

論理回路ゲーム説明書

A. 道具説明の章

1. 道具

道具の詳しい使い方は「3.道具の使い方」を読んでください。

a. カード

i. 信号カード

0(黒)と1(赤)のカードです。トランプで代用できます。

ii. 論理ゲートカード

"基本"2入力ゲート5種(AND, OR, NAND, NOR, XOR)と"上級"1入力ゲート4種(BUF, NOT, DFF, BUG)のカードです。

b. ボード

トーナメント表を作るためのボードです。2種類の印刷物を組み合わせて8入力トーナメント表や16入力トーナメント表を作ります。

2. 印刷物

印刷物は6種あります。

a. 信号印刷物A

0の信号カードが12枚書かれています。

b. 信号印刷物B

1の信号カードが12枚書かれています。

c. ゲート印刷物A

AND, OR, NAND, NOR, XOR×2, BUF, NOTが書かれています。

d. ゲート印刷物B

AND, OR, NAND, NOR, XOR×2, DFF, BUGが書かれています。

e. ボード印刷物A

6つの長方形が書かれています。

f. ボード印刷物B

3つの長方形が書かれています。

3. 道具の使い方

a. カードの使い方

※ このゲームは"基本"2入力ゲート5種(AND, OR, NAND, NOR, XOR)だけでも遊べます。"上級"1入力ゲート4種(BUF, NOT, DFF, BUG)はゲームに慣れてから使うことを強くお勧めします。

<"基本"2入力ゲート5種の使い方>

これらの5種のゲートカードは2つの信号カードの上に置く(入力する)ことで、新たに1つの信号を生む(出力する)カードです。入力と出力の関係を図1に示します。この入力と出力の関係は、ゲートカードにも付記されているので覚えられなくても大丈夫です。

<"上級"1入力ゲート4種の使い方>

これら4種のゲートカードは1つの信号カードの上に置く(入力する)ことで、その信号カードに特殊な効果を与えるカードです。特殊な効果について図2に示します。この特殊な効果は、ゲートカードにも付記されているので覚えられなくても大丈夫です。

BUGカードを使うと「0か1か不確かな状態"0/1"」が現れます。この状態を解消するにはドントケアと呼ばれる概念が必要です。ドントケアの例を示します。

例) ANDは入力が(1, 1)の場合にのみ、出力が1になります。これを言い換えると、「1つでも入力に0があれば必ず0を出力する」ということになります。よって(0, 0/1)や(0/1, 0)をANDに入力すると出力が0に確定します。つまり「0か1か不確かな状態"0/1"」を解消できました。一方で(1, 0/1)や(0/1, 1)をANDに入力すると、0/1の値次第で出力が0も1もあり得るため、このときの出力は「0か1か不確かな状態"0/1"」になります。

同様に入力に0があればNANDの出力は1に確定し、入力に1があればORの出力は1に、NORの出力は0に確定します。このように一方の入力で出力が確定し、他方の入力を意に介さないときその他方の入力をドントケアと呼びます。

AND		OR		XOR	
入力	出力	入力	出力	入力	出力
0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1

NAND		NOR	
入力	出力	入力	出力
0	1	0	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	0	1	0

図1

BUF		DFF	
入力	出力	入力	出力
0	0	0	0 (1ターン使用不可)
1	1	1	1 (1ターン使用不可)

NOT		BUG	
入力	出力	入力	出力
0	1	0	0/1 (0か1か不確かな状態)
1	0	1	0/1 (0か1か不確かな状態)

図2

<信号カードの使い方>

上記のゲートカードの説明のとおりゲートカードの入力や出力として使います。

b. ボードの使い方

ボード印刷物A×2枚とボード印刷物B×1枚を図3のように並べることで8入力トーナメント表を作れます。
 ボード印刷物A×4枚とボード印刷物B×2枚を図4のように並べることで16入力トーナメント表を作れます。

