# 제3강의 학습내용

- 형식언어의 기초
- 형식문법
- 문법의 표현 방법

# 문법의 예(식별자)

- ABC := E * 3.14 + ABC / E;
- 식별자:
- 문법: 첫 글자는 영문자

  영문자 + 숫자

  8자 이내

<식별자> ::= <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

예) abc

<식별자> ::= <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

예) abc

<식별자>

→ <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<식별자> ::= <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

예) abc

<식별자>

→ <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

→ <영문자> {<영문자> | <숫자>}$_0^7$

<식별자> ::= <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

예) abc

<식별자>

→ <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

→ <영문자> {<영문자> | <숫자>}$_0^7$

→ <영문자> {<영문자>}$_2^2$

<식별자> ::= <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

예) abc

<식별자>

→ <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

→ <영문자> {<영문자> | <숫자>}$_0^7$

→ <영문자> {<영문자>}$_2$

→ <영문자> <영문자> <영문자>

→ abc

<식별자> ::= <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

예) a5c

<식별자>

→ <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

→ <영문자> {<영문자> | <숫자>}$^2$

→ <영문자> <숫자><영문자>

→ a5c

<식별자> ::= <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

(예) ab7c

<식별자>

→ <영문자> {<영숫자>}$_0^7$

- ab7c
- b7a8
- bac23

# BNF /EBNF 표기법

- BNF:
  - Backus Normal Form
  - Backus Naur Form
- EBNF
  - Extended BNF

<식별자> ::= <영문자> $\{<영숫자>\}_0^7$

<영숫자> ::= <영문자> | <숫자>

<영문자> ::= a | b | c … | y | z

<숫자> ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

identifier ::= letter$\{$letter | digit $\}_0^7$

<영숫자> ::= letter | digit

letter ::= a | b | c … | y | z

digit ::= 0 | 1 | 2 … 8 | 9

<식별자> → letter $\{<$ letter | digit $>\}_0^7$

<영숫자> → letter | digit

letter → a | b | c ··· | y | z

digit → 0 | 1 | 2 ··· 8 | 9

id → l $\{$ l | d $\}_0^7$

l → a | b | c ··· | y | z

d → 0 | 1 | 2 ··· 8 | 9

# 문법

[예] $G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, P, S)$

$P : S \rightarrow 0AS$

$S \rightarrow 0$

$A \rightarrow S1A$

$A \rightarrow 10$

$A \rightarrow SS$

# 문법

[예] $G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, P, S)$

$P : S \rightarrow 0 \mid 0AS$

$A \rightarrow S1A$

$A \rightarrow 10$

$A \rightarrow SS$

# 문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

# 문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0

문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

S → 0

문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

→ 0SSS

S → 0

문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

→ 0SSS

→ 0000

S → 0, 0000

문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

S → 0, 0000

# 문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

→ 0S1AS

S → 0, 0000

# 문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

→ 0S1AS

→ 0S110S

S → 0, 0000

# 문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

→ 0S1AS

→ 0S110S

→ 001100

S → 0, 0000, 001100

문법

[예] G = ({S, A}, {0, 1}, P, S)

P : S → 0 | 0AS

A → SS | 10 | S1A

S → 0AS

→ 0S1AS

→ 0S110S

→ 001100

S → 0, 0000, 001100

✦연습문제

0100

001000

0100100

00101000

# 문법

[예]G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : $S \rightarrow aS \mid aB$

$B \rightarrow bC$

$C \rightarrow a \mid aC$

$S \rightarrow aB$

# 문법

[예]G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : S → aS | aB

B → bC

C → a | aC

S → aB

→ abC

문법

[예]G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : S → aS | aB

B → bC

C → a | aC

S → aB

→ abC

→ aba

## 문법

[예] G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : $S \rightarrow aS \mid aB$

$B \rightarrow bC$

$C \rightarrow a \mid aC$

$S \rightarrow aB$

$\rightarrow abC$

$\rightarrow aba$

$S \rightarrow aB$

$\rightarrow abC$

$\rightarrow abaC$

$\rightarrow abaaC$

$\rightarrow aba^m$

문법

[예] G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : $S \rightarrow aS \mid aB$

