

## **APPENDIX B**

Table B1 The fitness values (FVAL) and computation time (sec) for different “g” and “r” (over 10 runs)

Combination		Results	Run									
"g"	"r"		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	FVAL	51748	64817	17217	23511	21906	35829	23004	21593	14959	33659
		Time	140	159	154	193	151	104	140	155	163	176
	5	FVAL	7911	14007	25059	14341	18203	16051	12800	8183	9802	10981
		Time	258	295	377	395	391	407	454	344	352	333
	10	FVAL	10283	12489	8587	7250	7498	8127	8007	6949	9445	9806
		Time	371	452	580	702	549	536	488	533	408	390
	15	FVAL	8453	7100	8045	9713	6363	7947	8973	9321	9215	8330
		Time	464	575	557	521	639	572	581	511	629	386
20	FVAL	9582	6841	9075	11462	10194	8087	12111	6079	6988	7618	
	Time	941	602	880	857	803	504	359	544	683	514	
5	2	FVAL	7903	10447	9202	12659	8133	10122	19333	11096	9423	9878
		Time	333	280	359	341	393	339	316	338	278	491
	5	FVAL	7008	7478	5995	6674	8270	7706	7427	7093	7992	6999
		Time	658	665	444	618	394	348	320	428	496	500
	10	FVAL	7057	6428	5991	6837	7454	7474	6117	6037	9300	6707
Time		831	765	612	731	569	634	709	572	501	691	
15	FVAL	6019	6901	6029	6358	6117	6004	6096	5989	7036	6010	
Time	1356	1264	1492	1474	1383	1060	860	954	968	807		
7	2	FVAL	6829	6023	6983	6123	6018	6813	6338	5987	6234	6046
		Time	384	512	422	382	488	350	473	326	442	463
	5	FVAL	6169	6051	6164	7296	6029	6051	5987	6238	6095	7112
		Time	869	981	865	765	853	809	904	858	910	204
	10	FVAL	5987	5987	5987	6813	5987	7020	6025	5995	7087	6007
Time		1315	1029	839	998	1327	1078	1169	1011	504	864	
15	FVAL	6037	5987	5995	5987	5998	5987	5988	5999	5987	6006	
Time	1382	1227	1597	1410	1629	1432	1414	1183	1337	1429		
10	2	FVAL	6047	6821	9471	5988	13678	6823	5987	5987	9228	6852
		Time	1147	944	286	652	172	808	688	919	320	853
	5	FVAL	5989	6813	6821	5987	7973	5987	6813	5990	5988	5995
		Time	870	1153	1210	1210	299	1172	1181	815	1361	1198
	10	FVAL	5995	5995	5987	5988	5987	5987	5987	5987	5987	5996
Time		1503	1129	1625	1695	938	979	983	775	922	1012	
15	FVAL	5996	5987	5987	6006	6035	5987	5987	6004	5987	5987	
Time	941	2595	2092	2498	2657	1950	2231	1994	2202	2039		
20	FVAL	6813	5987	5988	5987	5987	5995	5995	5987	6033	6030	
	Time	1962	2447	2068	2697	2428	2501	2213	2626	1123	1126	

Table B2 The fitness values and computational time of the algorithm of 30 repeating times for SGA and DGA (Rule curves optimisation)

Run	SGA		DGA	
	Fitness values	Time (sec)	Fitness values	Time (sec)
1	15420	788	6829	384
2	17381	797	6023	512
3	11630	793	6983	422
4	10635	791	6123	382
5	16612	786	6018	488
6	29671	773	6813	350
7	13768	781	6338	473
8	18538	787	5987	326
9	22215	823	6234	442
10	15297	795	6046	463
11	20306	786	6008	539
12	16071	784	6930	535
13	13291	777	6813	554
14	10622	788	6100	573
15	21548	778	5999	591
16	13928	788	9618	527
17	12017	786	6047	508
18	10694	794	7018	484
19	11483	816	6828	530
20	11169	791	6814	495
21	16616	819	6014	625
22	22221	787	6696	620
23	15896	794	10286	556
24	23079	793	6853	581
25	23085	791	7578	599
26	10450	800	7101	538
27	10791	798	6295	482
28	13371	793	6000	414
29	10271	800	5990	437
30	16195	792	6871	404

