Priv.-Doz. Dr. Marcus Wagner
BTU Cottbus, Mathematisches Institut, Lehrstuhl Optimierung
Vorlesung "Variations- und Steuerungsprobleme in der Bildverarbeitung" (FS 2007)

Testatfragen zur Vorlesung
"Variations- und Steuerungsprobleme in der Bildverarbeitung" (I)

1. Was versteht man unter einem Farbraum?

2. Definiere: Raum $BV(\Omega)$ der Funktionen beschränkter Totalvariation auf $\Omega \subset \mathbb{R}^m$.

3. Berechne die Totalvariation der charakteristischen Funktion des Rechtecks $[\,a\,,\,b\,] \times [\,c\,,\,d\,] \subset \mathbb{R}^2$.

4. Nenne die Variationsformulierung für das "image restoration"-Problem (Grundaufgabe).

5. Erläutere, inwiefern bei Anwendung des Regularisierungsterms $\displaystyle\int_\Omega \sqrt{1 + \left|\,\nabla x(t)\,\right|^2}\,dt$ Kanten im Bild näherungsweise erhalten bleiben.

6. Welches Zielfunktional benutzt man zur simultanen "image restoration & edge detection", und wie kann man die darin enthaltenen Terme interpretieren?

7. Wie wird der systematische Fehler bei der Aufzeichnung eines defokussierten Bildes modelliert?

8. Nenne das Variationsproblem zur Bestimmung einer nichtparametrischen Minimalfläche. Wie kann diese Aufgabe im Rahmen der mathematischen Bildverarbeitung interpretiert werden?

9. Formuliere die Aufgabe der "histogram equalization" als phasenbeschränktes Steuerungsproblem.

10. Was versteht man unter optischer Verschiebung und optischem Fluß?

11. Stelle die Variationsprobleme zur Bestimmung des optischen Flusses in "spatial formulation" und "spatiotemporal formulation" gegenüber.

12. Welcher Unterschied besteht zwischen "image-driven"- und "flow-driven"-Regularisierungstermen im "optical flow"-Problem? Gib je ein Beispiel an.

13. Nenne die Hornsche Gleichung und erläutere die Voraussetzungen ihrer Gültigkeit.

14. Wodurch ist eine globale Minimalstelle $\hat{x}$ eines Variationsproblems (Q) mit Energiefunktional im reellen Hilbertraum charakterisiert?

15. Wann heißt ein Funktional $F\colon\ \mathrm{X} \to \mathbb{R}$ τ-unterhalbstetig?

Priv.-Doz. Dr. Marcus Wagner
BTU Cottbus, Mathematisches Institut, Lehrstuhl Optimierung
Vorlesung "Variations- und Steuerungsprobleme in der Bildverarbeitung" (FS 2007)

Testatfragen zur Vorlesung "Variations- und Steuerungsprobleme in der Bildverarbeitung" (II)

16. Was versteht man unter einer Wachstumsbedingung?

17. Definiere: quasikonvexe Funktion $r(v)\colon \mathbb{R}^{nm} \to \mathbb{R}$.

18. Wie lautet der Existenzsatz der mehrdimensionalen Variationsrechnung für gesuchtes $x \in W_0^{1,p}(\Omega, \mathbb{R}^n)$, $m < p < \infty$? Unterscheide die Fälle $n = 1$ und $n > 1$.

19. Gib das Tichonov-Ersatzproblem zur inkorrekt gestellten Operatorgleichung $S(x) = I_\delta$ an.

20. Unter welchen Voraussetzungen besitzt das Tichonov-Ersatzproblem eine globale Minimalstelle?

21. Formuliere den Stabilitätssatz für das Tichonov-Ersatzproblem.

22. Wie wird der SNR-Indikator $Z^2(\delta, \mu)$ für die Lösungen des "image restoration"-Problems $(\mathrm{V})_{\delta,\mu}$ definiert?

23. Die gestörten Bilddaten im "image restoration"-Problem $(\mathrm{V})_{\delta,\mu}$ mögen sich durch Addition von weißem Rauschen zum Originalbild $\hat{I}$ ergeben. Diskutiere das Verhalten des SNR-Indikators für $\delta \to 0$, $\mu \to 0$.

24. Beschreibe für ein Variationsproblem (Q) mit Energiefunktional im reellen Hilbertraum das Ritzsche Verfahren.

25. Wie lautet die duale Aufgabe zum "image restoration"-Problem mit TV-Regularisierungsterm?

26. Formuliere die Aufgabe der simultanen "image restoration & edge detection" als mehrdimensionales Steuerungsproblem.

27. Welches mehrdimensionale Steuerungsproblem ergibt sich für das Mehrbildverfahren beim Shape from Shading?

28. Formuliere den Existenzsatz für das Dirichletsche Randwertproblem (#) zu einer impliziten pDGl. 1. Ordnung:

    $$(\#)\colon \quad r(\,\nabla x(t)\,) \;=\; 0 \;\; (\forall)\, t \in \Omega\,, \quad x(t) \;=\; \varphi(t) \;\; \forall\, t \in \partial\Omega\,, \quad x \in W^{1,\infty}(\Omega)\,?$$

29. Was besagt der Bairesche Kategoriensatz?

30. Erläutere, wie man den Existenzsatz für (#) mit Hilfe des Kategoriearguments beweisen kann.