$B \rightarrow bC$

$C \rightarrow a \mid aC$

$S \rightarrow aB$

$\rightarrow abC$

$\rightarrow aba$

$S \rightarrow aB$

$\rightarrow abC$

$\rightarrow abaC$

$\rightarrow abaaC$

$\rightarrow aba^m$

$S \rightarrow aS$

$\rightarrow aaS$

$\rightarrow aaaS$

$\rightarrow a^nS$

문법

[예]G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : $S \rightarrow aS \mid aB$

$B \rightarrow bC$

$C \rightarrow a \mid aC$

→ $S = a^n b a^m$

$S \rightarrow aB$

$\rightarrow abC$

$\rightarrow aba$

$S \rightarrow aB$

$\rightarrow abC$

$\rightarrow abaC$

$\rightarrow abaaC$

$\rightarrow aba^m$

$S \rightarrow aS$

$\rightarrow aaS$

$\rightarrow aaaS$

$\rightarrow a^nS$

[예]G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : $S \rightarrow aS \mid aB$

$B \rightarrow bC$

$C \rightarrow a \mid aC$

$S \rightarrow aba$

$S \rightarrow aba^m$

$S \rightarrow a^nS$

$\therefore S = a^nba^m$

## 연습문제

① aabaa

② aaaba

③ abaaa

④ aaabaaa

$a^nS$, $aba^m$, aba

# 문법

[예] $G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, P, S)$

$P : S \rightarrow 0AS$

$S \rightarrow 0$

$A \rightarrow S1A$

$A \rightarrow 10$

$A \rightarrow SS$

# 문법

[예] $G = (V_N, V_T, P, S)$

$P : S \rightarrow 0AS$

$S \rightarrow 0$

$A \rightarrow S1A$

$A \rightarrow 10$

$A \rightarrow SS$

$V_T$ : terminal

$V_N$ : non terminal

# 형식문법

**형식문법** $G = (V_N, V_T, P, S)$

단, $V_N$ : 논터미널 기호들의 유한집합

$V_T$ : 터미널 기호의 유한집합

P : 생성규칙의 집합

S : 시작기호

## 정규문법 → 정규표현

[예]G3 = ({S, B, C}, {a, b}, P, S)

P : S → aS | aB

B → bC

C → a | aC

S → aba

S → $aba^m$

S → $a^nS$

∴ S = $a^nba^m$

$a^nS$, $aba^m$, aba

# 3장 어휘분석기 설계

- 토큰의 종류
  - (1) 식별자(identifier)
  - (2) 상수(constant)
  - (3) 예약어(reserved word)
  - (4) 연산자(operator)
  - (5) 구분자(delimiter)

