

自然と数理 8「情報と数理の世界」
第 4 回 人工知能とロボット 1 配布資料

2013 年 10 月 17 日

担当：渡邊裕司

授業を聞いて以下の問 1～4 のカッコ A～M を埋めよ。

問 1：人工知能 AI の二つの立場

人工知能には、人間の知能そのものをもつ機械を作ろうとする立場である（A **強い AI**）と人間の知的な活動の一部と同じようなことを機械にさせようとする立場である（B **弱い AI**）がある。

問 2：AI の二つの話題

AI の話題として、ある機械に知能があるかを判定するためのテスト方法として 1950 年に提唱された（C **チューリングテスト**）がある。また、1969 年に指摘された（D **フレーム問題**）は、今からしようとしていることに関係のある事柄だけを選び出すことが、実は非常に難しいという問題である。

問 3：問題の四つの構成要素

AI で問題を解くには、問題の定式化が必要である。その際に問題を構成する要素は以下の四つである。

- （E **状態**）
- （F **オペレータ**）：状態を遷移させる行為・操作
- （G **目標検査**）：目標状態であるかを検査
- （H **経路コスト**）：操作系列をたどるのに必要なコスト

問 4：探索方法の種類

グラフ上の探索方法として、何の予備知識も使わない（I **盲目的な探索**）と知識（コスト、経験則）を用いる（J **ヒューリスティックな探索**）がある。前者には具体的に（K **深さ優先探索**）、（L **幅優先探索**）、（M **深さ制限探索**）がある。

問は一応ここまでである。なお、授業で用いた資料は、下記サイトから入手できるようにする。

<http://www.nsc.nagoya-cu.ac.jp/~yuji/lecture/InfoMathWorld/>

問 X：数独の問題（2006年11月5日の中日新聞サンデー版より）

（問題が著作権に抵触する恐れがあるため解のみ表示）

	6	8		3		1	4	
5		2	1		9	3		6
3	1			8			2	7
	3		8		6		9	
9		1		5		6		4
	7		4		3		5	
6	9			2			1	8
8		7	3		1	9		5
	5	4		6		2	7	

数独の歴史

ルーツ：ラテン方阵（右図）

- 18世紀の数学者オイラーが命名（起源は中世）
- $n \times n$ の行列が n 種類の記号で埋まり、各行と各列で同じ記号が重複しない
ブロックの条件はない

1	2	3	4
4	1	2	3
3	4	1	2
2	3	4	1

初登場：1979年

- 74歳のアメリカ人建築家 Howard Garns が考案

Dell Pencil Puzzles and Word Games 5月号で「ナンバープレース（ナンプレ）」として初登場

$n = 4$ の場合

日本で初登場：1984年の月刊ニコリスト4月号

- 「数独（SUDOKU）」はニコリの登録商標（日本のみ）、「数字は独身に限る」の略

日本から英国、そして全世界へ：

- 1997年に日本で数独を知ったニュージーランド人の元判事 Wayne Gould が、問題をコンピュータで自動生成して英 Times 紙に売り込み → 2005年に英国で大ブーム
- 世界選手権の開催

第1回	2006年	イタリアのルッカ	22カ国 85名	チェコの女性 Jana Tylova が優勝、日本人は4位と9位
第2回	2007年	チェコのプラハ	32カ国 141名	日本人個人2位、日本チーム優勝
第3回	2008年	インドのゴア	30カ国 132名	日本人個人2位、日本チーム2位
第4回	2009年	スロバキアのジリナ	?	日本は3位以内なし
第5回	2010年	アメリカのフィラデルフィア	30カ国 135名	日本人個人3位、日本チーム3位
第6回	2011年	ハンガリーのエゲル	33カ国 155名	日本人個人3位、日本チーム5位
第7回	2012年	クロアチアのクラリエヴィツァ	27カ国 149名	10/1-7に世界パズル選手権と共催 日本人個人2,3位、日本チーム優勝

「宣教師と人食い人種」の解を求めてみよう

回数	左岸			右岸		
	宣教師	人食い	船	宣教師	人食い	船
0 (初期状態)	3	3		0	0	
1	2	2		1	1	
2	3	2		0	1	
3	3	0		0	3	
4	3	1		0	2	
5	1	1		2	2	
6	2	2		1	1	
7	0	2		3	1	
8	0	3		3	0	
9	0	1		3	2	
10	1	1		2	2	
11 (目標状態)	0	0		3	3	