



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERÍA
Año 2012 - 1^{er} Cuatrimestre

SISTEMA DE PROGRAMACIÓN NO CONVENCIONAL DE ROBOTS
(75.70)

TRABAJO PRÁCTICO

Integrantes

Apellido, Nombre	Nro. Padrón	E-mail
Bukaczewski, Verónica	86954	vero13@gmail.com
Rivero, Hernán	XXXXXX	riverohernanj@gmail.com

Índice

1. Objetivo	3
2. Descripción base de datos seleccionada	3
2.1. Información relevante	3
3. Preparando los datos para las corridas	3
4. Red Neuronal	4
5. Entrenando la Red Neuronal	4
6. Resultados	6
7. Conclusiones	6
A. Tabla comparativa de los resultados	7

1. Objetivo

El objetivo del presente trabajo práctico es familiarizarnos con la herramienta Joone, utilizada para el estudio de Redes Neuronales. Y finalmente, poder realizar una análisis de los resultados obtenidos.

2. Descripción base de datos seleccionada

Se seleccionó la base de datos del TA-TE-TI, extraída de la página UCI (Machine Learning Repository) [3]. Esta base de datos codifica el conjunto completo de configuraciones posibles para el final del juegos del TA-TE-TI, donde "x" se supone que juega primero. El concepto objetivo es "ganar para x" (es decir, ocurre cuando "x" tiene una de las 8 posibles maneras de crear un "tres-en-línea").

2.1. Información relevante

- Número de instancias: 958.
- Número de atributos: 10.
- Información de los atributos: (x=player x has taken, o=player o has taken, b=blank)
 1. top-left-square: x,o,b
 2. top-middle-square: x,o,b
 3. top-right-square: x,o,b
 4. middle-left-square: x,o,b
 5. middle-middle-square: x,o,b
 6. middle-right-square: x,o,b
 7. bottom-left-square: x,o,b
 8. bottom-middle-square: x,o,b
 9. bottom-right-square: x,o,b
 10. Class: positive,negative
- Falta de valores de atributo: Ninguno.
- Distribución de Clase: 65,3 % son positivos (es decir, gana para "x").

3. Preparando los datos para las corridas

Los valores para los atributos fueron modificados para que el programa Joone pueda ejecutarse correctamente; debido a que sólo trabaja con números reales y enteros.

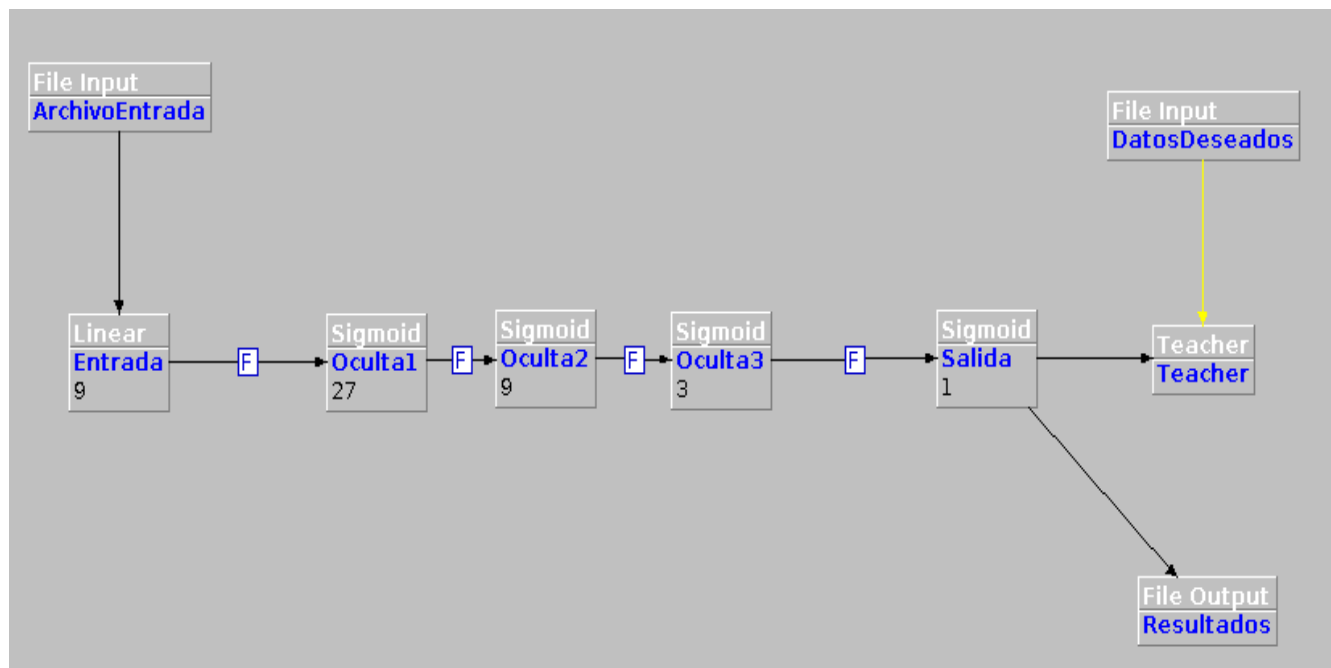
Valores:

