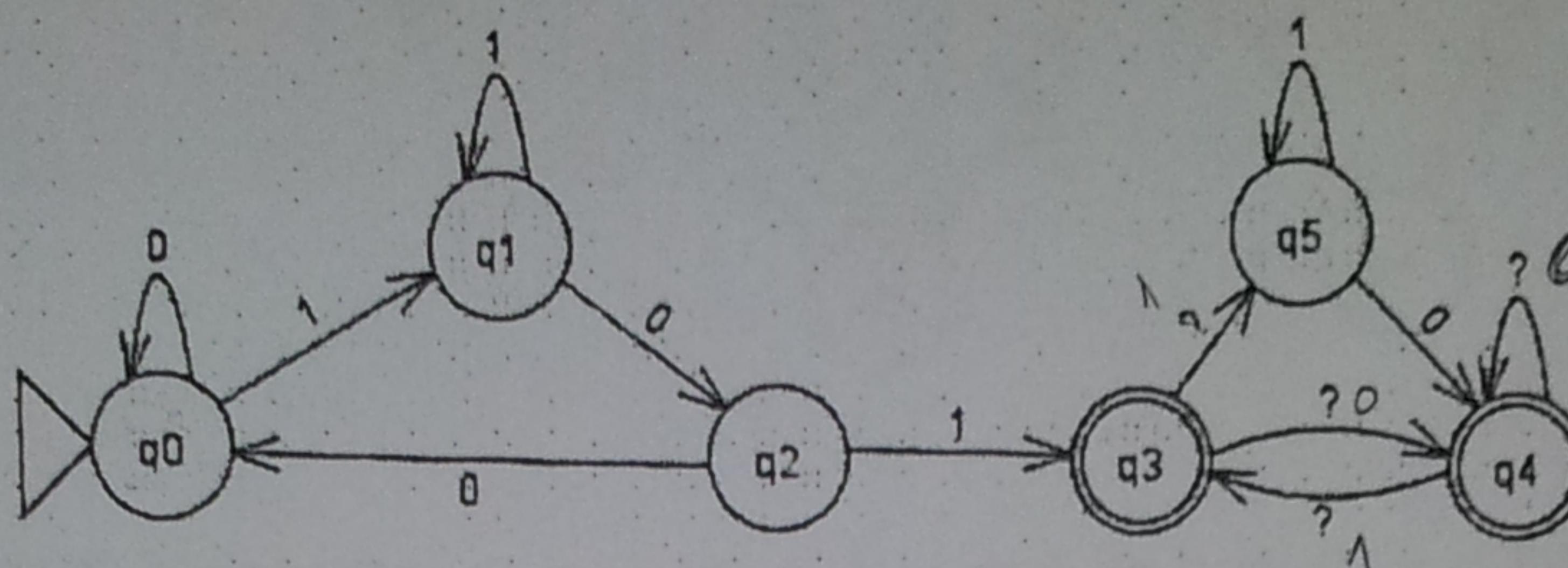


- Las preguntas 1-5 se corresponden con la primera parte de la asignatura (lenguajes regulares e independientes del contexto). Si vas a responder esta parte del examen marca con una X la siguiente casilla
- Las preguntas 6-8 se corresponden con la segunda parte de la asignatura (máquinas de Turing, decidibilidad y complejidad). Si vas a responder esta parte del examen marca con una X la siguiente casilla

1. (1 punto) Dado el autómata de estados finitos $A = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{0, 1\}, f, q_0, \{q_3, q_4\})$, completar el diagrama de transiciones para que A reconozca el lenguaje formado por aquellas cadenas que contienen la subcadena **101**, y que no finalizan con la subcadena **11**. Por ejemplo, el autómata debe rechazar la cadena **1011**, y debe aceptar la cadena **1110110**.



