

Parsers, prioritet och associativitet

TDP019 Projekt: Datorspråk
Föreläsning 3

Översikt

- Grundtanken med top-down-parsning
 - Naiva grammatiken för aritmetik
 - Unära operatorer och associativitet
- I mån av tid
- Bottom-up-parsning
 - Omskrivning av regler för svaga parsers

Utvecklarblogg | Språkdagbok

- <https://www.ida.liu.se/~TDP019/current/sprakdagbok/index.sv.shtml>

top-down-parsning

- Strategi för att "parsa"
- Har en "hypotes" kontrollerar om strukturen passar
- Kan se på det som att varje regel är ett funktionsanrop

top-down-parsning

- Strategi för att "parsa"
- Har en "hypotes" kontrollerar om strukturen passar
- Kan se på det som att varje regel är ett funktionsanrop

$$\begin{array}{l} E \rightarrow E + T \\ \quad | \quad E - T \\ \quad | \quad T \end{array}$$

top-down-parsning

- Strategi för att "parsa"
- Har en "hypotes" kontrollerar om strukturen passar
- Kan se på det som att varje regel är ett funktionsanrop

$$\begin{array}{l} E \rightarrow E + T \quad "1+2" \\ \quad | \quad E - T \\ \quad | \quad T \end{array}$$

top-down-parsning

- Strategi för att "parsa"
- Har en "hypotes" kontrollerar om strukturen passar
- Kan se på det som att varje regel är ett funktionsanrop

$$\begin{array}{lcl}
 E \rightarrow E + T & \text{"1+2"} & E(1,+,2) \\
 | & & \\
 E - T & & \\
 | & & \\
 T & &
 \end{array}$$

top-down-parsning

- Strategi för att "parsa"
- Har en "hypotes" kontrollerar om strukturen passar
- Kan se på det som att varje regel är ett funktionsanrop

E	→	E	+	T	"1+2"	E(1,+,2)
			E	-	T	E(+ (1,2))
			T			

top-down-parsning

- Strategi för att "parsa"
- Har en "hypotes" kontrollerar om strukturen passar
- Kan se på det som att varje regel är ett funktionsanrop

E	→	E	+	T	"1+2"	E(1,+,2)
			E	-	T	E(+ (1,2))
			T			E(+ (E(T(1)), E(T(2))))

top-down-parsning

- Strategi för att "parsa"
- Har en "hypotes" kontrollerar om strukturen passar
- Kan se på det som att varje regel är ett funktionsanrop

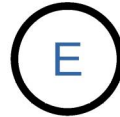
$E \rightarrow E + T$	"1+2"	$E(1,+,2)$
$E - T$		$E(+ (1,2))$
T		$E(+ (E(T(1)), E(T(2))))$

- I sin enklaste form utforskar denna typ av parser vänsterledet i sin helhet först

Utforska vänsterledet i sin helhet

11

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$



$y + z$

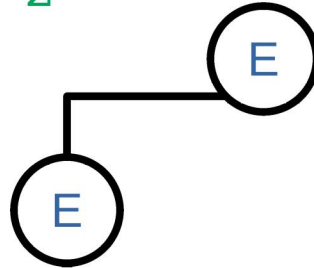
Utforska vänsterledet i sin helhet

12

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$

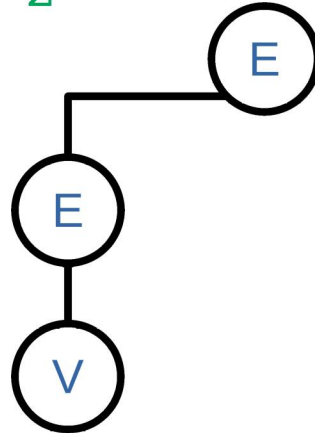


Utforska vänsterledet i sin helhet

13

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



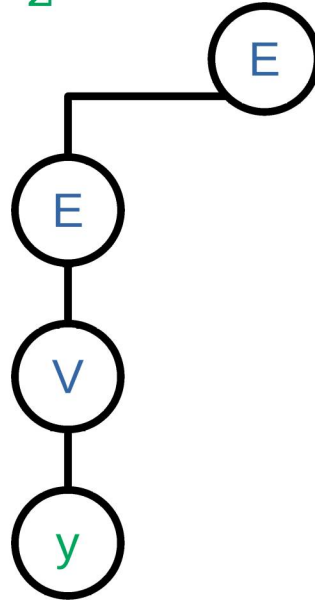
Utforska vänsterledet i sin helhet

14

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



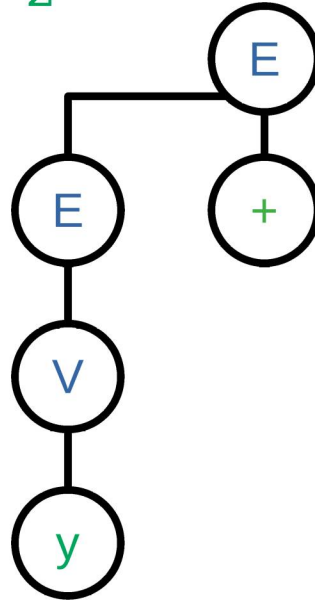
Utforska vänsterledet i sin helhet

15

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



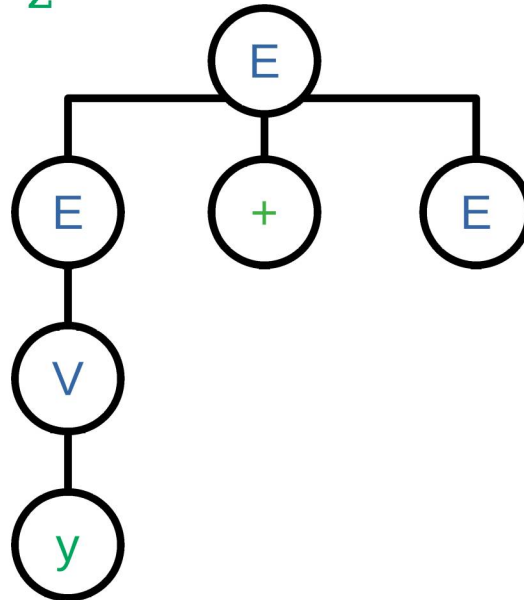
Utforska vänsterledet i sin helhet

16

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



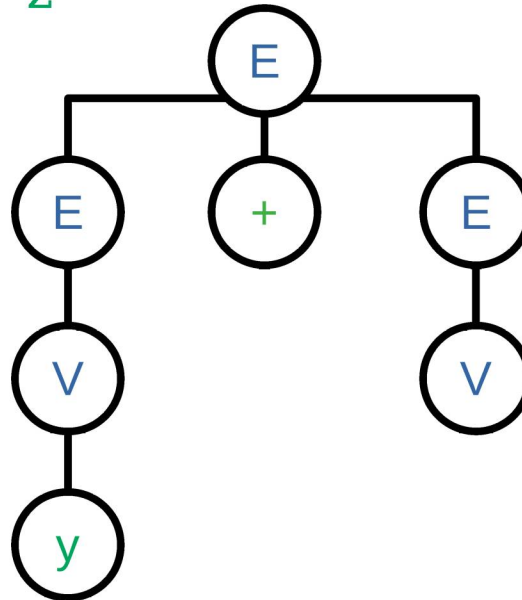
Utforska vänsterledet i sin helhet

17

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



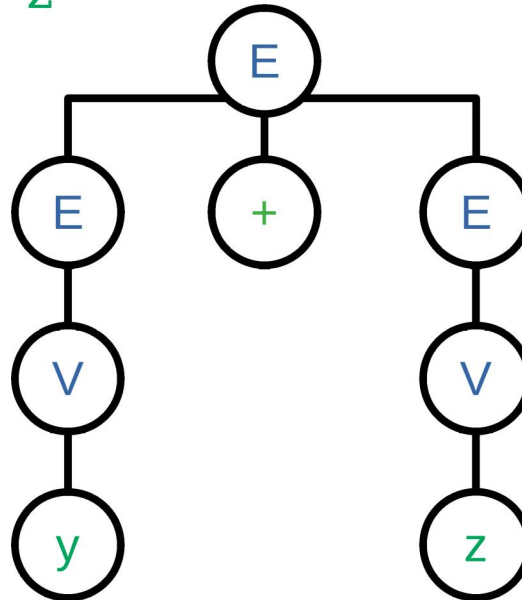
Utforska vänsterledet i sin helhet

18

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



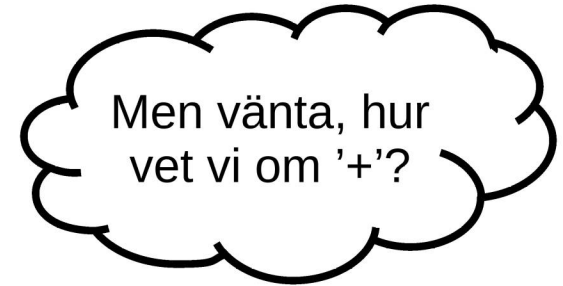
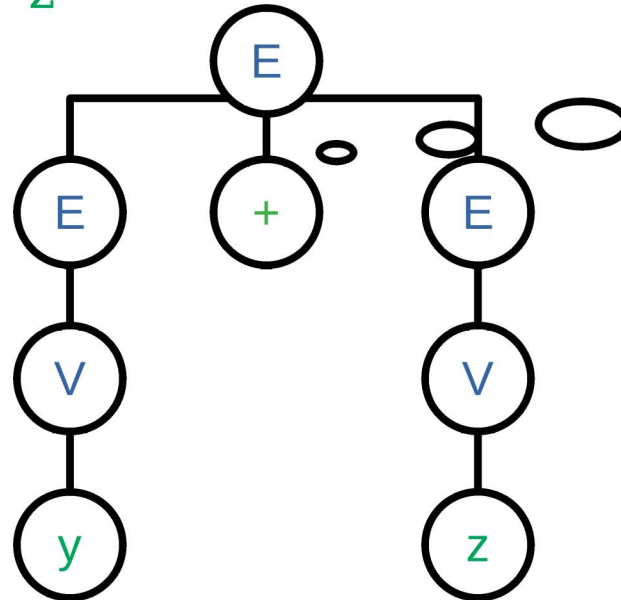
Utforska vänsterledet i sin helhet

