



Apellidos:

SOLUCIÓN

Nombre:

Ejercicio 1:

Dada una gramática de tipo 2:

a) Definir derivación por la izquierda de una palabra.

Definir gramática ambigua.

b) Comprobar si es ambigua o no lo es la gramática:

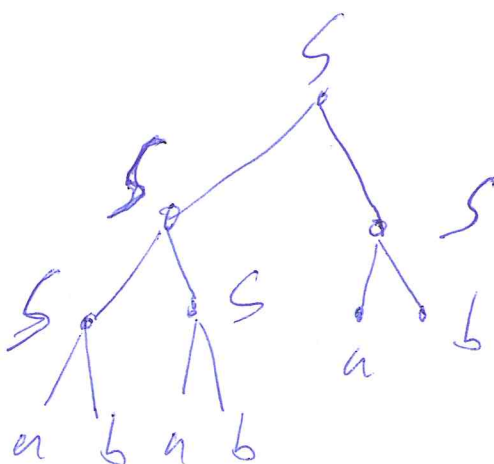
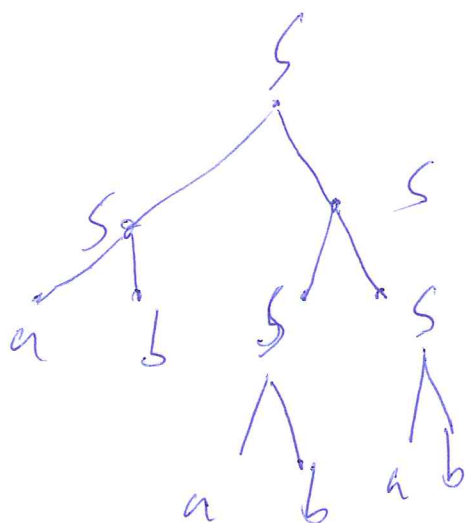
$G = \{ \Sigma_T = \{ a, b \}, \Sigma_N = \{ S \}, S, P \}$ con las siguientes producciones:

$$P \equiv \{ S ::= SS \mid ab \}$$

25 minutos

b) Una gramática es ambigua si existe al menos una palabra ambigua.

G es ambigua porque la palabra $x = ababab$ es ambigua, tiene dos árboles de derivación diferentes.





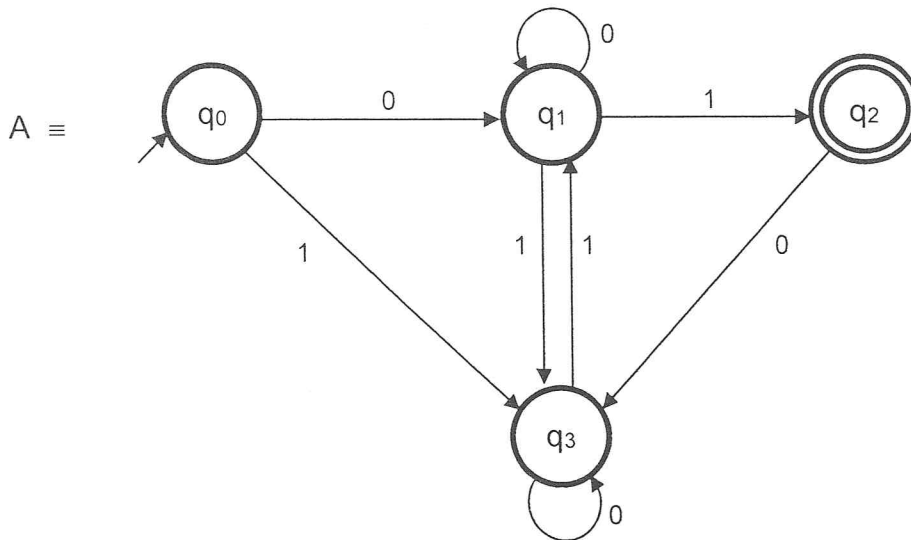
Apellidos:

SOLUCIÓN

Nombre:

Ejercicio 2:

Dado el autómata finito A, descrito mediante el siguiente diagrama de estados, obtener mediante ecuaciones características el lenguaje reconocido por dicho autómata.



