Mentorentisch



Du bist Erstsemester und hast die Ophase verpasst? Dann komm am besten zum nächst möglichen Termin zum Mentorentisch in der ersten Vorlesungswoche. Wir verraten dir wie dein Stundenplan aussieht, wie du dich für Übungsgruppen und das Mentorensystem anmeldest, und statten dich mit einem Ophasen-Inforz aus, in dem du alles Wichtige zum Studieneinstieg zusammengefasst nachlesen kannst.

Die Sprechzeiten sind:

Dienstag (14.10.) 12:00 – 14:00

Mittwoch (15.10.) 12:00 – 13:00

Du findest uns im Foyer des Informatik Gebäudes (S2|02) beim Eingang vom Herrngarten.



Technische Grundlagen der Informatik – Vorstellung



Prof. Dr. Jan Peters
Fachgebiet Intelligente Autonome Systems (IAS)
Fachbereich Informatik

WS 14/15





Wer bin ich? Jan Peters!





Jan Peters' Ausbildung

Dipl.-Ing. Elektrotechnik, TU München Dipl.-Inform. Informatiker, FernUni Hagen M.Sc., Aerospace & Mechanical Engineering, M.Sc. and Ph.D. Computer Science, Univ. of Southern California

Fachgebiet?

Intelligente Autonome Systeme

Was machen wir?

Robotik, Maschinelles Lernen, Bionic Systems



Was machen wir bei IAS?





Robot Table Tenns
Nonlinear Control
Operational Space Control
Robot Grasping and Manipulation

Learning Motor Abilities
Learning Models, Learning Controls
Learning Tactile Exploration

Robotics and Control

Robot Skill Learning

Machine Learning

Biological Inspiration and Application

Brain-Robot Interfaces Modeling Human Movement Biolog.-inspirierte Control&Learning

Imitation-Learning
Real-Time Regression
Reinforcement Learning
Pattern Recognition in Time-Series





Beispiele: Tischtennis



Learning Forehand Strokes with a Mixture of Motor Primitives

K. Muelling, J. Kober, O. Kroemer, J. Peters

Beispiel: Studentenprojekt Tetherball







Lehrphilosophie



- Mein Dr-Vater: "There are no stupid questions! Just professors too stupid to answer questions."
- Trotzdem: Wenn Sie eine gute Frage stellen, dann riskieren Sie, dass Ihre KommilitonInnen diese lustig finden und "SNIGGERN" (engl. für ein unterdrücktes oder leises Auflachen).





Daher bekommen gute Fragen und Antworten von mir den Snigger Award!

Lehrphilosophie





- Ich beschäftige mich u.A., mit "Reinforcement Learning", also dem Lernen aus Versuch und Fehler. Bitte geben Sie mir Feedback!
- Mein Motto: Jeder Prof hat 'ne Meise! Meine dürfen Sie füttern!



Lehrphilosophie



- Die TU ist nicht das Gymnasium und auch kein Kindergarten!
 - THERE IS CONSTANT ADULT SUPERVISION
 - Wir wollen Studierende, die selber Ihr Gehirn einsetzen!
 - Wenn ein Begriff nicht klar ist: mal gegoogelt?











Technische Grundlagen der Informatik – Kapitel 1



Prof. Dr. Jan Peters
Fachgebiet Intelligente Autonome Systems (IAS)
Fachbereich Informatik

WS 14/15





Motivation

Technische Grundla



- Mikroprozessoren haben die Welt verändert
 - Handys, Internet, Medizintechnik, Unterhaltung, ...
- Umsatzwachstum in der Halbleiterindustrie von \$21 Milliarden in 1985 auf \$323 Milliarden in 2012



Als InformatikerIn willst Du Computer von der Pike auf verstehen!



Organisatorisches...



