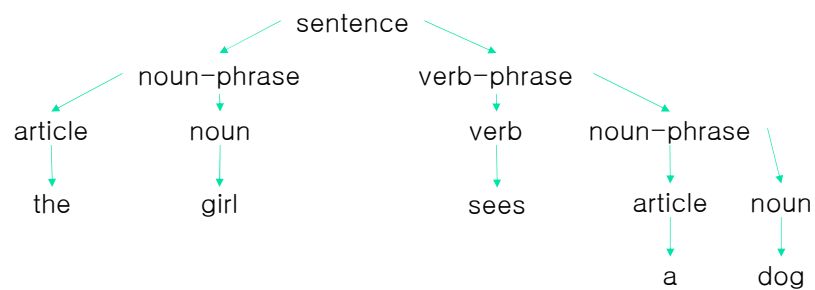


4.3 파스 트리

문장의 파스 트리(예)

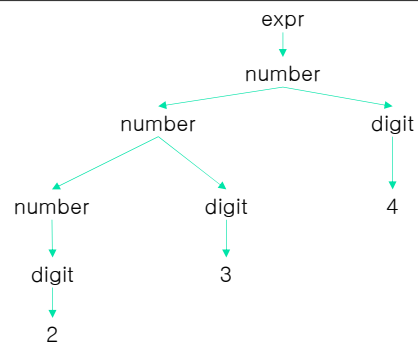
- sentence
 - ⇒ noun-phrase verb-phrase (규칙1)
 - ⇒ article noun verb-phrase (규칙2)
 - ⇒ the noun verb-phrase (규칙3)
 - ⇒ the girl verb-phrase (규칙4)
 - ⇒ the girl verb noun-phrase (규칙5)
 - ⇒ the girl sees noun-phrase (규칙6)
 - ⇒ the girl sees article noun (규칙2)
 - ⇒ the girl sees a noun (규칙3)
 - ⇒ the girl sees a dog (규칙4)



파스트리(예)

- 수 234에 대한 파스트리
- 간단한 정수 산술 문법은 아래와 같다.

- $\text{expr} \rightarrow \text{expr} + \text{expr} \mid \text{expr} * \text{expr} \mid (\text{expr}) \mid \text{number}$
- $\text{number} \rightarrow \text{number digit} \mid \text{digit}$
- $\text{digit} \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$



BNF(Backus-Naur Form)

- 문맥자유문법(CFG) ::= BNF | EBNF
- 예) 식별자에 대한 BNF 표기법

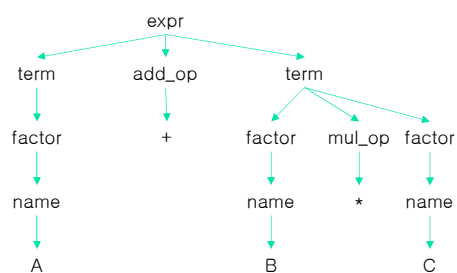
```

<identifier> ::= <letter> | <identifier><letter> | <identifier><digit>
<letter> ::= A|B|C|.....|X|Y|Z
<digit> ::= 0|1|2|.....|9|0
  
```

파스트리(예)

> A + B * C

```
<expr> => <term> <add_op> <term>
=> <term> + <factor> <mul_op> <factor>
=> <factor> + <factor> * <factor>
=> <name> + <name> * <name>
=> A + B * C
```



유도 및 파스 트리

- A sequence of production applications

$$S \Rightarrow \dots \Rightarrow \dots$$

is a derivation.

- A derivation can be drawn as a tree:
 - S is the tree's root.
 - If the derivation uses production $X \rightarrow Y_1 Y_2 \dots Y_n$,
 - X has children Y_1, \dots, Y_n .

유도 예제

- CFG

$E \rightarrow E * E$

| $E + E$

| (E)

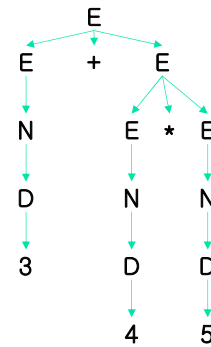
| N

$N \rightarrow N D \mid D$

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

- 생성할 스트링: $3 + 4 * 5$

- 유도



유도에 대한 참조(1)

- A parse tree has
 - terminals at the leaves.
 - non-terminals at the interior nodes.
- An inorder traversal of the leaves is the original input.
- The parse tree shows association of operations;
 - $3 + (4 * 5)$

유도에 대한 참조(2)

- 지금까지 좌우선 유도(leftmost derivation)를
 - 각 단계에서 최좌측 비터미널이 대체되었음
- 우우선 유도(Rightmost derivation).
 - $3 + 4 * 5$
- 주의
 - 좌우선 유도와 우우선 유도 모두 같은 파스트리를 갖는다.
 - 차이점은 파스트리에 가지가 추가되는 순서이다.



요약

- 구문구조
- 문법을 이용하여 표기
 - CFG in BNF
- 유도(derivation)
 - 좌우선 유도(Leftmost derivation)
 - 우우선 유도(Rightmost derivation)
- 파스트리(parse tree)