

## Problemas sobre Autómatas Finitos 3-10-14

1. Considerar el ascensor de un edificio de seis plantas y definir el autómata finito asociado a sus acciones

$Q = F = \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$  Estado inicial  $q_1$

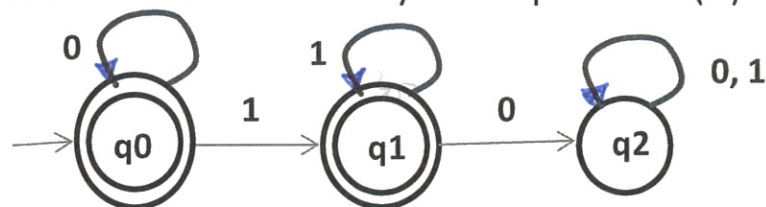
$\delta$	1	2	3	4	5	6
q1	q1	q2	q3	q4	q5	q6
q2	q1	q2	q3	q4	q5	q6
q3	q1	q2	q3	q4	q5	q6
q4	q1	q2	q3	q4	q5	q6
q5	q1	q2	q3	q4	q5	q6
q6	q1	q2	q3	q4	q5	q6

→ algún estado más (abierto, cerrado, colgado)  
→ algún símbolo más (abrir puerta, etc)

2. Dado el AFD M:

- a. Cuatro palabras aceptadas por M y sus computaciones aceptadoras
- (0, 1) es una computación aceptadora de M con entrada "a"
  - (0, 1, 1) es una computación aceptadora de M con entrada "ab"
  - (0, 3, 2) es una computación aceptadora de M con entrada "ba"
  - (0, 3, 3, 2) es una computación aceptadora de M con entrada "bba"
- b. Cuatro palabras rechazadas por M
- "b"
  - "bb"
  - "bab"
  - "aa"

3. Representar el autómata A y decir quién es  $L(A)$



$$L(A) = \{0^n 1^{m+1} \mid n, m \in \mathbb{N}\}$$

$$0^* + 0^* 11^*$$

#### 4. Lenguajes que aceptan los autómatas siguientes

- Todas las cadenas con longitud par (sin contar la cadena vacía)  
 $L(M) = \{w \mid |w| = 2n, n > 0\}$
- $L(M) = \{b^n a w \mid |w| = 2m+1; n, m \in \mathbb{N}\}$
- Corrigiendo el autómata y poniendo un arco del estado D al estado C con entrada 0:  $L(M) = \{w \mid w \text{ termina en } 101\}$ .
- $L(M) = \{w \mid w \text{ termina en } a\} \cup \{\epsilon\}$
- $L(M) = \{w \mid w \text{ empieza por } a\} \cup \{\epsilon\}$
- $L(M) = \{(01+10)^n \mid n \in \mathbb{N}\} = (01+10)^*$

→ el que se daba acepta  $0^* 11^* 0 ((0+10)0^* + 1) 11^* 0^*$   
(por el lema de Arden)

#### 5. Dado el ADN M:

- Cuatro palabras aceptadas por M y sus computaciones aceptadoras
  - $(0, 1, 2)$  es una computación aceptadora de M con entrada "aa"
  - $(0, 3, 4)$  es una computación aceptadora de M con entrada "bb"
  - $(0, 3, 0, 3, 4)$  es una computación aceptadora de M con entrada "bbbb"
  - $(0, 1, 2, 3, 4)$  es una computación aceptadora de M con entrada "aaab"
- Cuatro palabras rechazadas por M
  - "a"
  - "b"
  - "ab"
  - "bbb"

#### 7. Demostración:

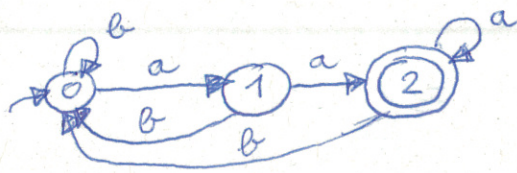
Primero de todo, observamos que si pasamos por el estado 4, no obtendremos ninguna palabra aceptada por M. Así pues, podemos eliminar este estado y todas las transiciones hacia él y vemos cómo se nos queda un autómata mucho más sencillo.

