

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Einführende Beispiele mit ACSL	7
2.1	Nichtlineares Pendel	7
2.2	Elektrischer Schwingkreis	19
2.3	Reaktionskinetik	30
2.4	Einmassen-Schwinger	35
2.5	Populationsdynamik	45
2.6	Beschleunigungsvorgang	60
2.7	Regelstrecke	70
2.8	Radioaktiver Zerfall	77
3	Sprachdefinition	89
3.1	Struktur eines ACSL-Modells	89
3.2	Modellbeschreibungssprache	94
3.2.1	Schlüsselwörter für Strukturen	94
3.2.2	Parameterdefinition, Initialisierung, Steuerung	95
3.2.3	Integrations-Operatoren	96
3.2.4	Übertragungsfunktionen	99
3.2.5	Signalgeneratoren	100
3.2.6	Kennlinien	101
3.2.7	Schaltoperatoren	106
3.2.8	Generatoren für Zufallszahlen	107
3.2.9	Sonstige Operatoren	108
3.2.10	Operatoren für Runtime-Befehle	109

3.2.11	FORTRAN-Operatoren	109
3.3	Erzeugung des Simulationsprogramms	110
3.4	Befehle des Runtime-Interpreters	114
3.4.1	Systemparameter	115
3.4.2	PREPARE [PRE]	118
3.4.3	OUTPUT [O]	119
3.4.4	START [ST]	120
3.4.5	CONTINUE [CO]	122
3.4.6	PRINT [PRI]	123
3.4.7	SET [S]	123
3.4.8	DISPLAY [D]	124
3.4.9	PLOT [PL]	125
3.4.10	RANGE [RA]	129
3.4.11	PROCEDURE [PRO]	129
3.4.12	REINIT [RE]	130
3.4.13	ACTION [AC]	131
3.4.14	SAVE [SA]	132
3.4.15	RESTORE [RE]	132
3.4.16	SYSTEM [SY]	133
3.4.17	QUIT [Q], EXIT [EX]	133
3.4.18	HELP [H]	133
3.4.19	MATLAB [MA]	133
3.4.20	MERROR [ME], XERROR [XE]	134
3.4.21	DATA [DA]	134
3.4.22	ANALYZE [AN]	134

4	Numerische Verfahren	135
4.1	Differentialgleichungen als dynamische Modelle	135
4.2	Numerische Algorithmen für Differentialgleichungen	140
4.2.1	Einschrittverfahren	141
4.2.2	Mehrschrittverfahren	152
4.2.3	Integrationsverfahren für steife Systeme	159
4.2.4	Verfahren für implizite Modelle	168
4.3	Integrationsverfahren in ACSL	170
4.4	Vergleich: Integrationsverfahren in ACSL	180
4.5	Numerische Berechnung der Jakobimatrix	193
4.6	Numerische Lösung von nichtlinearen Gleichungen	197
4.7	Linearisierung in ACSL	200
4.8	Anwendung: Lithium-Cluster Dynamik	204
4.9	Anwendung: Schaltverstärker	211
5	Diskrete Modellteile - Ereignisse	219
5.1	Zeitereignisse	220
5.2	Diskreter Regler	226
5.3	Zustandsbedingte Unstetigkeiten-Zustandsereignisse	235
5.4	Fadenpendel mit Anschlag	240
6	Modellbildung mit Macros	249
6.1	Einfache Macros	250
6.2	Macros mit Namens erzeugung	252
6.3	Hyperlogistisches Wachstum	254
6.4	Macros mit variabler Struktur	260

6.5	Übertragungsfunktion TRAN	261
6.6	Macros für Vektor- und Matrizenmanipulation	266
6.7	Modellbildung linearer Systeme mit Macros	270
6.8	Entwurf von Macros	277
6.9	Macro-Library	278
6.10	Teilmodelle	280
7	Frequenzbereichsanalyse in ACSL	283
7.1	Eingangs/Ausgangsdarstellung und Linearisierung	283
7.2	Frequenzbereichsanalyse in ACSL	285
7.3	Serienschwingkreis	289
7.4	Geregeltes Doppelpendel	296
8	Modellvalidierung und Fehlersuche	305
8.1	Beginn einer Simulationsstudie	305
8.2	Fehlermeldungen	308
8.2.1	Fehlermeldungen des ACSL-Translators	308
8.2.2	Fehlermeldungen des FORTRAN-Compilers	311
8.2.3	Fehlermeldungen des Linkers	312
8.2.4	Fehlermeldungen des Runtime-Interpreters	312
8.3	Erzeugen und Lesen einer Debug-Liste	313
8.4	ACSL-Common-Blöcke	322
9	Fortgeschrittene Anwendungen	323
9.1	Parametervariation	323
9.2	Modellvergleich	332
9.3	Modelle mit verteilten Parametern	341

9.4	Modelle mit Singularitäten	351
9.5	Komplexe Kennlinienverarbeitung	361
9.6	Monte-Carlo-Simulation	377
10	Optimierung in ACSL	381
10.1	Direkte Optimierung im ACSL-Modell	382
10.2	Erweiterung des ACSL-Hauptprogramms	388
10.3	Optimierungsumgebungen für ACSL	391
	Literatur	397