



### Задатак 5.1

Ростоје софтвери за препознавање бар кодова који знатно олакшавају велики број операција које захтевају препознавање објеката.



Слика 1: Приказ свих слова за које је ART-1 вештачка неуронска мрежа обучена

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



### Задатак 5.2

Улазне и излазне величине су приказане у табели 5.1

улази	излази
0.5	0.25
1.0	1.0
1.5	2.25
2.0	4.0
2.5	6.25
3.0	9.0
3.5	12.25
4.0	16.0
4.5	20.25
5.0	25.0

Табела 1: улазне и излазне величине

Након предпроцесирања, односно скалирања улазних и излазних величина приказаних у табели 5.1 добијамо вредности приказане у табели 5.2:

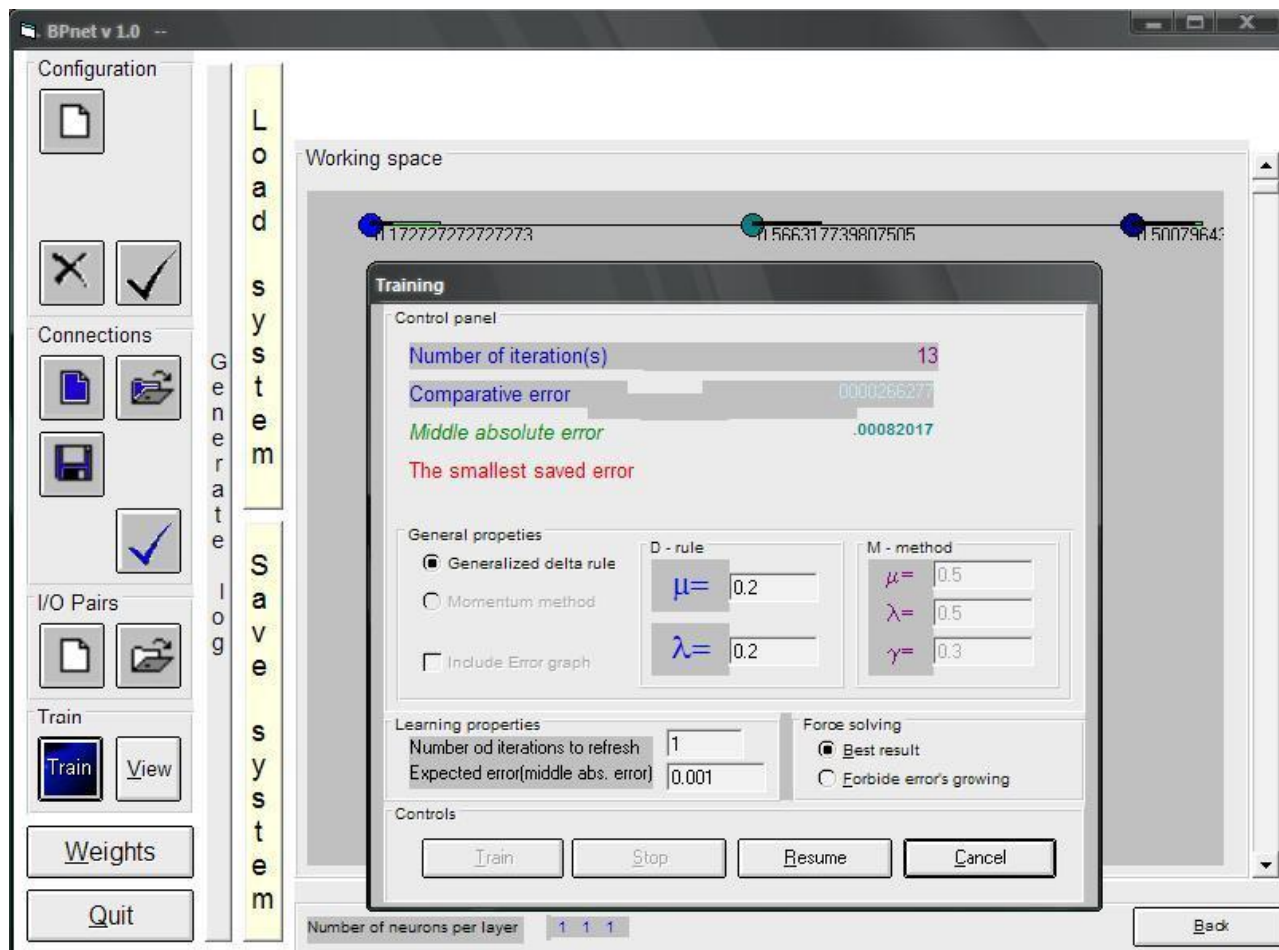
Скалиране улазне величине	Линеаризоване излазне величине
0	0.5
0.005025	0.500023
0.01005	0.50006
0.015075	0.500113
0.020101	0.50018
0.025126	0.500263
0.030151	0.50036
0.035176	0.500473
0.040201	0.5006
0.045226	0.500743

Табела 2: вредности скалираних улазних и излазних величина

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



Архитектура 1 [1]<sub>1</sub> 1



Слика 9: архитектура 1 [1]<sub>1</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

1 [1]<sub>1</sub> 1

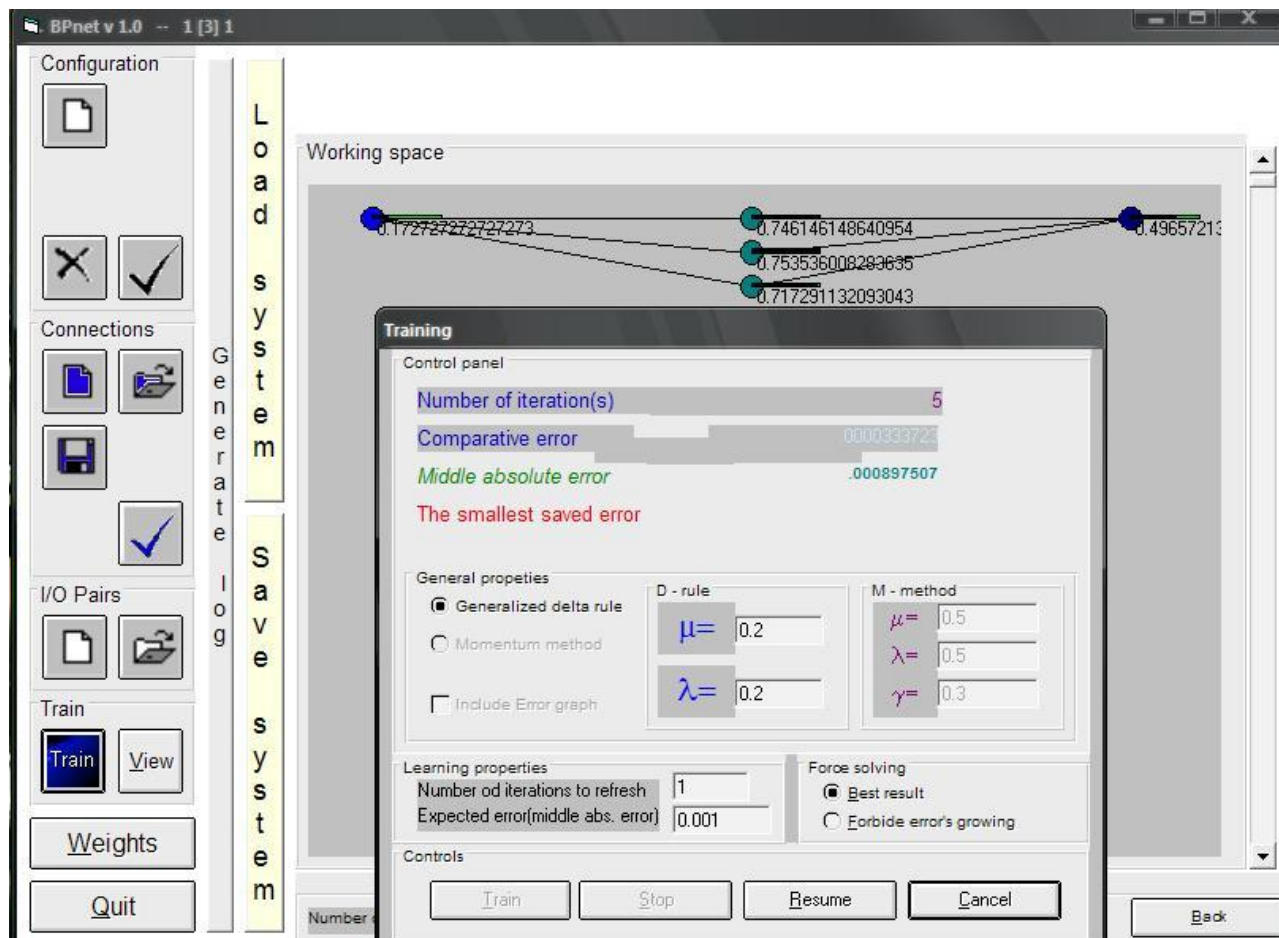
улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.500509	1.2954E-07
0.005025	0.500023	0.500603	1.682E-07
0.01005	0.50006	0.500696	2.02248E-07
0.015075	0.500113	0.500787	2.27138E-07
0.020101	0.50018	0.500878	2.43602E-07
0.025126	0.500263	0.509674	4.42835E-05
0.030151	0.50036	0.501055	2.41513E-07
0.035176	0.500473	0.501141	2.23112E-07
0.040201	0.5006	0.5032	3.38E-06
0.045226	0.500743	0.501308	1.59612E-07
			4.92584·10 <sup>-5</sup>

