

30.1.2001 A	Vorlesungsprüfung aus EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERERKENNUNG (LVANr. 183.315)	Audimax 13.00 14.00h
Matrikelnr.:	Nachname:	Punkte:
Kennzahl:	Vorname:	
Gruppennr.:		

An dieser Prüfung können nur Studenten teilnehmen, die die Übung absolviert haben, d.h. entweder einen schriftlichen Beitrag abgeliefert, bzw. eine Managementaufgabe durchgeführt haben. Bitte tragen Sie zuerst Ihre Matrikelnummer, Kennzahl, Nachnamen und Vornamen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

Bei der vorliegenden Prüfung können Sie eine Punkteanzahl von 30 Punkten erreichen, wobei maximal 2 Punkte pro Frage erreichbar sind. Bitte verwenden Sie den für die Beantwortung der Frage vorgesehenen Raum.

V: Notenschlüssel:

- < 15 Punkte = nicht genügend
- 15 18 Punkte = genügend
- 19 22 Punkte = befriedigend
- 23 26 Punkte = gut
- > 26 Punkte = sehr gut

Die Gesamtbewertung der VÜ erfolgt durch die Übungsbewertung (50% Einfluß Punktewertung analog zur VO) und der VO Prüfungsbewertung (50% Einfluß), wobei jede der Teilbewertungen positiv sein muß. Der Notenschlüssel der Gesamtbewertung lautet:

VÜ: Notenschlüssel:

- < 30 Punkte = nicht genügend
- 30 37 Punkte = genügend
- 38 45 Punkte = befriedigend
- 46 53 Punkte = gut
- > 53 Punkte = sehr gut

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden 15 Fragen kurz aber aussagekräftig.

1. Welche Randbedingungen müssen bei der Zahlserkennung beachtet werden und welche Störquellen können die Auswertung der Bilder beeinflussen?

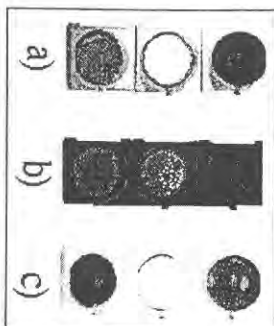
Randbedingungen:

Störquellen:

2. Gegeben seien folgende Farbauszüge (a, b, c) eines RGB Farbbildes (d.h. es gibt nur ein Originalbild) einer Verkehrsampel. Das RGB Farbbild wird von einer auf einem autonomen System montierten Farbkamera aufgenommen. Weisen Sie den drei dargestellten Farbauszügen (a, b, c) die Grundfarbenanteile zu und entscheiden Sie, was die Verkehrsampel zeigt!

Bild	Farbauszug (rot, grün oder blau)
a)	
b)	
c)	

Was zeigt die Ampel?



3. Welchen Algorithmus verwendet der in einer der Übungsgruppen beschriebenen Nagao Filter und zu welchem Zweck wird er verwendet? Erhält bzw. verstärkt der Filter Kanten oder schwächt er Kanten ab?

a) Algorithmus:

b) Erhält bzw. verstärkt Kanten?:

4. Die Compactness eines Objekts ist definiert als normiertes Verhältnis von Fläche zum Quadrat des Umfanges: $comp = (Fläche / Umfang^2) * 4 * \pi$. Geben sie die Compactness für:

a) einen Kreis

b) ein gleichseitiges Dreieck (Fläche = $s^2 * (3\sqrt{3}) / 4$) mit Seitenlänge s (bzw. Radius r) an.

a)

b)

c) Für welche der beiden Figuren ist die Compactness größer. Welche quantitative Aussage hat die Compactness?

5. Erklären Sie das Grundprinzip des Z Keys. Welche Voraussetzungen sind notwendig, um reale und virtuelles Bild damit zu verknüpfen?

LV: EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERERKENNUNG
 PRÜFUNGSORDNER - ein Service Deiner Fachschaft Informatiki
 Preis: 2912,- €

beiden Kameras einen Abstand b von 10cm haben. Ein Punkt, der 40cm von dem Bildebenen entfernt ist, wird so abgebildet, daß er eine Disparität von 4mm in den Bildern hat. Wie groß ist die Brennweite (Fokus) f der beiden Kameras?

10. Nennen Sie 2 Objekte, die beim Problem "Knochenanalyse" eine Rolle spielen und geben Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!

11. Bei welchen 2 Übungsgruppen werden Daten von verschiedenen Zeitpunkten miteinander verknüpft? Erklären Sie die Rolle der Zeitdimension bei den jeweiligen Aufgabenstellungen

12. Mustereerkennung ist die Suche nach Struktur in Daten [Bezdek]. Welche Strukturen sollen in den beiden Übungsgruppen gesucht werden?

a) bei der Speichenanalyse:

b) bei der Stimmzettelanalyse:

13. Gegeben seien zwei gleich große digitale Bilder A und B. Kreuzen Sie im folgenden an, ob die Aussagen wahr oder falsch sind:

Aussage	wahr	falsch
Subtrahiert man das Bild B vom Bild A und filtert man das Ergebnis mit einem 5x5 Median Operator, so ist das Endergebnis das gleiche, als wenn man zuerst B und A mit dem 5x5 Median Operator filtern und anschließend die gefilterten Bilder voneinander subtrahieren würde.		
Filtert man B mit dem Gradienten Operator und skaliert man im Ergebnisbild die Pixelwerte mit dem Faktor s, so ist dies äquivalent einer Skalierung der Pixelwerte von B mit anschließender Filterung mit dem Gradienten Operator.		

14. Lokale Operatoren: Auf das Originalbild in Abbildung 1, nächste Seite wurden fünf verschiedene lokale Operatoren angewendet. Die Ergebnisse sind in Bild 1 bis Bild 5 zu sehen. Ordnen Sie in der folgenden Tabelle jeweils die korrekte Bildnummer zu:

Operator	Ergebnis in Bild Nummer:
3x3 Median	
3x3 Laplace	
3x3 Sobel y	
3x3 Gauss	
3x3 Maximum	

