

عملي

7



5



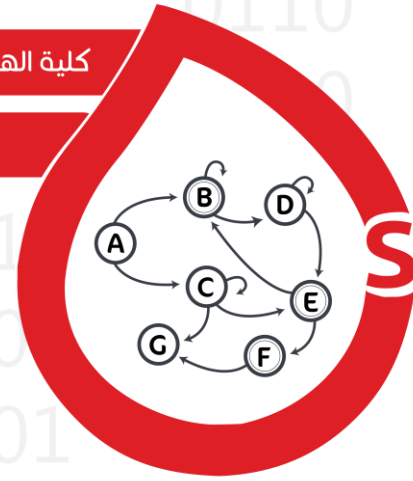
600 sp

كلية الهندسة المعلوماتية

السنة الثالثة

## CFG - Context-free Grammar

عملي مشترك

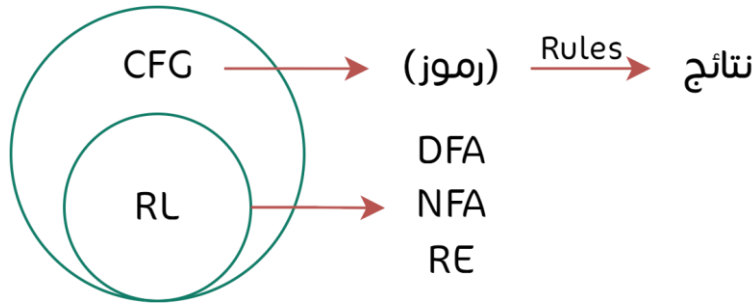


RB Informatics; 21/06/2025

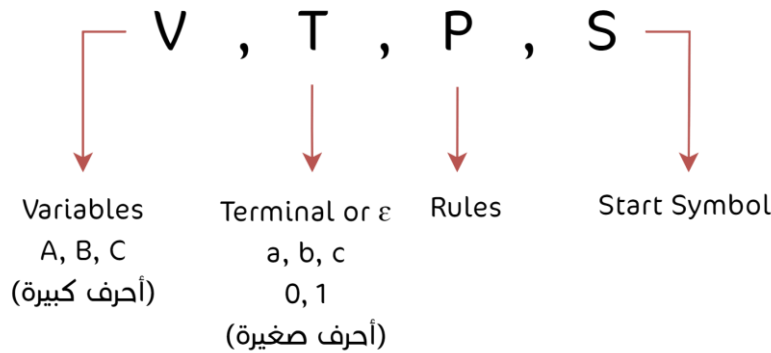
اللغات الصورية

السلام عليكم يا أصدقاء

### Context-free grammar



نعرف بها رباعية:



ما الفرق بين RL و CFG؟

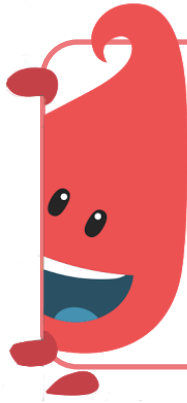
- RL تحتاج memory
- CFG لا تحتاج memory
- من حيث تمثيل سلوكيات RL كسلوكيات منظمة

- CFG أعم من RL وكل سلوك RL يمكن أن يمثل ضمن CFG مناسبة وليس العكس

## هل يمكن تحويل NFA إلى CFG؟

الجواب لا، لأن NFA لا يوجد فيها كل الحالات

حصراً  $DFA \rightarrow CFG$



### مثال

لدينا

$$S \rightarrow 0 B \mid 1$$

$$B \rightarrow 0 1 C \mid \epsilon$$

$$C \rightarrow 0$$

هل 010 مقبول؟

### الحل:

نبدأ بـ:

$$S \rightarrow 0 B$$

نعوض B بقيمتها

$$\rightarrow 0 1 C$$

نعوض C بقيمتها

$$\rightarrow 0 1 0$$

010 مقبولة.

Left liner grammar

$$S \rightarrow Aa$$

$$A \rightarrow Bb$$

$$C \rightarrow C$$

النتائج: cba

Right liner grammar

$$S \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow bB$$

$$B \rightarrow C$$

النتائج: abc

## ما الفرق بينهما؟

- Left اشتقاق من اليسار، فنلاحظ أن الأحرف الكبيرة على اليسار
- Right اشتقاق من اليمين، فنلاحظ أن الأحرف الكبيرة على اليمين

مثال

CFG defining  $0^n 1^n : n \geq 0$ الحل:

$$S \rightarrow 0 S 1 \mid \varepsilon$$

مثال

CFG defining  $0^n 1^n : n > 0$ الحل:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0 A 1 \\ A &\rightarrow 0 A 1 \mid \varepsilon \end{aligned}$$

مثال

يحتوي على عدد زوجي من  $a$ الحل:

$$S \rightarrow a S a \mid \varepsilon$$

مثال

 $\{a^m b^n \mid m \geq 1 \text{ and } n \geq 1\}$ الحل:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A B \\ A &\rightarrow a A \mid a \\ B &\rightarrow b B \mid b \end{aligned}$$

ملاحظة:

 $n \geq 0$  أي يوجد  $\varepsilon$  $n \geq 1$  أي  $a, b, \dots$

مثال

كلمة متناظرة palindrome

الحل:

$$A \rightarrow 0 A 0 \mid 1 A 1 \mid 0 \mid 1 \mid \varepsilon$$

ملاحظة:

يجب مراعاة جميع الحالات عند الحل وهنا عدد الأرقام فردي أو زوجي

مثال

أقواس متوازنة: (((())))

الحل:

$$S \rightarrow (S) \mid SS \mid \varepsilon$$

ملاحظة:

يجب مراعاة جميع الحالات عند الحل وهنا حالات مثل (((()))) and ()()

مثال

$$L = \{0^m 1^n \mid m \geq n\} \quad m, n \geq 0$$

الحل:

$$S \rightarrow 0 S 1 \mid A$$

$$A \rightarrow 0 A \mid \varepsilon$$

## مثال

لدينا:

$$S \rightarrow 0B \mid 1A$$

$$A \rightarrow 0 \mid 0S \mid 1A \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow 1 \mid 1S \mid 0BB$$

هل 00110101 مقبول؟

## الحل:

نعوض:

$$S \rightarrow 0B$$

$$\rightarrow 00BB$$

$$\rightarrow 001B$$

$$\rightarrow 0011S$$

$$\rightarrow 00110B$$

$$\rightarrow 001101S$$

$$\rightarrow 0011010B$$

$$\rightarrow 00110101$$

ملاحظة:

تمرين الاشتقاق مهم فيجب بيان الحل بالتعويض ولا نكتفي بقول مقبول أو غير مقبول

## مثال:

$$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid a \mid b \mid c$$

يوجد طريقتين

$$E + E$$

$$a \quad E * E$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$b \quad c$$

لكن يجب أن نبدأ بالأقل أولوية  
لذلك الطريقة الأولى  
هي الطريقة الصحيحة

$$E * E$$

$$E + E \quad c$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$a \quad b$$

هذه الحالة تسمى حالة غموض فلا يعرف أي الطريقتين يختار، فنلجأ إلى أحد حلين

الأول: أن نضع أقواساً  $a + (b * b)$

الثاني: أن نرتب العمليات حسب الأقل أولوية  $(+ \rightarrow * \rightarrow () \rightarrow \text{Terminal})$