

Algorithmen und Programme

Rouven Czerwinski

Version vom 28. Oktober 2011

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Einführung | 4 |
| 1.1 | Algorithmusbegriff | 4 |
| 2 | Algorithmische Grundkonzepte | 6 |
| 2.1 | Eigenschaften von Algorithmen | 6 |
| 2.2 | Daten, Operanden und Operationen | 6 |

Tabellenverzeichnis

1 Einführung

- Kleinstcomputer (eingebettete Systeme) mit Alg. in allen Bereichen des täglichen Lebens: Taschenrechner, Handy, DvD-Player, MP3-Player, Waschmaschine, TV, Autos, Funkuhren...
- Programmierkenntnisse werden erwartet:
 - Programmierung und Steuerung komplexer Geräte und Maschinen
 - Erstellung interaktiver Medien (Internet, Videospiele, DVD, BluRay, E-Books...)
 - Verwaltung und Auswertung von Datenbanken

1.1 Algorithmusbegriff

Intuitiv: Alg. = Verarbeitungsvorschrift

Im Alltag z.B. Kochrezept, Spielregeln, Noten, Waschmaschinenprogramme, ...

Man spricht von einem Alg., wenn die Vorschrift präzise, eindeutig, vollständig und ausführbar ist.

Definition:

Ein Alg. ist eine präzise formulierte Verarbeitungsvorschrift, die unter Verwendung elementarer Operationen einen Eingangszustand bzw. Einganswerte in einen Ausgangszustand bzw. Ausgangswerte überführt

Formal: Abbildung f : Eingabe \rightarrow Ausgabe

Beispiele:

- Mathematische Formeln: $f : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ z.B. Addition zweier Zahlen
 $f(q, p) = q + p$
- Primzahlentest: $f : \mathbb{N} \rightarrow \{ja, nein\}$

$$f(n) = \begin{cases} \text{ja, falls } n \text{ Primzahl} \\ \text{nein, sonst} \end{cases}$$

- Euklidischer Alg. ggT(x,y)

Alg. dienen zur Lösung von Problemen, sie werden als Programme so abgefasst, dass sie von einem Rechner ausgeführt werden können:

Problem \rightarrow Algorithmus \rightarrow Programme \rightarrow Maschine

Gegenstand der Vorlesung

2 Algorithmische Grundkonzepte

2.1 Eigenschaften von Algorithmen

- Terminiertheit
Ein Alg. terminiert, wenn er für jede Wahl von gültigen Eingabewerten nach endlich vielen Schritten anhält
- Determiniertheit
Ein Alg. ist determiniert, wenn er bei gleicher Eingabe stets auf das gleiche Ergebnis führt.
- Determinismus
Ein Alg. ist deterministisch wenn er bei gleicher Eingabe stets über die gleichen Zwischenergebnisse zum gleichen Ergebnis führt.
- Beispiel: Berechnung eines Terms
 - hält immer an \Rightarrow terminiert
 - gleiches Ergebnis \Rightarrow determiniert
 - \Rightarrow nicht deterministisch

2.2 Daten, Operanden und Operationen

Daten:

- Darstellung von Informationen im Rechner zur Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe
- zB. Zahlen, Zeichen, Texte, Tabellen, Graphen, Bilder, ...
- Rechnerinterne Darstellung zB. (komprimiert vs. unkomprimiert)

Datentyp:

- Zusammenfassung von Wertebereich und darauf def. Operationen zu einer Einheit
- Beispiel: Standarddatentypen: int, float, char, ...
- Ein Alg. lässt sich auffassen als Anwenden von Operationen auf Objekte bestimmten Datentyps (=Operanden).
- Operand können Konstanten, Variablen oder Ausdrücke sein.

- Ausdrücke (Terme) entstehen indem Operanden mit Operationen verknüpft werden
- Datentypen legen die Wertemenge fest, aus der die Operanden Werte annehmen können