Priv.-Doz. Dr. Marcus Wagner
BTU Cottbus, Mathematisches Institut, Lehrstuhl Optimierung
Vorlesung "Optimierung mit Lipschitzfunktionen" (FS 2008)

Optimierung mit Lipschitzfunktionen
(2-std. Vorlesung im FS 2008) — Inhaltsübersicht

I. Lipschitzfunktionen im $\mathbb{R}^m$

1. Zum Gegenstand der Vorlesung
2. Beispiele für Lipschitzfunktionen
   A) C^1-Funktionen
   B) Punktweises Maximum von Lipschitzfunktionen
   C) Abstandsfunktion zur abgeschlossenen Menge $\mathrm{C} \subseteq \mathbb{R}^m$
   D) Der k-te Eigenwert einer symmetrischen Matrix
3. $\mathrm{Lip}\,(\Omega, \mathbb{R})$ als normierter Vektorraum
4. Lokale Lipschitz-Stetigkeit
   A) Definition
   B) Beispiel: C^1-Funktionen
   C) Beispiel: Die verallgemeinerten Konvexitätsbegriffe der Variationsrechnung

II. Differenzierbarkeit von Lipschitzfunktionen

1. Meßbare Mengen und meßbare Funktionen
   A) Nullmengen
   B) Das System der Lebesgueschen Mengen
   C) Meßbare Funktionen
   D) Approximation meßbarer Funktionen durch halbstetige
2. Hilfsmittel aus der Lebesgueschen Integrationstheorie
3. Differenzierbarkeit fast überall für Lipschitzfunktionen auf $\mathbb{R}$
4. Differenzierbarkeit fast überall für Lipschitzfunktionen auf $\mathbb{R}^m$
5. Anmerkungen und Zusätze
   A) Lokale Versionen der Sätze aus 3. und 4.
   B) Die verallgemeinerte Ableitung
   C) Lipschitzfunktionale auf unendlichdimensionalen Banachräumen

III. Clarke-Kalkül

1. Grundgedanken und grundlegende Definitionen
2. Beispiele zur Berechnung von Clarke-Subdifferentialen
   A) C^1-Funktionen
   B) Konvexe Funktionen; Maximumfunktion
   C) Die euklidische Abstandsfunktion $\mathrm{Dist}\,(x, \mathrm{C})$
3. Rechenregeln fürs Clarke-Subdifferential
4. Clarke-Kalkül in unendlichdimensionalen Banachräumen

IV. Nichtglatte Optimierungsprobleme

1. Notwendige Optimalitätsbedingungen
   A) Freie Extremwertsuche
   B) Aufgaben mit einer Inklusionsnebenbedingung
   C) Aufgaben mit Gleichungs-, Ungleichungs- und Inklusionsnebenbedingungen
2. Das Gradientenverfahren
3. Das Subgradientenverfahren
   A) Der Algorithmus
   B) Ein Konvergenzsatz für konvexe Zielfunktionen
   C) Bemerkungen und Beispiele zur Implementation