

Funktionale Programmierung

(WS 2007/2008, 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, 16³⁰ bis ca. 18⁰⁰ 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 2007/2008) / Vorbesprechung (Di, 02.10.2007) 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 2007/2008) / Vorbesprechung (Di, 02.10.2007) 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 2007/2008) / Vorbesprechung (Di, 02.10.2007) 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

Ein industrieller Einsatz im großen Maßstab:

- Telekommunikationsanwendungen bei Ericsson unter Verwendung der funktionalen Sprache *Erlang*

Ein weiteres Beispiel aus Forschung, Lehre und Industrie:

- LVA Optimierende Übersetzer (WS 2007/08, 185.187 VU 3.0h, Dr. Markus Schordan): Program Analysis Generator PAG (Universität Saarbrücken)

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorbesprechung (Di, 02.10.2007) 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 2007/08
- Logikorientierte Programmierung
LVA 185.179 *Logikorientierte Programmierung VL 2.0*
ECTS 3.0 WS 2007/08
- Funktionale Programmierung
LVA 185.161 *Funktionale Programmierung VL 2.0*
ECTS 3.0 WS 2007/08

...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 (Wahllehrrveranstaltung)
- BSI/P5: Software & Information Engineering (Pflichtlehrrveranstaltung im 5. Sem.)
- BZI/W: Medizinische Informatik (Wahllehrrveranstaltung)

Voraussetzung:

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

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorbesprechung (Di, 02.10.2007) 7

Was Sie mitbringen sollten...

an...

Voraussetzungen

- grundlegende Programmierkenntnisse notwendig (Einführung in das Programmieren)

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

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorbesprechung (Di, 02.10.2007) 6

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 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 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 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 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 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 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 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 12

An- und Abmeldezeitraum / Ausgabe der Benutzernummern und Passwörter

Im Detail:

- Anmeldung:
 - Über ein elektronisches Anmeldesystem bis Mo, den 15.10.2007
 - Genauere Informationen dazu in Kürze auf der Webseite der LVA: http://www.comp1ang.tuwien.ac.at/~knoopy/fp185161_w0708.html
- Ausgabe der Benutzernummern und Passwörter
 - Automatisch zusammen mit der Gruppenbildung (Stufe 2 der Anmeldung) im Anmeldesystem.
- Abmeldung:
 - Bis Mo, 29.10.2007, ebenfalls über das elektronische Anmeldesystem.

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 13

Tutoren und Studienassistenten...

Als Tutoren in diesem Semester...

- [1] Leonid Narinsky
 - [2] Christoph Roschger
 - [3] Markus Triska
- ...und als Studienassistent
- [4] Dipl.-Ing. Christian Thallinger

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 14

Vorlesung und Übungsaufgaben

- Donnerstags von 16:30 Uhr - ca. 18:00 Uhr im Radinger Hörsaal (Ziel: Vorlesungsteil bis Anfang Januar abschließen!)
- **Optional**er **Ausweich- bzw. Zusatztermin**: Dienstags von 13 - 14 Uhr im Informatik-Hörsaal in der Treitstr., ggf. auch für Plenumsübung
- Beginnend mit dem 09.10.2007 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 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 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 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 16

Beurteilung

- Je zur Hälfte Übungsbeurteilung und Ergebnis der schriftlichen Prüfung (Klausurergebnis)
Hauptklausurtermin: Do, 24.01.2008, 16 - 18 Uhr (Anmeldung erforderlich); danach 3 *Nachtragsklausurtermine* zu Beginn, in der Mitte und zu Ende der Vorlesungszeit im SS 2008 (Anmeldung jeweils erforderlich). Nach Ablauf der Vorlesungszeit im SS 2008 *keine* weiteren Nachtragsstermine. Ausstellung dann noch offener Zeugnisse im Juli/August 2008).
Merken Sie sich diese Termine bitte vor und planen Sie entsprechend!
- Positive Note nur, wenn beide Teile positiv
- Schriftliche Prüfung (Klausur) (keine Hilfsmittel, Anmeldung erforderlich)
- Punkte für Lösungen: max. 100/Abgabe, ca. 10 Abgaben
- Mindestens 50% der Punkte für positive Übungsbeurteilung
- Halbe Punkteanzahl für nachträgliche Abgaben
- Nachtägliche Abgaben können die Punkteanzahl 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

