

## Funktionale Programmierung

(WS 2009/2010, 185.161, VL 2.0, ETCS 3.0)

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

Jens Knoop

Institut für Computersprachen

knoop@comp.lang.tuwien.ac.at

http://www.comp.lang.tuwien.ac.at/knoop/

Donnerstag, 16<sup>00</sup> bis ca. 17<sup>30</sup> Uhr, HS 8 Heinz Parkus,  
Karlsplatz 13 (Stiege 7), 1040 Wien

- 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do., 08.10.2009) 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do., 08.10.2009) 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do., 08.10.2009) 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 ECTS 4.5 WS 2009/10: *Program Analysis Generator (PAG)* (Univ. Saarbrücken & Absint GmbH)

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do., 08.10.2009) 5

## Funktionale Programmierung...

...rundet die einführenden Lehrveranstaltungen zu wichtigen Programmierparadigmen ab.

- **Objektorientierte Programmierung**  
LVA 185.162 *Objektorientierte Programmierung VL 2.0 ECTS 3.0 WS 2008/09*
- **Logikorientierte Programmierung**  
LVA 185.179 *Logikorientierte Programmierung VL 2.0 ECTS 3.0 WS 2008/09*
- **Funktionale Programmierung**  
LVA 185.161 *Funktionale Programmierung VL 2.0 ECTS 3.0 WS 2008/09*

...die in entsprechenden fortgeschrittenen Lehrveranstaltungen fortgeführt und vertieft werden.

## Anrechenbarkeit

...non scholae, sed vitae discimus.

Anrechenbar für folgende Bachelor-Studiengänge:

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

Voraussetzung:

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

## Was Sie mitbringen sollten...

### 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do., 08.10.2009) 6

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do., 08.10.2009) 7

- 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 8

## 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 OPA!, ML, Haskell und Gøfer*, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2003.
7. ...

## 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 12

## Tutoren und Studienassistenten...

In diesem Semester...

- ...als Tutoren
  - ...in Kürze
- ...als Studienassistent
  - [4 ] Leonid Narinsky
- ...als Mitveranstalter
  - [5 ] Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ulrich Neumerkel

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 14

## 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 9

## Forschungsliteratur

Quellen aktueller Forschungsarbeiten und -resultate im Umfeld funktionaler Programmierung sind neben anderen insbesondere folgende Zeitschrift und Konferenzserie:

- *Zeitschrift*
    - The Journal of Functional Programming, Paul Hudak, Greg Morrisett (Hrsg.), Cambridge, UK  
<http://www.cambridge.org/uk/journals/jfp/>
  - *Konferenzserie*
    - ACM SIGPLAN International Conference Series on Functional Programming (ICFP)  
<http://www.acm.org/sigs/sigplan/icfp.htm>
- Siehe auch
- <http://www.cs.tuc.edu/icfp>

für weitere Hinweise auf einschlägige und wichtige Zeitschriften und Konferenzen im Umfeld funktionaler und logischer Programmierung.

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 11

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

Im Detail:

- Anmeldung:
  - Über ein elektronisches Anmeldesystem bis Fr, den 22.10.2009
  - Genauere Informationen dazu in Kürze auf der Webseite der LVA: <http://www.comp.tu-berlin.de/~knoop/fpr185161-#s0910.html>
- Ausgabe der Benutzernummern und Passwörter
  - Automatisch zusammen mit der Gruppenbildung (Stufe 2 der Anmeldung) im Anmeldesystem.
- Abmeldung:
  - Bis Fr, 31.10.2009, ebenfalls über das elektronische Anmeldesystem.

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 13

## Vorlesung und Übungsaufgaben

- Donnerstags von 16:00 Uhr - ca. 17:30 Uhr im Hörsaal 8 Heinz Parkus, Karlsplatz 13 (Stiege 7), 1040 Wienradlinger Hörsaal (Ziel: Vorlesungsteil bis Ende Dezember/Anfang Jänner abschließen!)
- Beginnend mit dem 20.10.2009 im Regelfall jeden Dienstag ein neues Aufgabenblatt
- Aufgabenblätter verfügbar im Internet auf der Webseite der LVA
- Abgabe: Lösungen nach einer Woche (Dienstag) um 15 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 Extrabgabe + Punkte Zweitabgabe) / 2

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 15

- Server für Laborübung: `g0.complang.tuwien.ac.at`
- Terminals im Labor (Argentinierstraße 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 16

## Bei Fragen und Problemen

- Webseiten:
  - LV-Stammseite:  
`http://www.complang.tuwien.ac.at/knooop/fp185161.html`
  - LV-Semesterspezifische Seite:  
`http://www.complang.tuwien.ac.at/knooop/fp185161.ws0910.html`
- Newsgroup: `tuwien.lva.funktional`
- E-Mail: `fp2009W@g0.complang.tuwien.ac.at`
- Tutoren im Labor (zu bestimmten Zeiten; Informationen dazu in Kürze auf der Webseite zur Vorlesung)

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 20

**Hauptklausurtermin:** Do. 21.01.2010, 16 - 18 Uhr (Anmeldung erforderlich!); danach 3 Nachtragsklausurtermine zu Beginn, in der Mitte und zu Ende der Vorlesungszeit im SS 2010 (Anmeldung jeweils erforderlich!); Nach Ablauf der Vorlesungszeit im SS 2010 keine weiteren Nachtragstermine. Ausstellung dann noch offener Zeugnisse im Juli/August 2010).

*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 Punkteanzahl für nachträgliche Abgaben
- Nachträgliche Abgaben können die Punkteanzahl positiv und negativ (bei Verschiebung 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!)

## Nächste Vorlesungstermine...

- Do, 08.10.2009: Vorlesung von 16:00 Uhr bis 17:30 Uhr im Informatik-Hörsaal
- Do, 15.10.2009, Vorlesung von 16:00 Uhr bis 17:30 Uhr im HS 8 Heinz Parkus

Weitere Termine werden im Lauf der Vorlesung bekanntgegeben.

Funktionale Programmierung (WS 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 19

## 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 2009/2010) / Vorbesprechung (Do. 08.10.2009) 21