

ITSE321

Software Construction

بناء البرمجيات

المحاضر: د. رضوان حسين
erudwan@yahoo.com



تحليل النص: الإعراب

**SYNTHETIC ANALYSIS:
PARSING**



المحتويات TOPICS

Context free grammars نحو حر/مستقل-عن السياق/التعبير

Derivations اشتقاق

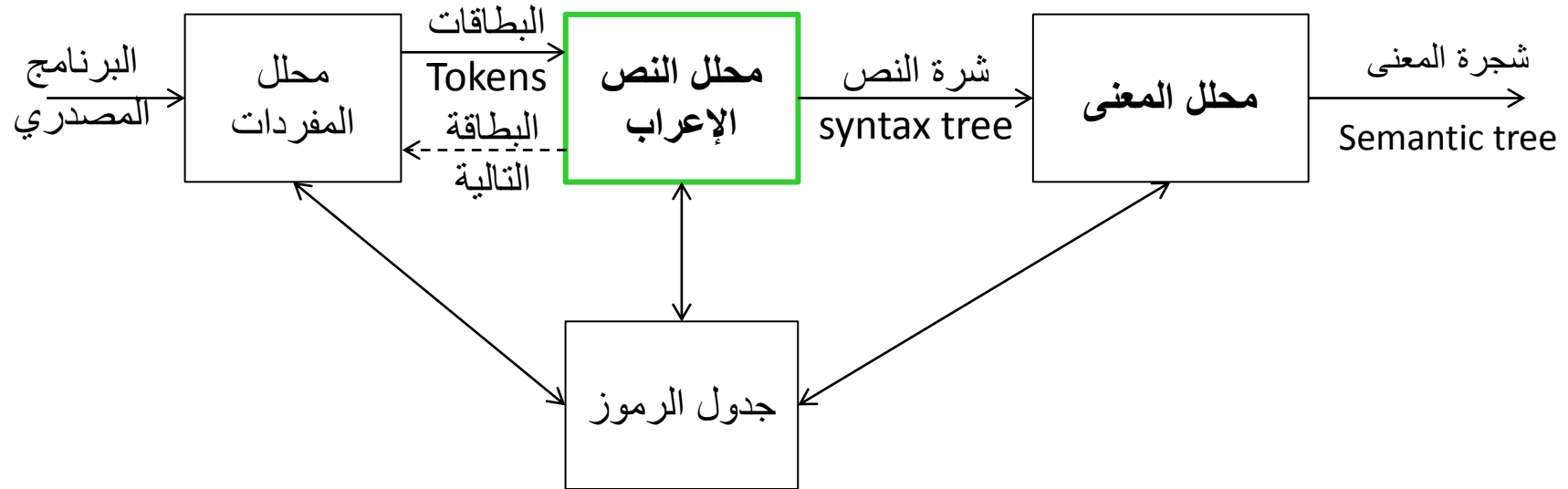
Parse Trees شجرة الإعراب

Ambiguity الالتباس

Precedence أَسْبَقِيَّة



تحليل المعنى - Parsing



- طور تحليل المعنى يعتمد على مفردات النص ليكشف معناها من خلال توافقها مع قواعد لغة البرمجة
- قواعد اللغة يعبر عنها بتشكيل ما يعرف بتشكيل "النحو مستقل/حر السياق"

Context-free grammar (BNF (Backus-Naur Form))

- هو يستخدم لوصف قواعد صياغة نص اللغة (النحو grammar)
- والنحو يصف أسبقيات وأولويات بناء اللغات hierarchical structure

• مثال:

if (expression) statement else statement

- جملة if عبارة عن لصق concatenation للكلمة المحجوزة if, قوس فتح (, تعبير, قوس قفل (, جملة, الكلمة المحجوزة else, و جملة أخرى.



• المثال:

if (expression) statement **else** statement

- باستخدام المتغير *expr* للتعبير expression, والمتغير *stmt* للجملة statement
يمكن وصف قاعدة if كالتالي:

$stmt \rightarrow \text{if } (expr) \text{ stmt } \text{else } stmt$

- السهم \rightarrow يقرأ "لها الشكل form": *stmt* لها الشكل if تعبير جملة else جملة
وتسمى هذه القاعدة النحوية بمنتج a production
- المفردات if, (,), else تسمى بالطرفيات terminals: مفردة تأولها نهائي
- المفردات *stmt*, *expr* تسمى بالاطرفيات nonterminals: غير منتهية التأويل

مكونات القواعد النحوية حرة السياق

• تتكون من:

1. فئة من الرموز الطرفية terminal symbols
• وهي تلك البطاقات tokens, والتي تمثل المفردات الأساسية للغة
2. فئة من لا طرفيات nonterminals, وتسمى syntactic variable المتغير النحوي
• وهو يعبر عن صياغة تشمل فئة من مفردات طرفية
3. المنتجات productions وهي تصف أسلوب/أساليب تركيب القاعدة النحوية:
• بها لا طرفية تسمى الرأس head أو الجانب الأيسر left side, سهم,
• وسلسلة طرفيات أو لا طرفيات تسمى الجسم body أو الطرف الأيمن
4. رمز البداية start symbol: وهو أحد لا طرفيات وغالباً تبدأ به المنتجات



مكونات القواعد النحوية حرة السياق

- المجموعات Groups

- منتجات productions تحمل نفس اسم لاطرفية الرئيسية head , يتم تجميع أجسامها في مجموعة يفصل بين عناصرها بالرمز | أو

- مثال: لدينا مجموعة بمنتجات قاعدة نحوية:

$list \rightarrow list + digit$

$list \rightarrow list - digit$

$list \rightarrow digit$

$digit \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$

- المجموعة $list$ يمكن أن تكتب:

$list \rightarrow list + digit \mid list - digit \mid digit$



مكونات القواعد النحوية حرة السياق

- مثال آخر: منتجات productions نحوية التعبير الرياضي

$\langle \text{expr} \rangle \rightarrow \langle \text{expr} \rangle \langle \text{op} \rangle \langle \text{expr} \rangle$
 $\langle \text{expr} \rangle \rightarrow \text{id}$
 $\langle \text{expr} \rangle \rightarrow \text{num}$
 $\langle \text{op} \rangle \rightarrow +$
 $\langle \text{op} \rangle \rightarrow -$
 $\langle \text{op} \rangle \rightarrow *$
 $\langle \text{op} \rangle \rightarrow /$

- ماهي الرموز الطرفية terminals؟

the terminal symbols are: *num, id, +, -, *, /*

- ماهي الرموز لا الطرفية nonterminals؟

The nonterminal symbols are $\langle \text{expr} \rangle$ and $\langle \text{op} \rangle$,

and $\langle \text{expr} \rangle$ is the start symbol كما تبدأ القاعدة بلا طرفي



مكونات القواعد النحوية حرة السياق

- منتجات productions نحوية التعبير الرياضي

```
<expr> → <expr> <op> <expr>
<expr> → id
<expr> → num
<op> → +
<op> → -
<op> → *
<op> → /
```

- ماهي المجموعات؟

```
<expr> → <expr> <op> <expr> | id | num
<op> → + | - | * | /
```

المجموعات هي اختصار لوصف القواعد

