

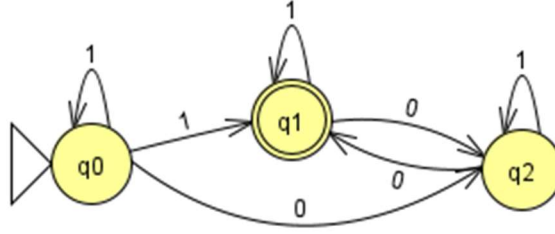
جامعة طرابلس – كلية العلوم
قسم الحاسب الآلي
الامتحان النصفى الأول- الإجابة النموذجية
مقرر نظرية الاتمته (CS241/CS441)
الفصل الدراسي ربيع 2024

اجب على جميع الأسئلة التالية:

سؤال رقم 1:

(4 درجات)

كون اوتومات منتهية لا حتمية على الابجدية $\Sigma = \{0,1\}$ للغة كل السلاسل بها عدد زوجي من 0.
الحل:



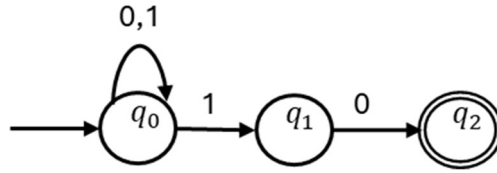
$$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F) = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0,1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$$

δ	0	1
$\rightarrow q_0$	$\{q_2\}$	$\{q_0, q_1\}$
q_1	$\{q_2\}$	$\{q_1\}$
$* q_2$	$\{q_1\}$	$\{q_2\}$

سؤال رقم 2:

(4 درجات)

باستخدام الدالة $\hat{\delta}$ بين لو السلسلة 1001001 مقبولة او مرفوضة في الاوتومات المنتهية الاحتمية التالية:



الحل:

علينا أولاً إيجاد الدالة δ

δ	0	1
$\rightarrow q_0$	$\{q_0\}$	$\{q_0, q_1\}$
q_1	$\{q_2\}$	\emptyset
$* q_2$	\emptyset	\emptyset

علينا الآن استخدام الدالة $\hat{\delta}$ لمعرفة لو السلسلة 1001001 مقبولة او مرفوضة

$$\hat{\delta}(q_0, 1001001) = \delta(\hat{\delta}(q_0, 100100), 1) = \delta(q_0, 1) = \{q_0, q_1\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, 100100) = \delta(\hat{\delta}(q_0, 10010), 0) = \delta(q_0, 0) \cup \delta(q_2, 0) = \{q_0\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, 10010) = \delta(\hat{\delta}(q_0, 1001), 0) = \delta(q_0, 0) \cup \delta(q_1, 0) = \{q_0, q_2\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, 1001) = \delta(\hat{\delta}(q_0, 100), 1) = \delta(q_0, 1) = \{q_0, q_1\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, 100) = \delta(\hat{\delta}(q_0, 10), 0) = \delta(q_0, 0) \cup \delta(q_2, 0) = \{q_0\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, 10) = \delta(\hat{\delta}(q_0, 1), 0) = \delta(q_0, 0) \cup \delta(q_1, 0) = \{q_0, q_2\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, 1) = \delta(\hat{\delta}(q_0, \epsilon), 1) = \delta(q_0, 1) = \{q_0, q_1\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, \epsilon) = \{q_0\}$$

$$\hat{\delta}(q_0, 1001001) = \{q_0, q_1\}$$

من الجدول $F = \{q_2\}$

وشرط القبول في الاوتومات المنتهية الاحتمية هو

$$\hat{\delta}(q_0, 1001001) \cap F \neq \emptyset$$

وهذا لا يتحقق حيث

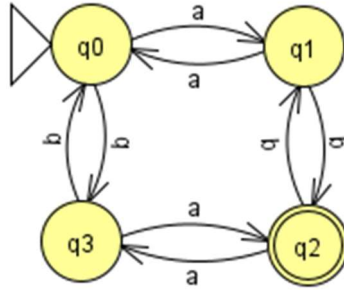
$$\{q_0, q_1\} \cap \{q_2\} = \emptyset$$

عليه السلسلة 1001001 مرفوضة.

