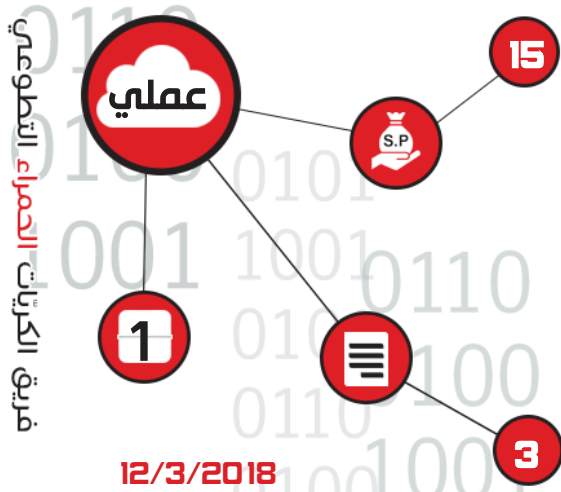


مدخل إلى الأوتومات

عملي مشترك

اللغات الصورية



12/3/2018

RB Informatics;

مفاهيم في الأوتومات

اللغات الصورية: تشمل جميع اللغات التي نتعامل معها (الطبيعية، البرمجية...) التي نستخدمها لبناء برنامجنا.
اللغة: هي مجموعة جزئية من السلاسل المشكلة من أبجدية (رموز) ما وقد تكون اللغة formal or informal

- الأحرف ضمن تركيب معين تشكل مفردات (سلاسل) التي تشكل اللغة وذلك وفق قواعد معينة

🔗 ما هو الفرق بين اللغات الصورية (formal) واللغات غير الصورية (in formal)؟

نلاحظ أن اللغات غير الصورية ليس لديها قواعد اللغة على عكس اللغات الصورية التي تتبع لقواعد

تقسم اللغات الصورية حسب تعقيدها إلى:

1. اللغات المنتظمة (Regular language (RL):

وهي أبسط أنواع اللغات الصورية وأسهلها برمجيا، حيث تشكل مفرداتها وفق قواعد محددة ويوجد لها نوعان:

1- الأوتومات المنتهي (DA):

DFA : الأوتومات المنتهي الحتمي.

NFA : الأوتومات المنتهي غير الحتمي.

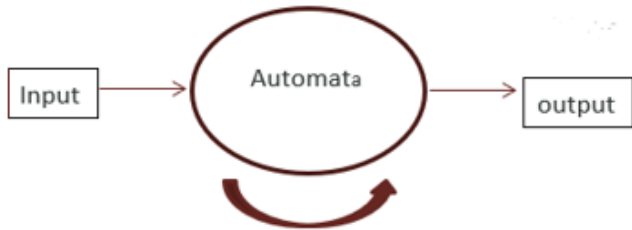
NFA – ϵ : ϵ الأيسيلون، وهذا النوع يُمكن من ادخال الـ ϵ الى تابع الانتقال.
 حيث الـ ϵ : سلسلة فارغة.

2- التعبيرات المنتظمة (RF).

ما هو مفهوم الأوتومات (Automata).

الأوتومات كلمة لاتينية، وهي كلمة مجردة لآلات ذاتية التشغيل، لها دخل ولها خرج ليولد اللغات المنتظمة بحيث يتم تمثيل الآلة بمجموعة من الحالات ومجموعة من الانتقالات حيث يتم الانتقال من حالة لأخرى بحسب تابع الانتقال.

إن أول هدف من مفهوم الأوتومات هو توليد اللغة المنتظمة وذلك من خلال:



1- تعريف اللغة.

2- التعرف على لغة موجودة مسبقاً.

3- كشف غموض لغة

ماذا يعني أن نكشف غموض لغة ؟!

مثلاً ليكن لدينا التعبير $(2 + 3 * 5)$:

نلاحظ ان التعبير السابق ممكن ان يأخذ القيمة 17 أو القيمة 25 وحتى نعرف الجواب الحتمي علينا فك غموض اللغة وتطبيق قواعد معينة خاصة بها.

مصطلحات في الأوتومات

1. الرموز (token) : $(ex : A \dots Z, a \dots z, 0 \dots 9)$

2. الأبجدية Σ : تضم كافة رموز اللغة التي أولدها

3. السلاسل: تتشكل من الأبجدية التي تحوي رموز اللغة.

4. اللغة: وتضم كافة السلاسل التي تولد من الأبجدية

مثال: لتكن لدينا الأبجدية: $\Sigma = \{1, 2\}$ ، ما هي السلاسل التي يمكن تشكيلها منها؟

الحل:

$1, 2, 12, 21, 112, 221, \dots$

• تمثل الأوتومات عن طريق رموز أو حالات ويتم الانتقال بينها من خلال تابع الانتقال، يرمز لكل منها بـ:

1. يوجد لدينا تمثيلين للحالات:



حالة نهائية نرمز لها



حالة ابتدائية نرمز لها

2. الانتقالات : يرمز لها : \rightarrow

3. تابع الانتقال: يرمز له بـ: δ

DFA

ليكن لدينا A أوتومات وفق القواعد التالية:

$$A = \{q_0, \delta, \Sigma, F, Q\}$$

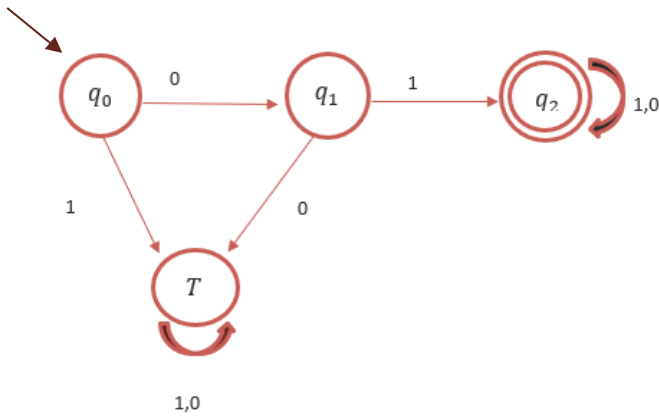
حيث: q_0 : الحالة الابتدائية، δ : تابع الانتقال، Σ : الأبجدية، F : الحالات النهائية (احتمال وجود أكثر من حالة)، Q : جميع الحالات

مثال 1:

بفرض نريد اللغة التي تعرف وفق الأبجدية $\Sigma = \{0,1\}$ بحيث تشمل كافة السلاسل التي تبدأ ب 01:

يكون الأتومات بالشكل:

ويكون:



$$Q = \{q_0, q_1, q_2, T\}$$

$$F = \{q_2\}$$

- بفرض لدينا السلسلة 1100 هل تنتمي إلى السلاسل التي يشكلها الأتومات السابق:

الجواب: لا لأن السلسلة لا تبدأ ب 01

ملاحظة 1:

في أوتومات الـ DFA دائما يكون عدد الأسهم الخارجة من كل حالة يساوي عدد رموز الابجدية

ملاحظة 2:

الحالة T او ما يسمى الحالة الميتة، هي الحالة التي يتم توجيه الأسهم (توابع الانتقال) التي لا تتوافق مع شروط المسألة اليها، ففي المثال السابق كان الشرط أن تبدأ السلسلة أولا ب 0 اذا تابع الانتقال ذا القيمة 1 يتم توجيهه الى الحالة الميتة.

انتهت المحاضرة ...