

Entwurf, Analyse und Umsetzung von Algorithmen

Lernen Sie, Algorithmen zur Lösung praxisnaher Problemstellungen effizient zu implementieren

Bei eingebetteten Systemen findet man oft nur beschränkte Ressourcen vor. Die Laufzeit und der Ressourcenverbrauch von Algorithmen sind also von entscheidender Bedeutung. Dieser Kurs gibt eine Einführung in grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen und in Methoden, um die Effizienz und die Optimalität eines Programms zu analysieren.

Schwerpunktmäßig behandeln Sie solche Algorithmen und Qualitätsaspekte, die für den Entwurf und die Analyse von Embedded Systems und Cyber Physical Systems grundlegend sind. Neben den elementaren Datenstrukturen (z.B. Felder, Listen, Bäume, Graphen etc.) lernen Sie auch gängige Programmierparadigmen (z.B. Divide&Conquer, Rekursion, dynamische Programmierung etc.) kennen. Mit einem Fokus auf praxisrelevante Rechnerarchitekturen lernen Sie, die Laufzeit und den Ressourcenverbrauch eines gegebenen Programmes zu analysieren, sowie die Optimalität eines Programms zu beurteilen – sowohl theoretisch als auch praktisch.

In begleiteten Übungen setzen Sie die erlernten Methoden in die Praxis um. Sie lernen, effiziente Algorithmen selbst zu implementieren und Komplexitätsabschätzungen und Korrektheitsbeweise anzuwenden.

Wofür können die Inhalte verwendet werden?

Das Lernziel ist die Kenntnis der elementaren Algorithmen und Datenstrukturen, die für die Entwicklung jedes größeren Programmes notwendig sind. Nach erfolgreicher Teilnahme können Sie für eine gegebene Aufgabenstellung unter Berücksichtigung der verfügbaren Ressourcen (vor allem Rechenleistung und Speicher) die am besten passenden Algorithmen und Datenstrukturen auswählen. Sie können diese selbst implementieren und wissen, wie die dazugehörigen Implementationen in den Standardbibliotheken von Python verwendet werden. Sie können darüber hinaus die Algorithmen theoretisch analysieren, um z.B. die Laufzeit in Abhängigkeit von der Eingabedatenmenge vorherzusagen.



Welche Vorkenntnisse brauche ich?

Grundkenntnisse in einer höheren, objektorientierten Programmiersprache (Python) werden empfohlen.

Wie ist der Kurs aufgebaut?

1. Einführung
2. Laufzeitanalyse Min Sort / Heap Sort, Induktionsbeweise
3. O-Notation, Theta, Omega
4. Mittlere Laufzeit, Assoziative Arrays aka Maps
5. Wie baut man eine Hash Map, Universelles Hashing
6. Hashing Kollisionsbehandlung, Prioritätswarteschlangen
7. Dynamische Felder, Amortisierte Analyse
8. Cache-Effizienz, „Teile und Herrsche“
9. Teile und Herrsche, Mastertheorem

10. Verkettete Listen, Binäre Suchbäume
11. Balancierte Suchbäume
12. Graphen, Breiten-/Tiefensuche, Zusammenhangskomponenten
13. Kürzeste Wege, Dijkstras Algorithmus
14. Editierdistanz, dynamische Programmierung

Welcher Fachexperte betreut diesen Kurs?



Prof. Dr. Rolf Backofen ist Professor für Bioinformatik am Institut für Informatik der Universität Freiburg. Mit seiner Arbeitsgruppe entwickelt er Computermodelle für die Analyse und Vorhersage von biochemischen Abläufen in lebenden Zellen. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt im Bereich RNA Bioinformatik.

Wie läuft der Kurs ab?

Einführungsveranstaltung in Freiburg



Sie lernen den Fachexperten kennen und erhalten einen Überblick über die Inhalte. Das IEMS-Team führt Sie in die Methoden des Online-Lernens ein und beantwortet Ihre organisatorischen Fragen.

Prüfung und Zertifikat



Am Ende des Semesters nehmen Sie an einer Prüfung teil. Bei Bestehen erhalten Sie ein Zertifikat der Universität Freiburg. Sie erwerben 6 Kreditpunkte (ECTS), die Ihnen im Masterstudiengang IEMS angerechnet werden können.

E-Learning mit Unterstützung von Fachexperten



Sie lernen flexibel mit E-Lectures. Zur Selbstkontrolle Ihres Lernfortschrittes bearbeiten Sie Programmier- und Übungsaufgaben. In Online-Meetings und über das Forum können Sie sich sowohl mit Mitstudierenden als auch mit den Tutorinnen und Tutoren über Lerninhalte austauschen und Fragen klären.

Mehr Informationen zur Lernorganisation bei IEMS finden Sie unter

<http://www.masteronline-iems.de/go/lernorganisation>

Leistungen und Vorteile im Überblick

- 6-monatige Weiterbildung ohne Ausfallzeiten
- Kurze Präsenzphasen am Wochenende
- Sämtliche Kosten für Lernmaterialien und Prüfung inklusive
- Hohe Flexibilität durch online-gestütztes Lernen
- Hohe Effizienz und Anwendbarkeit durch praxisnahe Inhalte
- Zugang zu neuesten Forschungsergebnissen
- Hoher Lernerfolg durch neueste Lehr- und Lernmethoden und innovative Bildungstechnologien
- Zertifikat der Technischen Fakultät der Universität Freiburg
- Anrechenbar auf den berufsbegleitenden Masterstudiengang *Intelligente Eingebettete Mikrosysteme* (M.Sc.)

Die Kosten inkl. Lernmaterialien, tutorieller Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und der Prüfungsleistung belaufen sich für diesen Kurs auf 2.000 Euro.

Sie haben noch Fragen?



Kontaktieren Sie uns telefonisch unter 0761 – 203 -4436 oder



per Mail an iems@weiterbildung.uni-freiburg.de

Alle Informationen zum nächsten Starttermin, zum gesamten Kursangebot des Weiterbildungsprogramms Intelligente Eingebettete Mikrosysteme und zur Anmeldung finden Sie auch auf unserer Webseite:

www.masteronline-iems.de/weiterbildungskurse