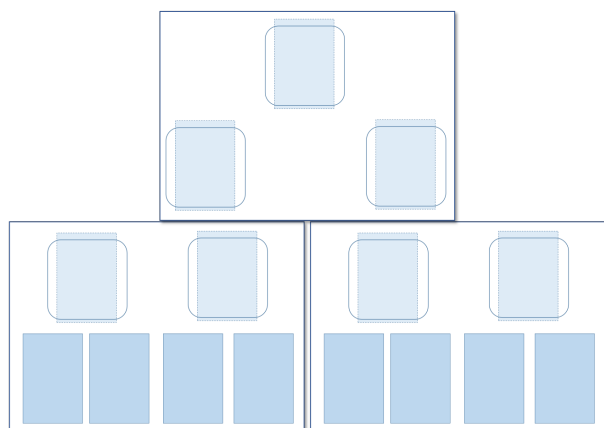


図3

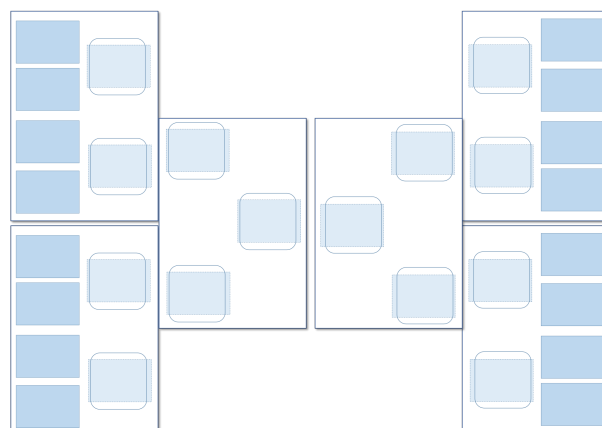


図4

<トーナメント表の使い方>

- 1) 最下段16(または8)箇所信号カードを1枚ずつ置きます。(図5)
- 2) 2段目の好きなところに"基本"ゲートカード1枚を置きます。(図6)
- 3) ゲートカードとその下段2枚の信号カードから新しく生まれる信号カードが決まります。
- 4) 新しく生まれた信号カードを今置いたゲートカードに重ねて置きます。(図7)
- 5) ゲートカードを置ける場所は下段二箇所信号カードが置かれている箇所です。(図8)
- 6) 16入力トーナメント表の場合、決勝の箇所がプリントされていません。準決勝二箇所に信号カードが置かれた後、準決勝の箇所の近く、分かりやすい位置にゲートカードを置いて決勝としてください。(図9)