1. x= +1

2. $o = -1$
3. $b = 0$
4. $\text{positive} = 1$
5. $\text{negative} = 0$

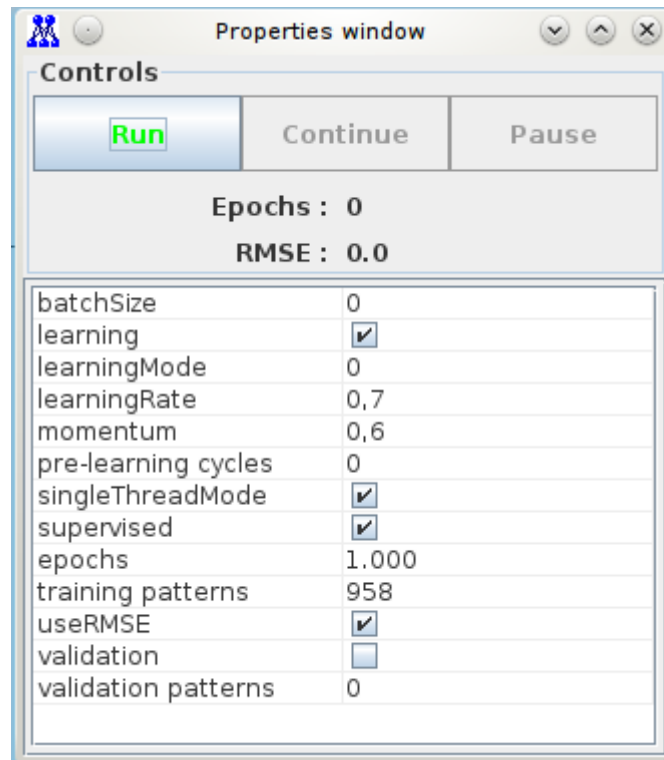
4. Red Neuronal

Para entrenar la red se requirieron datos que representen el comportamiento deseado. En la base de datos original encontramos diez columnas, las nueve primeras representan los lugares del tablero del Ta-Te-Ti y la última columna representa si gana el jugador “X”.