Табела 3: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [1]<sub>1</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



Архитектура 1 [3]<sub>1</sub> 1



Слика 10: архитектура 1 [3]<sub>1</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

1 [3]<sub>1</sub> 1

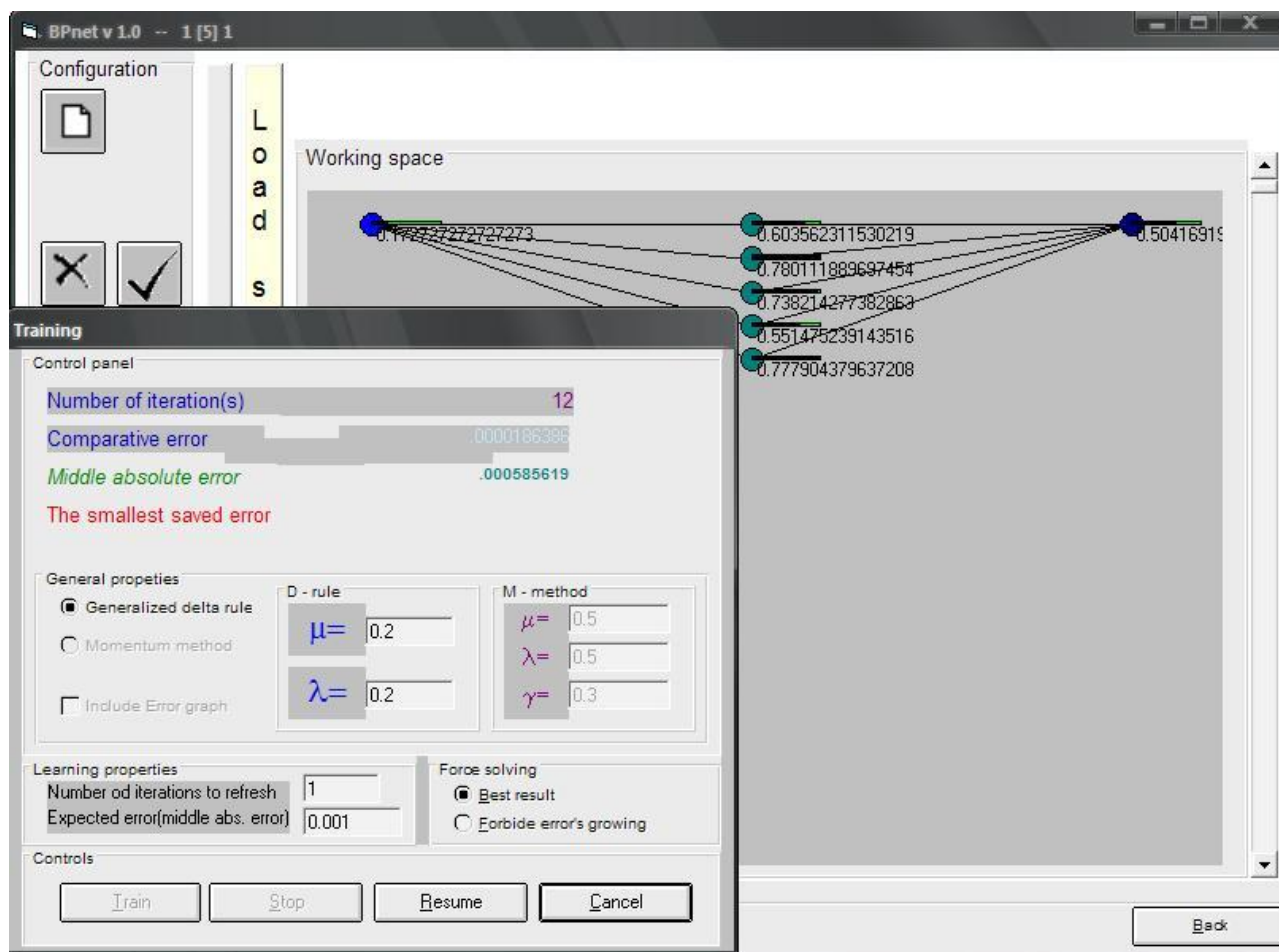
улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.499976	2.88E-10
0.005025	0.500023	0.5001234	5.04008E-09
0.01005	0.50006	0.50029	2.645E-08
0.015075	0.500113	0.500442	5.41205E-08
0.020101	0.50018	0.500592	8.4872E-08
0.025126	0.500263	0.500739	1.13288E-07
0.030151	0.50036	0.5008824	1.36451E-07
0.035176	0.500473	0.501022	1.50701E-07
0.040201	0.5006	0.50116	1.568E-07
0.045226	0.500743	0.501294	1.518E-07
			8.7981·10 <sup>-7</sup>

Табела 4: Табела 3: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [3]<sub>1</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



Архитектура 1 [5]<sub>1</sub> 1



Слика 10: архитектура 1 [5]<sub>1</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