Table B3 The fitness values and computational time of the algorithm of 30 repeating times in 1993 for SGA and DGA

Run	SGA		DGA	
	Fitness value	Time	Fitness value	Time
1	21057	63	28241	51
2	19252	80	19455	101
3	21652	79	23178	126
4	19237	121	21121	59
5	17692	221	19750	32
6	20217	92	28103	33
7	21107	134	23564	41
8	19313	85	19217	132
9	21648	83	28299	20
10	21178	74	21650	72
11	19244	138	24360	63
12	22767	133	21423	93
13	24760	73	17675	107
14	23320	146	19333	193
15	19282	184	29306	20
16	21200	124	20047	129
17	19300	60	19719	124
18	24677	98	19764	175
19	21128	172	24981	42
20	21100	115	18075	99
21	19251	161	21776	52
22	21109	112	27541	32
23	19244	128	28531	20
24	22626	112	21499	93
25	22804	119	26679	29
26	19215	74	27418	22
27	19322	158	20375	106
28	19262	155	19337	86
29	21089	151	20387	149
30	20772	100	30387	19

Table B4 The fitness values over 30 runs for the optimisation of hedging –integrated operating policies

Run	SH1		SH2		MH1		MH2	
	SGA	DGA	SGA	DGA	SGA	DGA	SGA	DGA
1	14840	8175	14150	7523	1.55	0.65	1.53	0.55
2	15012	8117	14133	7364	1.57	0.68	1.08	0.55
3	14868	8112	14294	7364	1.54	0.60	1.11	0.55
4	14813	8137	14850	7649	1.20	0.59	1.13	0.55
5	14867	8168	14436	7368	1.50	0.62	1.50	0.55
6	14859	8094	14619	7540	1.50	0.58	0.96	0.54
7	14868	8046	14248	7532	1.51	0.57	1.50	0.55
8	14843	8177	14490	7377	1.57	0.57	0.96	0.55
9	14843	8172	14138	7543	1.61	0.60	1.49	0.55
10	14828	8137	14893	7425	1.60	0.58	1.46	0.54
11	14894	8175	14336	7470	1.55	0.58	1.69	0.56
12	14853	8188	15010	7443	1.49	0.70	1.10	0.55
13	14869	8138	14841	7621	1.56	0.59	1.07	0.55
14	15011	8155	14831	7621	1.52	0.70	1.23	0.55
15	15012	8108	14641	7373	1.54	0.66	1.05	0.55
16	14848	8103	14254	7499	1.32	0.70	1.00	0.54
17	14933	8195	14940	7363	1.52	0.58	1.43	0.55
18	15011	8112	14323	7533	1.49	0.60	1.52	0.55
19	14889	8199	14113	7473	1.47	0.70	1.05	0.54
20	14867	8195	14208	7368	1.57	0.58	1.04	0.55
21	14834	8112	14378	7555	1.61	0.64	1.10	0.55
22	14850	8164	14692	7369	1.53	0.58	1.00	0.55
23	14844	8189	14294	7364	1.49	0.57	1.21	0.54
24	15012	8204	14817	7742	1.54	0.68	1.26	0.55
25	14837	8181	14240	7682	1.51	0.65	1.45	0.55
26	14842	8174	14193	7366	1.30	0.58	1.04	0.55
27	14855	8112	14365	7407	1.51	0.58	1.18	0.55
28	14847	8233	14621	7664	1.53	0.60	1.07	0.54
29	14868	8175	14690	7392	1.26	0.57	1.09	0.55
30	14850	8219	14691	7552	1.49	0.57	1.05	0.55

Table B5 Monthly inflow forecasting (Mm<sup>3</sup>) of Ubonratana reservoir from April 1982 – March 2012 by using model 6 with 33 hidden neurons

