

Prüfung:
**Datenformate für interaktive Medien +
 Computergrafik und Bildverarbeitung**

DFIM+CGBV (SS 2007) 19.10.2007

Name (bitte in Blockschrift)	
Matrikelnummer	
Unterschrift	

Hinweise:

- Überprüfen Sie Ihr Klausur-Exemplar bitte vor Beginn der Klausur auf Vollständigkeit.
- Bitte halten Sie Ihren Lichtbildausweis sowie den Studentenausweis zur Kontrolle bereit.
- Dauer der Klausur (insgesamt): 120 min.
- maximal erreichbare Punktzahl: 200 (gesamt): *[(100)DFIM + (100)CGBV]*
- Bitte füllen Sie das Deckblatt vollständig aus, beschriften jedes Blatt mit Ihrer Matrikelnummer und unterschreiben Sie dieses Klausur-Exemplar.
- Jedes Verlassen des Prüfungsraums muss ausdrücklich mit der Aufsicht vereinbart werden.
- Zugelassene Hilfsmittel sind ausschließlich Schreibutensilien, nicht-programmierbare Taschenrechner und das eigene(!) Gedächtnis.
- Bitte vermeiden Sie die Verwendung von roter Farbe.

- Die nach jeder Frage eingeklammerte Zahl ist die bei dieser Frage maximal erreichbare Punktzahl.
- Beachten Sie die in vielen Fragen enthaltenen Teilfragen!
- Falls der Platz für die Beantwortung einer Frage nicht ausreichen sollte, verwenden Sie bitte die Rückseite.
- Nutzen Sie im Falle von Unklarheiten hinsichtlich der Fragestellung die Möglichkeit zu Rückfragen!

Viel Erfolg!

Punkte Teil I (DFIM)	
Punkte Teil II (CGBV)	
Punkte gesamt	

1. Prüfer	
2. Prüfer Note

– I. Prüfungsfragen zur Vorlesung+Übung *DFIM* –

1. Wozu dienen *Namespaces* in XML? Formulieren Sie dazu ein konkretes Beispiel für Definition und Anwendung wie in einer XML-Datei. (8)

- Namespaces erlauben die Unterscheidung von gleichnamigen Elementen (2) mit unterschiedlicher Bedeutung (1) bei der Kombination mehrerer XML-Dateien zu einem Gesamtsystem (1).
- Beispiel:

```
<mySection
  xmlns:inf = "http://www.fh-brs.de/informatik" (1)
  xmlns:bio = "http://www.fh-brs.de/biologie"> (1)
  <inf:dns>Domain Name Server</inf:dns> (1)
  <bio:dns>Desoxyribonukleinsäure</bio:dns> (1)
</mySection>
```

2. Formulieren Sie für die DTD zu einer XML-Datei die Deklaration der Elemente *Haus*, *Dach*, *Zimmer*, *Tür*, *Fenster*. Dabei sollen folgende Beziehungen gelten: *Dach* soll innerhalb von *Haus* genau einmal vorkommen und vor *Zimmer* stehen. *Zimmer* soll in *Haus* beliebig oft vorkommen dürfen und selbst die Elemente *Tür* und *Fenster* enthalten. *Tür* muss in jedem *Zimmer* mindestens einmal und *Fenster* höchstens einmal vorkommen, wobei die Reihenfolge beliebig ist. (Tür-Elemente dürfen aber nicht durch Fenster-Elemente unterbrochen werden.) (9)

- `<!ELEMENT Haus (Dach, Zimmer*)>` (3)
- `<!ELEMENT Dach (#PCDATA)>` (1)
- `<!ELEMENT Zimmer ((Tür+,Fenster?)|(Fenster?,Tür+))>` (3)
- `<!ELEMENT Tür (#PCDATA)>` (1)
- `<!ELEMENT Fenster (#PCDATA)>` (1)

3. Wodurch unterscheiden sich Elemente, die in einem XML-Schema als *simpleType* deklariert werden, von solchen, die als *complexType* deklariert werden? Gehen Sie auch auf die Substruktur von *complexType* ein. (8)

- *simpleType*:
 - keine Kombination von Elementen und Attributen (3)
- *complexType*:
 - Attribute und geschachtelte Elemente erlaubt (1)
 - Variation von Häufigkeit und Reihenfolge von verschachtelten Elementen durch *sequence*, *choice*, *all* (4)

