

## Obsah

	Předmluva . . . . .	19
	Předmluva překladatelů . . . . .	24
1	Stručný obsah . . . . .	25
1.1	<i>Význam operačních systémů</i> . . . . .	27
1.2	<i>Základní pojmy a terminologie</i> . . . . .	27
1.2.1	Struktura technického vybavení počítačů — terminologie	28
1.2.2	Programování — terminologie . . . . .	28
1.2.3	Operační systémy — terminologie . . . . .	29
1.3	<i>Moduly přidělování prostředků</i> . . . . .	31
1.3.1	Funkce modulu přidělování paměti . . . . .	32
1.3.2	Funkce modulu přidělování procesoru . . . . .	32
1.3.3	Funkce modulu přidělování periferních zařízení . . . . .	33
1.3.4	Funkce systému souborů . . . . .	33
1.3.5	Přidělování prostředků — shrnutí . . . . .	34
1.4	<i>Operační systém z hlediska procesu</i> . . . . .	34
1.5	<i>Operační systém z hierarchického hlediska a z hlediska virtuálního počítače</i> . . . . .	38
1.5.1	Virtuální počítač . . . . .	38
1.5.2	Hierarchická struktura virtuálního počítače . . . . .	39
1.6	<i>Příklad — aplikace uvedeného hlediska na OS/MVT</i> . . . . .	43
1.6.1	Modul přidělování paměti v OS/MVT . . . . .	43
1.6.2	Modul přidělování procesoru v OS/MVT . . . . .	43
1.6.3	Modul přidělování periferních zařízení v OS/MVT . . . . .	44
1.6.4	Modul ovládání systému souborů v OS/MVT . . . . .	44
1.7	<i>Operační systém z jiných hledisek</i> . . . . .	44
1.7.1	Historické hledisko . . . . .	45
1.7.1.1	Režim postupného provádění jednotlivých úloh (job-by-job processing) . . . . .	45
1.7.1.2	Vznik zpracování v dávkách (early batch processing) . . . . .	45
1.7.1.3	Systémy s jádrem (executive systems) . . . . .	46
1.7.1.4	Multiprogramové operační systémy . . . . .	46
1.7.1.5	Dokonalejší systémy souborů a sdílení času . . . . .	46
1.7.1.6	Sjednocení a propracování koncepce operačních systémů	46

1.7.2	Funkční hledisko . . . . .	46
1.7.3	Řídící jazyk (JCL) a vnější funkce jádra . . . . .	47
1.8	<i>Obecné úvahy o tvorbě operačních systémů</i> . . . . .	48
1.8.1	Tvorba programového vybavení . . . . .	48
1.8.2	Realizační prostředky . . . . .	48
1.8.3	Dokumentace . . . . .	49
1.9	<i>Nástin obsahu dalších kapitol</i> . . . . .	49
1.10	<i>Shrnutí</i> . . . . .	49
	Cvičení . . . . .	50
2	Programování I/O operací, ošetření přerušení, struktura počítače . . . . .	54
2.1	<i>Struktura počítače</i> . . . . .	55
2.2	<i>Programování v jazyce symbolických adres</i> . . . . .	55
2.2.1	Přístup k novému počítači . . . . .	56
2.2.2	Struktura počítačů řady IBM/360 a IBM/370 . . . . .	57
2.2.2.1	Operační paměť . . . . .	57
2.2.2.2	Registry . . . . .	58
2.2.2.3	Data . . . . .	58
2.2.2.4	Instrukce . . . . .	60
2.2.2.5	Speciální vybavení . . . . .	60
2.2.3	Strojový jazyk . . . . .	63
2.2.4	Jazyk symbolických adres . . . . .	65
2.2.5	Příklad programu v jazyce symbolických adres . . . . .	65
2.3	<i>Programování I/O operací</i> . . . . .	70
2.3.1	Typy kanálů . . . . .	72
