

Fortgeschrittene funktionale Programmierung in Haskell

Universität Bielefeld, Sommersemester 2015

Jonas Betzendahl & Stefan Dresselhaus

Überblick für Heute:

Organisatorisches

Tools & Ressourcen

Thinking in Types

Functionally solving problems

Organisatorisches & Überlebenstipps

Organisatorisches: Veranstaltungen

Es gibt Vorlesungen (Freitags, 14-16 Uhr in V2-205)
und Übungen (Montags, 12-14 & 18-20 Uhr in V2-221)

Teilnahme an den Übungen ist nicht verpflichtend, aber von Vorteil.

Organisatorisches (2): Input / Output

Das Modul gibt es 5 (echte) Leistungspunkte.

Bürokratische Hürden \Rightarrow Leistungspunkte nur für *individuelle* Ergänzung

Kriterium: erfolgreicher Abschluss eines kleinen Programmierprojektes
(Aufgabe TBA, Details in den Übungen)

Organisatorisches (3): Personenkult

Wir, das sind Jonas Betzendahl und Stefan Dresselhaus.
Mailadressen: {jbetzend,sdressel}@techfak...

Formal verantwortlich:
Dr. Alexander Sczyrba (asczyrba@techfak...)

(Anlaufstelle für Fragen im Kontext der Fakultät und Beschwerden zu uns)

Organisatorisches (4): Material

Aufgabenblätter, Foliensätze, Beispiele, Vorlagen und sonstige Unterlagen
entweder im ekVV oder zum Selberklonen auf GitHub:

`https://github.com/FFPiHaskell`

Audio & Video - Mitschnitte auf YouTube,
Näheres momentan ebenfalls TBA

T & R (1): Haskell / GHC

Standard in dieser Vorlesung ist der
Glasgow Haskell Compiler (GHC) (\geq v. 7.8, wo relevant)

Rundum-Glücklich-Paket für eigene Rechner: *Haskell Platform*
<https://www.haskell.org/platform/>

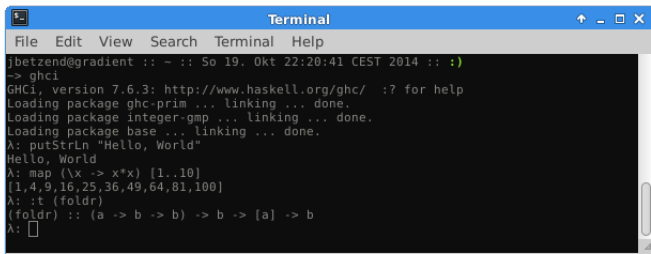
Einen aktuellen GHC (7.10) kriegt ihr im GZI mit dem rcinfo-Paket `ghc`

Wichtig:

Der Haskell-Interpreter Hugs wird von uns explizit nicht unterstützt.

T & R (2): GHCi

Der GHC hat auch eine interaktive Umgebung: GHCi.



```
Terminal
File Edit View Search Terminal Help
jbetzend@gradient :: ~ :: So 19. Okt 22:20:41 CEST 2014 :: :)
-> ghci
GHCi, version 7.6.3: http://www.haskell.org/ghc/  :? for help
Loading package ghc-prim ... linking ... done.
Loading package integer-gmp ... linking ... done.
Loading package base ... linking ... done.
λ: putStrLn "Hello, World"
Hello, World
λ: map (\x -> x*x) [1..10]
[1,4,9,16,25,36,49,64,81,100]
λ: :t (foldr)
(foldr) :: (a -> b -> b) -> b -> [a] -> b
λ: □
```

GHCi bietet auch ein REPL (Read - Evaluate - Print - Loop),
sehr nützlich zum Entwickeln (ähnlich zu Hugs).

T & R (3): Hackage

Die meisten Bibliotheken von Haskell wohnen auf *Hackage*:

`https://hackage.haskell.org/`

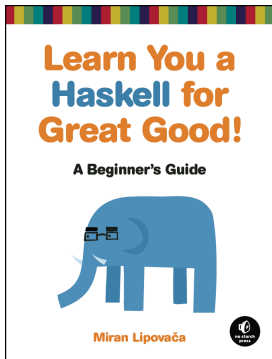
Dort findet ihr übersichtliche Zusammenfassungen der Bibliotheken, detaillierte Auflistungen der exportierten Funktionen und Datentypen und direkte Links zu den jeweiligen Implementationen (!).

T & R (4): cabal

Haskells `cabal` ist ein Programm zum erstellen, verpacken und installieren von Bibliotheken und Programmen:

- lokale Installation (keine sudo-Rechte notwendig)
- Zugriff auf Hackage
- Hilfe beim Erstellen von Paketen
- Dependency management
- ...