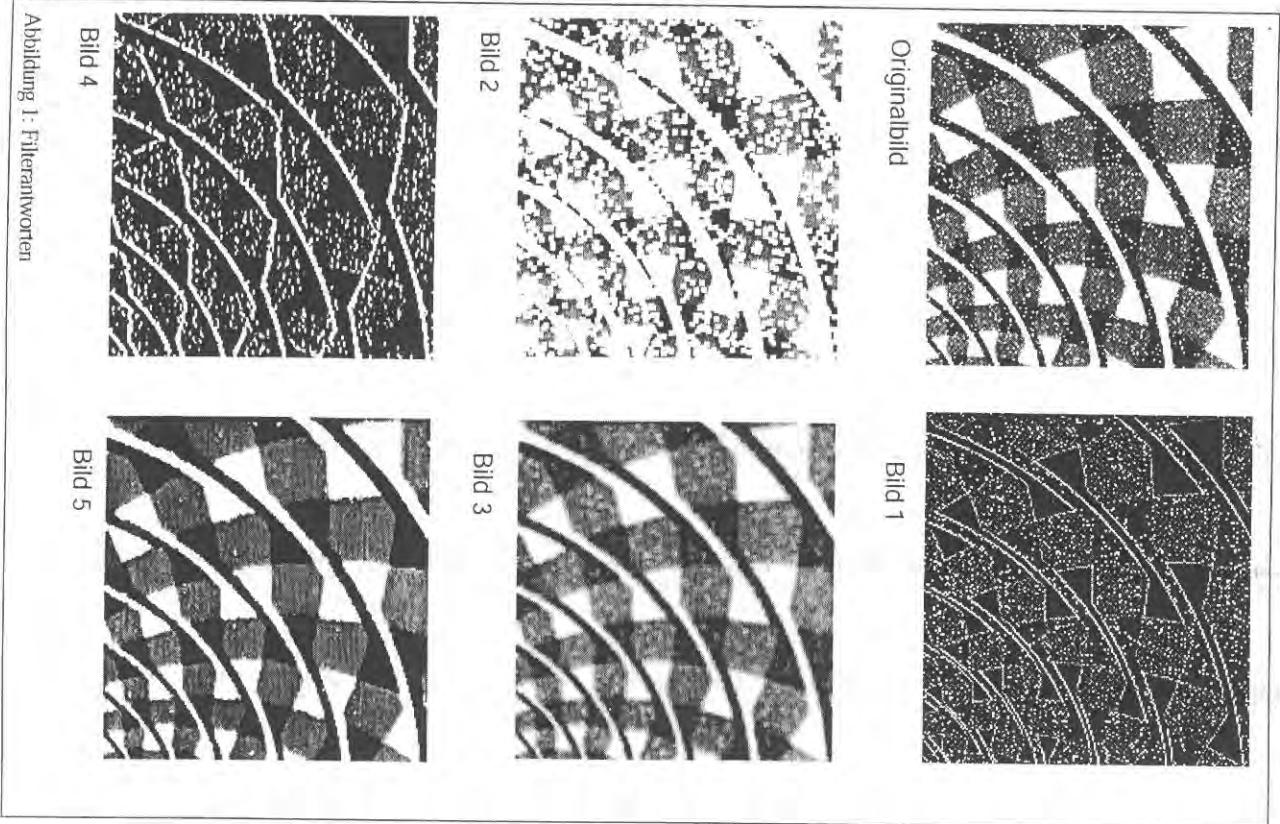


Abbildung 1: Filterantworten

15. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoaufwertung. Die Disparität wird durch ein lokales Ähnlichkeitsmaß zwischen 3x3 Fenstern des linken und des rechten Bildes berechnet. Die Ähnlichkeit ergibt sich durch die absolute Differenz der einzelnen Grauwerte in den Fenstern.

Formal: $D = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 |I_l(i,j) - I_r(i,j)|$, wobei $I_l(i,j)$ die Intensität an der Stelle (i,j) im linken und $I_r(i,j)$ im rechten Fenster bedeutet.

Niedrige Werte bedeuten hohe Ähnlichkeit. Der Punkt im rechten Bild, der die höchste Ähnlichkeit zum Punkt im linken Bild hat, wird zur Disparitätsberechnung herangezogen. Gegeben seien folgende zwei Ausschnitte des linken und rechten Bildes mit zugehörigen Pixelkoordinaten (x^l, y^l) . Berechnen Sie für den Bildpunkt (*) im linken Bild mit dem Wert 100 die Ähnlichkeitsmaße für die Bildspalten 47 bis 50 und berechnen Sie die Disparität $(|x^l, x^r|)$ für diesen Punkt.

y^l	linkes Bild				
10	70	50	20	20	10
11	30	10	30	30	90
12	40	40	100*	20	50
13	20	30	10	20	30
14	60	90	10	60	20
x^l	98	99	100	101	102

y^r	rechtes Bild					
10	10	10	20	30	60	60
11	30	30	20	70	70	10
12	10	40	100	20	10	60
13	10	10	30	20	30	20
14	10	30	10	30	100	10
x^r	46	47	48	49	50	51

Ergebnis (Ähnlichkeit):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ergebnis (Disparität):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

30.1.2001 B	Vorlesungsprüfung aus EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERERKENNUNG (LVANr. 183.315)	AudMax 13.00 14.00h
Matrikelnr.:	Nachname:	Punkte:
Kennzahl:	Vorname:	
Gruppennr.:		

An dieser Prüfung können **nur Studenten** teilnehmen, die die **Übung absolviert** haben, d.h. entweder einen schriftlichen Beitrag abgeliefert, bzw. eine Managementaufgabe durchgeführt haben. Bitte tragen Sie **zuerst Ihre Matrikelnummer, Kennzahl, Nachnamen und Vornamen** in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

Bei der vorliegenden Prüfung können Sie eine Punkteanzahl von 30 Punkten erreichen, wobei maximal 2 Punkte pro Frage erreichbar sind. Bitte verwenden Sie den für die Beantwortung der Frage vorgesehenen Raum.

V: Notenschlüssel:

- < 15 Punkte = nicht genügend
- 15 18 Punkte = genügend
- 19 22 Punkte = befriedigend
- 23 26 Punkte = gut
- > 26 Punkte = sehr gut

Die Gesamtbewertung der VÜ erfolgt durch die Übungsbewertung (50% Einfluß Punktbewertung analog zur VO) und der VO Prüfungsbewertung (50% Einfluß), wobei jeder der Teilbewertungen positiv sein muß. Der Notenschlüssel der Gesamtbewertung lautet:
VÜ: Notenschlüssel:

- < 30 Punkte = nicht genügend
- 30 37 Punkte = genügend
- 38 45 Punkte = befriedigend
- 46 53 Punkte = gut
- > 53 Punkte = sehr gut

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden 15 Fragen kurz aber aussagekräftig.

1. Die Compactness eines Objekts ist definiert als normiertes Verhältnis von Fläche zum Quadrat des Umfanges $s: comp = (Fläche / Umfang^2) * 4 * Pi$. Geben sie die Compactness für:

- a) ein Rechteck
- b) ein gleichseitiges Dreieck (Fläche = $s^2 * (3^{0.5}) / 4$) mit Seitenlänge s (bzw. Radius r) an:

a)

b)

- c) Für welche der beiden Figuren ist die Compactness größer? Welche Bedeutung hat der Normierungsfaktor $4 * Pi$?

2. Welche Randbedingungen müssen bei der Check Box beachtet werden und welche Störquellen können die Auswertung der Bilder beeinflussen?

Randbedingungen:

Störquellen:

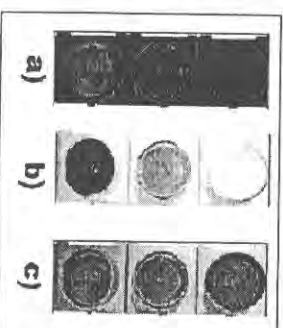
3. a) Was versteht man unter Thresholding?

b) In welchen Übungsgruppen wird Thresholding verwendet?

4. Gegeben seien folgende Farbauszüge (a,b,c) eines RGB Farbbildes (d.h. es gibt nur ein Originalbild) einer Verkehrsampel. Das RGB Farbbild wird von einer auf einem autonomen System montierten Farbkamera aufgenommen. Weisen Sie den drei dargestellten Farbauszügen (a,b,c) die Grundfarbenanteile zu und entscheiden Sie, was die Verkehrsampel zeigt!

Bild	Farbauszug (rot, grün oder blau)
a)	
b)	
c)	

Was zeigt die Ampel?



5. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereosauswertung, wobei die beiden Kameras einen Abstand b von 10cm haben. Ein Punkt, der 40cm von den Bildebenen entfernt ist, wird so abgebildet, daß er eine Disparität von 4mm in den Bildern hat. Wie groß ist die Brennweite (Fokus) f der beiden Kameras?

6. Bei welchen 2 Übungsruppen werden Daten von verschiedenen Zeitpunkten miteinander verknüpft? Erklären Sie die Rolle der Zeitdimension bei den jeweiligen Aufgabenstellungen

7. Digitale Fotoapparate: Gute Laborabzüge von Fotos herkömmlicher Fotoapparate haben eine Auflösung von mindestens 300 dpi (lines per inch).

a) Welche theoretische Mindestauflösung in Bildpunkten benötigt ein DIGITALER FOTOAPPARAT, um ein 9 x 13 cm Foto von guter Laborqualität zu erzeugen (verwenden Sie vereinfacht die Relation 1 inch = 2,5 cm)?

b) Die mit dem DIGITALEN FOTOAPPARAT aufgenommenen Farb (RGB-) Bilder sollen in einer Compact Flash Card mit 124 MByte Kapazität gespeichert werden. Wie viele Bilder können theoretisch ungefähr mit einer Compact Flash Card aufgenommen werden, wenn die Bilder in einem unkomprimierten Format abgespeichert werden?

Anm.: Verwenden Sie die vereinfachten Relationen 1MByte = 1000 KByte = 1000 Byte und runden Sie das Zwischenergebnis auf ganze MByte.

8. Punktoperatoren:

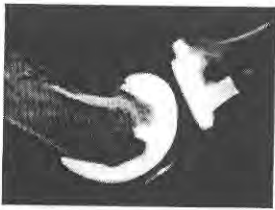
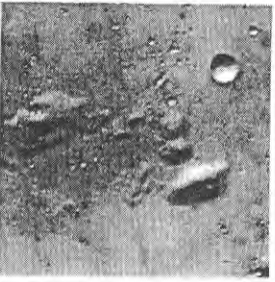
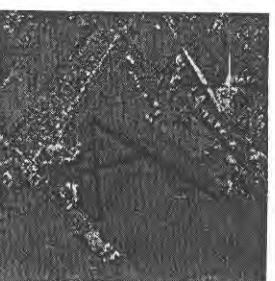
		
Knie (Röntgenbild)	Mond	Flughafen (Luftaufnahme)

Abbildung 2: Grauwertbilder

Ordnen Sie den Grauwertbildern in Abbildung 2 eindeutig jeweils das richtige Histogramm in Abbildung 3 zu und begründen Sie Ihre Zuordnung!

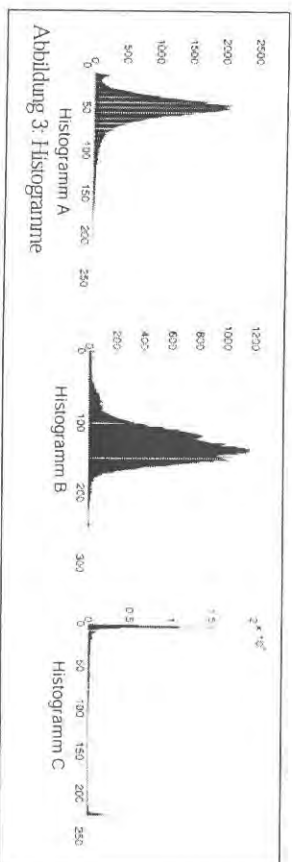


Bild	Histogramm-nummer	Begründung
Knie		
Flughafen		
Mond		

9. Welche Internationalen Standards für Bildverarbeitung (Computer Vision) kennen Sie (mindestens vier Nennungen)? In welchem Anwendungsbereich werden sie eingesetzt?

10. Nennen Sie 2 Objekte, die beim Problem Kunstschatz eine Rolle spielen und gehen Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!

11. Erklären Sie die verschiedenen Stadien bei Gesichtserkennung an Hand des Kreisdiagrammes (Abbildung 1.1 im Skriptum).

12. Mustererkennung ist die Suche nach Struktur in Daten [Bezdek]. Welche Strukturen sollten in den beiden Übungsgruppen gesucht werden?

a) bei der Personenzählung:

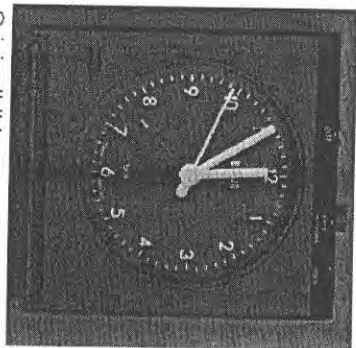
b) bei der 3D Kalibrierung:

13. Gegeben seien zwei gleich große digitale Bilder A und B. Kreuzen Sie im folgenden an, ob die Aussagen wahr oder falsch sind:

Aussage	wahr	falsch
Filtert man A und B mit dem Mittelwertoperator und addiert man anschließend die gefilterten Bilder, so ist dies äquivalent einer Mittelwertfilterung der Summe von A und B.		
Skaliert man die Pixelwerte von A mit einem Faktor s und filtert man das Ergebnis mit dem Laplace Operator, so ist das Endergebnis ein anderes, als wenn man A mit dem Laplace Operator filtern und das Ergebnis mit dem Faktor s skalieren würde.		

14. Auf das Originalbild in Abbildung 1, nächste Seite wurden fünf verschiedene Operatoren angewendet. Die Ergebnisse sind in Bild 1 bis Bild 5 zu sehen. Ordnen Sie in der folgenden Tabelle jeweils die korrekte Bildnummer zu:

Operator	Ergebnis in Bild Nummer:
3x3 Mittelwertoperator	
3x3 Min - Operator	
3x3 Max - Operator	
Histogrammnormalisierung	
Histogrammqualisierung	



Originalbild

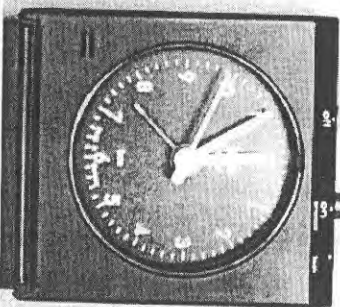


Bild 1

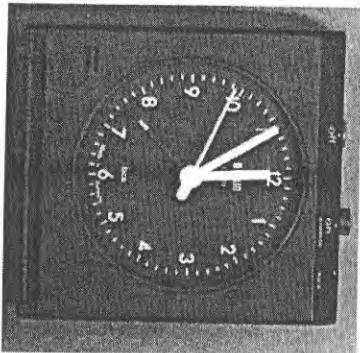


Bild 2

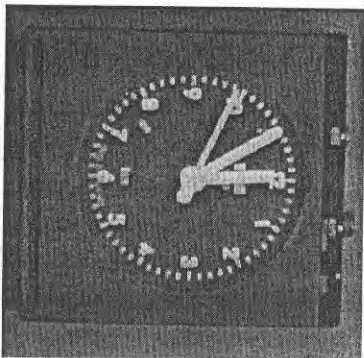


Bild 3

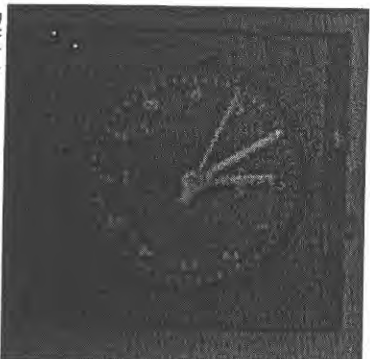


Bild 4

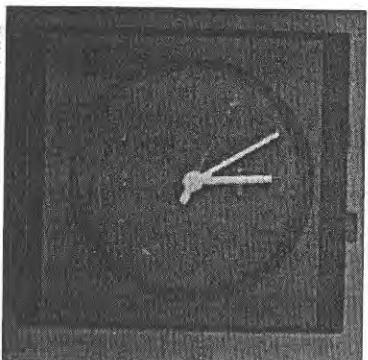


Bild 5

Abbildung 1: Filterantworten

Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoaufwertung. Die Disparität wird durch ein lokales Ähnlichkeitsmaß zwischen 3x3 Fenstern des linken und des rechten Bildes berechnet. Die Ähnlichkeit ergibt sich durch die absolute Differenz der einzelnen Grauwerte in den Fenstern.

Formal: $D = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 |I_L(i,j) - I_R(i,j)|$, wobei $I_L(i,j)$ die Intensität an der Stelle (i,j) im linken und $I_R(i,j)$ im rechten Fenster bedeutet.

Niedrige Werte bedeuten hohe Ähnlichkeit. Der Punkt im rechten Bild, der die höchste Ähnlichkeit zum Punkt im linken Bild hat, wird zur Disparitätsberechnung herangezogen. Gegeben seien folgende zwei Ausschnitte des linken und rechten Bildes mit zugehörigen Pixelkoordinaten (x,y) . Berechnen Sie für den Bildpunkt (*) im linken Bild mit dem Wert 100 die Ähnlichkeitsmaße für die Bildspalten 47 bis 50 und berechnen Sie die Disparität ($|x_L - x_R|$) für diesen Punkt.

y_L	linkes Bild				
10	70	50	20	20	10
11	30	20	30	30	90
12	40	20	100*	10	50
13	20	30	10	20	30
14	60	90	10	60	20
x_L	98	99	100	101	102

y_R	rechtes Bild				
10	10	100	20	30	60
11	30	100	20	70	70
12	10	10	30	10	100
13	40	20	10	30	30
14	10	30	10	30	100
x_R	46	47	48	49	50
					51

Ergebnis (Ähnlichkeit):

Ergebnis (Disparität):

5. Beschreiben sie die Unterschiede zwischen den 2 Ansätzen in der Gesichtserkennung:
 a) direkter Mustervergleich und

b) Verwendung geometrischer Merkmale

6. Beschreiben Sie die Methode mit der bei der Übungsgruppe Baumsämme der Kontrast zwischen Schnittflächen und Hintergrund (Rinde,..) erhöht wurde.

7. Digitale Fotoapparate: Gute Laborabzüge von Fotos herkömmlicher Fotoapparate haben eine Auflösung von mindestens 200 lpi (lines per inch).

- a) Welche theoretische Mindestauflösung in Bildpunkten benötigt ein DIGITALER FOTOAPPARAT, um ein 10 x 15 cm Foto von guter Laborqualität zu erzeugen (Verwenden Sie vereinfacht die Relation 1 inch = 2,5 cm) ?

- b) Die mit dem DIGITALEN FOTOAPPARAT aufgenommenen Farb (RGB-) Bilder sollen in einer Compact Flash Card mit 96 MByte Kapazität gespeichert werden. Wie viele Bilder können theoretisch ungefähr mit einer Compact Flash Card aufgenommen werden, wenn die Bilder in einem unkomprimierten Format abgespeichert werden?

Anm.: Verwenden Sie die vereinfachten Relationen 1MByte = 1000 KByte = 1000 Byte und runden Sie das Zwischenergebnis auf ganze MByte.

8. Punktoperatoren:

Knie (Röntgenbild)

Flughafen (Luftaufnahme)

Mond

Abbildung 2: Grauwertbilder

Ordnen Sie den Grauwertbildern in Abbildung 2 eindeutig jeweils das richtige Histogramm in Abbildung 3 zu und begründen Sie Ihre Zuordnung!

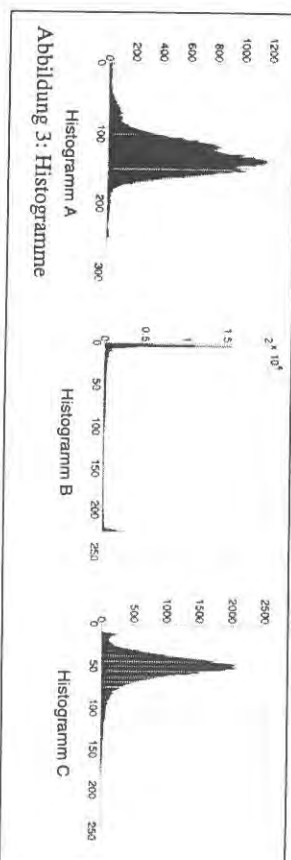


Bild	Histogrammnummer	Begründung
Knie		
Flughafen		
Mond		

9. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoauswertung, wobei die beiden Kameras einen Abstand b von 10cm haben. Ein Punkt, der 40cm von den Bildebenen entfernt ist, wird so abgebildet, daß er eine Disparität von 4mm in den Bildern hat. Wie groß ist die Brennweite (Fokus) f der beiden Kameras?

10. Nennen Sie 2 Objekte, die beim Problem "Banknotenformdefekte" eine Rolle spielen und geben Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!

11. Ändert sich durch Anwendung der morphologischen Operatoren Erosion oder Dilatation die Größe der Objekte im Bild? Wenn ja, in welcher Weise.

12. Mustererkennung ist die Suche nach Struktur in Daten [Bezdek]. Welche Strukturen sollen in den beiden Übungsgruppen gesucht werden?
 a) bei der Knochenanalyse:

b) beim Visual Servoing:

13. Gegeben seien zwei gleich große digitale Bilder A und B. Kreuzen Sie im folgenden an, ob die Aussagen wahr oder falsch sind:

Aussage	wahr	falsch
Subtrahiert man das Bild B vom Bild A und filtert man das Ergebnis mit einem 5x5 Median-Operator, so ist das Endergebnis ein anderes, als wenn man zuerst B und A mit dem 5x5 Median-Operator filtert und anschließend die gefilterten Bilder voneinander subtrahieren würde.		
Filtert man B mit dem Gradienten-Operator und skaliert man im Ergebnisbild die Pixelwerte mit dem Faktor s , so ist dies äquivalent einer Skalierung der Pixelwerte von B mit anschließender Filterung mit dem Gradienten-Operator.		

14. Lokale Operatoren: Auf das Originalbild in Abbildung 1, nächste Seite wurden fünf verschiedene lokale Operatoren angewendet. Die Ergebnisse sind in Bild 1 bis Bild 5 zu sehen. Ordnen Sie in der folgenden Tabelle jeweils die korrekte Bildnummer zu:

Operator	Ergebnis in Bild Nummer:
3x3 Median	
5x5 Median	
3x3 Gauss	
5x5 Gauss	
Sobel	



Originalbild

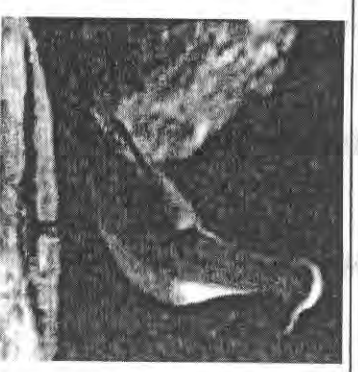


Bild 1



Bild 2

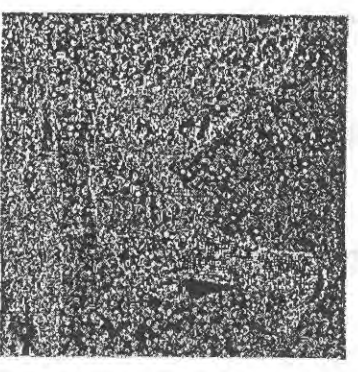


Bild 3

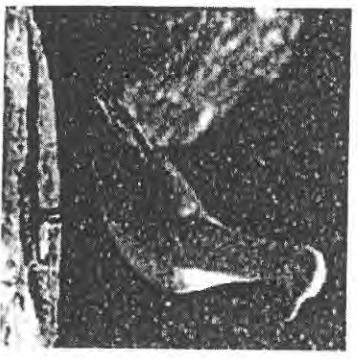


Bild 4



Bild 5

Abbildung 1: Filterantworten

15. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoauswertung. Die Disparität wird durch ein lokales Ähnlichkeitsmaß zwischen 3×3 Fenstern des linken und des rechten Bildes berechnet. Die Ähnlichkeit ergibt sich durch die absolute Differenz der einzelnen Grauwerte in den Fenstern.

Formal: $D = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^3 |I_L(i, j) - I_R(i, j)|$, wobei $I_L(i, j)$ die Intensität an der Stelle (i, j) im linken und $I_R(i, j)$ im rechten Fenster bedeutet.

Niedrige Werte bedeuten hohe Ähnlichkeit. Der Punkt im rechten Bild, der die höchste Ähnlichkeit zum Punkt im linken Bild hat, wird zur Disparitätsberechnung herangezogen. Gegeben seien folgende zwei Ausschnitte des linken und rechten Bildes mit zugehörigen Pixelkoordinaten (x, y) . Berechnen Sie für den Bildpunkt (*) im linken Bild mit dem Wert 100 die Ähnlichkeitsmaße für die Bildspalten 47 bis 50 und berechnen Sie die Disparität $(|x_L - x_R|)$ für diesen Punkt.

y_L	linkes Bild				
10	70	50	20	20	10
11	30	20	30	20	90
12	40	30	100*	10	50
13	20	30	10	20	30
14	60	90	10	60	20
x_L	98	99	100	101	102

y_R	rechtes Bild				
10	10	10	20	30	60
11	30	30	20	70	70
12	10	100	30	10	20
13	10	10	30	20	30
14	10	30	10	30	100
x_R	46	47	48	49	50
					51

Ergebnis (Ähnlichkeit):				
Ergebnis (Disparität):				

26.1.2000 B	Vorlesungsprüfung aus EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERERKENNUNG (LVANr. 183.315)	Hawka HS/ InfHS 17.00-18.00h
Matrikelnr.:	Nachname:	Punkte:
Kennzahl:	Vorname:	
Gruppennr.:		

An dieser Prüfung können **nur Studenten** teilnehmen, die die Übung absolviert haben, d.h. entweder einen schriftlichen Beitrag abgeliefert, bzw. eine Managementaufgabe durchgeführt haben. Bitte tragen Sie **zuerst Ihre Matrikelnummer, Kennzahl, Nachnamen und Vornamen** in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

Bei der vorliegenden Prüfung können Sie eine Punktezahl von 30 Punkten erreichen, wobei maximal 2 Punkte pro Frage erreichbar sind. Bitte verwenden Sie den für die Beantwortung der Frage vorgesehenen Raum.

V: Notenschlüssel:

- < 15 Punkte = nicht genügend
- 15 - 18 Punkte = genügend
- 19 - 22 Punkte = befriedigend
- 23 - 26 Punkte = gut
- > 26 Punkte = sehr gut

Die Gesamtbewertung der VÜ erfolgt durch die Übungsbewertung (50% Einfluß - Punktbewertung analog zur VO) und der VO Prüfungsbewertung (50% Einfluß), wobei jede der Teilbewertungen positiv sein muß. Der Notenschlüssel der Gesamtbewertung lautet:
VÜ: Notenschlüssel:

- < 30 Punkte = nicht genügend
- 30 - 37 Punkte = genügend
- 38 - 45 Punkte = befriedigend
- 46 - 53 Punkte = gut
- > 53 Punkte = sehr gut

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden 15 Fragen kurz aber aussagekräftig.

1. Die Compactness eines Objekts ist definiert als normiertes Verhältnis von Fläche zum Quadrat des Umfanges $s: comp = (Fläche / Umfang^2) * 4 * Pi$. Geben sie die Compactness für:
 - a) ein Rechteck
 - b) ein gleichseitiges Dreieck (Fläche = $s^2 * (3^0.5) / 4$) mit Seitenlänge s (bzw. Radius r) an:
 - a))
 - b))
 - c) Für welche der beiden Figuren ist die Compactness größer? Welche Bedeutung hat der Normierungsfaktor $4 * Pi$?

2. Welche Randbedingungen müssen bei der Banknotenprüfung beachtet werden und welche Störquellen können die Auswertung der Bilder beeinflussen?

Randbedingungen:

Störquellen:

3. a) Was versteht man unter Thresholding?

b) In welchen Übungsgruppen wird Thresholding verwendet?

c) Welcher Schritt wird in diesen Gruppen vorher angewandt, um das Thresholding zu erleichtern?

4. Welche Möglichkeiten gibt es, um die Geschwindigkeit eines Bildverarbeitungssystems zu erhöhen (z.B. um Echtzeitverhalten zu erreichen)?

5. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoaufwertung, wobei die beiden Kameras einen Abstand b von 10cm haben. Ein Punkt, der 40cm von den Bildebenen entfernt ist, wird so abgebildet, daß er eine Disparität von 4mm in den Bildern hat. Wie groß ist die Brennweite (Fokus) f der beiden Kameras?

6. Erklären Sie zu welchem Zweck der Medianfilter in der Übungsruppe Baumstämme verwendet wurde. Nennen Sie seine Eigenschaften!

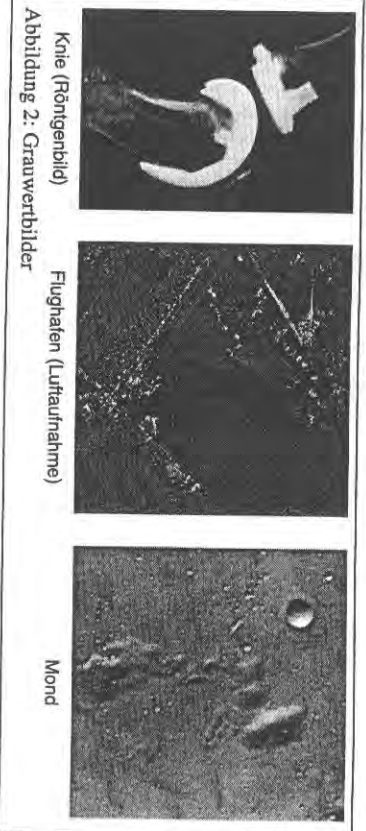
7. Digitale Fotoapparate: Gute Laborabzüge von Fotos herkömmlicher Fotoapparate haben eine Auflösung von mindestens 200 lpi (lines per inch).

a) Welche theoretische Mindestauflösung in Bildpunkten benötigt ein DIGITALER FOTOAPPARAT, um ein 9 x 13 cm Foto von guter Laborqualität zu erzeugen (Verwenden Sie vereinfacht die Relation 1 inch = 2.5 cm)?

$$\frac{9}{2.5}$$

b) Die mit dem DIGITALEN FOTOAPPARAT aufgenommenen Farb (RGB-) Bilder sollen in einer Compact Flash Card mit 124 MByte Kapazität gespeichert werden. Wie viele Bilder können theoretisch ungefähr mit einer Compact Flash Card aufgenommen werden, wenn die Bilder in einem unkomprimierten Format abgespeichert werden?
 Anm.: Verwenden Sie die vereinfachten Relationen 1MByte = 1000 KByte = 1000 Byte und runden Sie das Zwischenergebnis auf ganze MByte.

8. Punktoperatoren:



Ordnen Sie den Grauwertbildern in Abbildung 2 eindeutig jeweils das richtige Histogramm in Abbildung 3 zu und begründen Sie Ihre Zuordnung!

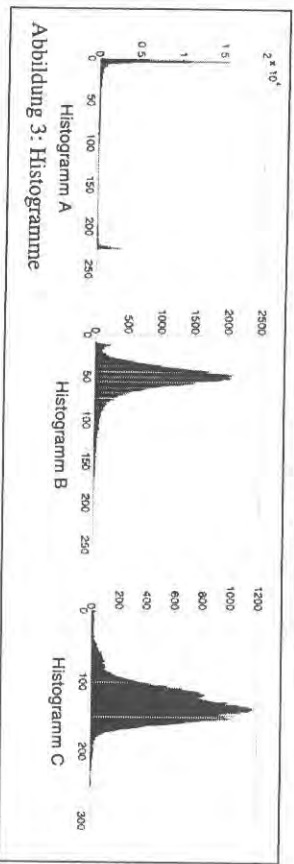


Bild	Histogrammnummer	Begründung
Knie	A	
Flughafen	B	
Mond	C	

9. Welche Internationalen Standards für Bildverarbeitung (Computer Vision) kennen Sie (mindestens vier Nennungen)? In welchem Anwendungsbereich werden sie eingesetzt?

10. Nennen Sie 2 Objekte, die beim Problem "Bienenflügel" eine Rolle spielen und geben Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!

11. Worauf muß bei der automatischen Objekterkennung bezüglich Beleuchtung und relativer Lage zur Kamera geachtet werden, wenn das Modell erstellt wird?

12. Mustererkennung ist die Suche nach Struktur in Daten [Bezdek]. Welche Strukturen sollen in den beiden Übungsgruppen gesucht werden?

a) bei der Gesichtserkennung:

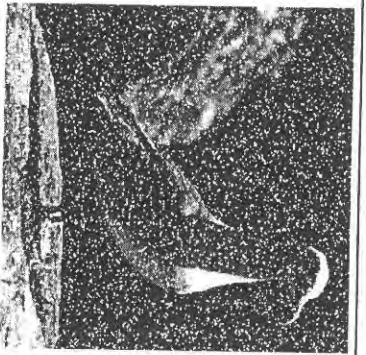
b) beim Novartis Grid Fitting:

13. Gegeben seien zwei gleich große digitale Bilder A und B. Kreuzen Sie im folgenden an, ob die Aussagen wahr oder falsch sind:

Aussage	wahr	falsch
Subtrahiert man das Bild B vom Bild A und filtert man das Ergebnis mit einem 5x5 Median-Operator, so ist das Endergebnis ein anderes, als wenn man zuerst B und A mit dem 5x5 Median-Operator filtert und anschließend die gefilterten Bilder voneinander subtrahieren würde.		
Filtert man B mit dem Gradienten-Operator und skaliert man im Ergebnisbild die Pixelwerte mit dem Faktor s, so ist dies äquivalent einer Skalierung der Pixelwerte von B mit anschließender Filterung mit dem Gradienten-Operator.		

14. Lokale Operatoren: Auf das Originalbild in Abbildung 1, nächste Seite wurden fünf verschiedene lokale Operatoren angewendet. Die Ergebnisse sind in Bild 1 bis Bild 5 zu sehen. Ordnen Sie in der folgenden Tabelle jeweils die korrekte Bildnummer zu:

Operator	Ergebnis in Bild Nummer:
3x3 Median	
5x5 Median	
3x3 Gauss	
5x5 Gauss	
Sobel	



Originalbild

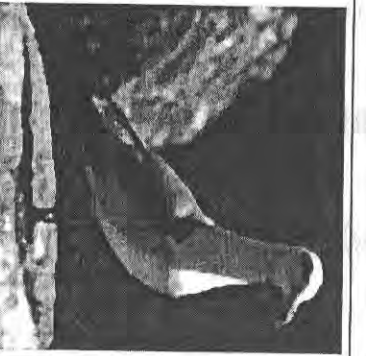


Bild 1

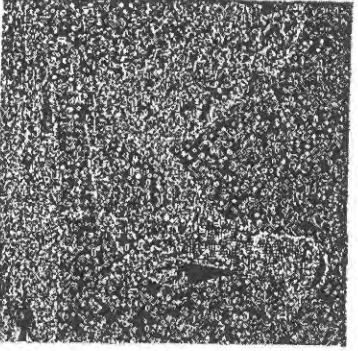


Bild 2



Bild 3



Bild 4



Bild 5

Abbildung 1: Filterantworten

15. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoaufwertung. Die Disparität wird durch ein lokales Ähnlichkeitsmaß zwischen 3×3 Fenstern des linken und des rechten Bildes berechnet. Die Ähnlichkeit ergibt sich durch die absolute Differenz der einzelnen Grauwerte in den Fenstern.

Formal: $D = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^3 |I_L(i,j) - I_R(i,j)|$, wobei $I_L(i,j)$ die Intensität an der Stelle (i,j) im linken und $I_R(i,j)$ im rechten Fenster bedeutet.

Niedrige Werte bedeuten hohe Ähnlichkeit. Der Punkt im rechten Bild, der die höchste Ähnlichkeit zum Punkt im linken Bild hat, wird zur Disparitätsberechnung herangezogen. Gegeben seien folgende zwei Ausschnitte des linken und rechten Bildes mit zugehörigen Pixelkoordinaten (x,y) . Berechnen Sie für den Bildpunkt (*) im linken Bild mit dem Wert 100 die Ähnlichkeitsmaße für die Bildspalten 47 bis 50 und berechnen Sie die Disparität $(|x - x^r|)$ für diesen Punkt.

y_L	linkes Bild				
10	70	50	20	20	10
11	30	20	30	20	90
12	40	30	100*	10	50
13	20	30	10	20	30
14	60	90	10	60	20
x_L	98	99	100	101	102

y_R	rechtes Bild				
10	10	100	20	30	60
11	30	30	20	70	70
12	10	10	30	100	20
13	40	10	30	10	30
14	10	30	10	30	100
x_R	46	47	48	49	50
					51

Ergebnis (Ähnlichkeit):

--	--	--	--

Ergebnis (Disparität):

--	--	--	--

9_3_99	Vorlesungsprüfung aus EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERREKENNUNG (LVANR. 183.315)	Audit/Max 13.00-14.00h
Matrikelnr.:	Nachname:	Punkte:
Kennzahl:	Vorname:	
Gruppennr.:		

An dieser Prüfung können nur Studenten teilnehmen, die die Übung absolviert haben, d.h. entweder einen schriftlichen Beitrag abgeliefert, bzw. eine Managementaufgabe durchgeführt haben. Bitte tragen Sie zuerst Ihre **Matrikelnummer, Kennzahl, Nachnamen und Vornamen** in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

Bei der vorliegenden Prüfung können Sie eine Punktzahl von 30 Punkten erreichen, wobei maximal 2 Punkte pro Frage erreichbar sind. Bitte verwenden Sie den für die Beantwortung der Frage vorgesehenen Raum.

- V: Notenschlüssel:**
- < 15 Punkte = nicht genügend
 - 15 - 18 Punkte = genügend
 - 19 - 22 Punkte = befriedigend
 - 23 - 26 Punkte = gut
 - > 26 Punkte = sehr gut

Die Gesamtbewertung der VÜ erfolgt durch die Übungsbewertung (50% Einfluß - Punktbewertung analog zur VO) und der VO Prüfungsbewertung (50% Einfluß), wobei jede der Teilbewertungen positiv sein muß. Der Notenschlüssel der Gesamtbewertung lautet:

- VÜ: Notenschlüssel:**
- < 30 Punkte = nicht genügend
 - 30 - 37 Punkte = genügend
 - 38 - 45 Punkte = befriedigend
 - 46 - 53 Punkte = gut
 - > 53 Punkte = sehr gut

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden 15 Fragen kurz aber aussagekräftig.

1. Erklären Sie die beiden Maßnahmen zur Erreichung der Echtzeitfähigkeit bei der Schüttgutüberprüfung! Wie groß ist die Kameradatenmenge und welche Datenreduktion ergibt sich durch die beiden Maßnahmen?

Maßnahmen:

Datenmenge:

2. Bei welcher Übungsgruppe wird zur Reduktion der zu verarbeitenden Datenmenge ein sogenanntes Run-Length-Encoding durchgeführt. Wodurch erfolgt die Reduktion und um welchen Faktor verringert sich die Datenmenge durchschnittlich?

3.

In der pharmazeutischen Industrie werden Experimente mit sogenannten "high density arrays" durchgeführt. Dabei werden mit Hilfe einer robotergesteuerten Nadelmatrix kleine Flüssigkeitstropfen (sogenannte "spots"), die genetisches Material enthalten, auf einer Membran aufgebracht. Die Spots werden durch chemische Verfahren sichtbar gemacht und anschließend eingescannt. Die folgende Abbildung zeigt einen kleinen Ausschnitt aus einem solchen eingescannten Bild:

Der Abstand zwischen zwei benachbarten Spots beträgt in horizontaler und vertikaler Richtung 0.12 cm. Die Bilder haben eine Größe von 800 x 600 Pixeln, eine geometrische Auflösung von 0.3 mm und eine radionetrische Auflösung von 24 Bit.

a) Wie groß ist die theoretische Pixeldistanz zwischen zwei Spots im eingescannten Bild?

b) Zur Erhöhung der Genauigkeit wird erwägt, die Bilder mit einer Auflösung von 0.1 mm einzuscannen. Um welchen Faktor wächst die Filegröße der resultierenden Bilder?

4. Was versteht man unter einem Token bzw. Token-Features. Geben Sie 2 Beispiele für Token-Features an. Was versteht man unter Feature-Extraction.

Beschreibung Token(-Features):

Beispiele:

Beschreibung Feature-Extraction:

5. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoauswertung, wobei die beiden Kameras eine Brennweite f vom 8mm haben. Ein Punkt, der 40cm von den Bildebenen entfernt ist, wird so abgebildet, daß er eine Disparität von 4mm in den Bildern hat. Wie groß ist der Abstand b der beiden Kameras von einander?

6. Was versteht man unter Region-Growing (kurze Beschreibung des Verfahrens). Zur Lösung welcher Bildverarbeitungsaufgabe (Welche Übungsgruppe(n)?) wird dieses Verfahren eingesetzt.

Beschreibung:

Anwendung:

7. Was ist ein EPPG Signal und wie wird es ermittelt?

8. Welche Computer Vision Standards für bewegte Bilder gibt es und in welcher Übungsgruppe wird eine abgewandelte Version davon verwendet. Warum wird nicht der eigentliche Standard verwendet?

9. Bildraster und Nachbarschaft: Welchen Vorteil hätte ein hexagonales Bildraster (mit 6-Nachbarschaft) gegenüber einem rechteckigen Bildraster (mit 8-Nachbarschaft)?

10. Gegeben sei ein flaches Material (z.B. Metall oder Stoff) vom Ausmaß $1m \times 1m$. Eine Kamera ist so montiert, daß das Material vollständig und ausschließlich im Bild erfaßt ist, d.h. die Umgebung des Werkstücks wird nicht von der Kamera erfaßt. Zur Qualitätskontrolle sollen Details von $4mm$ erkennbar sein. Welche geometrische Auflösung (Anzahl horizontale Pixel \times Anzahl vertikale Pixel) muß dann die Kamera haben (man beachte das Abtasttheorem)?

11. Unterscheiden Sie aus untenstehenden Liste zwischen linearen- und nichtlinearen Operatoren und beschreiben Sie das Ergebnis der Anwendung des Filters kurz!

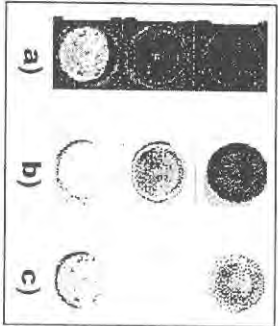
Filter	linear (ja/nein)	Beschreibung
Gauß		
Gradient		
Median		
Laplace		

12. Mustererkennung ist die Suche nach Struktur in Daten. Welche Strukturen sollen in den beiden folgenden Übungsgruppen gesucht werden?
1+3

13. Gegeben seien folgende Farbauszüge (a,b,c) eines Farbbildes einer Verkehrsampel. Das Farbbild wird von einer auf einem autonomen System montierten Farbkamera aufgenommen. Weisen Sie den drei dargestellten Farbauszügen die Grundfarbenanteile zu und entscheiden Sie, ob das autonome System fahren darf oder stehen bleiben muß!

Bild	Farbauszug (rot, grün oder blau)
a)	
b)	
c)	

Darf das autonome System die Kreuzung queren?



14. Gegeben sei ein Farbfoto vom Format 5×4 inch. Dieses Foto soll mit einem Flachbettscanner mit einer geometrischen Auflösung von 600×600 dpi, dots per inch ($1 \text{ inch} = 2.54 \text{ cm}$) in Echtfarben ($16.777.216$ Farben) eingescannt werden.

a) Welche Filegröße besitzt das File, das das eingescannte Farbfoto beinhaltet, im Raw-Format (kein Fileheader)?

b) Welche Filegröße besitzt das File, das das eingescannte Foto beinhaltet, im JPEG-Format (kein Fileheader, Kompressionsrate 36)?

c) Welche Filegröße besitzt das File, das das unkomprimierte eingescannte Foto beinhaltet, im Raw-Format (kein Fileheader) wenn es ein Grauwertbild (256 Graustufen) ist?

15. Gegeben sei eine parallele Anordnung zweier Kameras zur Stereoauswertung. Die Disparität wird durch ein lokales Ähnlichkeitsmaß zwischen 3×3 Fenstern des linken und des rechten Bildes berechnet. Die Ähnlichkeit ergibt sich durch die absolute Differenz der einzelnen Grauwerte in den Fenstern.

Formal: $D = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 |I_L(i,j) - I_R(i,j)|$, wobei $I_L(i,j)$ die Intensität an der Stelle (i,j) im linken und $I_R(i,j)$ im rechten Fenster bedeutet.

Niedrige Werte bedeuten hohe Ähnlichkeit. Der Punkt im rechten Bild, der die höchste Ähnlichkeit zum Punkt im linken Bild hat, wird zur Disparitätsberechnung herangezogen. Gegeben seien folgende zwei Ausschnitte des linken und rechten Bildes mit zugehörigen Pixelkoordinaten (x,y) . Berechnen Sie für den Bildpunkt (*) im linken Bild mit dem Wert 100 die Ähnlichkeitsmaße für die Bildspalten 47 bis 50 und berechnen Sie die Disparität $(|x_L - x_R|)$ für diesen Punkt.

y_L	linkes Bild					y_R	rechtes Bild					
10	70	50	20	20	10	10	10	20	10	30	60	
11	30	20	10	20	90	10	30	20	100	20	10	
12	40	30	100*	20	50	10	90	10	20	30	10	
13	20	30	10	10	30	10	40	20	100	20	10	
14	60	90	10	60	20	10	30	10	10	20	100	
x_L	98	99	100	101	102	x_R	46	47	48	49	50	51

Ergebnis (Ähnlichkeit):				
Ergebnis (Disparität):				

29.1.97 A	Vorlesungsprüfung aus EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERERKENNUNG	HS7/InfHS 17.15-18.15h
Matrikelnr.:	Nachname:	Punkte:
Kennzahl:	Vorname:	

An dieser Prüfung können nur Studenten teilnehmen, die die Übung absolviert haben, d.h. entweder einen schriftlichen Beitrag abgeliefert, bzw. eine Mängelaufgabe durchgeführt haben. Bitte tragen Sie zuerst Ihre Matrikelnummer, Kennzahl, Nachnamen und Vornamen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

Bei der vorliegenden Prüfung können Sie eine Punkteanzahl von 30 Punkten erreichen, wobei maximal 2 Punkte pro Frage erreichbar sind. Bitte verwenden Sie den für die Beantwortung der Frage vorgesehenen Raum.

- V: Notenschlüssel:
- < 14 Punkte = nicht genügend
 - 14 - 17 Punkte = genügend
 - 18 - 22 Punkte = befriedigend
 - 23 - 26 Punkte = gut
 - > 26 Punkte = sehr gut

Die Gesamtbewertung der VÜ erfolgt durch die Übungsbewertung (50% Einfluß - Punktewertung analog zur VO) und der VO Prüfungsbewertung (50% Einfluß), wobei jede der Teilbewertungen positiv sein muß. Der Notenschlüssel der Gesamtbewertung lautet:

- VÜ: Notenschlüssel:
- < 28 Punkte = nicht genügend
 - 28 - 35 Punkte = genügend
 - 36 - 44 Punkte = befriedigend
 - 45 - 52 Punkte = gut
 - > 52 Punkte = sehr gut

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden 15 Fragen kurz aber aussagekräftig.

1. Worauf besteht der Unterschied zwischen "Shape from Stereo" und "Shape from Monocular Images"?

2. Nennen Sie 2 Objekte die im Video "Kanades Z-Key" vorkommen und nennen Sie die Strukturen, die durch die Abbildung der Objekte in den Daten entstehen.

3. In mehreren Übungsgruppen werden Bilder subtrahiert. Welcher Zweck wird in welcher Übungsgruppe damit verfolgt (mindestens 2 Nennungen)?

4. Nennen Sie 2 Einsatzgebiete der Gesichtserkennung, begründen Sie diese kurz und geben Sie Charakteristika (Erkennungsrate, Erkennungsgeschwindigkeit, Datenmenge usw.) an.

5. In welchen Übungsgruppen spielt das Objekt "Schraube" eine Rolle? Welchen Einfluß hat dieses Objekt auf den Mustererkennungsprozess in den einzelnen Gruppen (mindestens 2 Nennungen).

8. Es gibt 2 Kategorien von Sensoren für das Maschinelle Sehen in 3d. Beschreiben Sie 2 typische Vertreter der Kategorie "Aktive Sensoren".

6. Oft müssen Grauwerte aus den Nachbarpixeln berechnet werden. Welche Art der Berechnung wird in den beiden Anwendungen Archäologie und Labortübungen eingesetzt?

9. Farbbilder: Welche Art wird in welchen Übungsgruppen aus welchen Grund eingesetzt (mindestens 3 Nennungen)?

7. Nehmen Sie die untenstehende Matrix als Pixelmatrix (Zahlen bedeuten Grauwerte) eines Bildes an. Zeichnen Sie den Bereich, der für die Anwendung eines 3x3 Median-Filters auf das gekennzeichnete Pixel (Grauwert 5) relevant ist, ein. Berechnen Sie den neuen Wert des Pixels nach Anwendung des oben genannten Filters auf dieses Pixel. Vernachlässigen Sie dabei alle vorhergehenden Berechnungen, die die Umgebungspixel verändern könnten.

1	2	3	1	1	
1	1	2	2	1	
2	3	5	6	2	
1	1	3	4	1	
1	1	2	1	3	

10. Mustererkennung ist die Suche nach Struktur in Daten [Bezdek]. Welche Strukturen sollen
 a) bei der Schraubensortierung
 b) bei der Erfassung von Kreisgräbenanlagen gesucht werden?

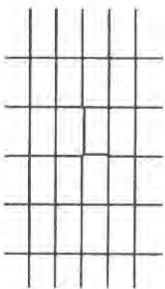
11. Nennen Sie 2 Objekte, die beim Problem "CT- Aufnahmen" eine Rolle spielen und geben Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!

14. Welchen Einfluß hat die Entstehung von Mustern auf ihre Erkennung? Erläutern Sie Ihre Antwort an Hand des Beispiels "Video: Bilder, die sich selber malen" aus der Vorlesung.

12. Zählen Sie mindestens 5 Softwareprogramme für die Bildverarbeitung bzw. Bildbearbeitung auf. Kennzeichnen Sie dabei die Programme, die ihrer Meinung nach besser für die Bildverarbeitung ("Mustererkennung") geeignet sind. Begründen Sie Ihre Wahl!

15. Nehmen Sie die untenstehende Matrix als Pixelmatrix (Zahlen bedeuten Grauwerte) eines Bildes an. Beschreiben Sie das Aussehen (durch Eintragen der Pixelwerte) folgender dünnen, waagrechten Linie nach der Anwendung der Filteroperationen 5x5 Medianfilter und 3x3 Minimumfilter.

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
10	10	10	10	10	10
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0



13. Was versteht man unter Kollimation in der medizinischen Bildverarbeitung?
Was versteht man unter PACS?

2. Mustererkennung ist die Suche nach Struktur in Daten [Bezdek]. Welche Strukturen sollen
- bei der PACS Aufnahmen
 - bei der Optischen Schrifterkennung gesucht werden?

29.1.97 B	Vorlesungsprüfung aus EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERERKENNUNG	HS7/InfHS 17.15-18.15h
Matrikelnr.:	Nachname:	Punkte:
Kennzahl:	Vorname:	

An dieser Prüfung können nur Studenten teilnehmen, die die Übung absolviert haben, d.h. entweder einen schriftlichen Beitrag abgeliefert, bzw. eine Managementaufgabe durchgeführt haben. Bitte tragen Sie zuerst Ihre Matrikelnummer, Kennzahl, Nachnamen und Vornamen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

Bei der vorliegenden Prüfung können Sie eine Punkteanzahl von 30 Punkten erreichen, wobei maximal 2 Punkte pro Frage erreichbar sind. Bitte verwenden Sie den für die Beantwortung der Frage vorgesehenen Raum.

