

## 第6章 問題の解決

### 計算のモデル化

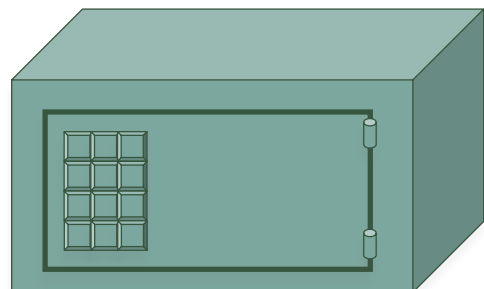
- ▶ 計算モデルとは、コンピュータを単純化したもの  
いわば「コンピュータ」の代表
- ▶ 計算のモデルを考える意義
  - ◆ アルゴリズムの効率を考える
  - ◆ 問題がコンピュータで解けるどうかを考える
- ▶ モデルの色々
  - ◆ 有限状態機械・チューリング機械・ランダムアクセス  
機械・帰納関数・ラムダ計算・・・

## 有限状態機械

- ▼ 現実のコンピュータで使われる電子回路を単純化したもの
- ▼ 機能
  - ◆ 信号を入力する(何個かのボタン)
  - ◆ 信号を出力する(yes/noだけ)
  - ◆ 内部に状態を持つ
- ▼ 動き方
  - ◆ 入力と現在の状態によって出力と次の状態を決める

## 有限状態機械の例: 電子錠

- ▼ 入力: ボタン(1,2,3)
- ▼ 出力: 錠の開閉
- ▼ 働き: ボタンを「1213」と押すと錠が開く
  - ◆ ※「3」と押したときに、過去にどの順でボタンを押したかが大事
  - ◆ →内部で覚えておく(状態)



# 有限状態機械の例：電子錠のモデル化

## 状態:

- ◆ A 最初
- ◆ B 「1」と押された
- ◆ C 「12」と押された
- ◆ D 「121」と押された
- ◆ E 「1213」と押された
- ◆ F 押し間違えた

## 状態の変化:

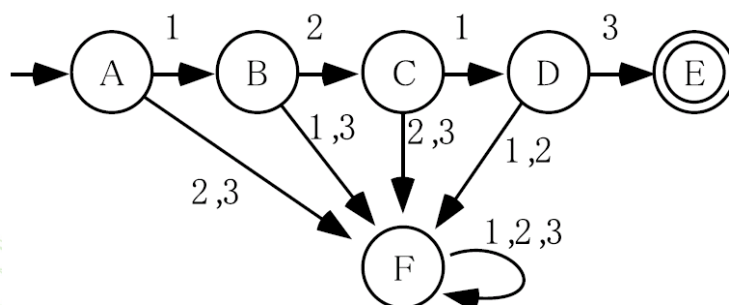
- ◆ Aのときに1と押されたらBになる
- ◆ Aのときに2と押されたらFになる
- ◆ Aのときに3と押されたらFになる
- ◆ Bのときに1と押されたらFになる
- ◆ Bのときに2と押されたらCになる
- ◆ Bのときに3と押されたらFになる
- ◆ Cのときに1と押されたらDになる
- ◆ Cのときに2と押されたらFになる
- ◆ Cのときに3と押されたらFになる
- ◆ ...

## 出力:

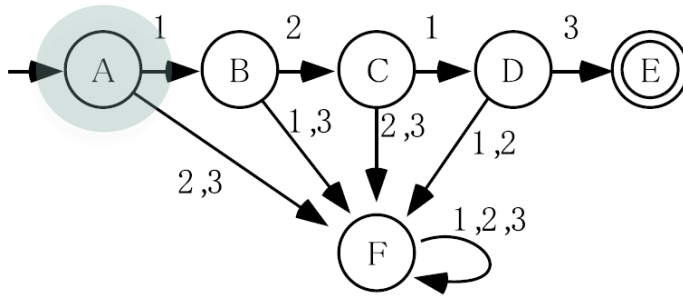
- ◆ 状態がEのときに解錠

# 有限状態機械の書き方：電子錠の場合

現在の状態	A(始)			B			C		
押されたボタン	1	2	3	1	2	3	1	2	3
次の状態	B	F	F	F	C	F	D	F	F
現在の状態	D			E(終)			F		
押されたボタン	1	2	3				1	2	3
次の状態	F	F	E				F	F	F



## 有限状態機械の働き



ボタン

1 1

2 2

3 1

1 3

2

1

3

状態 ← 最初の状態

**while** 状態 ≠ 最終状態 **do**

    ボタン ← 押されたボタン

    表から (状態, ボタン) に対応する次状態を引く

    状態 ← 次状態

**done**

## 計算のモデル色々

### 有限状態機械

- ◆ 単純 → 現実のコンピュータよりも計算能力が低い (記憶装置がない)

### チューリング機械・ランダムアクセス機械

- ◆ 有限状態機械 + 記憶装置
- ◆ 現実のコンピュータと「同じ」計算能力

### 帰納関数・ラムダ計算

- ◆ 数学的な関数を単純化したもの
- ◆ 現実のコンピュータと「同じ」計算能力