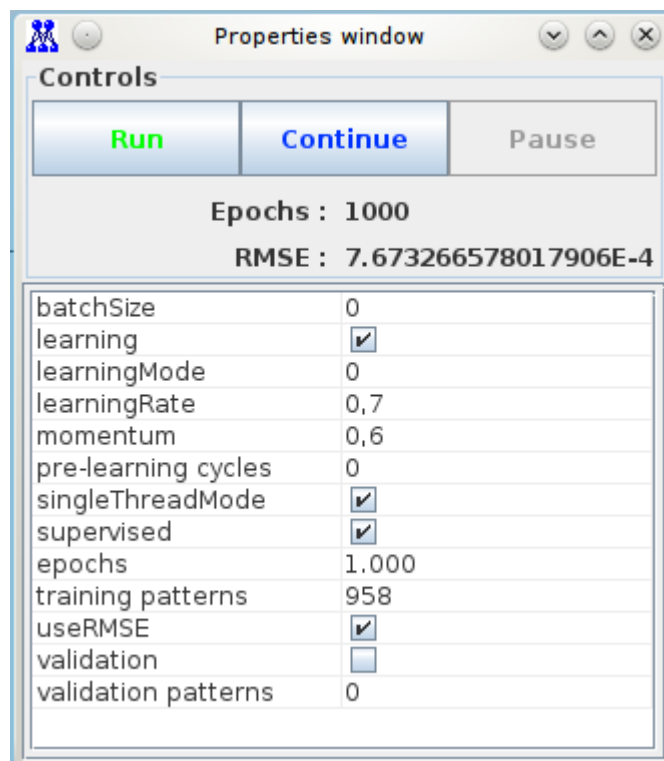


5. Entrenando la Red Neuronal

Se configuró el entrenamiento de la red con los datos que se observan en la figura siguiente.



Luego del entrenamiento, se obtuvo la siguiente salida.



6. Resultados

Luego del aprendizaje que se le aplicó a la Red Neuronal, se agregó un archivo de salida para probar la red entrenada. Para ello, se configuró:

- learning = FALSE
- epochs = 1

En el archivo se pudo observar que los valores coinciden aproximadamente con la columna diez de la base de datos original. Se puede observar los resultados en el APENDICE A.

7. Conclusiones

Cuanto lleva armarlo y cuando lleva correrlo.

A. Tabla comparativa de los resultados

A continuación se presentan los resultados originales de la base de datos contra los obtenidos de la red neuronal entrenada.

	POSITIVOS			NEGATIVOS	
	Deseados	Obtenidos		Deseados	Obtenidos
1	1	0,99890		0	0,00091
2	1	0,99890		0	0,00090
3	1	0,99882		0	0,00090
4	1	0,99890		0	0,00089
5	1	0,99890		0	0,00090
6	1	0,99890		0	0,00089
7	1	0,99890		0	0,00089
8	1	0,99890		0	0,00089
9	1	0,99890		0	0,00090
10	1	0,99890		0	0,00091
11	1	0,99889		0	0,00089
12	1	0,99890		0	0,00090
13	1	0,99890		0	0,00092
14	1	0,99890		0	0,00096
15	1	0,99890		0	0,00089
16	1	0,99890		0	0,00089
17	1	0,99890		0	0,00090
18	1	0,99890		0	0,00089
19	1	0,99889		0	0,00092
20	1	0,99890		0	0,00089
21	1	0,99884		0	0,00089
22	1	0,99889		0	0,00089
23	1	0,99886		0	0,00099
24	1	0,99890		0	0,00089
25	1	0,99890		0	0,00090
26	1	0,99890		0	0,00090
27	1	0,99890		0	0,00089
28	1	0,99889		0	0,00089
29	1	0,99890		0	0,00089
30	1	0,99890		0	0,00089
31	1	0,99890		0	0,00089
32	1	0,99890		0	0,00089
33	1	0,99890		0	0,00089
34	1	0,99890		0	0,00090
35	1	0,99890		0	0,00090
36	1	0,99868		0	0,00091
37	1	0,99885		0	0,00089
38	1	0,99890		0	0,00093
39	1	0,99890		0	0,00090

