

## Funktionale Programmierung

(WS 2008/2009, 185.161, VL 2.0, ETCS 3.0)

Studien: BDS/W, BSI/P5, BZI/W, ZbGr

Jens Knoop

Institut für Computersprachen

knoop@compLang.tuwien.ac.at

<http://www.compLang.tuwien.ac.at/knoop/>

Donnerstag, 16<sup>30</sup> bis ca. 18<sup>00</sup> Uhr, Radlinger Hörsaal,  
Getreidemarkt 2, 1060 Wien

## Inhalt der Lehrveranstaltung

...zunächst ganz nüchtern betrachtet.

- Programme als Systeme rekursiver Rechenvorschriften
  - Ausdrücke, Ausdrucksauswertung, Auswertungsstrategien
  - Funktionen, Funktionale, Rekursion
  - Datenstrukturen, Module, Ein- und Ausgabe
  - Muster, Monaden, Polymorphie
  - Reflektive Programmierung
  - ...
- ...und die Umsetzung dieser Konzepte in Haskell

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do. 02.10.2008) 1

## Ziele der Lehrveranstaltung

...auf der Meta-Ebene:

- Überblick über Konzepte funktionaler Sprachen
- Ihre Umsetzung in einer realen Sprache, hier Haskell
- sinnvoller Einsatz dieser Konzepte (Tipps, Tricks und mehr!)

Protagonisten meinen...

### Functional Programming is Fun!

...ist das wirklich wahr?

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do. 02.10.2008) 2

## Und wenn ja, warum?

Eine Antwort: ...weil funktionale Programmierung etwas von der Eleganz der Mathematik in die Programmierung bringt!

(P. Pepper, [5])

Ein "Klassiker" in diesem Zusammenhang:

- Hughes, J. *Why Functional Programming Matters*. Computer Journal 32(2), 98-107, 1989

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do. 02.10.2008) 3

## Ist es auch praxisrelevant?

Ein viel diskutiertes Thema...

- Wadler, P. *An angry half-dozen*. ACM SIGPLAN Notices 33(2), 25-30, 1998
- Wadler, P. *Why no one uses functional languages*. ACM SIGPLAN Notices 33(8), 23-27, 1998

Positive Beispiele aus Wirtschaft und Hochschule:

- Aus der Wirtschaft im großen Maßstab:
  - Telekommunikationsanwendungen bei Ericsson unter Verwendung der funktionalen Sprache Erlang
- Aus Hochschule (Forschung&Lehre) und Wirtschaft:
  - LVA 185.187 Optimierende Übersetzer VU 3.0 ETCS 4.5 WS 2008/09: *Program Analysis Generator (PAG)* (Univ. Saarbrücken & Abslnt GmbH)

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do. 02.10.2008) 5

## Was Sie mitbringen sollten...

an...

### Voraussetzungen

- grundlegende Programmierkenntnisse (Einführung in das Programmieren)

Darüberhinaus gelten die in Abschnitt 1.6 des ab 01.10.2006 gültigen neuen Studienplans niedergelegten Voraussetzungen (ZbGr).

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do. 02.10.2008) 6

## Anrechenbarkeit

...non scholae, sed vitae discimus.

Anrechenbar für folgende Bachelor-Studiengänge:

- BDS/W: Data Engineering & Statistics (Wahllehrveranstaltung)
- BSI/P5: Software & Information Engineering (Pflichtlehrveranstaltung im 5. Sem.)
- BZI/W: Medizinische Informatik (Wahllehrveranstaltung)

Voraussetzung:

- ZbGr: Zugang beschränkt durch Grundstudiumsregelung gemäß Abschnitt 1.6 der ab 01.10.2006 gültigen Studienordnung

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do. 02.10.2008) 7

## Aufbau der Lehrveranstaltung

- Vorlesung
  - Laborübung in Gruppen (2er-Gruppen)
  - Schriftliche Prüfung (sog. Klausur) (90 Minuten) über Vorlesungs- und Übungsstoff und einen wissenschaftlichen (Übersichts-) Artikel, den Sie sich selbstständig im Lauf der Vorlesungszeit erschließen, und zwar:  
**Paul Hudak: *Conception, Evolution, and Application of Functional Programming Languages*, ACM Computing Surveys, Vol. 21, No. 3, September 1989, 359 - 411.**
- Anmeldung zur Klausur erforderlich! Und zwar über das elektronische Anmeldesystem. Genaue Informationen dazu werden rechtzeitig in der Vorlesung und auf der Webseite der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 8