2. (1 punto) Dado el autómata finito determinista $A = (\{0, 1\}, \{A, B, C, D, E, F, G\}, f, A, \{A, B, D, E\})$, donde f está definida en la siguiente tabla de transiciones:

f	0	1
$\rightarrow^* A$	B	C
$*B$	G	A
C	E	D
$*D$	G	G
$*E$	F	E
F	G	E
G	G	G

Obtener la expresión regular simplificada que representa el lenguaje reconocido por dicho autómata, especificando la contribución de cada uno de los estados.

Nota. Los estados se deberán eliminar en el siguiente orden: G, C, F (los restantes se eliminarán a continuación según se estime necesario).

3. (1.5 punto) Aplicar el Lema de Bombeo para lenguajes independientes del contexto a los siguientes lenguajes:

- $L = \{a^i b^j c^k / k = |i - j|; i, j, k \geq 0\}$ ($i = k + j$)
- $L = \{a^i b^j c^k / k = i * j; i, j, k \geq 0\}$

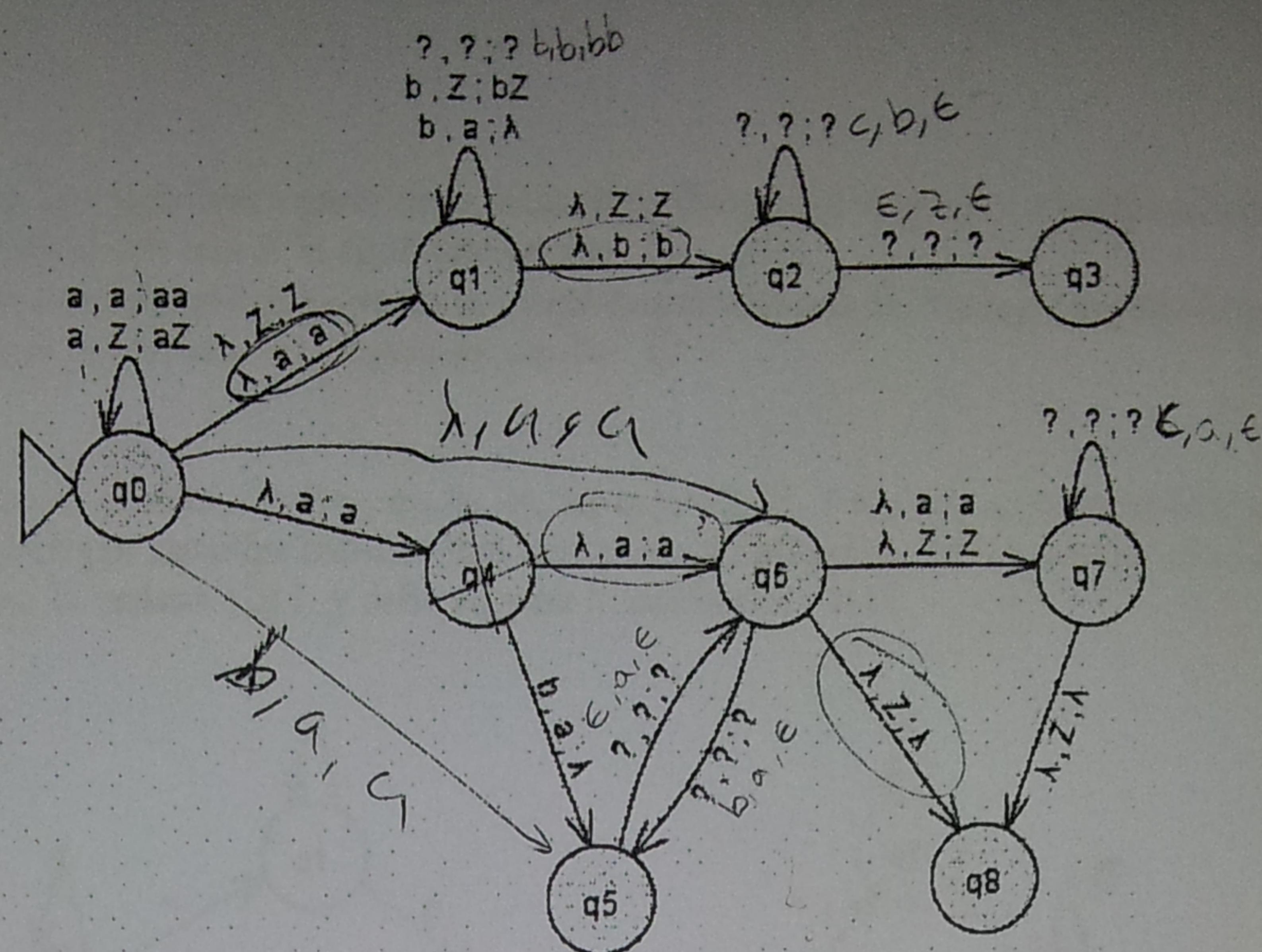
4. (1 punto) Dada la gramática $G = (\{S, I, B, D\}, \{a, b, c, d\}, S, P)$, completar el conjunto de producciones (P) que se muestra a continuación para que genere el lenguaje $L = \{a^i (b+c)^j d^k / j > i+k; i, j, k \geq 0\}$.