2.3.2	Koncepce programování I/O operací — základní pojmy . . . . .	73
2.3.3	Struktura I/O procesorů v systémech IBM/360 a IBM/370 . . . . .	73
2.3.3.1	Paměť . . . . .	73
2.3.3.2	Registry . . . . .	73
2.3.3.3	Data . . . . .	73
2.3.3.4	Instrukce (příkazy) . . . . .	74
2.3.3.5	Speciální vybavení . . . . .	75
2.3.4	Příklady I/O programů . . . . .	76
2.3.5	Komunikace mezi CPU a kanály . . . . .	78
2.3.6	Příklad vstupu/výstupu s užitím jedné vyrovnávací paměti . . . . .	80
2.3.7	Příklad vstupu/výstupu s užitím dvou vyrovnávacích pamětí . . . . .	80
2.4	<i>Mechanismus přerušení a ošetření přerušení</i> . . . . .	84
2.4.1	Příčiny přerušení . . . . .	84
2.4.2	Mechanismus přerušení . . . . .	85
2.4.3	Přerušovací modul . . . . .	87
2.4.4	Příklad využití programového přerušení . . . . .	87
2.4.5	Příklad ošetření asynchronních přerušení . . . . .	91

8.5	<i>Techniky „na úkor operační paměti“ (jejich použití závisí zcela na uživateli)</i>	464
8.6	<i>Vliv uživatele na využití prostředků</i>	464
8.6.1	Vliv multiprogramování na možnosti uživatele	464
8.6.2	Psychologické aspekty	466
8.7	<i>Srovnání techniky výměn a stránkování na žádost</i>	466
8.7.1	Analýzovaný program a systém	467
8.7.2	Nekonečně velké časové kvantum	467
8.7.2.1	Systém s technikou výměn	468
8.7.2.2	Systém se stránkováním na žádost	468
8.7.3	Časové kvantum 500 ms	469
8.7.3.1	Systém s technikou výměn	470
8.7.3.2	Systém se stránkováním na žádost	470
8.7.4	Časové kvantum 50 ms	471
8.7.4.1	Systém s technikou výměn	471
8.7.4.2	Systém se stránkováním na žádost	471
8.7.5	Závěr	472
8.8	<i>Zahlcení</i>	472
8.8.1	Charakteristiky uvažovaného typu úloh	473
8.8.1.1	Parametry technického vybavení	473
8.8.1.2	Charakteristiky programu	474
8.8.2	Analýza celkového času procesoru při zpracování úlohy	474
8.8.2.1	Strategie účtování	474
8.8.2.2	$T_{CPU}$	476
8.8.2.3	$T_{I/O}$	476
8.8.2.4	$T_{PAGE}$	476
8.8.2.5	$T_{TOTAL}$	478
8.8.3	Závěry	478
8.8.3.1	Optimální počet úloh	478
8.8.3.2	Analýza jednotlivých předpokladů	479
8.8.3.3	Faktory, které ovlivňují zahlcení	481
8.9	<i>Závěr</i>	481
	Cvičení	481
9	<i>Příklady konkrétních operačních systémů</i>	484
9.1	<i>Úvod</i>	484
9.2	<i>Operační systémy IBM/360 a IBM/370</i>	485
9.2.1	Filozofie	485
9.2.2	Přidělování paměti	487
9.2.2.1	Přidělování paměti po sekcích	487
9.2.2.2	Stránkování na žádost	488
9.2.3	Přidělování procesoru	490
9.2.3.1	Plánovač úloh	490
9.2.3.2	Plánovač procesů	491
9.2.4	Módul periferních zařízení	492
9.2.5	Systém souborů	493

9.2.5.1	Přidělování vnější paměti . . . . .	493
9.2.5.2	Adresář souborů (VTOC) . . . . .	493
9.2.5.3	Katalog . . . . .	493
9.2.5.4	Množina souborů uložených v sekcích . . . . .	493
9.2.5.5	Přístupové metody . . . . .	494
9.2.5.6	Hierarchie adresářů . . . . .	495
9.3	<i>Systém CTSS</i> . . . . .	495
9.3.1	Filozofie a historie . . . . .	495
9.3.2	Technické vybavení . . . . .	500
