

2. Übung

Geodätische Raumverfahren

VLBI: Kreuzkorrelationsfunktion

Die Hauptbeobachtung von VLBI ist die Laufzeitdifferenz. Diese Zeitdifferenz wird durch die Korrelation der aufgezeichneten Signale an beiden Stationen ermittelt.

Durch die Simulation einer Korrelation soll der Zeit-Offset zweier Signale a und b ermittelt werden. Die Datei `signals.asc` enthält die entsprechenden Zeitreihen $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3$ in denen die Signale a und b mit einem zufälligen Rauschen unterschiedlicher Größen 1, 2, 3 überlagert wurden.

1. Korrelieren Sie die Signale a und b , die dasselbe Signal-Rauschen haben. Zeichnen Sie die Korrelationsfunktion und bestimmen Sie die Verzögerung (in Anzahl der Elemente) zwischen den beiden Zeitreihen.
2. Welche Faktoren beeinflussen die Ermittlung der Zeitdifferenz? Erklären Sie kurz den Einfluss, den die verschiedenen Faktoren haben und interpretieren Sie Ihre Plots.

SLR: Energy Balance

1. Schätzen Sie die an einem LAGEOS-Satelliten reflektierte und am Teleskop wieder empfangene Energie. Interpretieren Sie Ihre Resultate.

Verwenden Sie die folgenden Parameter:

Distanz Teleskop-Reflektor	$L = 6000 \text{ km}$
Reflektordurchmesser	$d_R = 3.8 \text{ cm}$
Durchmesser der Empfängeroptik	$d_T = 75 \text{ cm}$
Divergenz des Sendelasers	$\Theta_S = 25 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$
Divergenz des Reflektors	$\Theta_R = 34 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$
Energie beim Aussenden	$E_S = 0.2 \text{ J}$

2. Was passiert mit der empfangenen Energie, wenn der Reflektor auf dem Mond ist? (Approx. Distanz Erde-Mond 384'000 km)

Als Abgabe bitte folgende zwei Dateien an lcrocetti@ethz.ch schicken. Verspätete Abgaben werden nicht berücksichtigt.

- Python oder Matlab Code (.py, .ipynb, .mat)
- Datei mit Plots, Interpretation und Code (.pdf)