

アルゴリズム デザイン コンテスト in DAシンポジウム2017 (ADC2017)

多層ナンバーリンクを自動で解け！

参加チーム紹介 (1～3)

※敬称略

ADC-1 チーム【神戸大学ASPチーム】

「解集合プログラミングを用いた3次元ナンバーリンクソルバー」

坡山直樹, 飯野有軌, 番原睦則, 田村直之 (神戸大学)

ADC-2 チーム【神戸大学SATチーム】

「SAT型制約ソルバーを用いた3次元ナンバーリンクの解法」

寸田智也, 南雄之, 宋剛秀, 田村直之 (神戸大学)

ADC-3 チーム【Togawa the 4th】

「組み込みデバイスとFPGAを用いたナンバーリンクソルバの設計と実装」

長谷川健人, 石川遼太, 寺田晃太郎, 川村一志, 多和田雅師,
戸川望 (早稲田大学)

参加チーム紹介 (4～5)

※敬称略

ADC-4 チーム【NGC】

「SATソルバを用いた3次元配線問題の解法」

羽田健太郎, 丁静ブン, 浅井孝太, 梅田悠人 (立命館大学)

ADC-5 チーム【九州大学チーム】

「SATソルバを用いた3次元ナンバーリンクソルバ」

松永裕介 (九州大学)

ナンバーリンクパズルとは？

- 同じ数字同士を、一本線でつなぐ
 – CADの「一層配線問題」に似ている

出題

			5			
4					2	
				3		
			5			
1	4	3			2	1

解答

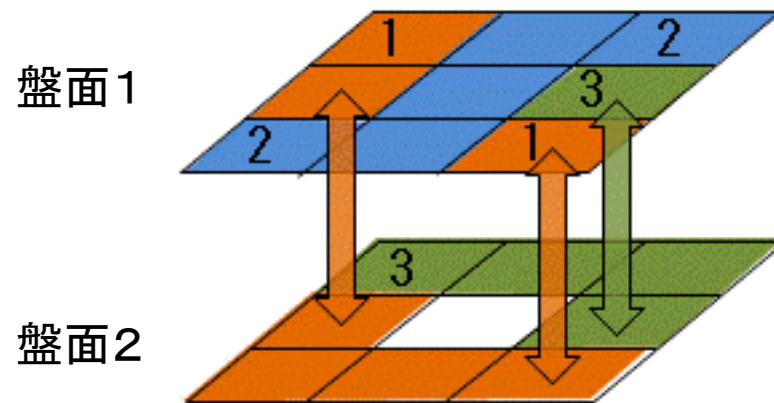
			5			
4					2	
				3		
			5			
1	4	3			2	1



ペンシルパズル本156
 ナンバーリンク4
 株式会社ニコリ
 ISBN978-4-89072-256-3

【2017年のテーマ】 3次元IC接続、ビア位置指定なし

- ナンバーリンクを3次元に拡張
- 2016年度は盤面間の接続(ビア)の位置が予め指定されていたが、今年度はビアの位置の指定なし

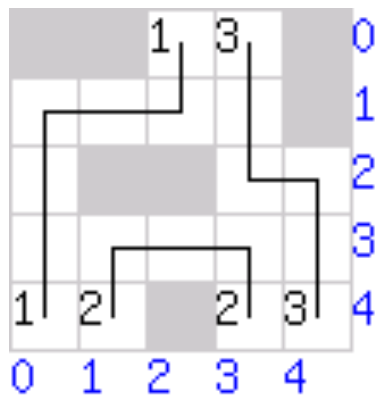


2015年に導入した解の品質も継承

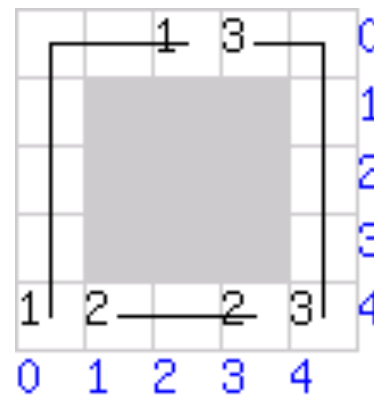
「解の品質」に応じて、獲得ポイントを山分けする

(解の品質)