9.3.3	Přidělování paměti . . . . .	500
9.3.4	Přidělování procesoru . . . . .	501
9.3.4.1	Plánovač úloh . . . . .	503
9.3.4.2	Plánovač procesů . . . . .	504
9.3.5	Přidělování periferních zařízení . . . . .	505
9.3.6	Systém souborů . . . . .	505
9.4	<i>Systém Multics</i> . . . . .	507
9.4.1	Historie systému Multics a jeho filozofie . . . . .	507
9.4.2	Technické vybavení . . . . .	508
9.4.3	Přidělování paměti . . . . .	510
9.4.3.1	Hierarchie paměti v systému Multics . . . . .	510
9.4.3.2	Algoritmus nahrazování stránek . . . . .	512
9.4.3.3	Okruhy ochrany . . . . .	513
9.4.3.4	Využití operační paměti . . . . .	514
9.4.4	Přidělování procesoru . . . . .	515
9.4.4.1	Řízení zátěže . . . . .	516
9.4.4.2	Plánovač úloh . . . . .	517
9.4.4.3	Plánování procesů . . . . .	518
9.4.5	Přidělování periferních zařízení . . . . .	518
9.4.6	Systém souborů . . . . .	520
9.5	<i>Virtuální systém VM/370</i> . . . . .	521
9.5.1	Filozofie a historie systému . . . . .	521
9.5.1.1	Historie . . . . .	521
9.5.1.2	Použití systému a jeho výhody . . . . .	523
9.5.1.3	Vazby mezi CP a CMS . . . . .	524
9.5.1.4	Simulace systému IBM/360 a IBM/370 . . . . .	524
9.5.2	Technické prostředky . . . . .	525
9.5.3	Přidělování paměti . . . . .	526
9.5.4	Přidělování procesoru . . . . .	527
9.5.5	Přidělování periferních zařízení . . . . .	529
9.5.6	Systém souborů . . . . .	530
	Cvičení . . . . .	533
	<i>Dodatek A — IBM System/370 Reference Summary</i> . . . . .	537
	<i>Dodatek B — Úvod do mikroprogramování</i> . . . . .	553
	<i>Komentovaná literatura</i> . . . . .	557
	<i>Rejstřík zkratk</i> . . . . .	583
	<i>Rejstřík</i> . . . . .	585

2.5	<i>Příklady vstupu/výstupu a ošetření přerušení</i> . . . . .	95
2.5.1	Příklad—program IPL . . . . .	95
2.5.2	Příklad použití I/O vyrovnávací paměti . . . . .	99
2.5.2.1	Programy pro obsluhu tiskárny . . . . .	99
2.5.2.2	Struktura programů pro obsluhu tiskárny . . . . .	99
2.5.2.3	Program MAIN . . . . .	101
2.5.2.4	Program PRINSET . . . . .	101
2.5.2.5	Program PRINT . . . . .	101
2.5.2.6	Program SIOSTART . . . . .	103
2.5.2.7	Program PRINTIN . . . . .	104
2.5.2.8	Kontrolní otázky . . . . .	107
2.5.2.9	Odpovědi na otázky 1 a 4 . . . . .	108
2.6	<i>Shrnutí</i> . . . . .	109
	Cvičení . . . . .	109
3	<i>Přidělování paměti</i> . . . . .	118
3.1	<i>Přidělování jedné souvislé oblasti paměti</i> . . . . .	119
3.1.1	Požadavky na technické vybavení . . . . .	120
3.1.2	Požadavky na programové vybavení . . . . .	120
3.1.3	Výhody . . . . .	120
3.1.4	Nevýhody . . . . .	121
3.2	<i>Multiprogramování</i> . . . . .	122
3.2.1	Příklad multiprogramování . . . . .	122
3.2.2	Měření doby čekání na vstup/výstup . . . . .	123
3.2.3	Multiprogramování a techniky přidělování paměti . . . . .	124
3.3	<i>Přidělování paměti po sekcích</i> . . . . .	124
3.3.1	Požadavky na technické vybavení . . . . .	126
