

Obsah

1. ÚVOD.....	7
2. ADAPTIVNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉMY	9
2.1 Formulace problému adaptivního řízení	9
2.2 Klasifikace adaptivních řídicích systémů	12
2.2.1 Adaptivní regulátory založené na heuristickém přístupu	13
2.2.2 Adaptivní systémy s referenčním modelem	18
2.2.3 Samočinně se nastavující regulátory	21
2.3 Shrnutí kapitoly	25
2.4 Úlohy pro řešení	26
3. MODELOVÁNÍ A IDENTIFIKACE PROCESŮ PRO POUŽITÍ V SAMOČINNĚ SE NASTAVUJÍCÍCH REGULÁTORECH.....	27
3.1 Modely stochastických procesů	27
3.2 Identifikace procesů	30
3.2.1 Typické problémy identifikace pro adaptivní řízení	30
3.2.2 Algoritmy identifikace	31
3.2.3 Princip metody nejmenších čtverců	32
3.2.4 Průběžná identifikace metodou nejmenších čtverců	34
3.3 Shrnutí kapitoly	42
3.4 Úlohy pro řešení	43
4. SAMOČINNĚ SE NASTAVUJÍCÍ PID REGULÁTORY.....	45
4.1 Číslicové regulátory typu PID	45
4.2 Modifikace číslicových PID regulátorů	50
4.2.1 Filtrace derivační složky	50
4.2.2 Eliminace větších změn akční veličiny	51
4.3 Číslicové PID regulátory založené na metodě přiřazení pólů.....	52
4.3.1 Struktura regulačního obvodu PID - A	53
4.3.1.1 Regulátor PID - A1	54
4.3.1.2 Regulátor PID - A2	55
4.3.2 Struktura regulačního obvodu PID - B.....	61
4.3.2.1 Regulátor PID - B1.....	62
4.3.2.2 Regulátor PID - B2.....	62
4.4 Číslicové PID regulátory založené na modifikovaném Zieglerově-Nicholově kritériu.....	63
4.4.1 Výpočet kritických parametrů pro model n-tého řádu	63
4.4.1 Výpočet kritického zesílení pro model prvního řádu	65
4.4.2 Výpočet kritického zesílení pro model druhého řádu	66
4.4.1.1 Unifikovaný přístup.....	66
4.4.1.2 Komplexní analýza umístění kritických pólů v z-rovině	68
4.4.1.3 Odvození pomocí bilineární transformace	69
4.4.3 Výpočet kritického zesílení pro model třetího řádu	74
4.5 Shrnutí kapitoly	79
4.6 Úlohy pro řešení	79
5. ALGEBRAICKÉ METODY NÁVRHU SAMOČINNĚ SE NASTAVUJÍCÍCH REGULÁTORŮ.....	80
5.1 Formulace základních pojmů.....	80
5.2 Metody založené na kritériu konečného počtu kroků l.....	82
5.2.1 Silná verze metody konečného počtu kroků	82

5.2.2	Slabá verze metody konečného počtu kroků.....	87
5.3	Metody založené na přiřazení pólů.....	88
5.3.1	Vliv polohy pólů na průběh regulačního pochodu.....	88
5.3.2	Odvození algoritmu.....	90
5.4	Metody založené na minimalizaci kvadratického kritéria.....	95
5.5	Shrnutí kapitoly.....	99
5.6	Příklady na řešení.....	99
6.	POUŽITÍ DELTA MODELŮ PRO NÁVRH ČÍSLICOVÝCH REGULÁTORŮ	101
6.1	Delta modely a jejich identifikace.....	101
6.2	Delta PID regulátor založený na Zieglerově-Nicholsově metodě seřízení.....	104
6.2.1	Výpočet kritického zesílení.....	104
6.2.2	Výpočet kritické periody kmitů.....	107
6.3	Číslicové delta regulátory založené na metodě přiřazení pólů.....	109
6.3.1	Regulátor PID – A.....	109
6.3.2	Regulátor PID – B.....	111
6.4	Shrnutí kapitoly.....	112
6.5	Příklady na řešení.....	112
7.	PREDIKTIVNÍ ŘÍZENÍ PROCESŮ	113
7.1	Úvod.....	113
7.2	Složky prediktivního řízení.....	114
7.2.1	Modely.....	114
7.2.2	Účelová funkce.....	115
7.2.3	Omezující podmínky.....	117
7.2.3.1	Tvrdá omezení.....	118
7.2.3.2	Měkká omezení.....	119
7.3	Odvození a implementace prediktivního řízení.....	120
7.3.1	Odvození prediktora.....	120
7.3.2	Výpočet optimálního řízení.....	123
7.3.3	Uzavřený regulační obvod.....	124
7.3.4	Odvození prediktora využitím stavového modelu procesu.....	126
7.3.5	Návrh prediktivního regulátoru.....	127
7.4	Shrnutí kapitoly.....	132
7.5	Příklady na řešení.....	132
	LITERATURA	133