25 minutos

$$X_0 = 0X_1 + 1X_3$$

$$X_3 = 0^*1X_1$$

$$X_1 = 0X_1 + 1X_2 + 1X_3$$

$$X_2 = 0X_3 + 1 = 00^*1X_1 + 1$$

$$X_2 = 0X_3 + 1$$

$$X_3 = 1X_1 + 0X_3$$

$$X_1 = 0X_1 + 100^*1X_1 + 1 + 10^*1X_1$$

$$X_1 = (0 + 100^*1 + 10^*1)X_1 + 1$$

$$X_1 = (0 + 100^*1 + 10^*1)^*1$$

$$X_0 = 0X_1 + 1X_3 = 0(0 + 100^*1 + 10^*1)^*1 + 10^*1(0 + 100^*1 + 10^*1)^*1 = L(A)$$



Apellidos:

SOLUCIÓN

Nombre:

Ejercicio 1:

Sea el Autómata a Pila, $AP1 = \{ \{ 0, 1 \}, \{ A_0, A \}, \{ q_0, q_1, q_2, q_3, q_4 \}, q_0, A_0, f, \emptyset \}$ que acepta por VACIADO DE PILA, y f definida mediante los 7 movimientos siguientes:

- 1) $f(q_0 \ 0 \ A_0) = (q_1 \ AA_0)$
- 2) $f(q_1 \ 0 \ A) = (q_2 \ AA)$
- 3) $f(q_2 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$
- 4) $f(q_3 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$
- 5) $f(q_3 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$
- 6) $f(q_4 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$
- 7) $f(q_4 \ \lambda \ A_0) = (q_4 \ \lambda)$

- a) Construir, utilizando el algoritmo correspondiente, un $AP2$ que acepte por ESTADOS FINALES el mismo lenguaje que $AP1$. Siendo $AP2 = \{ \Sigma, \Gamma \cup \{A_0'\}, Q \cup \{q_0', q_F\}, q_0', A_0', f', F \}$ (7 puntos)
- b) Comprobar la aceptación de las palabras 0011 y 00001111 en ambos autómatas. (2 puntos)
- c) Describe el lenguaje que aceptan $AP1$ y $AP2$. (1 puntos)

25 minutos

- a) $AP2 = \{ \{ 0, 1 \}, \{ A, A_0, A_0' \}, \{ q_0', q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_F \}, q_0', A_0', f', \{ q_F \} \}$

- 1) $f'(q_0' \ \lambda \ A_0') = (q_0 \ A_0 A_0')$ } \Rightarrow 1º PASO $f'(q_0' \ \lambda \ A_0') = (q_0, A_0 A_0')$ Accede a la D.I.I. de $AP1$.
- 2) $f'(q_0 \ 0 \ A_0) = (q_1 \ AA_0)$
- 3) $f'(q_1 \ 0 \ A) = (q_2 \ AA)$
- 4) $f'(q_2 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$
- 5) $f'(q_3 \ 0 \ A) = (q_3 \ AA)$
- 6) $f'(q_3 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$
- 7) $f'(q_4 \ 1 \ A) = (q_4 \ \lambda)$
- 8) $f'(q_4 \ \lambda \ A_0) = (q_4 \ \lambda)$
- 9) $f'(q_4 \ \lambda \ A_0') = (q_F \ \lambda)$ } \Rightarrow 2º PASO $f'(q \ a \ A) = f(q \ a \ A)$ mismos movimientos f' de $AP2$ que f de $AP1$.
- \Rightarrow 3º PASO $(q_F, \lambda) \in f'(q \ \lambda \ A_0')$ accede a estado final q_F cuando borra A_0' .

b) Aceptación $AP1$:

Palabra 0011: $[q_0 \ 0011 \ A_0] \vdash [q_1 \ 011 \ AA_0] \vdash [q_2 \ 11 \ A_0]$ **NO ACEPTA**