19

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



Problem som kan uppstå

Oändlig rekursion

21

$$\begin{aligned}\langle E \rangle &::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle \\ \langle V \rangle &::= x \mid y \mid z\end{aligned}$$

$y + z$

Oändlig rekursion

22

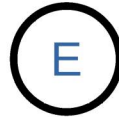
$$\begin{aligned}\langle E \rangle &::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle \\ \langle V \rangle &::= x \mid y \mid z\end{aligned}$$

y + z

Oändlig rekursion

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$

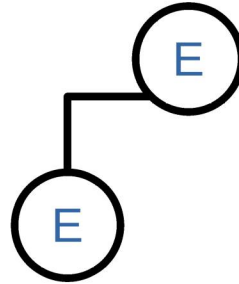


Oändlig rekursion

24

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$

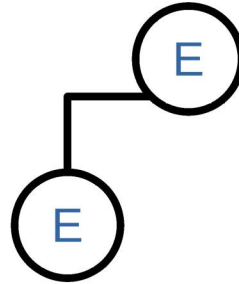


Oändlig rekursion

25

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

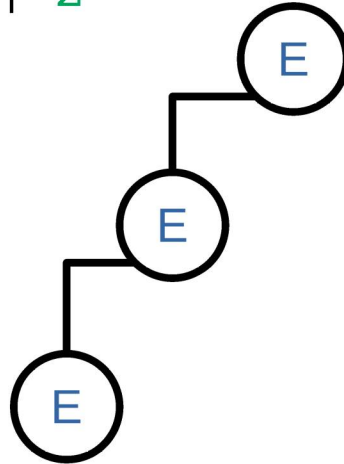
$y + z$



Oändlig rekursion

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$

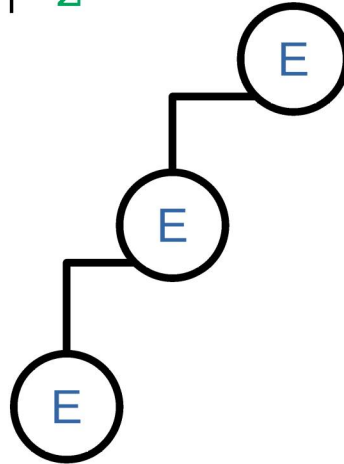


Oändlig rekursion

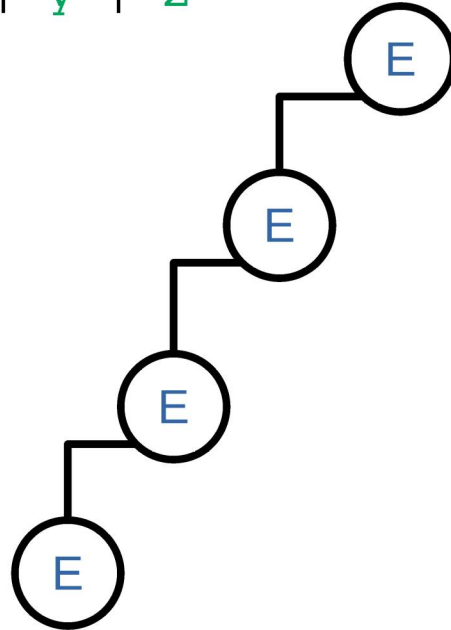
27

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



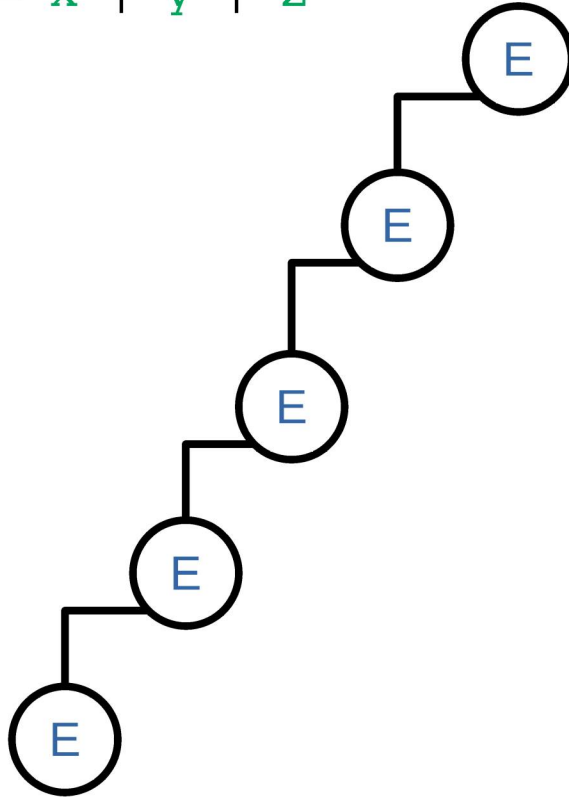
Oändlig rekursion

$$\begin{aligned} \langle E \rangle &::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle \\ \langle V \rangle &::= x \mid y \mid z \end{aligned}$$
$$y + z$$


Oändlig rekursion

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

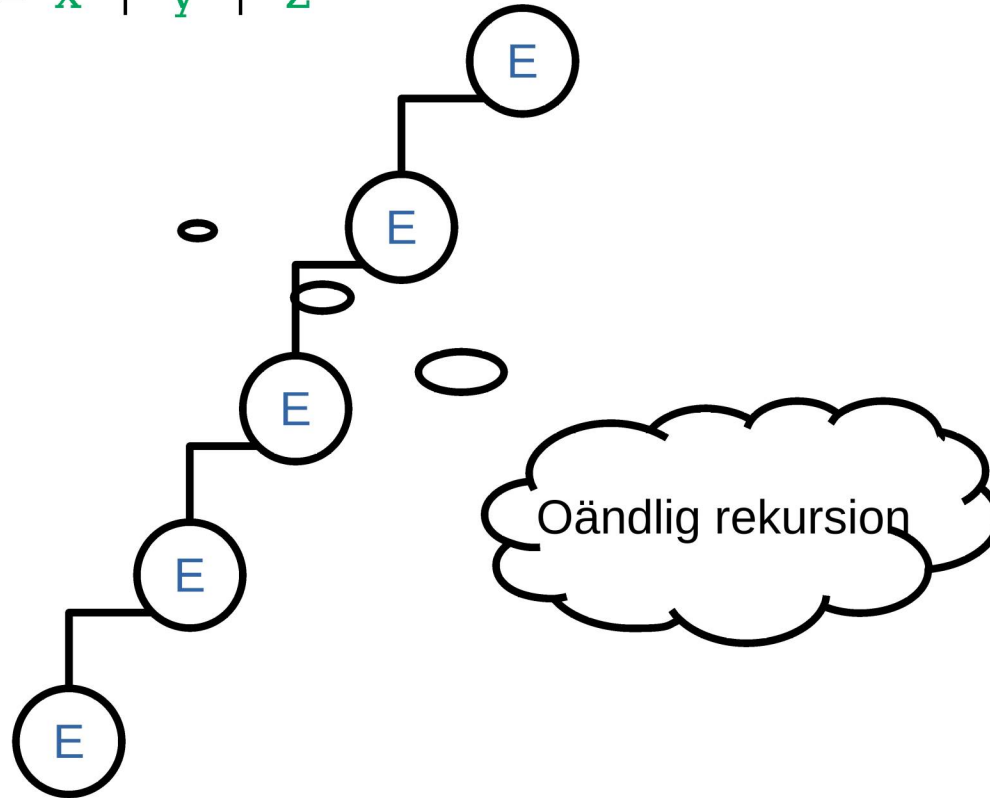
$y + z$



Oändlig rekursion

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



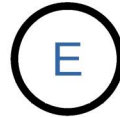
Är detta ett problem?

