

Algorithmen und Datenstrukturen in C/C++

Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski

6. April 2023

Algorithmen und Datenstrukturen in C/C++

<https://gitlab.cvh-server.de/pgerwinski/ad.git>

- 1 Einführung
- 2 Datenorganisation
- 3 Optimierung
- 4 Hardwarenahe Algorithmen
- 5 Datenkodierung
- 6 Numerik



Änderungen
vorbehalten

1.6 Objekte

```
struct TBase  
{  
};
```

```
struct TInteger: public TBase  
{  
    int content;  
};
```

```
struct TString: public TBase  
{  
    char *content;  
};
```

1.6 Objekte: Zugriffsrechte

- `public`, `private`, `protected`
nicht nur Bürokratie, sondern auch Kapselung
(Maßnahme gegen „Namensraumverschmutzung“)
- **`struct`**: standardmäßig `public`
`class`: standardmäßig `private`
- ...

1.6 Objekte: Zugriffsrechte

- `public`, `private`, `protected`
nicht nur Bürokratie, sondern auch Kapselung
(Maßnahme gegen „Namensraumverschmutzung“)
- **`struct`**: standardmäßig `public`
`class`: standardmäßig `private`
- `friend`-Funktionen und -Klassen
- Klasse als Namensraum:
`static`-„Member“-Variable
`static`-„Methoden“
Deklarationen von z. B. Konstanten und Typen

1.6 Objekte: Konstruktoren und Destruktoren

- leerer Standard-Konstrutor
- *Copy-Konstruktor*
- Konstruktor-Aufruf als „Initialisierung“
- Konstruktor-Aufruf mit `new`
Destruktor-Aufruf mit `delete`
- automatischer Destruktor-Aufruf
beim Verlassen des Gültigkeitsbereichs

1.7 Strings

- **#include** <string>
- String-Klasse
- String-Konstante sind **const char ***
- C-kompatiblen String extrahieren: `c_str ()`
- In String schreiben: **#include** <sstream>, `ostringstream`

1.8 Templates

Anwendung desselben Quelltextes auf verschiedene Datentypen

- `template <typename x> ...`
- `template <class x> ...`

Vorsicht: Fehler werden erst bei Instantiierung erkannt!

- Template-Spezialisierung:
`template <> foo <int> ...`

1.9 Container-Templates

<https://cplusplus.com/reference/stl/>

array	Array mit fester Größe
bitset	festes Array von Bits (Booleans)
vector	dynamisches Array
vector <bool>	dynamisches Bit-Array
forward_list	einfach-verkettete Liste
list	doppelt-verkettete Liste
set	binärer Baum
multiset	mehrfache Elemente zulässig
unordered_set	Hash-Tabelle
unordered_multiset	mehrfache Elemente zulässig
map	binärer Baum mit separaten Schlüsselwerten
multimap	mehrere Elemente pro Schlüssel
unordered_map	Hash-Tabelle mit separaten Schlüsselwerten
unordered_multimap	mehrere Elemente pro Schlüssel
stack	Stack
queue	FIFO
deque	<i>double-ended queue</i>
priority_queue	geordneter Push-Pop-Container

1.10 Iteratoren

Pointer-Arithmetik:

```
int prime[5] = { 2, 3, 5, 7, 11 };  
for (int *p = prime; p != prime + 5; p++)  
    std::cout << *p << std::endl;
```

Iterator als Verallgemeinerung:

```
std::array <int, 5> prime = { { 2, 3, 5, 7, 11 } };  
for (std::array <int, 5>::iterator p = prime.begin (); p != prime.end (); p++)  
    std::cout << *p << std::endl;
```