

Einleitung

Informatik IV: Einführung in die *theoretische Informatik*

- Formale (d.h. mathematische), meist abstrahierende Modellbildungen von Phänomenen der "praktischen" Informatik.
- Theoriebildung für diese Modelle, d.h.: Auffinden mathematischer Aussagen über die Begriffe.
- (zu erwarten:) Erkenntnisse, Anwendungsmöglichkeiten u.ä. der Aussagen auf die ursprünglichen Phänomene.

Ausgangspunkt für den Inhalt der Vorlesung:

Algorithmen lösen *Datenverarbeitungsprobleme* auf *Maschinen*.

Algorithmen: dargestellt durch *Programme*.
Programme und Daten: dargestellt durch *Zeichenreihen*.

Fragestellungen (in dieser Vorlesung)

1. Wie können Mengen von Zeichenreihen (z.B. alle syntaktisch korrekten Programme einer bestimmten Programmiersprache) definiert werden ("Syntaxdefinitionen"), und wie kann man feststellen, ob eine gegebene Zeichenreihe zu dieser Menge gehört ("Syntaxanalyse")?
(Theorie: *Formale Sprachen und Automaten*)
2. Was bedeutet algorithmische Lösbarkeit von Problemen (auf Maschinen), und wie sehen die lösbaren Probleme aus?
(Theorie: *Berechenbarkeit*)
3. Mit welchem Aufwand sind algorithmische Lösungen von Problemen verbunden?
(Theorie: *Komplexitätstheorie*)

Einige "Meilensteine" in der Geschichte der Theoretischen Informatik

- Ab \approx 1900: *Entscheidungsproblem* (Hilbert): Kann man für eine gegebene Formel eines Logikkalküls (z.B. Prädikatenlogik 1. Stufe) "entscheiden", ob sie allgemeingültig ist?
- \approx 1930-1940: Präzisierung der Begriffe "Algorithmus", "Berechenbarkeit", "Entscheidbarkeit", ... (Gödel, Péter, Church, Kleene, Post u.a.).
- ab \approx 1955: Sprachbeschreibung durch Grammatiken, erkennende Automaten (Chomsky, Backus, Rabin, Scott, Mealy u.a.).
- ab 1964: Präzisierung des Begriffs der Komplexität (Cook, Blum u.a.).

Literaturhinweise

Begleitendes Lehrbuch:

Schöningh: Theoretische Informatik - kurz gefasst. Spektrum Akademischer Verlag 1999 (3. Auflage)

Auswahl weiterer Lehrbücher:

Hopcroft/Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Addison-Wesley 1990 (1. Nachdruck 1992)

Sudkamp: Languages and Machines: An introduction to the Theory of Computer Science. Addison-Wesley 1988

Stetter: Grundbegriffe der Theoretischen Informatik. Springer 1988

Wagner: Einführung in die Theoretische Informatik. Springer 1994

Wegener: Theoretische Informatik. Teubner 1993