) Enuncie el Teorema de Cook y Levin y describa brevemente su demostración.

EJERCICIO 7 (1 punto)

- (a) ¿Qué es un problema PSPACE?
- (b) ¿Qué es un problema NPSPACE?
- (c) Enuncie el Teorema de Savitch.