

人工知能
-最終レポート-

055702B

池野谷克俊

提出日：2007年2月13日 火曜日

1 課題内容

1. 繰り返し囚人のジレンマ IPD において、どのような相手（戦略）に対しても勝利できる強い戦略を検討し、考えた戦略がどのような手を取るのか論じよ。なお、戦略を検討するにあたり、「過去2回までの手」を考慮できるものとし、表1「戦略マトリックス」を参照し、21項目全てに対してどういう手を取るのかを設定すること。
2. 1で設定した戦略をGAに組み込むため、01からなるバイナリストリングとしてコーディングせよ。なお、GAの遺伝子型では「協調=0」、「裏切り=1」として表現し、表1の上から下方向へ列挙することで染色体を作成せよ。TFTの例では「00101010101010101010101010101」となる。
3. サンプルプログラムをダウンロードし、2で作成した戦略の強さを検証せよ。
4. 実行結果（順位推移）より、合理的エージェントを構築するためのポイントについて考察せよ。

2 解答

2.1 課題1

以下の戦略を作成した。

戦略

前々回の手が(裏切り、裏切り)の場合のみ ALL-D 戦略を取る。
その他の場合は TFT の戦略を取る。

2.2 課題 2

条件 (自分、相手)		TFT	作成した戦略
前々回	前回		
無し (初回の行動選択)		協調 (0)	協調 (0)
無し (2 回目の行動選択)	(協調、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(協調、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
	(裏切り、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(裏切り、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
(協調、協調)	(協調、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(協調、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
	(裏切り、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(裏切り、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
(協調、裏切り)	(協調、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(協調、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
	(裏切り、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(裏切り、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
(裏切り、協調)	(協調、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(協調、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
	(裏切り、協調)	協調 (0)	協調 (0)
	(裏切り、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
(裏切り、裏切り)	(協調、協調)	協調 (0)	裏切り (1)
	(協調、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)
	(裏切り、協調)	協調 (0)	裏切り (1)
	(裏切り、裏切り)	裏切り (1)	裏切り (1)

したがって、作成した戦略のバイナリストリングは、
 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1
 となる。

2.3 課題3

- 戦略0番目 (TFT) の順位推移

7 2.928327	18 4.412694	21 3.095714
6 3.386653	6 4.696531	17 3.308367
2 3.872122	16 4.504694	29 3.495918
6 3.829918	7 4.233878	2 3.098163
3 3.812735	10 4.132449	7 3.499388
3 3.741429	10 4.099796	1 3.597143
10 3.859796	15 3.802449	3 3.899592
33 3.695673	12 3.902245	5 4.496939
18 3.802776	13 3.703510	10 4.597755
5 3.989184	10 4.200612	20 4.496939
4 4.076857	11 4.002041	1 4.596735
6 3.729020	17 3.802449	2 4.697388
5 3.381878	22 3.802449	8 4.596735
12 3.631102	16 3.598776	7 4.596735
4 3.705551	10 3.898163	5 4.193469
16 3.628571	4 3.887959	2 3.991673
5 4.271959	3 4.393061	1 4.091469
21 4.349714	7 4.396122	5 3.992857
25 4.651918	3 4.187347	8 4.092653
12 4.516204	5 3.987592	1 4.292245
3 4.466408	4 4.584327	18 4.494898
14 4.500857	3 4.387959	5 4.798367
12 4.332082	6 3.993878	26 4.899184
10 4.605306	14 4.293265	1 5.000000
3 4.720204	13 3.802449	1 5.000000
9 4.804898	16 3.300408	1 5.000000
1 4.799388	21 2.601837	11 4.800408
1 5.000000	26 2.413265	7 4.599796
1 5.000000	20 2.502041	11 4.200612
2 4.900204	10 2.701633	16 3.902245
3 4.900204	8 3.096735	19 3.403265
4 4.504490	11 3.298367	21 3.403265
7 4.501020	15 3.097755	8 3.602857
15 4.301429		

