

Der Übersetzungsvorgang

Der Übersetzungsvorgang

Übersetzen des Codes einer höheren Programmiersprache in ausführbaren Code.

- ▶ Bei C++: Compiler erzeugt **Maschinencode** der jeweiligen Plattform (bei uns **x86-64**). Ebenso bei Pascal, Delphi.
- ▶ Alternative: **Interpretersprachen** wie Python, Perl, PHP.
- ▶ Mischformen: Bei Java oder .NET wird ein **Zwischencode** (Bytecode) erzeugt, der danach interpretiert wird.

Vor- und Nachteile

- ▶ Compilierte Programme können gut **optimiert** werden, laufen i.d.R. schneller, verbrauchen weniger Speicher.
- ▶ Compilieren kostet Zeit und verkompliziert die Entwicklung.
- ▶ Interpretierte Programme sind **plattformunabhängig**, dafür wird auf dem Zielsystem der Interpreter gebraucht.

Der Übersetzungsvorgang

Stufen des Übersetzungsvorgangs

- ▶ **Lexikalische Analyse:** Zerlegen des Quelltextes in lexikalische Einheiten (**Token**).
 - ▶ Erkennung von Schlüsselwörtern (`if`, `while`), Funktions- und Variablennamen, String-Literalen, Zahlwerten etc.
 - ▶ Kann ein Teil des Quelltextes nicht erkannt werden, liegt ein Syntaxfehler vor.
- ▶ **Syntaktische Analyse:** Prüfung, ob der Quelltext ein gültiges Programm ist.
 - ▶ Erkennung von Fehlern wie unvollständigen Klammerpaaren oder der Verwendung von `else` ohne `if`.
- ▶ **Semantische Analyse**, z.B. Typprüfungen:
 - ▶ Sind alle Variablen deklariert worden?
 - ▶ Passen Funktionsaufrufe zu Rückgabetyt und Parametern?

Der Übersetzungsvorgang

Stufen des Übersetzungsvorgangs

- ▶ Erzeugung eines maschinennahen **Zwischencodes**
- ▶ **Optimierung**
- ▶ **Codegenerierung**: Erzeugen des Maschinencodes

Resultat

- ▶ Eine oder mehrere **Objektdateien**, die (fast) ausführbaren Maschinencode enthalten.
- ▶ Bei großen Projekten wird normalerweise nicht der gesamte Code auf einmal übersetzt, sondern jede Quelldatei einzeln.

Linker

- ▶ Auflösen der Querbezüge zwischen Objektdateien.
- ▶ Einsetzen von Adressen für Variablen- und Funktionsnamen.

Der Übersetzungsvorgang

Zusätzlicher Schritt bei C++: Der Präprozessor

- ▶ Sucht vor dem Übersetzen nach Präprozessordirektiven:
- ▶ `#include<dateiname>`: Fügt den Inhalt der Header-Datei „dateiname“ anstelle des `#include<...>` ein.
- ▶ Headerdateien sind normale Quelldateien, die nicht explizit kompiliert, sondern stattdessen in andere Quelldateien eingebunden werden.
- ▶ In Headerdateien sind üblicherweise Bibliotheken definiert.
 - ▶ z.B. `string`, `iostream`

Der Übersetzungsvorgang

Unser Compiler für C++: Die GNU Compiler Collection (gcc)

- ▶ einfachster Aufruf:

```
g++ -[OPTIONEN] -o [AUSGABEDATEI] [QUELLDATEIEN]
```

- ▶ Beispiel:

```
g++ -o hallowelt hallowelt.c
```

- ▶ Headerdateien müssen nicht extra angegeben werden.