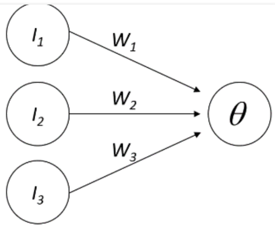
2019-Test2&3_A

Machine Learning

Gegeben ist das rechtsstehende Modell eines Perceptrons mit drei Eingangssignalen I_1, I_2 und I_3. Wie viele Parameter sind in diesem Fall beim Training zu lernen? ________.



Ein künstliches neuronales Netz, das die Aufgabe hat, einen Eingabevektor in eine Repräsentation mit niedrigerer Dimensionalität zu kodieren, und anschließend mit minimalen Fehler zu rekonstruieren, nennt man ______________________________.

(a) 3
(b) Auto-Encoder

Je höher die Varianz eines Klassifikators, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit des Overfittings	□ wahr □ falsch
Je höher der Bias eines Klassifikators, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit des Underfittings	□ wahr □ falsch
Überwachtes Lernen (Supervised Learning) bedeutet, dass mehrere Klassifikatoren voneinander lernen	□ wahr □ falsch
Die Aktivierungsfunktion beschreibt eine Funktion, die zu Beginn direkt auf die Eingangssignale eines neuronalen Netzes angewendet wird	□ wahr □ falsch
Ein künstliches Neuron transformiert mehrere Eingangssignale zu einem Ausgangssignal	□ wahr □ falsch
Bei Deep Learning Verfahren zur Bildklassifikation wird die Merkmalsextraktion aus den Bildern von einem neuronalen Netz gelernt	□ wahr □ falsch

3. Überwachtes Lernen bedeutet, dass ein Modell aus gelabelten Daten lernt, d.h. aus Trainingsbeispielen

$$(x_i, y_i)$$

. Klassifikatoren lernen nicht voneinander, sondern aus den Daten.

4. Die Aktivierungsfunktion wird nach der gewichteten Summe der Eingangssignale angewendet. Ein Neuron berechnet:

$$z = \sum w_i x_i + ba = \phi(z)$$

Eine Szene wird mit einem Stereo-Setup aufgenommen. Der Abstand der beiden Kameras mit einer fokalen Länge von 200 Pixeln beträgt 50cm. Für einen Bildpunkt wird eine Disparität von 5 Pixeln festgestellt. Wie weit ist der zugehörige Szenenpunkt entfernt?

$$Z = \frac{f \cdot B}{D}$$

$$\begin{aligned} \frac{200 \cdot 50}{5} &= 2000 \text{ cm} \\ &= 20 \text{ m} \end{aligned}$$

Der Szenenpunkt ist 20m entfernt.

Welche Disparität hat der gleiche Bildpunkt, wenn die fokale Länge der beiden Kameras verdoppelt wird?

____

Was bedeutet das Korrespondenzproblem im Zusammenhang mit Stereo Vision?

____

(a)

$$Z = \frac{f \cdot B}{D}$$

$$Z \cdot D = f \cdot B$$

$$D = \frac{f \cdot B}{Z}$$

$$D = \frac{400 \cdot 50}{2000} = \frac{20000}{2000} = 10px$$

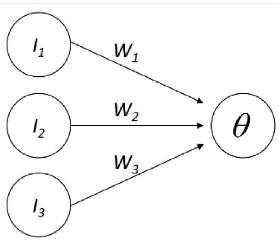
(b)

Das Korrespondenzproblem in der Stereovision beschreibt die Aufgabe, für jeden Pixel im einen Bild (z. B. dem linken) den exakt zugehörigen Pixel im anderen Bild (z. B. dem rechten) zu finden, der dasselbe reale 3D-Objekt abbildet. Eine fehlerhafte Zuordnung führt zu falschen Tiefenschätzungen.

Bei Structure-from-Motion muss die exakte Bewegung der Kamera im 3D-Raum im Vorhinein bekannt sein	□wahr □falsch
Nach der Bildrektifizierung (Image Rectification) verlaufen die Epipolarlinien horizontal	□wahr □falsch
Die Schnittgeraden der Epipolarebene mit den Bildebenen werden als Epipolarlinien bezeichnet	□wahr □falsch
Bei Stereo Vision kann es zu Verdeckungen kommen	□wahr □falsch
Bundle Adjustment kommt bei Structure-from Motion zur Fehlerminimierung zum Einsatz	□wahr □falsch
Bei Stereo Vision ermöglicht eine höhere Bildauflösung eine höhere Tiefenauflösung	□wahr □falsch

(a) Begründung: Der Kern von Structure-from-Motion (SfM) besteht gerade darin, Kamerabewegung und 3D-Szenenstruktur gleichzeitig aus mehreren Bildern ohne Vorwissen zu rekonstruieren.

Gegeben ist das rechtsstehende Modell eines Perceptrons mit drei Eingangssignalen I_1, I_2 und I_3, Gewichten w_1, w_2 und w_3 und dem Schwellwert (Bias) Θ. Was ist der Ausgabewert des Perceptrons für I_1=3, I_2 = 0, I_3 =5, w_1 = -2 w_2 = 2 , w_3 = 0, Θ=3? ____________



$$3 \cdot -2 + 0 \cdot 2 + 5 \cdot 0 + 3 = -6 + 3 = -3$$

Da hier nichts von einer Aktivierungsfunktion steht, ist das Ergebnis meines Erachtens nach -3, falls doch, wäre es 0 weil $-3 < 0$.

Das oben angegebene Neuron/Perceptron feuert für diese Eingabewerte	□ wahr	□ falsch
Der bias-variance tradeoff bezeichnet das Problem, dass neuronale Netze nie komplex genug sein können	□ wahr	□ falsch
Überwachtes Lernen (Supervised Learning) bedeutet, dass für die Eingabewerte die gewünschten Ausgabewerte bekannt sind	□ wahr	□ falsch
Backpropagation ist ein Verfahren zum Trainieren von neuronalen Netzen	□ wahr	□ falsch
Overfitting (Überanpassung) bedeutet, dass die Generalisierungsfähigkeit des neuronalen Netzes schlecht ist	□ wahr	□ falsch
Bei Deep Learning Verfahren zur Bildklassifikation wird die Merkmalsextraktion aus den Bildern von einem neuronalen Netz gelernt	□ wahr	□ falsch
Machine Learning ist ein Untergebiet der Künstlichen Intelligenz	□ wahr	□ falsch

(A) Nein da wir einen negativen Wert haben
(B) Der Bias-Variance Tradeoff beschreibt das Problem, eine Balance zwischen Underfitting (zu einfach, hoher Bias) und Overfitting (zu komplex, hohe Varianz) zu finden. Es geht nicht darum, dass Netze nie komplex genug sein können, sondern um die optimale Komplexität.

Bildmerkmale und Bildpyramiden (kommt ja anscheinenda auch irgendwie)

~~Wie wird die Invarianzeigenschaft genannt, die dafür sorgt, dass dieselben lokalen Features extrahiert werden,~~ obwohl korrespondierende Objekte unterschiedlich groß sind? __________________ Um welchen Faktor verringert sich die Anzahl der Bildpixel von einer Ebene einer Gausspyramide zur nächsten? ____

SIFT verwendet Histogramme von ______________ zur Merkmalsbeschreibung eines lokalen Features.

1. Skaleninvarianz
2. 0.5
3. Gradientenorientierungen

Eine Ebene einer Gausspyramide kann durch die Subtraktion zweier übereinander liegender Ebenen einer Laplacepyramide erstellt werden	□wahr □falsch
Zur Merkmalsbeschreibung lokaler Features eignen sich homogene Bildbereiche (z.B. eine weiße Fläche) besser als inhomogene	□wahr □falsch
Um korrespondierende Punkte zwischen 2 Bildern finden zu können, müssen in beiden Bildern dieselbe Anzahl von SIFT Features extrahiert werden	□wahr □falsch
Der Moravec-Eckendetektor ist rotationsinvariant	□wahr □falsch

- Eine Ebene der Gauss-Pyramide entsteht durch Tiefpassfilterung und Subsampling der vorherigen Ebene, nicht durch Subtraktion von Laplace-Ebenen.
- Homogene Bildbereiche mangels signifikanter Intensitätsänderungen liefern keine aussagekräftigen lokalen Features.
- Für die Korrespondenz reichen übereinstimmende Features; die Gesamtzahl der extrahierten SIFT-Features muss nicht identisch sein.

- Der Moravec-Detektor ist nicht rotationsinvariant, da er die Varianz nur in achsenparallelen und diagonalen Richtungen prüft.

Ordnen Sie die folgenden Methodenbegriffe **A-G** dem jeweiligen Einsatzgebiet zu (kein Punkteabzug bei falscher Zuordnung):

A: Medianfilter - **B**: Dilation - **C**: Region Growing - **D**: Harris - **E**: Area-Based Matching - **F**: Similarity Transformation - **G**: Diskrete Cosinustransformation

Image Warping: ___ Morphologische Operationen: ___ JPEG: ___ Rauschunterdrückung: ____

Eckendetektion: ___ Bildsegmentierung: ___ Stereo: ____

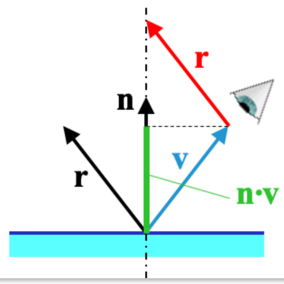
Hatte keine Farben mehr aber

- Bildsegmentierung -- Region Growing
- Stereo (nicht in vo behandelt) -- Area-Based Matching

Ray-Tracing

1) Wie lautet die Formel zur Berechnung des (schwarz eingezeichneten) Reflektionsstrahls ***r***, wenn die Oberflächennormale ***n*** und die Blickrichtung ***v*** gegeben sind?

ANTWORT:



$$r = v - 2(n \cdot v) \cdot n$$

$$\text{oder wie wirs im Skriptum haben: } r = 2 \cdot (n \cdot v) \cdot n - v$$

2) Das Ergebnis dieser Berechnung ist

a) ein Skalar

b) ein Vektor

c) eine Matrix

d) keine dieser Möglichkeiten

3) Berechnen Sie den <u>normalisierten</u> Reflektionsstrahl ***r*** für $\boldsymbol{n} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ und $\boldsymbol{v} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}$

$$r = v - 2(n \cdot v) \cdot n$$

$$r = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} - 2 \cdot \left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$r = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} - 4 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$r = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Jetzt noch normalisieren:

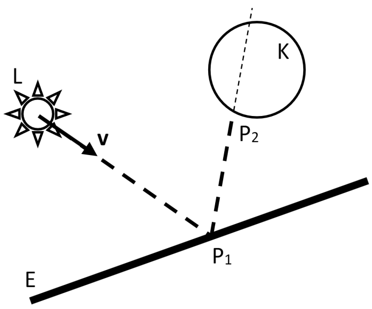
$$r_{normiert} = \frac{r}{|r|}$$

$$|r| = \sqrt{1^2 + 2^2 - 2^2} = 3$$

$$r_{normiert} = \frac{1}{3} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Ein Lichtstrahl wird von einer Lichtquelle in eine 2D Szene geschossen und von einer perfekt spiegelnden Ebene E am Punkt P_1 reflektiert bevor er bei einem Kreis K auf den Punkt P_2 trifft. Der Lichtstrahl ist gegeben durch die Gleichung $g_1(t_1)=L+t_1 \cdot \mathbf{v}=(10;3)+t_1 \cdot (-1;-1)$. Die Ebene E ist gegeben durch $y=0$. Der Kreis K ist gegeben durch K: $(x-1)^2+(y-6)^2=(\sqrt{2})^2$. Die Gleichung für den an Ebene E reflektierten Lichtstrahl ist gegeben durch $g_2(t_2)=P_1+t_2 \cdot \mathbf{r}$. Berechnen Sie P_1 und P_2! Berechnen Sie t_1 und t_2 der Geradengleichungen, also auch den Normalvektor **n** der Ebene E und **r** des reflektierten Lichtstrahls. Achtung: Beim Schnitt zwischen Gerade g_2 und Kreis K ist der erste Schnittpunkt P_2 gesucht (siehe Skizze)! Führen Sie alle Rechenschritte an und rechnen Sie auf zwei Kommastellen genau! Sie können auch die leeren Rückseiten der Testblätter dafür verwenden.

(Hinweis: Die Reflexionsrichtung **r** eines Lichtstrahls, welcher in Richtung **v** zeigt und an einer Ebene mit Normalvektor **n** reflektiert wird, lässt sich, in diesem Fall, über die Formel **r**=**v**-(2**nv**)**n** berechnen.)



⚠ **Disclaimer**

100% AI generiert sollte aber stimmen, falls nicht bitte melden!

Schritt-für-Schritt-Berechnung:

1. **Bestimmung des Normalenvektors $\mathbf{n}$ der Ebene E:**
   Die Ebene E ist durch die Gleichung $y = 0$ gegeben, was einer horizontalen Linie

entspricht. Ein Normalenvektor steht senkrecht auf dieser Linie. Da der Lichtstrahl von oben kommt und auf die Ebene trifft, muss der Normalenvektor nach oben zeigen, um die korrekte Reflexion zu ermöglichen.
$\mathbf{n} = (0; 1)$

2. **Berechnung des Schnittpunkts P_1 des ersten Lichtstrahls g_1 mit der Ebene E und des Parameters t_1:**
   Der Strahl $g_1(t_1) = (10 - t_1; 3 - t_1)$.
   Da die Ebene E durch $y = 0$ definiert ist, setzen wir die y-Komponente des Strahls gleich Null:
   $3 - t_1 = 0 \Rightarrow t_1 = 3$
   Nun setzen wir t_1 in die Gleichung für $g_1(t_1)$ ein, um P_1 zu erhalten:
   $P_1 = (10 - 3; 3 - 3) = (7; 0)$
3. **Berechnung des reflektierten Lichtstrahls $\mathbf{r}$:**
   Wir verwenden die gegebene Reflexionsformel $\mathbf{r} = \mathbf{v} - (2\mathbf{n} \cdot \mathbf{v})\mathbf{n}$.
   Dabei ist $\mathbf{v} = (-1; -1)$ und $\mathbf{n} = (0; 1)$.
   Zuerst berechnen wir das Skalarprodukt $\mathbf{n} \cdot \mathbf{v}$:
   $\mathbf{n} \cdot \mathbf{v} = (0)(-1) + (1)(-1) = -1$
   Nun setzen wir dies in die Reflexionsformel ein:
   $\mathbf{r} = (-1; -1) - (2 \cdot (-1)) \cdot (0; 1)$
   $\mathbf{r} = (-1; -1) - (-2) \cdot (0; 1)$
   $\mathbf{r} = (-1; -1) - (0; -2)$
   $\mathbf{r} = (-1 - 0; -1 - (-2)) = (-1; 1)$
4. **Berechnung des Schnittpunkts P_2 des reflektierten Lichtstrahls g_2 mit dem Kreis K und des Parameters t_2:**
   Der reflektierte Lichtstrahl $g_2(t_2)$ startet bei $P_1 = (7; 0)$ und hat die Richtung $\mathbf{r} = (-1; 1)$:
   $g_2(t_2) = (7; 0) + t_2 \cdot (-1; 1) = (7 - t_2; t_2)$
   Wir setzen die Koordinaten von $g_2(t_2)$ in die Kreisgleichung $(x - 1)^2 + (y - 6)^2 = 2$ ein:
   $((7 - t_2) - 1)^2 + (t_2 - 6)^2 = 2$
   $(6 - t_2)^2 + (t_2 - 6)^2 = 2$
   Da $(6 - t_2)^2 = (t_2 - 6)^2$, können wir schreiben:
   $2 \cdot (t_2 - 6)^2 = 2$
   $(t_2 - 6)^2 = 1$
   Ziehen der Quadratwurzel:
   $t_2 - 6 = \pm 1$
   Daraus ergeben sich zwei Lösungen für t_2:
   $t_2 = 6 + 1 = 7$
   $t_2 = 6 - 1 = 5$
   Die Aufgabe verlangt den *ersten* Schnittpunkt, was dem kleineren positiven t_2-Wert entspricht. In diesem Fall ist das $t_2 = 5$.
   Nun setzen wir $t_2 = 5$ in die Gleichung für $g_2(t_2)$ ein, um P_2 zu erhalten:
   $P_2 = (7 - 5; 5) = (2; 5)$

Ergebnisse (auf zwei Kommastellen genau):

- **Normalenvektor $\mathbf{n}$:** $(0.00; 1.00)$
- **Parameter t_1:** 3.00
- **Reflexionsstrahl $\mathbf{r}$:** $(-1.00; 1.00)$
- **Schnittpunkt P_1:** $(7.00; 0.00)$
- **Parameter t_2:** 5.00
- **Schnittpunkt P_2:** $(2.00; 5.00)$

Oberflächennormale ausrechnen

Gegeben ist ein Dreieck im dreidimensionalen Raum mit den Eckpunkten

$$A = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \qquad B = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix}, \qquad C = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{bmatrix}$$

Im Folgenden sind mehrere Rechenaufgaben zu lösen. Um "Rechenfehler" und etwaige Folgefehler zu vermeiden, sind pro Rechenaufgabe bereits mehrere Antwortmöglichkeiten gegeben, wovon eine immer korrekt ist. Trotz dieser Hilfestellung muss für jede Rechenaufgabe der korrekte Rechenweg verständlich und nachvollziehbar aufgezeigt werden, zusätzlich muss die richtige Antwortmöglichkeit in das Antwortfeld eingetragen werden. Fehlen der Rechengang oder die korrekte Antwort werden KEINE PUNKTE VERGEBEN!

1. Berechnen Sie die normalisierte Oberflächennormale zu dem oben gegebenen Dreieck:

a) $\begin{bmatrix} 0.7811 \\ 0.2377 \\ 0.5774 \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} 0.9305 \\ 0.0405 \\ 0.3641 \end{bmatrix}$

c) $\begin{bmatrix} 0.5488 \\ 0.7683 \\ -0.3293 \end{bmatrix}$

d) $\begin{bmatrix} -0.3038 \\ 0.4774 \\ -0.8245 \end{bmatrix}$

e) $\begin{bmatrix} -0.5839 \\ 0.3995 \\ 0.7068 \end{bmatrix}$

ANTWORT: _______

1. Berechnung der normalisierten Oberflächennormale

Gegebene Punkte:

$$A = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Rechenschritte:

1. **Berechnung der Vektoren $\vec{AB}$ und $\vec{AC}$:**

$$\vec{AB} = B - A = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -5 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$\vec{AC} = C - A = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ -5 \end{pmatrix}$$

2. **Berechnung der Oberflächennormale $\vec{n}$ mit dem Kreuzprodukt:**

$$n_x = (25) - (2) = 23$$

$$n_y = (-8) - (-15) = -8 + 15 = 7$$

$$n_z = (-3) - (-20) = -3 + 20 = 17$$

$$\vec{n} = \vec{AB} \times \vec{AC} = \begin{pmatrix} 3 \\ -5 \\ -2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 23 \\ 7 \\ 17 \end{pmatrix}$$

3. **Berechnung der Länge (Norm) der Oberflächennormale $||\vec{n}||$:**

$$||\vec{n}|| = \sqrt{(23)^2 + (7)^2 + (17)^2} = \sqrt{529 + 49 + 289} = \sqrt{867}$$

4. **Berechnung der normalisierten Oberflächennormale $\hat{n}$:**

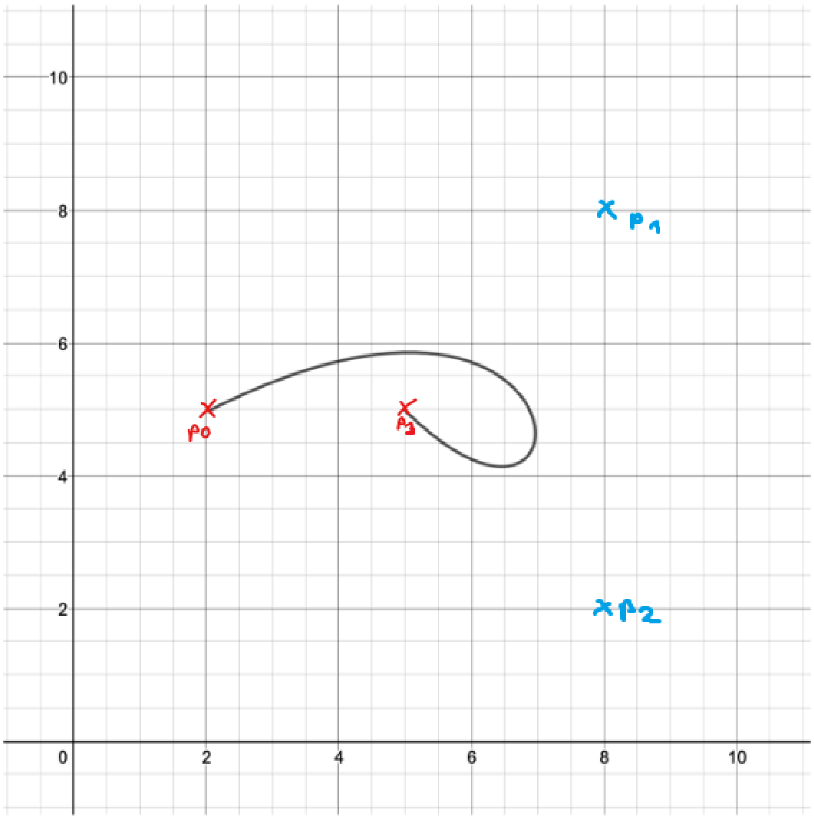
$$\hat{n} = \frac{\vec{n}}{||\vec{n}||} = \frac{1}{\sqrt{867}} \begin{pmatrix} 23 \\ 7 \\ 17 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 0.7811 \\ 0.2377 \\ 0.5774 \end{pmatrix}$$

Klassifizierung von Sichtbarkeitsverfahren

	Objektraumverfahren	Bildraumverfahren
Depth-Sorting	☑	☐
Scanline-Methode	☐	☑
Area Subdivision	☐	☑
Octree Methode	☑	☐
Z-Buffer	☐	☑
Ray Casting	☐	☑

Kurven

Zeichnen Sie die vier Kontrollpunkte der dargestellten Bézierkurve ein und beschriften Sie diese entsprechend mit p0, p1, p2 und p3.
HINWEIS: die Punkte liegen im dargestellten Fall ausschließlich auf ganzzahligen Werten!



p_0 und p_n liegen fix da, die anderen Punkte, habe ich keine Ahnung wie man das berechnet aber irgendwo da.

Wie viele Kontrollpunkte werden mindestens benötigt, um die nebenan dargestellte Bézierkurve zu generieren?

ANTWORT: ________

Die Antwort ist 5

Die Stützpunkte einer Bézierkurve umschließen die generierte Linie vollständig. Wie nennt man diese geometrische Eigenschaft?

Antwort: Sie bilden eine ___________________________________

Sie bilden eine Konvex-Hülle

Ein Stützpunkt muss eineindeutig sein, es dürfen nicht zwei Stützpunkte auf derselben Position liegen	□ wahr □ falsch
Bei der Interpolation liegen sämtliche Stützpunkte direkt auf der erzeugten Kurve, bei der Approximation nicht	□ wahr □ falsch
Bei den B-Splines handelt es sich um einen Sonderfall einer Bézier-Kurve	□ wahr □ falsch
Eine C^1-Kontinuität ist schwächer als eine G^1-Kontinuität	□ wahr □ falsch

(A)

- Bei manchen Kurvenrepräsentationen (z.B. B-Splines oder NURBS) können Stützpunkte wiederholt werden ("multiple knots"), um die Kurve an bestimmten Stellen zu schärfen oder zu beeinflussen, ohne dass sie nicht eindeutig sind.
  (C)
- Es ist genau umgekehrt. Eine Bézier-Kurve ist ein Sonderfall einer B-Spline-Kurve (mit einem speziellen Knotenvektor und bestimmten Multiplizitäten an den Endknoten). B-Splines sind die allgemeinere Form.
  (D)
- Eine C1-Kontinuität (geometrische und parametrische Stetigkeit der ersten Ableitung) ist strenger als eine G1-Kontinuität (nur geometrische Stetigkeit der ersten Ableitung, d.h. Tangentenvektoren sind kollinear, aber nicht unbedingt gleich lang).
  - C1: Die erste Ableitung ist stetig, d.h., die Geschwindigkeit und Richtung der Kurve sind am Übergangspunkt stetig.
  - G1: Nur die Richtung der ersten Ableitung ist stetig; die Tangentenvektoren sind kollinear, ihre Längen können sich aber unterscheiden. Daher impliziert C1 auch G1, aber G1 impliziert nicht C1. C1 ist also die stärkere Bedingung.

Stereo, Bildaufnahme und Bildmerkmale

Bei Stereo Vision geht es darum, Punkte mit maximaler Disparität zu finden	□wahr	□falsch
Bei Stereo Vision geht es darum, Punkte mit minimaler Disparität zu finden	□wahr	□falsch
Sowohl bei verlustfreien als verlustbehafteten Kompressionsmethoden ist der Kompressionsgrad vom Bildinhalt abhängig	□wahr	□falsch
Bei JPEG wird der Grünkanal weniger stark komprimiert als der Rot- und Blaukanal	□wahr	□falsch
Bundle Adjustment kommt bei Structure-from Motion zur Fehlerminimierung zum Einsatz	□wahr	□falsch
Bei Stereo muss für jeden Bildpunkt in der einen Kamera in der anderen Kamera eine Epipolarlinie existieren, auf der der Korrespondenzpunkt liegt	□wahr	□falsch
Ein Interest Point Detector sollte skalierungsinvariant sein, damit die selben Punkte bei unterschiedlich großen Objekten detektiert werden	□wahr	□falsch

A und B:

- Bei Stereo Vision geht es darum, für jeden Punkt im einen Bild den Korrespondenzpunkt im anderen Bild zu finden und daraus die Disparität zu berechnen. Die Disparität ist ein Maß für die Tiefeninformation. Es geht nicht darum, Punkte mit *maximaler* oder *minimaler* Disparität zu finden, sondern darum, die Disparität *für alle* korrespondierenden Punkte zu bestimmen.

D:

- Bei JPEG (und vielen anderen Bildkompressionsverfahren) wird die Farbinformation (Chrominanz) stärker komprimiert als die Helligkeitsinformation (Luminanz). Der Grünkanal trägt am stärksten zur Luminanz bei, daher wird die Luminanz (typischerweise in YCbCr oder YUV dargestellt, wobei Y der Luminanzkanal ist) in der Regel am wenigsten komprimiert. Die Rot- und Blaukanäle (bzw. Cb und Cr) werden stärker unterabgetastet und komprimiert, da das menschliche Auge auf Helligkeitsunterschiede empfindlicher reagiert als auf Farbabweichungen.

Beleuchtung und Schattierung

Ordnen Sie die folgenden vier Begriffe dem richtigen Bild zu:
(a) Gouraud Shading, **(b)** Flat Shading, **(c)** Phong Shading und **(d)** Ambiente Beleuchtung.

```
Phong Shading    Ambiente Beleuchtung   Gouraud Shading    Flat Shading
```

Blinn-Phong-Beleuchtungsmodell: Halfway-Vector

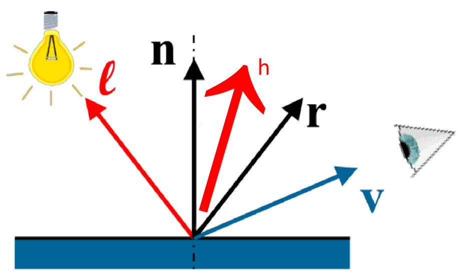
Die Berechnung der Glanzpunkte erfolgt nach dem Phong-Beleuchtungsmodell über die Formel $\boldsymbol{L_{spec}} = \boldsymbol{k_s} \cdot \boldsymbol{I} \cdot (\boldsymbol{v} \cdot \boldsymbol{r})^{\boldsymbol{p}}$, wobei $\boldsymbol{L_{spec}}$ den spiegelnden Anteil der Pixelfarbe, $\boldsymbol{p}$ den Exponenten, $\boldsymbol{k_s}$ den spiegelnden Reflexionskoeffizienten, $\boldsymbol{I}$ die Intensität der Lichtquelle, $\boldsymbol{v}$ die Richtung zum Auge, und $\boldsymbol{r}$ den Reflexionsstrahl darstellen. Des Weiteren steht $\boldsymbol{l}$ für die Richtung zur Lichtquelle, $\boldsymbol{n}$ für den Normalvektor und $\boldsymbol{h}$ für die Winkelhalbierende (bzw. "Halfway Vector").
Das Blinn-Phong-Beleuchtungsmodel berechnet $\boldsymbol{L_{spec}}$ anders. Vervollständigen Sie die Formel zur Berechnung der Glanzpunkte über das Blinn-Phong (bzw. "Simplified Phong") Beleuchtungsmodell:

$$\boldsymbol{L_{spec}} = \boldsymbol{k_s} \cdot \boldsymbol{I} \cdot (\qquad\qquad)^{\boldsymbol{p}}$$

Wie berechnet sich $\boldsymbol{h}$ nach dem Blinn-Phong Beleuchtungsmodell?

$\boldsymbol{h} =$ ______________

Zeichnen Sie in nebenstehender Skizze $\boldsymbol{h}$ ein und beschriften Sie den Vektor deutlich!



$$L_{spec} = k_s \cdot I \cdot (n \cdot h)^p$$

$h = l + v$ oder normiert: $\frac{l+v}{||l+v||}$

Baryzentrische Koordinaten

Baryzentrische Koordinaten können nur im dreidimensionalen Raum verwendet werden.	□wahr	□falsch
Baryzentrische Koordinaten können beim Füllen von Dreiecken verwendet werden.	□wahr	□falsch
Für die baryzentrischen Koordinaten α, β, γ gilt stets: $\alpha + \beta + \gamma = 180$	□wahr	□falsch
Ein Punkt befindet sich nur dann innerhalb des Dreieckes, wenn mindestens eine, aber nicht zwingend alle, baryzentrischen Koordinaten einen Wert zwischen 0 und 1 annimmt.	□wahr	□falsch

(C) muss = 1

(D) nein alle müssen