
Datenorganisation und Datenstrukturen

Reihungen, Verbunde, Referenzen,
abstrakte Datentypen

Kapitel 3 in Küchlin/Weber: Einführung in die Informatik

Datenstrukturen

- **Datenstrukturen** sind höheres **Organisationskonzept**
- Neben Algorithmen ein **fundamentaler Bestandteil** der Informatik
- Hier: **Grundbausteine** von Datenstrukturen
- Später: Höhere/komplexere Datenstrukturen
- **Algorithmen und Datenstrukturen** Titel mancher einführender Vorlesungen in die Informatik
- **Klassiker**



Algorithmen und Datenstrukturen

Niklaus Wirth

Pascal Version, 5 Auflage, B.G. Teubner Stuttgart

ISBN 3-519-02250-7 (1999)

320 Seiten, 93 Abbildungen, 30 Tabellen

Reihungen (Arrays)

- Eine (eindimensionales) **Reihung** (**Array**) besteht aus einer **bestimmten** Anzahl von Daten gleicher Art
- **Schreibweise** für i -tes Element des Arrays a :
 $a[i]$
- Entspricht einzelne Zeile oder Spalte einer Tabelle

Zeitpunkt	1	2	3	4	...	30	31
Signalstärke	10.5	10.5	12.2	9.8	...	13.1	13.3

Reihungen (Arrays)

- Sind die Reihungselemente von einem **Typ** T (z. B. Ganzzahl), so ist die Reihung vom Typ *Reihung-von- T*
- **Zweidimensionale** Reihungen speichern die Werte mehrerer eindimensionaler Arrays
 - alle „Zeilen“ vom gleichen Typ
 - entspricht Tabelle/Matrix
 - $a[i,j]$ ist das j -te Element der i -ten Zeile
 - $a[i,j]$ alternative Syntax zu $a[i][j]$
- Entsprechend drei- und mehrdimensionale Reihungen

Reihungen (Arrays)

- **Notation** mit geschweiften Klammern
 - Beispiel:
{ 10.5, 10.5, 12.2, 9.8, 13.1, 13.3 }

Reihungen (Arrays)

- Arrays repräsentieren **Funktionen** vom Typ des Index in Typ der Elemente
 - **Beispiel:**
 - Sei $t: \mathbb{IN} \times \mathbb{IN} \rightarrow \mathbb{IR}$ eine Funktion, die einem Koordinatenpaar einen Temperaturwert zuordnet
 - Bei Darstellung als Array findet sich der Wert $t(1,1)$ der Funktion an der Stelle (1,1) im Array t als $t[1,1]$

Reihungen (Arrays)

- In der **Praxis**:
Arrays nur dann zur Speicherung einer Funktion, die
 - für die allermeisten Indexwerte definiert ist
(sonst beansprucht Array zu viel Platz)
 - endlichen Definitionsbereich hat
 - nicht (einfach) zu berechnen ist

Reihungen (Arrays): Zeichenreihen (Strings)

- Wichtiger Spezialfall:
Zeichenreihen (Strings)
 - Reihung von Zeichen (Array of Characters)
 - Viele Programmiersprachen haben dafür eigene **Syntax**
 - In Java Buchstabenfolge in Anführungszeichen:
“Text“ das gleiche wie { ‘T’, ‘e’, ‘x’, ‘t’ }

Verbunde (Records)

- **Arrays** modellieren Beziehungen zwischen Elementen **gleichen** Typs
- Oft bestehen aber auch Beziehungen zwischen Werten **unterschiedlichen** Typs
 - Etwa zwischen Name und Monatsverdienst eines Beschäftigten
- Dann: **Verbund**

Verbunde (Records)

- **Verbund**
(**Record**)

- **Beispiel:**
Stamm-
daten

Name

Vorname

GebTag

GebMonat

GebJahr

Familienstand

...

"Mustermann"

"Martin"

10

05

1930

"verheiratet"

...

