

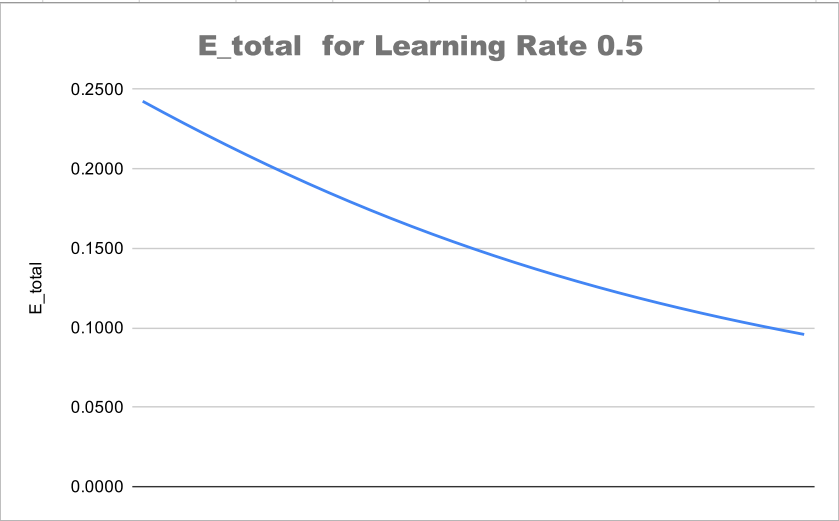
h1 = w1*i1 + w2*i2
h2 = w3*i1 + w4*i2
a_h1 = σ(h1) = 1/(1 + exp(-h1))
a_h2 = σ(h2) = 1/(1 + exp(-h2))
o1 = w5*a_h1 + w6*a_h2
o2 = w7*a_h1 + w8*a_h2
a_o1 = σ(o1) = 1/(1 + exp(-o1))
a_o2 = σ(o2) = 1/(1 + exp(-o2))
E1 = 1/2 * (t1-a_o1)^2
E2 = 1/2 * (t2-a_o2)^2
E_total = E1 + E2

LR 0.5

∂
∂E_t/∂w5 = ∂(E1 + E2)/∂w5 = ∂E1/∂w5 = ∂E1/∂a_o1 * ∂a_o1/∂o1 * ∂o1/∂w5
∂E1/∂a_o1 = ∂(1/2 * (t1 - a_o1)^2)/∂a_o1 = (t1-a_o1)*(-1) = a_o1 - t1
∂a_o1/∂o1 = ∂(S(o1))/∂o1 = S(o1) * (1-S(o1)) = a_o1 * (1 - a_o1)
∂o1/∂w5 = a_h1
∂E_t/∂w5 = (a_o1 - t1) * a_o1 * (1 - a_o1) * a_h1
∂E_t/∂w6 = (a_o1 - t1) * a_o1 * (1 - a_o1) * a_h2
∂E_t/∂w7 = (a_o2 - t2) * a_o2 * (1 - a_o2) * a_h1
∂E_t/∂w8 = (a_o2 - t2) * a_o2 * (1 - a_o2) * a_h2

∂E_t/∂a_h1 = ∂(E1 + E2)/∂a_h1
∂E1/∂a_h1 = ∂E1/∂a_o1 * ∂a_o1/∂o1 * ∂o1/∂a_h1 = (a_o1 - t1) * a_o1 * (1 - a_o1) * w5
∂E2/∂a_h1 = (a_o2 - t2) * a_o2 * (1 - a_o2) * w7
∂E_t/∂a_h2 = (a_o2 - t2) * a_o2 * (1 - a_o2) * w6 + (a_o1 - t1) * a_o1 * (1 - a_o1) * w8
∂E_t/∂w1 = ∂(E_t)/∂w1 = ∂E_t/∂a_h1 * ∂a_h1/∂h1 * ∂h1/∂w1

∂E_t/∂w1 = ∂E_t/∂a_h1 * a_h1 * (1 - a_h1) * i1
∂E_t/∂w2 = ∂E_t/∂a_h1 * a_h1 * (1 - a_h1) * i2
∂E_t/∂w3 = ∂E_t/∂a_h2 * a_h2 * (1 - a_h2) * i1
∂E_t/∂w4 = ∂E_t/∂a_h2 * a_h2 * (1 - a_h2) * i2



t1	t2	i1	i2	w1	w2	w3	w4	h1	h2	a_h1	a_h2	w5	w6	w7	w8	o1	o2	a_o1	a_o2	E1	E2	E_total	E∂w1	E∂w2	E∂w3	E∂w4	E∂w5	E∂w6	E∂w7	E∂w8
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1500	0.2000	0.2500	0.3000	0.0275	0.0425	0.5069	0.5106	0.4000	0.4500	0.5000	0.5500	0.4325	0.5343	0.6065	0.6305	0.1779	0.0646	0.2425	0.0002	0.0004	0.0002	0.0004	0.0722	0.0727	-0.0425	-0.0428
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1499	0.1998	0.2499	0.2998	0.0275	0.0425	0.5069	0.5106	0.3639	0.4137	0.5212	0.5714	0.3957	0.5560	0.5976	0.6355	0.1727	0.0628	0.2355	0.0001	0.0002	0.0001	0.0003	0.0716	0.0722	-0.0416	-0.0419
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1499	0.1997	0.2498	0.2996	0.0275	0.0425	0.5069	0.5106	0.3281	0.3776	0.5420	0.5923	0.3591	0.5772	0.5888	0.6404	0.1675	0.0611	0.2286	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0710	0.0716	-0.0408	-0.0411
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1498	0.1997	0.2498	0.2996	0.0275	0.0424	0.5069	0.5106	0.2926	0.3418	0.5624	0.6129	0.3228	0.5980	0.5800	0.6452	0.1625	0.0594	0.2219	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0704	0.0709	-0.0400	-0.0403
