Departamento de Tecnologías de la Información

Área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Universidad de Huelva

Modelos Avanzados de Computación

Examen de febrero

EJERCICIO 1 (1.5 puntos)

Considere la resta de números expresados en notación binaria.

$$
\begin{array}{r}
{\scriptstyle 1\,1\,1} \\
001100011 \\
-\,000011110 \\
\hline
001000101
\end{array}
$$

(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 → A L	Q → **parce**
E → **id**	A → **parab**
L → E Q	C → **coma**
Q → 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 (#ababba~~bb~~) devuelve el número 6 (#011~~bb~~).

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_{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_{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.