

Applikationssoftware und Programmierung

Ass.-Prof.Dipl.-Ing.Dr. Winfried Kernbichler ¹
Institut für Theoretische Physik
Technische Universität Graz
Petersgasse 16, A-8010 Graz, Austria

14. Februar 2003

¹Tel.: +43(316)873-8192; Fax.: +43(316)873-8678; e-mail: kernbichler@itp.tu-graz.ac.at

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einführung | 6 |
| 1.1 | Allgemeines | 6 |
| 1.2 | Organisation der Lehrveranstaltung | 8 |
| 1.2.1 | Ziel | 8 |
| 1.2.2 | Anmeldung | 8 |
| 1.2.3 | Übung | 9 |
| 1.2.4 | Beginn | 9 |
| 1.2.5 | Unterlagen und Dokumentation | 10 |
| 1.2.6 | Prüfungen | 10 |
| 1.2.7 | Sprache | 11 |
| 1.3 | Computerzugang für Studierende | 11 |
| 1.3.1 | Computerzugang an der TU Graz | 12 |
| 1.3.1.1 | Subzentren | 12 |
| 1.3.2 | Computer für Studierende im Bereich Physik | 13 |
| 1.3.3 | Externer Zugang über ISDN, Modem, Virtual Campus oder Te- lekabel | 13 |
| 1.4 | Kommunikation | 14 |
| 1.5 | Dokumente | 14 |
| 1.6 | Programmpakete | 15 |
| 2 | Arrays | 17 |
| 2.1 | Konzept | 17 |
| 2.2 | Eigenschaften von Arrays | 18 |
| 2.3 | Hilfe für Arrays | 19 |
| 2.4 | Erzeugung von Matrizen | 20 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.4.1 | Explizite Eingabe | 20 |
| 2.4.2 | Doppelpunkt Notation | 20 |
| 2.4.3 | Interne Befehle zur Erzeugen von Matrizen | 21 |
| 2.4.4 | Lesen und Schreiben von Daten | 23 |
| 2.5 | Veränderung und Auswertung von Matrizen | 23 |
| 2.6 | Zugriff auf Teile von Matrizen, Indizierung | 28 |
| 2.6.1 | Logische Indizierung | 31 |
| 2.7 | Zusammenfügen von Matrizen | 33 |
| 2.8 | Initialisieren, Löschen und Erweitern | 33 |
| 2.9 | Umformen von Matrizen | 33 |
| 3 | Operatoren | 35 |
| 3.1 | Arithmetische Operatoren | 35 |
| 3.1.1 | Arithmetische Operatoren für Skalare | 35 |
| 3.1.2 | Arithmetische Operatoren für Arrays | 36 |
| 3.2 | Vergleichsoperatoren | 38 |
| 3.3 | Logische Operatoren | 38 |
| 4 | Operatoren für Matrizen - Lineare Algebra | 41 |
| 4.1 | Transponieren einer Matrix | 42 |
| 4.2 | Addition und Subtraktion von Matrizen | 43 |
| 4.3 | Skalar Multiplikation | 43 |
| 4.4 | Matrix Multiplikation | 43 |
| 4.5 | Inneres Produkt zweier Vektoren | 45 |
| 4.6 | Spezielle Matrizen | 45 |
| 4.7 | Matrix Division - Lineare Gleichungssysteme | 46 |
| 5 | Steuerkonstrukte | 49 |
| 5.1 | Sequenz | 49 |
| 5.2 | Auswahl | 49 |
| 5.2.1 | IF-Block | 50 |
| 5.2.2 | Auswahanweisung | 52 |
| 5.3 | Wiederholung | 54 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.3.1 | Zählschleife | 55 |
| 5.3.2 | Die bedingte Schleife | 56 |
| 6 | Programmeinheiten | 58 |
| 6.1 | FUNCTION-Unterprogramme | 59 |
| 6.1.1 | Deklaration | 59 |
| 6.1.2 | Resultat einer Funktion | 60 |
| 6.1.3 | Aufruf einer Funktion | 60 |
| 6.1.4 | Überprüfung von Eingabeparametern | 61 |
| 6.1.5 | Fehler und Warnungen | 61 |
| 6.1.6 | Optionale Parameter und Rückgabewerte | 62 |
| 6.1.7 | Inline-Funktionen | 63 |
| 6.1.8 | Unterprogramme als Parameter | 63 |
| 6.1.9 | Globale Variablen | 65 |
| 7 | Polynome | 67 |
| 7.1 | Grundlagen | 67 |
| 7.2 | Nullstellen und charakteristische Polynome | 68 |
| 7.3 | Addition von Polynomen | 69 |
| 7.4 | Differentiation und Integration von Polynomen | 70 |
| 7.5 | Konvolution und Dekonvolution von Polynomen | 71 |
| 7.6 | Fitten mit Polynomen | 71 |
| 8 | Zeichenketten | 73 |
| 8.1 | Grundlagen | 73 |
| 9 | Graphische Ausgabe | 75 |
| 9.1 | Grundlagen | 75 |
| 9.2 | Beispiele | 75 |
| 9.2.1 | Zweidimensionale Plots | 75 |
| 9.2.1.1 | Fplot | 77 |
| 9.2.1.2 | Plot | 78 |
| 9.2.1.3 | Ezplot | 79 |
| 9.2.1.4 | Comet | 80 |