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1499	0.1997	0.2498	0.2996	0.0275	0.0424	0.5069	0.5106	0.2574	0.3063	0.5824	0.6331	0.2869	0.6185	0.5712	0.6499	0.1575	0.0578	0.2153	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0002	0.0697	0.0702	-0.0392	-0.0395
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1499	0.1998	0.2498	0.2997	0.0275	0.0425	0.5069	0.5106	0.2226	0.2713	0.6021	0.6528	0.2513	0.6385	0.5625	0.6544	0.1526	0.0563	0.2089	-0.0002	-0.0004	-0.0002	-0.0003	0.0689	0.0694	-0.0385	-0.0388
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1500	0.2000	0.2499	0.2998	0.0275	0.0425	0.5069	0.5106	0.1881	0.2365	0.6213	0.6722	0.2161	0.6581	0.5538	0.6588	0.1479	0.0548	0.2027	-0.0003	-0.0005	-0.0002	-0.0005	0.0681	0.0686	-0.0377	-0.0380
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1501	0.2003	0.2500	0.3000	0.0275	0.0425	0.5069	0.5106	0.1541	0.2022	0.6402	0.6912	0.1814	0.6774	0.5452	0.6632	0.1432	0.0534	0.1966	-0.0003	-0.0007	-0.0003	-0.0006	0.0673	0.0678	-0.0370	-0.0373
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1503	0.2006	0.2502	0.3003	0.0276	0.0425	0.5069	0.5106	0.1204	0.1684	0.6587	0.7098	0.1470	0.6963	0.5367	0.6674	0.1387	0.0520	0.1907	-0.0004	-0.0008	-0.0004	-0.0007	0.0664	0.0669	-0.0363	-0.0366
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1505	0.2010	0.2504	0.3007	0.0276	0.0426	0.5069	0.5106	0.0872	0.1349	0.6768	0.7281	0.1131	0.7149	0.5282	0.6715	0.1343	0.0507	0.1850	-0.0005	-0.0009	-0.0004	-0.0008	0.0655	0.0659	-0.0356	-0.0359
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1507	0.2015	0.2506	0.3011	0.0277	0.0426	0.5069	0.5107	0.0545	0.1019	0.6946	0.7461	0.0797	0.7331	0.5199	0.6755	0.1300	0.0495	0.1795	-0.0005	-0.0010	-0.0005	-0.0010	0.0645	0.0650	-0.0349	-0.0352
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1510	0.2020	0.2508	0.3016	0.0277	0.0427	0.5069	0.5107	0.0222	0.0694	0.7121	0.7637	0.0467	0.7510	0.5117	0.6794	0.1258	0.0482	0.1741	-0.0006	-0.0011	-0.0005	-0.0011	0.0635	0.0640	-0.0343	-0.0346
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1513	0.2026	0.2511	0.3021	0.0278	0.0428	0.5070	0.5107	-0.0095	0.0374	0.7292	0.7809	0.0143	0.7685	0.5036	0.6832	0.1218	0.0471	0.1689	-0.0006	-0.0012	-0.0006	-0.0012	0.0626	0.0630	-0.0337	-0.0339
