

**Umelá inteligencia**  
**Neurónové siete – úloha 3**

Dávid Gavenda

Andrej Jackulík

## Úvod

Našou úlohou bolo vytvoriť a natrénovať sieť na rozoznávanie písmen od A po Z. Znaky sme klasifikovali na základe 16 údajov, ktoré nám boli dodané v textovom súbore. Mali sme prístup k 20 000 nameraným hodnotám písmen.

## Popis vstupu, výstupu a rozdelenie dát

Dáta pre vstup sme získali priložením súboru *data\_letters.txt*. Po natrénovaní siete viem klasifikovať vstupné dáta. Na rozdelenie dát sme použili náhodný výber dát:

```
net.divideFcn = 'dividerand'; %NAHODNE ROZDELENIE
net.divideParam.trainRatio=0.6;
net.divideParam.testRatio=0.2;
net.divideParam.valRatio = 0.2;
```

Kde na tréovanie používame 60% dát a na testovanie 20%. Validačné dáta 20%.

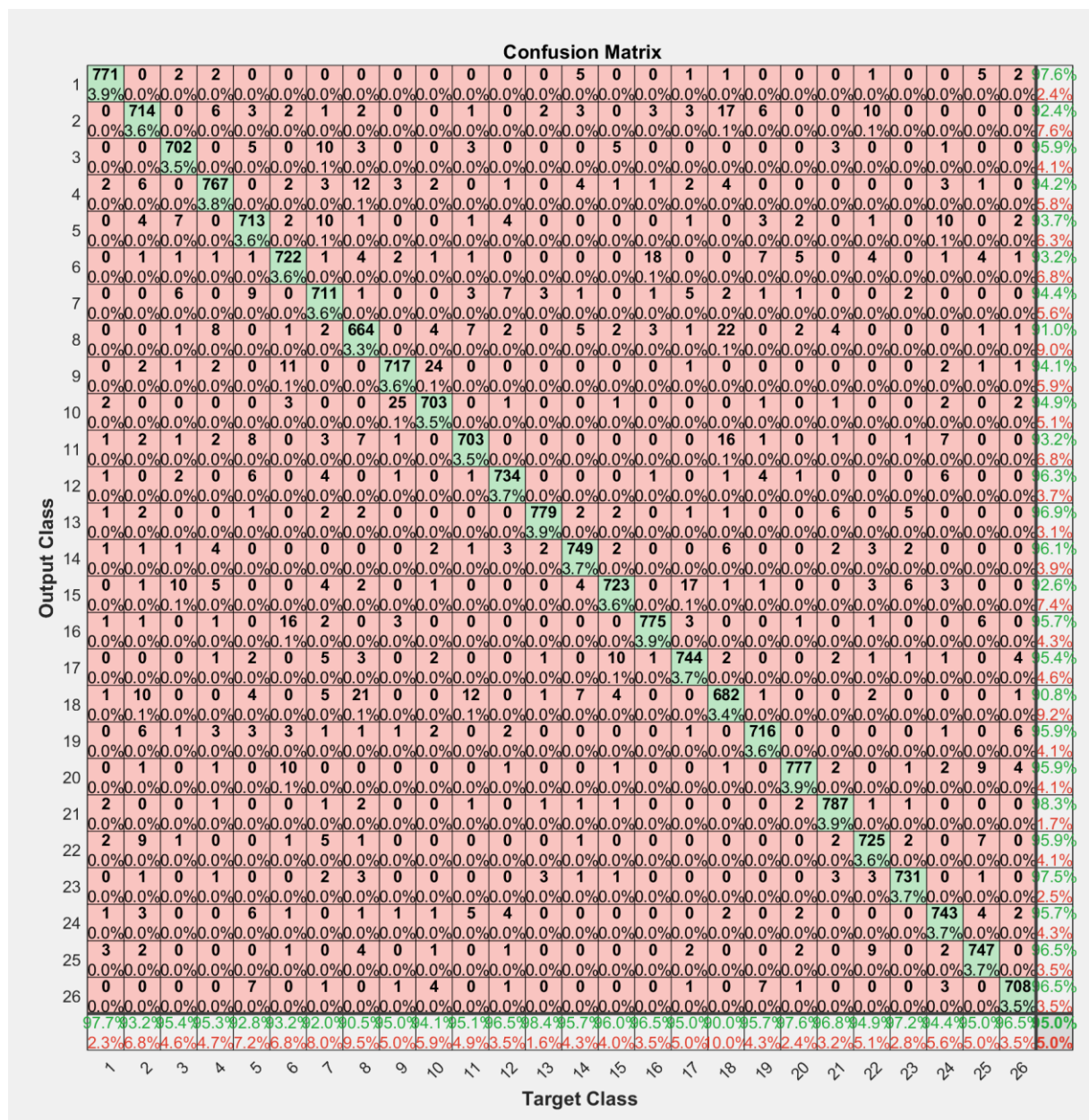
## Nastavenie parametrov tréovania

Nastavením parametrov určujem ukončovaciu podmienku chyby SEE a min. gradientu a počet epoch.