En este tenemos dos transiciones iniciales, ambas con entrada "a". Siguientemente podemos tomar las "a" que queramos, y posteriormente podemos optar por tomar una "b" o una "c". Cualquiera que sea la que tomemos, podremos repetir esa misma entrada tantas veces como queramos manteniéndonos en el estado final. Se cumple pues que el autómata M acepta el lenguaje L.

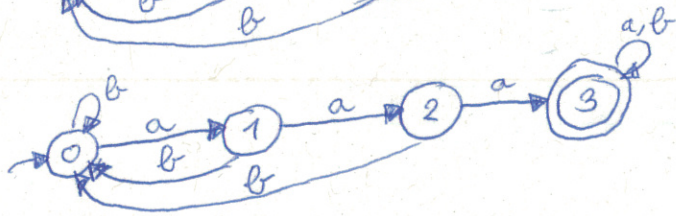
→ Falta razonar que no acepta ninguna cadena más.



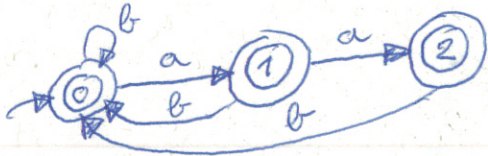
6 a)



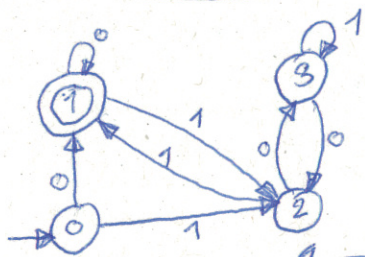
b)



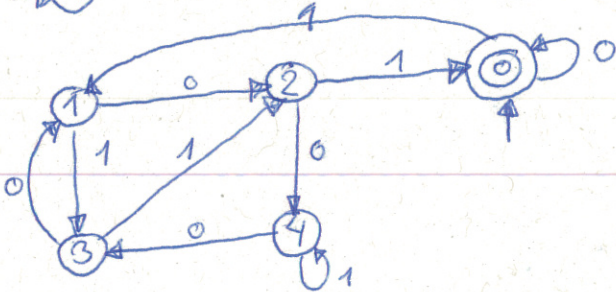
c)



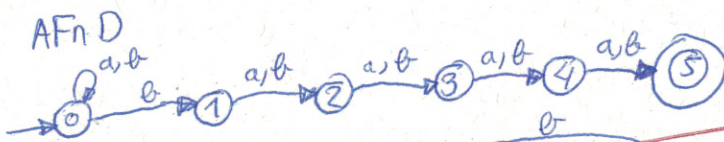
d)



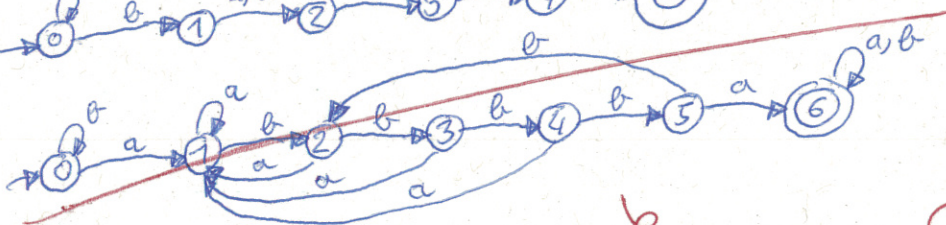
e)



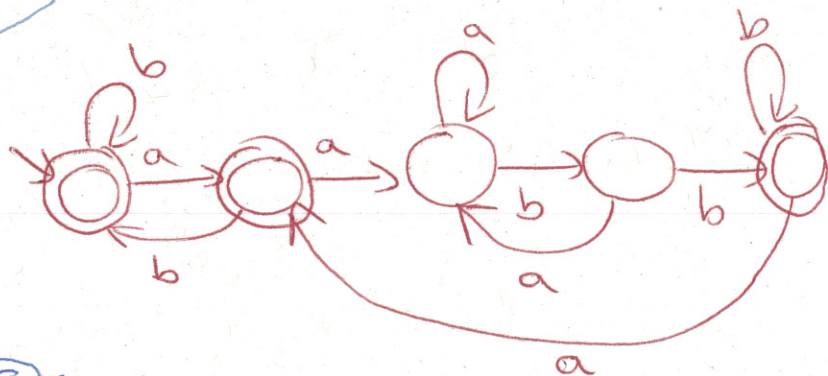
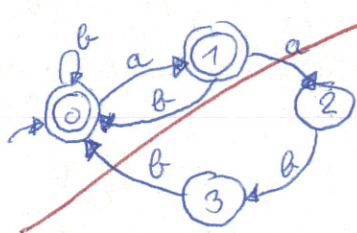
g)



