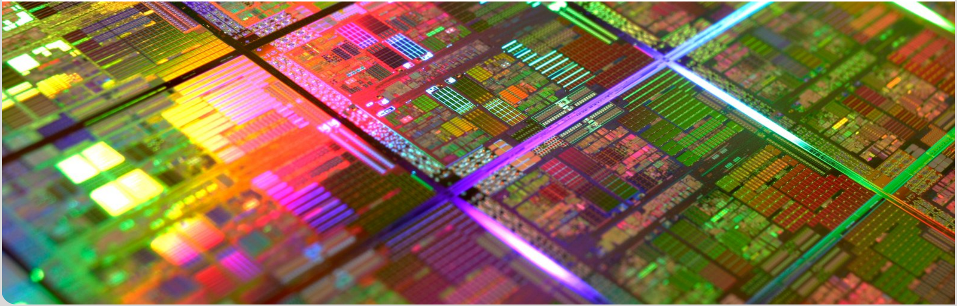
Karlsruher Institut für Technologie

DuE-Tutorien 17 und 18

Tutorien zur Vorlesung “Digitaltechnik und Entwurfsverfahren”

Christian A. Mandery

TUTORIENWOCHE 1 AM 04.11.2011



Heute

- Vorstellung
- Organisatorisches
- Zahlensysteme und Umrechnung
- Darstellung negativer Zahlen
- Übungsaufgaben

Vorstellung

- Name: Christian Mandery
- Studiengang: Diplom-Informatik im 9. Semester
- Mail: mail@chrismandery.de

Vorstellungsrunde

Und jetzt seid ihr dran!

Tutorium

- Das Tutorium ersetzt nicht die Vorlesung/Übung, sondern ergänzt sie sinnvoll. Der Besuch der Vorlesung und Übung wird empfohlen.
- Bei Fragen im Tutorium sofort fragen. Es gibt keine dummen Fragen!
- Es gibt zwei Tutorien von mir:
  - Freitag, 14.00 Uhr, SR -109 (Tut. 17)
  - Freitag, 15.45 Uhr, SR -119 (Tut. 18)
- Ihr könnt den Termin besuchen, den ihr bevorzugt, egal in welches der beiden Tutorien ihr eingeteilt wurdet.

Tutorium

- Das Tutorium ersetzt nicht die Vorlesung/Übung, sondern ergänzt sie sinnvoll. Der Besuch der Vorlesung und Übung wird empfohlen.
- Bei Fragen im Tutorium sofort fragen. Es gibt keine dummen Fragen!
- Es gibt zwei Tutorien von mir:
  - Freitag, 14.00 Uhr, SR -109 (Tut. 17)
  - Freitag, 15.45 Uhr, SR -119 (Tut. 18)
- Ihr könnt den Termin besuchen, den ihr bevorzugt, egal in welches der beiden Tutorien ihr eingeteilt wurdet.

Homepages

Karlsruher Institut für Technologie

- Homepage der Vorlesung: http://ti.itec.uka.de
  - Vorlesungs- und Übungsfolien
  - Übungsblätter und Lösungen
  - Tutoriumsblätter (Aufgaben, die wir im Tutorium rechnen)
  - Links und Literaturangaben
  - Organisatorisches
- Homepage des Tutoriums: http://tutorium.chrismandery.de
  - Tutoriumsfolien zum Download
  - Organisatorisches zum Tutorium
  - Links zu wichtigen Seiten

Homepages

- Homepage der Vorlesung: http://ti.itec.uka.de
  - Vorlesungs- und Übungsfolien
  - Übungsblätter und Lösungen
  - Tutoriumsblätter (Aufgaben, die wir im Tutorium rechnen)
  - Links und Literaturangaben
  - Organisatorisches
- Homepage des Tutoriums: http://tutorium.chrismandery.de
  - Tutoriumsfolien zum Download
  - Organisatorisches zum Tutorium
  - Links zu wichtigen Seiten

Übungsblätter

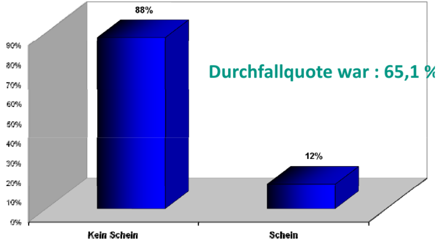
- Die Übungsblätter erscheinen immer am Anfang der Woche auf der Vorlesungs-Homepage (keine physische Ausgabe)
- Ausarbeitungen bis zum darauffolgenden Montag, 13.15 Uhr
  - Einwurfkasten im Keller des Geb. 50.43 (“Infobau”)
- Eine Abgabe in Lerngruppen ist nicht gestattet

