

Syntax

Dr. Philipp Wendler

Zentralübung zur Vorlesung

„Einführung in die Informatik: Programmierung und Softwareentwicklung“

<https://www.sosy-lab.org/Teaching/2018-WS-InfoEinf/>

WS18/19

Multiple-Choice-Frage

Wie viel hast du nach der Vorlesung verstanden?

- a) ...gar nichts: 0%
- b) ...die Idee, aber die Beispiele sind mir unklar: <50%
- c) ...die Idee und die Beispiele, aber ich könnte es nicht selbst: < 75%
- d) ...ich weiß, wie ich eine Aufgabe lösen müsste: > 75%

Organisatorisches

- Abgabe für 1. Übungsblatt nicht nötig
- Auf Übungsgruppen verteilen:
 - Noch genügend freie Plätze
- Klausuranmeldung nicht vergessen
- Hinweise zu Übungsabgaben auf Blatt beachten
 - Übungsabgaben nicht als Word-Dokument (→ PDF, .txt, etc.)

Philipp Wendler

EBNF-Grammatik: Wozu?

Beschreibung von gültigen Worten (und Sätzen) einer Sprache

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

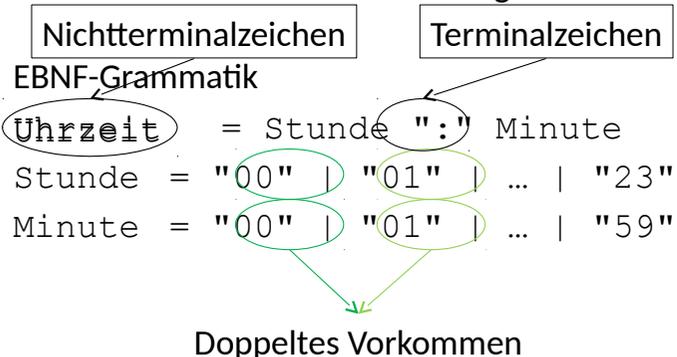
Multiple-Choice-Frage

Was kann mit einer EBNF-Grammatik **nicht** beschrieben werden?

- a) syntaktisch korrekte Worte
- b) sinnvolle Worte
- c) syntaktisch korrekte Sätze
- d) sinnvolle Sätze

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



EBNF-Grammatik: Wie?

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

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"
  
```

Multiple-Choice-Frage

Wozu werden EBNF-Grammatiken **im Computer** verwendet?

- Bilden syntaktisch korrekter Programme
- Überprüfen syntaktisch korrekter Programme
- Ausführen syntaktisch korrekter Programme

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"

```

EBNF-Grammatik - Ableitung: Allgemein

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

Lange Ableitung

Kurze Ableitung

Multiple-Choice-Frage

```

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"

```

Was ist ein Schritt in einer kurzen Ableitung, aber nicht in einer langen Ableitung?

- Stunde -> ("0" NullBisNeun) | ("1" NullbisNeun) | ("2" NullBisDrei)
- Stunde -> "1" NullbisNeun
- Stunde -> "1" "7"

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

```

Regel -----> Stunde ":" Minute
Regel, Op|----> "1" NullBisNeun ":" NullBisFünf NullBisNeun
Regel, Op|----> "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
-> ???

```



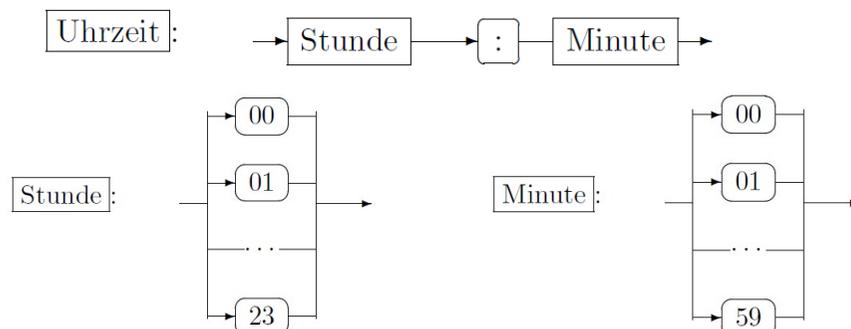
es gibt keine Regel, um "3" an erster Stelle der Stunde abzuleiten, d.h. 33:33 nicht ableitbar
d.h. 33:33 ist keine korrekte Uhrzeit

EBNF-Grammatik – Syntaxdiagramm für Uhrzeiten

```

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

```



Multiple-Choice-Frage

Wie viel hast du nach der Zentralübung verstanden?

- a) ...gar nichts: 0%
- b) ...die Idee, aber die Beispiele sind mir unklar: <50%
- c) ...die Idee und die Beispiele, aber ich könnte es nicht selbst: < 75%
- d) ...ich weiß, wie ich eine Aufgabe lösen müsste: > 75%