

DR VLADIMIR BRTKA

MAŠINSKO UČENJE

SA PROGRAMSKIM KODOVIMA

DEO I

REGRESIJE

VEŠTAČKE NEURONSKE MREŽE

TEORIJA GRUBIH SKUPOVA

2018/2019

MAŠINSKO UČENJE

Deo I

Regresije

Veštačke neuronske mreže

Teorija grubih skupova

Dr Vladimir Brtka

MAŠINSKO UČENJE, DEO I:

Regresije, Veštačke neuronske mreže, Teorija grubih skupova

Recenzenti:

Prof. dr Ivana Berković, redovni profesor

Prof. dr Momčilo Bjelica, redovni profesor

Izdavač:

Tehnički fakultet "*Mihajlo Pupin*", Zrenjanin, Đure Đakovića bb.

Za izdavača:

Prof. dr Dragica Radosav, dekan Tehničkog fakulteta "*Mihajlo Pupin*", Zrenjanin

Tehnička priprema: Vladimir Brtka

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

004.85

БРТКА, Владимир

Mašinsko učenje [Elektronski izvor]. Deo 1 :
regresije, veštačke neuronske mreže, teorija grubih
skupova / Vladimir Brtka. - Zrenjanin : Tehnički fakultet
"Mihajlo Pupin", 2018. - 1 elektronski optički disk (CD-
ROM) ; 12 cm

Nasl. s naslovnog ekrana. - Bibliografija.

ISBN 978-86-7672-308-9

a) Вештачка интелигенција - Машинско учење
COBISS.SR-ID [325341959](#)

SADRŽAJ

1 Uvod	9
1.1 Osnovni tipovi mašinskog učenja	11
1.2 Izbor algoritma mašinskog učenja	12
2 Regresije	14
2.1 Linearna regresija	14
2.1.1 LMS algoritam	20
2.1.2 Linearna regresija više varijabli	24
2.2 Logistička regresija	25
2.2.1 <i>Gradient descent</i> logističke regresije	26
2.3 Regularizacija	27
3 Veštačke neuronske mreže	29
3.1 Model biološke neuronske mreže	30
3.2 Veštački neuron	31
3.3 Jednoslojne mreže	33
3.3.1 Perceptron	34
3.3.1.1 Obučavanje perceptrona	37
3.3.1.2 Implementacija <i>hardlim</i> funkcije transfera	39
3.3.2 Mreža sa linearnom aktivacionom funkcijom	42
3.3.2.1 Implementacija <i>purelin</i> funkcije transfera	43
3.4 Višeslojne neuronske mreže	45
3.4.1 <i>Backpropagation</i> algoritam	47
3.4.2 Matrični prilaz <i>Backprop</i> algoritmu	48
3.5 Implementacija neuronskih mreža	49
3.6 Problem <i>overfitting</i> -a	69
4 Teorija grubih skupova	72
4.1 Tabelarno organizovani podaci	72
4.2 Informacioni sistem	74
4.2.1 Relacija nerazberivosti, sistem odlučivanja	75
4.2.1.1 Definicija grubog skupa	76
4.3 Osnovne osobine grubih skupova	79
4.4 Redukcija podataka	82
4.4.1 Proračun redukta pomoću proračuna primarnih implikanti (Bulovsko rezonovanje)	83
4.4.2 Varijacija Džonsonovog algoritma	85
4.4.3 Dinamički redukti - aproksimativni redukti	86
4.4.4 Genetski algoritam	86

4.5	Diskretizacija	86
4.5.1	<i>Hard-Clustering</i> algoritam	87
4.5.2	<i>Boolean Reasoning</i> algoritam	88
4.5.3	<i>Equal Frequency Binning</i> algoritam	88
4.6	Pravila odlučivanja	89
4.7	Prostor aproksimacije i njegova generalizacija	91
4.7.1	Lokalne relacije sličnosti i njihova agregacija	92
4.8	Grubi skupovi i višekriterijumsko odlučivanje	94
4.9	Primer primene	96
	Literatura	99