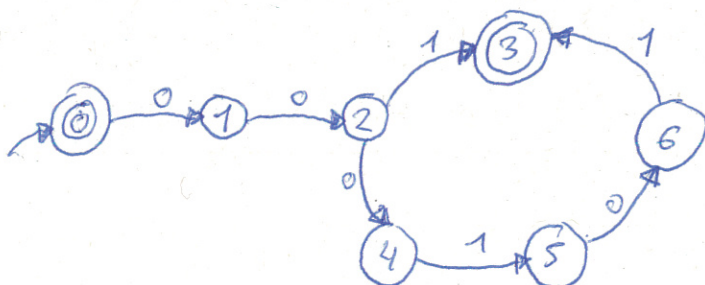
h)

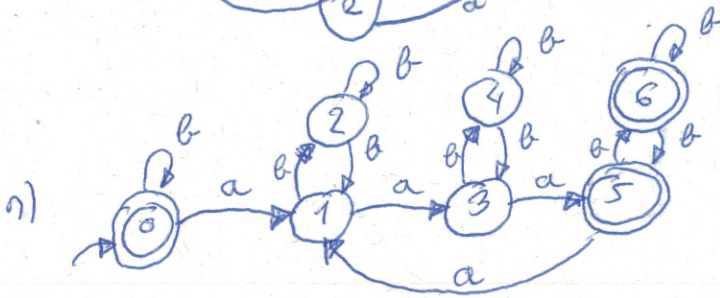
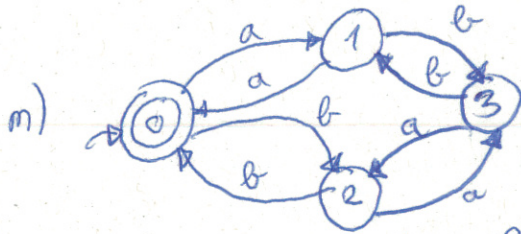
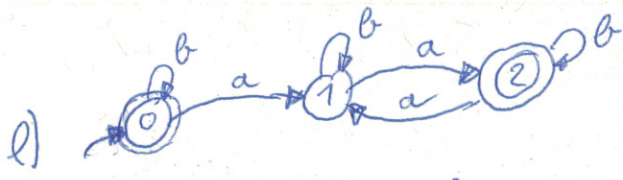
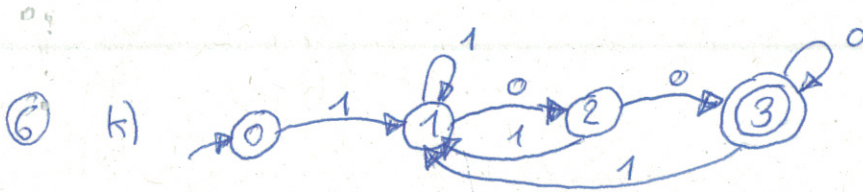


i)

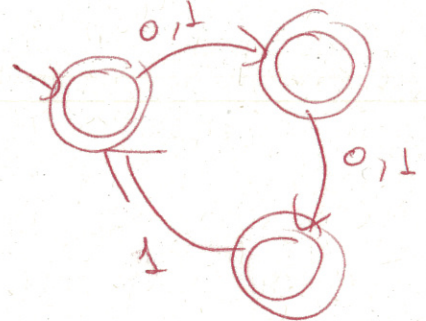
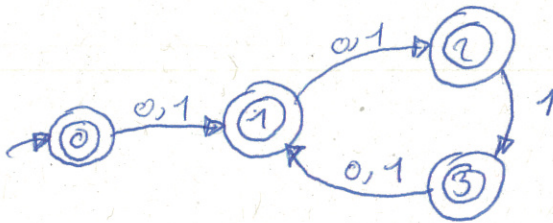


d)





