

4 Prüfungsleistung: Hausarbeit

4.1 Rahmenbedingungen

Die Prüfungsleistung für den MT-Kurs in diesem Semester ist eine selbstständig verfasste Hausarbeit (laut Prüfungsordnung eigentlich ein Referat mit zugehöriger Ausarbeitung).

Eine Ausarbeitung soll 10-15 Seiten umfassen. Zu jeder Ausarbeitung gehört eine kurze Präsentation, in der die Simulation und Simulationsergebnisse vorgestellt werden. Diese Präsentation findet am vierten Laborterminal statt. Die erfolgreiche Präsentation ist Bestandteil der PVL.

Notwendige Bedingung für die Abgabe der Ausarbeitung ist neben dem erfolgreich durchlaufenen Praktikum (PVL) natürlich die Anmeldung für den Kurs im Stisys.

Unten sind einige Themen zur Auswahl aufgelistet. Eigene Vorschläge sind willkommen. Um zu vermeiden, dass alle das gleiche Thema bearbeiten, kann jedes Thema nur maximal zweimal vergeben werden (es gibt etwa halb so viele Themen wie Teilnehmer). Melden Sie sich bitte per E-Mail verbindlich für ein Thema an. Ihre Fortschritte möchte ich gerne während des Praktikums im Laufe des Semesters vorgeführt bekommen. Abgabe: Sonntag vor den Klausuren in Papierform. Am ersten Klausur-Montag schau ich in mein Postfach.

Alle Ausarbeitungen sollen aus folgenden Teilen bestehen:

1. Geeigneter Titel, der die bearbeitete Fragestellung wiedergibt.
2. Beschreibung der Problemstellung mit Literatur.
3. Modellierung und damit verbundener Herleitung der mathematischen Formulierung. Gehen Sie auf Vereinfachungen bei der Modellierung ein sowie auf Auswirkungen auf das Ergebnis der Simulation.
4. Einheitenfreie Formulierung der Beziehungen und Interpretation der Art der Gleichungen (z.B. ODE soundsovielter Ordnung).
5. Beschreibung der rechnergestützten Bearbeitung der Gleichungen, Verwendung von Tools, Art der numerischen Behandlung.
6. Beschreibung der Simulation, Tool-Verwendung, Visualisierung.
7. Erkenntnisse aus der Simulation, Anwendung auf die Wirklichkeit. Einschränkung durch die Art der Modellierung. Interpretation der Ergebnisse.
8. Literatur

Wichtig: Jede Arbeit soll einen bestimmten Aspekt oder eine bestimmte Fragestellung behandeln. Die Punkte 1, 2 und 6 (Modellierung und Erkenntnisse aus der Simulation) sind auf diese Fragestellung auszurichten. Beispiel: Wie wirkt sich eine Veränderung der Knautschzone auf den frontalen Zusammenprall zweier Fahrzeuge aus? Wie wirkt sich die Isolierung eines Hauses auf die Regelung der Heizung aus?

4.2 Themenvorschläge

Spieltisch Auf einem (Spiel-)Tisch sind mehrere Objekte, beispielsweise runde Scheiben, rechteckige Dokumente o.ä. die alle in Bewegung sein können. Beim Zusammenprall werden Drehbewegungen und Geschwindigkeiten entsprechend der physikalischen Gesetze weitergegeben.

Crash Auf der Ebene sind zwei Fahrzeuge von der Seitenansicht zu modellieren, die frontal miteinander kollidieren.

Landeanflug Beim Anflug auf einen Flughafen müssen Flugzeuge einen bestimmten Abstand halten, andere Flugzeuge wollen starten.

Potentialfeldmethode Autonome Fahrzeuge (Flurförderfahrzeuge, Gabelstapler) planen ihre Bahn durch die Potentialfeldmethode.

Autodämpfer Im 2-Dimensionalen ist die Federung eines Fahrzeugs zu modellieren (Seitenansicht).

Raumschiff Eine Raumfähre soll auf einem Planeten landen. Die Regelung soll eine möglichst weiche Landung ermöglichen. Möglicherweise ist die Masse des Planeten a priori nicht bekannt.