<식별자> → letter $\{<$ letter | digit $>\}_0^7$

<영숫자> → letter | digit

letter → a | b | c ··· | y | z

digit → 0 | 1 | 2 ··· 8 | 9

id → l $\{$ l | d $\}_0^7$

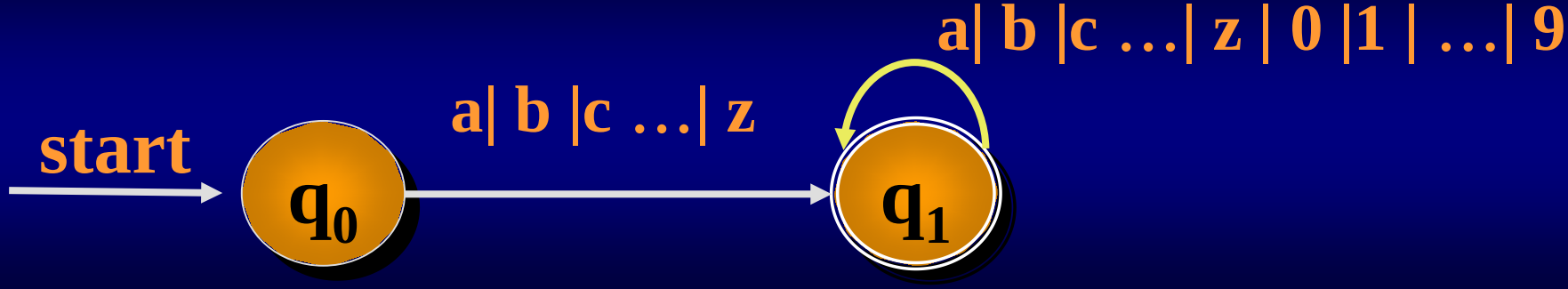
l → a | b | c ··· | y | z

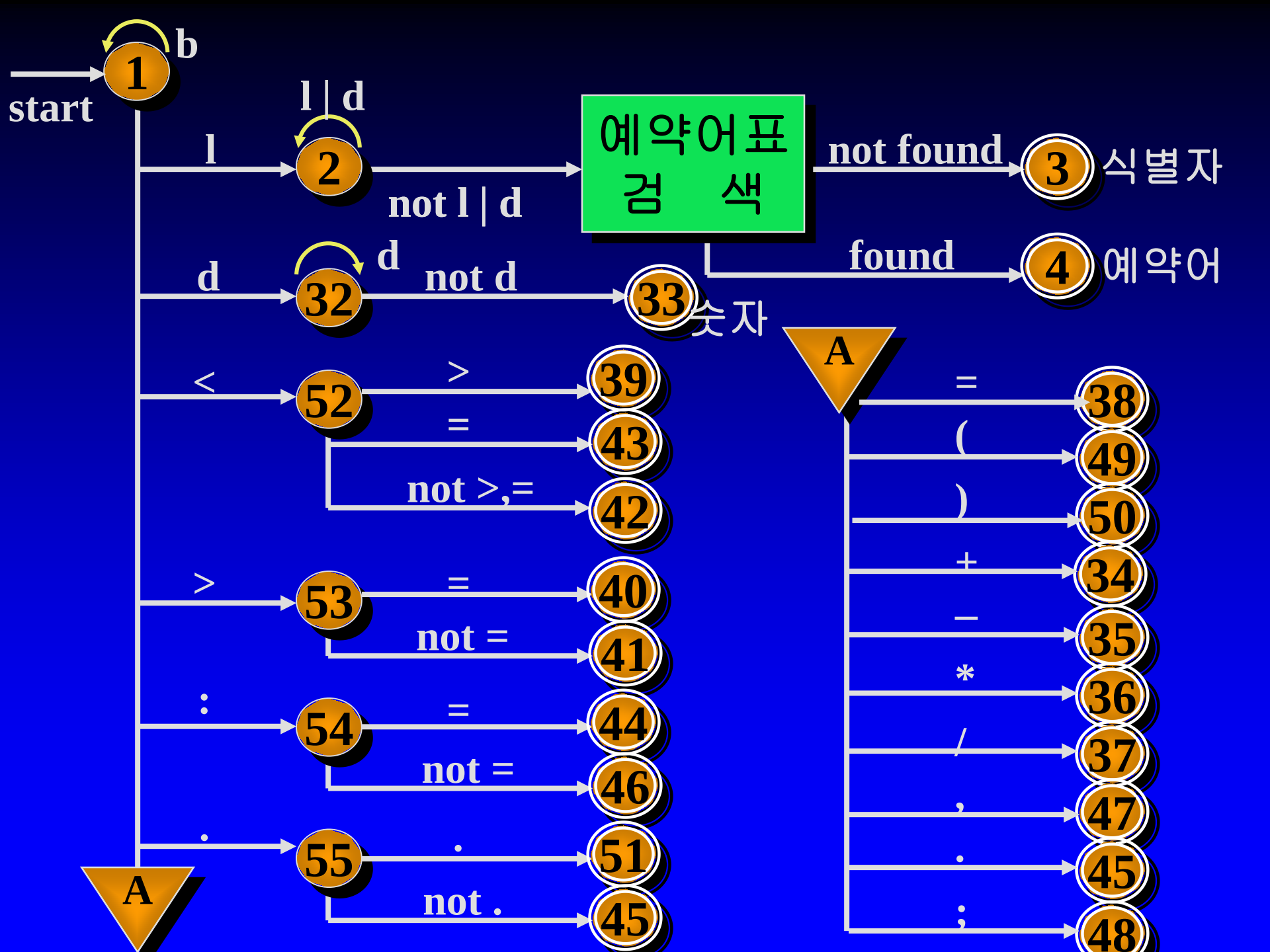
d → 0 | 1 | 2 ··· 8 | 9

