

mi-2. 状態空間表現

人工知能を演習で学ぶシリーズ (2)

<https://www.kkaneko.jp/dblab/intro/m/index.html>

金子邦彦



2-1 状態空間表現

2-2 プログラミングの体験

2-1 狀態空間表現

状態空間表現とは

水差し 2つ

① 4ガロン入り → 水の量は変化 (x とする)

② 3ガロン入り → 水の量は変化 (y とする)

変数は2個 x と y

状態空間表現とは

複数の変数で、**状態**を表現すること

ルール

- 水差しを満杯にする
- 水差しを空にする
- 一方の水差しを使って、もう一方を一杯にする
- 一方の水差しの水をすべて、もう一方に入れる

ルールは全部で $4 \times 2 = 8$ 個

ルール

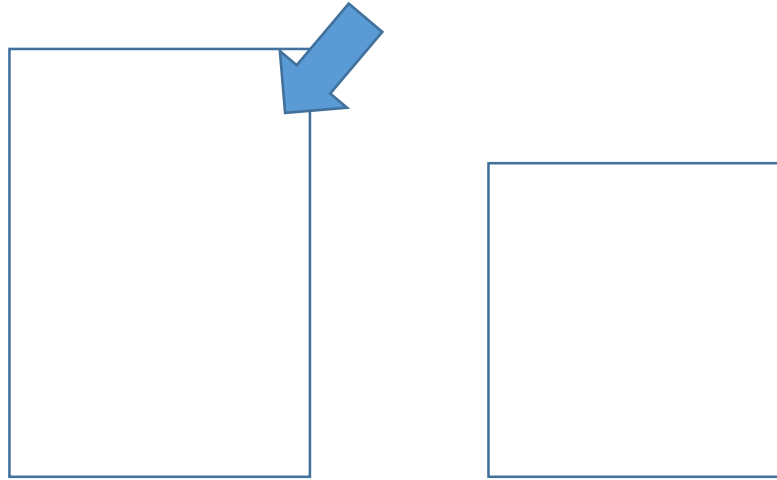
- 状態空間表現での変数の変化のルール

ルールの書き方

$(x, y \mid \langle \text{条件} \rangle) \rightarrow (\langle \text{変化後の} x \text{の値} \rangle, \langle \text{変化後の} y \text{の値} \rangle)$