- Parsers är ofta lite smartare än så
- Rdparsed är det också

Vad Rdparsen gör

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

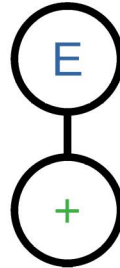


$y + z$

Vad Rdparsen gör

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$

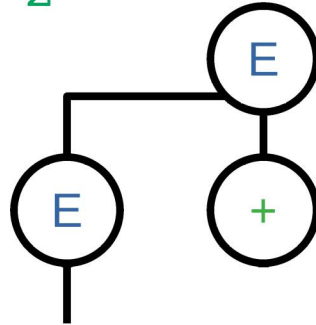


Vad Rdparsen gör

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$

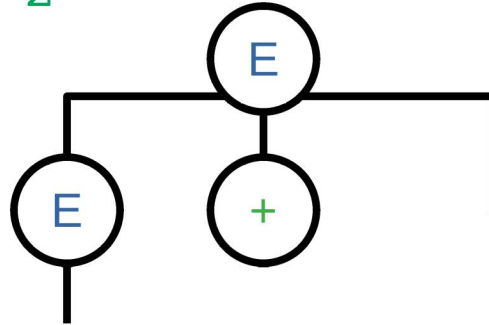


Vad Rdparsen gör

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$y + z$



Tvetydighet

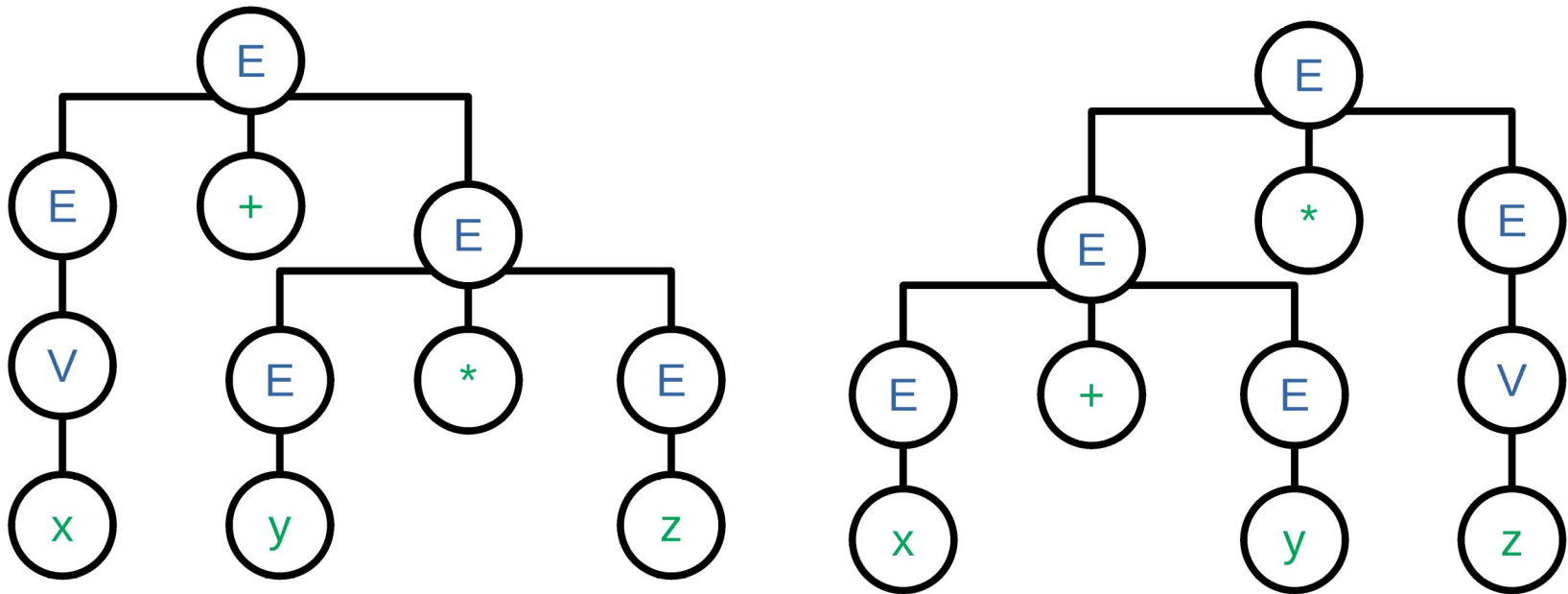
- Vi måste se till att vår grammatik inte går att tyda på fler än ett sätt

Tvetydighet

38

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle E \rangle \mid \langle E \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x + y * z$



Är detta ett problem?

- Ja och nej
- Rdparsen kommer vara konsekvent, men...
- Rätt sätt att lösa detta på är att skriva entydig grammatik

$$\begin{array}{l} E \rightarrow E + E \\ \quad | E * E \\ \quad | V \end{array}$$

Är detta ett problem?

- Ja och nej
- Rdparsen kommer vara konsekvent, men...
- Rätt sätt att lösa detta på är att skriva entydig grammatik

$$\begin{array}{c}
 E \rightarrow E + E \\
 | \quad E * E \\
 | \quad V
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{c}
 E \rightarrow E + V \\
 | \quad E * V \\
 | \quad V
 \end{array}$$

Är detta ett problem?

- Ja och nej
- Rdparsen kommer vara konsekvent, men...
- Rätt sätt att lösa detta på är att skriva entydig grammatik

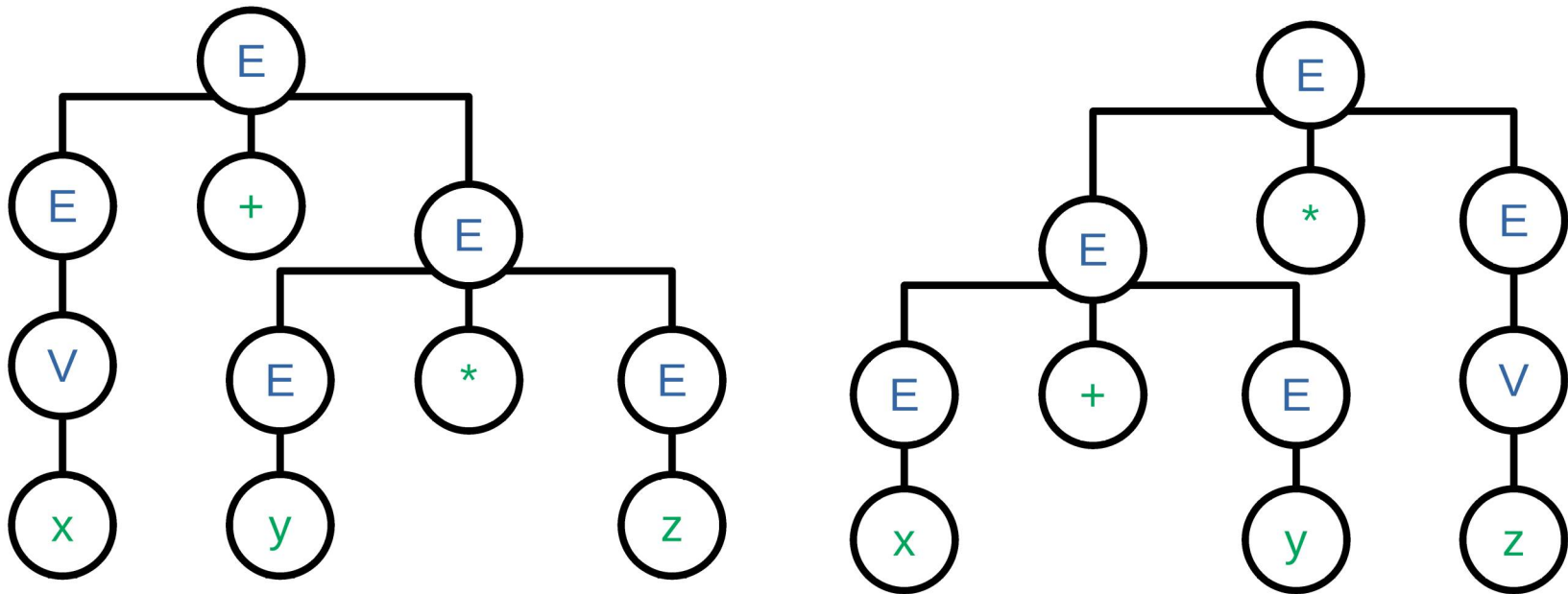
$$\begin{array}{c}
 E \rightarrow E + E \\
 | \quad E * E \\
 | \quad V
 \end{array}
 \quad \Rightarrow \quad
 \begin{array}{c}
 E \rightarrow E + V \\
 | \quad E * V \\
 | \quad V
 \end{array}$$

Ingen tvetydighet

42

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle V \rangle \mid \langle E \rangle * \langle V \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x + y * z$