40	1	0,99890		0	0,00090
41	1	0,99890		0	0,00091
42	1	0,99890		0	0,00089
43	1	0,99890		0	0,00089
44	1	0,99890		0	0,00090
45	1	0,99890		0	0,00090
46	1	0,99890		0	0,00090
47	1	0,99890		0	0,00093
48	1	0,99890		0	0,00090
49	1	0,99890		0	0,00091
50	1	0,99890		0	0,00089
51	1	0,99889		0	0,00092
52	1	0,99890		0	0,00092
53	1	0,99890		0	0,00101
54	1	0,99890		0	0,00089
55	1	0,99890		0	0,00096
56	1	0,99889		0	0,00091
57	1	0,99890		0	0,00095
58	1	0,99890		0	0,00089
59	1	0,99890		0	0,00099
60	1	0,99890		0	0,00090
61	1	0,99890		0	0,00090
62	1	0,99889		0	0,00089
63	1	0,99890		0	0,00093
64	1	0,99890		0	0,00091
65	1	0,99890		0	0,00090
66	1	0,99890		0	0,00089
67	1	0,99890		0	0,00089
68	1	0,99890		0	0,00092
69	1	0,99890		0	0,00089
70	1	0,99890		0	0,00089
71	1	0,99890		0	0,00090
72	1	0,99890		0	0,00089
73	1	0,99890		0	0,00091
74	1	0,99890		0	0,00092
75	1	0,99890		0	0,00093
76	1	0,99890		0	0,00089
77	1	0,99890		0	0,00089
78	1	0,99890		0	0,00089
79	1	0,99890		0	0,00092
80	1	0,99890		0	0,00093
81	1	0,99890		0	0,00090
82	1	0,99889		0	0,00097
83	1	0,99890		0	0,00093

84	1	0,99890		0	0,00099
85	1	0,99890		0	0,00089
86	1	0,99890		0	0,00091
87	1	0,99890		0	0,00090
88	1	0,99890		0	0,00092
89	1	0,99889		0	0,00091
90	1	0,99890		0	0,00091
91	1	0,99890		0	0,00132
92	1	0,99890		0	0,00090
93	1	0,99888		0	0,00090
94	1	0,99890		0	0,00089
95	1	0,99873		0	0,00090
96	1	0,99890		0	0,00089
97	1	0,99890		0	0,00089
98	1	0,99890		0	0,00089
99	1	0,99890		0	0,00089
100	1	0,99890		0	0,00090
101	1	0,99890		0	0,00089
102	1	0,99890		0	0,00089
103	1	0,99890		0	0,00089
104	1	0,99890		0	0,00090
105	1	0,99890		0	0,00089
106	1	0,99890		0	0,00089
107	1	0,99890		0	0,00089
108	1	0,99890		0	0,00090
109	1	0,99890		0	0,00089
110	1	0,99888		0	0,00093
111	1	0,99890		0	0,00091
112	1	0,99890		0	0,00091
113	1	0,99890		0	0,00091
114	1	0,99890		0	0,00091
115	1	0,99890		0	0,00089
116	1	0,99890		0	0,00140
117	1	0,99890		0	0,00089
118	1	0,99890		0	0,00089
119	1	0,99890		0	0,00090
120	1	0,99890		0	0,00089
121	1	0,99890		0	0,00089
122	1	0,99890		0	0,00089
123	1	0,99890		0	0,00090
124	1	0,99888		0	0,00092
125	1	0,99890		0	0,00091
126	1	0,99890		0	0,00099
127	1	0,99889		0	0,00090