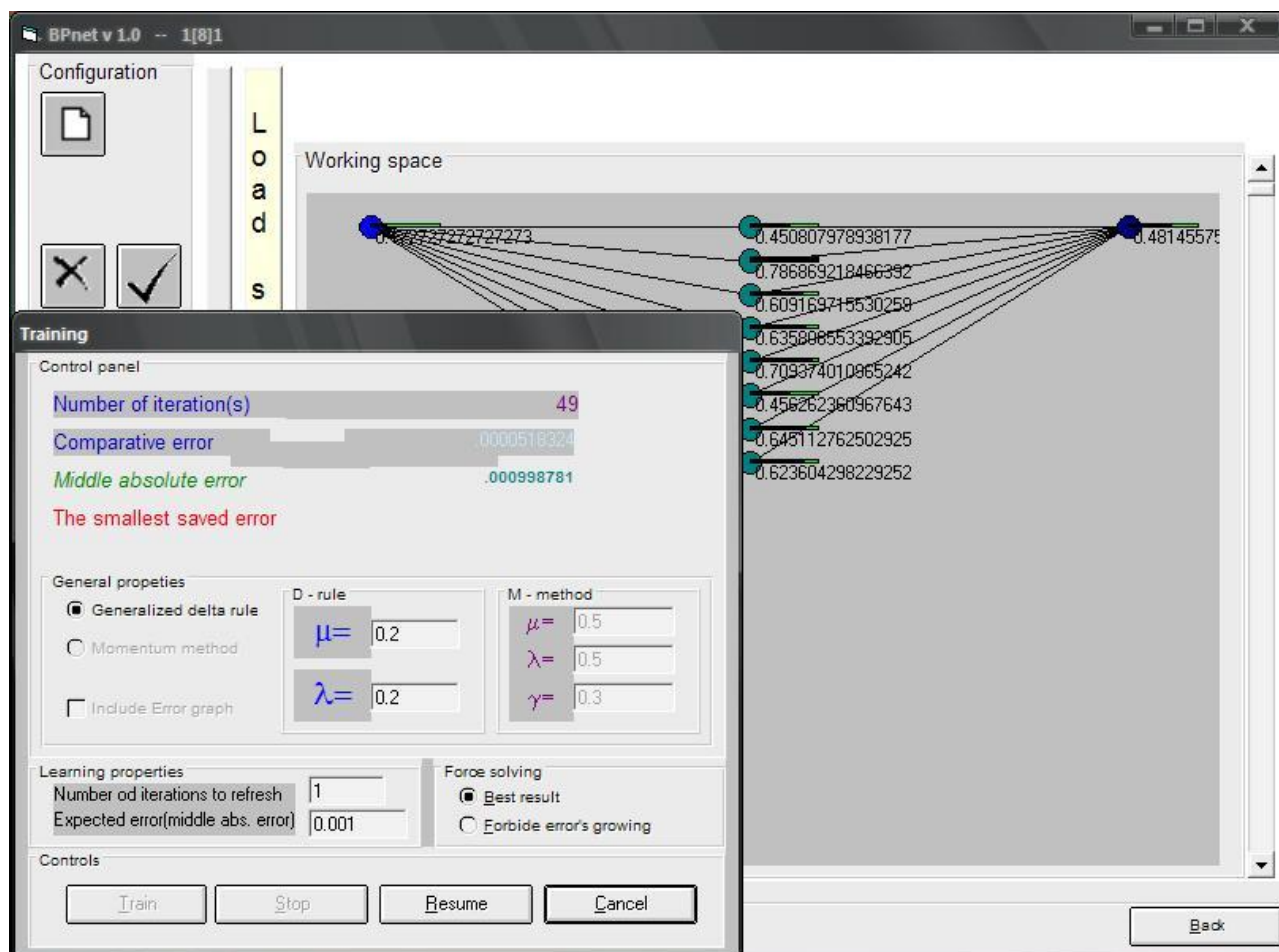
1 [5]<sub>1</sub> 1

улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.500934	4.36178E-07
0.005025	0.500023	0.500796	2.98765E-07
0.01005	0.50006	0.500664	1.82408E-07
0.015075	0.500113	0.500535	8.9042E-08
0.020101	0.50018	0.500412	2.6912E-08
0.025126	0.500263	0.500294	4.805E-10
0.030151	0.50036	0.500179	1.63805E-08
0.035176	0.500473	0.500068	8.20125E-08
0.040201	0.5006	0.499962	2.03522E-07
0.045226	0.500743	0.49986	3.89845E-07
			1.72554·10 <sup>-6</sup>

Табела 5: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [5]<sub>1</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		

Архитектура 1 [8]<sub>1</sub> 1



Слика 12: архитектура 1 [8]<sub>1</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

1 [8] 1

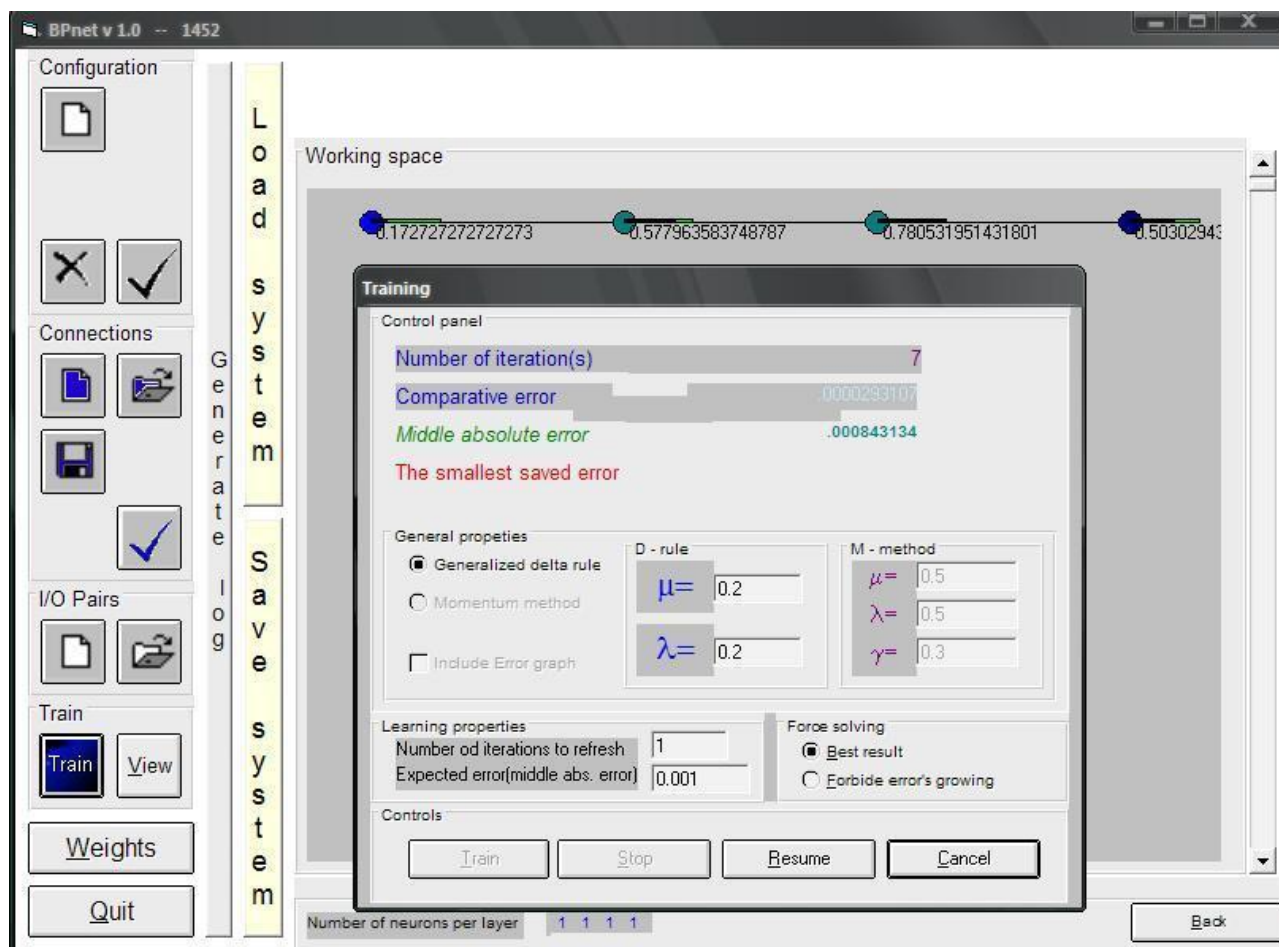
улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.498071	1.86052E-06
0.005025	0.500023	0.4985585	1.07238E-06
0.01005	0.50006	0.499046	5.14098E-07
0.015075	0.500113	0.499187	4.28738E-07
0.020101	0.50018	0.4991876	4.92429E-07
0.025126	0.500263	0.500503	2.88E-08
0.030151	0.50036	0.500982	1.93442E-07
0.035176	0.500473	0.501458	4.85113E-07
0.040201	0.5006	0.501928	8.81792E-07
0.045226	0.500743	0.502392	1.3596E-06
			7.31691·10 <sup>-6</sup>