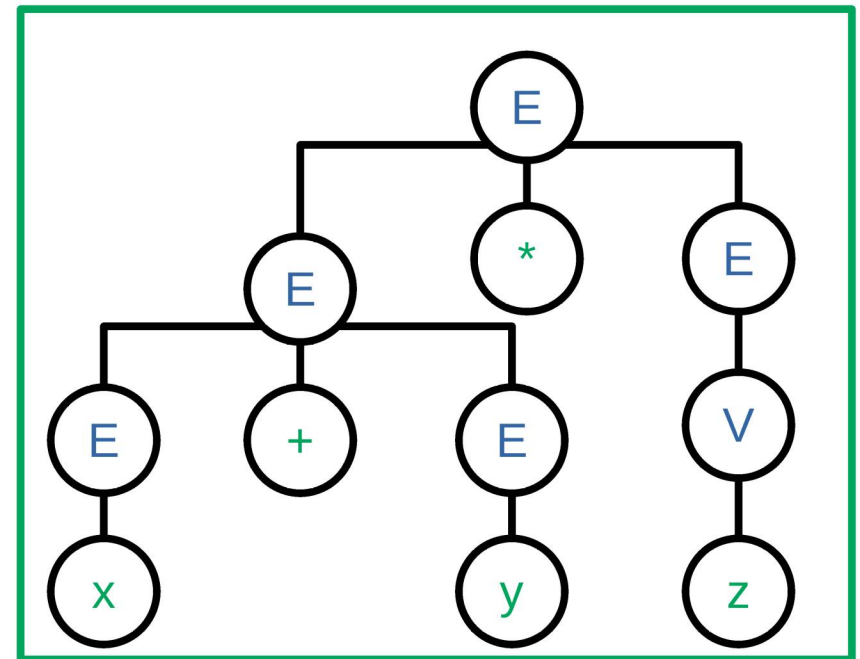
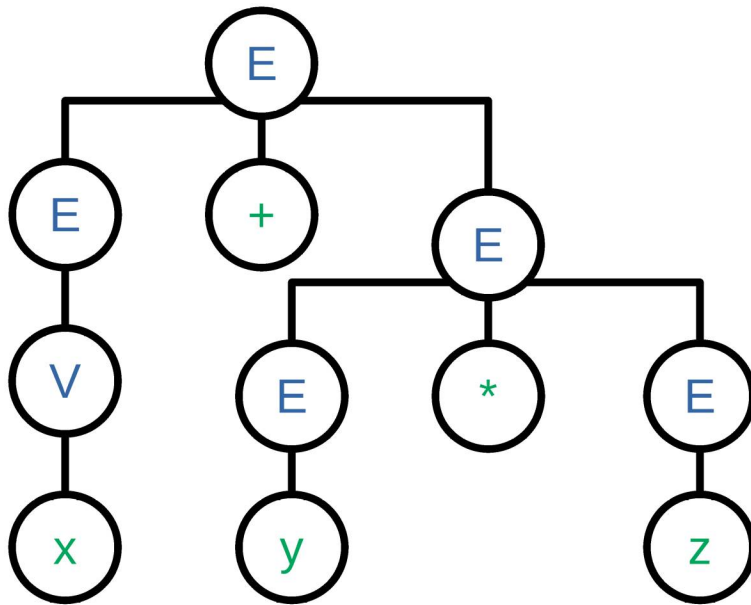


Ingen tvetydighet

43

$\langle E \rangle ::= \langle E \rangle + \langle V \rangle \mid \langle E \rangle * \langle V \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x + y * z$



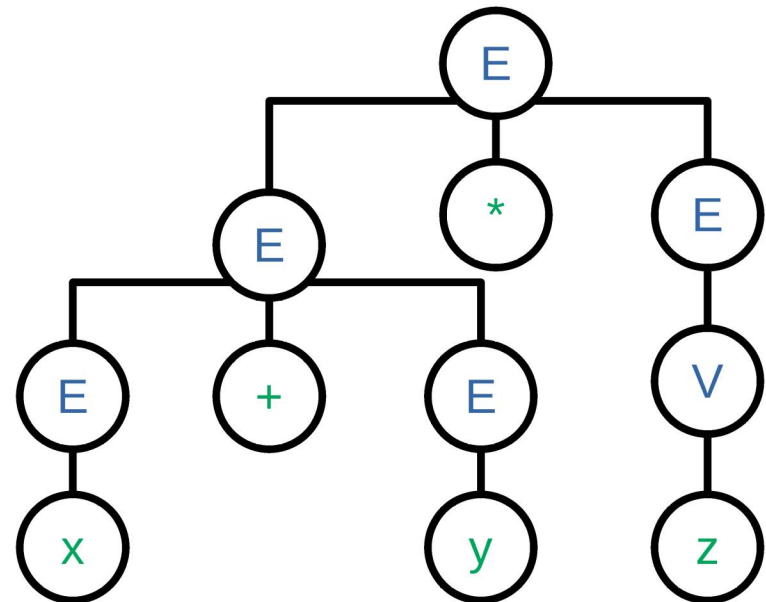
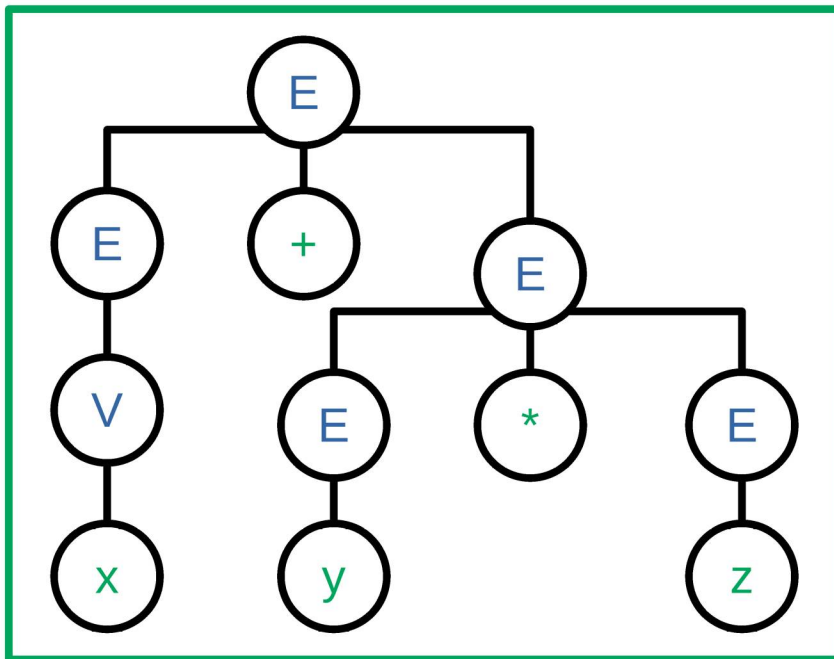
Denna struktur gör att uttrycket alltid läses höger till vänster

Ingen tvetydighet

44

$\langle E \rangle ::= \langle V \rangle + \langle E \rangle \mid \langle V \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x + y * z$



Denna struktur gör att uttrycket alltid läses vänster till höger

Tvetydighet (<V>)

$\langle E \rangle ::= \langle V \rangle + \langle E \rangle \mid \langle V \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x + y * z$

Tvetydighet (<V>)

$\langle E \rangle ::= \langle V \rangle + \langle E \rangle \mid \langle V \rangle * \langle E \rangle \mid \langle V \rangle$
 $\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x + y * z$

Detta är ytterligare ett fall vi klarar då
vår parser är lite smartare
(tittar fram ett steg vid tvetydighet)

Prioritet

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$$1+2*3$$

$$1*2+3$$

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$$\begin{array}{l} 1+2*3 \\ 1*2+3 \end{array} \quad \Rightarrow \quad 1+(2*3)$$

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$$\begin{array}{lll} 1+2*3 & \Longrightarrow & 1+(2*3) \\ 1*2+3 & \Longrightarrow & (1*2)+3 \end{array}$$

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$1+2*3$		$1+(2*3)$
$1*2+3$		$(1*2)+3$
$-1+3$		
$--1+3$		
$x < y$ and $y > z$		

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$1+2*3$		$1+(2*3)$
$1*2+3$		$(1*2)+3$
$-1+3$		$(-1)+3$
$--1+3$		
$x < y$ and $y > z$		

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$1+2*3$		$1+(2*3)$
$1*2+3$		$(1*2)+3$
$-1+3$		$(-1)+3$
$--1+3$		$(-(-1))+3$
$x < y$ and $y > z$		

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$1+2*3$		$1+(2*3)$
$1*2+3$		$(1*2)+3$
$-1+3$		$(-1)+3$
$--1+3$		$(-(-1))+3$
$x<y \text{ and } y>z$		$(x<y) \text{ and } (y>z)$

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$1+2*3$		$1+(2*3)$
$1*2+3$		$(1*2)+3$
$-1+3$		$(-1)+3$
$--1+3$		$(-(-1))+3$
$x<y \text{ and } y>z$		$(x<y) \text{ and } (y>z)$

- Att välja en bra ordning
- Att styra hur det fungerar

Prioritet

- I vilken ordning ska saker utföras?