128	1	0,99890		0	0,00093
129	1	0,99890		0	0,00090
130	1	0,99890		0	0,00089
131	1	0,99890		0	0,00089
132	1	0,99890		0	0,00091
133	1	0,99890		0	0,00094
134	1	0,99890		0	0,00091
135	1	0,99890		0	0,00090
136	1	0,99890		0	0,00091
137	1	0,99890		0	0,00091
138	1	0,99890		0	0,00092
139	1	0,99890		0	0,00092
140	1	0,99890		0	0,00096
141	1	0,99889		0	0,00090
142	1	0,99890		0	0,00090
143	1	0,99890		0	0,00090
144	1	0,99890		0	0,00091
145	1	0,99890		0	0,00105
146	1	0,99887		0	0,00091
147	1	0,99889		0	0,00089
148	1	0,99890		0	0,00089
149	1	0,99890		0	0,00089
150	1	0,99887		0	0,00091
151	1	0,99890		0	0,00090
152	1	0,99890		0	0,00094
153	1	0,99890		0	0,00089
154	1	0,99890		0	0,00089
155	1	0,99890		0	0,00092
156	1	0,99890		0	0,00089
157	1	0,99890		0	0,00089
158	1	0,99890		0	0,00091
159	1	0,99889		0	0,00089
160	1	0,99709		0	0,00091
161	1	0,99890		0	0,00095
162	1	0,99889		0	0,00089
163	1	0,99890		0	0,00099
164	1	0,99890		0	0,00093
165	1	0,99890		0	0,00089
166	1	0,99890		0	0,00089
167	1	0,99890		0	0,00093
168	1	0,99889		0	0,00098
169	1	0,99890		0	0,00090
170	1	0,99889		0	0,00089
171	1	0,99890		0	0,00090

172	1	0,99889		0	0,00089
173	1	0,99890		0	0,00089
174	1	0,99890		0	0,00106
175	1	0,99890		0	0,00090
176	1	0,99890		0	0,00089
177	1	0,99888		0	0,00089
178	1	0,99890		0	0,00096
179	1	0,99890		0	0,00100
180	1	0,99890		0	0,00098
181	1	0,99890		0	0,00089
182	1	0,99890		0	0,00096
183	1	0,99890		0	0,00092
184	1	0,99890		0	0,00090
185	1	0,99890		0	0,00090
186	1	0,99890		0	0,00090
187	1	0,99890		0	0,00091
188	1	0,99890		0	0,00113
189	1	0,99884		0	0,00092
190	1	0,99890		0	0,00092
191	1	0,99890		0	0,00090
192	1	0,99890		0	0,00092
193	1	0,99890		0	0,00092
194	1	0,99890		0	0,00089
195	1	0,99890		0	0,00090
196	1	0,99890		0	0,00090
197	1	0,99877		0	0,00097
198	1	0,99889		0	0,00092
199	1	0,99890		0	0,00093
200	1	0,99886		0	0,00098
201	1	0,99890		0	0,00090
202	1	0,99890		0	0,00090
203	1	0,99890		0	0,00090
204	1	0,99890		0	0,00089
205	1	0,99890		0	0,00092
206	1	0,99890		0	0,00090
207	1	0,99890		0	0,00106
208	1	0,99890		0	0,00091
209	1	0,99890		0	0,00090
210	1	0,99890		0	0,00096
211	1	0,99890		0	0,00094
212	1	0,99890		0	0,00090
213	1	0,99890		0	0,00120
214	1	0,99890		0	0,00092
215	1	0,99884		0	0,00090

216	1	0,99890		0	0,00092
217	1	0,99890		0	0,00089
218	1	0,99890		0	0,00089
219	1	0,99889		0	0,00089
220	1	0,99890		0	0,00092
221	1	0,99890		0	0,00089
222	1	0,99890		0	0,00091
223	1	0,99884		0	0,00091
224	1	0,99890		0	0,00091
225	1	0,99890		0	0,00090
226	1	0,99890		0	0,00091
227	1	0,99890		0	0,00089
228	1	0,99890		0	0,00092
229	1	0,99890		0	0,00089
230	1	0,99890		0	0,00089
231	1	0,99890		0	0,00093
232	1	0,99889		0	0,00102
233	1	0,99890		0	0,00094
234	1	0,99890		0	0,00092
235	1	0,99890		0	0,00089
236	1	0,99890		0	0,00089
237	1	0,99889		0	0,00090
238	1	0,99890		0	0,00096
239	1	0,99890		0	0,00090
240	1	0,99890		0	0,00090
241	1	0,99882		0	0,00089
242	1	0,99653		0	0,00089
243	1	0,99890		0	0,00096
244	1	0,99890		0	0,00090
245	1	0,99890		0	0,00091
246	1	0,99890		0	0,00091
247	1	0,99890		0	0,00095
248	1	0,99787		0	0,00089
249	1	0,99890		0	0,00091
250	1	0,99889		0	0,00089
251	1	0,99890		0	0,00095
252	1	0,99890		0	0,00090
253	1	0,99889		0	0,00093
254	1	0,99890		0	0,00115
255	1	0,99890		0	0,00093
256	1	0,99890		0	0,00090
257	1	0,99890		0	0,00090
258	1	0,99890		0	0,00091
259	1	0,99890		0	0,00089

