

Institut für Informatik

der Ludwig-Maximilians-Universität München

Systempraktikum – Wintersemester 2008/2009

*Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering, Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller
Thomas Schaaf*

Aufbau des Praktikums, Lehrinhalte und Aufgaben

Das Systempraktikum ist ein Wahlpflichtpraktikum für Studenten der Informatik an der LMU. Zielgruppe sind Studenten mit Informatik oder Medieninformatik als Haupt- oder Nebenfach im Bachelor-Studium. Ziel des Praktikums ist das Erlernen und die praktische Anwendung ausgewählter Techniken der Systemprogrammierung. Unter Nutzung eines Versionierungssystems wird darüberhinaus in Gruppen ein Software-Projekt realisiert.

Überblick

Das Praktikum besteht aus zwei Phasen: In der Grundlagen-Phase werden zunächst die wichtigsten Grundlagen der C-Programmierung vermittelt und eingeübt. Die Abgabe der Lösungen zu den Aufgaben erfolgt einzeln, nicht im Team. Anschließend werden in der Vertiefungs- und Projekt-Phase weitere Konzepte der Systemprogrammierung mit den Schwerpunkten Prozesskommunikation und Verteilte Anwendungen vermittelt. Teams zu 3 Personen werden gebildet, in denen in dieser Phase alle Aufgaben gemeinsam gelöst werden.

In beiden Praktikumsphasen finden praktikumsbegleitende Vorlesungen statt. In Phase 2 finden zusätzlich wöchentliche Gruppentreffen mit den Tutoren statt. Zusätzliche Tutorien werden bei Bedarf angeboten. Jede Phase wird durch eine schriftliche Prüfung abgeschlossen (siehe unten: Schriftliche Prüfungsleistungen).

Die nachfolgende Übersicht gibt einen Überblick über die beiden Phasen des Praktikums sowie die enthaltenen Module. Zu jedem Modul gibt es ein bis zwei Vorlesungen sowie ein Aufgabenblatt. **Diese Aufteilung ist nur vorläufig für das Wintersemester 2008/2009. Kurzfristige Ablaufänderungen sind möglich.**

Phase 1 – Grundlagen (Einzelabgaben): 13.10. bis 12.11.

Dieser Block bildet den ersten Teil des Praktikums. In drei Vorlesungen und drei Aufgabenblättern mit theoretischen (ca. 10 Prozent) und praktischen (ca. 90 Prozent) Aufgaben werden die theoretischen und praktischen Grundlagen der System- und C-Programmierung vermittelt. Alle Aufgaben sind von jedem Praktikumssteilnehmer eigenständig zu bearbeiten und abzugeben. Diese erste Praktikumsphase wird durch eine schriftliche Zwischenprüfung abgeschlossen, in der jeder Teilnehmer das Erreichen der Lernziele im Bereich Grundlagen nachweisen muss.

Modul 1 – Grundlagen I: Funktionen, Kontrollstrukturen, E/A-Konzepte

- Grundlegende Definitionen (Systemprogrammierung, Betriebssysteme)
- Techniken zur Schnittstellen-Spezifikation
- Ein-/Ausgabe
- Makefiles

⁰Stand: 25. September 2008

Modul 2 – Grundlagen II: Modularisierung, Strukturen, Adressarithmetik

- Modularer Aufbau von Systemsoftware
- Aufsetzen eines modularen Make-Systems
- Iteration und Rekursion
- Arten der Parameterübergabe
- Definition von Strukturtypen und deren Instanziierung
- Programmieren mit Speicheradressen

Modul 3 – Grundlagen III: Prozesserzeugung, Prozessüberlagerung, Pipes

- Prozesserzeugung und Prozesshierarchie
- Überlagern eines Prozess-Images
- Einfache Interprozesskommunikation über namenlose Pipes

Zwischenprüfung – Grundlagen I bis III

Phase 2 – Vertiefung & Projekt (Gruppenabgaben): 13.11. bis 22.1.

Zu Beginn der zweiten Praktikumsphase werden Teams zu je drei Studenten gebildet. In weiteren Vorlesungen werden fortgeschrittene Konzepte der Systemprogrammierung mit Fokus auf Prozesskommunikation und Netzwerkprogrammierung vermittelt. Die Aufgabenblätter 4 bis 7 bestehen zum Einen aus praktischen Aufgaben, die meistens an die Beispiele aus der Vorlesung angelehnt sind und der Einübung und Vertiefung der Vorlesungsinhalte dienen. Darüberhinaus wird ein modulares Softwareprojekt realisiert, zu dem auf jedem Aufgabenblatt Projektaufgaben zu finden sind.