3.3.2	Algoritmus odpovídajícího programového vybavení . . . . .	127
3.3.2.1	Statické určení sekcí . . . . .	127
3.3.2.2	Dynamické určení sekcí . . . . .	128
3.3.2.3	První možné umístění — algoritmus techniky . . . . .	130
3.3.2.4	Nejlepší možné umístění — algoritmus techniky . . . . .	130
3.3.2.5	Problém fragmentace . . . . .	133
3.3.2.6	Přidělování oddělených sekcí — algoritmus techniky . . . . .	133
3.3.3	Výhody . . . . .	134
3.3.4	Nevýhody . . . . .	135
3.4	<i>Dynamické přemísťování sekcí paměti</i> . . . . .	135
3.4.1	Požadavky na technické vybavení . . . . .	137
3.4.2	Algoritmus . . . . .	138
3.4.3	Výhody . . . . .	140
3.4.4	Nevýhody . . . . .	140
3.5	<i>Stránkování paměti</i> . . . . .	140
3.5.1	Technické prostředky . . . . .	142
3.5.1.1	Stránkovací registry . . . . .	143
3.5.1.2	Tabulky stránek . . . . .	143

3.5.1.3	Hybridní tabulky stránek . . . . .	145
3.5.2	Algoritmus . . . . .	146
3.5.2.1	Přidělování adresového prostoru . . . . .	146
3.5.2.2	Překrývání . . . . .	146
3.5.3	Výhody . . . . .	147
3.5.4	Nevýhody . . . . .	148
3.6	<i>Stránkování na žádost</i> . . . . .	149
3.6.1	Technické prostředky . . . . .	152
3.6.2	Algoritmus příslušného programového vybavení . . . . .	154
3.6.2.1	Tabulka souborů . . . . .	154
3.6.2.2	Přehled ošetření výpadku stránky . . . . .	154
3.6.2.3	Algoritmy nahrazování stránek v operační paměti . . . . .	158
3.6.2.4	Model efektivity algoritmů nahrazování stránek a chování programu . . . . .	159
3.6.2.5	Nahrazování podle strategie FIFO . . . . .	161
3.6.2.6	Nahrazování podle strategie LRU . . . . .	162
3.6.2.7	Modifikace algoritmu LRU . . . . .	164
3.6.2.8	Anomálie rozsahu stránky . . . . .	165
3.6.2.9	Strategie sdružování dvojic . . . . .	167
3.6.3	Efektivita a chování programu . . . . .	168
3.6.3.1	Určení sledu adres . . . . .	169
3.6.3.2	Pracovní křivka . . . . .	170
3.6.3.3	Teorie pracovní množiny . . . . .	171
3.6.3.4	Lokalita . . . . .	172
3.6.4	Výhody . . . . .	172
3.6.5	Nevýhody . . . . .	173
3.7	<i>Segmentace paměti</i> . . . . .	173
3.7.1	Požadavky na technické vybavení . . . . .	177
3.7.1.1	Reprezentace segmentované paměti . . . . .	177
3.7.1.2	Transformace adres . . . . .	178
3.7.2	Programové vybavení—algoritmus . . . . .	178
3.7.2.1	Eliminace fragmentace . . . . .	178
3.7.2.2	Virtualizace paměti . . . . .	178
3.7.2.3	Dynamické rozšiřování segmentů . . . . .	180
3.7.2.4	Dynamické sestavování a zavádění . . . . .	180
3.7.2.5	Sdílené segmenty . . . . .	184
3.7.2.6	Ochrana segmentů . . . . .	187
3.7.3	Výhody . . . . .	188
3.7.4	Nevýhody . . . . .	188
3.8	<i>Spojení segmentace a stránkování na žádost</i> . . . . .	189
3.8.1	Požadavky na technické vybavení . . . . .	189
3.8.2	Algoritmy odpovídajícího programového vybavení . . . . .	191
3.8.3	Výhody . . . . .	192
3.8.4	Nevýhody . . . . .	192
3.9	<i>Ostatní techniky přidělování paměti</i> . . . . .	192