● 戦略 1 番目 (オリジナル戦略) の順位推移

8 2.928327		
7 3.386653	15 4.412694	19 3.095714
3 3.872122	9 4.696531	18 3.308367
5 3.829918	15 4.504694	11 3.495918
4 3.812735	10 4.233878	6 3.098163
2 3.741429	17 4.132449	10 3.499388
9 3.859796	21 4.099796	2 3.597143
32 3.695673	13 3.802449	12 3.899592
8 3.802776	16 3.902245	6 4.496939
4 3.989184	20 3.703510	2 4.597755
5 4.076857	16 4.200612	2 4.496939
8 3.729020	14 4.002041	2 4.596735
4 3.381878	13 3.802449	1 4.697388
8 3.631102	14 3.802449	5 4.596735
5 3.705551	20 3.598776	6 4.596735
19 3.628571	21 3.898163	4 4.193469
2 4.271959	12 3.887959	1 3.991673
24 4.349714	2 4.393061	2 4.091469
20 4.651918	6 4.396122	6 3.992857
26 4.516204	8 4.187347	6 4.092653
2 4.466408	23 3.987592	2 4.292245
28 4.500857	12 4.584327	8 4.494898
11 4.332082	4 4.387959	1 4.798367
20 4.605306	8 3.993878	2 4.899184
2 4.720204	21 4.293265	2 5.000000
10 4.804898	16 3.802449	2 5.000000
27 4.799388	26 3.300408	2 5.000000
2 5.000000	26 2.601837	6 4.800408
2 5.000000	36 2.413265	8 4.599796
12 4.900204	34 2.502041	8 4.200612
2 4.900204	16 2.701633	24 3.902245
8 4.504490	4 3.096735	18 3.403265
9 4.501020	21 3.298367	20 3.403265
12 4.301429	13 3.097755	12 3.602857

- 二つの戦略の順位推移図

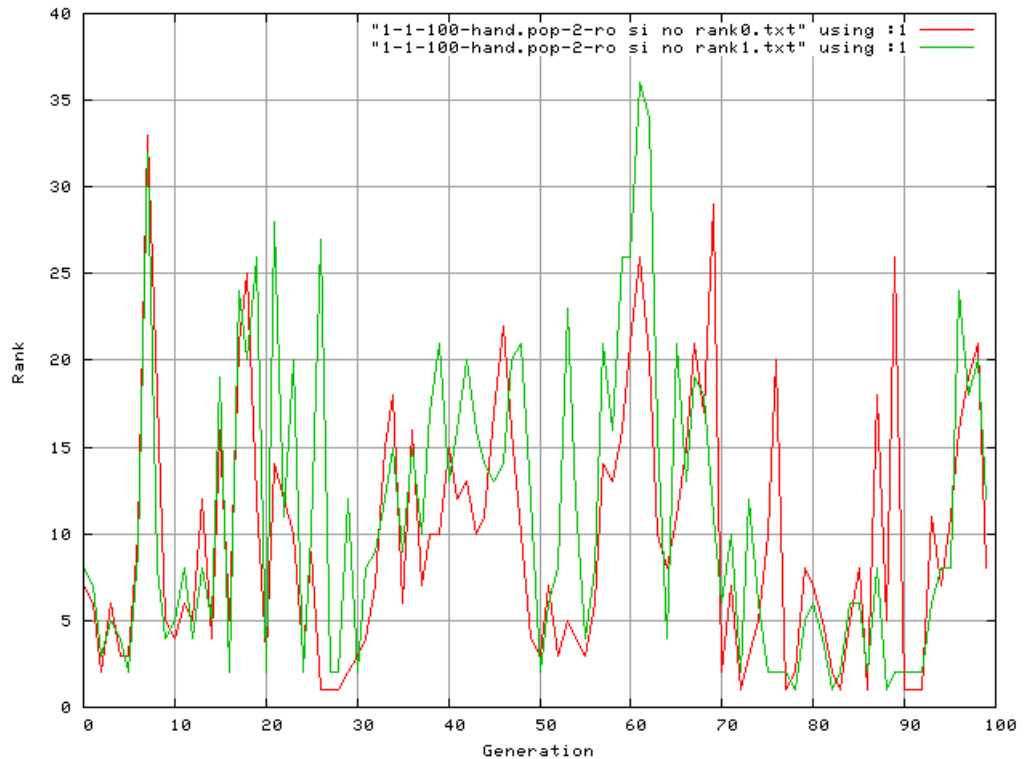


図 1: 順位推移図

図から分かるように、作成した戦略は TFT より、やや劣っていることが分かる。

2.4 課題 4

合理的エージェントを構築するには、過去の手を上手く参考にする必要がある。過去の手によって相手の用いる戦略が把握できる場合があるからである。今回用いた戦略は、ほとんど TFT と同じ動作をし、前々回の手が(裏切り、裏切り) 場合だけ All-D という単純な戦略だったため、TFT より劣っていると考えられる。TFT は前回の手によって今回の手を決定しているので、TFT よりも良い戦略を構築するには、前々回の手まで知る事ができるという前提を上手く活用しなければならない。