T & R (5): LYAHFGG



Das Buch „Learn You A Haskell“ ist die besteTM Ressource um die ersten Schritte in Haskell zu lernen.

Ihr findet es online frei und kostenlos verfügbar hier:
<http://learnyouahaskell.com/>

Wiederholung Haskell-Basics

Haskell auf einer Folie:

-- Only those elements that conform to the predicate

```
filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
```

```
filter p [] = []
```

```
filter p (x:xs)
```

```
    | p x      = x : filter p xs
```

```
    | otherwise =      filter p xs
```

- Typsignaturen

Haskell auf einer Folie:

-- Only those elements that conform to the predicate

```
filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
```

```
filter p [] = []
```

```
filter p (x:xs)
```

```
    | p x      = x : filter p xs
```

```
    | otherwise =      filter p xs
```

- Typsignaturen
- Pattern Matching

Haskell auf einer Folie:

-- Only those elements that conform to the predicate

```
filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
```

```
filter p [] = []
```

```
filter p (x:xs)
```

```
    | p x      = x : filter p xs
```

```
    | otherwise =      filter p xs
```

- Typsignaturen
- Pattern Matching
- Polymorphismus

Haskell auf einer Folie:

-- Only those elements that conform to the predicate

```
filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
```

```
filter p [] = []
```

```
filter p (x:xs)
```

```
    | p x      = x : filter p xs
```

```
    | otherwise =      filter p xs
```

- Typsignaturen
- Guards
- Pattern Matching
- Polymorphismus

Haskell auf einer Folie:

-- Only those elements that conform to the predicate

```
filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
```

```
filter p [] = []
```

```
filter p (x:xs)
```

```
    | p x      = x : filter p xs
```

```
    | otherwise =      filter p xs
```

- Typsignaturen
- Pattern Matching
- Polymorphismus
- Guards
- higher order fun.

Haskell auf einer Folie:

-- Only those elements that conform to the predicate

```
filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
```

```
filter p [] = []
```

```
filter p (x:xs)
```

```
    | p x      = x : filter p xs
```

```
    | otherwise =   filter p xs
```

- Typsignaturen
- Pattern Matching
- Polymorphismus
- Guards
- higher order fun.
- Curryfizierung

Haskell auf einer Folie:

-- Only those elements that conform to the predicate

```
filter :: (a -> Bool) -> [a] -> [a]
```

```
filter p [] = []
```

```
filter p (x:xs)
```

```
    | p x      = x : filter p xs
```

```
    | otherwise =      filter p xs
```

- Typsignaturen
- Pattern Matching
- Polymorphismus
- Guards
- higher order fun.
- Curryfizierung
- Anwendung von Funktionen:

```
f x y -- statt f(x,y)
```

Haskell auf etwas mehr als einer Folie:

Folgende Typen solltet ihr schon kennen...

`Int`, `Integer`, `Float`, `Double`, `Char`, `String`, `Bool` ...

Haskell auf etwas mehr als einer Folie:

Folgende Typen solltet ihr schon kennen...

`Int`, `Integer`, `Float`, `Double`, `Char`, `String`, `Bool` ...

... außerdem gibt es Typkonstruktoren, die neue Typen machen ...

`[]`, `Tree`, `Maybe`, `Either`, `(,)` ...

Haskell auf etwas mehr als einer Folie:

Folgende Typen solltet ihr schon kennen...

`Int`, `Integer`, `Float`, `Double`, `Char`, `String`, `Bool` ...

... außerdem gibt es Typkonstruktoren, die neue Typen machen ...

`[]`, `Tree`, `Maybe`, `Either`, `(,)` ...

... und so machen wir ganz neue Typen:

```
data Bool = False | True
```

```
data [a]  = [] | a : [a] -- algebraisch, rekursiv
```

```
newtype Sekunden = Sekunden Int
```

```
type List a = [a]
```

Haskell auf etwas mehr als einer Folie:

Folgende Typen solltet ihr schon kennen...

`Int`, `Integer`, `Float`, `Double`, `Char`, `String`, `Bool` ...

... außerdem gibt es Typkonstruktoren, die neue Typen machen ...

`[]`, `Tree`, `Maybe`, `Either`, `(,)` ...

... und so machen wir ganz neue Typen:

```
data Bool = False | True
```

```
data [a]  = [] | a : [a] -- algebraisch, rekursiv
```

```
newtype Sekunden = Sekunden Int
```

```
type List a = [a]
```

⇒ Typklassen werden nächste Woche besprochen

-- ... *to be implemented*