260	1	0,99890		0	0,00091
261	1	0,99890		0	0,00089
262	1	0,99889		0	0,00094
263	1	0,99890		0	0,00128
264	1	0,99890		0	0,00096
265	1	0,99890		0	0,00090
266	1	0,99890		0	0,00089
267	1	0,99886		0	0,00089
268	1	0,99888		0	0,00089
269	1	0,99890		0	0,00089
270	1	0,99890		0	0,00089
271	1	0,99890		0	0,00090
272	1	0,99890		0	0,00089
273	1	0,99890		0	0,00089
274	1	0,99890		0	0,00089
275	1	0,99888		0	0,00089
276	1	0,99890		0	0,00091
277	1	0,99890		0	0,00089
278	1	0,99890		0	0,00090
279	1	0,99890		0	0,00089
280	1	0,99890		0	0,00090
281	1	0,99890		0	0,00089
282	1	0,99890		0	0,00089
283	1	0,99890		0	0,00091
284	1	0,99890		0	0,00089
285	1	0,99890		0	0,00090
286	1	0,99889		0	0,00090
287	1	0,99890		0	0,00089
288	1	0,99890		0	0,00096
289	1	0,99889		0	0,00092
290	1	0,99890		0	0,00095
291	1	0,99890		0	0,00092
292	1	0,99890		0	0,00098
293	1	0,99890		0	0,00118
294	1	0,99890		0	0,00089
295	1	0,99890		0	0,00089
296	1	0,99890		0	0,00089
297	1	0,99890		0	0,00090
298	1	0,99890		0	0,00089
299	1	0,99890		0	0,00091
300	1	0,99890		0	0,00094
301	1	0,99890		0	0,00099
302	1	0,99890		0	0,00089
303	1	0,99880		0	0,00090

304	1	0,99890		0	0,00094
305	1	0,99890		0	0,00092
306	1	0,99889		0	0,00089
307	1	0,99885		0	0,00093
308	1	0,99889		0	0,00092
309	1	0,99890		0	0,00089
310	1	0,99890		0	0,00090
311	1	0,99890		0	0,00089
312	1	0,99890		0	0,00089
313	1	0,99890		0	0,00089
314	1	0,99890		0	0,00090
315	1	0,99890		0	0,00089
316	1	0,99890		0	0,00089
317	1	0,99890		0	0,00322
318	1	0,99890		0	0,00096
319	1	0,99890		0	0,00090
320	1	0,99890		0	0,00170
321	1	0,99888		0	0,00299
322	1	0,99890		0	0,00119
323	1	0,99885		0	0,00208
324	1	0,99890		0	0,00230
325	1	0,99890		0	0,00091
326	1	0,99890		0	0,00247
327	1	0,99890		0	0,00151
328	1	0,99890		0	0,00117
329	1	0,99890		0	0,00098
330	1	0,99885		0	0,00146
331	1	0,99782		0	0,00103
332	1	0,99890		0	0,00153
333	1	0,99889			
334	1	0,99890			
335	1	0,99879			
336	1	0,99889			
337	1	0,99890			
338	1	0,99890			
339	1	0,99890			
340	1	0,99890			
341	1	0,99835			
342	1	0,99890			
343	1	0,99889			
344	1	0,99890			
345	1	0,99880			
346	1	0,99887			
347	1	0,99890			