$1+2*3$		$1+(2*3)$
$1*2+3$		$(1*2)+3$
$-1+3$		$(-1)+3$
$--1+3$		$(-(-1))+3$
$x<y \text{ and } y>z$		$(x<y) \text{ and } (y>z)$

- Att välja en bra ordning
- Att styra hur det fungerar

Insikt: Att styra ordningen har vi redan lärt oss, detta är samma sak
Längre ned betyder högre prioritet

Prioritet

$$\begin{array}{l} E \rightarrow E + T \\ \quad | E - T \\ \quad | T \end{array}$$

Här ligger addition och subtraktion "högre" upp i regelverket än multiplikation och division.

$$\begin{array}{l} T \rightarrow T * V \\ \quad | T / V \\ \quad | V \end{array}$$

Det gör att + har lägre prioritet än *.

$$V \rightarrow \dots$$

Korrekt associativitet

associativitet

- Vad är det, hur skiljer det sig från prioritet?
- Hur styr jag detta?
- Hur kontrollerar jag detta?
- Vänster eller höger?

associativitet

- Hur styr jag detta?
- Hur kontrollerar jag detta?
- Vänster eller höger?
- Vänster:

Höger:

associativitet

- Hur styr jag detta?
- Hur kontrollerar jag detta?
- Vänster eller höger?
- Vänster:

$$1 + 2 + 3$$

Höger:

$$1 + 2 + 3$$

associativitet

- Hur styr jag detta?
- Hur kontrollerar jag detta?
- Vänster eller höger?
- Vänster:

$$\begin{array}{l} 1 + 2 + 3 \\ (1 + 2) + 3 \end{array}$$

Höger:

$$\begin{array}{l} 1 + 2 + 3 \\ 1 + (2 + 3) \end{array}$$

associativitet

- Hur styr jag detta?
- Hur kontrollerar jag detta?
- Vänster eller höger?
- Vänster:

$$\begin{array}{l} 1 + 2 + 3 \\ (1 + 2) + 3 \end{array}$$

Höger:

$$\begin{array}{l} 1 + 2 + 3 \\ 1 + (2 + 3) \end{array}$$



associativitet

Exempel som bör vara höger associativa

$$-1+3$$

$$--1+3$$

$$1+1^2$$

$$1+1^{2^3}$$

$$(-1)+3$$

$$(-(-1))+3$$

$$1+(1^2)$$

$$1+1^{(2^3)}$$

$$x=y=3 \quad \leftarrow ?$$

associativitet != Prioritet

- Skillnad mellan associativitet och prioritet
- - $1+2*3$
 - $1*2+3$
 - $1//2//3$

Höger associativitet

66

$$\begin{array}{lcl} \langle \text{UE} \rangle & ::= & + \langle \text{UE} \rangle \\ & | & - \langle \text{UE} \rangle \\ & | & \langle \text{V} \rangle \end{array}$$
$$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$$

--X

Höger associativitet

$$\begin{aligned} \langle \text{UE} \rangle &::= + \langle \text{UE} \rangle \\ &\quad | - \langle \text{UE} \rangle \\ &\quad | \langle \text{V} \rangle \end{aligned}$$

UE

$$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$$

--X

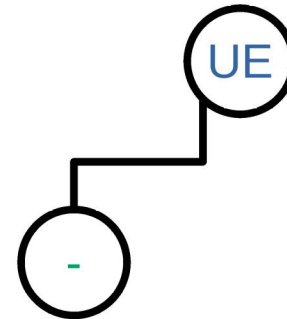
Höger associativitet

68

$\langle \text{UE} \rangle ::= + \langle \text{UE} \rangle$
 $| - \langle \text{UE} \rangle$
 $| \langle \text{V} \rangle$

$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$

--X



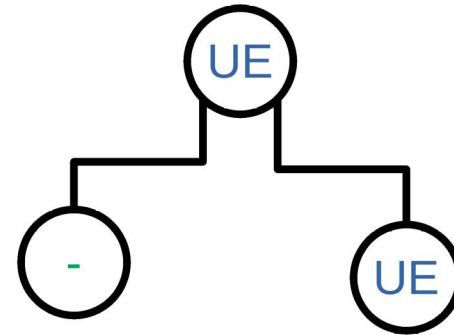
Höger associativitet

69

$\langle \text{UE} \rangle ::= + \langle \text{UE} \rangle$
 $| - \langle \text{UE} \rangle$
 $| \langle \text{V} \rangle$

$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$

--X



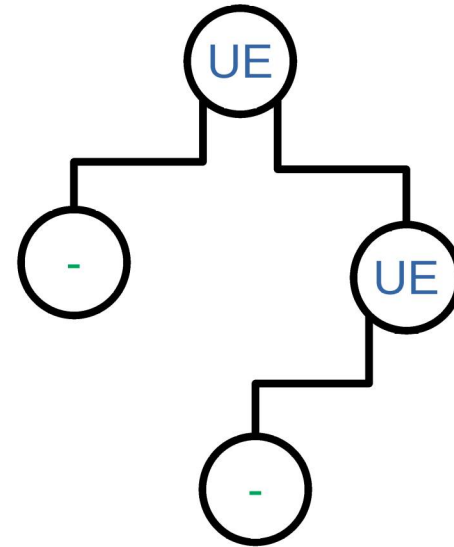
Höger associativitet

70

$\langle \text{UE} \rangle ::= + \langle \text{UE} \rangle$
 $| - \langle \text{UE} \rangle$
 $| \langle \text{V} \rangle$

$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$

--X



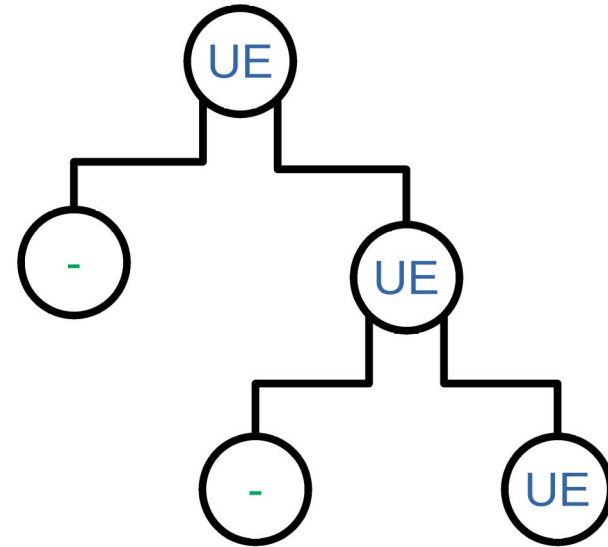
Höger associativitet

71

$\langle \text{UE} \rangle ::= + \langle \text{UE} \rangle$
 $| - \langle \text{UE} \rangle$
 $| \langle \text{V} \rangle$

$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$

--X



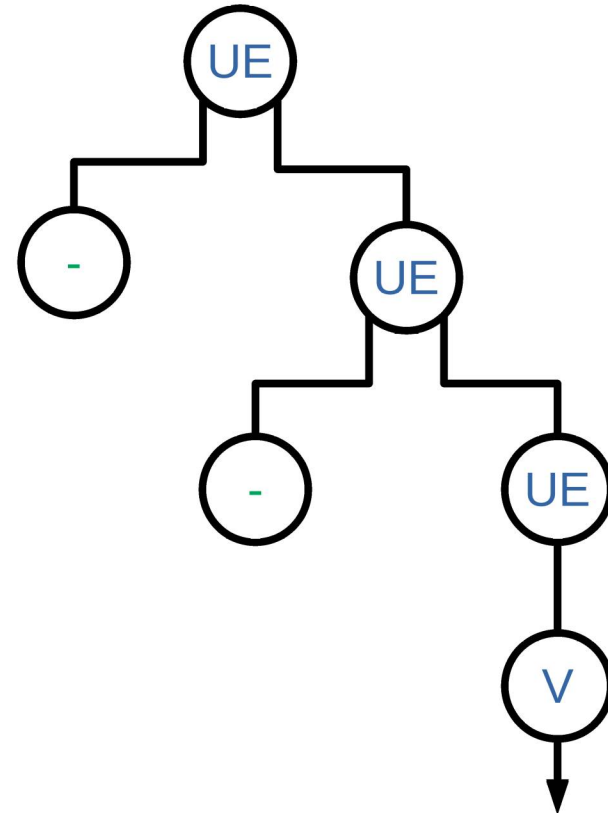
Höger associativitet

72

$\langle \text{UE} \rangle ::= + \langle \text{UE} \rangle$
 $| - \langle \text{UE} \rangle$
 $| \langle \text{V} \rangle$

$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$

--X



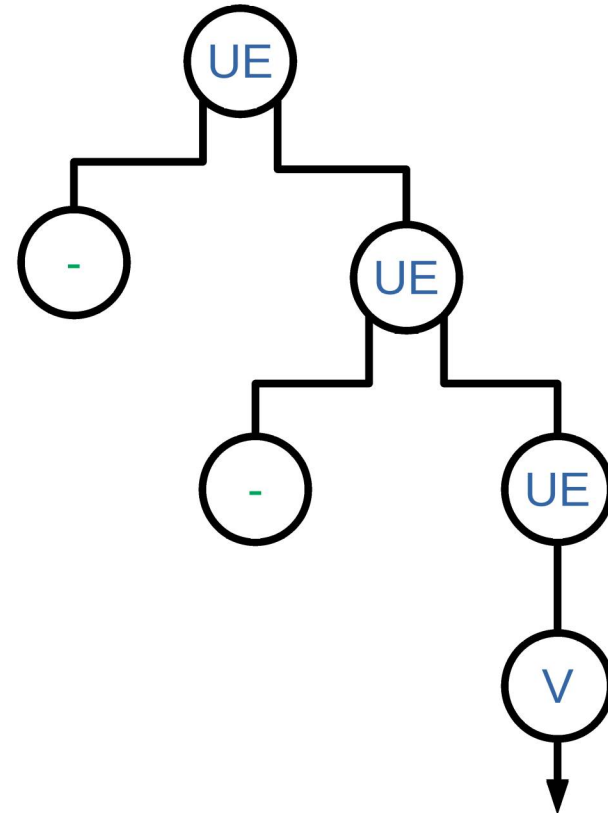
Höger associativitet

73

$\langle \text{UE} \rangle ::= + \langle \text{UE} \rangle$
 $| - \langle \text{UE} \rangle$
 $| \langle \text{V} \rangle$