| | | |
|----------|------------------------|-----|
| 9.2.1.5 | Semilogx | 81 |
| 9.2.1.6 | Semilogy | 82 |
| 9.2.1.7 | Loglog | 83 |
| 9.2.1.8 | Plotyy | 84 |
| 9.2.1.9 | Polardiagramm | 85 |
| 9.2.1.10 | Histogramm | 86 |
| 9.2.1.11 | Bar | 87 |
| 9.2.1.12 | Barh | 88 |
| 9.2.1.13 | Pie | 89 |
| 9.2.1.14 | Stem | 91 |
| 9.2.1.15 | Stairs | 92 |
| 9.2.1.16 | Errorbar | 93 |
| 9.2.1.17 | Compass | 94 |
| 9.2.1.18 | Feather | 95 |
| 9.2.1.19 | scatter | 96 |
| 9.2.1.20 | Pseudocolor | 97 |
| 9.2.1.21 | Area | 98 |
| 9.2.1.22 | Fill | 99 |
| 9.2.1.23 | Contour | 100 |
| 9.2.1.24 | Contourf | 101 |
| 9.2.1.25 | Quiver | 102 |
| 9.2.1.26 | Plotmatrix | 103 |
| 9.2.2 | Dreidimensionale Plots | 103 |
| 9.2.2.1 | Plot3 | 104 |
| 9.2.2.2 | Ezplot3 | 105 |
| 9.2.2.3 | Comet3 | 106 |
| 9.2.2.4 | Fill3 | 107 |
| 9.2.2.5 | Bar3 | 108 |
| 9.2.2.6 | Bar3h | 109 |
| 9.2.2.7 | Pie3 | 110 |
| 9.2.2.8 | Contour3 | 112 |
| 9.2.2.9 | Mesh | 113 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 9.2.2.10 | Ezmesh | 114 |
| 9.2.2.11 | Meshc | 115 |
| 9.2.2.12 | Meshz | 116 |
| 9.2.2.13 | Trimesh | 117 |
| 9.2.2.14 | Surf | 118 |
| 9.2.2.15 | Ezsurf | 119 |
| 9.2.2.16 | Surfc | 120 |
| 9.2.2.17 | Ezsurfc | 121 |
| 9.2.2.18 | Surfl | 122 |
| 9.2.2.19 | Trisurf | 123 |
| 9.2.2.20 | Waterfall | 124 |
| 9.2.2.21 | Quiver3 | 125 |
| 9.2.2.22 | Slice | 126 |
| 9.2.2.23 | Stem3 | 127 |
| 9.2.2.24 | Kugel | 128 |
| 9.2.2.25 | Zylinder | 129 |
| 9.2.2.26 | Scatter3 | 130 |
| 9.2.2.27 | Ribbon | 131 |
| 10 | Übungsbeispiele | 132 |
| 10.1 | Funktionen, Input, Output | 133 |
| 10.1.1 | Eine Formel | 133 |
| 10.1.2 | Mathematische Identitäten | 133 |
| 10.2 | Felder | 135 |
| 11 | Voraussetzungen zum positiven Abschluss der Lehrveranstaltung Applikationssoftware und Programmierung | 138 |
| 11.1 | Notwendige Grundlagen von Matlab | 138 |
| 12 | Literatur | 141 |