

Section 5

Building parser

* To Build Parser:-

[1] Find the Grammar

[2] Enhance the Grammar:-

- * Remove the ambiguity
- * Remove Left Recursion
- * Left Factoring

[3] Find nullable, first, and Follow sets.

[4] Build the parse table

[5] write the recursive descent Parser

Left Recursion

لحذف قاعدة بتستدعي نفسها والى استعداد يكون ذول حاجته في القاعدة نفسها

$$\underline{E} \rightarrow \underline{E} + T$$

نفس القاعدة تكرر في ذيل القاعدة
∴ Left Recursion
∴ لازم ألغى

$$\underline{E} \rightarrow T + \underline{E}$$

أخرج حاجته في القاعدة نفسها
∴ Right Recursion
مفيس فيه زي مشكلة

Ex:-

$$\underline{E} \rightarrow \underline{E} + T$$

$$\underline{E} \rightarrow \underline{E} - T$$

$$E \rightarrow T$$

المطلوب:-
(1) أدر على القاعدة الى مفيس فيها Left Recursion

$$E \rightarrow T \quad \text{الاولى بتودي لطرف ثابت}$$

(2) أعوض بالطرف ده في القواعد عشان ألقى الـ Left Recursion
وبعد لاحظ قاعدة جديدة وليكن E' فتصبح القاعدة

$$E \rightarrow T E'$$

(3) أعمل القاعدة الجديدة الخاصة بـ E' عن طريق إني أكون باقي القواعد القديمة يعني مثلك القاعدة الأولى $E \rightarrow E + T$ أنا عوضت مكان الـ E يبقى ناقص $+T$ ولو كانت القاعدة تحتوي على Left Rec
أزود في الآخر E' عشان نتحول الى Right Recursion
 $E' \rightarrow +T E'$

$$\begin{array}{l}
 E \rightarrow E + T \\
 E \rightarrow E - T \\
 E \rightarrow T
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{l}
 E \rightarrow T E' \\
 E' \rightarrow + T E' \\
 E' \rightarrow - T E' \\
 E' \rightarrow \lambda
 \end{array}
 \Rightarrow \text{Left Recursion}$$

وده يبقى الحل بعد حذف الـ

Ex:-

$$\begin{array}{l}
 T \rightarrow T * F \\
 T \rightarrow T / F \\
 T \rightarrow F
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{l}
 T \rightarrow F T' \\
 T' \rightarrow * F T' \\
 T' \rightarrow / F T' \\
 T' \rightarrow \lambda
 \end{array}$$

Ex:-

$$\begin{array}{l}
 A \rightarrow A a \\
 A \rightarrow A b \\
 A \rightarrow a \\
 A \rightarrow b
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{l}
 A \rightarrow a A' \\
 A \rightarrow b A' \\
 A' \rightarrow a A' \\
 A' \rightarrow b A' \\
 A' \rightarrow \lambda
 \end{array}$$

Left Factoring

لما انا في اكثر من قاعدة بنفس الاسم مشترك في اول حروفهم (Terminal)
تقسيم العامل المشترك بتاع الـ

$$\begin{array}{l}
 A \rightarrow \underline{a} A \\
 A \rightarrow \underline{a} B \\
 B \rightarrow b
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{l}
 A \rightarrow a A' \\
 A' \rightarrow A \\
 A' \rightarrow B \\
 B \rightarrow b
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{l}
 A \rightarrow a A' \\
 A' \rightarrow A \\
 A' \rightarrow b
 \end{array}$$