Verbunde (Records)

- Übliche Syntax: **Punkt-Notation**
 - Beispiel: Stammdatenblatt s
s.name = 'Mustermann'
s.gebTag = 10
 -
- **Komponenten** eines Verbunds können von **beliebigem Typ** sein, auch wieder Verbunde, Reihungen, etc.

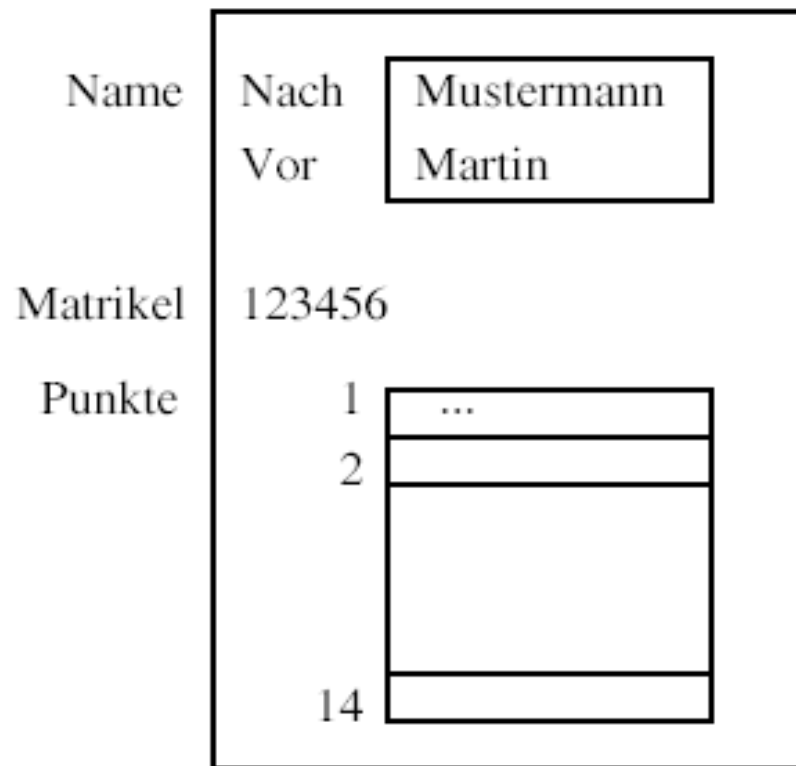
Verbunde (Records)

- Beispiele komplexer Verbunde**

Name	Nachname	"Mustermann"
	Vorname	"Martin"
GebDatum	Tag	10
	Monat	05
	Jahr	1930
Familienstand	"verheiratet"	

Verbunde (Records)

- Beispiele komplexer Verbunde**



Modellierung des Enthaltenseins - Referenzen

- Ein Verbund kann in einem anderen enthalten sein
- Beziehung des **Enthaltenseins** (*containment*) kann auf zweierlei Arten modelliert werden
 - Enthaltensein **als Wert** (*by value*)
 - Enthaltensein **als Referenz** (*by reference*)

Modellierung des Enthaltenseins - Referenzen

- **Beispiel**
 - Studentin **Musterfrau** belegt zwei verschiedene Übungen
 - Übung durch Verbund realisiert, enthält
 - String **uebungsleiter**
 - Tabelle mit Verbund für jeden Teilnehmer, bestehend aus
 - Stammdaten des Teilnehmers
 - Tabelle mit Punkten
 - Stammdaten für **Musterfrau** also in zwei verschiedenen Verbunden realisiert

Modellierung des Enthaltenseins - Referenzen

- **Beispiel** (Fortsetzung)
 - Wenn dies mit **Enthaltensein durch Wert** modelliert wird, dann existieren zwei **separate Exemplare** des Stammdatenblatts

Modellierung des Enthaltenseins - Referenzen

- **Beispiel** (Fortsetzung)
 - Wenn dies mit **Enthaltensein durch Referenz** modelliert wird, dann existiert nur **ein Exemplar** des Stammdatenblatts, auf das beide Verbunde **verweisen**