Dozent und Assistenten



Jan Peters



Herke van Hoof



Christian Daniel



Rudolf Lioutikov

- Vorlesung und Übung:
 - Mittwoch 09:50: Senderaum S311 08; Empfängerraum S311 0012
 - Donnerstag, 16:15h: Senderraum: S311 08; Empfängerraum: S311 0012 Übertragung in Raum S202/C110



Organisatorisches



- Übung und Praktikum: Organisatorisches von den Assistenten morgen erklärt…
- Prüfung: 3. März 2015 09:00-11:30
- Fragen?



Lehr- und Anschauungsmaterial



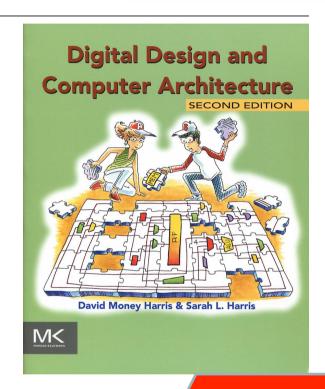
Aus dem Lehrbuch

Digital Design and Computer Architecture, Zweite Auflage

von David M. Harris & Sarah L. Harris

- Diese Folien nach englischen Originalvorlagen erstellt
 - Originale sind © 2007 Elsevier
- Buch wird an Studierende subventioniert abgegeben
 - Organisiert durch Fachschaft Informatik

Mehr Hintergrundmaterial auf Web-Seite zu Buch



MOODLE TEST IN ZWEI FOLIEN

Webseite und Vorlesungsbegleitende Fragen



- Webseite mit Wiki
 - http://lehre.ias.informatik.tu-darmstadt.de/TGDI
- Moodle
 - https://moodle.informatik.tu-darmstadt.de



MOODLE FRAGE



•Bitte jetzt auf Moodle eine Frage beantworten!



Kapitel 1: Von 0 nach 1



- Hintergrund
- Vorgehensweise
- Beherrschen von Komplexität
- Die digitale Abstraktion
- Zahlensysteme
- Logikgatter
- Darstellung als elektrische Spannungen
- CMOS Transistoren
- Elektrische Leistungsaufnahme



Themen dieser Veranstaltung



- Interner Aufbau und Funktion eines Computers
- Entwurf digitaler Logikschaltungen
- Systematische Fehlersuche in digitalen Logikschaltungen
- Entwurf und Realisierung eines Mikroprozessors



Beherrschen von Komplexität



- Abstraktion
- Disziplin
- Wesentliche Techniken (die drei Y's)
 - Hierarchie (*hierarchy*)
 - Modularität (*modularity*)
 - Regularität (regularity)



Abstraktion



- Verstecken unnötiger Details
- "unnötig"
 - Für *diese* spezielle Aufgabe unnötig!
- Für alle Aufgaben hilfreich
 - Verstehen der anliegenden Abstraktionsebenen

		_
Inhalte dieser Veranstaltung	Anwendungs- software	Programme
	Betriebs- systeme	Gerätetreiber
	Architektur	Befehle Register
	Mikro- architektur	Datenpfade Steuerung
	Logik	Addierer Speicher
	Digital- schaltungen	UND Gatter Inverter
	Analog- schaltungen	Verstärker Filter
	Bauteile	Transistoren Dioden
	Physik	Elektronen



Disziplin



- Wissentliche Beschränkung der Realisierungsmöglichkeiten
 - Erlaubt produktivere Arbeit auf höheren Entwurfsebenen
- Beispiel: Digitale Entwurfsdisziplin
 - Arbeite mit diskreten statt mit stetigen Spannungspegeln
 - Digitalschaltungen sind einfacher zu entwerfen als analoge
 - Erlaubt den Entwurf komplexerer Schaltungen
 - Digitale Systeme ersetzen zunehmend analoge
 - Digitalkamera, digitales Fernsehen, moderne Handys, CD, DVD, ...