Табела 6: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [8]<sub>1</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



Архитектура 1 [1-1]<sub>2</sub> 1



Слика 13: архитектура 1 [1-1]<sub>2</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

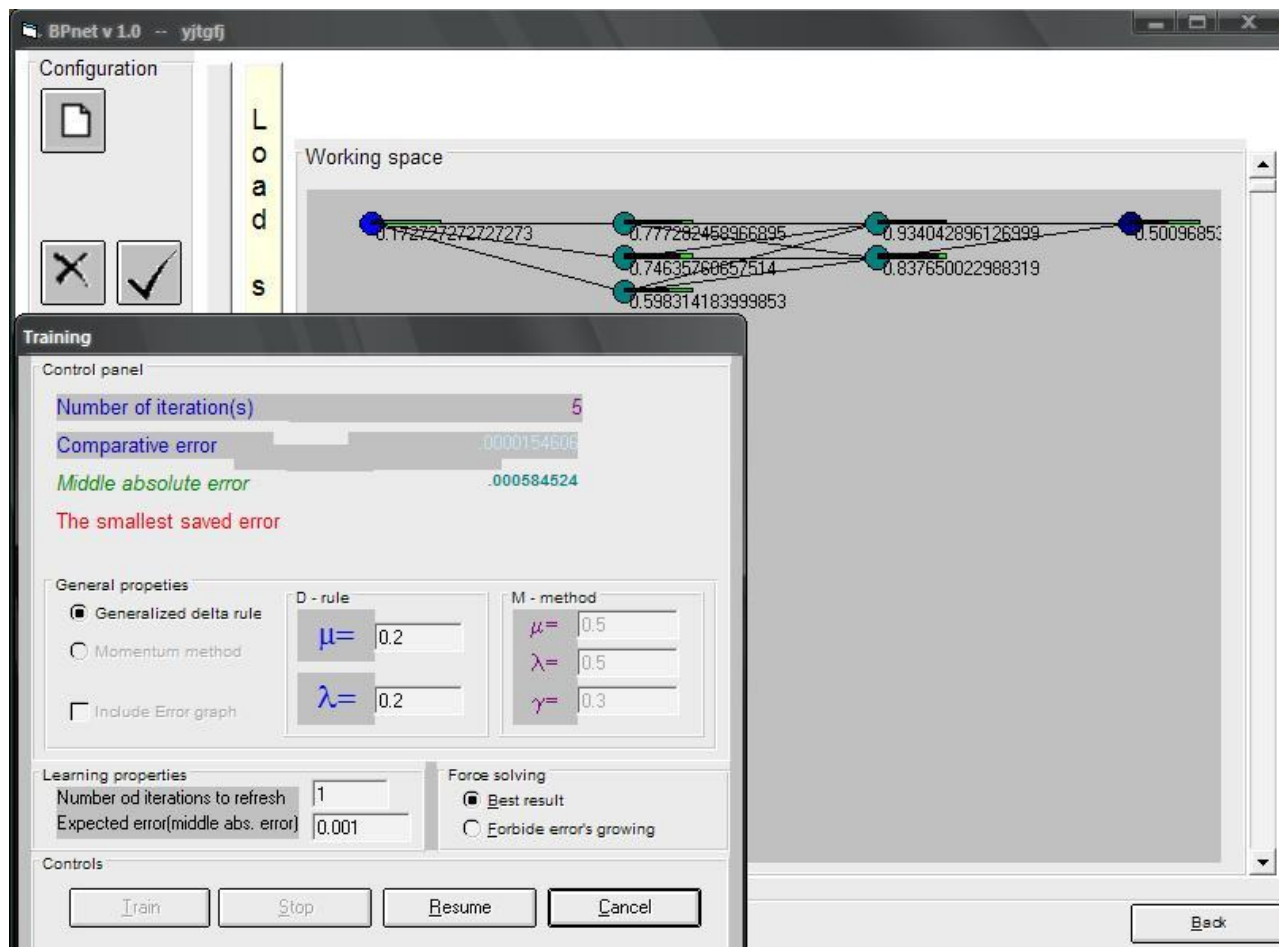
1 [1-1] 1

улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.50079	3.1205E-07
0.005025	0.500023	0.500813	3.1205E-07
0.01005	0.50006	0.500836	3.01088E-07
0.015075	0.500113	0.500858	2.77512E-07
0.020101	0.50018	0.500879	2.44301E-07
0.025126	0.500263	0.500900	2.02884E-07
0.030151	0.50036	0.500921	1.5736E-07
0.035176	0.500473	0.500941	1.09512E-07
0.040201	0.5006	0.500961	6.51605E-08
0.045226	0.500743	0.500981	2.8322E-08
			2.01024·10 <sup>-6</sup>

Табела 7: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [1-1]<sub>2</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		

Архитектура 1 [3-2]<sub>2</sub> 1



Слика 14: архитектура 1 [3-2]<sub>2</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

1 [3-2] 1

улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.50053	1.4045E-07
0.005025	0.500023	0.500538	1.32613E-07
0.01005	0.50006	0.500545	1.17613E-07
0.015075	0.500113	0.500552	9.63605E-08
0.020101	0.50018	0.5005582	7.15176E-08
0.025126	0.500263	0.500564	4.53005E-08
0.030151	0.50036	0.500569	2.18405E-08
0.035176	0.500473	0.500574	5.1005E-09
0.040201	0.5006	0.500579	2.205E-10
0.045226	0.500743	0.500583	1.28E-08
			6.43815·10 <sup>-7</sup>

