PROBLEMAS PROPUESTOS PARA CURSO I5915

Lenguajes Formales

01.- Dado el Lenguaje L = { λ, cb, abbc, babac } determinar:

a) Los posibles prefijos, infijos y posfijos de cada cadena.
b) El Alfabeto Σ.
c) La longitud de cada cadena de L.
d) El contenido del conjunto L^2.
e) ¿L es un Lenguaje finito o infinito?

02.- Dados los Lenguajes L_1 = { a, aa, ab, aba } y L_2 = { λ, b, ab, bab, bbb } evaluar:

a) $L_1 \cup L_2$
b) $L_1 \cap L_2$
c) $L_1 \bullet L_2$
d) $L_2 - L_1$
e) $L_1 - L_2$
f) $L_2 \cup L_1 \bullet L_2$

03.- Dado el Lenguaje L = { λ, a, ab, c }, determinar el contenido de los conjuntos Σ, L^0, L^1, L^2, L^+ y L^*.

04.- Considérese a L = { a, ab, bb }. Las cadenas aabab, babbbab, abbabab, abbaababbb, ¿son palabras de un L^n?

05.- Dado el Lenguaje L = { aa, aba, baa }, responder:

a) Las cadenas a^2ba^2, $(ba^3)^2$, $(ba^2)^3b^2a$, $ba^5(ba)^2a^3$ ¿son palabras del Lenguaje L^+?
b) ¿Qué características tendrían las cadenas de este L^+, expresadas en un Lenguaje natural?

06.- Describir en un Lenguaje natural las cadenas que contiene cada uno de los siguientes Lenguajes Formales:

a) L = { 1*0 }
b) L = { 1*00* }
c) L = { $1^2$0* } ∪ { $0^2$1* }
d) L = { (1, 00)* }
e) L = { (0^+1)* }
f) L = { $(0,1)^1$ • (0,1)* 00 }

07.- Determinar en cuáles de los siguientes Lenguajes está contenida la cadena 1011.

a) L = { 10*1* }
b) L = { 0* (11,10)* }
c) L = { (10)* 101 }
d) L = { 1* 01 $(0,1)^1$ }
e) L = { (11)* (10)* }
f) L = { 1 (10)* (11)* }
g) L = { 1^+ (01)* 1* }
h) L = {(1,00) • (01,0) • 1*}
i) L = { 01, 11 $\}^3$
j) L = { 0, 1 ,10 $\}^n$

Gramáticas Formales

Exponer el tema de la ***Jerarquía de Chomsky***. Aclarar a los estudiantes sobre las confusiones que se presentan debido tanto a las diversas nomenclaturas como por los criterios para definir los tipos de Gramáticas Formales.

08.- Dada la Gramática con N = { S, A, B, C, D, E }, T = { a, b, c }, P = { S → AB, A → CC, A → a, B → dD, B → λ, C → c, D → AAE , D → b , D → λ, E → SS } y σ_0 = { S }, responder a los siguientes cuestionamientos:

a) ¿A qué tipo de Gramática corresponde según la Jerarquía de Chomsky?
b) Determinar si es posible una cadena para este Lenguaje por derivación a la derecha.
c) Determinar la derivación que produce la cadena $(c^2\ a)^2a$ b.
d) ¿Cuál es el árbol de derivación que produce la misma cadena del inciso anterior?
e) ¿Es una Gramática decidible?

09.- Cuál es el Lenguaje Formal que produce la Gramática con N= { A, B, C }, T = { a, b, c }, P = { A → aaA, A → bB, B → cCb, B → cb, C → bbC, C → bb } y σ_0 = { A }.

10.- Caracterizar la Gramática Formal con N= { A, B, C }, T = { a, b, c, d }, P = { $A \rightarrow bbA$, $A \rightarrow bB$, $B \rightarrow dCa$, $B \rightarrow dC$, $C \rightarrow ccC$, $C \rightarrow a$ } y σ_0 = { A }.

11.- Diseñar la Gramática que produce el lenguaje L = {(a, b) cb^*a^+}

12.- Encontrar dos Gramáticas equivalentes que generen L = { $x^m y^n$ | $m \geq 0$, $n \geq 0$ }

13.- ¿Cuál es la Gramática Regular que sirve para producir los identificadores válidos en lenguaje C?

