

### موديلات حسابية

12. في هذا السؤال بندان، "أ - ب" ، لا توجد علاقة بينهما. أجب عن البندين.
- أ. معطاة اللغات  $L_1$  و  $L_2$  و  $L_3$  فوق الأبجدية  $\{a, b\}$ :

{جميع الكلمات التي فيها عدد المرات التي يظهر فيها الحرف  $b$  هو أكبر من عدد المرات التي يظهر فيها الحرف  $a$ }  $L_1 = \{a, b\}$

{جميع الكلمات التي يظهر فيها الحرف  $b$  على الأقل 3 مرات}  $L_2 = \{a, b\}$

$$L_3 = L_1 \cap \overline{L_2}$$

فصل جميع الكلمات التي تنتج في اللغة  $L_3$ .

- ب. ابن أوتوماتا نهائياً محدوداً كاملاً فوق الأبجدية  $\{a, b, c\}$  يتلقى فقط كلمات فيها أحد التسلسلين  $aa$  أو  $bb$ .  
الأوتومات لا يتلقى كلمات لا يظهر فيها أي واحد من التسلسلين، أو كلمات يظهر فيها كل التسلسلين.

أمثلة للكلمات يتلقاها الأوتومات:

caac, bbb, aaca, bba

أمثلة للكلمات لا يتلقاها الأوتومات:

cac, bab, aabb, bbcaa

.11. أمامك اللغة L فوق الأبجدية  $\{0, \$\}$  :

$$L = \left\{ 0^3 \$ 0^{i_1} \$ 0^{i_2} \$ \dots 0^{i_k} \$ \mid \begin{array}{l} i_m \geq 0 : k \leq m \\ \text{لكل } i_m \text{ يقسم على 3 بدون باقٍ} \end{array} \right\}, \quad k \geq 1$$

- أ. اكتب أقصر كلمة في اللغة L .  
ب. ابن أوتوماتا نهائياً محدوداً يتلقى اللغة L .

معطاة عملية مكتوبة بلغة Java وبلغة C# .

Java

```
boolean foo(String str) {  
    int cntrA = 0;  
    int cntrC = 0;  
    for (int i= 0; i < str.length; i++) {  
        if (str[i] == 'a') cntrA++;  
        if (str[i] == 'c') cntrC++;  
    }  
    if ((cntrA % 2 == 0) &&  
        (cntrC % 3 == 0))  
        return true;  
    return false;  
}
```

C#

```
bool Foo(string str) {  
    int cntrA = 0;  
    int cntrC = 0;  
    for (int i= 0; i < str.Length; i++) {  
        if (str[i] == 'a') cntrA++;  
        if (str[i] == 'c') cntrC++;  
    }  
    if ((cntrA % 2 == 0) &&  
        (cntrC % 3 == 0))  
        return true;  
    return false;  
}
```

(1) اكتب اللغة L فوق الأبجدية {a , c} التي هي عبارة عن مجموعة كل الكلمات التي  
بالنسبة لها تُعيد العملية المعطاة . true

(2) ابن أوتوماتا نهائياً محدوداً يتلقى اللغة L .

.11 أمامك تعريف: بادئة الكلمة  $x$  هي كلّ كلمة تنتج بواسطة حذف عدد معين من الرموز من آخر الكلمة  $x$  ، بما في ذلك الكلمة الفارغة والكلمة  $x$  نفسها.

مثال: بالنسبة للكلمة  $x = abcba$  جميع بادئات الكلمة  $x$  هي :

$\epsilon, a, ab, abc, abcb, abcba, abcbad$

أمامك اللغة  $L$  فوق الأبجدية  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ .

$L$  هي مجموعة الكلمات التي في كلّ واحدة منها بالنسبة لـكلّ بادئة في الكلمة — الفرق بين عدد مرات ظهور الرمز  $c$  وبين عدد مرات ظهور الرمز  $d$  هو أكبر من 0 أو يساوي 0 ، وأصغر من 3 أو يساوي 3 :  
 $0 \leq \#_c(w) - \#_d(w) \leq 3$

$\#_c(w)$  يشير إلى عدد مرات ظهور  $c$  في الكلمة  $w$ .

$\#_d(w)$  يشير إلى عدد مرات ظهور  $d$  في الكلمة  $w$ .

أمثلة لكلمات تتبع للغة  $L$  :

accbdcacab , bacaabdbcb , abba , cdcdcd , abcbadb

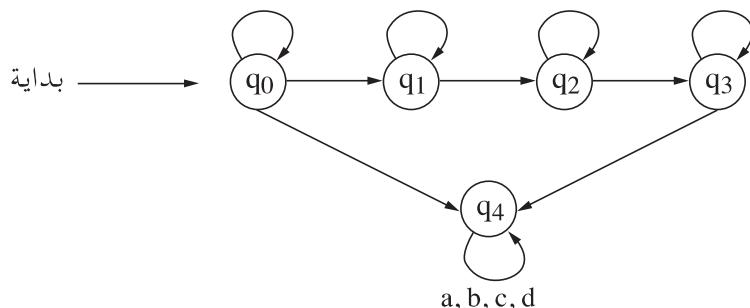
أمثلة لكلمات لا تتبع للغة  $L$  :

$\#_c(w) - \#_d(w) = -1 < 0$  ، التي فيها: daac

$\#_c(w) - \#_d(w) = -1 < 0$  ، التي فيها: cddc

$\#_c(w) - \#_d(w) = 4 > 3$  ، التي فيها: accbdcacacd

أمامك رسم جزئي لأوتومات نهائي محدود يتلقى اللغة  $L$  . هناك انتقالات وإشارات إدخال وحالات متلقيّة ناقصة في الرسم. يشمل الرسم جميع حالات الأوتومات.



انسخ الرسم إلى دفترك، وأكمله بحيث يكون الأوتومات محدوداً ويتلقى اللغة  $L$  . عليك إكمال الانتقالات الناقصة وإشارات الإدخال الناقصة، والإشارة إلى جميع الحالات المتلقيّة. انتبه: لا تُضفّ حالات إلى الأوتومات، ولا تُنقص منه حالات وانتقالات.