

Uniwersytet Zielonogórski	Wykonali:	Grupa:	Nr ćwiczenia:	Ocena:
Laboratorium systemów obliczeń inteligentnych				
Temat ćwiczenia: Alternatywne techniki uczenia jednokierunkowych sieci wieowarstwowych.		Prowadzący:	Data wyk. ćw.	Data odd. spr.

	traingdm	traingda	trainlm	trainbfg	traincgp	traincgf	traincgb	trainrp
Rozmiar zbioru uczącego $P = 10$								
Błąd uczenia mse	0.0055	0.0032	9.6599e-005	0.0011	0.0014	0.0029	0.0012	0.0032
Błąd uczenia sse	0.2719	0.1556	0.0047	0.0536	0.0675	0.1408	0.0580	0.1560
Błąd testujący mse	0.0073	0.0033	1.5177e-004	7.6174e-004	0.0013	0.0029	0.0013	0.0031
Błąd testujący sse	0.3861	0.1731	0.0080	0.0404	0.0714	0.1521	0.0684	0.1657
Pamięć	84156	128838	149676	94888	84714	84714	85338	84970
Czas	8.7350	8.5630	1.5470	11.6410	4.1410	2.0630	4.2660	8.6100
Rozmiar zbioru uczącego $P = 50$								
Błąd uczenia mse	0.0032	0.0022	9.9429e-005	5.5236e-004	7.7088e-004	7.1207e-004	6.9512e-004	0.0018
Błąd uczenia sse	0.1683	0.1178	0.0053	0.0293	0.0409	0.0377	0.0368	0.0955
Błąd testujący mse	0.0028	0.0038	1.7162e-004	7.2694e-004	8.2437e-004	9.7672e-004	7.3618e-004	0.0030
Błąd testujący sse	0.1505	0.2010	0.0091	0.0385	0.0437	0.0518	0.0390	0.1612
Pamięć	85340	130022	152044	96066	85890	85898	86522	86154
Czas	8.7970	8.8900	1.1100	18.4380	24.1250	3.6090	3.3440	8.7340
Rozmiar zbioru uczącego $P = 100$								
Błąd uczenia mse	0.0032	0.0019	8.8506e-005	6.9347e-005	6.1979e-004	6.8286e-004	0.0011	0.0020
Błąd uczenia sse	0.1550	0.0910	0.0043	0.0049	0.0304	0.0335	0.0545	0.0961
Błąd testujący mse	0.0046	0.0027	.6496e-004	.1318e-004	7.2835e-004	0.0011	0.0021	0.0046
Błąd testujący sse	0.2433	0.1435	0.0299	0.0113	0.0386	0.0606	0.1115	0.2454
Pamięć	84156	128838	149676	94820	84714	84714	85338	84970
Czas	9.1250	8.7810	1.5160	14.0310	1.8280	6.9060	3.2030	8.6560
Rozmiar zbioru uczącego $P = 200$								
Błąd uczenia mse	0.0066	0.0027	8.6313e-005	0.0015	9.7874e-004	0.0011	9.3115e-004	0.0026
Błąd uczenia sse	0.3322	0.1349	0.0043	0.0730	0.0489	0.0548	0.0466	0.1325
Błąd testujący mse	0.0265	0.0074	0.1318	0.0473	0.0040	0.0116	0.0029	0.0075
Błąd testujący sse	1.4050	0.3943	6.9852	2.5084	0.2146	0.6159	0.1540	0.3967
Pamięć	84452	129134	150268	95184	85002	85010	85634	85266
Czas	8.6400	8.7180	3.7030	1.9530	25.6880	1.7810	2.8440	8.6560

Wnioski:

W ćwiczeniu tym zajmowaliśmy się porównywaniem metod uczenia jednokierunkowych sieci wielowarstwowych. Naszym celem było zaproksymowanie funkcji $y=\sin(x)/x$ na przedziale $(0,30)$. Do badań wykorzystaliśmy sieć dwuwarstwową, o ośmiu neuronach w warstwie ukrytej i jednym neuronie wyjściowym.

Po przeprowadzonych badaniach możemy wywnioskować, że wzrost zbioru uczącego nie wpływał na ilość wykorzystanej pamięci. Miał za to znaczny wpływ na czas potrzebny do nauczenia badanej sieci oraz wartości błędów.

Spośród wszystkich badanych metod, najbardziej efektywną metodą okazała się metoda Levenberga-Marquardta. Dla wszystkich zestawów danych uczących za pomocą tej metody uzyskiwaliśmy najmniejsze wartości błędów, zarówno dla danych uczących i testujących. Jedyną wadą tej metody jest ilość wykorzystanej pamięci – zdecydowanie największa spośród wszystkich metod.

Bardzo dobrą metodą okazała się także metoda gradientów sprzężonych Polaka-Ribiere'a.. Dla zbioru uczącego > 10 wartości otrzymane wartości błędów są nieznacznie gorsze od metody Levenberga-Marquardta, jednak wymagana ilość pamięci jest zdecydowanie mniejsza. Jednak czas uczenia sieci okazał się o wiele dłuższy.

Najgorszą metodą okazała się metoda wykorzystująca algorytm wstecznej propagacji z momentum - otrzymane błędy mają największą wartość w porównaniu z innymi metodami.

Podczas badania sieci zauważyliśmy, że bardzo istotny wpływ na naukę sieci mają dane uczące. W niektórych przypadkach ta sama sieć wykorzystująca tę samą metodę dawała różne wyniki błędów oraz uczyła się w różnym czasie.