

Probeklausur „Digitale Medien“ Lösung

Wintersemester 2007 / 2008

LMU München
LFE Medieninformatik
Prof. H. Hußmann

Dauer: 90 Minuten

Zugelassene Hilfsmittel: Unterlagen zur Vorlesung und Übung „Digitale Medien“, Bücher, Taschenrechner.

Bitte vergessen Sie nicht: Bringen Sie bei der echten Klausur einen Studenten- UND einen Lichtbildausweis mit! Außerdem wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner benötigt!

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 1: Digitalisierung und Abtastung

(10 Punkte)

Geg.: Schwingung mit 900 Hz (das Signal wiederholt sich 9-mal in den vorgegebenen 10 ms
=> $9 * 100 \text{ Hz} = 900 \text{ Hz}$)

a) Abtastrate 1000 Hz => Abtastung jede ms => Rekonstruiert: Schwingung mit 200 Hz

(Insgesamt 4 Punkte: 2 für richtige Markierungen, 2 für richtig rekonstruiertes Signal (grafische Rekonstruktion reicht, Frequenz muß nicht ausgerechnet werden))

b) Abtastrate 1800 Hz => doppelt so hoch wie Ausgangssignal. Aus der Formel $T = 1 / f$ lässt sich die Abtastrate in ms bestimmen: $T = 1 / 1,8\text{kHz} = 0,55555\text{ms}$, d.h. alle 0,55555ms wird einmal abgetastet, was jeweils genau den Nullwerten der Funktion entspricht. Rekonstruiertes Signal also eine Konstante bei 0 (bzw. bei einem anderen konstanten Wert, falls die Abtastung nicht bei $t = 0 \text{ ms}$ begonnen wurde).

(Insgesamt 4 Punkte: 2 für richtige Markierungen, 2 für richtig rekonstruiertes Signal)

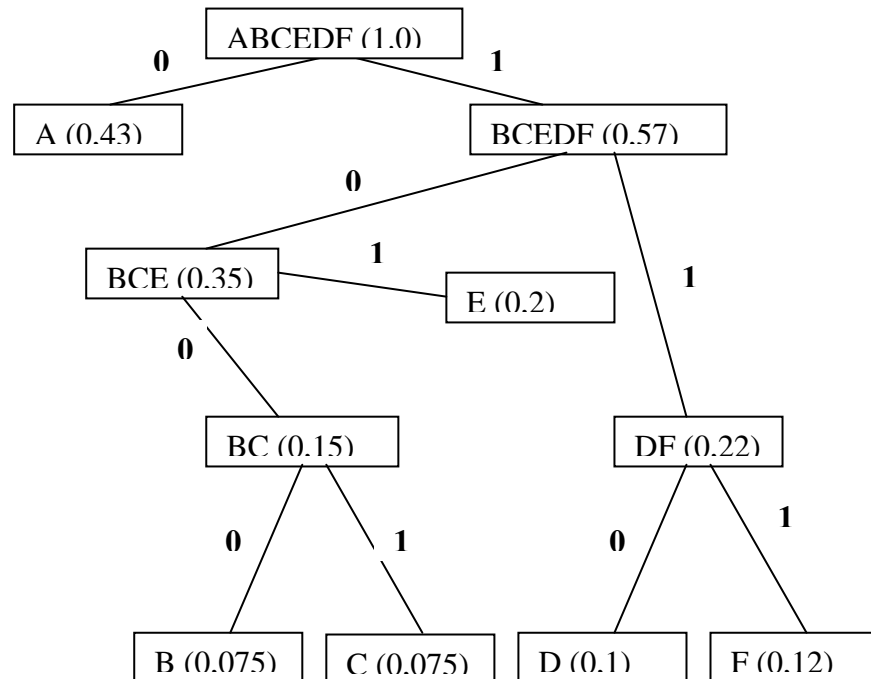
c) Abtastrate muss größer als die doppelte Grenzfrequenz sein, also hier größer als 1800 Hz

(2 Punkte für richtige Frequenz. 1 Punkt Abzug falls ‚größer‘ fehlt. Erwähnung des Nyquist-Theorems optional.)