ルール①

満杯にする



4 ガロン入り

3 ガロン入り

$$(x, y \mid \underline{x < 4}) \rightarrow \underline{(4, y)}$$

x は 4 に変化する
 y は y のまま

「 $x < 4$ 」のときにしか、
このルールは使えないよ

ルール②



4 ガロン入り



3 ガロン入り

満杯にする



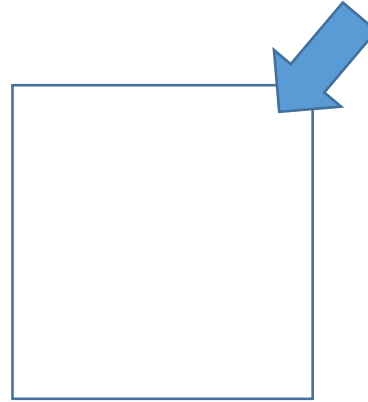
x は x のまま
 y は 3 に変化する

「 $y < 3$ 」のときにしか、
このルールは使えないよ

ルール②



4 ガロン入り



3 ガロン入り

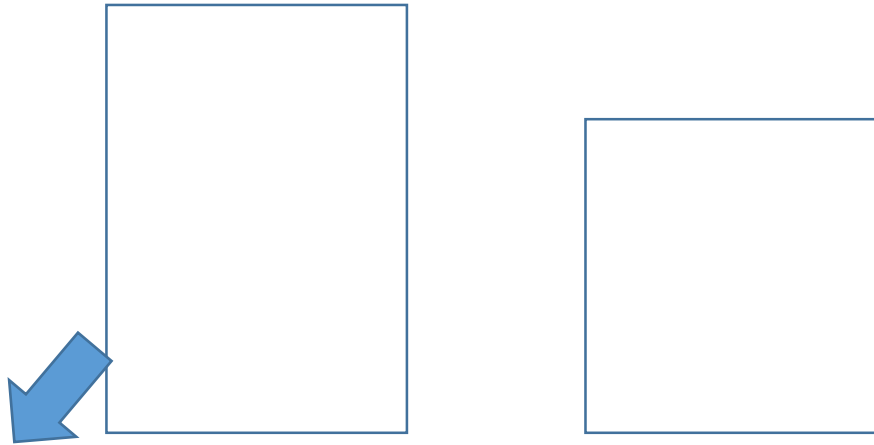
満杯にする

$$(x, y \mid \underline{y} < 3) \rightarrow \underline{(x, 3)}$$

x は x のまま
 y は 3 に変化する

「 $y < 3$ 」のときにしか、
このルールは使えないよ

ルール③



空にする

4 ガロン入り

3 ガロン入り

$$(x, y \mid \underline{x > 0}) \rightarrow \underline{(0, y)}$$

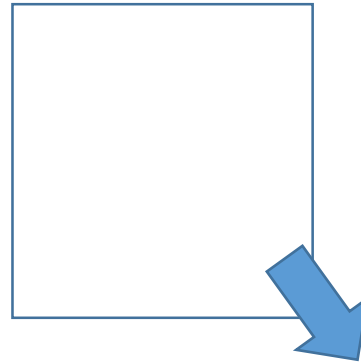
x は 0 に変化する
 y は y のまま

「 $x > 0$ 」のときにしか、
このルールは使えないよ

ルール④



4 ガロン入り



3 ガロン入り

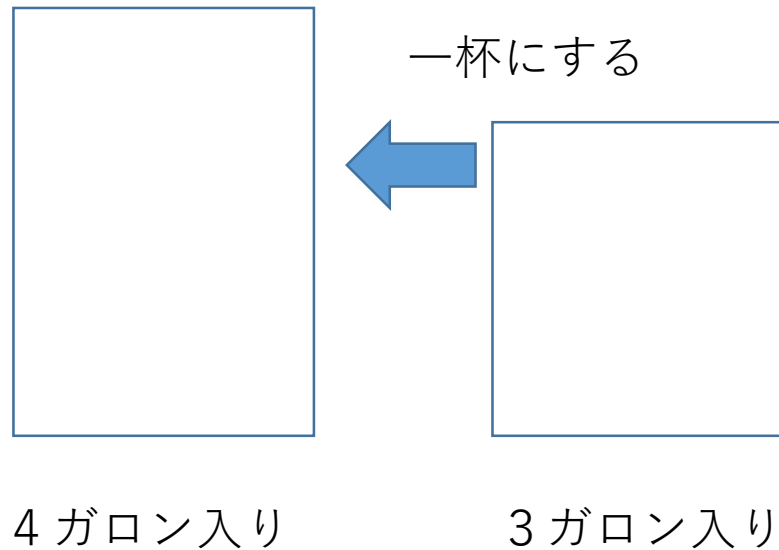
空にする

$$(x, y \mid \underline{y} > 0) \rightarrow \underline{(x, 0)}$$

x は x のまま
 y は 0 に変化する

「 $y > 0$ 」のときにしか、
このルールは使えないよ

ルール⑤



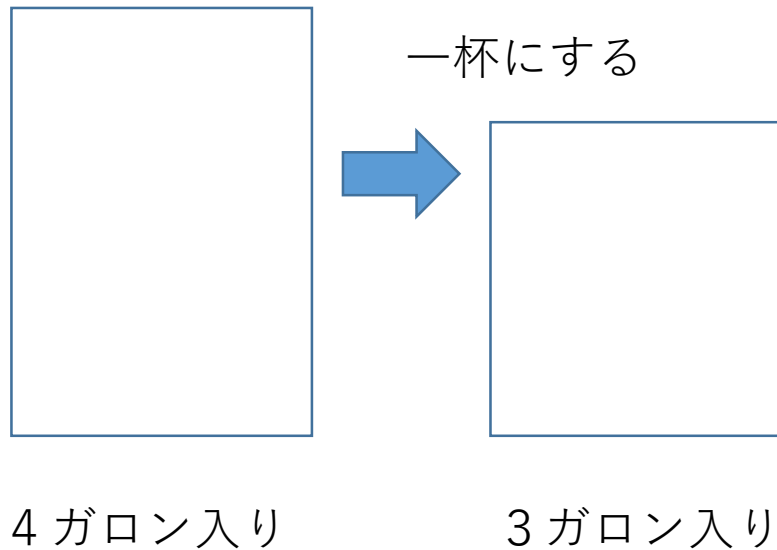
$$(x, y \mid \underline{x + y \geq 4} \wedge x < 4) \rightarrow (\underline{4}, x+y-4)$$