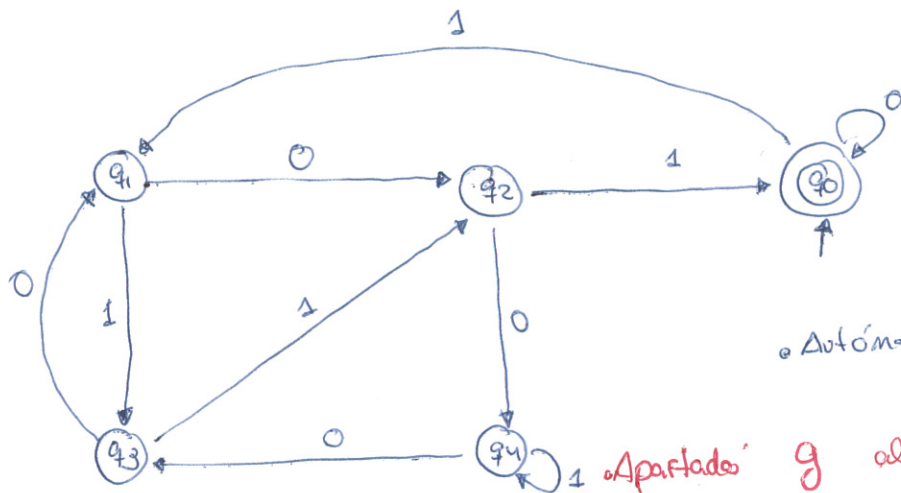
o) Tercera posición por la izquierda:





Apartado e

Autómata que acepta los cadenas sobre  $\{0, 1\}$  que representen múltiplos de 5 escritas en binario



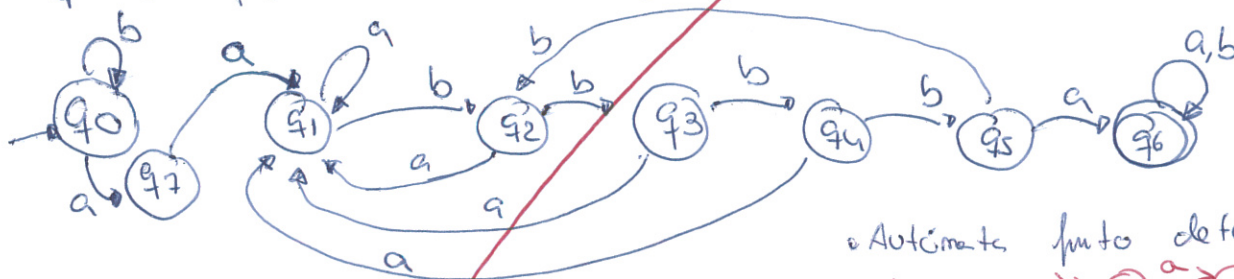
también acepta la cadena vacía

Autómata finito determinista

Apartado g al final del ejercicio

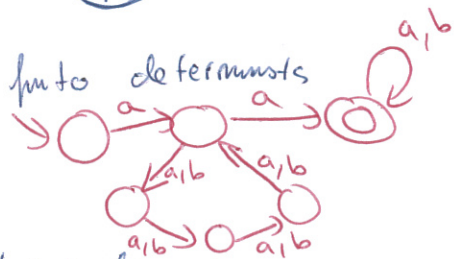
Apartado h

Autómata que acepta los cadenas sobre  $\{a, b\}$  que contienen algún par de  $a$ 's separados por una cadena de longitud  $n_i$  con  $i \geq 0$ .



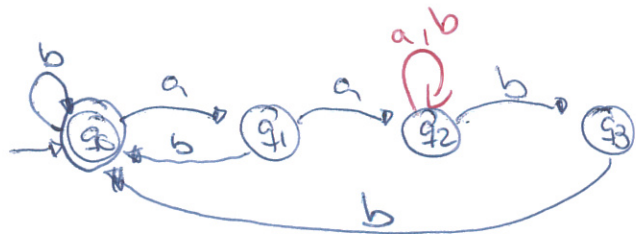
Autómata finito determinista

el no determinista es



Apartado i

Autómata que acepta los cadenas sobre  $\{a, b\}$  en que todo par de  $a$ 's aparece delante de algún par de  $b$ 's.



Autómata finito determinista