

Übung 2

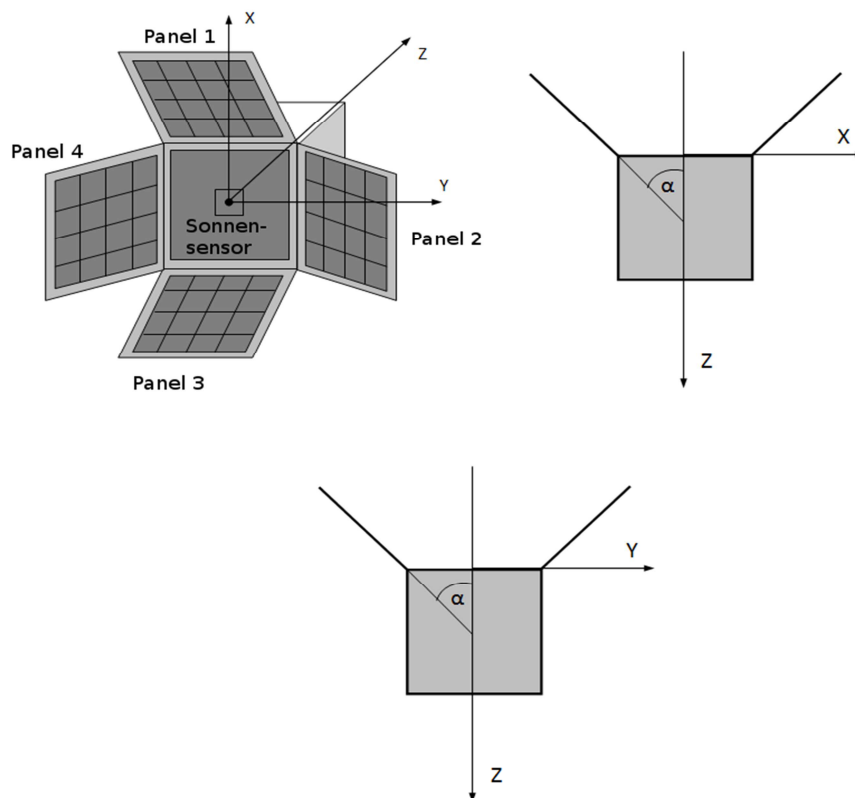
Aufgabe 1

Der Sonnensensor eines Satelliten ist ausgefallen (siehe Abbildung 1).

Der Satellit hat die angegebene Konfiguration der Solarpanele, die den ausgefallenen Sensor ersetzen sollen. Die aktuell gemessenen Ströme der Panels betragen:

$I_1 = 54,791 \text{ mA}$, $I_2 = 78,035 \text{ mA}$, $I_3 = 107,917 \text{ mA}$, $I_4 = 84,673 \text{ mA}$

Bei Sonneneinstrahlung entlang der Z-Achse liefert jedes Solarpanel einen Strom von 99,694 mA.



$\alpha = 65^\circ$

(5 Pkt)

Abbildung 1

Berechnen Sie den Sonnenvektor im Satellitenkoordinatensystem (2,5 Pkt) und IRF (2,5 Pkt), anhand von aktuellen TLE des Satelliten RASAT 37791U.

Geben Sie die verwendeten TLE Werte und den Zeitpunkt (Uhrzeit, Datum) des Ablesens an.

Hinweis: Siehe Skript „ADC-Systeme“ Folie 20

Aufgabe 2

Für eine Marsbeobachtungsmission soll ein Marshorizontsensor im optischen Bereich entwickelt werden. Als Detektor wird ein CCD-Bildsensor mit einer Auflösung von 1024x1024 Pixel und einer Pixelabmessung von 10µm x 10µm. Es wird eine Vollerde im Periapsis beobachtet ($L = 36000\text{km}$). Das zu verwendende Bild des Mars kann von WueCampus heruntergeladen werden.

a.) Berechnen Sie die notwendigen Eigenschaften des optischen Systems:
Brennweite, Sichtfeld.

b.) Schreiben Sie die notwendige Software in C oder C++ für die Berechnung des Marsmittelpunktes. Ein einfaches Beispielprogramm zum Einlesen von *.bmp Dateien ist ebenfalls auf WueCampus enthalten.

Folgende Punkte soll die Software bearbeiten:

1. Binärrisierung unter Verwendung eines Schwellenfilters

$a=1$, wenn Pixelwert \geq Schwelle

$a=0$, wenn Pixelwert $<$ Schwelle

(2 Pkt)

2. Schrumpfen des Bildes durch Erosionsoperator.

Definition: Erosion nennt man einen Prozess, bei dem man ein strukturierendes Element 3x3, mit einem Steuerpixel in der Mitte (SP), zeilenweise durch das Bild bewegt wird. Dabei wird folgende Funktion für alle SP die gleich 1 sind durchgeführt:

$a'=1$, wenn $z \geq m$

$a'=0$, wenn $z < m$

mit z = Anzahl der Pixel im strukturierendem Element die Wert 1 haben

und m = Erodiergrenze (frei zu wählen im Bereich >1 und <8)

(2 Pkt)

3. Marskontur bilden durch Subtraktion von ursprünglichem Bild a und erodiertem Bild a' :

$(x,y) = a - a'$

(2 Pkt)

4. Suche der Kreismitte. Verfahren siehe Skript: „ADC_Systeme“ Folie 27

(Grobe Bestimmung der Kreismitte, Optimierung durch Methode der kleinsten Quadrate)

Als Ergebnis erhält man die zwei Koordinaten des Mittelpunktes mit einer höheren Genauigkeit als die Größenordnung der Pixel.

(3 Pkt)

5. Berechnen Sie den Erdvektor.

(1 Pkt)

Hinweise zur Abgabe:

- Abgabe der Lösungen bis spätestens **Mittwoch 27.11.2013 12:00 Uhr** !
- In der Übung am 21.11.2013 ab 14:00 Uhr können Sie Fragen zur Bearbeitung stellen.
- Bei Aufgabe 2 bitte ich um eine Abgabe in elektronischer Form (*.cpp Datei) via Mail.
- Schreiben Sie bitte alle Namen und Matrikelnummern ihrer Gruppe auf.