سؤال رقم 3:

(6 درجات)

صف اللغة التي تعبر عنها الاوتومات المنتهية الحتمية التالية ثم اوجد التعبير المنتظم المكافئ لها:



الحل:

نلاحظ ان هذه الاوتومات تقبل السلاسل التي بها عدد فردي من a وعدد فردي من b

$$L = \{ab, ba, aaabbb, ababab, abbaba, aabbab, \dots\}$$

التعبير المكافئ لها يمكن إيجاده بالطريقة التالية:

$$q_0 = \varepsilon + q_1a + q_3b \quad \text{المعادلة رقم 1}$$

$$q_1 = q_0a + q_2b \quad \text{المعادلة رقم 2}$$

$$q_2 = q_1b + q_3a \quad \text{المعادلة رقم 3}$$

$$q_3 = q_0b + q_2a \quad \text{المعادلة رقم 4}$$

بالتعويض في المعادلة رقم 3 من المعادلات رقم 2 و 4

$$q_2 = q_1b + q_3a \quad \text{بالتعويض عن قيم } q_1 \text{ و } q_3$$

$$q_2 = (q_0a + q_2b)b + (q_0b + q_2a)a \quad \text{باستعمال القانون رقم 10}$$

$$q_2 = q_0ab + q_2bb + q_0ba + q_2aa \quad \text{باستعمال القانون رقم 6}$$

$$q_2 = q_0ab + q_0ba + q_2aa + q_2bb \quad \text{باستعمال القانون رقم 9}$$

$$q_2 = q_0(ab + ba) + q_2(aa + bb) \quad \text{باستخدام نظرية اردن}$$

$$q_2 = q_0(ab + ba)(aa + bb)^* \quad \text{نحصل على المعادلة رقم 5}$$

بالتعويض في المعادلة رقم 1 من المعادلات رقم 2 و 4

$$q_0 = \varepsilon + q_1a + q_3b \quad \text{بالتعويض عن قيم } q_1 \text{ و } q_3$$

$$q_0 = \varepsilon + (q_0a + q_2b)a + (q_0b + q_2a)b \quad \text{باستعمال القانون رقم 10}$$

$$q_0 = \varepsilon + q_0aa + q_2ba + q_0bb + q_2ab \quad \text{باستعمال القانون رقم 6}$$

$$q_0 = \varepsilon + q_0aa + q_0bb + q_2ba + q_2ab \quad \text{باستعمال القانون رقم 9}$$

$$q_0 = \varepsilon + q_0(aa + bb) + q_2(ba + ab) \quad \text{باستعمال القانون رقم 6}$$

$$q_0 = \varepsilon + q_2(ba + ab) + q_0(aa + bb) \quad \text{باستخدام نظرية اردن}$$

$$q_0 = (\varepsilon + q_2(ba + ab))(aa + bb)^* \quad \text{نحصل على المعادلة رقم 6}$$

بالتعويض في المعادلة رقم 5 من المعادلة رقم 6 نحصل على التالي

$$q_2 = q_0(ab + ba)(aa + bb)^*$$

بالتعويض عن قيمة

q_0 من المعادلة رقم 6

$$q_2 = (\varepsilon + q_2(ba + ab))(aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*$$

باستخدام القانون رقم

10

$$q_2 = (\varepsilon((aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^* + q_2(ba + ab)(aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*)$$

باستخدام القانون رقم

3

$$q_2 = (aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^* + q_2(ba + ab)(aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*$$

باستخدام نظرية اردن

$$q_2 = (aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^* (ba + ab)(aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*$$

باستخدام القانون رقم

15

$$q_2 = ((aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*(ba + ab))^*$$

نحصل على التعبير

$$(aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*$$

المنتظم للحالة q_2

بما ان الحالة q_2 هي حالة النهاية للاوتوماتا إذن التعبير المنتظم الذي يمثل هذه الاوتوماتا هو

