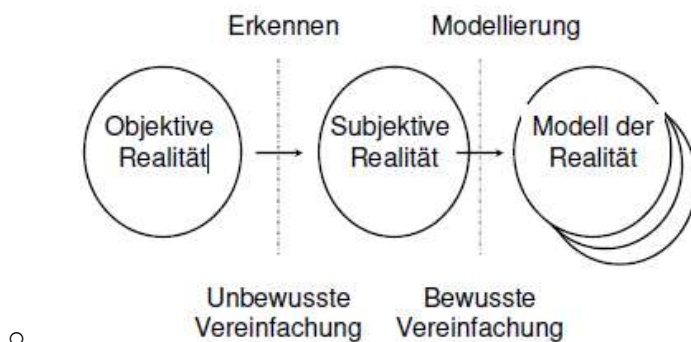


Fragenkatalog Simulationstechnik-Klausur WS 10/11

1.Theorie (30Pkt)

- 1. Nennen sie 3 Anwendungsbeispiele für Simulationen
 - Wettervorhersage
 - Materialwissenschaften (z.B. Fullerene – Buckyball (C60))
 - Biologie (z.B. Proteinentfaltung)
 - Maschinenbau (z.B. Crashtest)
- 2. Was sind die zwei Säulen der Forschung neben der Simulation
 - Theorie
 - Experiment
- 3. Nennen Sie Nutzen (mind. 6) von Simulationen
 - Ökonomisch
 - Sicherer für Personen & Umwelt
 - Schneller
 - Einfacher
 - Kontrollierbarer
 - Weniger fehleranfällig
 - Aussagekräftiger
- 4. Nennen Sie vier Software-Tools(Programme) zur Simulation
 - Matlab
 - GNU Octave
 - Scilab
 - SageMath
- 5. Nennen sie die drei Ziele von Simulation
 - Verstehen von Prozessen -> Analyse
 - Steuerung von Prozessen -> Optimierung
 - Vorhersage von Prozessen -> Design
- 6. Definieren sie kurz den Begriff Modellierung
 - Kunstvolle Vereinfachung der Realität durch Abstrahierung



- 7. Nennen sie mind. Vier NICHT-Probleme der Modellierung
 - Glaube NICHT, das Modell sei die Realität.
 - Extrapoliere NICHT über die Grenzen des Modells hinaus.
 - Verzerre NICHT die Realität, um das Modell anzupassen.
 - Halt NICHT an einem verworfenen Modell fest.
 - Verliebe dich NICHT in dein Modell.

- 8. Nennen sie zwei der drei Anwendungskriterien numerischer Verfahren
 - Konvergenz
 - Konsistenz
 - Stabilität

- 9. Nennen sie das Grundprinzip (Marc Kac) zur Lösung von DGLs.

Worauf ist insb. bei partiellen DGLs zu achten?

 - *Marc Kac: "Be wise, discretize!" – "Sei schlau – Löse in kleinen Portionen!"*
 - Algorithmus: Annäherung der kontinuierlichen Koordinate x durch eine diskrete Menge ausgewählter Punkte (Elemente).
 - Diskrete Zeit \rightarrow diskreten Punkten
 - Partielle DGL – auf Grenzwerte achten

- 10. In Modellgleichungen treten häufig Integrale auf.

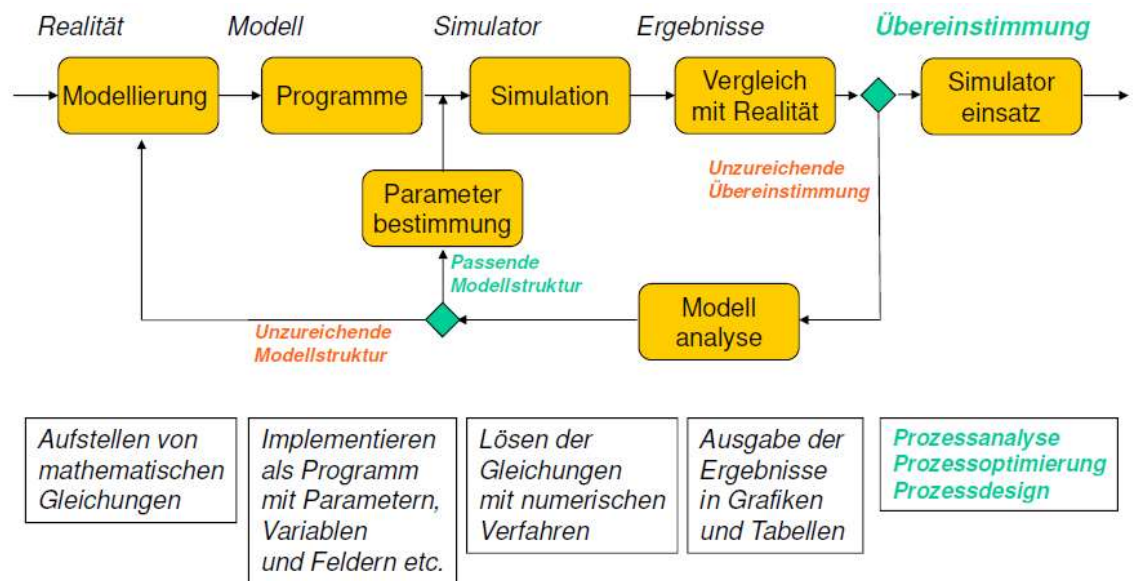
Nennen sie zwei Anwendungsgebiete, in denen Integrale vorkommen und nennen sie jeweils eine dazugehörige Gleichung.

