

E-10

Simulation

30.04.2015

Pressemitteilung:

Wettbewerb zur Simulation einer Flugbahn durch die E-10-Simulation GmbH

Einleitung:

Die Agentur für das Europäische GNSS (**G**lobal **N**avigation **S**atellite **S**ystems) hat die E-10-Simulation GmbH beauftragt, die Flugbahn eines der neuen Galileo-Satelliten “Galileo-FOC FM4” zu simulieren. Der Satellit soll Mitte des Jahres 2015 ins All gebracht werden und eine stabile Umlaufbahn um die Erde einnehmen.

Wettbewerbsaufgabe:

Nach dem überragenden Erfolg der letzten Ausschreibung zur Simulation von Wolfspopulationen möchte die E-10-Simulation GmbH erneut alle interessierten Studierenden darum bitten, einen Simulationsvorschlag einzureichen.

Die wesentlichen Fragestellungen beinhalten die mathematische Modellierung der Flugkörper, die Wahl geeigneter numerischer Verfahren zur Simulation, das Programmieren der Software und die Bewertung der erhaltenen Ergebnisse. Weitere technische Details und formale Anforderungen befinden sich in dem beiliegenden Anhang.

N. Otreál
Vorstandsvorsitzender
E-10-Simulation GmbH

Technische Details der Aufgabenstellung:

Ziel des Wettbewerbs ist die numerische Simulation der ebenen Flugbahn eines Satelliten um die Erde. Es sollen hierbei die Gravitationskräfte zwischen dem Satelliten, der Erde und der Sonne beachtet werden, wobei die Gravitationskonstante $\gamma = 1$ beträgt. Alle weiteren Effekte dürfen vernachlässigt werden. In Tabelle 1 werden die zur Simulation benötigten Parameter aufgelistet.

Die nachträgliche Steuerung des Satelliten im Weltraum ist sehr kostspielig. Daher soll eine sehr präzise Vorhersage der Bahn der drei Körper für den Zeithorizont $0 \leq t \leq 100s$ erstellt werden. Jedoch sollte auch die benötigte Rechenzeit Beachtung finden, da diese Simulation nur einen kurzen Ausschnitt des real benötigten Zeithorizontes widerspiegelt und die Simulation später vielfach wiederholt werden muss.

Die Aufgabe lässt sich anhand der folgenden Teilschritte bearbeiten:

- mathematische Modellierung der Aufgabe anhand der Newton'schen Bewegungsgleichungen (Grundgleichung der Mechanik),
- Auswahl und Beschreibung geeigneter numerischer Verfahren,
- Implementation und Vergleich der numerischen Lösungsverfahren,
- Bewertung der Ergebnisse im Hinblick auf Praxistauglichkeit.

	Sonne	Erde	Satellit
Masse	100	10	1
Anfangsort	$(0, 0)$	$(20, 0)$	$(20, -2)$
Anfangsgeschwindigkeit	$(-0.02, -0.22)$	$(0, 2)$	$(2.1, 2.1)$

Tabelle 1: Parameter der beteiligten Körper

Einreichung:

Einzureichen ist ein technischer Bericht im pdf-Format und Präsentationsfolien (pdf oder Powerpoint). Bitte speichern sie die Dateien in einer ZIP-Datei mit dem Dateinamen "Projekt2_NACHNAME" und senden Sie diese bis zum 20.05.2015 um 12:00 Uhr an unseren Berater Christian Seifert (christian.seifert@tuhh.de).

Format und Umfang:

Der technische Bericht sollte aus nicht mehr als 3 DIN A4-Seiten bestehen. Er sollte mindestens enthalten:

- eine Einleitung von maximal 100 Wörtern,
- einen Abschnitt zur Modellierung der gestellten Aufgabe,

- einen Abschnitt zur theoretischen Untersuchung der genutzten numerischen Verfahren,
- einen Abschnitt zu den numerisch ermittelten Resultaten einschließlich einer Bewertung der erhaltenen Ergebnisse.

Die Präsentationsfolien sollten aus nicht mehr als 5 Folien bestehen und sind an die Galileo-Projektleitung der Agentur für das Europäische GNSS zu richten.