Palabra 00001111: $[q_0 \ 00001111 \ A_0] \vdash [q_1 \ 0001111 \ AA_0] \vdash [q_2 \ 001111 \ AAA_0] \vdash [q_3 \ 01111 \ AAAA_0] \vdash [q_3 \ 1111 \ AAAAA_0] \vdash [q_4 \ 111 \ AAAAA_0] \vdash [q_4 \ 11 \ AAA_0] \vdash [q_4 \ 1 \ AA_0] \vdash [q_4 \ \lambda \ A_0] \vdash [q_4 \ \lambda \ \lambda]$ **ACEPTA**

Aceptación $AP2$:

Palabra 0011: $[q_0' \ 0011 \ A_0'] \vdash [q_0 \ 0011 \ A_0 A_0'] \vdash [q_1 \ 011 \ AA_0 A_0'] \vdash [q_2 \ 11 \ A_0 A_0']$ **NO ACEPTA**

Palabra 00001111: $[q_0' \ 00001111 \ A_0'] \vdash [q_0 \ 00001111 \ A_0 A_0'] \vdash [q_1 \ 0001111 \ AA_0 A_0'] \vdash [q_2 \ 001111 \ AAA_0 A_0'] \vdash [q_3 \ 01111 \ AAAAA_0 A_0'] \vdash [q_3 \ 1111 \ AAAAA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ 111 \ AAAAA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ 11 \ AAA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ 1 \ AA_0 A_0'] \vdash [q_4 \ \lambda \ A_0 A_0'] \vdash [q_4 \ \lambda \ A_0'] \vdash [q_F \ \lambda \ \lambda]$ **ACEPTA**

- c) El lenguaje que aceptan $AP1$ y $AP2$ es: $L = \{ 0^n 1^n / n \geq 3 \}$



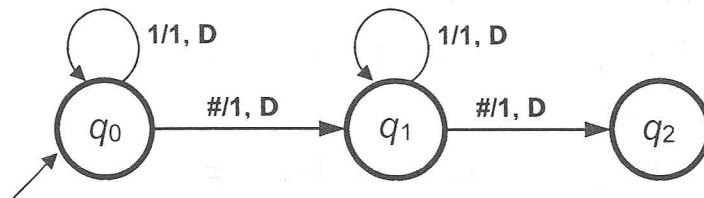
SOLUCIÓN

Apellidos:

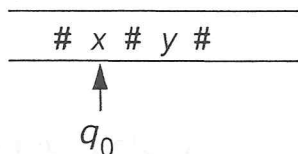
Nombre:

Ejercicio 2:

Sea la Máquina de Turing M definida según el siguiente grafo:



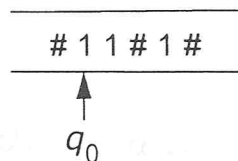
Y cuya configuración inicial es la siguiente:



Donde x e y son dos números enteros positivos codificados en unario. M inicialmente está en el estado q_0 leyendo el primer 1 de x .

a.1) Escribir (y describir brevemente) el contenido inicial de la cinta de la Máquina de Turing Universal (MTU) programada para simular a la máquina M con la siguiente entrada:

Config. Inicial de M:



Utilicen la codificación binaria: $q_0 \equiv 00$; $q_1 \equiv 01$; $q_2 \equiv 10$; Izqda. I $\equiv 1$; Dcha. D $\equiv 0$ (2 puntos)

a.2) ¿Qué función aritmética sobre x e y calcula M? (1 punto)

b) Escribir (y describir brevemente) el contenido de la cinta de la MTU después de simular el primer movimiento que realiza la máquina M con la entrada del apartado a.1). (2 puntos)

¿En qué estado comienza el módulo simulador? (0.5 puntos)

¿Por qué? (1 punto)

c) Escribir (y describir brevemente) el contenido de la cinta de la MTU cuando termine de simular a la máquina M con la entrada del apartado a.1). (2 puntos)

¿En qué estado se para la MTU? (0.5 puntos)

¿Por qué? (1 punto)

