19620

Sabina MUNTEANU

# SISTEME INTELIGENTE HIBRIDE ÎN DIAGNOZA MEDICALĂ




EDITURA FUNDAŢIEI UNIVERSITARE
Dunărea de Jos Galaţi

Sabina MUNTEANU

# SISTEME INTELIGENTE HIBRIDE ÎN DIAGNOZA MEDICALĂ

*Mamei mele*

III 19620

Sabina MUNTEANU

C - 252069

# SISTEME INTELIGENTE HIBRIDE ÎN DIAGNOZA MEDICALĂ

252069
UNIVERSITATEA «DUNĂREA DE JOS» GALAȚI
BIBLIOTECA 2

EDITURA FUNDAȚIEI UNIVERSITARE
*„Dunărea de Jos"* – GALAȚI, 2007

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS" DIN GALAȚI
FACULTATEA DE ȘTIINȚA CALCULATOARELOR

**Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos" din Galați este acreditată de CNCSIS**

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
MUNTEANU, SABINA
**Sisteme inteligente hibride în diagnoza medicală** / Sabina Munteanu,.-Galați: Editura Fundației Universitare *„Dunărea de Jos"*, 2007
Bibliogr.
ISBN 978-973-627-398-8

004 :616-07

**©Editura Fundației Universitare "Dunărea de Jos", Galați, 2007**
**Director, prof. dr. Cosma Tudose**
**ISBN 978-973-627-398-8**

**www.editura.ugal.ro**
**editura@ugal.ro**

## Cuprins

**1. Introducere** ..... **15**
Obiectivele și conținutul lucrării ..... 17

**2. Dificultăți specifice ale diagnozei medicale** ..... **20**
2.1. Introducere ..... 20
2.2. Etapele procesului de diagnoză ..... 21
2.3. Tipuri și surse de erori în diagnoza medicală ..... 22
2.4. Concluzii ..... 25

**3. Rezolvarea problemelor prin căutare** ..... **26**
3.1. Introducere ..... 26
3.2. Backtracking dinamic pentru CSP ..... 27
3.3. Algoritmi dinamici de satisfacere a constrângerilor ..... 31
3.4. Concluzii ..... 33

**4. Diagnoza prin metode statistice** ..... **34**
4.1. Introducere ..... 34
4.2. Probabilități și clasificare bayesiană ..... 35
4.3. Diagnoza folosind cunoștințe asociative ..... 37
4.3.1. Introducere ..... 37
4.3.2. Rețelele neuronale și operația de clasificare ..... 39
4.3.2.1. Perceptronul multistrat ..... 41
4.3.2.2. Arhitecturi neuronale cu auto-organizare ..... 48
4.3.3. Algoritmii genetici și diagnoza medicală ..... 48

**5. Modele intermediare de diagnoză** ..... **51**
5.1. Introducere ..... 51
5.2. Modele probabiliste structurate. Rețele bayesiene ..... 52
5.2.1. Inferență probabilistă în rețelele bayesiene ..... 52
5.2.2. Rețelele noisy-OR ..... 60
5.2.3. Bayesianism și cauzalitate ..... 63
5.2.4. Sistemul de diagnoză medicală CASNET ..... 64
5.3. Sisteme de inferență fuzzy ..... 66
5.3.1. Preliminarii ..... 66
5.3.2. Sisteme de inferență fuzzy în diagnoza medicală ..... 77
5.4. Măsuri de posibilitate ..... 79
5.5. Diagnoza prin metode simbolice ..... 84

**6. Diagnoza pe bază de model în logica de ordinul întâi..... 88**
6.1. Introducere..... 88
6.2. Abducția și tehnicile bazate pe consistență..... 88
6.3. Abducția în programarea logică..... 94
6.4. Un exemplu de sistem abductiv: AID..... 101

**7. Sisteme inteligente hibride de diagnoză medicală..... 106**
7.1. Introducere..... 106
7.2. Tehnici inteligente hibride..... 106
7.3. Tehnici inteligente hibride în diagnoza medicală..... 110
7.3.1. Hibridizare neuro-simbolică..... 111
7.3.1.1. Rețele neuronale bazate pe cunoștințe..... 111
7.3.1.2. Rețele neuronale comitet..... 112
7.3.2. Hibridizare neuro-fuzzy..... 117
7.3.2.1. ANFIS (Adaptive Neural Fuzzy Inference Systems)..... 119
7.3.2.2. Clasificatorul neuro-fuzzy NFC..... 122
7.3.2.3. Perceptronul Fuzzy Multistrat..... 123
7.3.2.4. Neuroni fuzzy logici..... 126
7.4. Un exemplu de hibridizare combinativă în diagnoza medicală.. 128
7.4.1. Sistemul CHECK..... 128
7.4.2. Comparație între sistemele CHECK și CASNET..... 133
7.5. Concluzii..... 134

**8. Sisteme de argumentare directă și algoritmi de satisfacere a constrângerilor în modelarea raționamentului nemonoton ..... 136**
8.1. Introducere..... 136
8.2. Sisteme de argumentare directă..... 138
8.2.1. Abordarea de punct fix..... 140
8.2.2. Abordarea recursivă..... 142
8.3. Sistemele de argumentare directă și abducția..... 146
8.4. Rafinarea semanticii preferate folosind apărări minimale..... 148
8.5. CSP pentru sisteme de argumentare..... 149
8.6. Concluzii..... 151

**9. Sistemul hibrid DiaMed..... 153**
9.1. Introducere..... 153
9.2. Reprezentarea cunoștințelor..... 156
9.3. Modelarea problemei în cadrul DCSP..... 160
9.4. Selectarea ipotezelor de diagnostic prin decizie fuzzy în

DiaMed ..... 163
9.4.1. Decizie fuzzy în diagnoza medicală ..... 163
9.4.1.1. Preliminarii ..... 163
9.4.1.2. Decizie fuzzy în modelarea diagnosticelor medicale ..... 167
9.4.1.3. Evaluarea capacității de discriminare a unui test de diagnoză ..... 172
9.4.1.4. Exemplu de clasificare prin decizie fuzzy ..... 175
9.5. Discriminarea ipotezelor și argumentarea deciziei de diagnostic în DiaMed ..... 177
9.5.1. Algoritm ..... 177
9.5.2. Exemplu ..... 179
9.6. Concluzii ..... 182

**10. Concluzii și direcții de dezvoltare ..... 185**

**Bibliografie ..... 187**

Anexă: Modelul medical ..... 199