

UMĚLÁ INTELIGENCE V MODELOVÁNÍ A ŘÍZENÍ

Miroslav POKORNÝ

Praha 1996, BEN

Miroslav Pokorný

UMĚLÁ INTELIGENCE V MODELOVÁNÍ A ŘÍZENÍ

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřejímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané obrázky jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Veškerá práva vyhrazena.

© Miroslav Pokorný, Praha 1996

Nakladatelství BEN - technická literatura

Miroslav Pokorný: Umělá Inteligence v modelování řízení
BEN, Praha 1996
ISBN 80-901984-4-9

Obsah

PŘEDMLUVA	8
POUŽITÁ SYMBOLIKA	10
ÚVOD	15
ČÁST A - MODELOVÁNÍ A UMĚLÁ INTELIGENCE	18
A.1 Z OBECNÉ TEORIE MODELOVÁNÍ	18
A.2 MODELY KONVENČNÍ	20
A.3 MEZE APLIKACE KONVENČNÍCH MODELŮ	20
A.4 PROBLEMATIKA MODELOVÁNÍ SLOŽITÝCH SOUSTAV	21
A.5 VYUŽITÍ ZNALOSTÍ V PROCESU MODELOVÁNÍ	22
A.6 INFORMAČNÍ ZTRÁTY PŘI MODELOVÁNÍ	24
Kontrolní otázky k části A	25
ČÁST B - KVALITATIVNÍ MODELY	26
B.1 PRINCIP KVALITATIVNÍHO POPISU	26
B.2 KVALITATIVNÍ PROMĚNNÁ	26
B.3 KVALITATIVNÍ ALGEBRA	27
B.4 KVALITATIVNÍ SIMULACE	29
Kontrolní otázky k části B	33
ČÁST C - SEMIKVALITATIVNÍ MODELY	34
C.1 PRINCIP SEMIKVALITATIVNÍHO POPISU	34
C.2 SEMIKVALITATIVNÍ PROMĚNNÁ	34
C.3 SEMIKVALITATIVNÍ ALGEBRA	36
C.4 SEMIKVALITATIVNÍ SIMULACE	38
Kontrolní otázky k části C	39
ČÁST D - FUZZY MODELY	40
D.1 FUZZY MNOŽINOVÁ TEORIE	40
D.2 JAZYKOVÁ PROMĚNNÁ	43
D.3 VÍCEHODNOTOVÁ LOGIKA A JAZYKOVÉ MODELY	45
D.4 PROHLÁŠENÍ A TYPY MODELŮ	49
D.5 APROXIMACE JAZYKOVÉHO MODELU	50
Kontrolní otázky k části D	53
ČÁST E - EXPERTNÍ SYSTÉMY	54
E.1 DEFINICE EXPERTNÍHO SYSTÉMU	54
E.2 ARCHITEKTURA EXPERTNÍHO SYSTÉMU	55
E.3 UŽIVATELSKÉ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ	57
E.4 AKTIVIZACE FUZZY MODELU	58
E.5 INTERPRETACE ODPOVĚDÍ EXPERTNÍCH SYSTÉMŮ	59
Kontrolní otázky k části E	61