4. Formulieren Sie eine (möglichst kurze) Xpath Expression, die alle Elemente eines XML-Dokuments findet, die das Attribut "blau" enthalten. (4)

- `//@blau/parent::*` (4)
- *alternativ:* `//@blau/parent::element()*`
- *alternativ:* `//*[@blau]`

5. Lassen sich alle sichtbaren Farben im RGB- und CMYK-System abbilden? Beschreiben Sie ggf. Einschränkungen und begründen Sie diese. (6)

- Die Farbräume für sichtbare, RGB- und CMYK-Farben sind nicht identisch. Daher können beide technischen Farbräume das menschliche Sichtspektrum nicht vollständig bedienen. (2)
- RGB kann allerdings einen größeren Anteil des sichtbaren Spektrums abdecken als CMYK. Daher kann es bei der Konvertierung von RGB zu CMYK zu Farbverlusten kommen. (2)
- Begründung: Technische Systeme zur Farbdarstellung sind auf Leuchtstoffe (RGB) bzw. Pigmente (CMYK) angewiesen. Da deren Verfügbarkeit begrenzt ist, können nicht alle sichtbaren Farben künstlich erzeugt werden. (2)

6. Wie und warum kann „*Quantisierungsrauschen*“ durch „*Dithering*“ abgeschwächt werden? (5)

- Dither: vor der Digitalisierung gezielt hinzugefügtes asymmetrisches Rauschen, das vor der Rückumwandlung in ein analoges Ausgangssignal wieder über Rauschfilter abgezogen wird. (2)
- Begründung: Das asymmetrische Rauschen vermeidet symmetrische Aliasing-Effekte (1), die eine überlagerte regelmäßige Schwingung vortäuschen könnten (1). Unregelmäßiges „Rauschen“ lässt sich leichter nachträglich heraus filtern. (1)

7. Codieren Sie die Zeichenfolge *MAUMAU* nach dem LZW-Prinzip. Gehen Sie von einem Wörterbuch aus (und geben Sie dieses an), das mit allen notwendigen (!) Einzelzeichen vorbelegt ist. Verdeutlichen Sie Ihre Vorgehensweise. (15)

Zeichenfolge: MAUMAU

Wörterbuch (vorbelegt): { #1=M ; #2=A ; #3=U } (3)

Codierung: #1#2#3#4#3 (2)

Vorgehensweise: (10)

Präfix	Zeichen	Wörterbuch	neuer Eintrag	Ausgabe
„	M	(#1)		
M	(#1) A	MA	#4 = MA	#1
A	(#2) U	AU	#5 = AU	#2
U	(#3) M	UM	#6 = UM	#3
M	A	MA (#4)		
MA	(#4) U	MAU	#7 = MAU	#4
U	(#3) „			#3

8. Auf welcher gemeinsamen Grundidee beruhen Huffman- und arithmetische Codierung? Liefern beide immer gleich gute Ergebnisse (Begründung)? (8)

Sowohl Huffman-Codierung als auch arithmetische Codierung weisen häufig gebrauchten Zeichen(folgen) kürzere Symbole zu als langen. Sie machen sich damit die Signalstatistik zunutze. (2)

Falls der Informationsgehalt eines einzelnen Symbols gebrochene Werte annimmt, kann die arithmetische Codierung sich dem rechnerischen Optimum (Entropie) bei der Repräsentation der Information besser annähern (2), weil sie Symbolfolgen in rekursiven Unterteilungsschritten zusammenfassen kann. (2) Huffman-Codierung liefert wegen der Bit-bezogenen Erweiterung von Symbolen nur bei ganzzahligem Informationsgehalt optimale Ergebnisse. (2)

9. Rekonstruieren Sie das Originalsignal aus der DWT-Koeffizientenfolge [6 4 -3 2] nach einer einfachen Filterung mit Mittelwert (Tiefpass) und Differenz (Hochpass). (5)

[6 4 -3 2] → [Rekonstruktion (DWT)]

$$6+(-3) = 6-3 = 3 \quad (1)$$

$$6-(-3) = 6+3 = 9 \quad (1)$$

$$4+2 = 4+2 = 6 \quad (1)$$

$$4-2 = 2 \quad (1)$$

Die ursprüngliche Signalfolge lautete: [3 9 6 2] (1)

