

INHALTSVERZEICHNIS

1. System und Modell	1
1.1 Systeme	1
1.1.1 Beispiele	1
1.1.2 Klassifizierung der Systeme	2
1.1.3 Transactionorientierte und ereig- nisorientierte Systeme.	2
1.2 Modelle	3
1.2.1 Systeme mit gleicher Struktur	4
1.2.2 Modelltypen	6
1.3 Simulationssprachen	7
1.3.1 Aufbau des Modells.	7
1.3.2 Modellformulation und Anwendungsbereich	8
1.4 Das Fortran-Programmpaket GPSS-F.	9
1.4.1 Modellaufbau und Anwendungsbereich für GPSS-F.	9
1.4.2 Die typischen Systemelemente und Systemfunktionen.	10
1.4.3 Anwendungsbeispiele	11
1.5 Entwicklung von Modellen.	12
1.5.1 Systemanalyse	12
1.5.2 Entwicklung des Modells	14
1.5.3 Bestätigung des Modells	15
1.5.4 Durchführung der Simulations- versuche.	16
1.5.5 Ergebnisanalyse	17
1.6 Die Ablaufkontrolle für die Simulation zeitdiskreter Systeme	17
1.6.1 Das Modell Bankschalter	18
1.6.2 Der zeitliche Ablauf.	21
1.6.3 Die wartenden Transactions.	23
1.6.4 Die bedingte Aktivierung.	25
2. Aufbau von GPSS-F	29
2.1 Die Ereignissteuerung	29
2.1.1 Die Ereignisliste	29
2.1.2 EVENT	30
2.2 Transactions.	33
2.2.1 Datenbereiche für Transactions.	33
2.2.2 Transaction-Zustände.	34
2.3 Transactionsteuerung.	37
2.3.1 Die Aktivierungsliste	38

2.3.2 ACTIV1.	.38
2.3.3 ACTIV2.	.41
2.4 Unterprogramme zur Erzeugung und Vernichtung von Transactions.	.45
2.4.1 GENERA.	.45
2.4.2 TERMIN.	.47
2.5 Unterprogramme zur Steuerung von Transactions.	.49
2.5.1 ADVANC.	.49
2.5.2 BUFFER.	.50
2.5.3 UNLOCK.	.51
2.6 Der GPSS-F Rahmen	.52
2.6.1 Der Rahmen.	.52
2.6.2 INIT1	.55
2.6.3 INIT2	.56
2.6.4 INIT3	.57
2.6.5 RESET	.59
3. Stationen und Policies.	.61
3.1 Policies.	.61
3.1.1 Policies zur Bearbeitung von Warteschlangen.	.62
3.1.2 FIFO (First In, First Out).	.62
3.1.3 LIFO (Last In, First Out)	.62
3.1.4 SJF (Shortest Job First).	.63
3.1.5 Round Robin	.63
3.1.6 LFB (Limited Feedback).	.64
3.2 Dynamische Prioritätenvergabe	.64
3.2.1 Klassifizierung der Policies mit dynamischer Prioritätenvergabe.	.65
3.2.2 UTL (Upper Time Limit).	.66
3.2.3 UTLP (Upper Time Limit with Priorities)	.66
3.2.4 WTLP (Waiting Time Limit with Priorities)	.66
3.3 Policies in GPSS-F.	.68
3.3.1 POLICY.	.68
3.3.2 PFIFO	.70
3.3.3 FIFO.	.72
3.3.4 Dynamische Prioritätenvergabe durch das Unterprogramm DYNVAL.	.73
3.4 Der State-Vektor.	.74
3.5 Der OK-Mechanismus.	.75
4. Facilities.	.76

4.1 Belegung, Bearbeitung und Freigabe.	.77
4.1.1 SEIZE	.77
4.1.2 WORK.	.79
4.1.3 CLEAR	.82
4.2 Verdrängung	.83
4.2.1 PREEMP.	.83
4.2.2 Die Umrüstzeit bei Verdrängung.	.88
4.2.3 SETUP	.89
4.2.4 KNOCKD.	.91
4.3 Belegen einer Facility in parallelen Bearbeitungszweigen	.92
5. Multifacilities	.95
5.1 Der Aufbau der Multifacilities.	.95
5.2 Belegung, Bearbeitung und Freigabe.	.99
5.2.1 MSEIZE.	.99
5.2.2 MWORK	102
5.2.3 MCLEAR.	105
5.3 Verdrängung bei Multifacilities	107
5.3.1 MPREEM.	107
5.3.2 Die Umrüstzeit bei Verdrängung.	111
5.3.3 MSETUP.	112
5.4 Der Plan zur Freigabe und Belegung einzelner Service-Elemente.	113
5.4.1 PLANI und PLANO	113
5.4.2 LFIRST.	115
5.4.3 PRIOR	116
6. Storages.	118
6.1 Der Aufbau der Storages	118
6.2 Nicht-adressierbare Storages in GPSS-F.	119
6.2.1 ENTER	119
6.2.2 LEAVE	122
6.3 Strategien.	123
6.3.1 Speicherbelegung.	123
6.3.2 FFIT (First Fit).	124
6.3.3 BFIT (Best Fit)	124
6.3.4 Konditionierte Speicherbelegung	125
6.3.5 Segmentierung	125
6.3.6 Shift	127
6.3.7 Speicherfreigabe.	127
6.4 Adressierbare Storages in GPSS-F.	127
6.4.1 Der Aufbau der adressierbaren Storages.	128