$\langle \text{V} \rangle ::= x \mid y \mid z$

--x



Insikt: Detta verkar fungera... Och är det enda rimliga sättet att skriva det på

Höger associativitet – annat exempel

74

$$\begin{array}{l} \langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle \\ \quad | \langle V \rangle \end{array}$$
$$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$$

x^y^z

Höger associativitet – annat exempel

75

$$\begin{array}{l} \langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle \\ \quad | \langle V \rangle \end{array}$$

EX

$$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$$

x^y^z

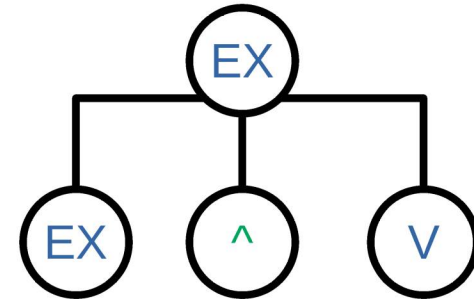
Höger associativitet – annat exempel

76

$\langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

x^y^z



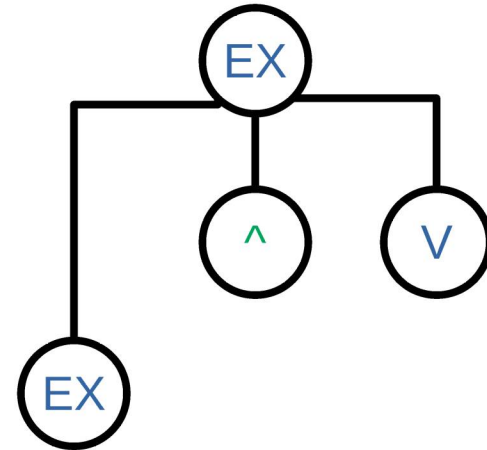
Höger associativitet – annat exempel

77

$\langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



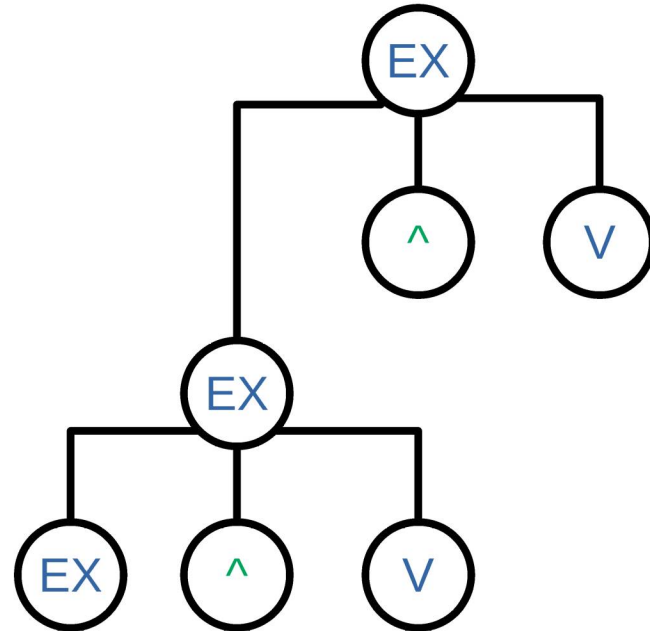
Höger associativitet – annat exempel

78

$\langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



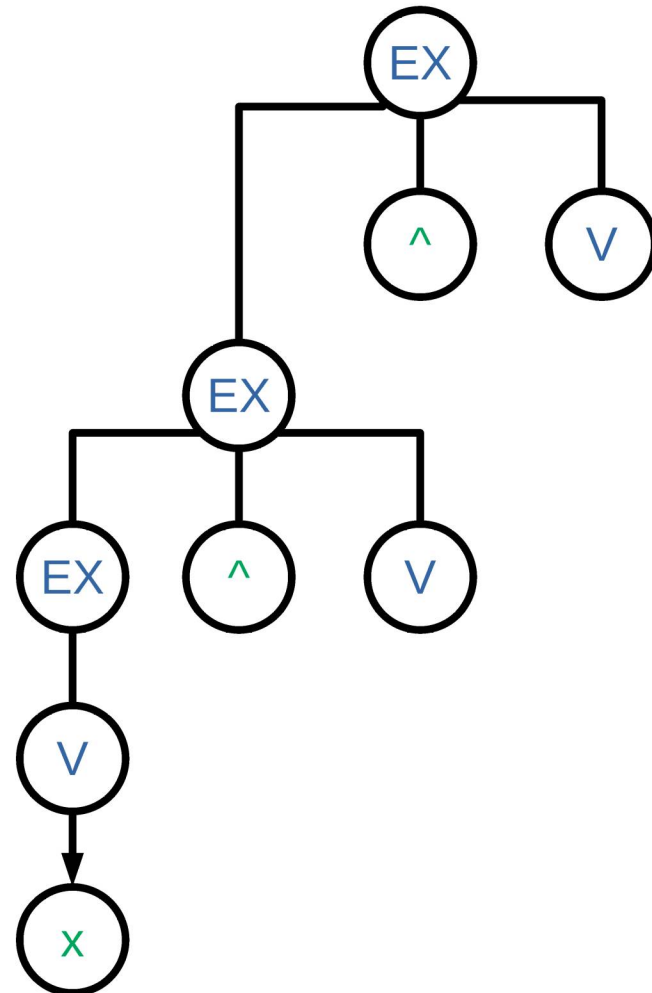
Höger associativitet – annat exempel

79

$\langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



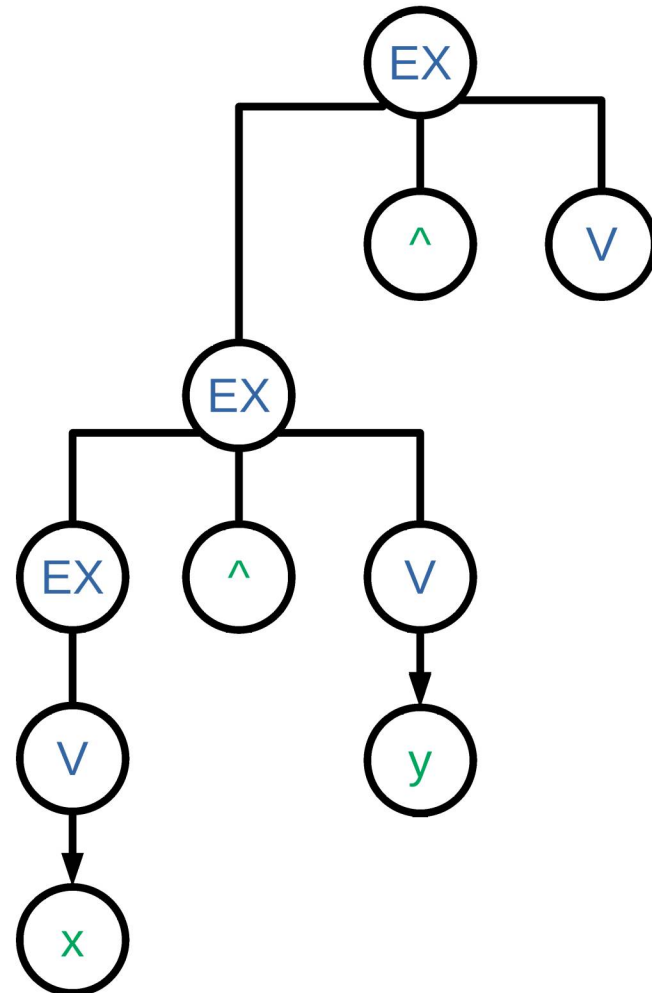
Höger associativitet – annat exempel

80

$\langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



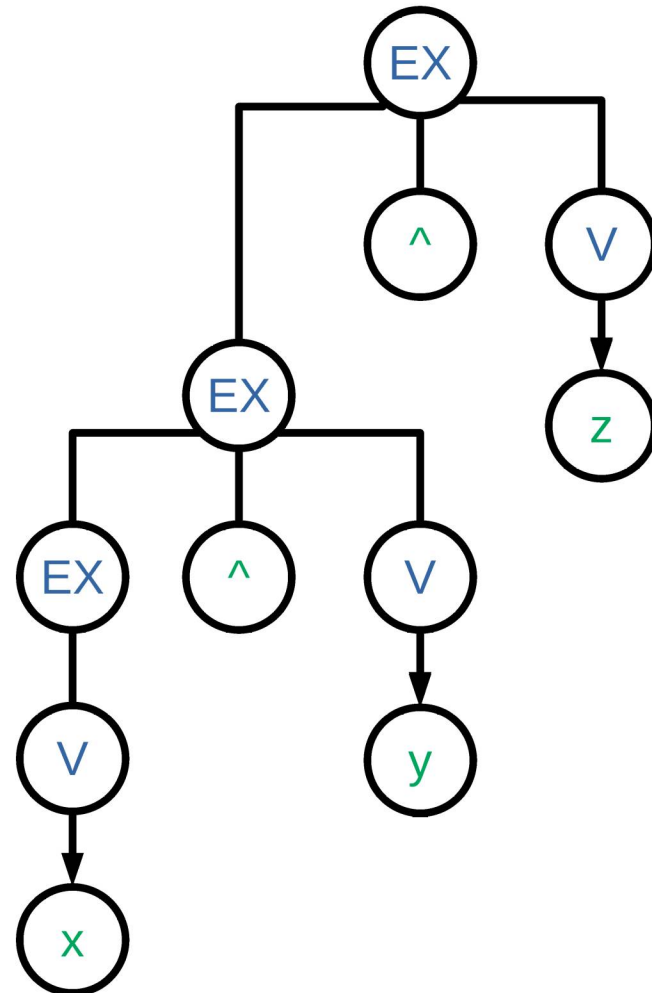
Höger associativitet – annat exempel

81

$\langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



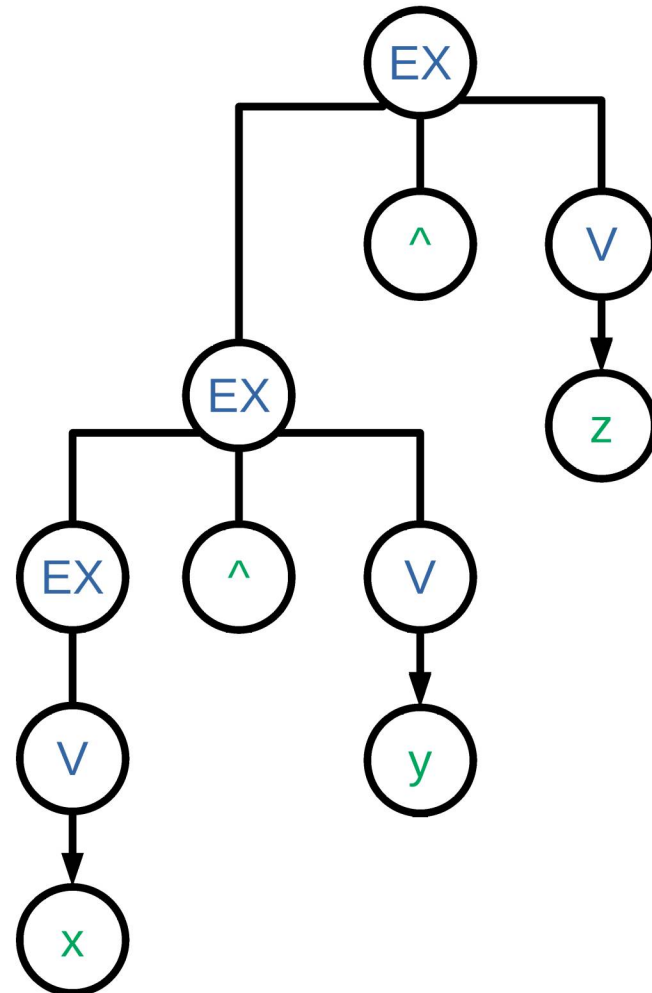
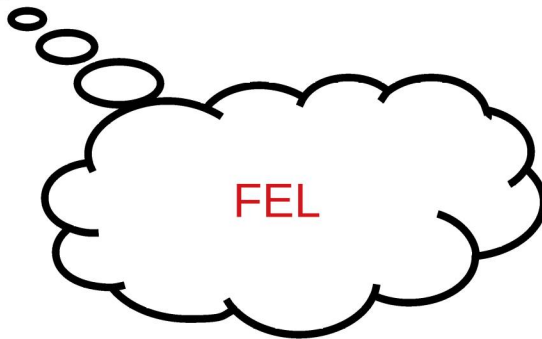
Höger associativitet – annat exempel

82

$\langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$(x \wedge y) \wedge z$



Höger associativitet – annat exempel

83

$$\begin{array}{l} \langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle \\ \quad | \langle V \rangle \end{array}$$
$$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$$

x^y^z

Höger associativitet – annat exempel

84

$$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle \\ | \langle V \rangle$$
$$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$$

x^y^z

Höger associativitet – annat exempel

85

EX

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 $\quad \quad \quad | \langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