10. Was bedeutet die Angabe 4:2:0 (YUV) bei der Bildkompression? (4)

Bei 4:2:0 (YUV) kommen auf einen Block von 4x4 Pixeln (1) je Pixel 1 (4:) Luminanzwert (Y) (1) und ein Chrominanzpaar (U,V) auf jedes zweite Pixel jeder Zeile und Spalte (1), also insgesamt zwei (U,V)-Werte in der ersten und dritten Zeile (:2:), aber keine in der zweiten und vierten Zeile (:0) (1).

LUV	L--	LUV	L--
L--	L--	L--	L--
LUV	L--	LUV	L--
L--	L--	L--	L--

11. Warum wird für bestimmte Anwendungen eine DPCM-Variante anstelle von DCT und Quantisierung in einem ansonsten JPEG-ähnlichen Verfahren vorgezogen? Beschreiben Sie das Prinzip dieses Verfahrens. (10)

Begründung: verlustfrei bei relativ hohem Kompressionsgrad. (2)
Anwendungen mit hohem Genauigkeitsanspruch (z.B. medizinische Bildverarbeitung) (1) erlauben keine Kompressionsartefakte durch verlustbehaftete Kompressionsverfahren (1).

Prinzip: Betrachtung der links und oben angrenzenden Pixel zum zu codierenden Pixel x (1):

$$\begin{array}{cc} & c & b \\ a & x & \end{array}$$
 (2)

(7) verschiedene Prädiktionstypen durch Kombination der bekannten Nachbarwerte (2):

- 0 keine Prädiktion ; 1 a ; 2 b ; 3 c
- 4 $a+b-c$; 5 $a+(b-c)/2$; 6 $b+(a-c)/2$; 7 $(a+b)/2$

Kodierung der ersten Bildzeile mit Prädiktor 1. (1)

12. Was bedeutet der Begriff „Interlace“? Warum wird dieses Bildcodierungsverfahren häufig für Anwendungen im TV-Umfeld verwendet? (5)

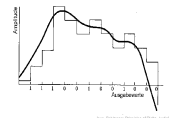
Interlace = zeilenverschränkte Bilddarstellung (1) durch Aufteilung eines Videobildes (Frame) in zwei Halbbilder (Fields) (1) mit den ungeradzahligen bzw. geradzahligen Bildzeilen, die nacheinander gesendet werden (1).

Die analoge Fernsehtechnik (zu der auch digitale Verfahren wie MPEG-2 kompatibel sein sollen) ließ aufgrund der verfügbaren Sendefrequenzen sowie früherer Bildschirmtechnik (1) keine 50 voll aufgelösten PAL-, SECAM-, oder NTSC-Bilder zu. Diese Wiederholrate ist aber für flimmerfreies Sehen (vgl. „Flimmerfrequenz“) erforderlich und wurde daher in zwei Halbbilder aufgeteilt, so dass der Bildaufbau bei einer Framerate von 25 Hz mit 50 Hz erfolgt. (1)

13. Beschreiben Sie das Prinzip der adaptiven Deltamodulation (ggf. mithilfe einer Grafik). (5)

Deltamodulation als extreme Differenzcodierung vermerkt nur die Amplituden-Tendenz gegenüber dem vorstehenden Wert (d.h. größer oder kleiner). (3)

Um höherer Dynamik gerecht werden zu können, erhöht ADM den Prädiktionswert bei kontinuierlich steigenden Wertefolgen. (2)



14. Wie lassen sich 3D-Geometrien nach dem Prinzip der *Geometry Images* komprimieren. (8)

Ein Polygonnetz, das die 3D-Geometrie repräsentiert, wird zerschnitten und in quadratische Form gebracht. (3)

Auf der quadratischen Abbildung werden den einzelnen Polygonknoten Farbwerte (RGB) entsprechend ihren 3D-Koordinaten zugewiesen. (3)

Die RGB-Bilder werden nach gebräuchlichen Bildkompressionsverfahren (z.B. JPEG) komprimiert. (2)

Punkte Teil I	/100
---------------	------