RELACION DE PROBLEMAS MC.

1. Construir un AFND capaz de aceptar una cadena $u \in \{0,1\}^*$, que contenga la subcadena 010. Construir un AFND capaz de aceptar una cadena $u \in \{0,1\}^*$, que contenga la subcadena 110. Obtener un AFD capaz de aceptar una cadena $u \in \{0,1\}^*$, que contenga simultaneamente las subcadenas 010 y 110.

2. Obtener a partir de la gramática regular $G = (\{S, B\}, \{1, 0\}, P, S)$, con

$$P = \{S \to 110B, B \to 1B, B \to 0B, B \to \epsilon\},$$

   el autómata AFND que reconoce el lenguaje generado por esa gramática.

3. Dada la gramática regular $G = (\{S\}, \{1, 0\}, P, S)$, con

$$P = \{S \to S10, S \to 0\},$$

   obtener el autoómata AFD que reconoce el lenguaje generado por esa gramática.

4. Obtener el AFD que acepta el lenguaje representado por la expresión regular $0(10)^*$.

5. Dado el lenguaje

$$L = \{u110 \mid u \in \{1, 0\}^*\},$$

   encontrar la expresión regular, la gramática lineal por la derecha, la gramática lineal por la izquierda y el autómata asociado.

6. Dado un AFD, determinar el proceso que habría que seguir para construir una Gramática lineal por la izquierda capaz de generar el Lenguaje aceptado por dicho autómata.

7. Dada la expresión regular $(a + \epsilon)b^*$ encontrar el AFD asociado.

8. Obtener una expresión regular para el lenguaje complementario al aceptado por la gramática

$$S \to abA|B|baB|\epsilon$$

$$A \to bS|b$$

$$B \to aS$$

   Nota.- Se valorará especialmente, si la construcción se hace construyendo el Autómata Finito Determinístico asociado.

9. Escribir el diagrama de transición para una máquina de Mealy que detecta la presencia de la subcadena

$$101$$

en la cadena de entrada. Así si dicha máquina lee la cadena

$$0101001010$$

produce la salida

$$0001000010$$

10. Supuestos los alfabetos de entrada y salida $A = \{a, b\}$ y $B = \{0, 1\}$, construir una máquina de Mealy que reconozca cadenas de entrada de la forma

aabbaba

y las codifica presentando una salida según las siguientes condiciones:

- si se lee el primer símbolo se escribe un 0.
- si el símbolo anteriormente leido es una **a** se escribe un **0**.
- si el símbolo anteriormente leido es una **b** se escribe un **1**.

De manera que si se lee la cadena de entrada

aabbaba

se presentará la cadena de salida

0001101

11. Construir un Autómata Finito Determinístico que acepte el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$S \to AB, \quad A \to aA, \quad A \to c$$

$$B \to bBb, \quad B \to b$$

12. Construir una maquina de Mealy que codifica palabras del albafeto $\{a, b\}$ en palabras del alfabeto $\{0, 1\}$ de acuerdo con las siguientes reglas:

   – Si la cantidad de símbolos b leído hasta el momento es par, entonces una a se transforma en un 0, y una b en un 1.

- Si la cantidad de símbolos b leído hasta el momento es impar, entonces una a se transforma en un 1 y una b en un 0.

13. Dar expresiones regulares para los lenguajes sobre el alfabeto $\{a, b\}$ dados por las siguientes condiciones:

    a) Palabras que no contienen la subcadena a

    b) Palabras que no contienen la subcadena ab

    c) Palabras que no contienen la subcadena aba

14. Construir un autómata finito determinístico minimal que acepte el lenguaje $L \subseteq \{a, b, c\}^*$ de todas las palabras con un número impar de ocurrencias de la subcadena abc.

15. Construir un autómata finito determinístico que acepte el lenguaje de todas las palabras sobre el alfabeto $\{0, 1\}$ que no contengan la subcadena 001.

    Construir una gramática regular por la izquierda a partir de dicho autómata.

16. Construir una Máquina de Mealy capaz de ir calculando la suma módulo 3 de los números que vaya recibiendo del alfabeto $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Por ejemplo, si recibe la palabra 342114 funciona de la siguiente forma:

Símbolo leido	Sumas parciales	Resultado	Salida (resultado módulo 3)
3	3	3	0
4	3+4	7	1
2	3+4+2	9	0
1	3+4+2+1	10	1
1	3+4+2+1+1	11	2
4	3+4+2+1+4	15	0

17. Construir una Máquina de Mealy con alfabetos de entrada y salida $A = B = \{0, 1\}$ y que produzca una salida de 0 excepto para las entradas entre el final de una subcadena 0101 y el de una subcadena 110011, en cuyo caso producirá una salida de 1. Por ejemplo para la entrada $u = 10101000011001100000$, la salida es 00000111111111000000.

    Obtener una Máquina de Moore equivalente.

    Nota: Las dos subcadenas se pueden solapar.

18. Determinar si el lenguaje generado por la siguiente gramática es regular:

$$S \to AabB,$$
$$A \to aA, \quad A \to bA, \quad A \to \epsilon,$$
$$B \to Bab, \quad B \to Bb, \quad B \to ab, \quad B \to b$$

En caso de que lo sea, encontrar una expresión regular asociada.

19. Un transmisor manda secuencias de bits a un receptor. La información que se transmite no tiene ningún significado, excepto los fragmentos de información válida. Éstos son los que vienen precedidos por la palabra '0110111' y terminan con la secuencia '1001000'. Construir una máquina de Mealy que aplicada al receptor transforme la información no válida (incluyendo la secuencia de inicio) en el símbolo c, y deje la información válida (incluyendo la secuencia final) tal y como se recibe, sin ninguna transformación.

20. Sobre el alfabeto $A = \{0, 1\}$ realizar las siguientes tareas:

    a) Describir un autómata finito determinista que acepte todas las palabras que contengan a 011 o a 010 (o las dos) como subcadenas.

    b) Describir un autómata finito determinista que acepte todas las palabras que empiecen o terminen (o ambas cosas) por 01.

    c) Dar una expresión regular para el conjunto de las palabras en las que hay dos ceros separados por un número de símbolos que es multiplo de 4 (los símbolos que separan los ceros pueden ser ceros y puede haber otros símbolos delante o detrás de estos dos ceros).

    d) Dar una expresión regular para las palabras en las que el número de ceros es divisible por 4.

21. Construir una máquina de Mealy que lleve a cabo la aplicación $f : \{0,1\}^* \longrightarrow \{0,1\}^*$ que transforma cada símbolo i de la palabra de entrada en un símbolo j de la palabra de salida de acuerdo con las siguientes reglas:

    - Si el número de ceros que preceden a i en la palabra de entrada es múltiplo de 5, entonces $j = i$.
    - Si el número de ceros que preceden a i en la palabra de entrada n es múltiplo de 5, entonces $j = 1 - i$.

    Construir una máquina de Moore equivalente.

    ¿Es la aplicación f un homomorfismo?

a) Construye una gramática regular que genere el siguiente lenguaje:

$$L_1 = \{u \in \{0,1\}^* \mid \text{ el número de 1's y de 0's es impar}\}$$

b) Encuentra una expresión regular que represente el siguiente lenguaje:

$$L_2 = \{0^n 1^m \mid n \geq 1, m \geq 0, n \text{ múltiplo de 3 y } m \text{ es par}\}$$

c) Diseña un autómata finito determinista que reconozca el siguiente lenguaje:

$$L_3 = \{u \in \{0,1\}^* \mid \text{ el número de 1's no es múltiplo de 3 y el número de 0's es par}\}$$