```
net.trainParam.goal = 0.0000001;
net.trainParam.show = 20;
net.trainParam.epochs = 200;
net.trainParam.min_grad = 1e-10;
```

*(Bolo vysvetlené v predošlých úlohách)*

## PlotConfusion



performance =

0.0065

trainPerformance =

9.3452

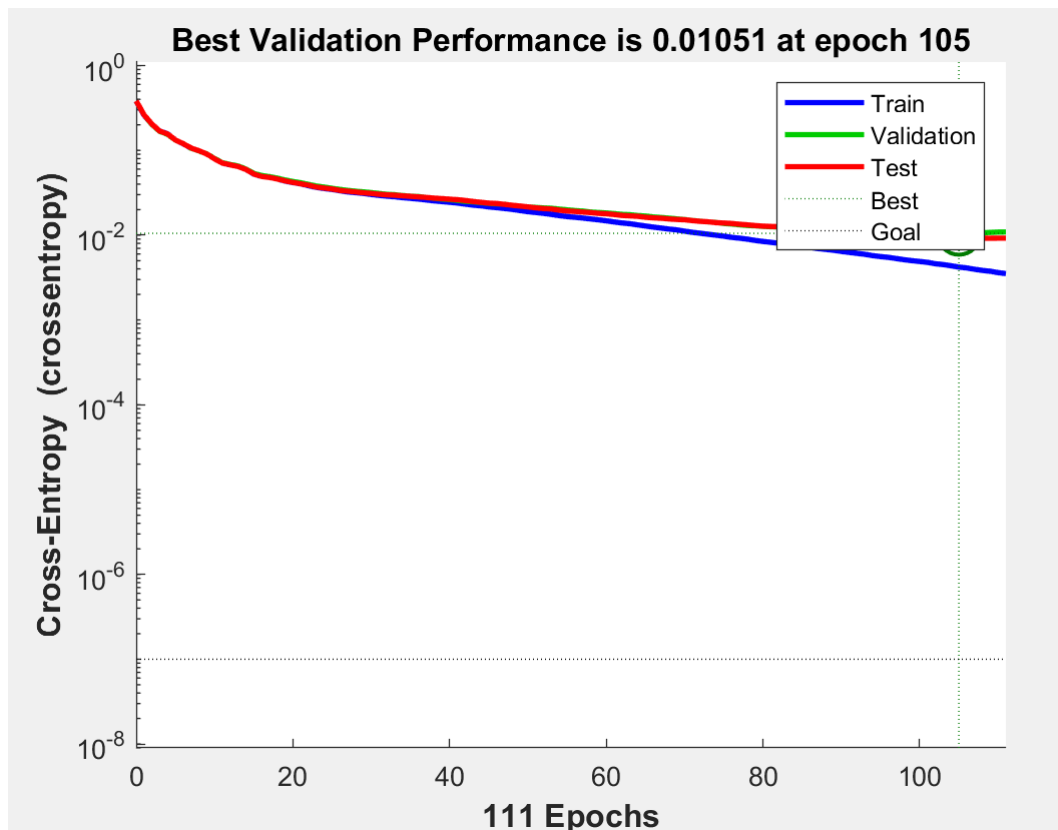
valPerformance =

18.7245

testPerformance =

18.7101

Uspesnost klasifikacie : 95.0350 %



Dané výsledky sú pre hore vzpomenuté hodnoty a počet neurónov bol 100. Čo bol celkom dobrý počet aby sme dosiahli hodnotu nad 95%. Pridávam príklady pre rozdielne počty neurónov.

N=10 Úspešnosť klasifikácie : 79.8450 % . Bolo taktiež príliš málo epóch (200) ale nemenil som aby sa lepšie dal urobiť obraz.

N=25 Úspešnosť klasifikácie : 89.0300 % . Opakovala sa chyba málo epóch.

N=50 Úspešnosť klasifikácie : 94.5500 % Počet epóch bol dostatočný, len stále sme sa nedostali nad hodnotu 95%.