3.9.1	Výměny . . . . .	192
3.9.2	Překrývání segmentů . . . . .	193

3.10	<i>Nové trendy vývoje technik přidělování paměti</i> . . . . .	193
3.10.1	Rozsáhlé operační paměti . . . . .	194
3.10.2	Hierarchie paměti . . . . .	195
3.10.3	Speciální technické vybavení sloužící modulům přidělování paměti . . . . .	196
3.10.3.1	Adresování . . . . .	197
3.10.3.2	Vyrovnávací paměť . . . . .	198
3.10.3.3	Algoritmus pro ovládání vyrovnávací paměti . . . . .	199
3.10.3.4	Analýza efektivity . . . . .	201
3.10.3.5	Další úvahy . . . . .	202
3.11	<i>Shrnutí</i> . . . . .	204
	Cvičení . . . . .	204
4	<b>Přidělování procesoru</b> . . . . .	211
4.1	<i>Model stavů</i> . . . . .	213
4.1.1	Plánovač úloh . . . . .	214
4.1.2	Plánovač procesů . . . . .	214
4.1.3	Synchronizace úloh a procesů . . . . .	214
4.1.4	Struktura modulu přidělování procesoru . . . . .	215
4.2	<i>Plánování úloh</i> . . . . .	215
4.2.1	Funkce plánovače úloh . . . . .	216
4.2.2	Strategie plánování úloh . . . . .	217
4.2.3	Plánování úloh v monoprogramovém operačním systému	218
4.2.3.1	Plánování úloh — strategie FIFO . . . . .	218
4.2.3.2	Plánování úloh — strategie SJF . . . . .	219
4.2.3.3	Plánování úloh „se znalostí budoucí situace“ . . . . .	219
4.2.3.4	Měření efektivity plánování . . . . .	220
4.2.4	Plánování úloh v multiprogramovém operačním systému	221
4.2.4.1	Plánování úloh při multiprogramování bez paralelního provádění vstupu/výstupu . . . . .	221
4.2.4.2	Plánování úloh při multiprogramování s paralelním prováděním vstupu/výstupu . . . . .	225
4.2.4.3	Plánování úloh s akceptováním požadavků na operační paměť, bez paralelního provádění vstupu/výstupu . . . . .	229
4.2.4.4	Plánování úloh s akceptováním požadavků na operační paměť a na magnetické pásky, bez paralelního provádění I/O operací . . . . .	231
4.2.5	Plánování úloh — shrnutí . . . . .	231
4.3	<i>Plánování procesů</i> . . . . .	234
4.3.1	Funkce . . . . .	235
4.3.2	Plánovací strategie . . . . .	235
4.3.3	Stavové diagramy procesů . . . . .	237
4.3.4	Hodnocení efektivity algoritmu cyklické obsluhy . . . . .	238
4.4	<i>Multiprocesorové systémy</i> . . . . .	241
4.4.1	Oddělené systémy . . . . .	242
4.4.2	Koordinované plánování úloh . . . . .	242

4.4.3	Technika plánování pán/sluha . . . . .	242
4.4.4	Homogenní plánování procesů . . . . .	243
4.5	<i>Synchronizace procesů</i> . . . . .	244
4.5.1	Časová závislost procesů . . . . .	244
4.5.2	Synchronizační mechanismus . . . . .	247
4.5.2.1	Instrukce TS (test a nastavení) . . . . .	247
4.5.2.2	Funkce WAIT a SIGNAL . . . . .	248
4.5.2.3	P a V operace nad obecnými semaforey . . . . .	249
4.5.2.4	Komunikace procesů zasláním zpráv . . . . .	251
4.5.3	Zablokování . . . . .	251
4.5.3.1	Úplné počáteční přidělení . . . . .	252
4.5.3.2	Techniky dynamického přidělování . . . . .	252
4.5.3.3	Detekce a zotavení . . . . .	255
4.5.3.4	Výzkum problematiky zablokování . . . . .	257