$$= 1 / ((\text{線長の合計}) + (\text{線が曲がった回数}))$$



length= [7 5 6]
corner= [2 2 2]
quality= 0.0416666666667



length= [7 3 6]
corner= [1 0 1]
quality= 0.0555555555556

当コンテストのルール 概略説明

- 出題数： 20問 + 参加者自作問題(当日持参)
 - 縦横サイズ 最大で72x72まで
 - 層数 最大で8層まで
- 競技時間： 40分
- 獲得した合計ポイントによって、勝者を決定
- ソルバーは、会場に持参。実装はソフト／ハード問わない。ただしネットワーク経由アクセス(クラウドサーバ等)は不可。

ポイント計算方法

- 正解ポイント
 - 問題ごとに、正解のとき+1ポイント
- 品質ポイント
 - 問題ごとに、正解した全チームへ、10ポイントを解の品質に応じて比例配分
- 出題ボーナスポイント
 - 参加チームが持参した問題を自分で正解したとき、ボーナスとして+1ポイント。
 - ボーナス以外に、正解ポイント、品質ポイントも加算

表彰

- 最優秀賞 1チーム
 - 最高ポイントを獲得したチーム。
同点なら、求解時間が短い方
- 特別賞 1チーム
 - ポスターの内容と競技のポイントで審査
 - オリジナリティ、コストパフォーマンス等

表彰対象チーム

- **最優秀賞**

- ADC-3 チーム【Togawa the 4th】

- 「組込みデバイスとFPGAを用いたナンバーリンクソルバの設計と実装」

- 長谷川健人, 石川遼太, 寺田晃太郎, 川村一志, 多和田雅師,
戸川望 (早稲田大学)