N=200 Úspešnosť klasifikácie : 96.5450 % Číslo stále nie je vysoké a nedochádza k pretrénovaniu. Klasifikácia je dobrá.

N=1000 Úspešnosť klasifikácie : 96.6850 % . Počet epóch bol maximálne dosiahnutý. Trvalo to dlho a zvýšenie úspešnosti nebolo výrazné.

N=10000 Úspešnosť klasifikácie : 71.1300 % . Došlo k pretrénovaniu a úspešnosť drastický klesla. Nestálo to za ten čas.

Beh	Performance	trainPerf	valPerf	testPerf	Úspešnosť
1.	0.0056	9.8364	19.7925	19.7806	95.8400
2.	0.0051	10.4208	20.9341	20.9338	96.2350
3.	0.0051	10.8056	21.7008	21.6948	96.3850
4.	0.0057	9.5475	19.1149	19.1525	95.5950
5.	0.0065	9.8989	19.8521	19.8511	95.0850
6.	0.0059	9.9962	19.9826	19.9815	95.6050
7.	0.0064	9.7381	19.4790	19.4959	95.0800
8.	0.0058	9.0396	18.1840	18.1852	95.5800
9.	0.0058	8.9415	17.9088	17.9551	95.2400
10.	0.0061	9.8999	19.8892	19.8771	95.2400

Počet neurónov bol 100.

Minimálna úspešnosť bola 95.0850%

Maximálna úspešnosť bola 96.3850%

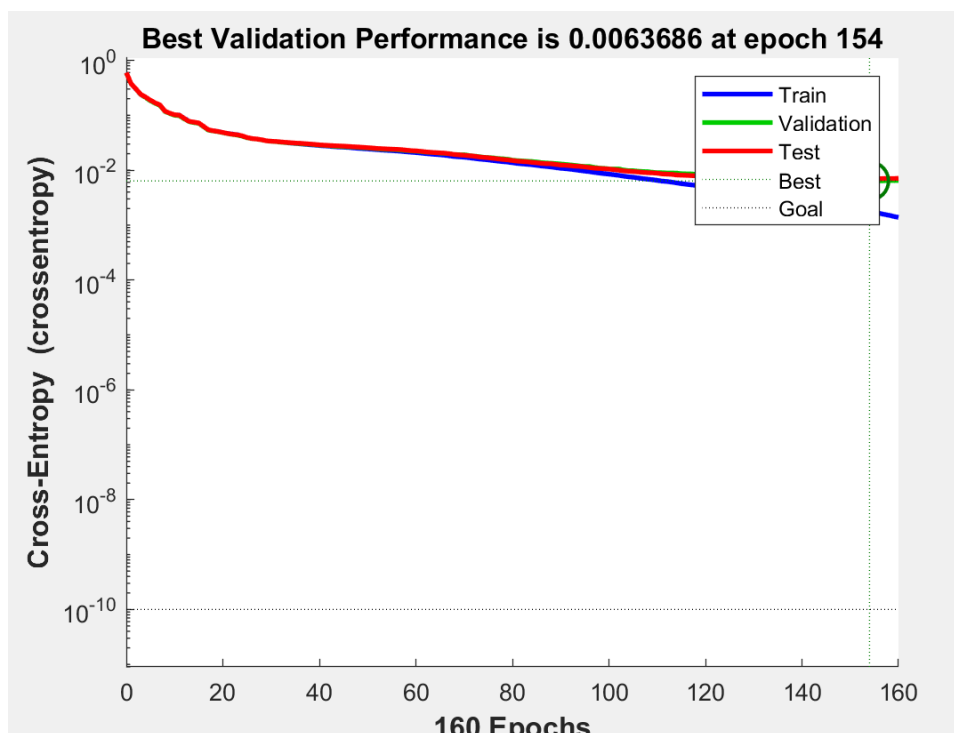
Priemerná úspešnosť bola 95.6272%

## Zmena základných parametrov

```
pocetNeuronov = 200;  
net=patternnet(pocetNeuronov);  
  
net.divideFcn = 'dividerand'; %NAHODNE ROZDELENIE  
net.divideParam.trainRatio=0.6;  
net.divideParam.testRatio=0.2;  
net.divideParam.valRatio = 0.2;  
  
net.trainParam.goal = 0.0000000001;  
net.trainParam.show = 25;  
net.trainParam.epochs = 500;  
net.trainParam.min_grad = 1e-14;
```