4.5.4	Úvahy o efektivitě synchronizačních mechanismů . . . . .	257
4.5.4.1	Technika blokování („uzamčení zámků“) s odkladem a s testováním . . . . .	257
4.5.4.2	Analýza programové vyluky procesoru . . . . .	258
4.5.4.3	Redukce režie synchronizace . . . . .	260
4.6	<i>Spojení plánování úloh a plánování procesů</i> . . . . .	261
4.7	<i>Shrnutí</i> . . . . .	262
	Cvičení . . . . .	263
5	Modul přidělování periferních zařízení . . . . .	274
5.1	<i>Techniky přidělování periferních zařízení</i> . . . . .	275
5.1.1	Pevně přidělovaná periferní zařízení . . . . .	275
5.1.2	Sdílená periferní zařízení . . . . .	275
5.1.3	Virtuální periferní zařízení . . . . .	276
5.1.4	Zobecnění strategie . . . . .	276
5.2	<i>Technické charakteristiky periferních zařízení</i> . . . . .	276
5.2.1	I/O zařízení . . . . .	277
5.2.2	Vnější paměti . . . . .	277
5.2.2.1	Paměti se sekvenčním přístupem . . . . .	277
5.2.2.2	Zařízení s konstantně přímým přístupem . . . . .	280
5.2.2.3	Paměť s přímým přístupem . . . . .	281
5.2.2.3.1	Bubny a disky s pevnými hlavami . . . . .	281
5.2.2.3.2	Disky a bubny. Diskové a bubnové paměti s pohyblivými čtecími a zapisovacími hlavami . . . . .	285
5.2.2.3.3	Obecné charakteristiky . . . . .	287
5.3	<i>Kanály a řídicí jednotky</i> . . . . .	287
5.3.1	Nezávislá činnost jednotlivých periférií . . . . .	288
5.3.2	Používání vyrovnávacích pamětí . . . . .	289
5.3.3	Vícecestný přístup k periferním zařízením . . . . .	289
5.3.4	Blokově multiplexní kanály . . . . .	290
5.4	<i>Vlastní přidělování periferních zařízení</i> . . . . .	290



5.5	<i>I/O dispečer, I/O plánovač a periferní moduly</i>	291
5.5.1	I/O dispečer	291
5.5.2	I/O plánovač	293
5.5.3	Periferní moduly	293
5.5.3.1	Uspořádání podle umístění na rotujícím médiu	293
5.5.3.2	Alternativní adresy	295
5.5.3.3	Nastavování čtecí a zapisovací hlavy	295
5.5.4	Režie modulu přidělování periferních zařízení	296
5.6	<i>Virtuální periferní zařízení</i>	297
5.6.1	Motivace	297
5.6.2	Historický vývoj řešení	298
5.6.2.1	Vstup a výstup prováděný nespřaženě (offline)	298
5.6.2.2	Přímo propojené systémy	300
5.6.2.3	Systémy s pomocným procesorem	301
5.6.2.4	Virtuální systém	303
5.6.3	Návrh systému spooling	304
5.6.3.1	Systém spooling — vstup	305
5.6.3.2	Systém spooling a plánování úloh	307
5.6.3.3	Systém spooling — algoritmus vstupu	307
5.6.3.4	Algoritmus systému spooling — speciální případy	309
5.6.4	Efektivita systému spooling	310
5.7	<i>Tendence dalšího vývoje technik přidělování periferních zařízení</i>	313
5.8	<i>Shrnutí</i>	314
	<i>Cvičení</i>	314
6	<i>Systém souborů</i>	322
6.1	<i>Úvod</i>	322
6.2	<i>Jednoduchý systém souborů</i>	324
6.2.1	Adresář souborů	325
6.2.2	Postup při zpracování žádosti o přístup k datům z určitého souboru	326
6.3	<i>Obecný model systému souborů</i>	326
6.3.1	Adresář souborů	328
6.3.2	Symbolický systém souborů	329