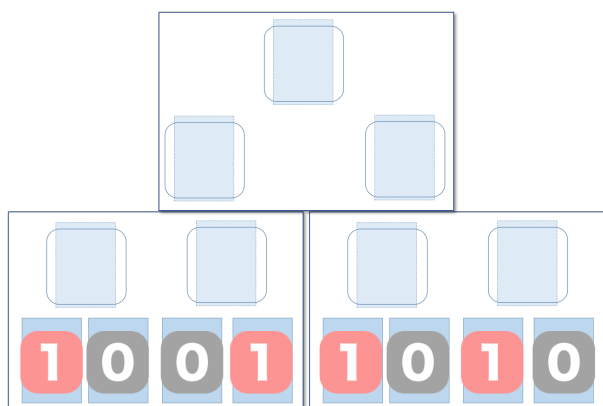


図5

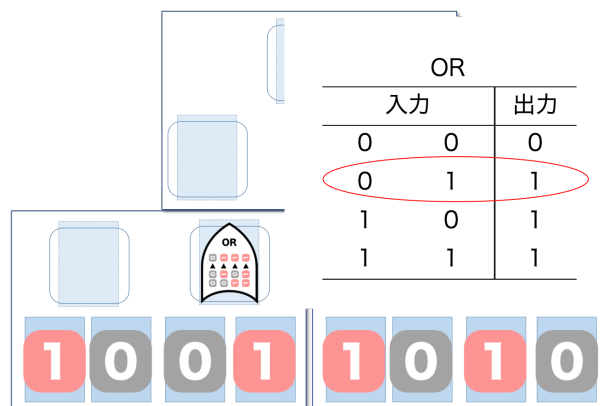


図6

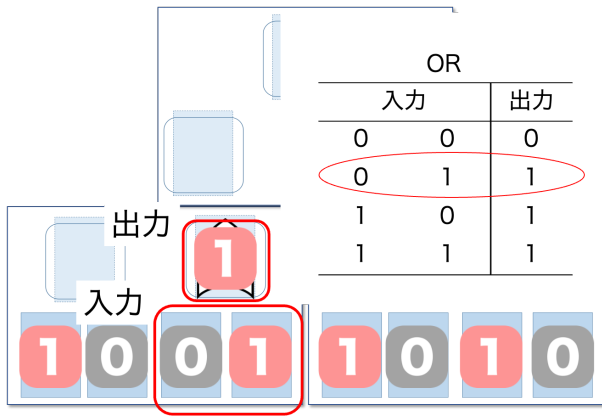


図7

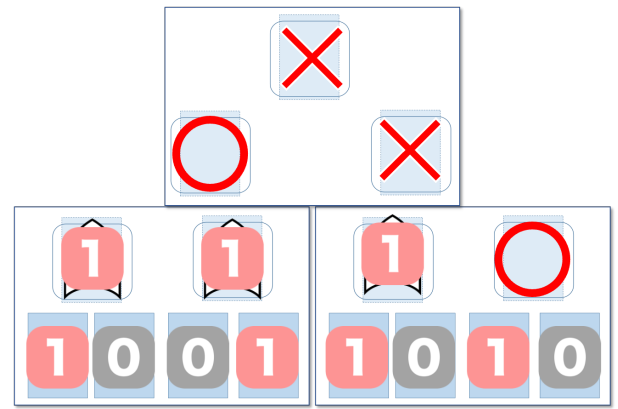


図8

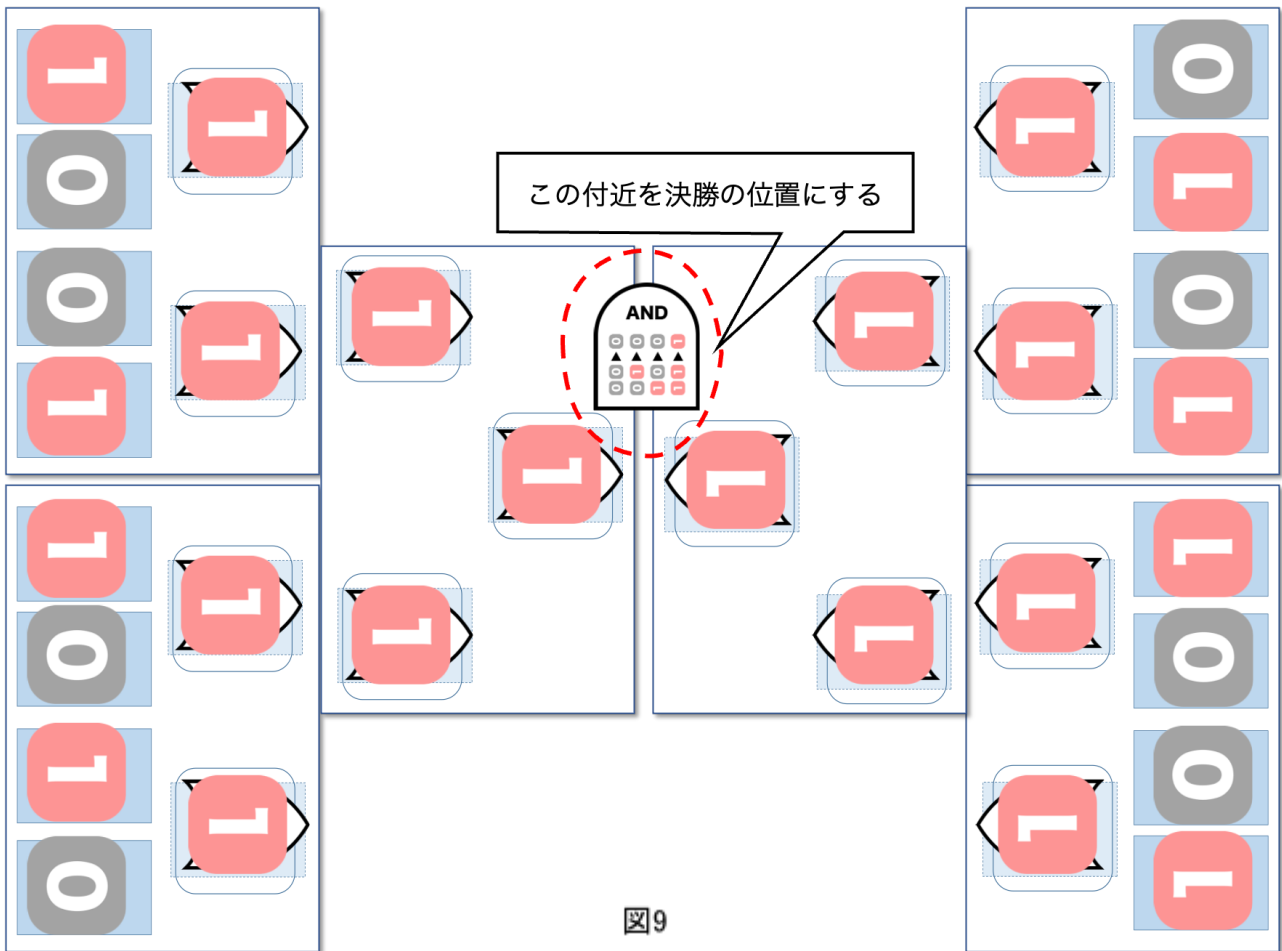


図9

B. ゲーム説明の章

このゲームキットは5種のゲームを遊べます。これらのゲームに飽きたら、是非独自の遊び方を開発して論理回路に親しんでください。

1. INPUT 11

リバーシのような論理思考ゲームです。深い読み合いを楽しみたい方におすすめです。

人数:2人

難易度:基礎

対象年齢:12歳以上

<印刷物>

信号印刷物A×1以上, 信号印刷物B×1以上, ゲート印刷物A×1, ゲート印刷物B×1

<道具>

信号カード0と1を各9枚以上, "基本"ゲートカード5種各2枚+XORゲートを追加で1枚

<遊び方>

ゲーム開始準備

- 1) 信号カード18枚以上をシャッフルしプレイヤー2人のゲート(場)に11枚を並べます。
- 2) 残りの信号カードは補充用カードとして脇に置きます。
