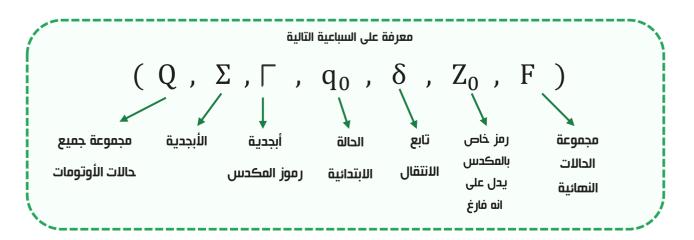


# Push Dwon Automata (PDA)

PDA هو طريقة لتنفيذ CFG لكن بطريقة مشابهة.

#### التعريف الرياضي:



PDA أقوى من FSM،



#### أمثلة:

صمم PDA يقبل التناظر من الشكل:

$$L = \{ww^R \mid w = (a, b)^+\}$$

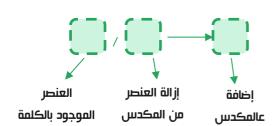




#### الحل:

لنشرح بعض الرموز:

\$ هو أول عنصر بالمكدس يدل انه فارغ

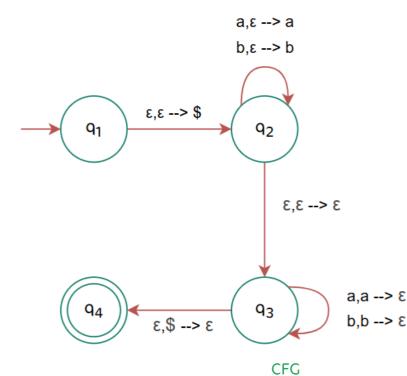


في هذا المثال يعطي حل فقط، للكلمة

الزوجية

إذا كانت فردية فإن التعديل هو:

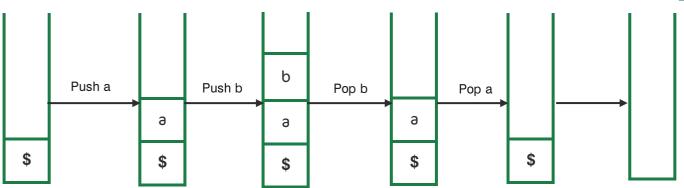
السهم الواصل بين ٩٥ و ٩3 يأخذ:



كيف أتأكد أن الكلمة التالية أنها تنتنمي للغة داخل المكدس: abba

### الحل:

مثال:



 $S \rightarrow aAa|bAb$ .

 $A \rightarrow aA|bA|\varepsilon$ .

### مثال:

صمم PDA يقبل:

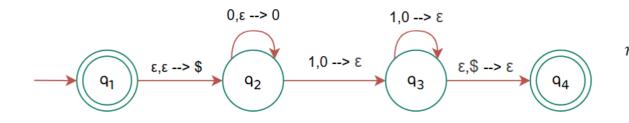
$$L = \{0^n 1^n \mid n \ge 0\}$$





#### الحل:

ملاحظة:



n>0 فی حال کان فتكون ٩٦ ليست حالة نهائية

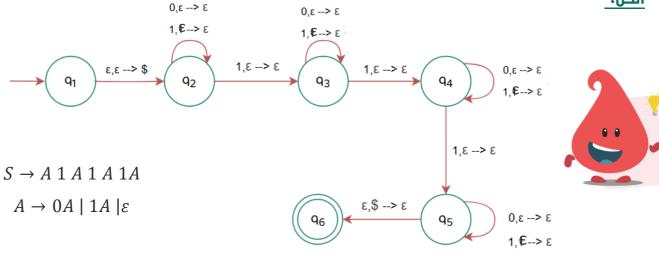
$$Q = \{q_1, q_2, q_3, q_4\} \qquad F\{q_1, q_4\}$$
 
$$\Sigma = \{0,1\} \qquad \Gamma = \{0,1,\$\} \qquad S \to 0S1 \mid \varepsilon$$

## مثال:

صمم PDA يقبل:

### $L = \{w \mid w \text{ contains at least three } 1 \text{ s'}\}$

### الحل:



نلاحظ أن في التمرين السابق فقط تحقننا من وجود 3 واحدات لم نستخدم المكدس

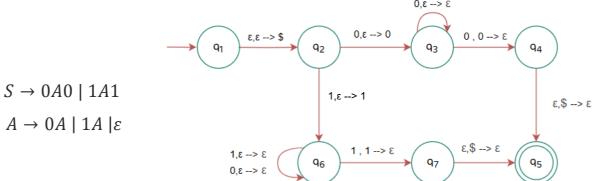
1,ε --> ε

### مثال:

صمم PDA يقبل:

 $L = \{w \mid w \text{ start and ends with the some symbol}\}$ 

الحل:





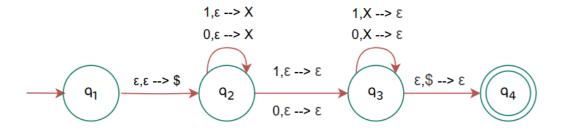


مثال:

صمم PDA يقبل:

 $L = \{w \mid the length of w is odd \}$ 

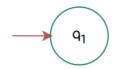
#### الحل:



 $S \rightarrow 0S0 \mid 0S1 \mid 1S1 \mid 1S0 \mid 1 \mid 0$ 

ملاحظة: X هو رمز يعنى انه لا يهم قيمة الدخل

The empty set Ø

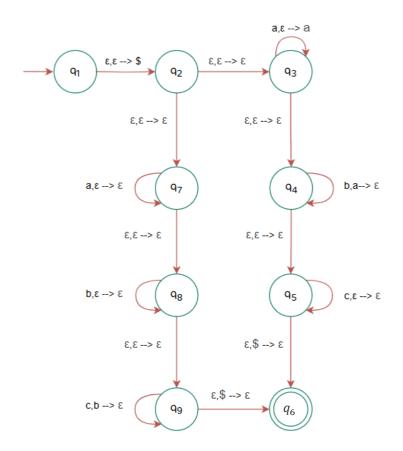


#### مثال:

صمم PDA يقبل:

 $L = \{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ or } j = k \text{ where } i, j, k \ge 0 \}$ 

#### الحل:



 $S \to MC \mid AN$   $M \to aMb \mid \varepsilon$   $N \to bNc \mid \varepsilon$   $C \to cC \mid \varepsilon$   $A \to aA \mid \varepsilon$ 





# حل الواجب

1- CFG contains an odd number of a

$$S \rightarrow aA$$
.  
 $A \rightarrow aS \mid \varepsilon$ .

- 2. CFG for:
- 1.  $L1 = \{0^n \mid n \ge 0\}$

$$S \to 0S|\varepsilon$$
.

2.  $L2 = \{0^n \mid n > 0\}$ 

$$S \to 0A$$
.  
 $A \to 0A \mid \varepsilon$ .

3.  $L = \{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ or } j = k \text{ where } i, j, k \ge 0\}$ 

$$S \rightarrow MC \mid AN.$$

$$M \rightarrow aMb \mid \varepsilon.$$

$$N \rightarrow bNc \mid \varepsilon.$$

$$C \rightarrow cC \mid \varepsilon.$$

$$A \rightarrow aA \mid \varepsilon.$$

### The End



وهنا وصلنا الى آخر محاضرة نرجوا لكم التوفيق والسداد