- $S \rightarrow ? \boxed{I} \boxed{B} \boxed{D}$
- $I \rightarrow ? \mid \lambda \boxed{a} \boxed{I} \boxed{B}$
- $D \rightarrow ? \boxed{\lambda} \boxed{B} \boxed{D} \boxed{d}$
- $B \rightarrow b \boxed{B} \mid ? \mid b \mid c$
 $c \boxed{B}$

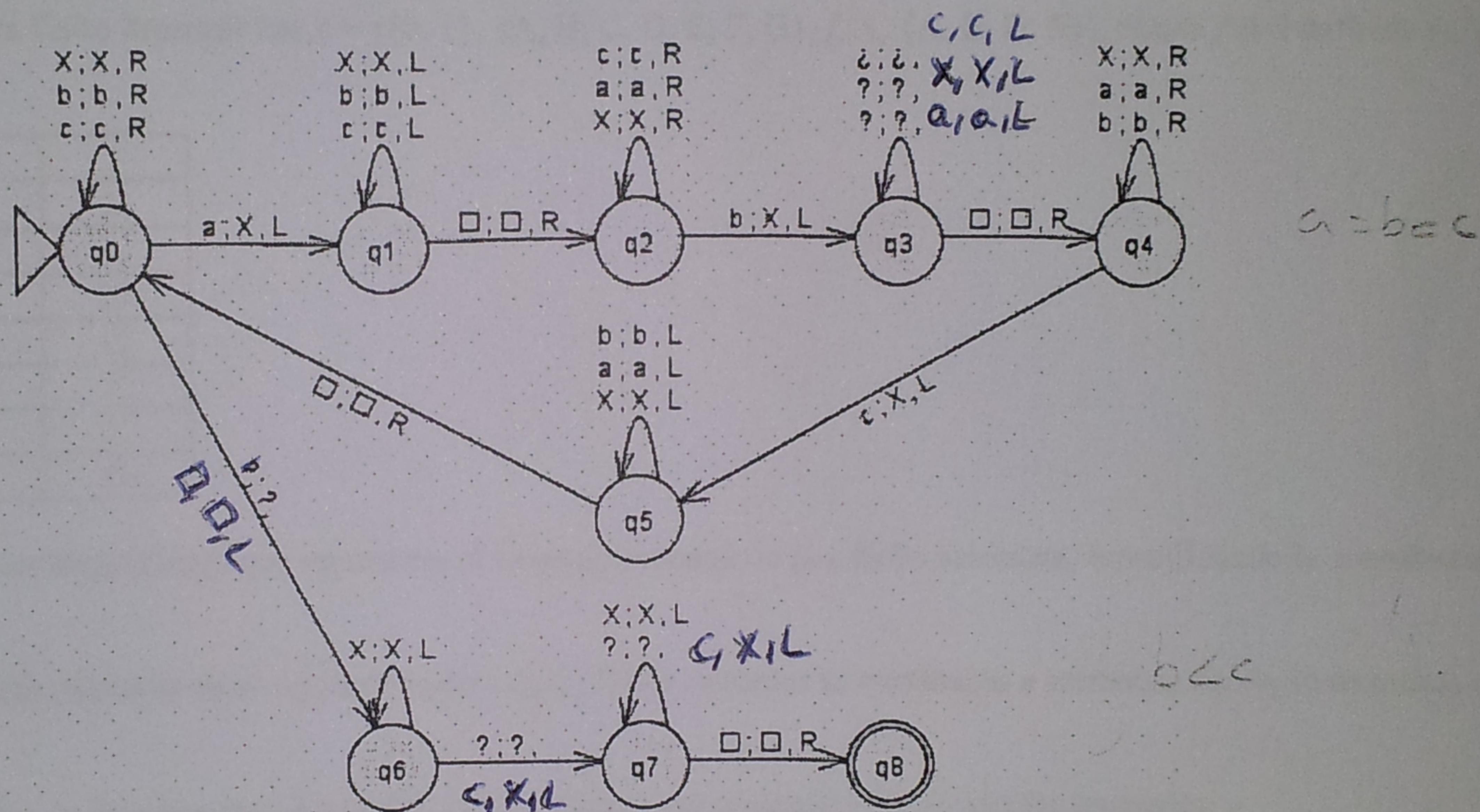
5. (1.5 puntos) Dado el autómata con pila $N = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8\}, \{a, b, c\}, \{a, b, c, Z\}, f, q_0, Z)$, completar el diagrama de transiciones para que reconozca por vaciado de pila el lenguaje formado por aquellas cadenas que cumplen alguno de los siguientes criterios:

- $a^i b^j c^k / j = i+k; i, j, k \geq 0$
- $a^i b^j c^k / i-j = k+j; i, j, k \geq 0$

$$i = k + j$$



6. (1.5 punto) Dada la máquina de Turing $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8\}, \{a, b, c\}, \{a, b, c, X, \square\}, f, q_0, \square, \{q_8\})$, completar el diagrama de transiciones para que reconozca el lenguaje $L = \{w \in \{a, b, c\}^+ : N(a) < N(b) < N(c)\}$.



7. (1.5 punto) Dada la gramática $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c, d\}, S, P)$, completar el conjunto de producciones (P) que se muestra a continuación para que genere el lenguaje $L = \{a^i b^j c^j d^i : i, j > 0\}$.

- $S \rightarrow a b c d | ? | ? \rightarrow abCcd | abcDd$
- $b A \rightarrow A b$
- $a A \rightarrow \underline{aa} | ? | ? \rightarrow aac | aad$
- $c B \rightarrow B c$
- $b B \rightarrow b b | ? | ? \rightarrow bbd | bbC$
- $C b \rightarrow b C$
- $C c \rightarrow A c c$
- $D b \rightarrow b D$
- $D c \rightarrow c D$
- $\boxed{D d \rightarrow B d d}$

8. (1 punto) Dadas las siguientes afirmaciones, determinar cuáles son verdaderas y cuáles falsas (la nota de esta pregunta será (#correctas - #erróneas) * 0.25):

- Si L es un lenguaje recursivamente enumerable (LRE) y M una máquina de Turing (MT) que lo acepta, para cualquier cadena w que no pertenezca a L la máquina M siempre se parará en un estado no final. ✓ (es entradable infinito)
- Un problema es decidible si existe una MT que da la respuesta correcta para cada argumento del dominio. ✓
- Desde el punto de vista de la complejidad, una MT estándar y una MT multicinta son equivalentes.
- Un lenguaje pertenece a la clase de complejidad P si existe una MT determinista que lo acepta en tiempo polinómico. ✓