Modul 4 – Vertiefung & Projekt I: Named Pipes, Protokolle, Logging, Parsergenerierung

- Prozesskommunikation über benannte Pipes (FIFOs)
- Kommunikationsprotokolle
- Generierung von Logdateien und Lognachrichten
- Automatisierte Parser-Generierung

Modul 5 – Vertiefung & Projekt II: Signale, Race Conditions, Zustandsautomaten, Nutzerinteraktion

- Signale und Signalbehandlung
- Programmieren mit Zuständen und Zustandsübergängen
- Kommandozeilenbasierte Programm-Nutzer-Interaktion

Modul 6 – Vertiefung & Projekt III: Shared Memory, Synchronisation, Scheduling

- Interprozesskommunikation über gemeinsamen Speicher
- Zugriffssynchronisation mittels Semaphoren
- Prozess-Scheduling

Modul 7 – Vertiefung & Projekt IV: Verteilte Anwendungen, Sockets

- Grundlagen von Rechnernetzen und Verteilten Systemen
- Das OSI-Referenzmodell
- Ausgewählte Kommunikationsprotokolle (IP, TCP)
- Internet-Sockets

Abschlussprüfung – Grundlagen I bis III, Vertiefung & Projekt I bis IV

Organisatorischer Ablauf

Teams und Betreuung

In der Vorlesung am 13.11., also nach Abschluss der ersten Praktikumsphase, werden Gruppen zu je 3 Teilnehmern gebildet. Gruppenwünsche von Studenten, die sich bereits zu 3er-Gruppen zusammengefunden haben, werden dabei berücksichtigt. Gruppen mit abweichender Teilnehmerzahl sind grundsätzlich nicht möglich.

Jedes Team wird von einem Tutor betreut. Nach der Gruppeneinteilung hat jedes Team die Gelegenheit, mit seinem Tutor einen Termin für ein wöchentliches Gruppentreffen (ca. 60 Minuten) zu vereinbaren. Die Teilnahme an den Gruppentreffen ist **ab dieser Woche** verpflichtend. Die wöchentlichen Gruppentreffen verfolgen zwei Ziele: Zunächst stellt das Team den Status der Bearbeitung des aktuellen Aufgabenblattes (Praxis- und Projektaufgaben) vor. Anschließend wird Hilfestellung bei Problemen gegeben.

Abgabe und Bewertung der Lösungen

Alle Aufgaben auf den Aufgabenblättern müssen in der gesetzten Frist bearbeitet werden. Die **Abgabe der theoretischen und praktischen Aufgaben** erfolgt über UniWorX, und zwar in der ersten Projektphase als Einzelabgabe, in der zweiten Projektphase als Gruppenabgabe:

<http://www.pst.ifi.lmu.de/uniworx/>

Die **Projekt-Aufgaben** werden **nicht** über UniWorX abgegeben, sondern sollen in einem für den Tutor und den Praktikumsleiter zugänglichen SVN-Repository abgelegt werden. Zu den jeweiligen Deadlines wird seitens der Praktikumsleitung der aktuelle Stand ausgecheckt. Hierfür gilt: Das bis dahin entwickelte Gesamtprojekt muss die Anforderungen aus den bisherigen Aufgabenblättern erfüllen und durch ein `make` auf den CIP-Rechnern fehlerfrei übersetzbar sein.

Eine differenzierte Bewertung der Aufgaben erfolgt nicht. Theoretische und praktische Aufgaben werden sowohl von den Tutoren als auch von der Praktikumsleitung nach dem Zufallsprinzip stichprobenartig korrigiert. Bei negativen Auffälligkeiten werden die entsprechenden Aufgaben als nicht ausreichend gewertet. Maximal drei als nicht ausreichend bewertete Aufgaben werden im Laufe der ersten Projektphase von jedem Teilnehmer toleriert, maximal zwei als nicht ausreichend bewertete Aufgaben werden im Laufe der zweiten Projektphase von jeder Gruppe toleriert.

Ein „Nachbessern“ fehlerhafter Lösungen nach Ablauf der Abgabefrist ist nicht möglich. Für das Software-Projekt gilt: Nach Ende der letzten Deadline müssen alle geforderten Funktionen implementiert und damit die Minimal-spezifikation des Programms erfüllt sein.

