

Einführung in die Programmierung mit C++

Klassenbibliotheken

Uwe Naumann



Informatik 12:
Software and Tools for Computational Engineering (STCE)

RWTH Aachen

Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

Quellcodestruktur

Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

Nicht-Typgenerische Lösung

Typgenerische Lösung

Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

Quellcodestruktur

Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

Nicht-Typgenerische Lösung

Typgenerische Lösung

→ Live:

- ▶ Quellcode
- ▶ Übersetzung mit `make`
- ▶ Testläufe mit $y = p \cdot x$ und $y = (p \cdot x)^2$
- ▶ Visualisierung mit `gnuplot`

Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

Quellcodestruktur

Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

Nicht-Typgenerische Lösung

Typgenerische Lösung

```
1 libpair
2   doc
3     Doxyfile
4     Makefile
5   inc
6     pair.hpp
7   Makefile
8   Makefile.inc
9   src
10    Makefile
11    pair.cpp
12 main
13   main.cpp
14   Makefile
15   Makefile.inc
```

→ Live: Diskussion des Quellcodes

Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

Quellcodestruktur

Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

Nicht-Typgenerische Lösung

Typgenerische Lösung

doxygen ist ein **Dokumentationssystem** für C++.

► Verwendung

1. doxygen -g generiert Doxyfile

2. In Doxyfile

- PROJECT_NAME=Coupling
- PROJECT_NUMBER=42
- INPUT=../inc ../src ..
- FILE_PATTERNS=*.hpp *.cpp
- SOURCE_BROWSER=YES
- GENERATE_LATEX=NO

► Kommentare in Klassendeklaration eingeschlossen in `/**` und `*/` bzw. `///` für einzeilige Kommentare

► doxygen ⇒ `./html` (siehe `libpair/doc/Makefile`)

Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

Quellcodestruktur

Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

Nicht-Typgenerische Lösung

Typgenerische Lösung

▶ libpair/Makefile.inc

```
1 | COMPILER=g++
2 | ARCHIVER=ar
3 | COMPILER_FLAGS=-Wall -Wextra -pedantic -O3
```

▶ libpair/Makefile

```
1 | libpair.a :
2 |     cd src && make
3 |     mv src/libpair.a .
4 |
5 | doc:
6 |     cd doc && make
7 |
8 | clean:
9 |     cd src && make clean
10 |    cd doc && make clean
11 |    rm -f libpair.a
12 |
13 | .PHONY: doc clean
```

► libpair/src/Makefile

```
1 include ../Makefile.inc
2
3 INC_DIR=../inc
4
5 libpair.a : pair.o
6     $(ARCHIVER) -r $@ $<
7
8 %.o : %.cpp
9     $(COMPILER) -c $(COMPILER_FLAGS) -I$(INC_DIR) $< -o$@
10
11 clean:
12     rm -f *.o *.a
13
14 .PHONY: clean
```

► main/Makefile.inc

```
1 COMPILER=g++
2 COMPILER_FLAGS=-Wall -Wextra -pedantic -O3
```

► main/Makefile

```
1 include Makefile.inc
2
3 LIB_INC_PATH=../libpair/inc
4 LIB_PATH=../libpair
5
6 main.exe : main.cpp
7     $(COMPILER) $(COMPILER_FLAGS) -I$(LIB_INC_PATH) $< -o$@ -L$(
8     LIB_PATH) -lpair
9     ./$@
10
11 clean:
12     rm -f *.exe
13
14 .PHONY: clean
```

Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

Quellcodestruktur

Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

Nicht-Typgenerische Lösung

Typgenerische Lösung

```
1 libpair
2   doc
3     Doxyfile
4     Makefile
5   Makefile
6   pair.cpp
7   pair.hpp
8 main
9   main.cpp
10  Makefile
11  Makefile.inc
```

→ Live: Diskussion des Quellcodes

Übersetzungsprozess mit make

Die typgenerische Klassenbibliothek besteht ausschließlich aus templates. Die Übersetzung findet erst bei Verwendung statt.

Die Dokumentation mit doxygen ist analog zum nicht typgenerischen Fall.

► libpair/Makefile

```
1 doc:
2     cd doc && make
3
4 clean:
5     cd doc && make clean
6
7 .PHONY: doc clean
```

► libpair/doc/Makefile

```
1 doc :
2     doxygen
3
4 clean:
5     rm -fr html
6
7 .PHONY: doc clean
```

► libpair/main/Makefile.inc

```
1 | COMPILER=g++  
2 | COMPILER_FLAGS=-Wall -Wextra -pedantic -O3
```

► libpair/main/Makefile

```
1 | include Makefile.inc  
2 |  
3 | TEMPLATE_LIB_PATH=../libpair  
4 |  
5 | main.exe : main.cpp  
6 |     $(COMPILER) $(COMPILER_FLAGS) -I$(TEMPLATE_LIB_PATH) $< -o$@  
7 |     ./$@  
8 |  
9 | clean:  
10 |     rm -f *.exe  
11 |  
12 | .PHONY: clean
```


Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

Quellcodestruktur

Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

Nicht-Typgenerische Lösung

Typgenerische Lösung

```
1 libdata_model
2   doc
3     Doxyfile
4     Makefile
5   inc
6     data.hpp
7     model.hpp
8     T.hpp
9   Makefile
10  Makefile.inc
11  src
12    data.cpp
13    Makefile
14    model.cpp
15 main
16  data.txt
17  main.cpp
18  Makefile
19  Makefile.inc
20  model.txt
21  plot.gp
```

→ Live: Diskussion des Quellcodes

```
1 | libdata_model
2 |   data.cpp
3 |   data.hpp
4 |   doc
5 |     Doxyfile
6 |     Makefile
7 |   Makefile
8 |   model.cpp
9 |   model.hpp
10 | main
11 |   data.txt
12 |   main.cpp
13 |   Makefile
14 |   Makefile.inc
15 |   model.txt
16 |   plot.gp
```

→ Live: Diskussion des Quellcodes

Modern Family (Eine Klasse; Eine Datei)

Quellcodestruktur

Dokumentation mit doxygen

Übersetzungsprozess mit make

Typgenerische Klassenbibliotheken

- Quellcodestruktur

- Übersetzungsprozess mit make

Modern Family

- Nicht-Typgenerische Lösung

- Typgenerische Lösung