- 3) 各プレイヤーに"基本"ゲートカード5種を各1枚ずつ配ります。
- 4) 先手後手を決めます。
- 5) 先手にXORカードを1枚追加で配ります。

※ 各々の手持ちのゲートカードは常に相手プレイヤーに見える状態で遊ぶ方法(オープンゲーム)と相手プレイヤーに見えないように持って遊ぶ方法(クローズドゲーム)があります。

ゲーム進行

- 1) 先手が手持ちのゲートカード1枚を選び、場の隣あう2枚の信号カードに重ねておきます。
- 2) ゲートカードと重ねた信号カードから新しく生まれる信号カードが決まります。
- 3) ゲートカードと重ねた信号カードを墓地に送ります。
- 4) 新しく生まれるカードをゲートカードを置いた位置に置きます。(このとき新しく置くカードは補充用カードや墓地から補います。)
- 5) 同様に後手が1~4を行います。
- 6) 1~5を5回終わると先手の手持ちが1枚, 後手の手持ちが0枚になり, 場の信号が1枚になります。(ゲーム終了)
- 7) 場の信号が1であれば先手の勝利, 場の信号が0であれば後手の勝利です。

<拡張方法>

- 手持ちのカードをランダムに選んで遊ぶ。
- お互いの手持ちのカードを共有して遊ぶ(手持ちというくりをやめて, 場に11枚のゲートカードを置いてそこから選択する方法とする)。
- 持ち時間を5分とする。
- 両端を接続する。