Aufgabe 2: Huffman-Codierung

(15 Punkte)

a) Beispielcode (andere gültige Codes müssen jeweils die gleichen Zeichenlängen haben):



A: 0, B: 1000, C: 1001, D: 110, E: 101, F: 111 (5 Punkte; 1 Abzug pro Fehler)

b) $\text{ld } x = \ln a / \ln 2$

Name:

Matrikelnummer:

$$H = 0,43 * \text{ld}(1/0,43) + 0,075 * \text{ld}(1/0,075) + 0,075 * \text{ld}(1/0,075) + 0,1 * \text{ld}(1/0,1) + 0,2 * \text{ld}(1/0,2) + 0,12 * \text{ld}(1/0,12) = 2,248$$

(Nur allg. Formel: 1 Punkt; Eingesetzt: 2 Punkte; Ergebnis: 2 Punkte => 5 Punkte)

$$c) L = 0,43 * 1 + 0,075 * 4 + 0,075 * 4 + 0,1 * 3 + 0,2 * 3 + 0,12 * 3 = 2,29$$

⇒ $L - H = 0.042 > 0 \Rightarrow$ Code nicht optimal (3 Punkte für L, wobei je 1 für Allg. Formel, Einsetzen und Ergebnis; 1 Punkt für Redundanz, 1 Punkt für Schlussfolgerung)

d) Wahrscheinlichkeiten sind negative Potenzen von 2 (2 Punkte)

Aufgabe 3: Codierung nach Lempel-Ziv-Welch

(20 Punkte)

Aufgabe 4)

a) (8 Punkte, 1 Punkt Abzug pro Fehler)

| k | p & k | neuer Wörterbucheintrag | Ausgabe | p |
|---|-------|-------------------------|---------|----|
| | | | | D |
| E | DE | DE, 5 | 3 | E |
| A | EA | EA, 6 | 4 | A |
| B | AB | AB, 7 | 0 | B |
| D | BD | BD, 8 | 1 | D |
| E | DE | - | - | DE |
| B | DEB | DEB, 9 | 5 | B |
| D | BD | - | - | BD |
| C | BDC | BDC, 10 | 8 | C |
| D | CD | CD, 11 | 2 | D |
| - | D | - | 3 | |

3 4 0 1 5 8 2 3

b) (8 Punkte, 1 Punkt Abzug pro Fehler)

| k | p | Ausgabe | q | neuer Wörterbucheintrag | old |
|---|----|---------|---|-------------------------|-----|
| 3 | - | D | | | 3 |
| 4 | D | E | E | DE, 5 | 4 |
| 0 | E | A | A | EA, 6 | 0 |
| 1 | A | B | B | AB, 7 | 1 |
| 5 | B | DE | D | BD, 8 | 5 |
| 8 | DE | BD | B | DEB, 9 | 8 |
| 2 | BD | C | C | BDC, 10 | 2 |
| 3 | C | D | D | CD, 11 | 3 |
| - | | | | | |

Name:

Matrikelnummer:

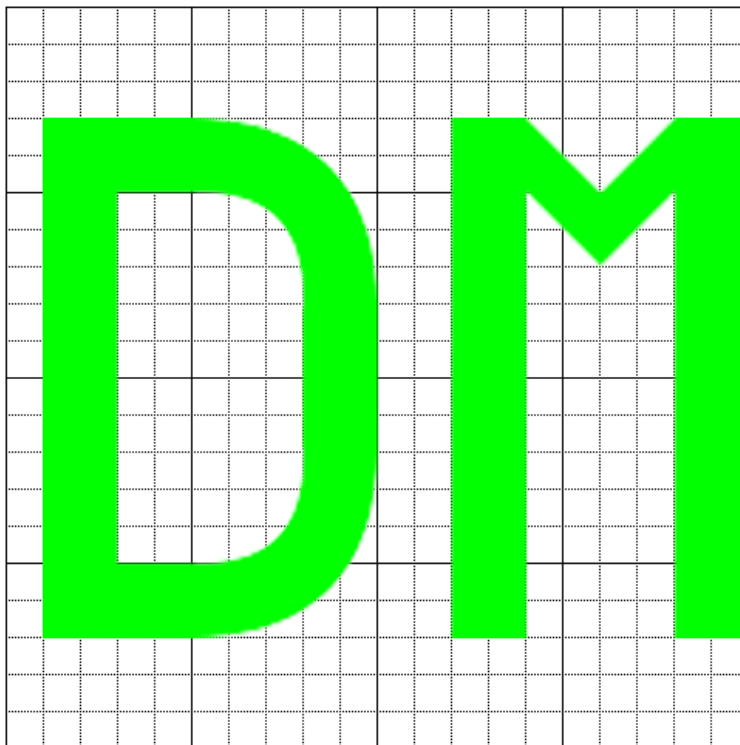
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

c) (Für ein gültiges Beispiel: 1 Punkt. Für Beispiel plus richtige Herleitung und Erklärung anhand des Algorithmus: 4 Punkte)