Year (Mm <sup>3</sup> )	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1982	25.1	39.13	92.2	104.39	46.24	476.73	540.25	129.94	33.15	24.39	20.94	34.18
1983	32.14	87.4	94.86	243.89	827.42	702.93	560.26	186.8	29.39	29.6	23.63	29.29
1984	24.77	2.53	120.18	157.49	412.46	358.29	574.86	132.45	25.11	24.39	17.92	35.69
1985	44.49	11.77	74.56	122.29	255.12	334.29	457.74	115.63	36.97	23.54	17.08	9.75
1986	26.16	156.94	256.93	82.52	97.38	1097.9	608.53	207.68	25.26	19.36	17.97	23.38
1987	51.76	0.77	47.75	143.55	355.76	1009.81	1013.85	134.77	32.67	28.52	23.38	28.32
1988	26.5	145.61	136.14	266.82	487.38	381.41	1027.61	356.1	44.84	34.1	21.27	28.35
1989	21.73	69.59	67.47	171.55	246.56	423.99	919.7	143.71	29.61	22.65	21.43	30.8
1990	63.26	42.57	165.51	245.97	348.15	1007.46	1177.88	292.56	35.82	21.76	20.89	28.63
1991	37.18	89.67	100.97	50.52	262.65	1000.52	792.69	177.52	33.61	60.01	27.89	24
1992	20.54	52.38	105.69	174.69	575.92	569.39	361.53	32.49	29.18	23.3	18.61	33.68
1993	24.1	51.03	94.46	86.85	146.22	405.77	244.34	8.94	28.74	21.02	19.16	15.79
1994	70.82	107.88	84.75	134.27	166.37	932.04	763.6	71.34	28.46	29.71	12.98	17.63
1995	15.24	103.42	65.91	131.26	596.06	884.41	410.41	91.88	26.36	23.08	20.68	37.13
1996	78.13	170.39	172.63	92.37	162.01	1038.88	611.35	356.7	38.66	36.53	30.34	30.49
1997	57.55	79.84	61.37	82.71	47.06	484.94	430.2	97.43	26.02	20.6	19.76	22.32
1998	2.88	48.71	103.19	75.72	159.98	633.61	238.64	75.4	26.28	15.26	19.39	20.83
1999	32.2	243.38	340.65	192.54	27.9	924.97	540.94	204.34	25	18.77	23.56	27.16
2000	50.43	995.85	660.52	582.74	330.83	1029.93	226.03	127.87	21.72	23.11	21.7	39.01
2001	38.07	164.56	224.8	183.22	682.42	1166.26	1126.67	360.62	29.98	23.49	20.01	27.13
2002	33.44	52.4	128.65	21.29	123.31	1318.99	528.96	390.06	45.74	32.37	28.31	38.89
2003	28.77	9.3	74.36	145.08	196.67	1215.14	561.39	125.02	20.68	27.44	25.29	58.06
2004	50.97	267.29	237.13	348.13	842.7	536.33	10.32	14.45	24.18	22.21	20.14	12.21
2005	25.65	13.04	125.48	108.7	305.6	467.78	733.76	35.94	26.11	21.85	20.99	26.48
2006	45.65	247.02	199.74	119.03	211.36	334.47	884.57	107.35	26.17	16.57	19.09	30.78
2007	39.51	138.55	102.06	63	349.14	871.39	999.25	208.05	35.26	27.59	24.77	54.35
2008	89.58	243.4	238.43	221.03	521.96	1685.87	834.49	521.72	60.79	27.14	22.09	46.14
2009	20.73	182.12	127.43	98.14	156.23	410.49	705.5	155.4	30.53	22.97	14.61	22.22
2010	21.18	22.97	96.86	130.18	510.62	1306.66	1071.59	265.29	55	25.54	28.64	30.15
2011	38.66	97.67	167.29	159.14	547.08	2221.28	1392.95	77.1	46.29	27.07	28.9	26.82