<上級推奨拡張方法>

ゲーム開始準備

- 1) 信号カード18枚以上をシャッフルしプレイヤー2人のゲート(場)に11枚を並べます。
- 2) 残りの信号カードは補充用カードとして脇に置きます。
- 3) AND×1, OR×2, NAND×4, NOR×1, XOR×3の計11枚を用意する。
- 4) 先手後手順に1枚ずつカードを選択し手札とする。

その後同様にゲームを行う。

2. LOOP 6

運要素を盛り込んだトレーディングカードゲーム風のゲームです。ゲートの効果を楽しみたい方におすすめです。

人数:2人

難易度:入門～基礎～応用～発展

対象年齢:6歳以上

<印刷物>

信号印刷物A×3, 信号印刷物B×2, ゲート印刷物A×3, ゲート印刷物B×3

<道具>

信号カード0を27枚, 信号カード1を18枚,

AND, OR, XORゲートカードを各6枚, NAND, NORゲートカードを各3枚,

(上級の場合は下記カードを自由に追加)

BUF, NOT, DFF, BUGゲートカードを各3枚まで

<遊び方>

ゲーム開始準備

- 1) 信号カード0を9枚集めて表にして山を作ります。同様に信号カード1の山も作ります。(補充山)
- 2) 残りの信号カード27枚(0×18枚, 1×9枚)をシャッフルして裏にして山を作ります。(信号山)
- 3) 使用する全てのゲートカードをシャッフルして裏にし, 山を作ります。(ゲート山)
- 4) 各プレイヤーは信号山から6枚カードを引き, 自分の前に引いた順番に右から並べます。自分の前を「自場」, 相手の前を「他場」と呼びます。
- 5) 各プレイヤーはゲート山から2枚カードを引き手札とします。手札は相手プレイヤーに見えないよう持ってください。
- 6) 先手後手を決めます。

ゲーム進行

- 1) 先手が手札のゲートカード1枚を選び、自場または他場の隣あう2枚の信号カードに重ねて置きます。("上級"1入力ゲートカードを使う場合1枚の信号カードに重ねて置きます。)
- 2) ゲートカードと重ねた信号カードにゲートカードの効果を適用します。

a) "基本"2入力ゲートカードの場合

ゲートカードを重ねた信号カードを墓地に送り、新しく生まれるカードをゲートカードを置いた位置に置きます。

b) "上級"1入力ゲートカードの場合

ゲートカードの指示に従い重ねた信号カードに特殊効果を適用します。

※ 新しく生まれるカードは墓地または補充山から補充してください。

3) 使用したゲートカードは墓地に送ります。

4) ゲートカードを使用したプレイヤーはゲート山から1枚引き手札に加えます。

5) いずれかのプレイヤーがペナルティ条件を満たした場合、そのプレイヤーは信号山からカードを引き、自場に残っているカードの右端から順に引いたカードを置きます。自場のカードが6枚になるまで信号山からカードを引きます。

ペナルティ条件

a) 自場のカードが1枚かつその1枚が0のカードであること。

b) 自場のカードが1枚かつその1枚が不確定信号であること。

※ 信号山やゲート山が無くなった場合、墓地のカードをシャッフルして山に加えてください。

6) 同様に後手が1~5を行います。

7) いずれかのプレイヤーが勝利条件を満たすまで1~6を繰り返します。

勝利条件

a) 自場のカードが1枚かつその1枚が1のカードであること。

8) 先に勝利条件を満たしたプレイヤーの勝利です。

<拡張方法>

- 勝利条件に以下を加える。
 - 自場のカードが4枚かつその4枚が全て1のカードであること。
- ゲートカードの枚数を変えて遊ぶ。
- 敗北条件を設定する。
 - ペナルティを3回受ける。(回数は自由に設定してください)
- 自分がペナルティを受けた回数だけ、ペナルティ時の自場の増加枚数を減らす。
 - 自分のN回目のペナルティでは自場が(6-N)枚になるまでカードを引く。このときペナルティを5回受けたプレイヤーはその時点で負けとする。

