

Obsah

1	ÚVOD	9
1.1	ZÁKLADNÍ POJMY	9
1.1.1	<i>Obecný trend automatizace</i>	9
1.1.2	<i>Automatizace ve vojenství</i>	9
1.1.3	<i>Automatizovaný a automatický systém řízení</i>	11
1.1.4	<i>Řízení, adaptace a učení</i>	13
1.1.5	<i>Stabilita, kvalita a přesnost řízení</i>	14
1.1.6	<i>Otevřený a uzavřený systém</i>	15
1.1.7	<i>Regulace, sledování a programové řízení</i>	16
1.1.8	<i>Další možnosti rozdělení systémů automatického řízení</i>	18
1.1.9	<i>Kognitivní roboty</i>	19
1.2	ÚLOHA A ROZDĚLENÍ KYBERNETIKY	21
1.2.1	<i>Definice kybernetiky</i>	21
1.2.2	<i>Rozdělení kybernetiky</i>	21
1.3	SHRNUTÍ	22
1.4	OTÁZKY, PŘÍKLADY, PROBLÉMY	23
2	ZNALOSTNÍ PŘÍSTUP K ŘÍZENÍ	27
2.1	POPIS SVĚTA A PŘEDMĚTNÉ OBLASTI ŘÍZENÍ	27
2.1.1	<i>Popis světa</i>	27
2.1.2	<i>Paradigma řízení a jeho reprezentace</i>	27
2.2	CHOVÁNÍ SYSTÉMU JAKO KAUZÁLNÍ RELACE NEBO JAKO ŘEŠENÍ ÚLOHY	29
2.2.1	<i>Chování jako kauzální relace</i>	29
2.2.2	<i>Chování jako řešení úlohy</i>	29
2.3	SYNTÉZA ZÁKONA ŘÍZENÍ	30
2.3.1	<i>Tradiční řízení</i>	30
2.3.2	<i>Inteligentní řízení</i>	31
2.3.3	<i>Učení systémových struktur</i>	32
2.4	SHRNUTÍ	32
2.5	OTÁZKY, PŘÍKLADY, PROBLÉMY	33
3	SPOJITÉ ŘÍZENÍ	37
3.1	REPREZENTACE ZNALOSTÍ O SPOJITÉM SYSTÉMU V DIFERENCIÁLNÍM TVARU	37
3.1.1	<i>Paradigma řízení</i>	37
3.1.2	<i>Předmětná oblast spojitého řízení</i>	37
3.1.3	<i>Grafická reprezentace spojitého řízení</i>	38
3.1.4	<i>Filozofie syntézy řízení</i>	38
3.1.5	<i>Způsob získávání znalostí o řízeném systému</i>	38
3.1.6	<i>Induktivní identifikace</i>	39
3.1.7	<i>Deduktivní identifikace</i>	39
3.1.8	<i>Popis systémů na základě analogie</i>	42
3.1.9	<i>Linearizace nelineárních rovnic</i>	44
3.1.10	<i>Shrnutí</i>	47
3.1.11	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	47
3.2	CHOVÁNÍ SPOJITÉHO SYSTÉMU REPREZENTOVANÉ ŘEŠENÍM DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE	59
3.2.1	<i>Chování jako analytické řešení rovnice systému</i>	59
3.2.2	<i>Chování jako numerické řešení rovnice systému</i>	63