## Unterlagen (On-line)

- Informationen zu Haskell: <http://www.haskell.org/>
- Haskell-Tutorial: <http://www.haskell.org/tutorial/>
- Hugs-Interpreter: <http://www.haskell.org/hugs>
- ...

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 9

## Unterlagen (Off-line)

1. Folien und Begleitmaterial zur Vorlesung *Funktionale Programmierung* aus den vergangenen Wintersemestern. Institut für Computersprachen, TU Wien.
2. Simon Thompson. *Haskell: The Craft of Functional Programming*. Addison-Wesley (Pearson), 2nd edition, 1999.
3. Graham Hutton. *Programming in Haskell*. Cambridge University Press, 2007.
4. Richard Bird. *Introduction to Functional Programming using Haskell*, Prentice-Hall, 2nd edition, 1998.
5. Manuel Chakravarty, Gabriele Keller. *Einführung in die Programmierung mit Haskell*, Pearson Studium, 2004.
6. Peter Pepper. *Funktionale Programmierung in OPAL, ML, Haskell und Göter*, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2003.
7. ...

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 11

## Anmeldung

In zwei Stufen...

- Stufe 1: *Anmeldung*  
...jeder für sich über ein elektronisches Anmeldesystem
- Stufe 2: *Gruppenbildung*  
...ein Gruppenrepräsentant für die Gruppe ebenfalls über das Anmeldesystem

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 12

## An- und Abmeldezeitraum / Ausgabe der Benutzernummern und Passwörter

Im Detail:

- Anmeldung:
  - Über ein elektronisches Anmeldesystem bis Fr, den 10.10.2008
  - Genauere Informationen dazu in Kurze auf der Webseite der LVA: [http://www.comp.ltg.vuw.ac.nz/comp/fp185161\\_ses0809.html](http://www.comp.ltg.vuw.ac.nz/comp/fp185161_ses0809.html)
- Ausgabe der Benutzernummern und Passwörter
  - Automatisch zusammen mit der Gruppenbildung (Stufe 2 der Anmeldung) im Anmeldesystem.
- Abmeldung:
  - Bis Fr, 24.10.2008, ebenfalls über das elektronische Anmeldesystem.

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 13

## Tutoren und Studienassistenten...

In diesem Semester...

- ...als Tutoren
  - [1] Martin Rieneer
  - [2] Johannes Strodl
  - [3] Markus Triska
  - [4] Leonid Narinsky
- ...als Studienassistent
- ...als Mitveranstalter
  - [5] Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ulrich Neumerkel

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 14

## Vorlesung und Übungsaufgaben

- Donnerstags von 16:30 Uhr - ca. 18:00 Uhr im Radinger Hörsaal (Ziel: Vorlesungsteil bis Ende Dezember/Anfang Januar abschließen!)
- **Optional** **Ausweich- bzw. Zusatztermin**: Dienstags von 13 - 14 Uhr im Informatik-Hörsaal in der Treitstr., ggf. auch für Plenumsübung
- Beginnend mit dem 07.10.2008 im Regelfall jeden Dienstag ein neues Aufgabenblatt
- Aufgabenblätter verfügbar im Internet auf der Webseite der LVA
- Abgabe: Lösungen nach einer Woche (Dienstag) um 12 Uhr automatisch aus Home-Verzeichnis (top-level! Nicht in Unterverzeichnissen) abgesammelt
- Nachträgliche Abgabe: Änderungen nach einer weiteren Woche automatisch abgesammelt
- Insgesamt ca. 10 Abgaben
- Gesamtpunktzahl pro Abgabe gemäß der Formel: (Punkte Erstabgabe + Punkte Zweitabgabe) / 2

