

Obsah

I Teoretické základy umělých neuronových sítí

(AUTOR FRANTIŠEK HAKL)	11
1 Úvodní kapitola	15
1.1 Použité značení	15
1.2 Motivace pro výzkum umělých neuronových sítí	17
1.2.1 Základní popis architektury a dynamiky neuronových sítí	18
1.2.2 Příklady základních neuronových sítí	20
2 Analýza booleovských sítí	27
2.1 Sylvestrova konstrukce Hadamardových matic	27
2.2 Práh množiny vektorů	35
2.2.1 Vlastnosti prahových vektorů	39
2.3 Inkluze základních tříd booleovských obvodů	44
2.4 Odhady velikosti vah prahového vektoru	51
2.4.1 Dolní odhad – diskriminační lemma	51
2.4.2 Horní odhad velikosti vah a počtu prahových vektorů	54
2.4.3 Dolní odhad velikosti vah a počtu prahových vektorů	56
2.5 Otázka existence prahového vektoru	60
3 Aproximační možnosti neuronových sítí	63
3.1 Důsledky Stone-Weierstrasovy věty	64
3.2 Aplikace duálních prostorů	66
3.2.1 Hustota sigmoidálních funkcí v prostoru \mathcal{L}_p^K	68
3.2.2 Hustota v RBF funkcí v prostoru C_K	69
3.2.3 Hustota sigmoidálních funkcí v prostoru $C_{(a,b)}$	70
3.3 Analýza na základě Kolmogorovy věty	71
3.3.1 Konstrukce aproximačního jádra $\tilde{\psi}$	72
3.3.2 Konstrukce rekurzivního pokrytí jednotkové krychle	75
3.3.3 Konstrukce přenosových funkcí a neuronové sítě	77
3.4 Konvoluční přístup	80
3.4.1 Volba konvolučního jádra	83
4 Vapnik-Chervonenkova dimenze	87
4.1 Pojem konceptu a třídy konceptů	87
4.2 VC-dimenze třídy konceptů	88
4.3 Vapnik-Chervonenkova dimenze neuronových sítí	95

5	Teorie učení a neuronové sítě	101
5.1	Deskripce učicích algoritmů	101
5.2	Odhady složitosti učení a VC-dimenze	104
5.2.1	Odhad počtu vzorů	105
5.2.2	Polynomiální učení vztažené k dimenzi	112
5.2.3	Přibližné řešení problému pokrytí množin	116
5.2.4	Polynomiální učení vztažené ke složitosti konceptu.	121
6	Numerická analýza učicích algoritmů	129
6.1	Analýza gradientních metod	129
6.1.1	Delta pravidlo	129
6.1.2	Diskrétní delta pravidlo	133
6.1.3	Rozšířené delta pravidlo a SVD rozklad	135
6.1.4	Zobecnění na nelineární systémy	138
II	Relevantní výsledky související s neuronovými sítěmi	
	(AUTOR MARTIN HOLEŇA)	141
7	ÚVOD	143
8	ZÁKLADNÍ KONCEPTY UMĚLÝCH NEURONOVÝCH SÍTÍ	145
8.1	Neurony a spoje, topologie sítě	145
8.2	Aktivita neuronů a její vývoj v čase	148
8.3	Aktivní dynamika umělé neuronové sítě	149
8.4	Lokální aktivní dynamika	149
8.5	Aktivní dynamika sítí s ustálenými aktivitami neuronů	151
8.6	Adaptivní dynamika	153
8.7	Ztrátové funkce	154
9	NEJBĚŽNĚJŠÍ TYPY UMĚLÝCH NEURONOVÝCH SÍTÍ	157
9.1	Perceptron	157
9.2	Asociativní paměť	160
9.3	Lineární asociativní paměť	163
9.4	Hopfieldův model	168
9.5	Vícevrstevný perceptron	170
10	PŘÍSTUP Z POHLEDU TEORIE APROXIMACE FUNKCÍ	175
10.1	Souvislost s problematikou vyjádření funkce více proměnných	175
10.2	Aproximace pomocí sítí s omezenými aktivačními funkcemi	177
10.3	Aproximace pomocí sítí se sigmoidními aktivačními funkcemi	180
10.4	Aproximace pomocí sítí s polynomiálními aktivačními funkcemi	182
11	PŘÍSTUP Z POHLEDU TEORIE PRAVDĚPODOBNOTI	185
11.1	Výchozí předpoklady	185
11.2	Pravděpodobnostní přístup k učení umělých neuronových sítí	186
11.3	Učení založené na náhodném výběru	188
11.4	Statistické zjišťování specifických vlastností	191

12 PŘÍSTUP Z POHLEDU TEORIE FUZZY MNOŽIN	195
12.1 Aplikace konceptu fuzzy množiny	195
12.2 Aplikace operací s fuzzy množinami	196
12.3 Fuzzy množiny a samoorganizující mapy	198
12.4 Pojmové fuzzy množiny	199
12.5 OWA-neurony a FNL systém	201
12.6 Systém Fuzzy ARTMAP	204

1.1 Schéma

1.2 Schéma

1.3 Schéma

2.1 Matice

2.2 Booleov

2.3 Inkluz

2.4 Konstr

toru p

3.1 Konstr

3.2 Vlast

3.3 Inter

3.4 Schéma