条件

x は 4 に変化する
 y は $x+y-4$ に変化する

\wedge は「and」の意味

ルール⑥



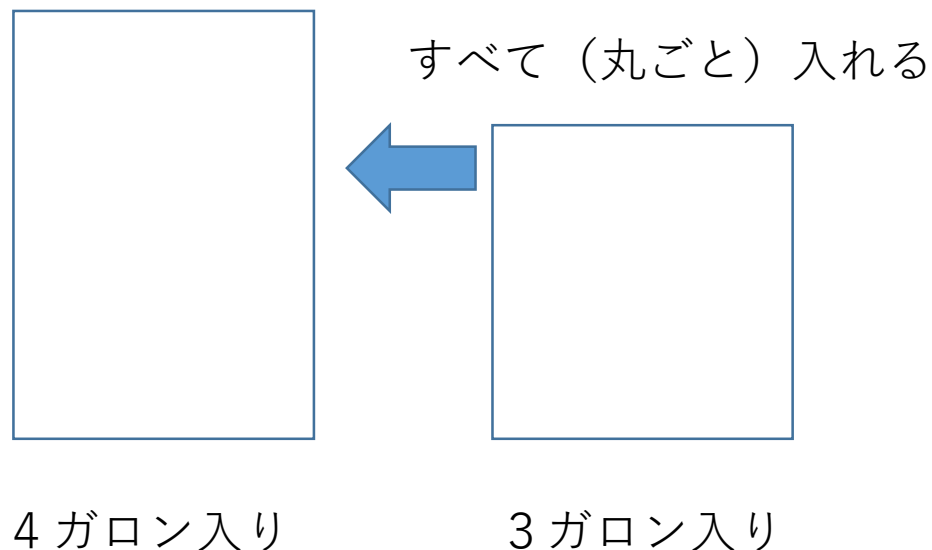
$$(x, y \mid \underline{x + y \geq 3} \wedge y < 3) \rightarrow (\underline{x+y-3}, 3)$$

条件

x は $x+y-3$ に変化する
 y は 3 に変化する

\wedge は「and」の意味

ルール⑦



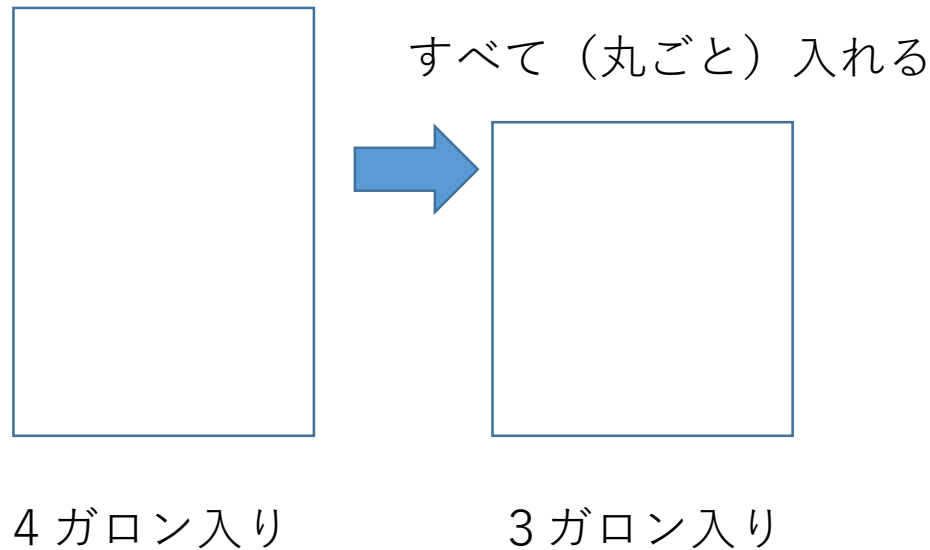
$$(x, y \mid \underline{x + y \leq 4} \wedge y > 0) \rightarrow \underline{(x+y, 0)}$$

条件

x は $x+y$ に変化する
 y は 0 に変化する

\wedge は「and」の意味

ルール⑧



$$(x, y \mid \underline{x + y \leq 3} \wedge x > 0) \rightarrow (0, \underline{x+y})$$

条件

x は 0 に変化する
 y は $x+y$ に変化する

\wedge は「and」の意味

初期状態

最初 x, y の値は $(0, 0)$

初期状態 は $(0, 0)$

ゴール状態

ゴール状態のときの x, y の値は

(2, 0)

ゴール状態は (2, 0)

解きたい問題

初期状態から，ルールを繰り返して，ゴール状態に
できますか？その手順は？

初期状態



空

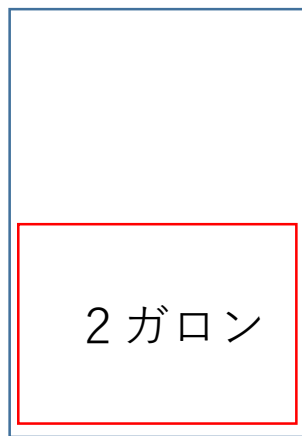
4 ガロン入り



空

3 ガロン入り

ゴール状態



2 ガロン

4 ガロン入り



空

3 ガロン入り

2-2 プログラミングの体験

プログラム

- **コンピュータ**は**プログラム**で動く
- **コンピュータ**は、人間の知的能力を増幅する

コードコンバットによる演習

- **コードコンバット**は、**Python プログラム**の演習ができる オンラインサービス
- 各自で会員登録
 - メールアドレス
 - パスワードは、コードコンバット専用のパスワードを自分で考える
 - 誕生日
- 課金のメッセージには、**注意深く対処**する
- 最初のダンジョンのクリア：目安は3時間