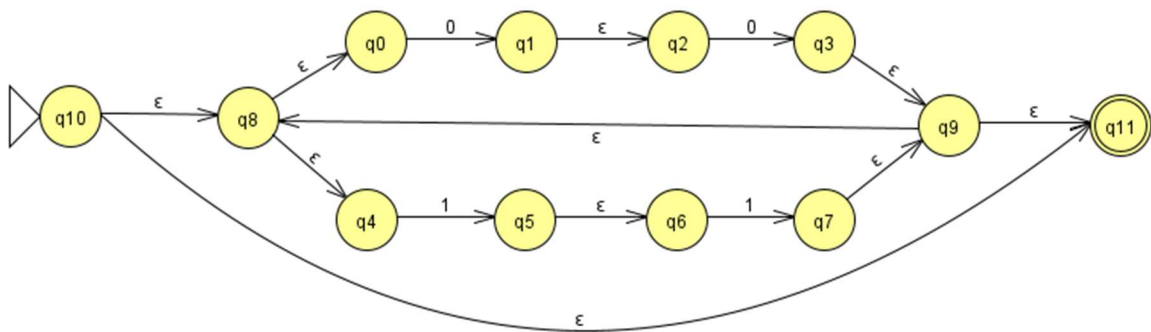
$$((aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*(ba + ab))^* (aa + bb)^*(ab + ba)(aa + bb)^*$$

(4 درجات)

سؤال رقم 4:

اوجد الاوتومات المنتهية الاحتمية بحركة ε للتعبير المنتظم $(00 + 11)^*$.

الحل: بتطبيق خطوات تحويل التعبير المنتظم الى اوتومات نحصل على الاوتومات M التالية



حيث :

$$M = (Q, \Sigma \cup \{\varepsilon\}, \delta, q_0, F)$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8, q_9, q_{10}, q_{11}\}$$

$$q_0 = q_{10}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$F = \{q_{11}\}$$

والدالة δ معرفة بالجدول التالي:

δ	0	1	ε
q_0	$\{q_1\}$	\emptyset	\emptyset
q_1	\emptyset	\emptyset	$\{q_2\}$
q_2	$\{q_3\}$	\emptyset	\emptyset
q_3	\emptyset	\emptyset	$\{q_9\}$
q_4	\emptyset	$\{q_5\}$	\emptyset
q_5	\emptyset	\emptyset	$\{q_6\}$
q_6	\emptyset	$\{q_7\}$	\emptyset
q_7	\emptyset	\emptyset	$\{q_9\}$
q_8	\emptyset	\emptyset	$\{q_0, q_4\}$
q_9	\emptyset	\emptyset	$\{q_8, q_{11}\}$
q_{10}	\emptyset	\emptyset	$\{q_8, q_{11}\}$
q_{11}	\emptyset	\emptyset	\emptyset

(2 درجات)

سؤال رقم 5(الأخير):

لغة L على الابجدية $\Sigma = \{0,1\}$ معرفة بالتعبير المنتظم $(0 + 1)^*$, اوجد التعبير المنتظم للغة \bar{L} .
الحل:

أولا علينا التعرف على اللغة الناتجة عن التعبير المنتظم باستخدام الدالة L

$$\begin{aligned} L((0 + 1)^*) &= \left(L((0 + 1)) \right)^* = \left(L(0 + 1) \right)^* = \left(L(0) \cup L(1) \right)^* \\ &= (\{0\} \cup \{1\})^* = \{0,1\}^* \end{aligned}$$

من المعطيات الابجدية $\Sigma = \{0,1\}$ عليه الفئة الشاملة هي كل السلاسل على هذه الابجدية Σ^*

$$\Sigma^* = \{0,1\}^*$$

نلاحظ ان اللغة الناتجة عن لتعبير المنتظم تكافئ الفئة الشاملة

$$L((0 + 1)^*) \equiv \Sigma^*$$

عليه اللغة \bar{L} هي مكملة الفئة الشاملة وعليه $\bar{L} = \emptyset$

وبذلك يكون التعبير المنتظم الذي يمثل اللغة \bar{L} هو \emptyset

تمنياتي للجميع بالتوفيق