V tomto prípade sme zmenili podmienky pri tréňovaní. Naším cieľom bolo zvýšiť úspešnosť, čo sa nám aj podarilo. Ostatne veci ostali nezmenené oproti zbytku.

```
performance =  
  
    0.0037  
  
trainPerformance =  
  
    10.4552  
  
valPerformance =  
  
    21.0026  
  
testPerformance =  
  
    20.9912  
  
Uspesnost klasifikacie : 97.1100 %
```



		Confusion Matrix																											
Output Class		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
	1	775	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	99.1%
	2	0	726	0	3	2	0	0	5	1	0	1	0	1	0	0	2	0	11	2	0	0	4	2	0	0	0	0	95.5%
	3	0	0	717	0	7	0	2	1	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98.0%
	4	1	3	0	772	0	1	1	7	1	0	0	0	0	3	4	1	1	2	1	0	2	1	0	1	0	0	0	96.3%
	5	0	2	2	0	737	4	4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	3	97.1%
	6	0	1	0	0	0	742	2	0	5	1	0	0	0	0	0	0	13	0	0	6	1	0	1	0	0	1	0	96.0%
	7	0	0	7	0	5	0	751	1	0	0	0	1	2	0	4	1	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	96.7%
	8	1	3	0	7	1	1	3	684	0	0	7	0	0	3	3	2	1	6	0	2	1	1	1	1	0	1	0	94.0%
	9	0	0	0	1	0	4	0	0	738	18	0	2	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	3	0	1	0	95.6%
	10	3	1	0	0	0	1	0	1	8	726	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	96.9%
	11	1	0	1	0	1	0	0	10	0	0	709	0	1	0	0	0	0	9	0	1	2	0	0	0	6	0	0	95.7%
	12	1	1	1	0	4	0	1	0	0	0	0	747	0	1	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	97.9%
	13	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	782	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	99.2%
	14	1	1	1	5	0	0	1	7	0	0	0	0	0	2	768	2	0	0	1	0	0	1	1	2	1	0	0	96.7%
	15	0	0	4	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	729	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	97.9%
	16	1	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	1	0	0	3	776	2	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	97.0%
	17	0	0	0	1	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	771	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	98.1%
	18	0	13	0	1	2	0	2	10	0	0	10	2	0	4	1	0	0	721	1	1	0	4	1	0	0	0	0	93.3%
	19	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	723	0	0	0	0	0	1	0	6	98.0%
	20	0	1	2	5	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	783	0	1	1	1	2	0	0	97.0%
	21	2	2	1	2	0	0	1	2	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0	1	805	1	3	0	0	0	0	0	97.3%
	22	0	5	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	746	3	0	1	97.9%
	23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2	731	0	0	0	0	0	99.1%
	24	0	2	0	3	2	2	0	1	2	0	4	2	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	768	1	3	0	96.7%
	25	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	1	0	0	777	0	0	98.6%
	26	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	718	9.4%
			98.2%	4.8%	7.4%	5.9%	6.0%	5.7%	7.2%	3.2%	7.7%	7.2%	5.9%	8.2%	8.7%	8.1%	6.8%	8.5%	5.1%	6.7%	8.4%	9.0%	7.6%	7.2%	7.6%	8.9%	7.8%	7.1%	
			1.8%	5.2%	2.6%	4.1%	4.0%	4.3%	2.8%	6.8%	2.3%	2.8%	4.1%	1.8%	1.3%	1.9%	3.2%	3.4%	1.5%	4.9%	3.3%	1.6%	1.0%	2.4%	2.8%	2.4%	1.1%	2.2%	2.9%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
		Target Class																											

Dosiahli sme úspešnosť 97.1100% čo je myslím dostatočné. Hlavnou zmenou bolo zníženie požadovanej hodnoty gradientu a vyšší počet neurónov.



## Záver

Našu úlohu sa nám podarilo splniť, v základnej verzii sa občas stalo že klesla klasifikácia jemne pod 95% čo sme následne upravili aby sme ukázali ako sa dá zvýšiť presnosť. Na vstup sme použili textový súbor, ktorý nám bol dodaný, ten sme následne rozdelili na dve tabuľky, kde jedna obsahovala písmená, tu sme prehodili aby sa písmena zmenili na čísla podľa poradia od A, napríklad B = 2, C = 3...

Z čoho sme vytvorili maticu „targets“, ktorá bola rozmerov 26x20000 (počet vzoriek) aby sme vedeli skontrolovať, ktoré písmeno to je.

Druhá tabuľka obsahovala 16 zistených hodnôt o každom písmene. Informácie sme vložili do siete podľa zadania 60% na učenie a so zbytkom sme si robili čo chceme. 60% nám bohato stačilo na to aby sme dosiahli vysokú úspešnosť pri klasifikácii.