- **特別賞**

- ADC-1 チーム【神戸大学ASPチーム】

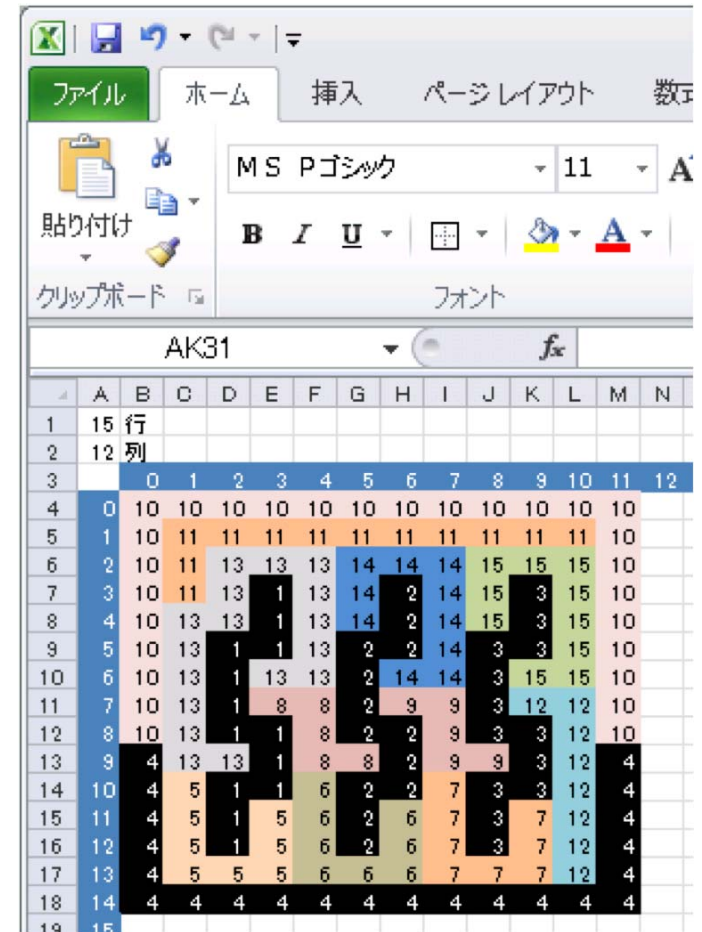
- 「解集合プログラミングを用いた3次元ナンバーリンクソルバー」

- 坡山直樹, 飯野有軌, 番原睦則, 田村直之 (神戸大学)

主催者提供問題の作成方法

1. Excelで描いてみる
2. Pythonスクリプトでデータ変換
3. 解いてみる...

* 今年は乱数で問題を
自動生成する方法も開発



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	15 行													
2	12 列													
3		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5		1	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10
6		2	10	11	13	13	13	14	14	14	15	15	15	10
7		3	10	11	13	1	13	14	2	14	15	3	15	10
8		4	10	13	13	1	13	14	2	14	15	3	15	10
9		5	10	13	1	1	13	2	2	14	3	3	15	10
10		6	10	13	1	13	13	2	14	14	3	15	15	10
11		7	10	13	1	8	8	2	9	9	3	12	12	10
12		8	10	13	1	1	8	2	2	9	3	3	12	10
13		9	4	13	13	1	8	8	2	9	9	3	12	4
14		10	4	5	1	1	6	2	2	7	3	3	12	4
15		11	4	5	1	5	6	2	6	7	3	7	12	4
16		12	4	5	1	5	6	2	6	7	3	7	12	4
17		13	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	12	4
18		14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19		15												

出題リスト

問題番号	出題者	サイズ	問題番号	出題者	サイズ	問題番号	出題者	サイズ
1	主催者	24X24X4	13	ADC-3チーム	72X72X8	25	主催者	40X40X4
2	ADC-1チーム	15X15X2	14	主催者	10X10X2	26	主催者	15X15X3
3	ADC-4チーム	20X20X8	15	ADC-4チーム	60X36X8	27	ADC-3チーム	72X72X8
4	ADC-3チーム	72X72X8	16	主催者	15X15X4	28	主催者	3X3X3
5	ADC-5チーム	8X8X4	17	主催者	50X50X4	29	主催者	72X72X1
6	ADC-2チーム	48X36X8	18	ADC-4チーム	20X35X8	30	主催者	72X72X1
7	主催者	72X72X8	19	ADC-1チーム	36X24X1	31	ADC-1チーム	16X20X5
8	主催者	70X70X8	20	主催者	30X30X3	32	主催者	40X40X3
9	主催者	15X15X2	21	主催者	72X72X5	33	主催者	40X40X2
10	主催者	23X12X6	22	ADC-2チーム	72X72X2	34	主催者	40X40X3
11	ADC-5チーム	8X4X8	23	主催者	40X40X3			
12	ADC-2チーム	36X19X4	24	主催者	60X60X4			

各チームの得点

問題番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ADC-1	0.0	4.1	3.4	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	2.8	0.0	0.0	3.4	0.0	3.3	0.0	0.0	5.3	0.0
ADC-2	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	6.0	3.7	6.5	6.0	3.6	0.0	4.8	0.0	6.0	4.4	0.0
ADC-3	5.9	5.0	4.8	12.0	4.9	7.0	11.0	0.0	4.7	6.0	3.8	6.5	7.0	3.8	11.0	4.9	0.0	6.0	0.0	11.0
ADC-4	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ADC-5	0.0	4.9	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	4.7	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0
問題番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	TOTAL					
ADC-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	3.5	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	48.5					
ADC-2	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.8					
ADC-3	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	4.9	12.0	3.6	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	151.3					
ADC-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8					
ADC-5	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	3.5	11.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6					

来年も よろしくおねがいします