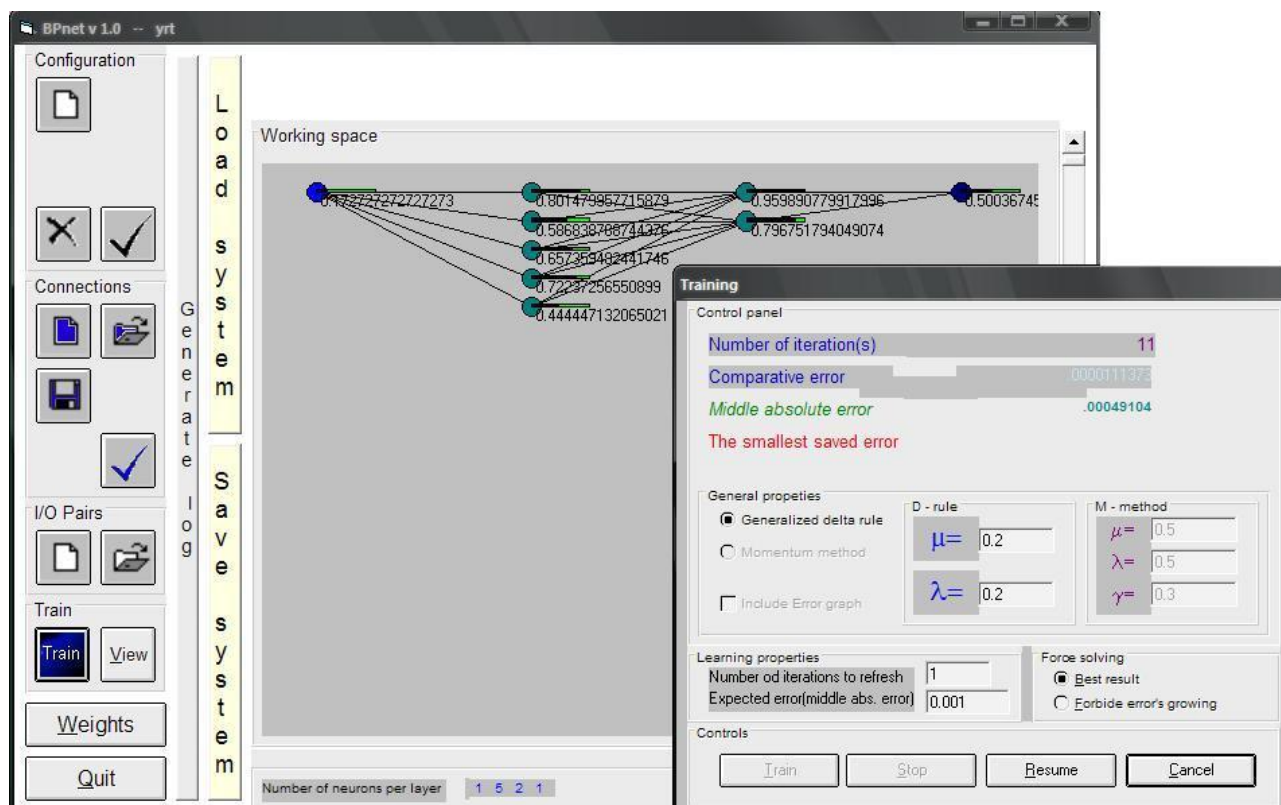
Табела 8: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [3-2]<sub>2</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		





Архитектура 1 [5-2]<sub>2</sub> 1



Слика 15: архитектура 1 [5-2]<sub>2</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

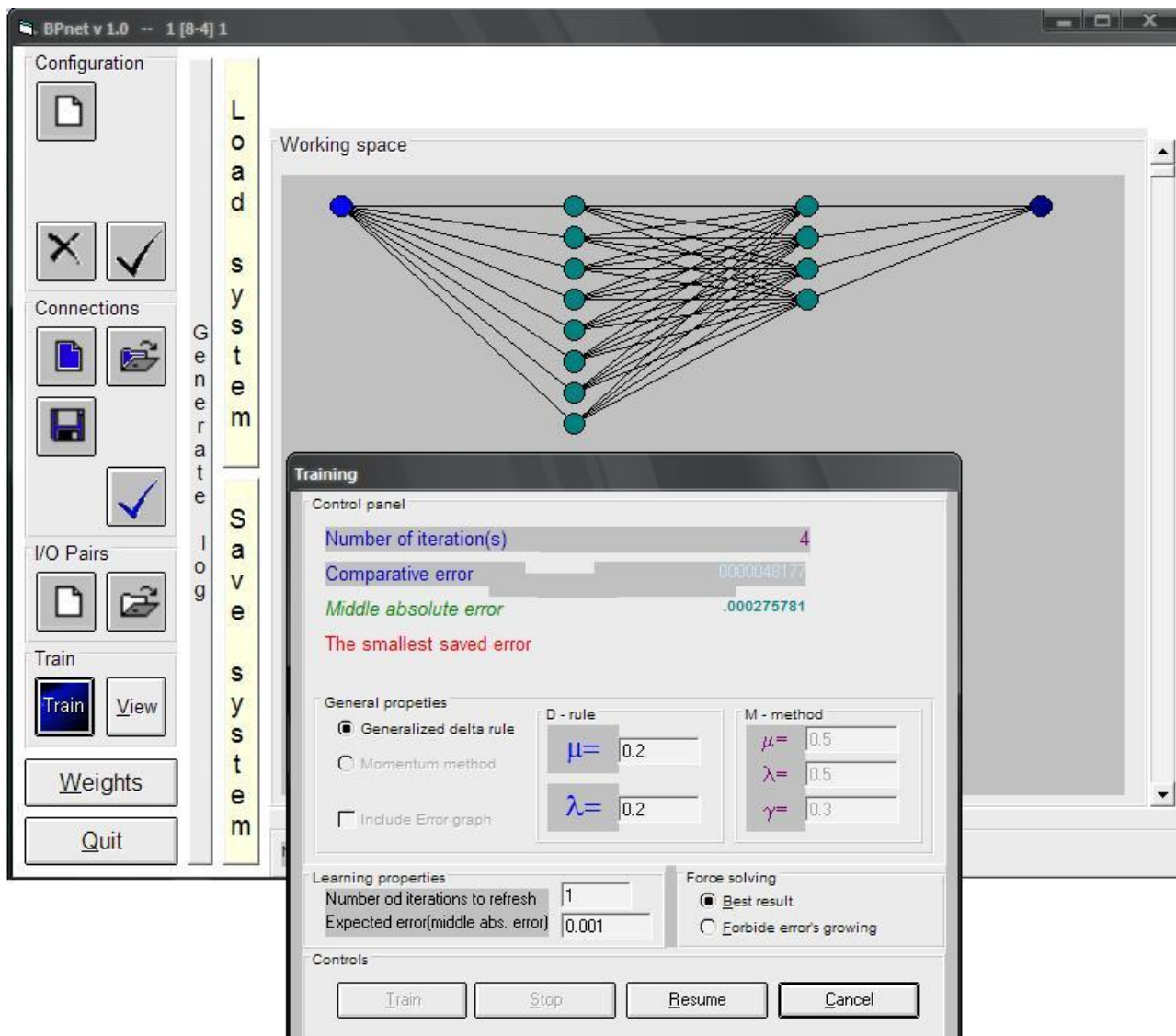
1 [5-2] 1

улази	излази	ВР излази	генерисана грешка
0	0.5	0.500454	1.03058E-07
0.005025	0.500023	0.500469	9.9458E-08
0.01005	0.50006	0.500484	8.9888E-08
0.015075	0.500113	0.500498	7.41125E-08
0.020101	0.50018	0.500512	5.5112E-08
0.025126	0.500263	0.500526	3.45845E-08
0.030151	0.50036	0.50054	1.62E-08
0.035176	0.500473	0.500553	3.2E-09
0.040201	0.5006	0.500566	5.78E-10
0.045226	0.500743	0.500578	1.36125E-08
			4.89804·10 <sup>-7</sup>