6.3.3	Základní systém souborů	330
6.3.4	Modul ochrany souborů (ACV)	331
6.3.5	Logický systém souborů	332
6.3.6	Fyzický systém souborů	333
6.3.7	Modul přidělování záložní paměti	334
6.3.8	Modul ovládání periferních zařízení	334
6.3.9	I/O plánovač a periferní modul	334
6.3.10	Přechody mezi jednotlivými moduly systému souborů	334
6.3.11	Nedostatky uvedeného jednoduchého systému souborů	335

6.4	<i>Symbolický systém souborů</i>	336
6.4.1	Adresáře souborů	337
6.4.2	Příklad hierarchie souborů	337
6.5	<i>Základní systém souborů</i>	339
6.6	<i>Prověřování přístupových práv</i>	339
6.6.1	Přístupová matice a přístupový seznam	339
6.6.2	Hesla	341
6.6.3	Kryptografie	341
6.6.4	Shrnutí	341
6.7	<i>Logický systém souborů</i>	342
6.7.1	Sekvenční organizace vět pevné délky	342
6.7.1.1	Sekvenční přístup	342
6.7.1.2	Přímý přístup	343
6.7.2	Sekvenční organizace vět proměnné délky	343
6.7.2.1	Sekvenční přístup	344
6.7.2.2	Přímý přístup	344
6.7.3	Sekvenční organizace podle klíčů	344
6.7.4	Věty s více klíči	345
6.7.5	Zřetězení vět	346
6.7.6	Relační struktury, trojice vět	347
6.8	<i>Fyzický systém souborů</i>	347
6.8.1	Minimalizace I/O operací	348
6.8.2	Nezávislost délky vět na délce bloků	348
6.8.3	Přidělování nesouvislých úseků záložní paměti jednotlivým souborům	349
6.8.3.1	Zřetězení bloků	350
6.8.3.2	Mapovací funkce souboru (tabulka souboru)	350
6.9	<i>Modul přidělování záložní paměti</i>	351
6.9.1	Automatické přidělování záložní paměti	352
6.9.2	Dynamické přidělování záložní paměti	352
6.9.2.1	Tabulka volných bloků	352
6.9.2.2	Zřetězení volných bloků	353
6.9.2.3	Bitová tabulka	353
6.10	<i>Modul ovládní periferních zařízení, modul inicializace I/O operací, periferní modul</i>	354
6.11	<i>Trend dalšího vývoje</i>	354
	Cvičení	356
7	<i>Příklad návrhu operačního systému</i>	361
7.1	<i>Úvod</i>	361
7.2	<i>Základní charakteristiky systému</i>	362

7.3	<i>Struktura systému</i> . . . . .	363
7.3.1	Virtuální (rozšířený) počítač . . . . .	364
7.3.2	Přehled použitých koncepcí . . . . .	365
7.4	<i>Hierarchická struktura operačního systému</i> . . . . .	365
7.4.1	Modul přidělování procesoru — nižší úroveň . . . . .	366
7.4.2	Modul přidělování paměti . . . . .	367
7.4.3	Modul přidělování procesoru — vyšší úroveň . . . . .	367
7.4.4	Modul periferních zařízení, řídicí procesy periférií . . . . .	368
7.4.5	Modul interpretace příkazů řídicího jazyka a odpovídající proces . . . . .	369
7.4.6	Uživatelský program a proces . . . . .	369
7.5	<i>Programy a datové struktury jádra operačního systému</i> . . . . .	369
7.5.1	Modul zpracování SVC . . . . .	369
7.5.2	Seznam programů (funkcí) jádra operačního systému . . . . .	370
7.6	<i>Datové struktury modulu přidělování procesoru na nižší úrovni</i> . . . . .	371
7.6.1	Řídicí blok procesu (PCB) . . . . .	371
7.6.2	Úklidové oblasti . . . . .	374
7.6.3	Semaforey . . . . .	374