Nachricht nach dem Muster: $zW zW z$ (mit z ist einzelnes Zeichen und W ist Wort mit Länge ≥ 0), z. B. AAA

Aufgabe 4: SVG

(15 Punkte)



```
<path stroke="#00FF00" stroke-width="20px" fill="none"
d="M 20 160 l 0 -120 l 30 0 q 40 0 40 40 l 0 40 q 0 40 -40 40 z"/>
<symbol id="symb1">
  <rect width="20" height="140"/>
</symbol>
<g fill="#00FF00">
  <use x="120" y="30" xlink:href="#symb1"/>
  <use x="180" y="30" xlink:href="#symb1"/>
  <rect width="20" height="20" transform="translate(140 30) skewY(45)"/>
  <rect width="20" height="20" transform="translate(160 50) skewY(-45)"/>
</g>
```

(Insgesamt 15 Punkte. Für jede der Markierungen/Farben einen Punkt plus 1 Punkt falls alles richtig)

Aufgabe 5: XML**(20 Punkte)**

a)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!ELEMENT HA_Verwaltung (Student*, Uebungsblatt*) >
<!ELEMENT Student (Abgabe*)>
<!ATTLIST Student id ID #REQUIRED>
<!ATTLIST Student name CDATA #REQUIRED >
<!ELEMENT Abgabe (Loesung+, Korrektur?) >
<!ATTLIST Abgabe uebungsblatt IDREF #REQUIRED >

<!ELEMENT Loesung (NDATA) >
```

(Achtung: NDATA in einem ELEMENT ist nicht gültig (Fehler in den Vorlesungsfolien), nur gültig in ENTITIES, daher gibt diese Zeile automatisch einen Punkt (egal ob richtig oder falsch))

```
<!ATTLIST Loesung name CDATA #IMPLIED >
<!ELEMENT Korrektur (#PCDATA) >
<!ATTLIST Korrektur punkte CDATA "0">
<!ELEMENT Uebungsblatt (#PCDATA) >
<!ATTLIST Uebungsblatt id ID #REQUIRED >
```

(Insgesamt 13 Punkte – Pro richtiger Zeile (bzw. pro richtigem Element/Attribut) ein Punkt).

b)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE HA_Verwaltung SYSTEM "verwaltung.dtd">
<HA_Verwaltung>
  <Student id="ameyer" name="Anton Meyer">
    <Abgabe uebungsblatt="Blatt1">
      <Loesung>000</Loesung>
      <Loesung>010</Loesung>
      <Korrektur punkte="4">Super!</Korrektur>
    </Abgabe>
  </Student>
  <Uebungsblatt id="Blatt1">Aufgabe 1: HTML</Uebungsblatt>
</HA_Verwaltung>
```

(Insgesamt 7 Punkte – 1 Punkt für richtigen Header (?xml und DOCTYPE), je ein Punkt pro richtigem Element mit Attributen (<Loesung> zählt als ein Element)).

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe 6: HTML

(10 Punkte)

```
<table>
<tr><th>Student</th><th>Übungsblatt</th><th>Punktzahl</th><th>Bemerkung</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Anton Meyer</td><td>1</td><td>4</td><td>Sehr gut</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3</td><td>Gut</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Noch nicht korrigiert</td></tr>
<tr><td>Hans Schmidt</td><td>1</td><td>4</td><td>Sehr gut</td></tr>
</table>
```

(Insgesamt 10 Punkte. Abzüge für fehlende <th>-Tags in der Kopfzeile, fehlendes rowspan oder colspan oder fehlerhafte Schachtelung (zuwenig/zu viele <td>s pro Zeile, etc.))