- V: Notenschlüssel:
- | | |
|---------|-------------------------|
| < 14 | Punkte = nicht genügend |
| 14 - 17 | Punkte = genügend |
| 18 - 22 | Punkte = befriedigend |
| 23 - 26 | Punkte = gut |
| > 26 | Punkte = sehr gut |

Die Gesamtbewertung der VÜ erfolgt durch die Übungsbewertung (50% Einfluß - Punktwertung analog zur VO) und der VO Prüfungsbewertung (50% Einfluß), wobei jede der Teilbewertungen positiv sein muß. Der Notenschlüssel der Gesamtbewertung lautet:

- VÜ: Notenschlüssel:
- | | |
|---------|-------------------------|
| < 28 | Punkte = nicht genügend |
| 28 - 35 | Punkte = genügend |
| 36 - 44 | Punkte = befriedigend |
| 45 - 52 | Punkte = gut |
| > 52 | Punkte = sehr gut |

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden 15 Fragen kurz aber aussagekräftig!

3. Nennen Sie 2 Objekte die beim Problem "Archäologie - Kreisgräbenrekonstruktion" eine Rolle spielen und geben Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!

4. Beschreiben Sie den Bildentstehungsprozess bei der magnetischen Prospektion sowie die in den Bildern dargestellte Information!

1. Welche 2 Methoden der Rückrechnung bei CT-Bilder gibt es? Welche 2 Verfahren werden zur Generierung der 3D-Modelle verwendet?

5. Nennen Sie 2 Objekte die im Video "Virtualized World" vorkommen und nennen Sie die Strukturen, die durch die Abbildung der Objekte in den Daten entstehen.
6. Welchen Einfluß hat die Entstehung von Mustern auf ihre Erkennung? Erläutern Sie Ihre Antwort an Hand des Beispiels "Mustererkennung in der Kunstgeschichte" aus der Vorlesung.
7. Welche Bedeutung haben "schwarze Punkte" in den 3 Übungsgruppen Archäologie, Laborübung und OCR? Was bewirken sie (mindestens 2 Nennungen)?
8. Grauwertbilder: Welche Art wird in welchen Übungsgruppen aus welchen Grund eingesetzt (mindestens 3 Nennungen)?
9. In mehreren Übungsgruppen werden Bilder subtrahiert. Welcher Zweck wird in welcher Übungsgruppe damit verfolgt (mindestens 2 Nennungen)?
10. Zählen Sie mindestens 5 Softwareprogramme für die Bildverarbeitung bzw. Bildbearbeitung auf. Kennzeichnen Sie dabei die Programme, die ihrer Meinung nach besser für die Bildbearbeitung ("Malen") geeignet sind. Begründen Sie Ihre Wahl!

11. Worin besteht der Unterschied zwischen "Shape from Texture" und "Shape from Shading"?

14.

Nehmen Sie die untenstehende Matrix als Pixelmatrix (Zahlen bedeuten Grauwerte) eines Bildes an. Zeichnen Sie den Bereich, der für die Anwendung eines 3×3 Mittelwert-Filters auf das gekennzeichnete Pixel (Grauwert 5) relevant ist, ein. Berechnen Sie den neuen Wert des Pixels nach Anwendung des obengenannten Filters auf dieses Pixel. Vernachlässigen Sie dabei alle vorhergehenden Berechnungen, die die Umgebungspixel verändern könnten.

1	2	3	1	1	1
1	1	2	2	2	1
2	3	5	6	6	2
1	1	3	4	4	1
1	1	2	1	1	3

12. Es gibt 2 Kategorien von Sensoren für das Maschinelle Sehen in 3d. Beschreiben Sie 2 typische Vertreter der Kategorie "Passive Sensoren".

15.

Nehmen Sie die untenstehende Matrix als Pixelmatrix (Zahlen bedeuten Grauwerte) eines Bildes an. Beschreiben Sie das Aussehen (durch Eintragen der Pixelwerte) folgender dünnen, waagrechten Linie nach der Anwendung der Filteroperationen 3×3 Maximumfilter und 3×3 Laplacefilter.

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
10	10	10	10	10	10
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

13. Nennen Sie 2 Einsatzgebiete der Dokumentenanalyse, begründen Sie diese kurz und geben Sie Charakteristika (Erkennungsrate, Erkennungsgeschwindigkeit, Datennmenge usw.) an.

30.1.96 A	Vorlesungsprüfung aus EINFÜHRUNG IN DIE MUSTERERKENNUNG	AudiMax 13.30-14.30h
Matrikelnr.:	Nachname:	Punkte:
Kennzahl:	Vorname:	

An dieser Prüfung können nur Studenten teilnehmen, die die Übung absolviert haben, d.h. entweder einen schriftlichen Beitrag abgeliefert, bzw. eine Managementaufgabe durchgeführt haben. Bitte tragen Sie zuerst Ihre Matrikelnummer, Kennzahl, Nachnamen und Vornamen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

Bei der vorliegenden Prüfung können Sie eine Punkteanzahl von 30 Punkten erreichen, wobei maximal 2 Punkte pro Frage erreichbar sind. Bitte verwenden Sie den für die Beantwortung der Frage vorgesehenen Raum.

- V: Notenschlüssel:
- < 14 Punkte = nicht genügend
 - 14 - 17 Punkte = genügend
 - 18 - 22 Punkte = befriedigend
 - 23 - 26 Punkte = gut
 - > 26 Punkte = sehr gut

Die Gesamtbewertung der VÜ erfolgt durch die Übungsbewertung (50% Einfluß) - Punktbewertung analog zur VO) und der VO Prüfungsbewertung (50% Einfluß), wobei jede der Teilbewertungen positiv sein muß. Der Notenschlüssel der Gesamtbewertung lautet:
VÜ: Notenschlüssel:

- < 28 Punkte = nicht genügend
- 28 - 35 Punkte = genügend
- 36 - 44 Punkte = befriedigend
- 45 - 52 Punkte = gut
- > 52 Punkte = sehr gut

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden 15 Fragen kurz aber aussagekräftig.

1. Bei welchen Themen der Übungsgruppen werden Stereobilder benötigt? Begründen Sie Ihre Entscheidung!

2. Was versteht man unter einem digitalen Rasterbild, was besagt das Shannon Theorem?

3. Bei der Sprachzerzeugung entstehen Formanten. Was sind sie und wodurch entstehen sie?

4. Nennen Sie 2 Objekte die beim Problem "Rekonstruktion von verfallenen Gräben aus magnetischen Anomaliebildern" eine Rolle spielen und geben Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!

5. Was ist ein Scanner?
6. Nennen Sie 2 Objekte die beim Problem "TUCCIM - AGV Flurförderwagen" eine Rolle spielen und geben Sie für jedes der beiden Objekte eine Eigenschaft an, die zu seiner Erkennung verwendet werden kann. Begründen Sie Ihre Wahl!
7. Mustererkennung ist die Suche nach Struktur in Daten [Bezdek]. Welche Strukturen sollen bei
 - a) der Spracherkennung
 - b) der Überwachung eines Raumesgesucht werden?
8. Welche Verfahren zur Tiefeninformationsberechnung die nur ein Kamerabild verwenden kennen Sie ?
9. Nennen Sie 2 typische Anwendungen der Mustererkennung und geben Sie die für die jeweilige Anwendung charakteristische Datenmenge an!
10. Erklären Sie das Verfahren des Pattern Matching (Musterüberlagerung) für Zeichenerkennung.

11. Was bedeutet der Begriff Mischpixel in der Fernerkundung?
12. Welche Anwendungen der Automatischen Visuellen Inspektion verwenden üblicherweise Binärbildanalyse? Beschreiben Sie ein Beispiel!
13. Nennen Sie 4 typische Aufgaben der digitalen Bildverarbeitung! Begründen Sie Ihre Wahl.
14. Wodurch unterscheiden sich Kanades Z- Key Daten von üblichen Video Bildsequenzen?
15. Welche Eigenschaft des Erduntergrundes verursacht die magnetischen Anomalien (Erdmagnetfeldstörungen) die bei der archäologischen, magnetischen Prospektion gemessen werden ?