Übungsschein: Allgemeines

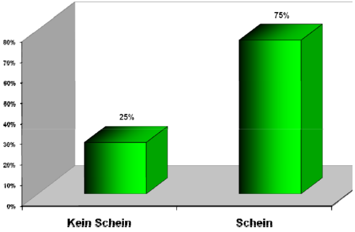
- Das Erzielen des Übungsscheins ist freiwillig, d.h. dass auch die Bearbeitung der Übungsblätter freiwillig ist
- Bei erreichtem Übungschein wird ein Bonuspunkt auf eine **bestandene** Klausur angerechnet
- Nicht nur deshalb ist es äußerst empfehlenswert, sich mit den Übungsblätter zu beschäftigen!

Übungsschein: Motivation (SS 2010)

Teilnehmer, die **nicht bestanden** haben ...



Teilnehmer, die **bestanden** haben ...



Übungsschein: Bedingungen

- Den Übungsschein erhält, wer:
  - zu 10 Übungsblätter eine Ausarbeitung abgegeben hat und
  - 50% der möglichen Punkte auf den Übungsblättern erzielt hat und
  - regelmäßig am Tutorium teilgenommen und erkennbare Bereitschaft zur aktiven Mitarbeit gezeigt hat
- Keinen Übungsschein erhält, wer zweimalig eine auf dem Übungsblatt gelöste Aufgabe im Tutorium nicht vorrechnen konnte
- Maßgeblich hierzu ist das “Merkblatt zu den Übungen”, welches auf der Vorlesungshomepage heruntergeladen werden kann

Probeklausur

- Freiwillige Probeklausur findet gegen Ende des Semesters statt
- Orientiert sich an echten Klausuren und kann daher als "Lernkontrolle" für euch dienen
- Maximal zwei weitere Bonuspunkte für eine **bestandene** Klausur erreichbar:
  - Note 1 $\Rightarrow$ 2 Bonuspunkte
  - Note 2 $\Rightarrow$ 1,5 Bonuspunkte
  - Note 3 $\Rightarrow$ 1 Bonuspunkt
  - Note 4 $\Rightarrow$ 0,5 Bonuspunkte
  - Note 5 $\Rightarrow$ 0 Bonuspunkte

Klausur

- Termin: Ende Februar/Anfang März 2012
- Weitere Informationen und Tipps folgen über das ganze Semester
- Wichtig: Aufgabentypen anschauen und verstehen, aber nicht ausschließlich auf Schemata lernen! (siehe SS-Klausur)

Zahlensysteme

- Wichtige Zahlensysteme:
  - Binäres Zahlensystem (2-adisch)
  - Oktales Zahlensystem (8-adisch)
  - Dezimales Zahlensystem (10-adisch)
  - Hexadezimales Zahlensystem (16-adisch)
- Zur Umrechnung gibt es verschiedene (generische und spezielle) Verfahren
- Umrechnung besonders einfach, wenn die Basis des einen Systems eine Potenz der anderen Basis ist (Warum?)

Euklidischer Algorithmus

1. Bestimme Anzahl n der notwendigen Ziffern vor dem Komma im Zielsystem
2. Teile Zahl durch b^n, schreibe Quotient als eine Ziffer der Zahl im Zielsystem und merke Rest der Division
3. Setze *Zahl* $:=$ *Rest der Division*, dekrementiere n
4. Gehe zu Schritt 2, falls *Zahl* $\neq 0$ und gewünschte Genauigkeit noch nicht erreicht

Horner-Schema

Getrennte Behandlung von

- Vorkomma-Teil
- Nachkomma-Teil

Horner-Schema (Vorkomma-Teil)

1. Setze $Zahl := Vorkomma - Teil$
2. Teile Zahl durch Basis, schreibe Rest als eine Ziffer der Zahl im Zielsystem (beginnend bei der niedrigstwertigen)
3. Setze $Zahl := Ergebnis\ der\ Division$
4. Gehe zu Schritt 2, falls $Zahl \neq 0$

Horner-Schema (Nachkomma-Teil)

1. Setze $Zahl := Nachkomma - Teil$
2. Multipliziere Zahl mit Basis, schreibe Vorkomma-Teil des Ergebnisses als eine Nachkomma-Ziffer der Zahl im Zielsystem (beginnend bei der höchstwertigen)
3. Setze $Zahl := 0, Ergebnis\ der\ Division$ (verwende nur Nachkomma-Teil)
4. Gehe zu Schritt 2, falls $Zahl \neq 0$ und keine Periodizität festgestellt

Wie kann man negative Zahlen darstellen?

