الاتومات واللغات الصورية

المحاضرة الحادية عشر   الثلاثاء 14/11/2017

الاتومات المنتهي اللاحتمي
مع ϵ - تحرك

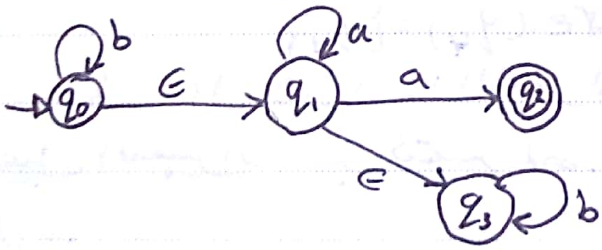
في الاتومات المنتهي الحتمي: يكون الاتومات في حالة معينة وعند قراءة رمز دخل معين ينتقل إلى حالة جديدة وحيدة يحددها تابع الانتقال.

أما في الاتومات المنتهي اللاحتمي: يكون الاتومات في حالة معينة وعند قراءة رمز دخل معين ينتقل إما إلى حالة واحدة أو إلى مجموعة من الحالات يحددها تابع الانتقال.

الاتومات المنتهي اللاحتمي مع ϵ-تحرك: يرمز له بـ (ϵ-NFA) أو (ϵ-NDFA)
وهنا نفس فكرة الاتومات المنتهي اللاحتمي مع إضافة جديدة وهو أنه يمكن للاتومات أن ينتقل من حالة معينة إلى حالة أو مجموعة حالات دون قراءة أي رمز دخل وهذا يكافئ قراءة السلسلة الفارغة ϵ.

إغلاق حالة: (ϵ-Closure):
هي مجموعة الحالات التي يمكن الوصول إليها ابتداءً من حالة معينة ولتكن A دون قراءة أي رمز دخل (أي ϵ-تحرك) ونرمز لها بـ ϵ-closure

مثال: ليكن لدينا الاتومات المنتهي اللاحتمي مع ϵ-تحرك التالي:



أوجد إغلاق حالات هذا الاتومات.

الحل:

$\epsilon\text{-closure}(q_0) = \{q_0, q_1, q_3\}$

* اغلاق حالة يحوي هذه الحالة أي أن الحالة تنتمي إلى اغلاقها
* نبدأ من الحالة ونشوف إذا في طريق منها بيقرأ ϵ نشوف الحالة يلي بيوصلها ونضيفها وهيك لنوصل لحالة ما إلها طريق طالع منها يقرأ ϵ

$\epsilon\text{-closure}(q_1) = \{q_1, q_3\}$

$\epsilon\text{-closure}(q_2) = \{q_2\}$ (ما في منها ولا طريق طالع بيقرأ الـ ϵ)

$\epsilon\text{-closure}(q_3) = \{q_3\}$

التعبير المنتظم هو: b^*a^+

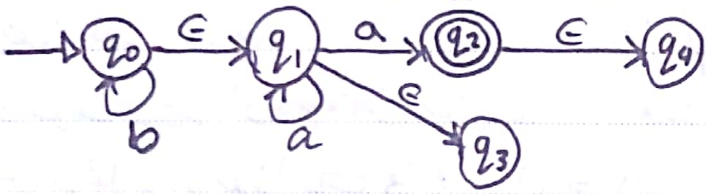
ويكون جدول تابع الانتقال بالشكل:

δ	a	b	ϵ
$\rightarrow q_0$	ϕ	$\{q\}$	$\{q_1\}$
q_1	$\{q, q_2\}$	ϕ	$\{q_3\}$
q_2	ϕ	ϕ	ϕ
q_3	ϕ	$\{q_3\}$	ϕ

نعبر عن هذا الاتومات بالشكل:

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

مثال: ليكن لدينا الاتومات المنتهي اللاحتمي مع ϵ-تحرك التالي:



أوجد إغلاق حالات هذا الاتومات

الحل:

$\epsilon\text{-closure}(q_0) = \{q_0, q_1, q_3\}$

$\epsilon\text{-closure}(q_1) = \{q_1, q_3\}$

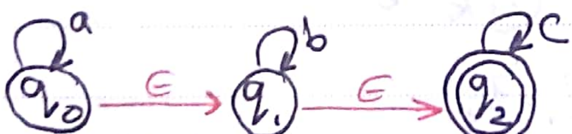
$\epsilon\text{-closure}(q_2) = \{q_2, q_4\}$

$\epsilon\text{-closure}(q_3) = \{q_3\}$

$\epsilon\text{-closure}(q_4) = \{q_4\}$

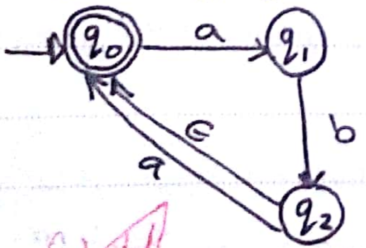
مثال: في حال كان لدينا التعبير المنتظم الآتي $a^* b^* c^*$ ارسم الاتومات الذي يقبل التعبير السابق كتعبير له.