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1516	0.2032	0.2514	0.3027	0.0279	0.0428	0.5070	0.5107	-0.0408	0.0059	0.7461	0.7979	-0.0177	0.7857	0.4956	0.6869	0.1179	0.0459	0.1638	-0.0007	-0.0013	-0.0006	-0.0013	0.0615	0.0620	-0.0330	-0.0333
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1519	0.2038	0.2517	0.3034	0.0280	0.0429	0.5070	0.5107	-0.0716	-0.0251	0.7626	0.8145	-0.0491	0.8026	0.4877	0.6905	0.1141	0.0448	0.1590	-0.0007	-0.0014	-0.0007	-0.0014	0.0605	0.0610	-0.0324	-0.0327
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1523	0.2046	0.2520	0.3041	0.0281	0.0430	0.5070	0.5108	-0.1018	-0.0555	0.7788	0.8309	-0.0800	0.8192	0.4800	0.6941	0.1105	0.0438	0.1542	-0.0008	-0.0015	-0.0007	-0.0015	0.0595	0.0599	-0.0319	-0.0321
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1527	0.2053	0.2524	0.3048	0.0282	0.0431	0.5070	0.5108	-0.1316	-0.0855	0.7947	0.8469	-0.1104	0.8356	0.4724	0.6975	0.1069	0.0428	0.1497	-0.0008	-0.0016	-0.0008	-0.0016	0.0584	0.0589	-0.0313	-0.0315
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1531	0.2061	0.2528	0.3056	0.0283	0.0432	0.5071	0.5108	-0.1608	-0.1149	0.8104	0.8627	-0.1403	0.8516	0.4650	0.7009	0.1035	0.0418	0.1453	-0.0008	-0.0017	-0.0008	-0.0016	0.0574	0.0578	-0.0307	-0.0310
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1535	0.2070	0.2532	0.3064	0.0284	0.0433	0.5071	0.5108	-0.1895	-0.1439	0.8258	0.8782	-0.1696	0.8673	0.4577	0.7042	0.1002	0.0408	0.1411	-0.0009	-0.0018	-0.0009	-0.0017	0.0564	0.0568	-0.0302	-0.0304
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1539	0.2078	0.2536	0.3072	0.0285	0.0434	0.5071	0.5108	-0.2177	-0.1722	0.8409	0.8934	-0.1984	0.8828	0.4506	0.7074	0.0971	0.0399	0.1370	-0.0009	-0.0018	-0.0009	-0.0018	0.0553	0.0557	-0.0297	-0.0299
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1544	0.2088	0.2541	0.3081	0.0286	0.0435	0.5071	0.5109	-0.2453	-0.2001	0.8557	0.9083	-0.2266	0.8980	0.4436	0.7105	0.0940	0.0390	0.1330	-0.0009	-0.0019	-0.0009	-0.0018	0.0543	0.0547	-0.0292	-0.0294
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1548	0.2097	0.2545	0.3090	0.0287	0.0436	0.5072	0.5109	-0.2725	-0.2274	0.8703	0.9230	-0.2544	0.9129	0.4367	0.7136	0.0911	0.0382	0.1293	-0.0010	-0.0019	-0.0009	-0.0019	0.0532	0.0536	-0.0286	-0.0289