- Vorzeichen-Bit
- Einerkomplement
- Zweierkomplement
- Exzess-Darstellung (Offset Binary)

Vorzeichen-Bit-Darstellung

- MSB gibt das Vorzeichen der danach folgenden Zahl an (0 = positiv, 1 = negativ)
- Redundant bei der Darstellung der Null
- Rechnen eher kompliziert, da die Vorzeichen gesondert betrachtet müssen

Einerkomplement-Darstellung

Karlsruher Institut für Technologie

- Negative Zahlen werden durch bitweise Negierung ihres Betrags dargestellt
- Vorzeichen kann am MSB abgelesen werden
- Null ist redundant: $(+)0 = 0...0_2$, $(-) = 1...1_2$
- Addition erfolgt korrekt ohne gesonderte Betrachtung des Vorzeichens

Zweierkomplement-Darstellung

- Wie Einerkomplement, aber bei negativen Darstellungen wird nach der Negation noch 1 addiert
- Eindeutige Darstellung der Null
- Addition wie bei Einerkomplement ohne gesonderte Betrachtung der Vorzeichens
- Zahlenbereich:
  - Kleinste darstellbare Zahl durch die Addition betragsmäßig eins größer als die größte darstellbare Zahl
  - Beispiel: 8-Bit-Zahlen, also 256 Zahlen darstellbar, also darstellbare Zahlenwerte: -128 bis +127
  - Allgemein?

Zweierkomplement-Darstellung

- Wie Einerkomplement, aber bei negativen Darstellungen wird nach der Negation noch 1 addiert
- Eindeutige Darstellung der Null
- Addition wie bei Einerkomplement ohne gesonderte Betrachtung der Vorzeichens
- Zahlenbereich:
  - Kleinste darstellbare Zahl durch die Addition betragsmäßig eins größer als die größte darstellbare Zahl
  - Beispiel: 8-Bit-Zahlen, also 256 Zahlen darstellbar, also darstellbare Zahlenwerte: -128 bis +127
  - Allgemein?

Warum funktionieren die Komplement-Darstellungen?

- Man rechnet auf einem Ring mit den Äquivalenzklassen von *mod* 2^n
- Addition/Subtraktion entspricht Bewegung auf dem Ring im bzw. gegen den Uhrzeigersinn
- Anschauliche Darstellung verschiedener Sachverhalte, z.B. "Größte Zahl + 1 = kleinste Zahl"

Exzess-Darstellung

- $0...0_2$ entspricht der kleinsten, $1...1_2$ der größten darstellbaren Zahl
- D.h. verschobener Nullpunkt der Zahlengerade ("Offset-Darstellung")
- Wird z.B. für die Darstellung der Charakteristik von IEEE 754-Gleitkommazahlen verwendet

Übungsaufgabe 1

Vervollständigen Sie folgende Tabelle:

Dezimal	Dual	Oktal	Hexadezimal
			CB
			23,F
		57	
		34,52	
	1101001		
	110,01		
253			
19,95			

Übungsaufgabe 2a

Gegeben sei das folgende lineare Gleichungssystem im Dualsystem:

$x + y = 100000$
$x - y = 1100$

Die Koeffizienten seien vorzeichenlose Dualzahlen.

Ermitteln Sie x und y. Führen Sie alle notwendigen Berechnungen im Dualsystem durch.

Übungsaufgabe 2b

Wandeln Sie die folgenden Zahlen in das Dezimalsystem um:

- 1101100_2
- 12021_3

Übungsaufgabe 2c

Wandeln Sie $1{,}7_{10}$ in das Dualsystem um.

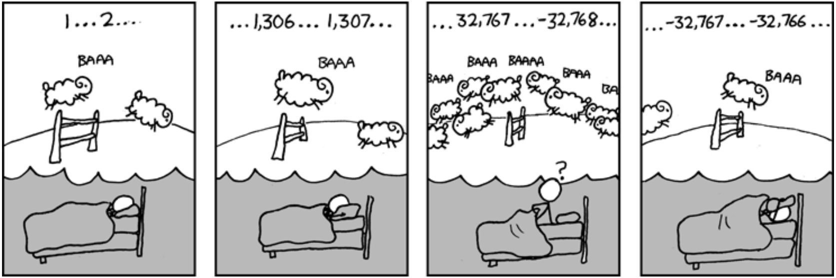
Übungsaufgabe 2d

Geben Sie die 8-Bit-Darstellung von -29_{10} in

- Vorzeichen-Betrag-Form
- Einerkomplement-Form
- Zweierkomplement-Form

an.

Fertig!



Quelle: http://xkcd.com/571/