3. トーナメント

運要素の強いパーティーゲームです。気楽に楽しみたい方やゲートの効果を覚えたい方におすすめです。

人数:4人

難易度:入門

対象年齢:6歳以上

<印刷物>

信号印刷物A×2以上, 信号印刷物B×2以上, ゲート印刷物AまたはB×3,
ボード印刷物A×4, ボード印刷物B×2

<道具>

信号カード0と1を各24枚以上, "基本"ゲートカード5種各3枚+XORゲートを追加で1枚,
ボード

<遊び方>

ゲーム開始準備

- 1) 図4を参照して16入力トーナメント表を作ります。
- 2) 信号カードをシャッフルしてトーナメント表の最下段16箇所に置きます。
- 3) 残った信号カードは補充山とします。
- 4) 決勝の位置にXORゲートカード1枚を置きます。(図9)
- 5) 残りのゲートカードはシャッフルして2つの山に分け裏にして置きます。(山札)
- 6) 向かい合う対角線の人が味方です。
- 7) スタートする人を決めます。ゲームは時計回りに進行します。
- 8) スタートする人のチームをチーム0, 他の2人のチームをチーム1とします。

ゲーム進行

※ チーム内での相談は終始自由です。

- 1) 手番のプレイヤーが2つある内の好きな山札からカードを1枚引きます。
- 2) ゲート設置条件を満たす好きな箇所に引いたカードを置きます。

ゲート設置条件

- a) 下段二箇所に信号カードが置かれていること。(図8)
- 3) ゲートカードとその下段2枚の信号カードから新しく生まれる信号カードが決まります。
- 4) 新しく生まれた信号カードを今置いたゲートカードに重ねて置きます。(図7)
- 5) 時計回りに手番を進め, 同様に1~4を行います。
- 6) 全ての段にゲートカードを置き, 決勝の出力が決まるとゲーム終了です。
- 7) 決勝の出力が0の場合チーム0の勝利, 1の場合チーム1の勝利です。

4. バグの修理

冗長性をテーマとしたゲームです。デバッガ役はいかに冗長性を保つことができるか, バグ役はいかに冗長性を破壊することができるかをテーマとしています。最終局面では心理戦や運要素が強くなります。「トーナメント」より難しいゲームを気楽に楽しみたい方におすすめです。

人数:4人

難易度:応用

対象年齢:12歳以上

<印刷物>

信号印刷物A×2以上, 信号印刷物B×2以上, ゲート印刷物AまたはBを合わせて4,
ボード印刷物A×4, ボード印刷物B×2

<道具>

信号カード0と1を各24枚以上, "基本"ゲートカード5種各4枚, ボード

<遊び方>

ゲーム開始準備

- 1) 図4を参照して16入力トーナメント表を作ります。
- 2) 信号カードをシャッフルしてトーナメント表の最下段16箇所に置きます。
- 3) 残った信号カードは補充山とします。
- 4) 各プレイヤーに"基本"ゲートカード5種を各1枚配ります。
- 5) 向かい合う対角線の人が味方です。
- 6) バグチームとデバグガチームを決めます。
- 7) デバグガチームのどちらか1人からスタートします。時計回りに進行します。

ゲーム進行

- 1) 手番のプレイヤーが手札からゲートを1枚選びます。
- 2) ゲート設置条件を満たす好きな箇所に選んだカードを置きます。ただしこのときバグ役はゲートを裏向きに, デバグガ役は表向きに置きます。