348	1	0,99890			
349	1	0,99890			
350	1	0,99890			
351	1	0,99890			
352	1	0,99890			
353	1	0,99889			
354	1	0,99886			
355	1	0,99855			
356	1	0,99890			
357	1	0,99890			
358	1	0,99888			
359	1	0,99890			
360	1	0,99889			
361	1	0,99885			
362	1	0,99890			
363	1	0,99890			
364	1	0,99889			
365	1	0,99890			
366	1	0,99890			
367	1	0,99890			
368	1	0,99890			
369	1	0,99890			
370	1	0,99890			
371	1	0,99890			
372	1	0,99888			
373	1	0,99850			
374	1	0,99884			
375	1	0,99890			
376	1	0,99890			
377	1	0,99890			
378	1	0,99889			
379	1	0,99890			
380	1	0,99890			
381	1	0,99890			
382	1	0,99890			
383	1	0,99890			
384	1	0,99890			
385	1	0,99890			
386	1	0,99890			
387	1	0,99890			
388	1	0,99890			
389	1	0,99890			
390	1	0,99889			
391	1	0,99890			

392	1	0,99890			
393	1	0,99890			
394	1	0,99890			
395	1	0,99890			
396	1	0,99890			
397	1	0,99890			
398	1	0,99889			
399	1	0,99890			
400	1	0,99890			
401	1	0,99890			
402	1	0,99846			
403	1	0,99890			
404	1	0,99890			
405	1	0,99890			
406	1	0,99889			
407	1	0,99890			
408	1	0,99890			
409	1	0,99886			
410	1	0,99890			
411	1	0,99889			
412	1	0,99889			
413	1	0,99890			
414	1	0,99890			
415	1	0,99889			
416	1	0,99890			
417	1	0,99890			
418	1	0,99889			
419	1	0,99890			
420	1	0,99885			
421	1	0,99837			
422	1	0,99890			
423	1	0,99889			
424	1	0,99888			
425	1	0,99890			
426	1	0,99890			
427	1	0,99890			
428	1	0,99890			
429	1	0,99890			
430	1	0,99890			
431	1	0,99890			
432	1	0,99890			
433	1	0,99890			
434	1	0,99890			
435	1	0,99890			

436	1	0,99890			
437	1	0,99890			
438	1	0,99890			
439	1	0,99890			
440	1	0,99890			
441	1	0,99890			
442	1	0,99890			
443	1	0,99889			
444	1	0,99890			
445	1	0,99890			
446	1	0,99890			
447	1	0,99890			
448	1	0,99890			
449	1	0,99889			
450	1	0,99890			
451	1	0,99890			
452	1	0,99890			
453	1	0,99890			
454	1	0,99890			
455	1	0,99890			
456	1	0,99869			
457	1	0,99890			
458	1	0,99890			
459	1	0,99884			
460	1	0,99884			
461	1	0,99887			
462	1	0,99876			
463	1	0,99889			
464	1	0,99882			
465	1	0,99818			
466	1	0,99890			
467	1	0,99881			
468	1	0,99890			
469	1	0,99865			
470	1	0,99890			
471	1	0,99877			
472	1	0,99884			
473	1	0,99890			
474	1	0,99890			
475	1	0,99890			
476	1	0,99890			
477	1	0,99889			
478	1	0,99890			
479	1	0,99890			

480	1	0,99890			
481	1	0,99890			
482	1	0,99890			
483	1	0,99890			
484	1	0,99890			
485	1	0,99890			
486	1	0,99890			
487	1	0,99890			
488	1	0,99890			
489	1	0,99890			
490	1	0,99890			
491	1	0,99890			
492	1	0,99890			
493	1	0,99890			
494	1	0,99890			
495	1	0,99890			
496	1	0,99890			
497	1	0,99890			
498	1	0,99890			
499	1	0,99888			
500	1	0,99890			
501	1	0,99890			
502	1	0,99890			
503	1	0,99890			
504	1	0,99889			
505	1	0,99890			
506	1	0,99887			
507	1	0,99890			
508	1	0,99890			
509	1	0,99888			
510	1	0,99889			
511	1	0,99890			
512	1	0,99890			
513	1	0,99890			
514	1	0,99890			
515	1	0,99890			
516	1	0,99890			
517	1	0,99890			
518	1	0,99886			
519	1	0,99888			
520	1	0,99888			
521	1	0,99890			
522	1	0,99890			
523	1	0,99887			