Табела 9: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [5-2]<sub>2</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		

Архитектура 1 [8-4]<sub>2</sub> 1



Слика 16: архитектура 1 [8-4]<sub>2</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		

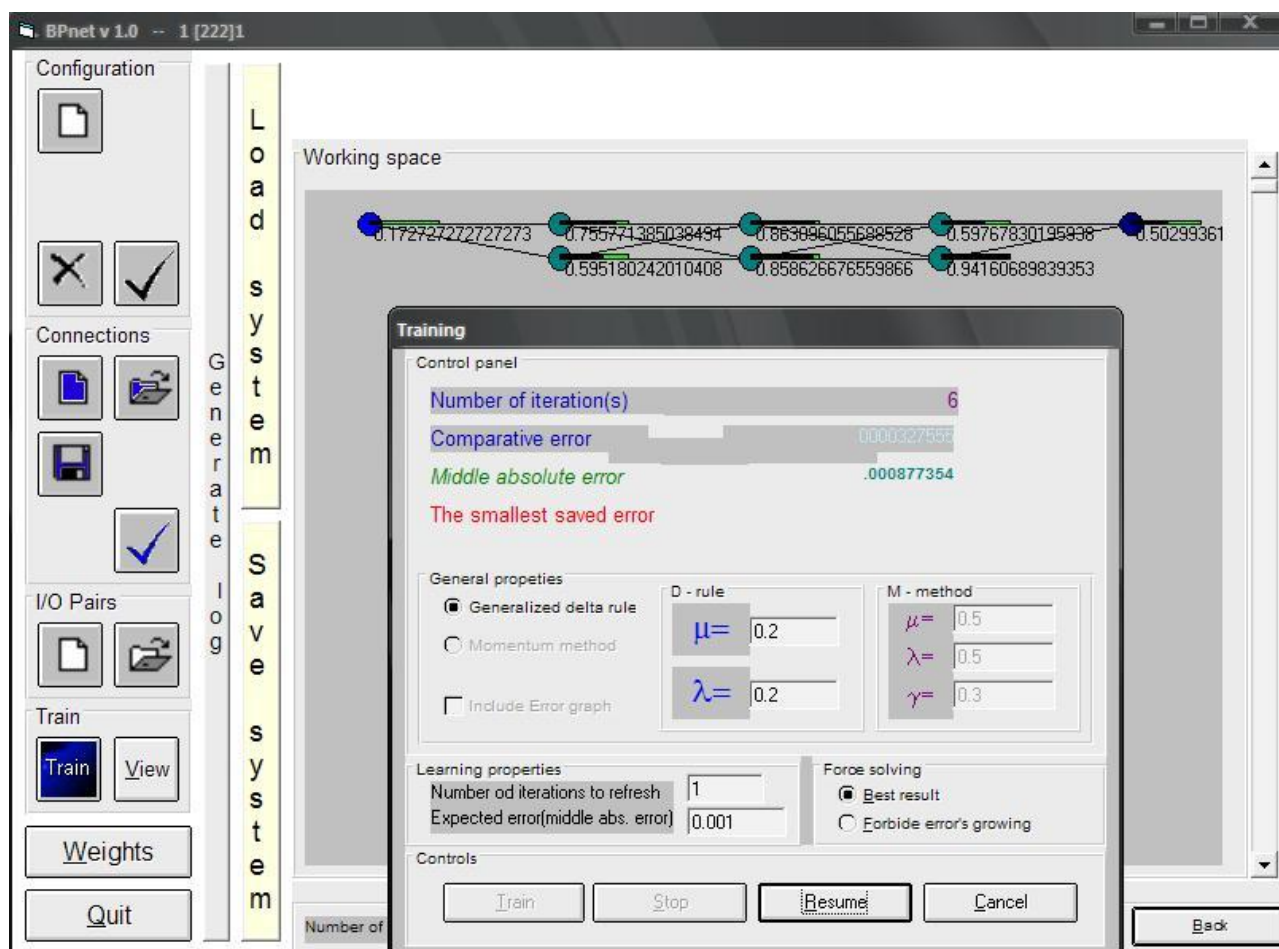


1 [8-4] 1

улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.500405	8.20125E-08
0.005025	0.500023	0.500376	6.23045E-08
0.01005	0.50006	0.500348	4.1472E-08
0.015075	0.500113	0.500322	2.18405E-08
0.020101	0.50018	0.500299	7.0805E-09
0.025126	0.500263	0.500276	8.45E-11
0.030151	0.50036	0.500255	5.5125E-09
0.035176	0.500473	0.500235	2.8322E-08
0.040201	0.5006	0.500217	7.33445E-08
0.045226	0.500743	0.500201	1.46882E-07
			4.68856·10 <sup>-7</sup>

Табела 10: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [8-4]<sub>2</sub> 1

Архитектура 1 [2-2-2]<sub>3</sub> 1



Слика 16: архитектура 1 [2-2-2]<sub>3</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		