ČÁST F - FUZZY REGULÁTORY FLC	62
F.1 EXPERTNÍ SYSTÉMY A ŘÍZENÍ	62
F.2 KLASICKÝ POPIS ŘÍZENÍ SYSTÉMŮ	63
F.3 JAZYKOVÝ POPIS ŘÍZENÍ SYSTÉMŮ	64
F.4 ZÁKLADNÍ STRUKTURA A PARAMETRY SYSTÉMU FLC	69
F.5 STRATEGIE FUZZIFIKACE	70
F.6 ZNALOSTNÍ BÁZE	70
F.7 ROZHODOVACÍ LOGIKA	79
F.8 STRATEGIE DEFUZZIFIKACE	84
F.9 TYPY FUZZY REGULÁTORŮ	86
F.10 FUZZY SYSTÉMY FLC	87
Kontrolní otázky k části F	88
ČÁST G - INTELIGENTNÍ REGULÁTORY	89
G.1 VLASTNOSTI EXPERTNÍHO REGULÁTORU	89
G.2 EXPERTNÍ SYSTÉMY V REÁLNÉM ČASE	91
G.3 ARCHITEKTURA VÝPOČETNÍCH ALGORITMŮ	93
G.4 ARCHITEKTURA ZNALOSTNÍHO SYSTÉMU	93
G.5 SYSTÉMY INTELIGENTNÍHO ŘÍZENÍ	94
Kontrolní otázky k části G	98
ČÁST H - KOGNITIVNÍ MODELOVÁNÍ	99
H.1 FORMULACE PROBLÉMU	99
H.2 DEFINICE INŽENÝRSKÉHO EKVIVALENTU EXPERTA	103
H.3 KOGNITIVNÍ ANALÝZA	103
H.4 TERNÁRNÍ DIAGRAM	106
Kontrolní otázky k části H	108
ČÁST I - NEURONOVÉ SÍTĚ	109
I.1 STRUKTURA A FUNKCE BIOLOGICKÉHO NEURONU	109
I.2 MATEMATICKÝ MODEL NEURONU - PERCEPTRON	110
I.3 ARCHITEKTURA NEURONOVÉ SÍTĚ	112
I.4 STRATEGIE ADAPTAČNÍ METODY	113
Kontrolní otázky k části I	116
ČÁST J - FUZZY-NEURONOVÉ SYSTÉMY	117
J.1 NEURONOVÉ SÍTĚ A FUZZY LOGIKA	117
J.2 NÁVRH FUZZY-NEURONOVÉ SÍTĚ	118
J.3 ADAPTAČNÍ PROCEDURA	120
J.4 FUZZY - NEURO MODELOVÁNÍ	122
Kontrolní otázky k části J	123

ČÁST K - FUZZY-GENETICKÉ SYSTÉMY	124
K.1 GENETICKÝ ALGORITMUS	124
K.2 FUZZY-GENETICKÉ SYSTÉMY	127
K.3 FUZZY-NEURO-GENETICKÉ SYSTÉMY	128
K.4 NEURONOVÉ SÍTĚ V OBVODECH ŘÍZENÍ	132
Kontrolní otázky k části K	135
ČÁST L - PRAKTICKÉ REALIZACE	136
L.1 KVALITATIVNÍ MODEL VYLUČOVÁNÍ TOXINŮ	136
L.2 SEMIKVALITATIVNÍ MODEL VYLUČOVÁNÍ TOXINŮ	140
L.3 FUZZY MODEL AKTIVITY KATALYZÁTORU (LMPS)	142
L.4 EXPERTNÍ ODHAD EFEKTIVITY NEKONVENČNÍCH MODELŮ	145
L.5 REGULACE INVERZNÍHO KYVADLA (LFLC)	147
L.6 KOGNITIVNÍ ANALÝZA MODELU ŽIVOTNOSTI PECE	151
L.7 FUZZY-NEURONOVÝ MODEL NELINEÁRNÍ SOUSTAVY	153
L.8 OPTIMALIZACE FUZZY REGULÁTORU POMOCÍ GA	156
ZÁVĚR	159
LITERATURA	161
SEZNAM PŘÍLOH	164
PŘÍL.1 Přehled typů a formalizací neurčitostí	165
PŘÍL.2 Množina řešení kvalitativního modelu reaktoru	166
PŘÍL.3 Matice semikvalitativního součtu	166
PŘÍL.4 Matice semikvalitativního součinu	167
PŘÍL.5 Matice semikvalitativního podílu	167
PŘÍL.6 Množina kvalitativních řešení modelu vylučování toxinů	168
PŘÍL.7 Semikvalitativní model vylučování toxinů z organismu	168
PŘÍL.8 Semikvalitativní simulace vylučování toxinů - dotaz	169
PŘÍL.9 Množina semikvalitativních řešení simulace toxinů	170
PŘÍL.10 Systém LMPS - odpovědi simulace Příklad 1	171
PŘÍL.11 Systém LMPS - odpovědi simulace Příklad 2	172
PŘÍL.12 Systém LMPS - odpovědi simulace Příklad 3	173
PŘÍL.13 Vstup/výstupní proměnné báze znalostí pro odhad životnosti pece pro pyrolýzu	174
PŘÍL.14 Pravidla fuzzy modelu životnosti pece pro pyrolýzu	175
REJSTŘÍK	176
Program, kterým byly kresleny obrázky v této knize (VISIO 4.0)	179
Knihy nakladatelství BEN - technická literatura	182
Prodejny technické literatury	187