الحل:



رسمه كاتومات منتهي لا حتمي مع ϵ-تحرك أسهل من رسمه كاتومات منتهي حتمي

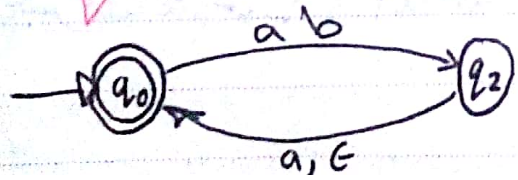
مثال: ما هي اللغة التي يقبلها الاتومات المنتهي اللاحتمي مع ϵ-تحرك التالي:



الحل: التعبير المنتظم من الشكل:

$$(aba + ab)^*$$

يكافئ



$$(ab(a + \epsilon))^* = (aba + ab)^*$$

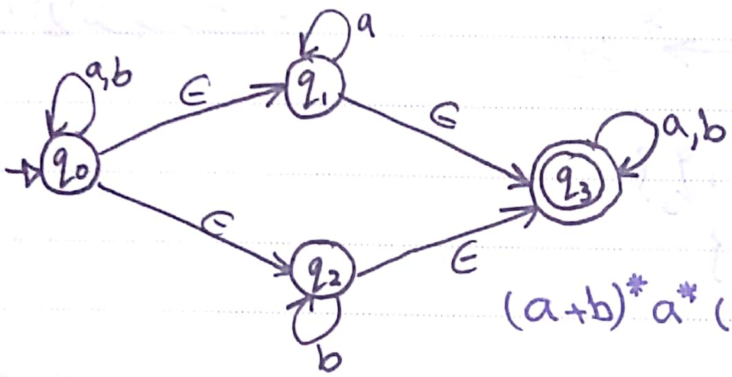
مثال: ليكن لدينا الأتومات المنتهي اللاحتمي مع ε-تحرك الذي تابع انتقاله هو:

δ	a	b	ϵ
$\rightarrow q_0$	$\{q_0\}$	$\{q_0\}$	$\{q_1,q_2\}$
q_1	$\{q_1\}$	ϕ	$\{q_3\}$
q_2	ϕ	$\{q_2\}$	$\{q_3\}$
q_3	$\{q_3\}$	$\{q_3\}$	ϕ

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

ارسم هذا الأتومات وأوجد التعبير المنتظم له.

الحل:



التعبير المنتظم:

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

ويكافئ التعبير

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

إغلاقات الحالات:

$\epsilon\text{-closure}(q_0)=\hat{\delta}(q_0,\epsilon)=E(q_0)=\{q_0,q_1,q_2,q_3\}$

$\epsilon\text{-closure}(q_1)=\hat{\delta}(q_1,\epsilon)=E(q_1)=\{q_1,q_3\}$

$\epsilon\text{-closure}(q_2)=\hat{\delta}(q_2,\epsilon)=E(q_2)=\{q_2,q_3\}$

$\epsilon\text{-closure}(q_3)=\hat{\delta}(q_3,\epsilon)=E(q_3)=\{q_3\}$

كل حالة تنتمي إلى إغلاقها

نسمي $\hat{\delta}$ تابع الانتقال الموسع ($\hat{\delta}$ الموسّعة)

$\epsilon\text{-closure}$ و $\hat{\delta}(\ ,\epsilon)$, $E(\ )$ رموز للإغلاق ويكفي كتابة رمز واحد.

ملاحظة: إذا حولنا الأتومات السابق من أتومات منتهي لاحتمي مع ε-تحرك إلى أتومات منتهي حتمي يصبح بالشكل:

وتعبيره المنتظم $(a+b)^*$

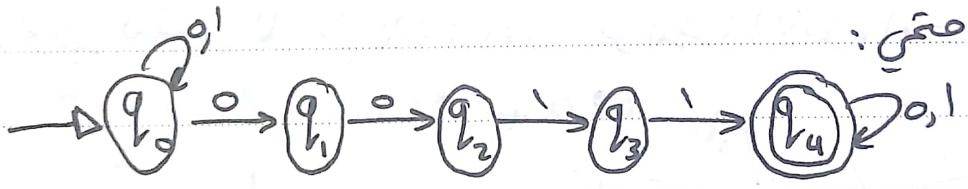
انتهت المحاضرة

قامت الدكتورة بتصحيح آخر مثال في المحاضرة السابقة بالشكل الموجود في الصفحة التالية.

* ارسم الاتومات المنتهي الحتمي الذي يقبل السلسلة 0011 كسلسلة جزئية
جزئية منه واكتب التعبير المنتظم حيث $\Sigma=\{0,1\}$

$(0+1)^* \, 0011 \, (0+1)^*$

اتومات منتهي لاحتمي:



اتومات منتهي حتمي: