Subject

ملاحظة:

$x.\ x^+,\ x^+,\ xx^*x^*,\ x^*xx^*,\ x^+x^*,\ x^*x^*x^*x\ x^*x^*$

تعابير متكافئة وتعبر عن اللغة.

المحاضرة الثالثة:

تعرف الأتومات المنتهي الحتمي بالخماسية $M(Q,\Sigma,\delta,q_0,F)$ حيث

Q مجموعة منتهية غير خالية من مجموعة الحالات

Σ أبجدية الدخل

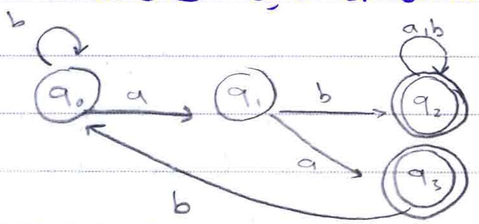
q_0 الحالة الابتدائية وهي وحيدة دوماً $q_0 \in Q$

F مجموعة الحالات النهائية وهي محتواه في Q $F \subseteq Q$

δ: تابع الانتقال ويعرف بالشكل $\delta: Q \times \Sigma \longrightarrow Q$

حيث q_1: هي حالة الأتومات التي ينتقل إليها عندما يكون في الحالة q ويقرأ رمز الدخل a حيث $a \in \Sigma$

- **مثال:**



δ	a	b
q_0	q_1	q_0
q_1	q_3	q_2
q_2	q_2	q_2
q_3	q_1	q_0

$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a,b\}, \delta, q_0, \{q_2, q_3\})$

مجموعات الحالات — الأبجدية — الابتدائية / المنتهية — النهائي / الحالات النهائية

Subject

أول شي نكتب نظرية

هل: $aaaabaa \in M$ ؟

$$q_0 \xrightarrow{a} q_1 \xrightarrow{a} q_3 \xrightarrow{a} q_1 \xrightarrow{a} q_3 \xrightarrow{b} q_0 \xrightarrow{a} q_1 \xrightarrow{a} q_3 \in F$$

وبالتالي aaaabaa كلمة (سلسلة) من الأوتومات السابقة

$$\begin{aligned}
\delta(q_0, aaaabaa) &= \delta(\delta(q_0, a), aaabaa) \\
&= \delta(q_1, a\boxed{aabaa}) \\
&= \delta(\delta(q_1, a), aabaa) \\
&= \delta(q_3, a\boxed{abaa}) \\
&= \delta((q_3, a), abaa) \\
&= \delta(q_1, abaa) \\
&= \delta(\delta(q_1, a), baa) \\
&= \delta(q_3, baa) \\
&= \delta(\delta(q_3, b), aa) \\
&= \delta(q_0, aa) \\
&= \delta(\delta(q_0, a), a) \\
&= \delta(q_1, a) \\
&= q_3 \in F
\end{aligned}$$

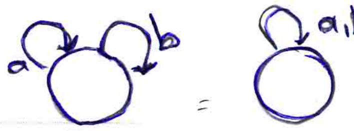
هل: $baaa \in M$ ؟

$$q_0 \xrightarrow{b} q_0 \xrightarrow{a} q_1 \xrightarrow{a} q_3 \xrightarrow{a} q_1 \notin F$$

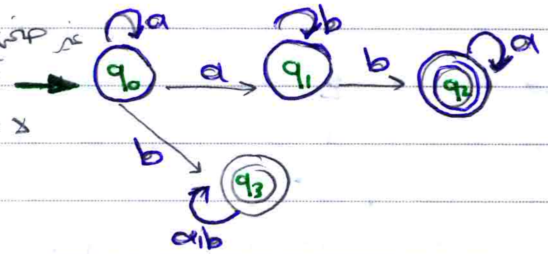
الفرق بين الحتمي وغير الحتمي

الحتمي: من كل حالة لازم يكون طالع سهم لـ a و b ، أما غير الحتمي

ليس بالضرورة أن يطلع سهم لا a و لا b



$$=(a+b)^*$$

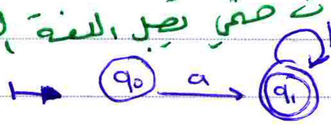


غير صفري طالع منه a لـ
ترسم b
لازم يطلع منه a — b
فقط

$$a^*(ab^*ba^* + b(a+b)^*)$$

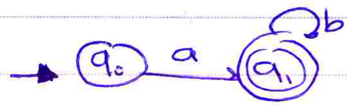
الحالة المنتهية!

ارسم أتومات صفري يقبل اللغة التي يولدها التعبير ab^*

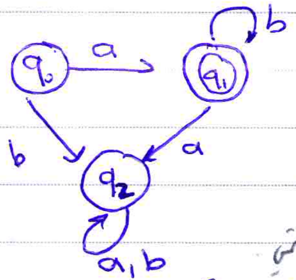


ab^*

① منتهي :



② منتهي صفري :



المنتهي الحتمي
نعبر عن الأتومات الحاسبية

$$M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b\}, \delta, q_0, \{q_1\})$$

δ	a	b
q_0	q_1	q_2
q_1	q_2	q_1
q_2	q_2	q_2

الأتومات المنتهي الحتمي: من أجل كل حالة ولكل رمز تتوجه حالة وحيدة لتابع الانتقال ويجب أن يكون عدد الانتقالات لكل حالة يساوي عدد رموز Σ يمكن توسيع تابع الانتقال ليتعامل مع حالة وسلسلة من رموز الدخل.

$$\delta = Q \times \Sigma^*$$

ويمكن تمثيل الأتومات المنتهي الحتمي ببيان موجه تعبر عقده عن حالات الأتومات وأسهمه عن الانتقالات ويرافق كل سهم الرمز المسبب للانتقال ونرمز للحالات النهائية F في البيان بوضعها ضمن دائرتين ونرمز للحالة الابتدائية بوضع سهم قبلها.

- **الحالة الميتة (Dead state)**: هي الحالة التي لا تؤدي إلى أي حالة نهائية.

*** قبول سلسلة:**

نقول عن سلسلة ما أنها مقبولة في الأتومات الحتمي المنتهي M إذا بدأ الأتومات بالحالة الابتدائية q_0 ووصل إلى حالة نهائية بعد قراءة السلسلة كلها.
والجدير بالذكر أن الأتومات قد يمر بالحالة النهائية أثناء قراءة السلسلة ولكن هذا لا يعني أن السلسلة مقبولة بل يجب أن ينتهي بها.

•• مثال: ليكن لدينا الأتومات الحتمي المنتهي التالي:

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

حيث δ معرف بالشكل التالي:

δ	0	1
q_0	q_2	q_1
q_1	q_3	q_0
q_2	q_0	q_3
q_3	q_1	q_2

1- ارسم البيان المعبر عن هذا الأتومات.

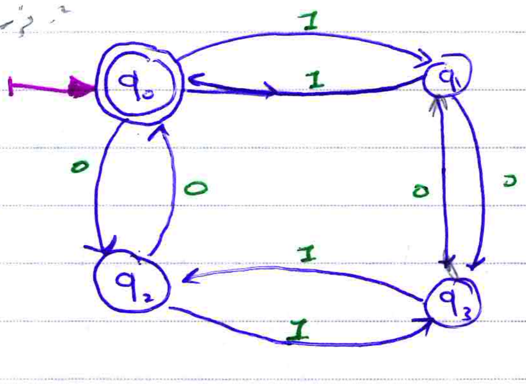
2- هل السلاسل 1000 , 00110 في هذا الأتومات.

3- أوجد $\delta(q_0, 101)$, $\delta(q_0, 00110)$

ملاحظة: ليس من الضروري أن تكون الحالة الابتدائية هي نفسها إحدى الحالات النهائية.

الحل: (1)

الشكل مهم
يرسم الحالة النهائية



$q_0 \xrightarrow{1} q_1 \xrightarrow{0} q_3 \xrightarrow{0} q_1 \xrightarrow{0} q_3 \notin F$ (2)

وبالتالي 1000 ليست سلسلة من M

$q_0 \xrightarrow{0} q_2 \xrightarrow{0} q_0 \xrightarrow{1} q_1 \xrightarrow{1} q_0 \xrightarrow{0} q_2 \notin F$

وبالتالي $00110 \notin M$

Subject

$\boxed{3}$

$$\delta(q_0, 101) = \delta(\delta(q_0, 1), 01)$$
$$= \delta(q_1, 01)$$
$$= \delta(\delta(q_1, 0), 1)$$
$$= \delta(q_3, 1)$$
$$= q_2 \notin F$$

ومنه: 101 ليست سلسلة مقبولة.

$$\delta(q_0, 0101) = \delta(\delta(q_0, 0), 101)$$
$$= \delta(q_2, 101)$$
$$= \delta((q_2, 1), 01)$$
$$= \delta(q_3, 01)$$
$$= \delta((q_3, 0), 1)$$
$$= \delta(q_1, 1)$$
$$= q_0 \in F$$

ومنه 0101 سلسلة مقبولة من أجل الأتومات.

ـ هذا الأتومات يقبل اللغة التي سلاسلها تحوي عدداً زوجياً من الأصفار وعدداً زوجياً من الواحدات
(مو شرط نفس العدد)