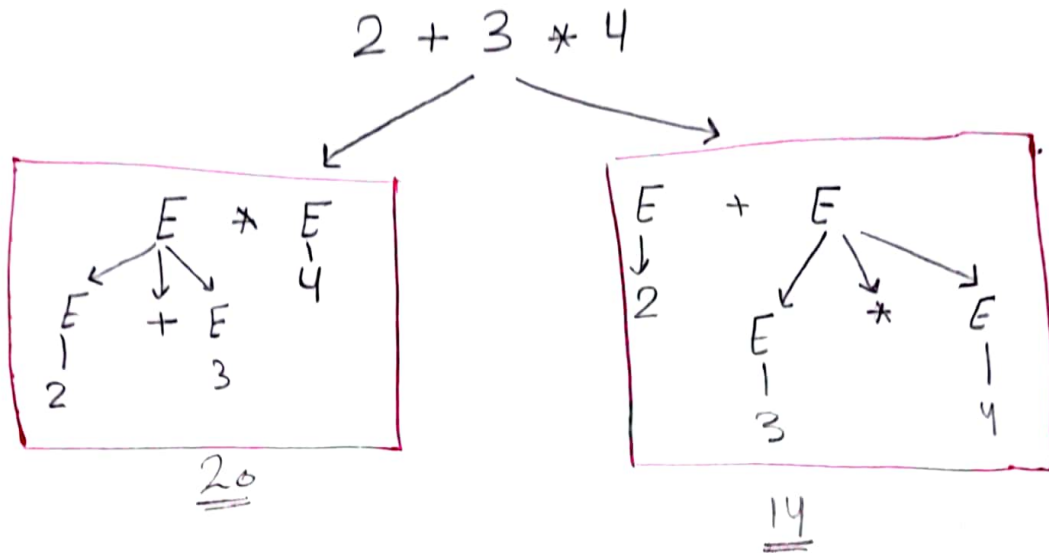
* Given a Grammar, is it ambiguity or not?

$$E \rightarrow E * E$$

$$E \rightarrow E + E$$

$$E \rightarrow \text{Num}$$

أقول على Grammar أنه ambiguity في حالة إذا في أكثر من طريق للملي
ويعطى نتائج مختلفة



Ambiguity

أكثره عند أكثر من طريق ونواتج مختلفة يبقى

عشان أحله أشتوف مين الناتج المبرح وأبدأ منه في حلين الاثنين مع
أكمل مساعلي

$$\begin{aligned}
 E &\rightarrow (E) + T \\
 E &\rightarrow T \\
 T &\rightarrow (T) * F \\
 T &\rightarrow F \\
 F &\rightarrow \text{Num}
 \end{aligned}$$

left
Recursion

$$\begin{aligned}
 E &\rightarrow T E' \\
 E' &\rightarrow + T E' \\
 E' &\rightarrow \lambda \\
 T &\rightarrow F T'
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T' &\rightarrow * F T' \\
 T' &\rightarrow \lambda \\
 F &\rightarrow \text{Num}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E &\rightarrow [T] + E \\
 E &\rightarrow [T] \\
 T &\rightarrow [F] * T \\
 T &\rightarrow [F] \\
 F &\rightarrow \text{Num}
 \end{aligned}$$

left
Factoring

$$\begin{aligned}
 E &\rightarrow T E' \\
 E' &\rightarrow + E \\
 E' &\rightarrow \lambda \\
 T &\rightarrow F T'
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T' &\rightarrow * T \\
 T' &\rightarrow \lambda \\
 F &\rightarrow \text{Num}
 \end{aligned}$$

الأسهل إلى اختيار الطريقة left factoring بس أنت حر خذ اللي برحلك

$E \rightarrow TE'$
 $E' \rightarrow +E$
 $E' \rightarrow \lambda$
 $T \rightarrow FT'$
 $T' \rightarrow *T$
 $T' \rightarrow \lambda$
 $F \rightarrow \text{Num}$

هزود قاعدة
البنائية



$S \rightarrow E \$$
 $E \rightarrow TE'$
 $E' \rightarrow +E$
 $E' \rightarrow \lambda$
 $T \rightarrow FT'$
 $T' \rightarrow *T$
 $T' \rightarrow \lambda$
 $F \rightarrow \text{Num}$

ايه بداية الحاجه اللي هتيجي
 ايه هي الحاجه اللي بتبديها
 هل ليه قاعدة λ ولا

-	nullable	First	Follow
S	X	{num}	- { \$ }
E	X	{num}	{ \$ }
E'	✓	{ + }	{ \$ }
T	X	{num}	{ + , \$ }
T'	✓	{ * }	{ + , \$ }
F	X	{num}	{ * , + , \$ }

* Building parse table

اصل كل قاعدة من ال Grammar ولو عنى ان الحاجه بتبديها
بتاعها ولو ان الحاجه تحت ال Follow بتاعها

-	num	+	*	\$
S	$S \rightarrow E \$$			
E	$E \rightarrow TE'$			
E'		$E' \rightarrow +E$		$E' \rightarrow \lambda$
T	$T \rightarrow FT'$			
T'		$T' \rightarrow \lambda$	$T' \rightarrow *T$	$T' \rightarrow \lambda$
F	$F \rightarrow \text{Num}$			