7.6.4	RUNNING . . . . .	374
7.6.5	NEXTTRY . . . . .	375
7.6.6	NEXTTRY_MODIFIED . . . . .	375
7.6.7	SYSTEM_SEM_SAVE_AREA . . . . .	375
7.6.8	Datové struktury . . . . .	375
7.7	<i>Jednotlivé programy (funkce) modulu přidělování procesoru na nižší úrovni</i> . . . . .	375
7.7.1	Dispečer . . . . .	375
7.7.2	Program XP . . . . .	378
7.7.3	Program XV . . . . .	378
7.7.4	Program XPER . . . . .	378
7.7.5	Program XEXC . . . . .	379
7.7.6	Program XCOM . . . . .	379
7.8	<i>Datové struktury modulu přidělování paměti</i> . . . . .	379
7.8.1	Bloky volné paměti (FSB) . . . . .	379
7.8.2	FSB — odkaz . . . . .	379
7.8.3	FSB — semafor . . . . .	380
7.8.4	Semafor paměti . . . . .	380
7.8.5	Datové struktury . . . . .	380
7.9	<i>Programy modulu přidělování paměti</i> . . . . .	381
7.9.1	Program XA . . . . .	381
7.9.2	Program XB . . . . .	381
7.9.3	Program XF . . . . .	382
7.10	<i>Modul přidělování procesoru — vyšší úroveň</i> . . . . .	382
7.10.1	Zprávy . . . . .	382
7.10.2	Příklad datových struktur . . . . .	383

7.11	<i>Programy modulu přidělování procesoru na vyšší úrovni</i> . . . . .	384
7.11.1	Program XC . . . . .	384
7.11.2	Program XD . . . . .	384
7.11.3	Program XH . . . . .	384
7.11.4	Program XI . . . . .	385
7.11.5	Program XJ . . . . .	385
7.11.6	Program XN . . . . .	385
7.11.7	Program XR . . . . .	385
7.11.8	Program XS . . . . .	385
7.11.9	Program XY . . . . .	386
7.11.10	Program XZ . . . . .	386
7.11.11	Program XQUE ošetření chyby . . . . .	386
7.12	<i>Datové struktury modulu periferních zařízení</i> . . . . .	387
7.12.1	Řídicí blok jednotky . . . . .	387
7.12.2	Semafor CAW (CAWSEM) . . . . .	387
7.13	<i>Programy a procesy modulu periferních zařízení</i> . . . . .	388
7.13.1	Řídicí proces snímače štitků . . . . .	388
7.13.2	Řídicí proces tiskárny . . . . .	389
7.13.3	Program EXCP . . . . .	389
7.13.4	Program ošetření I/O přerušení . . . . .	389
7.14	<i>Řídicí procesy a jim odpovídající program</i> . . . . .	390
7.14.1	Program řídicího procesu . . . . .	390
7.14.2	Inicializace operačního systému . . . . .	394
7.15	<i>Uživatelské programy a procesy</i> . . . . .	394
7.15.1	Ukončení uživatelských procesů . . . . .	396
7.15.2	Provádění uživatelských procesů . . . . .	396
7.16	<i>Trasování prováděných instrukcí SVC</i> . . . . .	396
7.17	Výpis zdrojového programu operačního systému . . . . .	396
	Cvičení . . . . .	455
8	<i>Vzájemné závislosti prostředků a vyhodnocování efektivity. Vazby mezi jednotlivými systémovými moduly</i> . . . . .	458
8.1	<i>Přidělování paměti</i> . . . . .	459
8.2	<i>Přidělování procesoru</i> . . . . .	459
8.3	<i>Přidělování periferních zařízení</i> . . . . .	461
8.3.1	Přeuspořádání front . . . . .	461
8.3.2	Sdružování vět do bloků a použití vyrovnávacích pamětí . . . . .	462
8.3.3	Techniky zhušťování dat . . . . .	462
8.4	<i>Systém souborů</i> . . . . .	463