Wesentliche Techniken (Die Drei-Y's)



- Hierarchie
 - Aufteilen eines Systems in Module und Untermodule
- Modularität
 - Wohldefinierte Schnittstellen und Funktionen
- Regularität
 - Bevorzuge einheitliche Lösungen für einfachere Wiederverwendbarkeit



Beispiel: Steinschlossgewehr



- Frühes Beispiel für Anwendungen der Drei-Y's
- Komplexer Gebrauchsgegenstand
- Entwicklung begann im 16. Jahrhundert
 - Aber noch sehr unzuverlässig
- Höhere Stückzahlen ab dem 17. Jahrhundert
 - Aber alles Einzelanfertigungen von Büchsenmachern
- Bis zum 19. Jahrhundert zunehmende Vereinheitlichung





Hierarchie: Zerlegung in Module







Hierarchie: Zerlegung in Untermodule



Feuerstein Batterie Untermodule des Schlosses **P**fanne Hahn → Batteriefeder Abzug

Modularität: Schaft und Lauf



- Funktion des Schafts
 - Schloss und Lauf stabil zusammenfügen
- Funktion des Laufes
 - Projektil während Beschleunigung zu führen und mit Drall zu versehen
- Im Idealfall sind Funktionen unabhängig und beeinflussen sich nicht
- Schnittstelle zwischen Schaft und Lauf
 - Gemeinsame Haltevorrichtung





Regularität: Austauschbare Teile



- Gleiche Schlösser in unterschiedlichen Schäften
 - Passender Ausschnitt in Schaft
- Unterschiedliche Läufe in gleichen Schäften
 - Passende Länge und Haltemechanismus
- Voraussetzung für industrielle Massenproduktion



Digitale Abstraktion



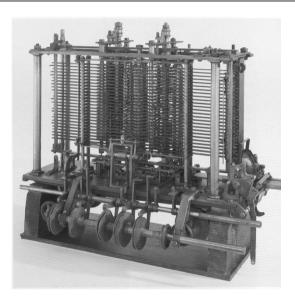
- Die meisten physikalischen Größen habe stetige Werte
 - Elektrische Spannung auf einem Leiter
 - Frequenz einer Schwingung
 - Position einer Masse
- Berücksichtigen alle Werte der Größe (unendlich viele)
- Digitale Abstraktion: Berücksichtigt nur endlich viele Werte
 - Untermenge aus einem stetigen Wertebereich



Analytische Maschine



- Analytical engine
- Entworfen durch Charles Babbage von 1834 1871
- Erster Digitalrechner
- Aufgebaut als mechanischer Rechner
 - Zahnstangen und –räder
 - Stellungen repräsentieren Ziffern 0-9
 - Genau 10 Stellungen je Zahnrad
- Babbage verstarb vor Fertigstellung
- Entwurf hätte aber funktioniert







MOODLE FRAGE



•Bitte jetzt auf Moodle eine Frage beantworten!



Digitale Disziplin: Binärwerte



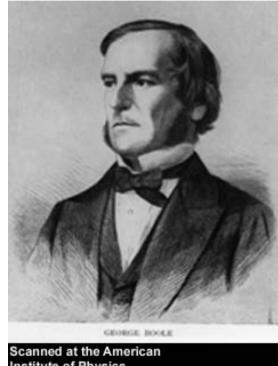
- Digitale Disziplin heute
 - In der Regel Beschränkung auf nur zwei unterschiedliche Werte
 - Binärsystem
 - Können unterschiedlich heißen
 - 1, WAHR, TRUE, HIGH, ...
 - 0, FALSCH, FALSE, LOW, ...
- Unterschiedlichste Darstellungen der beiden Werte möglich
 - Spannungspegel, Zahnradstellungen, Flüssigkeitsstände, Quantenzustände, ...
- Digitalschaltungen verwenden üblicherweise unterschiedliche Spannungspegel
- Bit (Binary digit): Maßeinheit für Information
 - 1 b = Eine Ja/Nein-Entscheidung