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1553	0.2107	0.2550	0.3100	0.0288	0.0437	0.5072	0.5109	-0.2991	-0.2542	0.8846	0.9374	-0.2816	0.9276	0.4301	0.7166	0.0882	0.0374	0.1256	-0.0010	-0.0020	-0.0010	-0.0020	0.0522	0.0526	-0.0282	-0.0284
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1558	0.2117	0.2555	0.3110	0.0290	0.0439	0.5072	0.5110	-0.3252	-0.2805	0.8987	0.9516	-0.3083	0.9421	0.4235	0.7195	0.0855	0.0366	0.1221	-0.0010	-0.0020	-0.0010	-0.0020	0.0512	0.0516	-0.0277	-0.0279
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1563	0.2127	0.2560	0.3120	0.0291	0.0440	0.5073	0.5110	-0.3508	-0.3063	0.9125	0.9656	-0.3345	0.9563	0.4171	0.7224	0.0829	0.0358	0.1187	-0.0010	-0.0021	-0.0010	-0.0021	0.0502	0.0506	-0.0272	-0.0274
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1569	0.2137	0.2565	0.3130	0.0292	0.0441	0.5073	0.5110	-0.3759	-0.3316	0.9261	0.9793	-0.3602	0.9703	0.4109	0.7252	0.0804	0.0351	0.1154	-0.0011	-0.0021	-0.0010	-0.0021	0.0492	0.0496	-0.0268	-0.0270
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1574	0.2148	0.2570	0.3141	0.0294	0.0443	0.5073	0.5111	-0.4005	-0.3564	0.9395	0.9928	-0.3854	0.9840	0.4048	0.7279	0.0779	0.0343	0.1123	-0.0011	-0.0022	-0.0011	-0.0021	0.0483	0.0486	-0.0263	-0.0265
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1579	0.2159	0.2576	0.3151	0.0295	0.0444	0.5074	0.5111	-0.4247	-0.3807	0.9527	1.0060	-0.4101	0.9975	0.3989	0.7306	0.0756	0.0337	0.1093	-0.0011	-0.0022	-0.0011	-0.0022	0.0473	0.0477	-0.0259	-0.0261
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1585	0.2170	0.2581	0.3162	0.0296	0.0445	0.5074	0.5111	-0.4483	-0.4046	0.9656	1.0191	-0.4343	1.0108	0.3931	0.7332	0.0734	0.0330	0.1064	-0.0011	-0.0022	-0.0011	-0.0022	0.0464	0.0467	-0.0255	-0.0257
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1591	0.2181	0.2587	0.3173	0.0298	0.0447	0.5074	0.5112	-0.4715	-0.4279	0.9784	1.0319	-0.4580	1.0239	0.3875	0.7357	0.0712	0.0323	0.1036	-0.0011	-0.0023	-0.0011	-0.0022	0.0455	0.0458	-0.0251	-0.0253
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1596	0.2192	0.2592	0.3184	0.0299	0.0448	0.5075	0.5112	-0.4942	-0.4508	0.9909	1.0445	-0.4813	1.0368	0.3820	0.7382	0.0692	0.0317	0.1009	-0.0011	-0.0023	-0.0011	-0.0023	0.0446	0.0449	-0.0247	-0.0249
0.0100	0.9900	0.0500	0.1000	0.1602	0.2204	0.2598	0.3196	0.0300	0.0449	0.5075	0.5112	-0.5165	-0.4733	1.0033																