3.2.3	<i>Chování jako operátorové řešení rovnice systému</i>	64
3.2.4	<i>Shrnutí</i>	69
3.2.5	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	69
3.3	REPREZENTACE ZNALOSTÍ O SPOJITÉM SYSTÉMU V OPERÁTOROVÉM TVARU	82
3.3.1	<i>Přenosová funkce systému</i>	82
3.3.2	<i>Blokové schéma systému</i>	82
3.3.3	<i>Zjednodušování blokových schémat</i>	83
3.3.4	<i>Masonův vzorec</i>	86
3.3.5	<i>Přenos otevřené a uzavřené smyčky</i>	88
3.3.6	<i>Shrnutí</i>	90
3.3.7	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	90
3.4	CHOVÁNÍ SPOJITÉHO SYSTÉMU REPREZENTOVANÉ ODEZVAMI NA DEFINOVANÉ VSTUPY	99
3.4.1	<i>Přechodová charakteristika</i>	99
3.4.2	<i>Impulsní charakteristika</i>	107
3.4.3	<i>Konvoluční integrál</i>	109
3.4.4	<i>Frekvenční charakteristiky</i>	110
3.4.5	<i>Shrnutí</i>	118
3.4.6	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	119
3.5	FUNKCE, STRUKTURA A PRVKY ŘÍDICÍCH SYSTÉMŮ	135
3.5.1	<i>Způsoby dosažení požadovaného chování</i>	135
3.5.2	<i>Struktura a prvky řídicích systémů</i>	138
3.5.3	<i>Prvky měřících podsystémů</i>	138
3.5.4	<i>Prvky funkčních podsystémů, regulátorů</i>	144
3.5.5	<i>Prvky akčních podsystémů</i>	149
3.5.6	<i>Shrnutí</i>	155
3.5.7	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	155
3.6	STABILITA A KVALITA SPOJITÉHO ŘÍZENÍ	160
3.6.1	<i>Stabilita systému</i>	160
3.6.2	<i>Algebraická kritéria stability</i>	161
3.6.3	<i>Kritéria stability využívající změnu argumentu zobrazující funkce</i>	166
3.6.4	<i>Metoda geometrického místa kořenů</i>	178
3.6.5	<i>Kvalita řízení</i>	185
3.6.6	<i>Mejerovovo kritérium aperiodicity</i>	188
3.6.7	<i>Kritérium kvadratické regulační plochy</i>	188
3.6.8	<i>Shrnutí</i>	191
3.6.9	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	192
3.7	PŘESNOST SPOJITÉHO ŘÍZENÍ	216
3.7.1	<i>Determinované vynucené odchyly řízení</i>	216
3.7.2	<i>Metoda koeficientů dynamických odchylek</i>	218
3.7.3	<i>Invarianční vazby</i>	223
3.7.4	<i>Náhodné vynucené odchyly řízení</i>	226
3.7.5	<i>Shrnutí</i>	231
3.7.6	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	232
3.8	SYNTÉZA SPOJITÉHO ŘÍZENÍ	240
3.8.1	<i>Principy algebraické syntézy</i>	240
3.8.2	<i>Syntéza pomocí frekvenčních charakteristik</i>	242
3.8.3	<i>Syntéza metodou geometrického místa kořenů</i>	250
3.8.4	<i>Operátor ve smyčce řízení</i>	254
3.8.5	<i>Invariantnost a autonomnost řízení mnohorozměrových systémů</i>	256

Automatické řízení I. díl

3.8.6	<i>Shrnutí</i>	261
3.8.7	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	261
3.9	OPTIMALIZACE PARAMETRŮ, CITLIVOST A ROBUSTNÍ ŘÍZENÍ	275
3.9.1	<i>Optimalizace parametrů</i>	275
3.9.2	<i>Citlivost vzhledem k parametrům</i>	282
3.9.3	<i>Robustní řízení</i>	286
3.9.4	<i>Shrnutí</i>	290
3.9.5	<i>Otázky, příklady, problémy</i>	290
LITERATURA		298
DODATEK		301
D1	SLOVNÍK LAPLACEOVY TRANSFORMACE	301
D2	VLASTNOSTI LAPLACEOVY TRANSFORMACE	304
D3	ZÁKLADNÍ DYNAMICKÉ PRVKY	305
D4	GRAFY GMK PRO VYBRANÉ PŘENOSOVÉ FUNKCE	307
D5	WHITELEYHO STANDARDNÍ TVARY CHARAKTERISTICKÝCH ROVNIC	308
D6	VÝSLEDKY ŘEŠENÍ VYBRANÝCH PROBLÉMŮ	310
D7	ZPŮSOB POUŽITÍ MATLABU	322