

Úloha 4 - Rozpoznávanie rukou písaných číslíc

Riešenia som robil dvoma spôsobmi. V prvom som nechal nastavené hodnoty pre validáciu, testovanie a trénovanie na také hodnoty, ako to určujú nástroje nftool a nprtool, pričom počet validácii som nastavil na 30. V druhom prípade som iba trénoval na dátach (bez validácie, či testovania). Nakonci skriptov sú vždy riadky, ktoré slúžia na vygenerovanie Confusion grafu pre daný beh. V oboch prípadoch používam metódu trainscg namiesto trainlm na učenie siete a to z toho dôvodu, že metóda trainlm je veľmi pomalá na veľkých vstupoch. Počet iterácií je nastavený na 1000.

Skripty pre jednotlivé podúlohy sú v zip súbore:

- du4a.m – skript ktorý rieši prvú podúlohu rozpoznávanie číslíc pomocou nástroja nftool. Vygenerovaný pomocou nftool. Pozmenená hodnota validationChecks a trainFunction
- du4bm – skript, ktorý rieši druhú podúlohu rozpoznávania číslíc pomocou nástroja nprtool. Vygenerovaný pomocou nftool. Pozmenená hodnota validationChecks a trainFunction

Na riešenie podúloh využívam pomocné funkcie :

- GetRoundedNumber.m – funkcia ktorá vráti zaokrúhlenú hodnotu. Využitie v prvej časti úlohy, kde všetky čísla nad 9 sú zaokrúhlené na 9 a všetky čísla menšie ako nula zaokrúhlene na 0.
- MakeBinaryVector.m – funkcia, ktorá vráti binárny vektor zo zadaného vektoru.
- MakeMaximumVector.m – funkcia, ktorá pri výstupe zo siete nastaví iba ten najaktívnejší neurón na jedna a ostatok na 0. PlotConfusion robí túto funkciu automaticky, takže nie je nutné ju použiť.

Riešenie prvým spôsobom dosiahlo úspešnosť 62% pričom úspešnosť druhého riešenia je vyše 93%. Dôvodom je ten, že na rozpoznávanie vzorov je lepšie použiť pre každý možný výstup jeden neurón kvôli lepšej separovateľnosti a následne rozhodovať podľa najaktívnejšieho neurónu.

Confusion grafy pre jednotlivé úlohy sú nižšie. V odovzdanom zip súbore sa tiež nachádzajú obrázky xxxwithVal s Confusion grafmi pre prvý spôsob riešenia (a to s nastavenými hodnotami pre testovanie a validáciu).

Confusion Matrix										
Output Class	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	84 8.4%	13 1.3%	4 0.4%	2 0.2%	0 0.0%	0 0.0%	2 0.2%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	8 0.8%	75 7.5%	3 0.3%	2 0.2%	0 0.0%	2 0.2%	2 0.2%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	1 0.1%	7 0.7%	52 5.2%	12 1.2%	4 0.4%	0 0.0%	1 0.1%	2 0.2%	0 0.0%	0 0.0%
	1 0.1%	4 0.4%	28 2.8%	64 6.4%	13 1.3%	4 0.4%	2 0.2%	1 0.1%	4 0.4%	0 0.0%
	4 0.4%	1 0.1%	8 0.8%	12 1.2%	40 4.0%	13 1.3%	5 0.5%	2 0.2%	4 0.4%	1 0.1%
	1 0.1%	0 0.0%	1 0.1%	5 0.5%	24 2.4%	56 5.6%	9 0.9%	6 0.6%	6 0.6%	2 0.2%
	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	1 0.1%	10 1.0%	21 2.1%	68 6.8%	8 0.8%	18 1.8%	6 0.6%
	0 0.0%	0 0.0%	3 0.3%	1 0.1%	6 0.6%	2 0.2%	4 0.4%	71 7.1%	12 1.2%	3 0.3%
	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 0.2%	0 0.0%	6 0.6%	9 0.9%	42 4.2%	24 2.4%
	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	1 0.1%	2 0.2%	1 0.1%	1 0.1%	14 1.4%	64 6.4%
	84.0% 16.0%	75.0% 25.0%	52.0% 48.0%	64.0% 36.0%	40.0% 60.0%	56.0% 44.0%	68.0% 32.0%	71.0% 29.0%	62.0% 38.0%	54.0% 46.0%
	80.0%	20.0%	31.5%	18.5%	55.8%	34.2%	52.9%	47.1%	44.4%	55.6%
	50.9%	49.1%	51.1%	48.9%	59.6%	30.4%	50.0%	50.0%	76.2%	23.8%
	61.6%	38.4%								
Target Class										

Obrázok 1 : Confusion graf pri učení pomocou nftool

Confusion Matrix										
Output Class	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	95 9.5%	0 0.0%	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	0 0.0%
	0 0.0%	100 10.0%	2 0.2%	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	0 0.0%	1 0.1%	0 0.0%
	0 0.0%	0 0.0%	92 9.2%	2 0.2%	0 0.0%	3 0.3%	3 0.3%	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%
	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	89 8.9%	0 0.0%	3 0.3%	0 0.0%	0 0.0%	2 0.2%	0 0.0%
	1 0.1%	0 0.0%	3 0.3%	0 0.0%	93 9.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	3 0.3%
	2 0.2%	0 0.0%	1 0.1%	3 0.3%	0 0.0%	92 9.2%	0 0.0%	1 0.1%	3 0.3%	0 0.0%
	2 0.2%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	1 0.1%	1 0.1%	95 9.5%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	96 9.6%	1 0.1%	3 0.3%
	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	0 0.0%	1 0.1%	1 0.1%	0 0.0%	89 8.9%	2 0.2%
	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 0.2%	6 0.6%	0 0.0%	0 0.0%	2 0.2%	2 0.2%	92 9.2%
	95.0% 5.0%	100% 0.0%	92.0% 8.0%	89.0% 11.0%	93.0% 7.0%	92.0% 8.0%	95.0% 5.0%	96.0% 4.0%	89.0% 11.0%	92.0% 8.0%
	97.9%	2.1%	95.2%	4.8%	91.1%	8.9%	93.7%	6.3%	92.1%	7.9%
	90.2%	9.8%	95.0%	5.0%	94.7%	5.3%	98.5%	11.5%	93.3%	6.7%
Target Class										

Obrázok 2 : Confusion graf pri učení pomocou nprtool