14.- Diseñar las reglas en BNF de la Gramática Formal que genere números exponenciales válidos, en este caso sin importar el tipo de Gramática a emplear.

Lenguajes y Gramáticas Libres de Contexto

15.- Dada la Gramática con P = { $S \rightarrow AA$, $A \rightarrow AAA$ | a | bA | Ab } con σ_0 = { S } obtener por un árbol de derivación la cadena b^2aba^2ba.

16.- Demostrar que la Gramática Libre de Contexto con las composiciones P = { $S \rightarrow ictS$ | ictSeS | s } es ambigua. Cada literal representa un símbolo.

17.- Caracterizar la Gramática Libre de Contexto G = ({ A, B }, {x, y, z}, ($A \rightarrow xA$, $A \rightarrow zAy$, $A \rightarrow \lambda$, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow yB$, $B \rightarrow \lambda$}, { *A* })

18.- Diseñar una Gramática Libre de Contexto que genere todos los palíndromos válidos con el Alfabeto Formal Σ = { 0, 1 }

19.- Convertir la siguiente Gramática Libre de Contexto a su Forma Normal de Chomsky equivalente: P = { $A \rightarrow B0$ | 01C | AA, $B \rightarrow C12$ | 02 | 1, $C \rightarrow DED$ | BABE, $D \rightarrow CE2$ | 2, $E \rightarrow EB$ | CAD | D | 0 }

Lenguajes y Gramáticas Regulares

20.- Caracterizar la Gramática Regular con P = { $S \rightarrow aS$ | bA, $A \rightarrow bA$ | aB | a, $B \rightarrow aB$ | bB | a | b } con símbolo inicial S.

21.- Dado N = { A, B, C }, T = { 0, 1, 2, 3 } y símbolo inicial A, diseñar una Gramática Regular que produzca cadenas que inicien con 2 y terminen con 0 o con 3. ¿Qué tipo de lenguaje se tiene?

22.- Definir la Expresión Regular que define las cadenas de bits que inician con una cantidad par de 0, continúan con la secuencia 110 y termina con una cantidad impar de 1.

Expresiones Regulares

23.- Exponer la teoría sobre este tema y resolver algunos ejemplos de los crucigramas sobre nombres de países.

24.- Definir palabras comunes en español y proponer expresiones regulares para referirlas. Ejemplo: el nombre o apellido de estudiante.

25.- Definir las Expresiones Regulares que definen los siguientes tipos de datos:

a) Identificadores.
b) Números enteros.
c) Números flotantes.
d) Números hexadecimales en ensamblador para microprocesadores de Intel.

Aplicación de Gramáticas y Lenguajes Formales

26.- Desarrollar cinco reglas en Forma Normal de Backus-Naur de un Lenguaje Formal que definan parte de la sintaxis de un Lenguaje de Programación como C.

27.- Diseñar las reglas de producción para un lenguaje de programación que evalúe sin que exista ambigüedad la exponenciación múltiple (a ^ b ^ c ^ …) y considerando la asociatividad.

28.- Diseñar una Gramática Libre de Contexto en la cual se jerarquicen las cuatro operaciones aritméticas básicas, además de incluir los paréntesis y considerando también su asociatividad. Llámese <expresión> a el símbolo inicial.

29.- Comentar sobre ***Teoría de Traductores*** y otros temas en la aplicación de los conceptos en Ingeniería y Tecnología.

Máquinas de Estado Finito

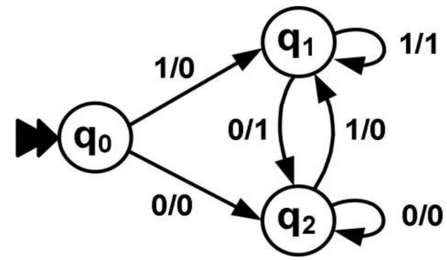
Este es un tema que no está incluido en el programa oficial de curso, pero que será estudiado por la importancia que tiene para los estudiantes en aplicaciones computacionales y que podrá ser empleado para la entrega de proyecto final.

