

Ein angewandter Ansatz zur Gleitschirm Flugrouten Optimierung

Im kompetitiven Gleitschirmsport ist die Optimierung von Flugrouten in Abhängigkeit von den umgebenden meteorologischen wie topographischen Bedingungen der Schlüssel zum Fliegen von neuen Rekorden aber auch für die Organisation von attraktiven Wettkämpfen. Auch für Freizeit Gleitschirmpiloten ist die Auseinandersetzung mit Routenoptimierung eine unabdingbare Voraussetzung für weite Flüge. Und schliesslich würden gerade auch Hersteller von Präzisions-Fluginstrumenten von einer computergestützten Lösung zur Flugroutenoptimierung profitieren.

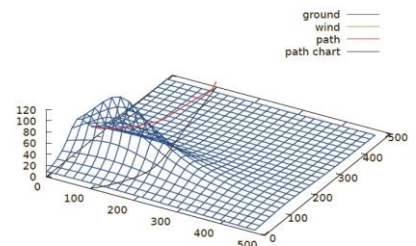
In der vorliegenden Arbeit wird unter Berücksichtigung von Wind und Topographie eine optimale Flugroute im dreidimensionalen Raum berechnet. Dabei wird ein Algorithmus der optimalen Steuerung, basierend auf nichtlinearer Programmierung, verwendet. Dabei sind die Richtung und der Anstellwinkel die Steuerungsvariablen, mittels denen die Flugzeit minimiert werden soll. Hierzu wird eine vereinfachte mathematische Modellierung des Gleitschirmfluges entwickelt und die relevanten Konstanten werden experimentell ermittelt. Das horizontale Windfeld wird vom COSMO-1 Wetter Modell von MeteoSchweiz zur Verfügung gestellt. Das horizontale Windfeld kommt aus dem AlpTherm-2, welches momentan an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Entwicklung steht. Die Höhendaten werden aus dem Datensatz der Shuttle Radar Topography Mission bezogen. Die grundsätzliche Tauglichkeit des gewählten Lösungsverfahrens wird durch eine Reihe von einfachen Simulationen evaluiert. Dies legt die Basis für eine komplexere Optimierungsaufgabe unter Verwendung von historischen Wetterdaten.

Die Resultate der grundlegenden Versuchsreihen zeigen, dass das verwendete Lösungsverfahren zur Optimierung von simplen Flugrouten taugt. Nichtsdestotrotz steht die Erprobung am Untersuchungsfall mit echten Daten noch aus, da sich gezeigt hat, dass für die Lösung von komplexen Versuchsanordnungen der Algorithmus der optimalen Steuerung skaliert und mit weiteren Lösungsverfahren, beispielsweise der dynamischen Programmierung, kombiniert werden sollte.

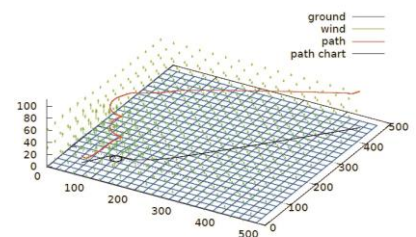


Diplomand
Simon Bonfadelli

Dozent
Karl Rege



Umfliegen eines Hindernisses auf der optimalen Flugroute



Optimierte Nutzung eines Aufwindes zur schnellstmöglichen Erreichung eines Zielpunktes