ゲート設置条件

- a) 下段二箇所に信号カードが置かれていること。(図8)
- 3) バグ役の場合, ゲートカードを置くと同時に置いたゲートカードを宣言します。ただしこの宣言には嘘を含むことが許されます。
- 4) ゲートカードまたはその宣言と, その下段2枚の信号カードから新しく生まれる信号カードが確定的または暫定的に決まります。(図10)
- 5) 新しく生まれた信号カードを今置いたゲートカードに重ねて置きます。(図7)
- 6) 時計回りに手番を進め, 同様に1~5を行います。
- 7) 全ての段と決勝の位置にゲートカードを置くとゲーム終了です。
- 8) 下段から順に, 裏向きに置かれたゲートカードを1枚ずつめくり, ゲートの出力値を再計算します。このとき, より上位の段も再計算する必要があります。
- 9) 全てのゲートを表向きにし, 再計算が済むと勝敗が決します。
- 10) 決勝の出力が0の場合バグチームの勝利, 1の場合デバグガチームの勝利です。

<拡張方法>

- ゲーム進行前に, 各プレイヤーが右隣のプレイヤーの手札から1枚引いて, 引いたカードを墓地に送る。
- 手番開始前に, 左隣のプレイヤーの手札から1枚引いて, 引いたカードを手札に加える。