524	1	0,99890			
525	1	0,99890			
526	1	0,99890			
527	1	0,99890			
528	1	0,99890			
529	1	0,99890			
530	1	0,99890			
531	1	0,99890			
532	1	0,99890			
533	1	0,99887			
534	1	0,99890			
535	1	0,99890			
536	1	0,99890			
537	1	0,99890			
538	1	0,99890			
539	1	0,99890			
540	1	0,99890			
541	1	0,99890			
542	1	0,99890			
543	1	0,99890			
544	1	0,99886			
545	1	0,99890			
546	1	0,99883			
547	1	0,99890			
548	1	0,99890			
549	1	0,99890			
550	1	0,99890			
551	1	0,99890			
552	1	0,99890			
553	1	0,99888			
554	1	0,99890			
555	1	0,99890			
556	1	0,99890			
557	1	0,99890			
558	1	0,99890			
559	1	0,99889			
560	1	0,99870			
561	1	0,99890			
562	1	0,99890			
563	1	0,99890			
564	1	0,99890			
565	1	0,99890			
566	1	0,99881			
567	1	0,99882			

568	1	0,99889			
569	1	0,99889			
570	1	0,99890			
571	1	0,99890			
572	1	0,99890			
573	1	0,99889			
574	1	0,99888			
575	1	0,99741			
576	1	0,99890			
577	1	0,99890			
578	1	0,99890			
579	1	0,99890			
580	1	0,99890			
581	1	0,99890			
582	1	0,99890			
583	1	0,99890			
584	1	0,99890			
585	1	0,99889			
586	1	0,99890			
587	1	0,99890			
588	1	0,99890			
589	1	0,99890			
590	1	0,99890			
591	1	0,99890			
592	1	0,99889			
593	1	0,99890			
594	1	0,99890			
595	1	0,99890			
596	1	0,99890			
597	1	0,99890			
598	1	0,99889			
599	1	0,99889			
600	1	0,99890			
601	1	0,99890			
602	1	0,99888			
603	1	0,99890			
604	1	0,99890			
605	1	0,99890			
606	1	0,99890			
607	1	0,99889			
608	1	0,99890			
609	1	0,99890			
610	1	0,99890			
611	1	0,99889			

612	1	0,99890			
613	1	0,99890			
614	1	0,99890			
615	1	0,99890			
616	1	0,99890			
617	1	0,99857			
618	1	0,99890			
619	1	0,99890			
620	1	0,99890			
621	1	0,99889			
622	1	0,99890			
623	1	0,99890			
624	1	0,99889			
625	1	0,99890			
626	1	0,99890			

Referencias

- [1] **Documentación Joone**
<http://sourceforge.net/projects/joone/files/Documentation/DTE/JooneDTEGuide.pdf>
- [2] **Tutorial Básico Joone**
<http://ubuntuone.com/p/1dB/>
- [3] **UCI Machine Learning Repository - Tic-Tac-Toe Endgame Data Set**
<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Tic-Tac-Toe+Endgame>
- [4] **Training an artificial neuronal network to play tic-tac-toe**
<http://users.auth.gr/kehagiat/GameTheory/12CombBiblio/TicTacToe.pdf>
- [5] **How to code an artificial neural network (Tic-tac-toe)?**
<http://stackoverflow.com/questions/761216/how-to-code-an-artificial-neural-net>
- [6] **Neural Net Training for Tic-Tac-Toe**
www.cs.virginia.edu/~bmb5v/cs660/Project.doc
- [7] **TD Learning of Game Evaluation Functions with Hierarchical Neural Architectures**
<http://webber.physik.uni-freiburg.de/~hon/vorlss02/Literatur/reinforcement/GameEvaluationWithNeuronal.pdf>