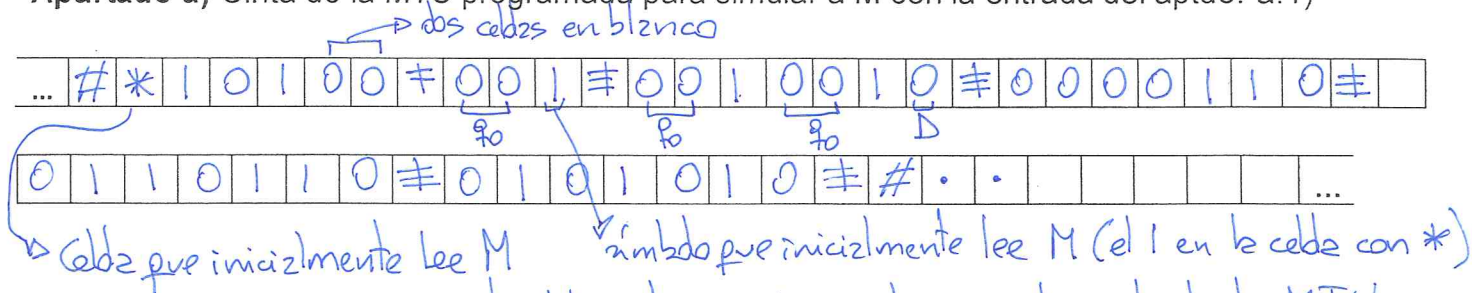
NOTA: Todos los apartados se responderán en la carilla de atrás.

Continuación ejercicio 2. RESPUESTAS. SOLUCIONES

RESPUESTAS. SOLUCIONES

Enero 2019 (Jinzi)

Apartado a) Cinta de la MTU programada para simular a M con la entrada del aptdo. a.1)

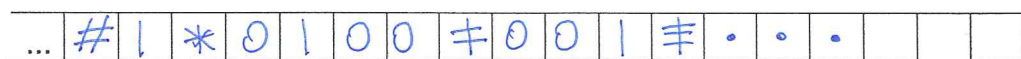


M puede realizar 4 movimientos diferentes \Rightarrow 4 registros en la cinta de la MTU

Función aritmética que calcula M: $x+y+2$

Conf. inicial: $q_0 \parallel \# 1 \dots \rightarrow$ Conf. final: $11111 q_2 \#$

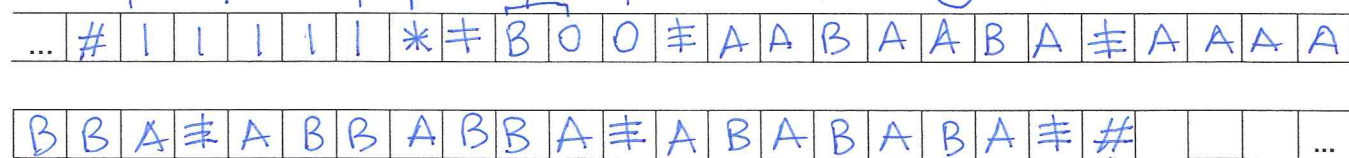
Apartado b) Cinta de la MTU tras simular el primer movimiento (es suficiente con escribir sólo la parte de la cinta que cambia)



El * se ha desplazado una celda a la dcha. El 1 que hay en esa celda se puede en el rep. de inicio
En la celda donde estaba el * se escribe 1
El control estaba en $q_0(00)$ y sigue en $q_0(00)$

Estado en el que comienza el módulo simulador: q_{14} ¿Por qué? Porque el último bit del registro borrado es un 0 que el mód. transcriptor memoriza transitando a q_{12} y de ahí a q_{14} comenzando el mód. simulador.

Apartado c) Cinta de la MTU cuando para: $x+y+2$ M repzr leyendo esa celda en la que hay un # en $(q_2(10))$



Todos los registros se han marcado con A's y B's porque ninguno comienza por $\frac{100}{2} \#$.

Estado en el que para la MTU: q_5 ¿Por qué? Porque el mód. borrador lee el 1º uno del registro de inicio (que se marca con una B) que se memoriza transitando a q_3 y que se busca en el siguiente registro todavía por examinar en el estado q_5 . Pero en q_5 saltando A's y B's de registros marcados previamente aparece la primera celda en blanco (#) por la derecha \Rightarrow MTU para en (q_5)