

Algorithmen und Programmierung

Doz.Dr.rer.nat.habil. Werner Vogt

Technische Universität Ilmenau
FG Numerische Mathematik und Informationsverarbeitung
werner.vogt@tu-ilmenau.de

Vorlesung in den Studiengängen der Fakultät Maschinenbau
Wintersemester 2010/2011

Inhalt der Vorlesung

1 Algorithmen und Programmiersprachen

- Algorithmusbegriff und Algorithmentheorie
- Syntaxdiagramme und EBNF
- Programmierparadigmen und -sprachen

2 Strukturierte Programmierung

- Datentypen, IEEE-Standards
- Sprachelemente, Programmaufbau
- Kontrollstrukturen

3 Prozedurale Programmierung

- Funktionskonzept, Funktionsparameter
- Funktionsaufruf, Function handles, Nested functions
- Höhere transzendente Funktionen

Inhalt der Vorlesung

1 Algorithmen und Programmiersprachen

- Algorithmusbegriff und Algorithmentheorie
- Syntaxdiagramme und EBNF
- Programmierparadigmen und -sprachen

2 Strukturierte Programmierung

- Datentypen, IEEE-Standards
- Sprachelemente, Programmaufbau
- Kontrollstrukturen

3 Prozedurale Programmierung

- Funktionskonzept, Funktionsparameter
- Funktionsaufruf, Function handles, Nested functions
- Höhere transzendente Funktionen

Inhalt der Vorlesung

1 Algorithmen und Programmiersprachen

- Algorithmusbegriff und Algorithmentheorie
- Syntaxdiagramme und EBNF
- Programmierparadigmen und -sprachen

2 Strukturierte Programmierung

- Datentypen, IEEE-Standards
- Sprachelemente, Programmaufbau
- Kontrollstrukturen

3 Prozedurale Programmierung

- Funktionskonzept, Funktionsparameter
- Funktionsaufruf, Function handles, Nested functions
- Höhere transzendente Funktionen

Inhalt der Vorlesung

4 Grundlegende Datenstrukturen

- Algorithmen auf eindimensionalen Feldern
- Algorithmen auf Zeichenketten
- Anwendung zur 2D-Grafik

5 Algorithmen auf mehrdimensionalen Feldern

- Mehrdimensionale Felder, Teilfelder
- Operationen auf Matrizen
- Großdimensionale Probleme
- Anwendung zur 3D-Grafik

6 Rekursive Algorithmen

- Rekursionsprinzip, rekursive Funktionen
- Terminierteit, Komplexität von Algorithmen
- Rekursive Algorithmen im wissenschaftlichen Rechnen

Inhalt der Vorlesung

4 Grundlegende Datenstrukturen

- Algorithmen auf eindimensionalen Feldern
- Algorithmen auf Zeichenketten
- Anwendung zur 2D-Grafik

5 Algorithmen auf mehrdimensionalen Feldern

- Mehrdimensionale Felder, Teilfelder
- Operationen auf Matrizen
- Großdimensionale Probleme
- Anwendung zur 3D-Grafik

6 Rekursive Algorithmen

- Rekursionsprinzip, rekursive Funktionen
- Terminierte, Komplexität von Algorithmen
- Rekursive Algorithmen im wissenschaftlichen Rechnen

Inhalt der Vorlesung

4 Grundlegende Datenstrukturen

- Algorithmen auf eindimensionalen Feldern
- Algorithmen auf Zeichenketten
- Anwendung zur 2D-Grafik

5 Algorithmen auf mehrdimensionalen Feldern

- Mehrdimensionale Felder, Teilfelder
- Operationen auf Matrizen
- Großdimensionale Probleme
- Anwendung zur 3D-Grafik

6 Rekursive Algorithmen

- Rekursionsprinzip, rekursive Funktionen
- Terminierte, Komplexität von Algorithmen
- Rekursive Algorithmen im wissenschaftlichen Rechnen

Inhalt der Vorlesung

7 Algorithmen auf symbolischen Ausdrücken – Computeralgebra

- Computeralgebra-Systeme
- Symbolisches und numerisches Rechnen
- Programmieren in CA-Systemen
- Anwendung im wissenschaftlichen Rechnen

8 Algorithmen auf Strukturen und Dateien

- Strukturen in Datenverarbeitung und Mathematik
- Grundaufgaben der Dateiarbeit
- Textdateien und Binärdateien

9 Elemente objektorientierter Programmierung

- Überladen von Funktionen und Operatoren
- Klassen und Methoden, Ableitung und Vererbung
- Abstrakte Datentypen im wissenschaftlichen Rechnen