Schriftliche Prüfungsleistungen

Praktikumsbegleitend werden regelmäßig schriftliche Einzelleistungsnachweise gefordert. Im Detail:

- Sechs schriftliche Kurzttests (Multiple Choice) an folgenden Terminen: 23.10, 30.10., 27.11., 11.12., 18.12., 8.1., jeweils vor der Vorlesung; 60 Punkte (6 mal 10 Punkte) insgesamt erreichbar; Dauer eines Kurzttests: 10 Minuten
- Schriftliche Zwischenprüfung am 12.11., 18.00 Uhr; 50 Punkte erreichbar; Dauer: 90 Minuten
- Schriftliche Abschlussprüfung am 22.1., 14.00 Uhr; 90 Punkte erreichbar; Dauer: 120 Minuten

Während bei den Kurzttests keinerlei Hilfsmittel gestattet sind, verlaufen die Zwischen- und Abschlussprüfung nach dem **Open-Book-Prinzip**. Das heißt: Alle nicht elektronischen Hilfsmittel dürfen während der Prüfung verwendet werden.

Voraussetzungen zum Erhalt eines Leistungsnachweises über 12 ECTS-Punkte

Um das Systempraktikum mit Erfolg abzuschließen, müssen sowohl ausreichende Einzel- als auch Teamleistungen erbracht und nachgewiesen werden. Im Einzelnen:

- Praktikumsphase 1 (13.10. bis 12.11.)
 - Selbständige, zufriedenstellende und vollständige Bearbeitung aller theoretischen (T) und praktischen (P) Aufgaben auf den Blättern 1 bis 3
 - Einhaltung der Abgabetermine
 - Erreichen von mindestens 65 % der möglichen Punkte aus der schriftlichen Zwischenprüfung
- Praktikumsphase 2 (13.11. bis Semesterende)
 - Teilnahme an **allen Pflichtterminen**, insb. Gruppentreffen mit dem Tutor
 - Zufriedenstellende und vollständige Bearbeitung der **praktischen Aufgaben** im Team
 - Entwicklung des **Software-Projekts** im Team gemäß der Vorgaben in den Projektaufgaben
 - Einhaltung der **Abgabetermine** (P-Aufgaben) und **Deadlines** (Projektaufgaben)
 - Ausreichende Leistungen bei allen **mündlichen Testaten**
 - Erreichen von mindestens **65 % der möglichen Gesamtpunktzahl** aus allen sechs Kurztests sowie der Zwischen- und Abschlussprüfung (maximal 200 Punkte).

Benotung

Sofern alle Voraussetzungen zum Erhalt des Leistungsnachweises über 12 ECTS-Punkte (siehe oben) erfüllt wurden, ergibt sich die Note aus der insgesamt in allen sechs Kurztests sowie der Zwischen- und der Abschlussprüfung erreichten Gesamtpunktzahl. Somit werden für die Notenfindung ausschließlich Einzel- und keine Teamleistungen herangezogen. Eine Note wird jedoch nur erteilt, wenn die 12 ECTS-Punkte erreicht wurden (wozu auch Teamleistungen erbracht werden müssen).

Zusammenfassung und weitere Eckdaten

- Praktikumsvorlesung:
 - Erster Termin: Montag, 13.10., 10 bis 14 Uhr, Boltzmannstr. 1 (LRZ Garching), Raum H.E.009
 - Weitere Termine (ab zweiter Semesterwoche): Jeweils Donnerstag von 14 bis 16 Uhr, Oettingenstr. 67, Raum 1.14
 - Schriftlicher Kurztest zu Beginn (nur 23.10, 30.10., 27.11., 11.12., 18.12., 8.1.)
 - Ausgabe des Aufgabenblattes zum aktuellen Modul
 - Einführung in die Inhalte des aktuellen Moduls (Theorie und Praxis)
 - Frei-Termine (Wochen/Termine ohne Vorlesung) beachten! Voraussichtliche Frei-Termine: 16.10., 6.11.
- Gruppentreffen:
 - wöchentlich in der zweiten Praktikumsphase, Termin nach Vereinbarung mit dem jeweiligen Tutor
 - Besprechung der praktischen und projektbezogenen Aufgaben, Hilfe bei Problemen
- Bearbeitung der Aufgaben:
 - Praktikumsphase 1 (bis 12.11.): Einzelabgabe
 - Praktikumsphase 2 (ab 13.11.): Gruppenabgabe

- Abgabe P und T: per UniWorX
- Programme (P-Aufgaben) als C-Quelltext bzw. Makefiles, Headerdateien usw. in den entsprechenden Formaten
- Ausarbeitungen (T-Aufgaben) als PDF oder Textdatei
- Verwaltung des Softwareprojekts mittels SVN
- Abgabetermine und Deadlines: siehe Aufgabenblätter
- Schriftliche Prüfungen:
 - Zwischenprüfung (Abschluss Phase 1): Mittwoch, 12.11., 18.00 Uhr, Oettingenstr. 67, Raum 1.14, Open Book!
 - Abschlussprüfung (Abschluss Phase 2): Donnerstag, 22.1., 14.00 Uhr, Oettingenstr. 67, Raum 1.14, Open Book!