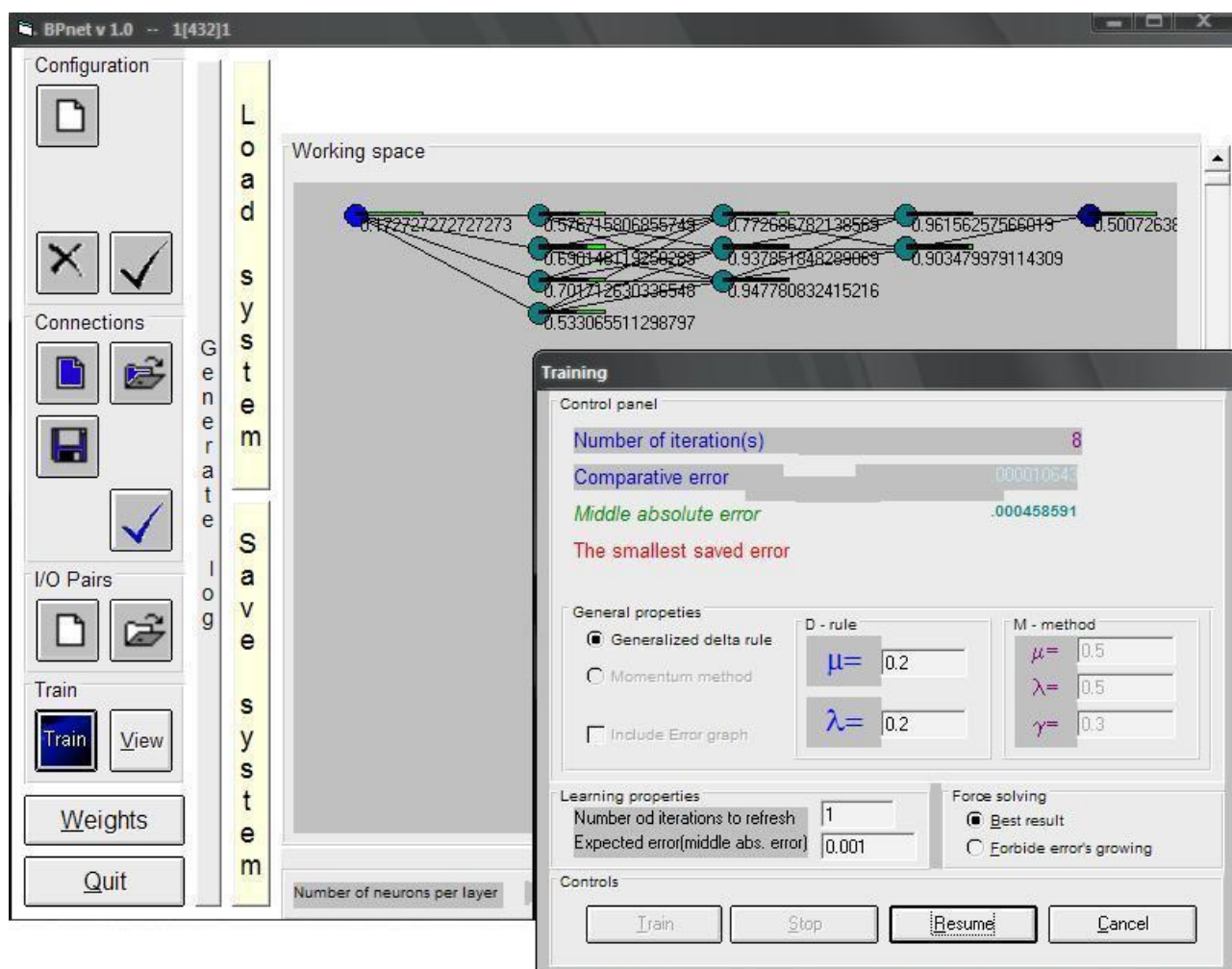


1 [2-2-2]<sub>3</sub> 1

улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.500786	3.08898E-07
0.005025	0.500023	0.500783	2.888E-07
0.01005	0.50006	0.50078	2.592E-07
0.015075	0.500113	0.500777	2.20448E-07
0.020101	0.50018	0.500775	1.77013E-07
0.025126	0.500263	0.500772	1.2954E-07
0.030151	0.50036	0.500769	8.36405E-08
0.035176	0.500473	0.500767	4.3218E-08
0.040201	0.5006	0.500764	1.3448E-08
0.045226	0.500743	0.500761	1.62E-10
			1.52437·10 <sup>-6</sup>

Табела 11: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [2-2-2]<sub>3</sub> 1

Архитектура 1 [4-3-2]<sub>3</sub> 1



Слика 17: архитектура 1 [4-3-2]<sub>3</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



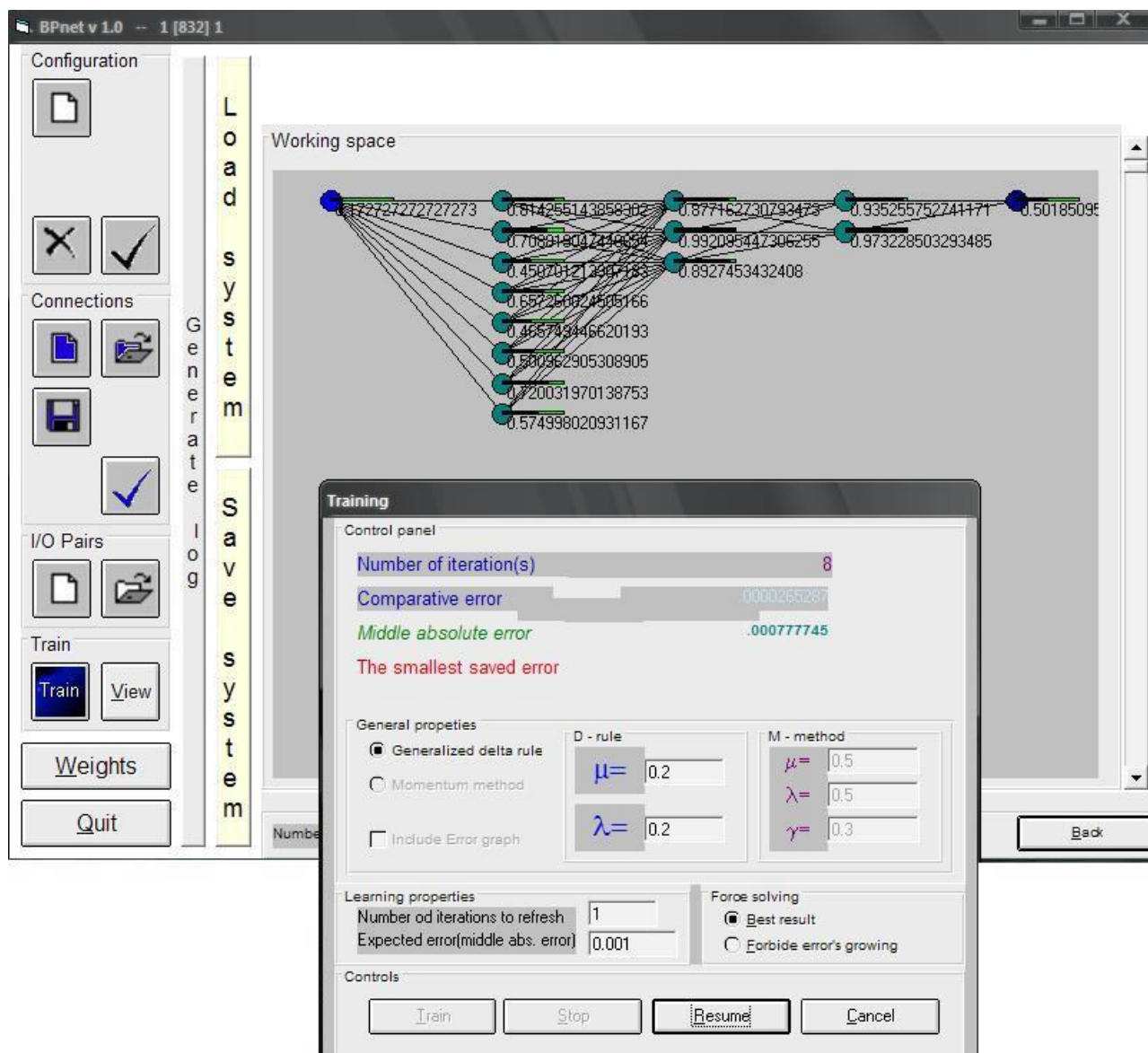
1 [4-3-2] 1

улази	излази	ВР излази	генерисана грешка
0	0.5	0.5005	1.25E-07
0.005025	0.500023	0.500495	1.11392E-07
0.01005	0.50006	0.500491	9.28805E-08
0.015075	0.500113	0.500486	6.95645E-08
0.020101	0.50018	0.500482	4.5602E-08
0.025126	0.500263	0.500478	2.31125E-08
0.030151	0.50036	0.500474	6.498E-09
0.035176	0.500473	0.500471	2E-12
0.040201	0.5006	0.500466	8.978E-09
0.045226	0.500743	0.500462	3.94805E-08
			5.2251·10 <sup>-7</sup>

Табела 12: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [4-3-2]<sub>3</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		

Архитектура 1 [8-3-2]<sub>3</sub> 1



Слика 18: архитектура 1 [8-3-2]<sub>3</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