Satelliten Zwei Satelliten in der Erdumlaufbahn sollen möglichst sanft andocken.

Glas Wasser Ein zylindrisches Glas mit einer Flüssigkeit (z.B. Wasser) einer bestimmten Temperatur wird in eine andere Flüssigkeit einer anderen Temperatur bis zur Hälfte eingetaucht. Von Interesse ist die Temperaturverteilung im Glas.

Unternehmen Die Parameter eines Unternehmens ändern sich abhängig von Nachfrage, Beschaffbarkeit von Waren, Lagerkapazität, Zinsen.

Energieversorgung Die Energieversorgung einer Stadt muss rund um die Uhr gewährleistet sein. Der Bedarf an Energie schwankt Tageszeit- und Wochentag-abhängig.

Delle im Lack Stabile Lacke halten Schläge aus. Ist der Schlag von einem zu spitzen Objekt, kommt dennoch eine Delle in den Lack.

Meteorit Der Einschlag eines Meteoriten auf der Erde bewirkt eine Impulsänderung. Dies kann zu veränderter Tag- und Nachtlänge führen oder die Jahreszeiten verändern.

Filter Zur besseren Tonqualität versucht man Rauschen zu unterdrücken. Nur ist leider das Rauschen nicht immer gleich.

Geostationärer Satellit Ein geostationärer Satellit ist durch ein Seil mit der Erde verbunden (siehe den Science Fiction „Limit“ von Frank Schätzing). Auf dem Seil bewegen sich Transport-Laufkatzen rauf und runter. Kann das funktionieren?

Tik-Tak 5 Kugeln an Seilen hintereinander aufgehängt ergeben ein lustiges Tik-Tak-Spiel. Durch Anschubsen der Kugeln können verschiedene Tik-Tak-Muster erzeugt werden.

Heizungsregelung Die Heizungsregelung in einem Haus soll energiesparend heizen. Dazu sind Außen- und Innentemperaturen, Isolation des Hauses und Tageszeit-abhängiger Temperaturbedarf einzubeziehen.

Populationsmodell In einem selbstgebauten Terrarium sollen Tiere und Pflanzen eingesetzt werden, so dass sich alle Populationen möglichst die Waage halten.

Gewehrkugeln Bei Feierlichkeiten oder einer siegreichen Revolution werden Gewehrschüsse in die Luft abgegeben. Kann man von einer herabfallenden Gewehrkugel erschossen werden?

<http://www.wdr.de/tv/kopfball/sendungsbeitraege/2010/0207/gewehrkugel.jsp>

Rennwagen Zwei Rennwagen kollidieren seitlich. Die Situation ist 2-dimensional von oben gesehen zu modellieren und entsprechende Fragestellungen zu behandeln.

U-Bahn Die U-Bahnen in einer Großstadt wie Hamburg müssen einen genauen Zeitplan einhalten, damit alles klappt. Jede Unregelmäßigkeit führt zu Verspätungen.

Stau Auf einer mehrspurigen Autobahn ist ziemlich viel Verkehr. Abhängig vom Zustrom von Verkehr einer Auffahrt bilden sich Staus.

Kreuzung Der Verkehr an mehreren Kreuzungen hintereinander soll durch Ampelschaltungen möglichst flüssig geregelt werden.

Laufkatze An dem horizontalen Ausleger eines Krans befindet sich eine Laufkatze. Wird eine Last am Seil horizontal bewegt, so schwingt die Last hin und her, wenn die Laufkatze am Ziel stehenbleibt. Es ist eine Regelung zu entwickeln, die das Schwingen möglichst verhindert.

Aufzugssteuerung Wenn man den Aufzügen bei uns im Haus die Zeiten der Vorlesungen und der Mittagspause mitteilen würde, wäre die Wartezeit erheblich kürzer!

Musikinstrument Ein Musikinstrument besteht aus einer schwingenden Saite und einem Resonanzkörper. Wie hängt der Klang von den Eigenschaften von Saite und Resonanzkörper ab?

Anregungen für eigene Themen finden Sie möglicherweise hier:

<https://what-if.xkcd.com/>