

Obsah

Seznam zkratk	iii
Seznam obrázků	iv
Seznam tabulek	viii
1 Úvod	9
2 Definice základních pojmů	11
2.1 Systém a teorie systémů	11
2.1.1 Klasifikace systémů	14
2.1.2 Možnosti prezentace systémů	15
2.2 Modelování a simulace	15
2.2.1 Význam modelování a simulace	16
2.2.2 Fáze simulačního cyklu	17
3 Identifikace soustav	20
3.1 Příklad tvorby matematického modelu analytickým způsobem	20
4 Matematický popis spojitých dynamických lineárních členů	25
4.1 Diferenciální rovnice	25
4.2 Operátorový přenos	26
4.3 Stavový popis systémů	26
4.4 Teoretický počítačový model	28
4.4.1 Stavová formulace dynamického systému s jedním vstupem a jedním výstupem	29
4.4.2 Poznatelnost a říditelnost	29
4.4.3 Metoda přímého programování	30
4.4.4 Metoda nepřímého programování	31
4.4.5 Metoda paralelního programování	33
4.5 Citlivostní analýza	36
4.5.1 Analytický výpočet citlivostní funkce	37
4.5.2 Výpočet citlivostní funkce pomocí paralelního řešení	37
4.5.3 Stanovení citlivostní funkce pomocí citlivostního systému	38
4.6 Časová transformace počítačového modelu	41
4.7 Příklad tvorby matematického a teoretického počítačového modelu	42
4.7.1 Matematický model	45
4.7.2 Přechodová charakteristika obvodu	52

4.7.3	Výpočet celkového přenosu	54
4.7.4	Shrnutí	55
4.7.5	Teoretický počítačový model	55
4.7.6	Citlivostní analýza	63
4.7.7	Časová transformace počítačového modelu	68
4.7.8	Shrnutí	73
5	CFD analýza.....	74
5.1	Výhody CFD programů.....	74
5.2	Základní rovnice mechaniky tekutin	74
5.2.1	Rovnice spojitosti – kontinuity	75
5.2.2	Eulerovy rovnice	76
5.2.3	Rovnice pro přenos tepla.....	78
5.2.4	Bernoulliho rovnice.....	78
5.2.5	Navier-Stokesova rovnice	80
5.3	CFD proces.....	80
5.3.1	Tvorba geometrie	81
5.3.2	Tvorba výpočetní sítě	81
5.3.3	Okrajové podmínky.....	83
5.3.4	Numerické řešení turbulentního proudění.....	83
5.3.5	Vizualizace	95
5.4	Oblasti využití CFD programů.....	95
6	Modelování a simulace pomocí CFD programu Ansys, Fluent.....	98
6.1	Tvorba modelu a simulace proudění vody v potrubí.....	98
6.1.1	Definice řešeného problému.....	99
6.1.2	Tvorba výpočetního modelu.....	100
6.1.3	Tvorba a generování sítě	104
6.1.4	Provedení kalkulace	106
6.1.5	Vizualizace a interpretace výsledků modelování a simulace	114
6.2	Modelování a simulace uvolnění a pádu kapky vody	118
6.2.1	Vizualizace výsledků modelování a simulace.....	133
7	Závěr	141
	Seznam literatury.....	142