Inhalt der Vorlesung

7 Algorithmen auf symbolischen Ausdrücken – Computeralgebra

- Computeralgebra-Systeme
- Symbolisches und numerisches Rechnen
- Programmieren in CA-Systemen
- Anwendung im wissenschaftlichen Rechnen

8 Algorithmen auf Strukturen und Dateien

- Strukturen in Datenverarbeitung und Mathematik
- Grundaufgaben der Dateiarbeit
- Textdateien und Binärdateien

9 Elemente objektorientierter Programmierung

- Überladen von Funktionen und Operatoren
- Klassen und Methoden, Ableitung und Vererbung
- Abstrakte Datentypen im wissenschaftlichen Rechnen

Inhalt der Vorlesung

- 7 **Algorithmen auf symbolischen Ausdrücken – Computeralgebra**
 - Computeralgebra-Systeme
 - Symbolisches und numerisches Rechnen
 - Programmieren in CA-Systemen
 - Anwendung im wissenschaftlichen Rechnen
- 8 **Algorithmen auf Strukturen und Dateien**
 - Strukturen in Datenverarbeitung und Mathematik
 - Grundaufgaben der Dateiarbeit
 - Textdateien und Binärdateien
- 9 **Elemente objektorientierter Programmierung**
 - Überladen von Funktionen und Operatoren
 - Klassen und Methoden, Ableitung und Vererbung
 - Abstrakte Datentypen im wissenschaftlichen Rechnen

Weitere Materialien zur Vorlesung

Meine aktuelle Homepage:

www.tu-ilmenau.de/num/team/werner-vogt

oder einfach suchen über:

GOOGLE: Werner Vogt Ilmenau

Literaturempfehlung (Auswahl)

- 1 Allgemeine Grundlagen
- 2 Algorithmen
- 3 Programmieren in MATLAB
- 4 Programmieren in MAPLE
- 5 Numerische Verfahren und Wiss. Rechnen

Allgemeine Grundlagen



Rechenberg, P.; Pomberger, G. (Hrsg.):
Informatik-Handbuch.

4. erw. Auflage, 1251 Seiten. Hanser Verlag 2006.



Gumm, H.-P.; Sommer, M.:
Einführung in die Informatik.

8. Aufl., Oldenbourg-Verlag, München 2008.



Levi, P.; Rembold, U.:

Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und
Ingenieure.

4. Aufl., Hanser Verlag, München 2003.

Algorithmen



Saake, G.; Sattler, K.-U.:

Algorithmen und Datenstrukturen.

4. Aufl., dpunkt Verlag, Heidelberg 2010.



Sedgewick, R.:

Algorithmen in C.

Pearson Studium, München 2005.



Heun, V.:

Grundlegende Algorithmen. Einführung in den Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen.

2. Aufl., Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2003.

Programmieren in MATLAB



Überhuber, C.; Katzenbeisser, S.; Praetorius, D.:
MATLAB 7 – Eine Einführung.
Springer-Verlag, Wien 2005.



Stein, U.:
Einstieg in das Programmieren mit MATLAB.
2. Aufl., Carl Hanser Verlag, München 2008



Biran, A.; Breiner, M.:
MATLAB 5 für Ingenieure.
3. erw. Auflage, Addison-Wesley, München 1999.



Schweizer, W.:
MATLAB kompakt.
4. aktualisierte Aufl., Oldenbourg Verlag, München 2009

Programmieren in MAPLE



Heck, A.:

Introduction to Maple.

3rd Edition. Springer-Verlag, New York 2003.



Walz, A.:

Maple 7 : Rechnen und Programmieren.

2. vollst. überarb. Aufl., Oldenbourg Verlag, München 2002.



Krawietz, A.:

Maple V für das Ingenieurstudium.

Springer-Verlag, Berlin 1997.



Koepf, W.:

Computeralgebra – Eine algorithmisch orientierte Einführung.

Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg 2006.

Numerische Verfahren und Wissenschaftliches Rechnen



Hoffmann, A.; Marx, B.; Vogt, W.:
Mathematik für Ingenieure. Band 1.
857 Seiten, Pearson Studium, München 2005.



Hoffmann, A.; Marx, B.; Vogt, W.:
Mathematik für Ingenieure. Band 2.
828 Seiten, Pearson Studium, München 2006.



Hanke-Bourgeois, M.:
Grundlagen der Numer. Mathematik und des Wiss. Rechnens.
2. Aufl., B.G. Teubner-Verlag, Stuttgart 2006.



Gander, Walter; Hrebicek, Jiri:
Solving Problems in Scientific Computing ...
4. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2004.