

Obsah

1	Úvod	6
2	Matematické modely diskrétních stochastických systémů	14
2.1	Markovské náhodné procesy	14
2.1.1	Markovské procesy s absorpčními stavy	18
2.1.2	Markovské procesy bez absorpčních stavů	20
2.2	Petriho sítě	27
2.2.1	C/E petriho sítě	27
2.2.2	Stochastické petriho sítě	29
3	Systémy hromadné obsluhy	36
3.1	Elementární SHO	37
3.1.1	Zdroj požadavků	37
3.1.2	Vstupní proud požadavků	37
3.1.3	Fronta požadavků	39
3.1.4	Kanály obsluhy	39
3.1.5	Kendallova klasifikace elementárních SHO	40
3.1.6	Veličiny a vztahy pro elementární SHO jako celek	41
3.1.7	Výstupní proud požadavků	43
3.2	Jednokanálové SHO	44
3.2.1	M/M/1	44
3.2.2	M/G/1	46
3.2.3	GI/G/1	47
3.3	Otevřené sítě front	48
3.3.1	Analýza středních frekvencí a zatížení	49
3.3.2	Určení délky front a doby odezvy	51
3.4	Uzavřené sítě front	52
3.4.1	Model interaktivního výpočetního systému	53
3.4.2	Model multiprogramního výpočetního systému	55

4	Simulační modely diskrétních stochastických systémů	58
4.1	Principy experimentálního pravděpodobnostního modelování	58
4.2	Generování náhodných čísel	60
4.2.1	Generování čísel s rovnoměrným rozdělením	61
4.2.2	Metoda inverzní transformace	63
4.2.3	Diskrétní rozdělení	64
4.2.4	Vylučovací metoda	65
4.2.5	Kompoziční metoda	66
4.2.6	Generování čísel s normálním rozdělením	67
4.3	Zpracování výsledků	68
4.3.1	Odhad střední hodnoty	68
4.3.2	Odhad rozptylu	69
4.3.3	Konstrukce histogramu	70
4.3.4	Statistické charakteristiky náhodných funkcí času . .	71
4.3.5	Problematika přesnosti výsledků	73
4.4	Objektově orientovaná dekompozice simulačního modelu . .	74
4.4.1	Diskrétní simulační model - konceptuální úroveň . .	74
4.4.2	Řídicí algoritmus simulačního výpočtu	76
4.4.3	Základní třídy objektů pro modelování SHO	78
4.5	Procesy v programovacím jazyce SIMULA	80
5	C-Sim – simulační nadstavba jazyka C	85
5.1	Vnitřní struktura a použité principy simulační nadstavby jazyka C	85
5.1.1	Obecná charakteristika a struktura knihovny C-Sim	85
5.1.2	Poskytované typy objektů a princip jejich modifikace	88
5.1.3	Strategie přidělování dynamické paměti a její úskalí	92
5.1.4	Implementace systému pseudo-paralelních procesů .	96
5.1.5	Princip ošetření chyb a ladění simulačního programu	100
5.2	Typy objektů podporované v knihovně C-Sim	101
5.2.1	Objekty typu DYN_MEM	101
5.2.2	Objekty typu LINK	103
5.2.3	Objekty typu HEAD	105
5.2.4	Objekty typu PROCESS	107
5.2.5	Inicializace položek základních typů	111
5.3	Popis funkcí poskytovaných nadstavbou C-Sim	111
5.3.1	Operace nad typy LINK a HEAD	112

5.3.2	Operace nad typem PROCESS a funkce pro ovlá- dání simulace	113
5.3.3	Statistické funkce	115
5.3.4	Inicializační funkce a funkce pro správu dynamické paměti	117
5.3.5	Kontrolní a chybové funkce	118
5.3.6	Ostatní poskytované funkce	119
5.4	Použití a ladění programů využívajících knihovnu C-Sim .	121
5.4.1	Struktura simulačního programu využívajícího jád- ro knihovny C-Sim	121
5.4.2	Ošetření chyb	123
5.4.3	Prostředky pro ladění simulačního programu	128
6	Uživatelské prostředí knihovny C-Sim pro PC a MS-DOS	130
6.1	Seznámení s prostředím	130
6.2	Rozšiřující funkce poskytované prostředím knihovny C-Sim	131
6.2.1	Inicializační sekce simulačního programu	131
6.2.2	Funkce pro definici parametrů a sledování proměnných	132
6.2.3	Vstupy a výstupy simulačního programu	135
6.2.4	Ostatní funkce	135
6.2.5	Struktura simulačního programu při použití uživa- telského prostředí	136
6.3	Popis jednotlivých voleb hlavního menu	137
6.3.1	Init	137
6.3.2	List	137
6.3.3	Time	138
6.3.4	Step	138
6.3.5	Run	138
6.3.6	Options	138
6.3.7	Results	140
6.3.8	Quit	141
6.4	Rozšířené možnosti ladění simulačního programu	141
6.5	Jak C-Sim použít poprvé	141
6.6	Příklady použití C-Sim	142
6.6.1	Simulační model otevřené sítě front	142
6.6.2	Model multiprogramního výpočetního systému . . .	146
6.6.3	Modelování distribuovaných řídicích algoritmů . . .	149