

# Fragenkatalog SS2013

## 1: CG-Einführung

## 2: CV-Einführung

Welche Eingabeparameter hat die plenoptische Funktion?

- Bildkoordinaten
- RGB Farbwerte
- Zeit
- Wellenlänge des Lichts
- Position des Auges
- Lichtintensität

Was ist die Ausgabe der plenoptischen Funktion?

- Lichtintensität
- RGB Farbwert
- Wellenlänge des Lichts

Warum ist auf einem in einer Szene platzierten weißen Blatt Papier kein Abbild der Szene zu sehen?

- Die Lichtstrahlen aus allen möglichen Richtungen überlagern sich
- Die Lichtintensität ist zu hoch
- Das Licht wird vom Blatt nicht reflektiert

## 3: Bildaufnahme

Der Objektentfernungsbereich, in dem Objekte scharf auf dem Bild erscheinen, wird als \_\_\_DoF\_\_\_ bezeichnet.

Bei einem 16-Bit Grauwertbild wird  $2^{16} = 65536$  als die \_\_\_radiometrische\_\_\_ Auflösung bezeichnet.

[ T ] Bei einem Color Filter Array wird für jedes Pixel entweder der rote, grüne oder blaue Farbanteil gemessen.

[ F ] Die sphärische Aberration führt zu Farbverfälschungen im Bild.

[ T ] Je größer die Brennweite, desto kleiner erscheinen Objekte im Bild

[ ] Die Brennweite hat einen Einfluss auf den Tiefenschärfebereich

[ T ] 256 ist eine mögliche radiometrische Auflösung eines digitalen Bildes

[ T ] Nach der Korrektur einer geometrischen Linsenverzerrung erscheinen gerade Kanten im Bild ebenfalls gerade

[ F ] Die plenoptische Funktion hat mehrere Ausgabeparameter, aber nur einen Eingabeparameter

[ T ] Farbe wird bei der plenoptischen Funktion nicht berücksichtigt.

Camera Obscura:

- [ F ] Weiter entfernte Objekte erscheinen größer auf der Projektion
- [ T ] Das Loch (die Blende) sollte für eine optimale Abbildung so klein wie möglich gewählt werden
- [ T ] Eine zu große Blende führt zu einem unscharfen Bild
- [ F ] Die projizierten Bilder sind schwarz-weiß, die Farbinformation geht verloren.

Bspe: Linsengleichung, Nyquist-Shannon-Theorem

#### 4: Farbe

- [ T ] verschiedene Lichtspektren koennen den gleichen Farbeindruck erzeugen
  - [ F ] HSV schwarz ist wenn S=0
  - [ T ] RGB kann alle menschlich wahrnehmbaren Farben darstellen
  - [ T ] Die Netzhaut des Auges enthält Stäbchen für das Schwarz/Weiß-Sehen und 3 Zapfenarten für das Farbsehen
  - [ F ] Rot-grün-blinde Personen sehen nur die Farben Rot und Grün
  - [ T ] Licht mit höherer Frequenz hat eine kleinere Wellenlänge
  - [ F ] Die Purpurlinie des CIE Chromaticitydiagramms enthält spektralreine Farben
- Drucker verwenden das \_\_YMCK\_\_ Farbmodell
- [ F ] Licht mit niedrigerer Frequenz hat eine kleinere Wellenlänge.
  - [ T ] Beim CMYK-Farbmodell steht K für „Key“ und entspricht der Farbe schwarz.
  - [ F ] Das RGB Farbmodell basiert auf den Prinzip der subtraktiven Farbmischung
  - [ T ] Das RGB\_Farbmodell kommt z.B. bei Monitoren zum Einsatz und weist jeder Farbe eine Koordinate zu, wobei [0, 0, 0] schwarz entspricht.
  - [ F ] Das CIE 1931 XYZ Farbmodell umfasst auch jene Farben, die der Mensch nicht sehen kann.
  - [ T ] Die Farbmodelle HSV und HLS sind intuitivere Modelle, bei denen sich eine Farbkoordinate prinzipiell aus Werten für den Farbton, die Sättigung und Helligkeit zusammensetzt.
- Der Raum der darstellbaren Farben eines Gerätes heißt \_\_Gamut\_\_.

#### 5: Kompressionsverfahren

- [ T ] MPEG benötigt mehr Rechenzeit zum Codieren als zum Decodieren

[ T ] Jpeg's Speicherplatz ist abhängig vom Bildinhalt

[ T ] Vektorgrafiken zoomen verlustlos

[ F ] Lauflängenkodierung halbiert den Speicherbedarf maximal

[ T ] Bei der Lauflängenkodierung eines Bildes kann es auch zu einer Vergrößerung des benötigten Speicherplatzes kommen.

[ T ] JPEG kombiniert verlustbehaftete und verlustfreie Kompressionsmethoden.

[ F ] Bei der JPEG Komprimierung werden niedrige Bildfrequenzen stärker komprimiert als hohe Bildfrequenzen.

## 6: Rasterisierung

Beim Rasterisieren von Linien erzeugen der DDA- und der Bresenham-Algorithmus dasselbe Ergebnis, außer, dass Bresenham nur \_\_ganzzahlige\_\_-Operationen verwendet.

Ein Punkt liegt außerhalb eines Dreiecks, wenn mindestens eine baryzentrische Koordinate \_\_>1\_\_ oder \_\_<0\_\_ ist.

Die Summe der baryzentrischen Koordinaten, alpha, beta und gamma eines Punktes in einem Dreieck ist stets \_\_1\_\_.

Bspe: Bresenham- Algorithmus

## 7: Polygonfüllen

Bspe: Scanline

## 8: Pipeline und Objektrepräsentation

[ T ] Bei einer B-Rep wird nur die Oberfläche der Objekte beschrieben

[ T ] CSG-Objekte werden durch die Operatoren Vereinigung, Durchschnitt und Mengendifferenz beschrieben

[ F ] Der einzige Weg um CSG Objekte zu zeichnen ist sie in BRep Objekte umzurechnen

[ F ] Ein Szenengraph ist eine genormte Datenstruktur zum Austausch geometrischer Daten

[ T ] Die Genauigkeit der Objektdarstellung in Quad- und Octrees ist generell abhängig von der Baumtiefe.

[ T ] Octrees erlauben ein schnelles Durchsuchen bestimmter räumlicher Positionen eines Objektes.

[ F ] Durch die hierarchische Objektdarstellung von Octrees lassen sich einzelne Teile im Octree sehr einfach transformieren.

[ F ] In einem Octree hat jeder Knoten mindestens acht Subknoten

[ T ] Da bei CSG alle Primitive konsistent sind (keine Löcher aufweisen) und die Operatoren aus konsistenten Teilen nur konsistent Objekte erzeugen, sind bei CSG alle Objekte immer konsistent.

[ F ] CSG Objekte erlauben eine exakte Repräsentation von Objektoberflächen, haben jedoch einen höheren Speicherbedarf.

[ T ] CSG Objekte stellen einen hierarchischen Aufbau eines Objektes durch Verknüpfung einfacher geometrischer Formen dar.

## 9: Transformationen

[ T ] Die Matrix-Schreibweise hat den Vorteil, dass durch Kombination von Grundmatrizen komplexe Transformationen mit nur einer Matrix dargestellt werden können.

[ F ] Für einen homogenen 2D Punkt  $(x,y,h)$  berechnet sich die tatsächliche x-Koordinate  $x'$  durch  $x'=h/x$

[ T ] Polygon Meshes können als Ganzes transformiert werden, indem man jeden Punkt (Bildpunkt, 3D-Punkt) mit einer Matrix transformiert.

[ F ] Mittels 3x3 Matrizen lassen sich alle geometrischen Transformationene von 3D Objekten darstellen.

[ F ]  $T(x,y,z) = T(x,y,z)^{-1}$

[ T ]  $S(4,4,4) * S(5,5,5) = S(20,20,20)$

[ T ]  $S(x,y,z)^{-1} = S(1/x,1/y,1/z)$

[ ]  $Rz(\alpha) * S(x,y,z) = S(x,y,z) * Rz(\alpha)$

Bspe: Faltung!

## 10: Viewig

Welche der folgenden Angaben fließen in das Viewing Koordinatensystem (View-Matrix) ein?

- Kameraorientierung  $x$
- Normalabstand der Kameraposition zur Abbildungsebene
- Blickrichtung der Kamera  $x$
- Art der Projektion (orthographisch, perspektivisch)
- Kameraposition im Raum  $x$

[ T ] Die Viewport Transformation wandelt Kamerakoordinaten in Pixelkoordinaten um.

[ F ] Bei der perspektivischen Projektion bleiben die Tiefenwerte von Punkten erhalten.

[ T ] Bei der perspektivischen Projektion bleibt die relative Ordnung der Tiefenwerte von Punkten erhalten.

### 11: Point Operations

Angenommen, ein 8-Bit Grauwertbild  $I(u,v)$  weist einen minimalen Intensitätswert von 50 und einen maximalen Intensitätswert von 215 auf. Wie lautet in diesem Fall die affine Punktoperation die den Kontrast des Bildes auf den gesamten Intensitätsbereich verstärkt?

$$I'(u,v) = q * (I(u,v) - qmin)/(qmax-qmin)$$

Ein Pixel mit dem Wert 150 hat nach der Histogrammnormalisierung den Wert \_\_\_\_.

Bspe: Histogramm-Bildererkennung

### 12: Lokale Operationen

[ F ] Pixel mit dem gleichen Grauwert können nach einer Histogrammqualisierung unterschiedliche Grauwerte aufweisen.

[ F ] Der Wert eines Histogramm-Bins kann die Anzahl der Pixel des Bildes übersteigen.

[ F ] Die Bildinvertierung kann mit einer einzigen Faltung des Bildes mit einem geeigneten Filter bewerkstelligt werden.

[ F ] Die Schwellwertoperation kann mit einer einzigen Faltung des Bildes mit einem geeigneten Filter bewerkstelligt werden.

[ F ] Der Median-Filter ist ein linearer Filter.

[ T ] Ein zweidimensionaler Mittelwertfilter kann in zwei eindimensionale Filter geteilt werden, die nacheinander auf das Bild angewendet werden.

Welche dieser Eigenschaften trifft auf einen Gauß-Filter  $G$  zu?

- ist ein Tiefpass-Filter x
- $G^T=G$  x
- Dient dazu, Bildrauschen zu verringern x
- Das Element in der Mitte hat den niedrigsten Wert
- Die Summe aller Koeffizienten beträgt 1 x
- Besteht nur aus Integer Werten

Welche 2 Parameter bestimmen das Aussehen eines Gaußfilters? *Sigma + Größe*

### 13: Edge-Filtering

[ T ] Gradienten sind invariant zu Bildrotationen

[ F ] Bei Kantendetektoren, die auf der 1. Ableitung beruhen, werden Kanten durch Nulldurchgänge in der 1. Ableitung detektiert.

Nennen Sie einen Filter zur Kantendetektion: Sobel

Bspe: Bilder zu Filterkernel zuordnen, fehlende Werte von Filterkernel bestimmen

#### 14: Globale Operationen

[ F ] Bei der Fourier-Transformation werden tiefe Bildfrequenzen unterdrückt.

[ T ] Mittels der Hough-Transformation können neben Linien auch andere geometrische Strukturen detektiert werden.

[ F ] Bei der Hough Transformation zur Liniendetektion besteht das Akkumulator Array (Hough Raum) aus einer Dimension.

[ T ] Im Fourierspektrum liegen die hohen Frequenzen näher am Rand als die tiefen Frequenzen.

#### 15: Image Segmentation

[ F ] Bei Relaxation Labelling hat zu Beginn jedes Pixel  $i$  immer eine Wahrscheinlichkeit von 0.5

[ T ] Bei Split&Merge wird ein Maß für die Homogenität einer Bildregion benötigt, um entscheiden zu können, ob die Region weiter gesplittet werden soll

[ F ] Dynamische/Adaptive Schwellwertverfahren verwenden einen globalen Schwellwert.

[ ] Beim Relaxation Labelling hängt die Zuordnung der Pixel zu einem Label nicht von der Zuordnung der Nachbarpixel ab.

Das Verfahren, bei dem ausgehend von einem Startpunkt iterativ Nachbarpixel zur segmentierten Region hinzugefügt werden, nennt man area-based Matching. Ein mögliches Entscheidungskriterium, ob ein Pixel hinzugefügt werden soll, ist dabei Homogenität.

#### 16: Multiscale Representations

Angenommen, ein Bild der 1. Ebene einer Gaußpyramide besteht aus 12288 Pixeln, was der Originalauflösung des Bildes entspricht. Auf der 3. Ebene der Pyramide hat das Bild somit noch 768 Pixel.

Um Konstruktion von Bildpyramiden Aliasing-Artefakte zu vermeiden, muss das Bild vor der Größenreduktion gauß-gefiltert werden.

Eine Ebene der Laplacepyramide berechnet sich aus der /dem \_\_\_Differenz\_\_\_ zweier gaußgefilterter Bilder.

### 17: Bildmerkmale – Image Features

[ F ] Der Harris-Eckendetektor ist im Gegensatz zum Moravec-Eckendetektor skalierungsinvariant.

[ T ] Ein Detektor für Interest Points sollte möglichst skalierungs-, rotations- und translationsinvariant sein.

[ T ] SIFT Features können beispielsweise bei der Erstellung eines Bildmosaiks verwendet werden.

[ ] Für die Skalierungsinvarianz von SIFT Features werden die Gradientenrichtungen relativ zur dominanten Gradientenrichtung der Umgebung des Interest Points verwendet.

Bei SIFT werden Interest Points durch die Detektion lokaler Maxima im/in \_\_\_DoG Skalenraum\_\_\_ gefunden. Neben den 2D-Positionen der Interest Points liefert dieser Schritt auch den/die/das \_\_\_Subpixel-Maxima\_\_\_ der Interest Points.

Bei SIFT wird ein Merkmalsvektor durch Gradientenhistogramme in 4x4 Fenstern berechnet. Ein Gradientenhistogramm hat dabei 8 Bins und der Merkmalsvektor somit insgesamt \_\_\_128\_\_\_ Elemente.

Bspe: Moravec-Verschiebung

### 18: Stereo und Motion

Die Differenz der Position von korrespondierenden Punkten („Versatz“) wird bei Stereoverfahren \_\_\_Disparität\_\_\_ genannt. Neben diesem Wert wird für die Berechnung des Tiefenwerts eines Punktes noch der/die/das \_\_\_Epipolargeometrie\_\_\_ und der/die/das \_\_\_Triangulation\_\_\_ benötigt.

Bei \_\_\_regionenbasiertem\_\_\_ Matching werden im Gegensatz zum merkmalsbasiertem Matching die Tiefenwerte aller Pixel im Bild berechnet.

[ T ] Beim regionenbasierten Matching (Area-Based-Matching) werden keine Interest Points benötigt.

[ T ] Die Disparität ist kleiner, je weiter entfernt der Szenenpunkt liegt.

[ F ] Die fokale Länge der beiden Kameras hat keinen Einfluss auf die Disparität.

[ T ] Die Epipole sind nur durch die Lage der beiden Kameras zueinander bestimmt, nicht durch die Szenengeometrie.

Bspe: Epipolarlinie einzeichnen

### 19: Clipping und Antialiasing

[ T ] Für das Antialiasing von Linien wird oft die Farbintensität eines Pixels proportional zum Überdeckungsgrad der Pixelfläche durch eine Linie gewählt.

[ T ] Aliasing entsteht durch eine zu geringe Abtastung eines Signals.

[ F ] Supersampling ist eine geeignete Methode, um Aliasing eines gegebenen Rasterbildes nachträglich zu verringern.

[ F ] Damit ein Signal korrekt rekonstruiert werden kann, muss es mindestens mit der höchsten Informationsfrequenz abgetastet werden (Nyquist-Limit)

[ T ] Unter Antialiasing versteht man die Reduktion unerwünschter Aliasing-Artefakte

[ T ] Eine zu Geringe Auflösung bei der Rasterisierung kann zu Aliasing-Artefakten führen.

[ F ] Ist die Abtastfrequenz niedriger als das Nyquist-Limit, so kann die Information des abgetasteten Signals korrekt rekonstruiert werden.

[ T ] Numerische Fehler können zu Aliasing-Artefakten führen.

[ F ] Aliasing-Artefakte sind Fehler, die bei der Umwandlung (Diskretisierung) von digitalen in analoge Informationen auftreten können

Eine Information kann nur dann korrekt rekonstruiert werden, wenn die Abtastfrequenz mindestens 2x so groß wie die höchste zu übertragende Informationsfrequenz ist.

Bspe: Cohen-Sutherland für Linien, Sutherland-Hodgeman für Polygone

## **20: Sichtbarkeitsverfahren**

[ F ] Mittels Backface-Culling können alle nicht sichtbaren Polygone einer Szene entfernt werden (meistens etwa 50%)

[ T ] Mittels Backface-Culling können im Schnitt etwa die Hälfte aller Polygone einer Szene als unsichtbar identifiziert werden.

[ T ] Beim Backface-Culling wird ein Polygon entfernt, wenn sein Oberflächenvektor vom Betrachter weg zeigt.

[ F ] Der Z-Puffer speichert für jedes Pixel stets die Tiefe des am fernsten liegenden Polygons, das diesen Pixel überdeckt.

[ T ] Beim Z-Buffering wird im Framebuffer ein Pixel eines Polygons nur gezeichnet, wenn sein Z-Wert näher zum Betrachter liegt als der im Puffer gespeicherte Wert.

## **21: Beleuchtung und Schattierung**

[ F ] Bei diffuser Beleuchtung ist die beobachtete Helligkeit abhängig vom Blickwinkel auf die Oberfläche.



[ T ] Laut Lambert'schen Gesetz ist eine Oberfläche dort am hellsten, wo das Licht orthogonal auf die Oberfläche auftrifft.

[ T ] Bei der Gourard-Schattierung wird die tatsächliche Beleuchtungsberechnung nur für die Eckpunkte des Polygons durchgeführt.

[ T ] Je kleiner der Cosinus-Exponent im Phong-Beleuchtungsmodell, desto rauher wirkt die Oberfläche.

[ T ] Die Phong-Schattierung erlaubt es, für jedes Polygonpixel individuell die Beleuchtung zu berechnen.

[ F ] Der Nachteil der Phongschattierung ist das etwaige Auftreten des Mach-Band-Effekts.

Wie muss der Phong-Exponent gewählt werden, damit die Oberfläche theoretisch einem Spiegel gleicht?

- 0
- 1
- -1
- unendlich  $\times$

## **22: Ray-Tracing**

[ F ] Ein Nachteil von Ray-Casting ist der hohe Speicherbedarf, der durch die vielen Rays (mehrere Millionen!) entsteht.

[ T ] Beim Ray-Casting wird durch jedes Pixel ein Strahl in Blickrichtung in die Szene gelegt und mit allen Objekten geschnitten.

[ F ] Bei der Path-Tracing Methode werden Lichtstrahlen nicht vom Licht aus sondern vom Betrachter aus verfolgt.

## **23: Globale Beleuchtung: Radiosity**

[ T ] Die Radiosity-Methode eignet sich sehr gut dazu, Spiegelungen und Schlagschatten zu berechnen

[ T ] Ein Formfaktor gibt die Größe der energieabstrahlenden Fläche eines Patches an

[ F ] Beim Progressive Refinement wird zuerst die Energie des Hellsten Patches auf alle anderen verteilt, dann die zweithellsten usw

[ T ] In der Fachsprache wird für „Globale Beleuchtung“ oft der englische Ausdruck Radiosity verwendet.

[ F ] Die Radiosity Methode eignet sich nicht dazu, Objekte mit diffusem und spiegelnden Oberflächen darzustellen.

[ T ] Beim Southwell-Verfahren (Shooting-Verfahren) wird in einem Schritt die Energie des hellsten Patches auf alle anderen verteilt, weshalb es schneller konvergiert als das Gauß-Seidel Verfahren

## 24: Texturen

[ ] Beim Bump-Mapping wird die Geometrie der Oberfläche verändert.

[ ] Beim Texture-Mapping wird für jeden Oberflächenpunkt eine Texturkoordinate (u, v) ermittelt, welche die Position der entsprechenden Farbe in der Textur angibt.

[ ] Beim Bump-Mapping bleibt die Silhouette eines Objektes unverändert

[ ] Mit Environment-Mapping lassen sich Spiegelungen umsetzen.

## 25: Kurven und Flächen

Freiformflächen/-kurven, deren Stützpunkte auf der Fläche liegen, nennt man \_\_\_\_\_.

Freiformflächen/-kurven, deren Stützpunkte nicht (alle ) auf der Fläche liegen sondern die Fläche nur durch ihre Lage beeinflussen, nennt man \_\_\_\_\_.

Bei Bezier-Kurven haben die Stützpunkte \_\_\_\_\_ Einfluss auf die Kurve.

Bei B-Spline Kurven haben die Stützpunkte \_\_\_\_\_ Einfluss auf die Kurve.

## 26: Computational Photography

Die Technik, bei der fehlende oder schlecht erhaltene Bildteile anhand der umliegenden Bildinformation automatisch rekonstruiert werden, nennt man \_\_\_\_\_.

Eine Kamera, die zusätzlich zu jedem Bildpunkt, die Richtung des einfallenden Lichts erfasst nennt man \_\_\_\_\_.

Wie viele korrespondierende Bildpunktpaare werden für die Bestimmung einer beliebigen affinen Transformation zwischen zwei Bildern benötigt?

Welche geometrische Transformation der Kamera kann bei Bildmosaiken (Image Stitching) zwischen den Aufnahmen durchgeführt werden, ohne einen Parallaxenfehler zu verursachen?

[ ] Blending wird verwendet um Registrierungsfehler auszubessern

[ ] Zur Bildregistrierung beim IM können SIFT Features verwendet werden

[ ] Wenn die Kamera nur rotiert wird, reicht Translation um das Bild zusammzusetzen