



**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**

Prof. Dr. Hans-Jürgen Buhl
Praktische Informatik/Numerik

Fachbereich C
Mathematik und Naturwissenschaften,
Mathematik und Informatik

E-MAIL buhl@math.uni-wuppertal.de

WWW www.math.uni-wuppertal.de/~buhl

DATUM 13. Januar 2014

generische Programmierung

WS 2013/2014 – Übungsblatt 10

Ausgabe: 7. Januar 2014

Abgabe bis 15. Januar 2014 an: kheidsch@studs.math.uni-wuppertal.de

Aufgabe 1. *C++11 und zu erwartende Konzepte*

Lesen Sie das 2008 auf Konzepte hin geänderte Kapitel 26

Draft N2736

des neuen C++-Standards.

Welche Konzepte wurden in `numeric_concepts` bereitgestellt? Wo wird `ArithmeticLike`, wo `FloatingPointType` benutzt? Warum?

Wie sehen die Requirements von `accumulate()` in 26.6, wie diejenigen von `inner_product()` aus?

Aufgabe 2. *Template binary* Testen Sie:

```
template <unsigned long N>
struct binary
{
    static unsigned const value
        = binary<N/10>::value * 2 // prepend higher bits
          + N%10;                // to lowest bit
};

template <> // specialization
struct binary<0> // terminates recursion
{
    static unsigned const value = 0;
};
```

Was wird hier berechnet? Lassen Sie eine Tabelle berechneter Werte ausdrucken. Welche ähnlichen Anwendungen von Templates erscheinen Ihnen nützlich?

Aufgabe 3. Metaprogrammierung

Lesen Sie

http://www.boost.org/doc/libs/1_31_0/libs/mpl/doc/paper/html/intro.html

und testen Sie das `all_permutations()`-Beispiel.

Welche Einsatzgebiete sieht der Autor für Metaprogrammierung?

Welche Einsatzgebiete sehen Sie?

Aufgabe 4. `CONCEPT_CHECK_REQUIRES()`

Ergänzen Sie die generischen Funktionen `my_min(-)`, `arith_average(-,-)` und `geomMittel2(-,-)` der letzten Übungsblätter um die Überprüfung geeigneter gewählter `CONCEPT_CHECK`-Konzepte.

Provozieren Sie Konzeptverletzungen bei der Template-Instantiierung: Welche Fehlermeldungen werden erzeugt?

Aufgabe 5. AOP

Welche Auswirkungen hat bei Existenz von CCCs (was ist das?) Code-Scattering und Code-Tangling auf die Softwareentwicklungsphasen?

(vgl. <http://www.javaworld.com/article/2073918/core-java/i-want-my-aop—part-1.html>)