# 유한오토마타(DFA)

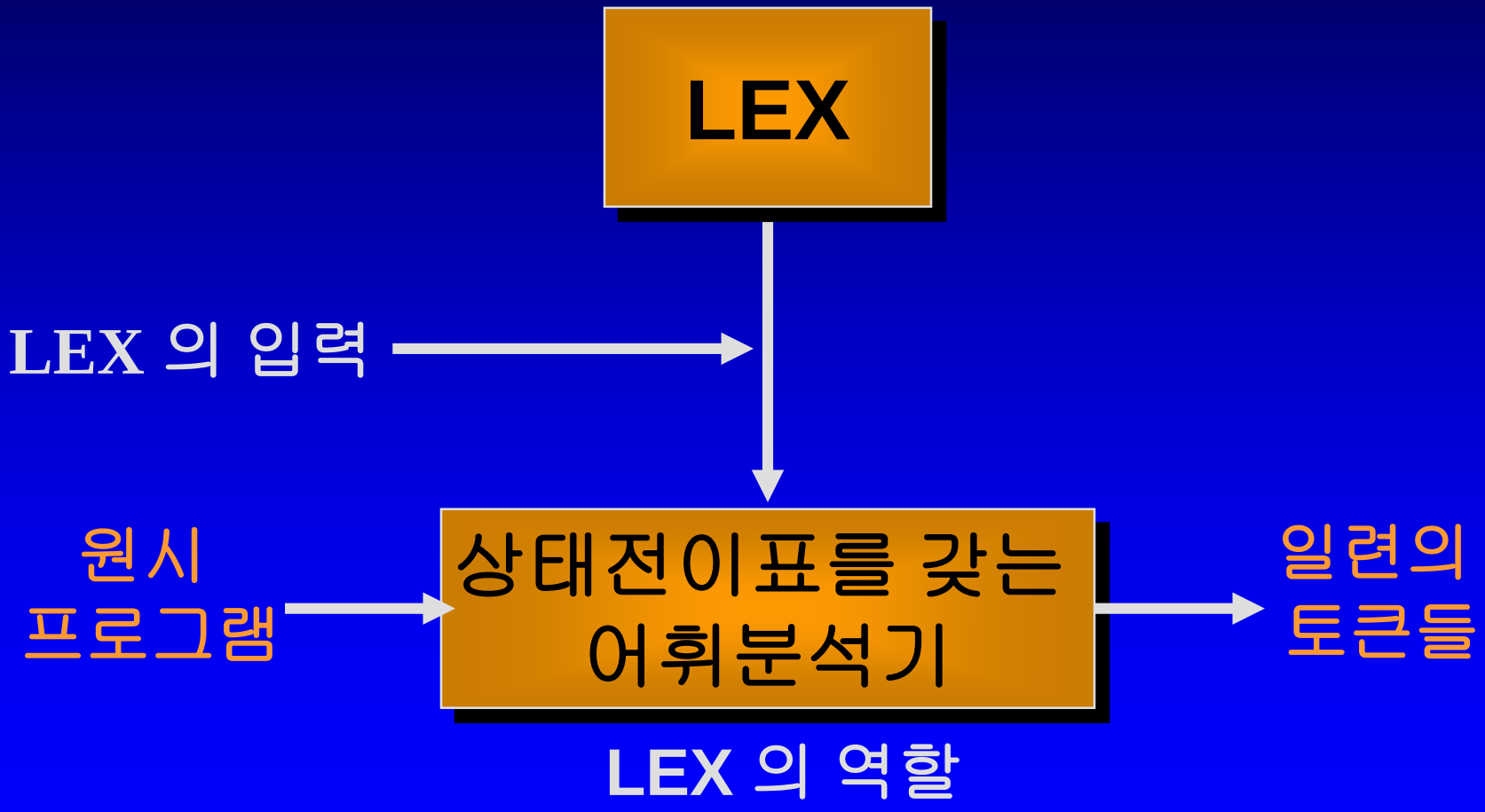
[예] 식별자.

1. 첫자는 영자
2. 다음부터 영자와 숫자의 조합




start
1
b
l | d
l
2
not l | d
예약어표
검 색
not found
3
식별자
found
4
예약어
d
32
d
not d
33
숫자
A
<
52
>
39
=
43
not >,=
42
>
53
=
40
not =
41
:
54
=
44
not =
46
.
55
.
51
not .
45
A
=
38
(
49
)
50
+
34
–
35
*
36
/
37
,
47
.
45
;
48

# PCLEX 소개




LEX 의 역할