x^y^z

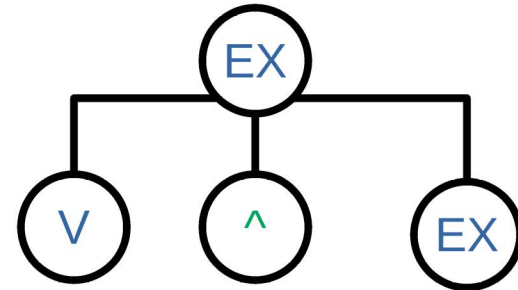
Höger associativitet – annat exempel

86

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x^y z$



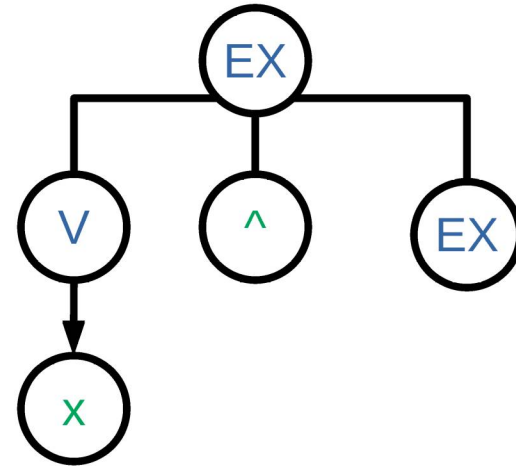
Höger associativitet – annat exempel

87

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



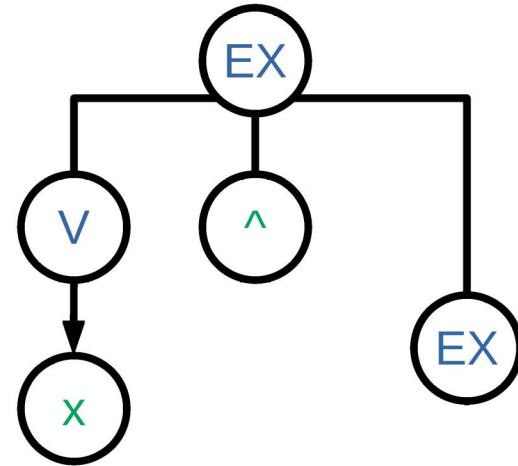
Höger associativitet – annat exempel

88

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



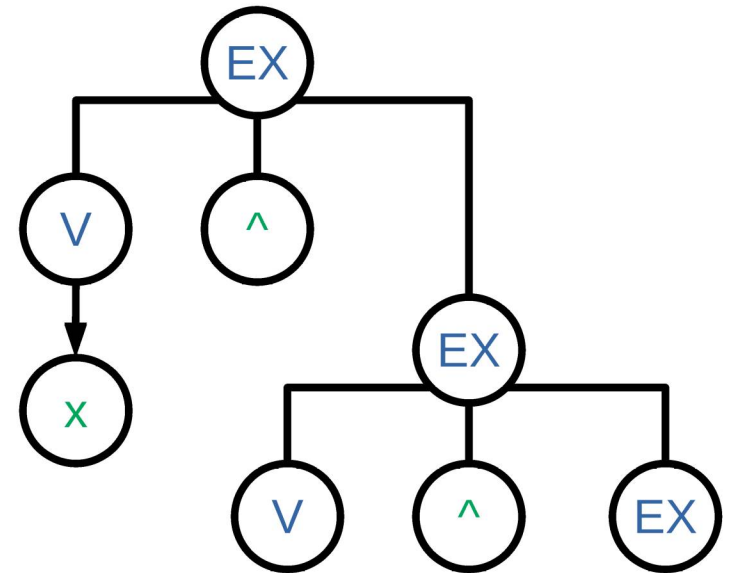
Höger associativitet – annat exempel

89

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



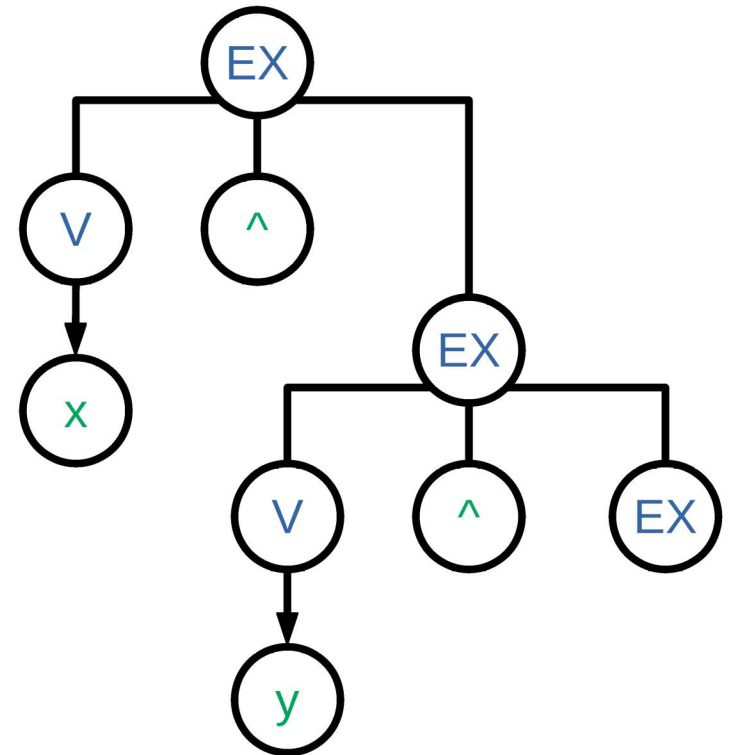
Höger associativitet – annat exempel

90

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



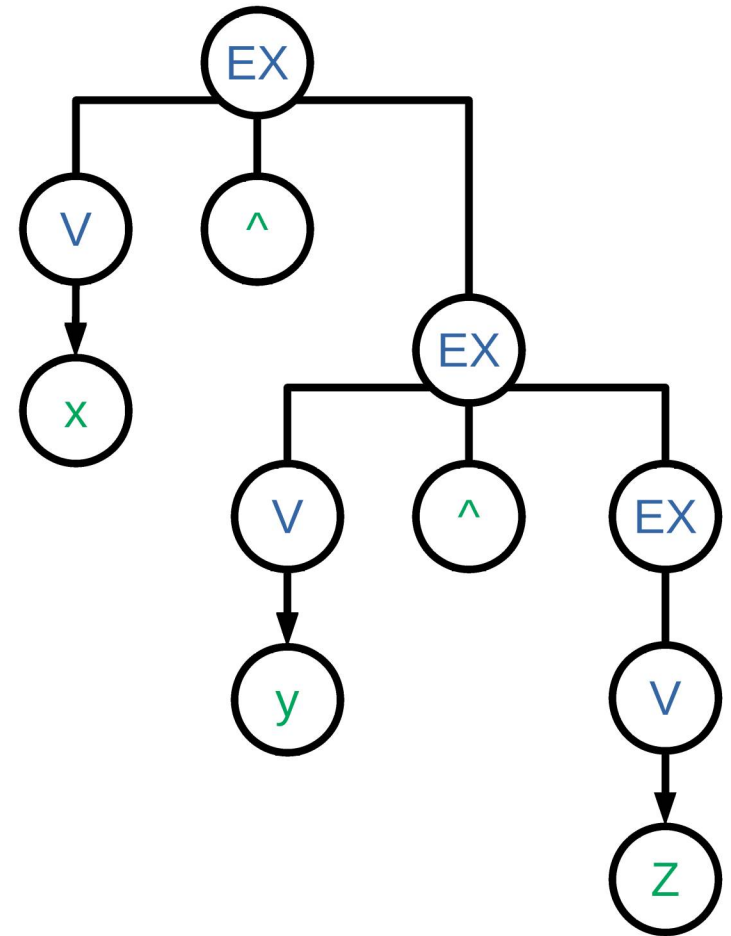
Höger associativitet – annat exempel

91

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge y \wedge z$



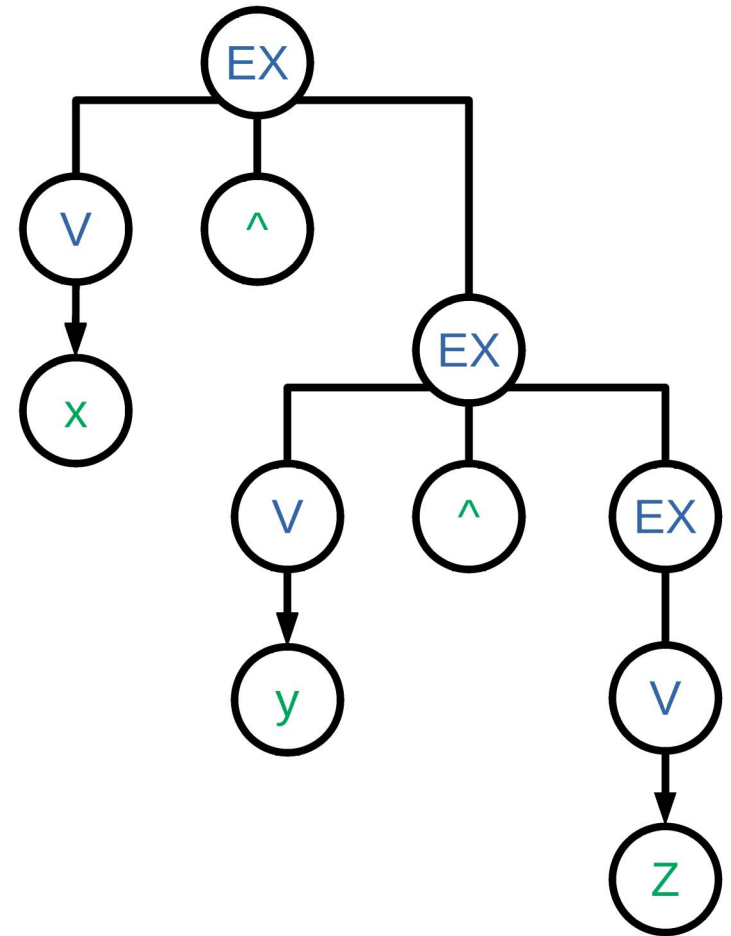
Höger associativitet – annat exempel

92

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge (y \wedge z)$