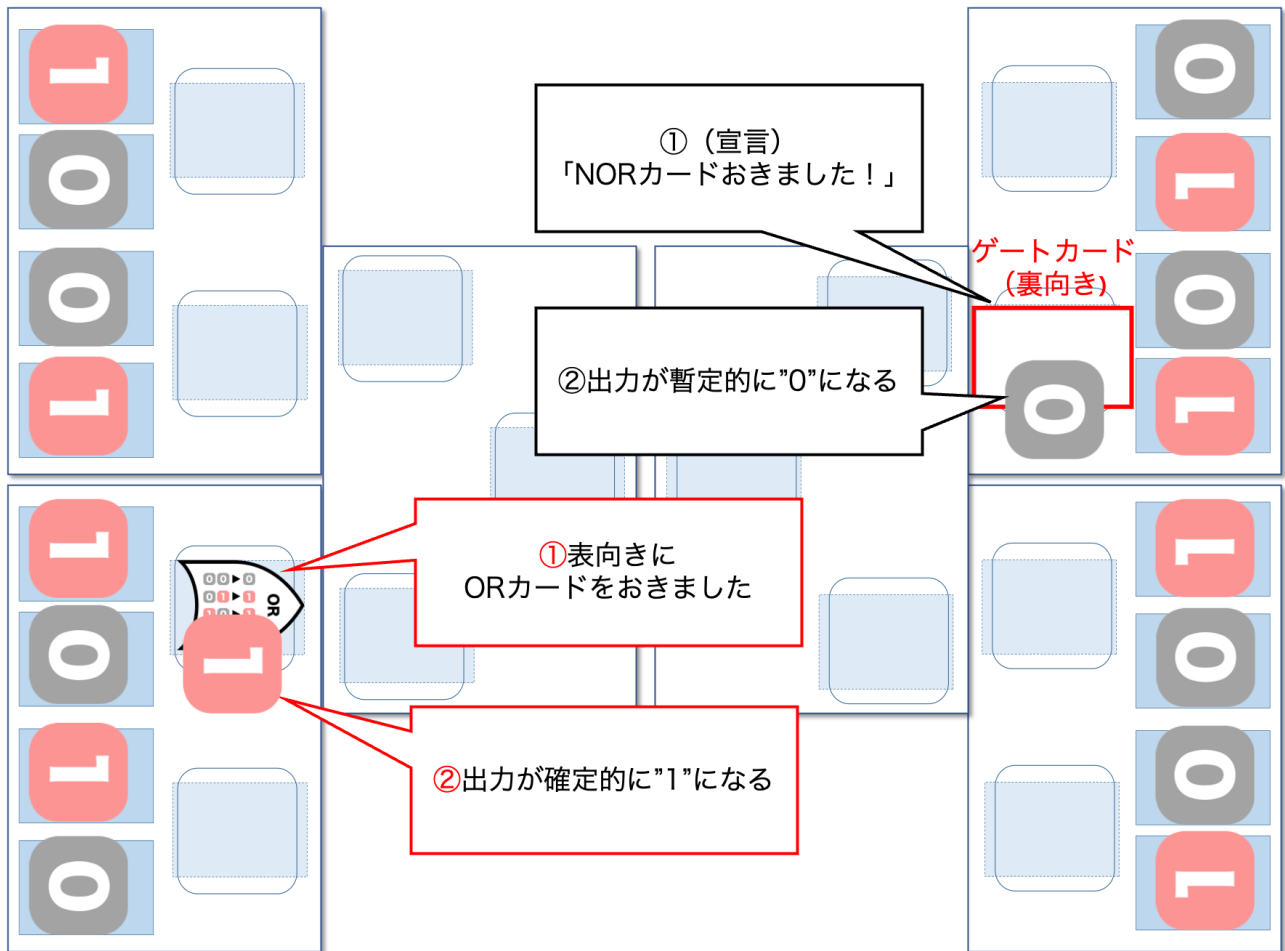


図10

5. バグ探し

某狼と人が争うゲームを参考にしたトークゲームです。人間不信に陥りたいときにおすすめです。このゲームはオンライン実装を前提とした拡張ギミックがあり、拡張ギミックなしで、実物カードゲームとして遊ぶことには少し不向きになっています。以下の説明は実物カードゲームの説明です。

人数: 3, 4人

難易度: 発展

対象年齢: 12歳以上

<印刷物>

信号印刷物A×2, 信号印刷物B×2, ゲート印刷物A×3,

ボード印刷物A×2, ボード印刷物B×1

<道具>

信号カード0と1を各18枚, "基本"ゲートカード5種各3枚,

BUFカード×(人数-1)枚, NOTカード1枚, ボード

<遊び方>

ゲーム開始準備

- 1) 図3を参照して8入力トーナメント表を作ります。
- 2) 信号カードをシャッフルしてトーナメント表の最下段8箇所に置きます。
- 3) 残った信号カードは補充山とします。
- 4) BUFカードとNOTカードをシャッフルし、各プレイヤーに1枚ずつ配ります。このカードは決して他のプレイヤーに見せてはいけません。
- 5) BUF持ちはデバッグ役、NOT持ちはバグ役です。
- 6) "基本"ゲートカードをシャッフルして裏向きにし、山札とします。
- 7) 親を1人決めます。親は時計回りに交代します。
- 8) 親から時計回りに山札から1枚ずつカードを引きます。各プレイヤーは決して手札を他のプレイヤーに見せてはいけません。

ゲーム進行

- 1) 親は各プレイヤーに手札に何があるかを聞きます。このとき各プレイヤーは嘘を含むことが許されています。
- 2) 親は1人だけプレイヤーを選んで質問を1つだけすることができます。このときプレイヤーは嘘を含むことが許されています。
- 3) 親はプレイヤーからの情報を頼りに、誰がどこにカードを置くかを指示します。このとき親は多数決を取ることができます。

ゲート設置条件

- a) 下段二箇所に信号カードが置かれていること。(図8)
- 4) 指示されたプレイヤーは手札のカードを裏向きに、指示された箇所に置きます。
- 5) ゲートカードを置くと同時に置いたゲートカードを宣言します。
- 6) 置いたゲートの宣言とその下段2枚の信号カードから新しく生まれる信号カードが暫定的に決まります。(図10)
- 7) 新しく生まれた信号カードを今置いたゲートカードに重ねて置きます。(図7)
- 8) ゲートカードを置いたプレイヤーは山札から1枚カードを引きます。
- 9) 時計回りに親を進め、同様に1~8を行います。
- 10) 全ての段と決勝の位置にゲートカードを置くとゲーム終了です。
- 11) 下段から順に、裏向きに置かれたゲートカードを1枚ずつめくり、ゲートの出力値を再計算します。
- 12) 全てのゲートを表向きにし、再計算が済むと勝敗が決します。
- 13) 決勝の出力が0の場合バグ役の勝利、1の場合デバッグ役の勝利です。

<拡張方法>

- バグ役はゲーム進行10の段階で8つの初期入力の内1つを反転することができる。

オンライン用の拡張

- テスター役を追加し、テスター役は1つの準決勝の正確な出力を計測できる。
- バグ役は好きなカードを置ける。