Bei Fragen und Problemen

- Webseite:
`http://www.complang.tuwien.ac.at`
`/knoop/fp185161_ms0708.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 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 18

Einladungen

- zur Teilnahme am...
- *WTT-Kolloquium* am Montag, den 15.10.2007, 17:00 Uhr s.t.
 - *epilog* am Donnerstag, den 22.11.2007, ab 15:00 Uhr
 - *[IN:N] Informatik-Netzwerk*, jederzeit

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 19

Einladung zum WTT-Kolloquium

Die Fakultät für Informatik und das Wissenschaftlerinnenkolleg Internettechnologien (WIT) laden ein zum WTT-Kolloquium mit Frau Gen.Dlr. *Brigitte Ederer*, Siemens AG Österreich, und weiteren Teilnehmern zu

"Brigitte Ederer im Gespräch"

...mit anschließender Verleihung des *Siemens-Dissertationsstipendiums der Fakultät für Informatik* am

Montag, den 15.10.2007, um 17:00 Uhr s.t.,
in den Hörsaal EI 7, Elektrotechnik (Neubau), Erdgeschoss,
Gulbhausstr. 25-29

Alle Interessenten sind herzlich willkommen! Um Anmeldung auf www.wit.at/events/ederer/index.html wird gebeten.

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 20

Einladung zum epilog

Die Fakultät für Informatik lädt ein zum

- *epilog*

...zur Präsentation der im letzten Halbjahr erfolgreich abgeschlossenen Diplomarbeiten in Form von Postern und Vorträgen mit anschließender Verleihung des

- "Distinguished Young Alumnus/Alumna"-Award (dotiert mit 4.000 EUR) und
- "Best Poster"-Award" (dotiert mit 1.000 EUR)

am

Donnerstag, den 22.11.2007, ab 15:00 Uhr. (Der Veranstaltungsort wird noch rechtzeitig bekanntgegeben.)

Alle Interessenten sind herzlich willkommen!

Mehr unter www.informatik.tuwien.ac.at/studium/epilog

Einladung zur Mitgliedschaft im...

[IN:N] Informatik-Netzwerk!

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

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

Werden Sie Mitglied! Ihre Mitgliedschaft ist kostenlos, aber sicher nicht umsonst!

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 22

Vorlesungstermine im Oktober...

- Do, 04.10.2007, Vorlesung von 16:30 Uhr bis 18:00 Uhr im Radinger-Hörsaal
- Do, 11.10.2007: *Keine Vorlesung*
- Di, 16.10.2007: Vorlesung von 13:00 Uhr bis 14:00 Uhr im Informatik-Hörsaal
- Do, 18.10.2007, Vorlesung von 16:30 Uhr bis 18:00 Uhr im Radinger-Hörsaal
- Do, 25.10.2007: *Keine Vorlesung*
- Di, 30.10.2007: Vorlesung von 13:00 Uhr bis 14:00 Uhr im Informatik-Hörsaal

Funktionale Programmierung (WS 2007/2008) / Vorgesprechung (Di, 02.10.2007) 23

Weitere Complang-Vorbesprechungen

- Wann: Morgen, Mittwoch, 3. Oktober 2007, 14:00 bis 16:30 Uhr
- Wo: Freihaus HS 4 (Wedner Hauptstraße 8, Turm B, gelber Bereich, 2. Obergeschoss)
- Was:
 - 14:00 Seminar (mit Bachelorarbeit)
 - 14:30 Typsysteme
Verteiltes Programmieren mit Space Based Computing Middleware
Optimierende Übersetzer
 - 15:00 Analyse und Verifikation
 - 15:30 Effiziente Programme
Stackbasierte Sprachen
 - 16:00 Codegeneratoren

Grundlagen methodischen Arbeitens (GMA): Gemeinsame Präsentation aller an der TU Wien angebotenen Themen am Dienstag, den 09.10.2007, um 14 Uhr im Audimax der TU Wien, Getreidemarkt 9.

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!