



Syntax

Gilbert Beyer und Annabelle Klarl

Zentralübung zur Vorlesung Einführung in die Informatik

<http://www.pst.ifi.lmu.de/Lehre/wise-11-12/infoeinf>



Organisatorisches

- CIP-Kennungen:
 - Hat jeder eine CIP-Kennung?
 - Weiterleitung der Emails einrichten!
<https://tools.rz.ifi.lmu.de/cipconf/> und dort „Mail Weiterleitung“
- UniWorX:
 - Für Vorlesung **und** Übung anmelden
 - Einige Falschanmeldungen (dies ist **keine** Vorlesung für Studenten mit Hauptfach (Bio- oder Medien-) Informatik)
- Material (Vorlesung, Zentralübung und Übungen) im Internet:
<http://www.pst.ifi.lmu.de/Lehre/wise-11-12/infoeinf>



EBNF-Grammatik: Wozu?

Beschreibung von gültigen Worten einer Sprache

- Deutsche Sprache
- Bestimmte Teile der deutschen Sprache z.B. Palindrome, Uhrzeit
- Programmiersprache
- ...



EBNF-Grammatik: Wie?

- Terminalsymbole: „Buchstaben“ in der Sprache
- Nichtterminalsymbole: Hilfsbegriffe, um mehrere „Buchstaben“ der Sprache zusammenzufassen
- Regeln der Form $A = \text{Ausdruck}$
 - A : Nichtterminalsymbol
 - Ausdruck:
Nichtterminal- und Terminalsymbole verbunden durch Operatoren
 - $E1 E2$
 - $E1 \mid E2$
 - $[E1]$ (= ein $E1$ oder kein $E1$)
 - Zusätzlich: $\{E1\}$ (= beliebig viele $E1$, auch kein $E1$)
- Startsymbol



EBNF-Grammatik: Beispiel für Uhrzeiten (I)

- Eine Uhrzeit wird angegeben durch Angabe der Stunde, gefolgt von einem Doppelpunkt und der Angabe der Minuten.
- ACHTUNG: Korrekte Uhrzeiten gehen von 00:00 bis 23:59

Nichtterminalzeichen

Terminalzeichen

EBNF-Grammatik

Uhrzeit = Stunde ":" Minute
 Stunde = "00" | "01" | ... | "23"
 Minute = "00" | "01" | ... | "59"

☹️ Doppeltes Vorkommen ☹️



EBNF-Grammatik: Beispiel für Uhrzeiten (II)

- Eine Uhrzeit wird angegeben durch Angabe der Stunde, gefolgt von einem Doppelpunkt und der Angabe der Minuten.
- **ACHTUNG:** Korrekte Uhrzeiten gehen von 00:00 bis 23:59

EBNF-Grammatik

Uhrzeit = Stunde ":" Minute

Stunde = ("0" NullBisNeun) | ("1" NullbisNeun) |
("2" NullBisDrei)

Minute = NullBisFünf NullBisNeun

NullBisDrei = "0" | "1" | "2" | "3"

NullBisFünf = NullBisDrei | "4" | "5"

NullBisNeun = NullBisFünf | "6" | "7" | "8" | "9"



EBNF-Grammatik - Ableitung: Allgemein

- Beginne mit Startsymbol
- Wiederhole, bis gewünschtes Wort “da steht”:
 - Ersetze eines oder mehrere Nichtterminalsymbole durch die rechte Seite ihrer Regel **oder**
 - Führe einen oder mehrere Operatoren aus

- Beginne mit Startsymbol
- Wiederhole, bis gewünschtes Wort “da steht”
 - Ersetze eines oder mehrere Nichtterminalsymbole durch die rechte Seite ihrer Regel **und**
 - Führe einen oder mehrere Operatoren aus, falls möglich

Lange Ableitung

Kurze Ableitung



Beispiel: Ableitung einer korrekten Uhrzeit: 17:49 (lang)

```

Uhrzeit
Regel
-> Stunde ":" Minute
Regel
-> (("0" NullBisNeun) | ("1" NullbisNeun) |
   ("2" NullBisDrei)) ":" Minute
Op_|> "1" NullbisNeun ":" Minute
Regel
-> "1" (NullBisFünf | "6" | "7" | "8" | "9") ":" Minute
Op_|> "1" "7" ":" Minute
Regel
-> "1" "7" ":" NullBisFünf NullBisNeun
Regel
-> "1" "7" ":" (NullBisDrei | "4" | "5") NullBisNeun
Op_|> "1" "7" ":" "4" NullBisNeun
Regel
-> "1" "7" ":" "4" (NullBisFünf | "6" | "7" | "8" | "9")
Op_|> "1" "7" ":" "4" "9"

```




Beispiel: Ableitung einer korrekten Uhrzeit: 17:49 (kurz)

Uhrzeit = Stunde ":" Minute

Stunde = ("0" NullBisNeun) | ("1" NullbisNeun) |
("2" NullBisDrei)

Minute = NullBisFünf NullBisNeun

NullBisDrei = "0" | "1" | "2" | "3"

NullBisFünf = NullBisDrei | "4" | "5"

NullBisNeun = NullBisFünf | "6" | "7" | "8" | "9"

Uhrzeit

-> Stunde ":" Minute

-> "1" NullBisNeun ":" NullBisFünf NullBisNeun

-> "1" "7" ":" "4" "9"



Beispiel: Ableitung einer inkorrekten Uhrzeit: 33:33

Uhrzeit = Stunde ":" Minute

Stunde = ("0" NullBisNeun) | ("1" NullbisNeun) |
("2" NullBisDrei)

Minute = NullBisFünf NullBisNeun

NullBisDrei = "0" | "1" | "2" | "3"

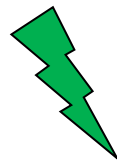
NullBisFünf = NullBisDrei | "4" | "5"

NullBisNeun = NullBisFünf | "6" | "7" | "8" | "9"

Uhrzeit

-> Stunde ":" Minute

-> ???



es gibt keine Regel, um "3" an
erster Stelle der Stunde abzuleiten,
d.h. 33:33 nicht ableitbar
d.h. 33:33 ist keine korrekte Uhrzeit



EBNF-Grammatik – Syntaxdiagramm für Uhrzeiten

Uhrzeit = Stunde ":" Minute

Stunde = "00" | "01" | ... | "23"

Minute = "00" | "01" | ... | "59"