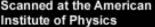


George Boole, 1815 - 1864



- In einfachen Verhältnissen geboren
- Brachte sich selbst Mathematik bei
- Später Professur am Queen's College in Irland
- Verfasste An Investigation of the Laws of Thought
 - **1854**
- Einführung binärer Variablen
- Einführung der drei grundlegenden Logikoperationen
 - UND (*AND*)
 - ODER (*OR*)
 - NICHT (*NOT*)
- Verknüpfen binäre Werte mit binärem Ergebnis







Zahlensysteme



Dezimalzahlen

Binärzahlen



Zahlensysteme



Dezimalzahlen

$$5374_{10} = 5 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$
five three seven four thousands hundreds tens ones

Binärzahlen

$$\begin{array}{c} \frac{88}{8} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8}$$



Zweierpotenzen



$$-2^7 =$$



Zweierpotenzen



$$-2^0 = 1$$

$$-2^1 = 2$$

$$-2^2 = 4$$

$$-2^3 = 8$$

$$-2^4 = 16$$

$$-2^5 = 32$$

$$-2^6 = 64$$

$$-2^7 = 128$$

$$-28 = 256$$

$$-29 = 512$$

$$-2^{10} = 1024$$

$$-2^{11} = 2048$$

$$2^{12} = 4096$$

$$-2^{13} = 8192$$

$$2^{14} = 16384$$

$$2^{15} = 32768$$

Sehr nützlich, wenigstens die ersten 10 im Kopf zu haben

Zahlenkonvertierung



- Binär nach dezimal umrechnen:
 - Wandele 10011₂ ins Dezimalsystem um

- Dezimal nach binär umrechnen
 - Wandele 47₁₀ ins Binärsystem um



Zahlenkonvertierung



- Binär nach dezimal umrechnen:
 - Wandele 10011₂ ins Dezimalsystem um
 - $-16\times1 + 8\times0 + 4\times0 + 2\times1 + 1\times1 = 19_{10}$
- Dezimal nach binär umrechnen
 - Wandele 47₁₀ ins Binärsystem um
 - $= 32 \times 1 + 16 \times 0 + 8 \times 1 + 4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 1 = 1011111_{2}$
 - Auf zwei Arten möglich
 - Jeweils nach größter noch passender Zweierpotenz suchen
 - Durch immer größer werdende Zweierpotenzen dividieren



Binärzahlen und Wertebereiche



- N-stellige Dezimalzahl
 - Wie viele verschiedene Werte? 10^N
 - Wertebereich? [0, 10^N 1]
 - Beispiel: 3-stellige Dezimalzahl:
 - 10³ = 1000 mögliche Werte
 - Wertebereich: [0, 999]
- N-bit Binärzahl
 - Wie viele verschiedene Werte? 2^N
 - Wertebereich : [0, 2^N 1]
 - Beispiel : 3-bit Binärzahl
 - 2³ = 8 mögliche Werte
 - Wertebereich : [0, 7] = [000₂, 111₂]



Hexadezimale Zahlen



Hex-Ziffer	Entspricht Dezimal	Entspricht Binär
0	0	
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
А	10	
В	11	
С	12	
D	13	
Е	14	
F	15	



Hexadezimale Zahlen



Hex-Ziffer	Entspricht Dezimal	Entspricht Binär
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
Α	10	1010
В	11	1011
С	12	1100
D	13	1101
Е	14	1110
F	15	1111



Hexadezimalzahlen



- Schreibweise zur Basis 16
- Kürzere Darstellung für lange Binärzahlen



Umwandeln von Hexadezimaldarstellung



- Umwandeln von hexadezimal nach binär:
 - Wandele 4AF₁₆ (auch geschrieben als 0x4AF) nach binär

- Umwandeln von hexadezimal nach dezimal:
 - Wandele 0x4AF nach dezimal