6.4.2 ALLOC	129
6.4.3 FREE.	133
6.5 Strategien in GPSS-F.	136
6.5.1 STRATA und STRATF	137
6.5.2 FFIT.	138
6.5.3 BFIT.	140
7. Die Steuerung von Transactions.	142
7.1 Umleitung	142
7.1.1 Umleitung aufgrund des System- zustandes	142
7.1.2 TRANSF.	143
7.2 Warten aufgrund des Systemzustandes	143
7.2.1 Die Prüfung der Wartebedingung.	144
7.2.2 Private und globale Parameter in der Wartebedingung	145
7.3 Gates	145
7.3.1 GATE1	145
7.3.2 GATE2	149
7.3.3 Der IT-Mechanismus.	151
7.4 Gather-Stationen.	151
7.4.1 Koordinierung in einem Bearbeitungs- zweig	151
7.4.2 GATHR2.	152
7.5 User-Chains	154
7.5.1 Die Koordination in parallelen Bearbeitungszweigen	154
7.5.2 LINK2	155
7.5.3 UNLIN2.	158
8. Die Family.	161
8.1 Die Zusammengehörigkeit von Aufträgen	161
8.2 Datenbereiche für die Family.	161
8.3 Erzeugung und Vernichtung von Family-Mitgliedern.	162
8.3.1 SPLIT	162
8.3.2 ASSEMB.	164
8.4 Die Koordination von Family-Mitgliedern	166
8.4.1 Gather-Stationen für Families	166
8.4.2 GATHR1.	167
8.4.3 User-Chains für Families.	169
8.4.4 LINK1	170
8.4.5 UNLIN1.	172

9. Die Erzeugung von Zufallszahlen	176
9.1 Generatoren für Zufallszahlen	176
9.2 Erzeugung gleichverteilter Zufallszahlen.	177
9.3 Die Erzeugung von Zufallszahlen einer beliebigen Verteilung	178
9.3.1 Erzeugung von Zufallszahlen mit Hilfe der Umkehrfunktion.	178
9.3.2 Die Erlang-Verteilung	179
9.3.3 Die Gauss-Verteilung.	181
9.3.4 Die logarithmische Normalverteilung	183
9.3.5 Approximation empirisch bestimmter Verteilungen.	184
9.3.6 Das Abschneiden der Dichtefunktion.	186
9.4 Zufallszahlen in GPSS-F	189
9.4.1 Die Funktion RN	189
9.4.2 GLEICH.	191
9.4.3 ERLANG.	191
9.4.4 GAUSS	193
9.4.5 LOGNOR.	194
9.4.6 BOXEXP.	195
9.4.7 Benutzerhinweise.	196
10. Unterprogramme zur Sammlung und Darstellung statistischen Materials.	199
10.1 Das Warteschlangenverhalten	199
10.1.1 Charakteristische Größen einer Warteschlange.	199
10.1.2 QUEUE.	202
10.1.3 DEPART	204
10.1.4 ENDQUE	205
10.2 Anlegen und Auswerten von Häufigkeits- tabellen.	206
10.2.1 TABULA	206
10.2.2 EVALUE	209
10.2.3 GRAPH.	211
10.3 Protokoll des Systemzustandes	214
10.3.1 REPORT	215
10.3.2 SMLIST	215
10.3.3 SELIST	216
10.4 Das Retten des Systemzustandes.	217
10.4.1 SAVE	217
10.4.2 CONT	218
10.5 Der Abbruch eines Simulationslaufes	218

11. Modelle.	222
11.1 Die Ablaufkontrolle	222
11.1.1 Modell Bankschalter.	222
11.1.2 GPSS-Rahmen.	222
11.1.3 Die Ausdrücke.	226
11.1.4 Endergebnisse.	226
11.1.5 Das Listing für das Modell	227
11.2 Zufallszahlen	236
11.2.1 Modell Eichhörnchen.	236
11.2.2 Der Einsatz der Zufallszahlen- generatoren.	236
11.2.3 Der Aufbau des Modells	237
11.2.4 Das Listing für das Modell	240
11.3 Policies.	248
11.3.1 Modell Reperaturwerkstätte	248
11.3.2 Der Aufbau des Modells	248
11.3.3 Das Listing für das Modell	250
11.4 Dynamische Prioritätenvergabe	260
11.4.1 Modell Auftragsverwaltung.	260
11.4.2 Der Aufbau des Modells	261
11.4.3 Das Listing für das Modell	262
11.5 Multifacilities	279
11.5.1 Modell Gemeinschaftspraxis	279
11.5.2 Der Aufbau des Modells	281
11.5.3 Das Listing für das Modell	282
11.6 Strategien.	292
11.6.1 Modell Rechenanlage.	292
11.6.2 Der Aufbau des Modells	294
11.6.3 Der Einschwingvorgang.	295
11.6.4 Die Sammlung und Darstellung statistischen Materials.	295
11.6.5 Endergebnisse.	296
11.6.6 Das Listing für das Modell	297
11.7 Die Steuerung von Transactions.	309
11.7.1 Modell Fahrstuhl	309
11.7.2 Aufbau des Modells mit Hilfe der Gates vom Typ 1.	309
11.7.3 Das Listing für das Modell mit Gates vom Typ 1.	312
11.7.4 Aufbau des Modells mit Hilfe der Gates vom Typ 2.	319
11.7.5 Das Listing für das Modell mit Gates vom Typ 2.	319
11.7.6 Aufbau des Modells mit Hilfe der User-Chains.	321
11.7.7 Das Listing für das Modell mit User-Chains.	321
11.7.8 Endergebnisse.	323

Anhang 327

A1 Verzeichnis der Systemvariablen 327

A2 Beschreibung der Datenbereiche. 334

A3 GPSS-Anpaßparameter 339

A4 Listing des Rahmens 345

A5 Listing der Unterprogramme. 351

Literaturverzeichnis 532

Sachverzeichnis. 533