 - Anwendungen
 - Phänomene in technischen Prozessen
 - Bsp. Kristallisation \rightarrow Populationsbilanz mit Bruchtermen [normale Bilanzgl.]
 - Transformationen
 - Häufig für Transformationsalgorithmus
 - Bsp. Fourier - & Laplace – Transformation [$L = F(s) = \int_0^\infty f(t) \cdot e^{-st} dt$]
 - Optimierungsverfahren
 - Anpassung von Experimental- & Simulationswerten an Kurven
 - Bsp. Data-Fitting, Parametervalidierung

- 11. Nennen sie drei Beispiele bei denen eine grafische Prozessanalyse durchgeführt werden könnte. Skizzieren Sie die Kurvenverläufe.
 - Entwicklung von Hefezellen mit Sterben
 - Geschwindigkeitsregulierung (Abweichung durch Untergründe, ...)
 - Füllstand eines Chemiereaktors

- 12. Zeichnen sie das Schaubild –Schrittfolge für ‚Simulanten‘.

Erklären sie kurz die einzelnen Schritte (10 P.)



- 13. Nennen sie zwei Gleichungstypen mit jeweils einem Gleichungsbeispiel und jeweils einem Löser in Matlab (z.b. fzero, ode45....)

Zusammenfassung: Gleichungen und Algorithmen

Problemstellung	Gleichungstyp	Gleichungsbeispiel	Beispiel für einen Löser
Stationärer Zustand Anfangsbedingung Randbedingung	Algebraisch	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$	eig
Zeitliche oder örtliche Dynamik	Gewöhnliche DGL (ODE)	$\frac{dh}{dt} = \frac{1}{A} (F_{in} - F_{out} - F_{Not})$	ode45
Zeitliche und örtliche Dynamik	Partielle DGL (PDE)	$\frac{\partial T}{\partial t} = \beta \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$	pdepe
Optimierung Transformierung	Integral	$F(s) = \int_0^{\infty} f(t) \cdot e^{-st} dt$	quad

- 14. Nennen sie zwei Lösungsalgorithmen die von ODE-Lösern verwendet werden.
 - Explizites Euler-Schema
 - Implizites Euler-Schema
 - Runge-Kutta-Methode

2. Matlab-Fragen (20Pkt)

- 1. Was bedeutet Matlab?
 - MatLab - Matrix Laboratory - Matrixlabor
 - Programmierumgebung (Interpreter) – spezialisiert auf math. Probleme
- 2. Warum beendet man ein Matlab-Programm mit *end*?
 - Übersichtlichkeit (aber keine Pflicht)
 - Bei Funktionen als Endzeichen, damit das Programm weiß, wann es sich beenden soll oder in die nächst höhere Ebene zurückgehen soll.
- 3. Was ist der Unterschied zwischen einer Eingabe im Command-Window und im Editor?
 - Command-Window – direkte Befehlsausführung, einzeln
 - Editor – Einfügen in ein Script, welches komplett ausgeführt wird
- 4. Wozu dient das Zeichen *%* ?
 - Kommentar setzen
- 5. Wozu benutzt man den Befehl *getframe*?
 - Zum Aufzeichnen der Entwicklung eines Graphen (Snapshot des momentanen Graphen) ???
- 6. Wie greifen Sie auf das Element einer Matrix A zu, das sich in der 4. Spalte und 2. Zeile befindet?
 - A(4,2)
- 7. Die Funktion $27,85 \cdot a + 13$ soll immer wieder neu berechnet werden, wenn a in 0,5er Schritten von 4 bis 8 läuft.

Schreiben sie die (wenigstens 3) nötigen Zeilen auf.

 - for a=4:0.5:8
 - b= 27.85*a+13;
 - end
- 8. Nennen sie mind. 4 der ODE-Löser in Matlab
 - Ode
 - Ode23
 - Ode45
 - Ode113
- 9. Vier Differentialgleichungen mit drei Variablen sollen mit Matlab berechnet werden. Wie häufig muss der Löser dazu aufgerufen werden?
 - Einmal (solange alle DGL in derselben ODE-Funktion stehen)

- 10. Die Parameter a=?, b=?, c=? sollen kompakt an einen Löser übergeben werden. Schreiben sie die drei Variablen als Struktur.

Wie würden Sie die Struktur an einen Löser übergeben?

- P.a=a;
- P.b=b;
- P.c=c;
- [t,D]=ode(@ode???, t_span, D0, ops, P, andere Variablen)