1 [8-3-2] 1

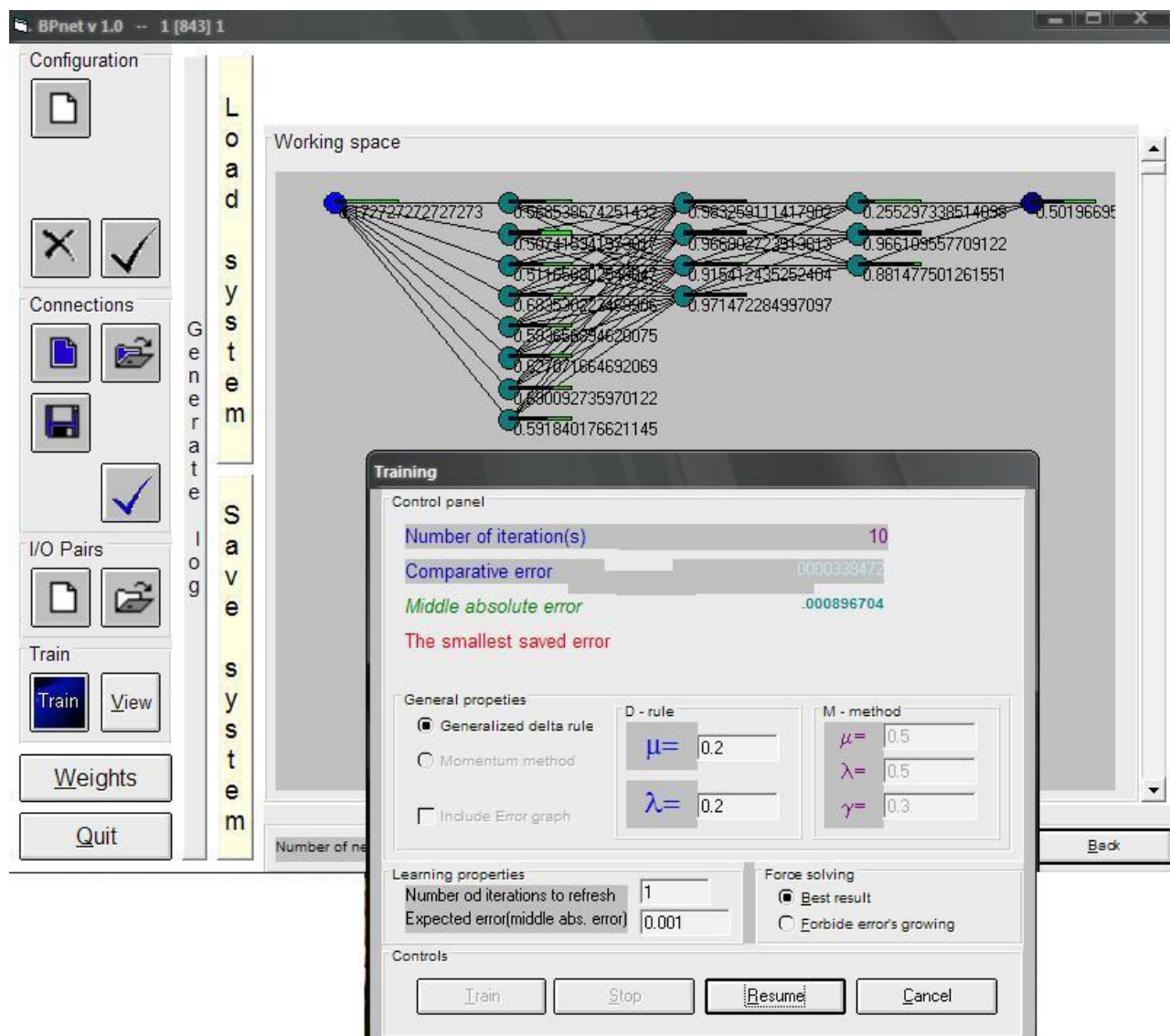
улази	излази	ВР излази	генерисана грешка
0	0.5	0.500642	2.06082E-07
0.005025	0.500023	0.500633	1.8605E-07
0.01005	0.50006	0.500625	1.59613E-07
0.015075	0.500113	0.500616	1.26504E-07
0.020101	0.50018	0.500609	9.20205E-08
0.025126	0.500263	0.500601	5.7122E-08
0.030151	0.50036	0.500594	2.7378E-08
0.035176	0.500473	0.500588	6.6125E-09
0.040201	0.5006	0.500581	1.805E-10
0.045226	0.500743	0.500575	1.4112E-08
			8.75674·10 <sup>-7</sup>

Табела 13: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [8-3-2]<sub>3</sub> 1

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		



Архитектура 1 [8-4-3]<sub>3</sub> 1



Слика 18: архитектура 1 [8-4-3]<sub>3</sub> 1 са приказом броја интерација, коефицијентима учења, као и тежинским односима

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		





1 [8-4-3] 1

улази	излази	BP излази	генерисана грешка
0	0.5	0.500657	2.15825E-07
0.005025	0.500023	0.500659	2.02248E-07
0.01005	0.50006	0.500662	1.81202E-07
0.015075	0.500113	0.500567	1.03058E-07
0.020101	0.50018	0.500666	1.18098E-07
0.025126	0.500263	0.500669	8.2418E-08
0.030151	0.50036	0.500671	4.83605E-08
0.035176	0.500473	0.500673	2E-08
0.040201	0.5006	0.500674	2.738E-09
0.045226	0.500743	0.500676	2.2445E-09
			9.76192·10 <sup>-7</sup>

Табела 13: Приказ улазних и излазних величина коришћени за обучавање мреже, излази мреже као и генерисана грешка добијена архитектуром 1 [8-4-3]<sub>3</sub> 1

архитектура	Генерисана грешка	бр. интерација
1 [1] <sub>1</sub> 1	4.92·10 <sup>-5</sup>	13
1 [3] <sub>1</sub> 1	8.79·10 <sup>-7</sup>	5
1 [5] <sub>1</sub> 1	1.72·10 <sup>-6</sup>	12
1 [8] <sub>1</sub> 1	7.32·10 <sup>-6</sup>	49
1 [1-1] <sub>2</sub> 1	2.01·10 <sup>-6</sup>	7
1 [3-2] <sub>2</sub> 1	6.44·10 <sup>-7</sup>	5
1 [5-2] <sub>2</sub> 1	4.90·10 <sup>-7</sup>	11
1 [8-4] <sub>2</sub> 1	4.69·10 <sup>-7</sup>	4
1 [2-2-2] <sub>3</sub> 1	1.52·10 <sup>-6</sup>	6
1 [4-3-2] <sub>3</sub> 1	5.22·10 <sup>-7</sup>	8
1 [8-3-2] <sub>3</sub> 1	8.76·10 <sup>-7</sup>	8
1 [8-4-3] <sub>3</sub> 1	9.76·10 <sup>-7</sup>	10

Табела 14: Приказ генерисаних грешки тестираних мрежа и број интерација мрежа

Од тестираних архитектура најмању грешку има 1 [8-4]<sub>2</sub> 1, скоро дупло већу грешку има архитектура 1 [3]<sub>1</sub> 1, али није претерано велика. Имајући то виду најбоље се показала архитектура 1 [3]<sub>1</sub> 1.

Група:	Бројеви индекса чланова групе:				Шк. год.	Датум:	Прегледао:
3.	76/07	263/07	293/08	333/08	2009/10.		