30.- Diseñar una Máquina de Estado Finito que funcione como restador binario en serie y otra que se comporte como un multiplicador binario en serie, para operar con cadenas de bits de la misma longitud. Justificar las respuestas.

31.- Dado el siguiente diagrama de transición determinar:

a) ¿Se puede transformar esta Máquina en un Autómata Finito?

b) ¿Qué sistema real representa?



Autómatas Finitos Deterministas y No Deterministas

32.- Diseñar un Autómata de Estado Finito que acepte cadenas de bits que contienen una cantidad de 1 que sea múltiplo de 3.

33.- Diseñar un Autómata de Estado Finito que acepte cadenas con los símbolos de Alfabeto Σ = { a, b, c } en las cuales se acepten aquellas que no contienen un mismo símbolo repetido de manera consecutiva.

34.- Dado el Alfabeto Σ = { a, b, c } diseñar en cada inciso el Autómata Finito que acepte las cadenas indicadas.

a) Con prefijo cab.
b) Con infijo bcb.
c) Con posfijo ccb.
d) Con prefijo aba o ac.
e) Con infijo bac o aca.
f) Con posfijo bac o cb.
g) Con prefijo ab y posfijo baa.

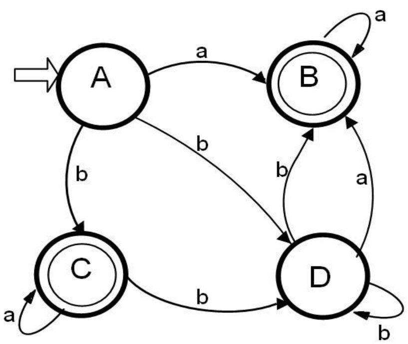
35.- Diseñar el Autómata Finito que acepte el Lenguaje de las cadenas con Alfabeto Σ = { a, b, c } en las que siempre que aparezca una c le siga una b. ***Definir este modelo en sus tres diferentes representaciones.***

36.- Diseñar el Autómata Finito que acepta el Lenguaje L = { a^*bca^+ } ∪ { a^*bab^*c }

37.- Diseñar el Autómata Finito que acepta las cadenas de L = { (a, b)* c } ∪ { c (a, b)* }

38.- Demostrar que el Lenguaje formado por las cadenas de bits que contienen el infijo 101 es un Lenguaje Regular.

39.- Determinar cuál es la Gramática Regular que produce el Lenguaje Regular aceptado por el siguiente Autómata Finito.



40.- Diseñar por medio de un Autómata Finito la Gramática que genera el Lenguaje L (G) = { (a, b)* b a }.

41.- Dada la Gramática Regular indicada en cada inciso, con N= { A, B, C }, T = { x, y, z } y con σ_0 = { A } determinar cuál es el Autómata Finito Determinista que acepta al Lenguaje Regular que produce:

a) P = { A → xB | yC | z, B → yB | x, C → zC | yB | x }
b) P = { A → xA | yB | y, B → yC | x, C → zA | yC | x }
c) P = { A → zB | yC | x, B → xB | yA |zB | y, C → yC | zA | zB | x | z }

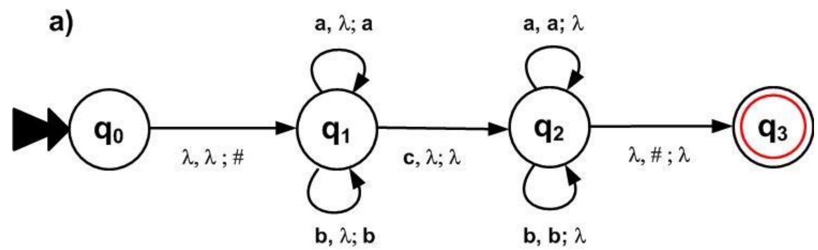
Autómatas de Pila

42.- Diseñar para cada inciso el Autómata de Pila que acepte el Lenguaje que se describe:

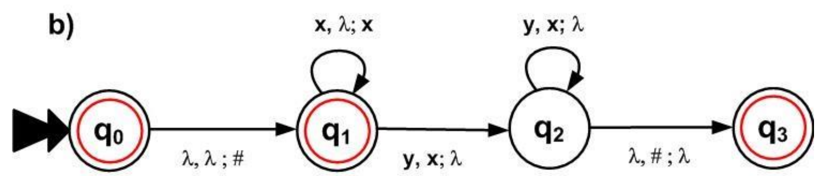
a) L = { $0^n\ 1^n$ | $n \in \aleph_0$}.
b) L = { s | s sea cualquier expresión aritmética que contenga paréntesis correctamente anidados }.
c) L = { $x^m\ y^n$ | $m \geq n$; $m, n \in \aleph$}.
d) L = { $x^m\ y^n\ z^m$ | $m, n \in \aleph$}.
e) L = { $x^n\ y^n\ z^n$ | $n \in \aleph$}.
f) L = { $w^m\ x^n\ y^n\ z^m$ | $m, n \in \aleph$}.
g) L = { $w^m\ x^n\ y^m\ z^n$ | $m, n \in \aleph$}.

43.- ¿Cuál es el Lenguaje Libre de Contexto que acepta cada uno de los siguientes Autómatas de Pila?

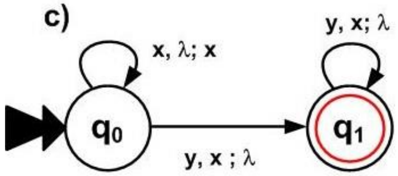
a)



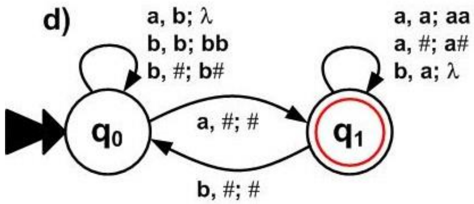
b)



c)



d)



44.- Sea la Gramática Libre de Contexto definida por las composiciones P = { $A \rightarrow zBCx$, $B \rightarrow xAz$, $B \rightarrow zBw$, $B \rightarrow z$, $C \rightarrow Cy$, $C \rightarrow zy$ } y símbolo inicial A. Diseñar el Autómata de Pila que acepta el Lenguaje L(G).

Máquinas de Turing

45.- ¿Qué Lenguaje Formal acepta la Máquina de Turing del archivo "Maquina de Turing 1.jpg"? ¿Cómo se analizarían las transiciones para una determinada cadena aceptada por el modelo?

46.- ¿Qué Lenguaje Formal acepta la Máquina de Turing del archivo "Maquina de Turing 2.jpg"?

47.- ¿Qué Lenguaje Formal acepta la Máquina de Turing del archivo "Maquina de Turing 3.jpg"?

48.- Diseñar un Autómata Finito y una Máquina de Turing que acepten las cadenas de Lenguaje L = { $a^* b^+$ }. ¿Cómo se definen los conjuntos que definen formalmente el modelo como Máquina de Turing?

Computabilidad

Este tema incluye conceptos teóricos que el alumno debe estudiar y solamente se comenta en clase algunas cuestiones aplicables a las Ciencias Computacionales.

Proyecto Final (ejemplos)

49.- Diseñar un reconocedor de componentes léxicos que acepte las cadenas que corresponden a algunos de los siguientes componentes léxicos de acuerdo a la definición en lenguaje C e implementar este programa.

a) Identificadores válidos.
b) Números enteros.
c) Números flotantes.

50.- Diseñar un Autómata Finito Determinista para el circuito mostrado en el archivo "Circuito Digital.jpg" y dibujar tanto su diagrama como su tabla de transición, considerando que la condición inicial es con 0 en sus puntos de control nombrados a, b.

Tabla de compuerta lógica AND

0 and 0 = 0   *0 and 1 = 0*   *1 and 0 = 0*   *1 and 1 = 1*

NOTA: ***Ocasionalmente se debe preguntar a los alumnos sobre las dudas que van surgiendo durante la resolución de las actividades propuestas para ser resueltas por los alumnos.***

Para cualquier duda consultar al profesor a través de el correo automatum.gomez@gmail.com o en el grupo de Facebook Automatum_I5915.