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 15

## Benützung von Rechnern

- Server für Laborübung: `g0.complang.tuwien.ac.at`
- Terminals im Labor (Argentinerstraße 8, Erdgeschoss im Innenhof)
- Arbeiten auf anderen Rechnern möglich (Z.B. zu Hause)
- Nötige Software: Hugs (frei verfügbar)
- Abgaben ausschließlich auf `g0.complang.tuwien.ac.at`

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 16

## Bei Fragen und Problemen

- Webseiten:
  - LV-Stammseite:  
`http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/fp185161.html`
  - LV-Semesterspezifische Seite:  
`http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/fp185161.ms0809.html`
- Newsgroup: `tuwien.lva.funktional`
- E-Mail: `fp@g0.complang.tuwien.ac.at`
- Tutoren im Labor (zu bestimmten Zeiten: Informationen dazu in Kürze auf der Webseite zur Vorlesung)

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 18

## Wir, die Mitglieder des diesjährigen FP-Teams, wünschen Ihnen...

...viel Erfolg bei dieser Lehrveranstaltung und dass Sie auch langfristig von ihr profitieren!

*Zu guter letzt:*

Die Vorlesung lebt mit Ihnen! Ihre Rückmeldungen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge sind willkommen! Natürlich auch, wenn Ihnen etwas gut gefallen hat!

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 20

## Einladung zur Mitgliedschaft im...

### [IN:N] Informatik-Netzwerk!

...eine Initiative der Fakultät für Informatik an der TU Wien zum Informationsaustausch und zur Kontaktpflege zwischen Universität(sangehörigen), aktiven und ehemaligen Studierenden, Wirtschaft und Öffentlichkeit.

<http://inn.tuwien.ac.at/>

Werden Sie Mitglied!

...Ihre Mitgliedschaft ist kostenlos, aber sicher nicht umsonst!

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 22

## Beurteilung

- Je zur Hälfte Übungsbeurteilung und Ergebnis der schriftlichen Prüfung (Klausurergebnis)
  - **Hauptklausurtermin:** Do, 22.01.2009, 16 - 18 Uhr (Anmeldung erforderlich!); danach 3 Nachtragsklausurtermine zu Beginn, in der Mitte und zu Ende der Vorlesungszeit im SS 2009 (Anmeldung jeweils erforderlich!). Nach Ablauf der Vorlesungszeit im SS 2008 keine weiteren Nachtragstermine; Ausstellung dann noch offener Zeugnisse im Juli/August 2009).
  - *Merken Sie sich diese Termine bitte vor und planen Sie entsprechend!*
- Positive Note nur, wenn beide Teile positiv
- Schriftliche Prüfung (Klausur) (keine Hilfsmittel, Anmeldung über TU-WIS++ erforderlich!)
- Punkte für Lösungen: max. 100/Abgabe, ca. 10 Abgaben
- Mindestens 50% der Punkte für positive Übungsbeurteilung
- Halbe Punktzahl für nachträgliche Abgaben
- Nachträgliche Abgaben können die Punktzahl positiv und negativ (bei Verschlechterung der Lösung) beeinflussen
- **Achtung:** Auch wenn Sie schon beim ersten Mal 100 Punkte hatten, müssen Sie für die Nachabgabe eine Lösung zum Absammeln vorhalten (Z.B. die Lösung für die Erstabgabe)!

## Vorlesungstermine in den nächsten zwei Wochen...

- Do, 02.10.2008, Vorlesung von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr im Radlinger-Hörsaal
- Di, 07.10.2008: Vorlesung von 13:00 Uhr bis 14:00 Uhr im Informatik-Hörsaal
- Do, 09.10.2008, Vorlesung von 16:30 Uhr bis 18:00 Uhr im Radlinger-Hörsaal
- Di, 21.10.2008: Vorlesung von 13:00 Uhr bis 14:00 Uhr im Informatik-Hörsaal

Weitere Termine werden im Lauf der Vorlesung bekanntgegeben.

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 19

## Vorstellung der...

### JSUG – Java Student User Group

...und Einladung zu Teilnahme und Mitarbeit!

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorgesprechung (Do, 02.10.2008) 21