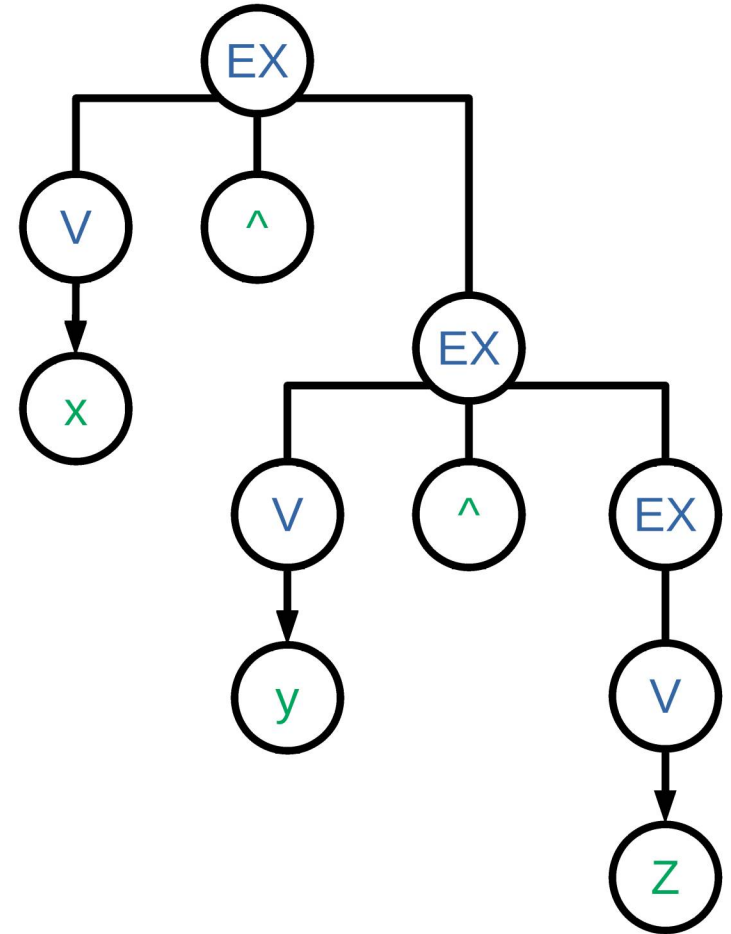
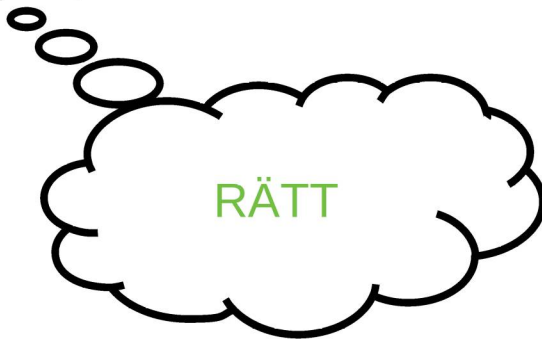
Höger associativitet – annat exempel

93

$\langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle$
 | $\langle V \rangle$

$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$

$x \wedge (y \wedge z)$



associativitet - avslutning

- Bestäm hur det är rimligt att det ska fungera
- Styr associativiteten med grammatiken
- Vänster så är den högsta (grundaste) regeln till vänster i regeln
- Höger så är den högsta (grundaste) regeln till höger i regeln

$$\begin{array}{l} \langle EX \rangle ::= \langle EX \rangle \wedge \langle V \rangle \\ \quad | \quad \langle V \rangle \end{array}$$

$$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$$

$$(x \wedge y) \wedge z$$

$$\begin{array}{l} \langle EX \rangle ::= \langle V \rangle \wedge \langle EX \rangle \\ \quad | \quad \langle V \rangle \end{array}$$

$$\langle V \rangle ::= x \mid y \mid z$$

$$x \wedge (y \wedge z)$$

www.liu.se