

アルゴリズムとプログラム

関連: p110

アルゴリズム 問題を解くための処理手順・段取り

- 1つの問題を解くアルゴリズムは複数ある。
 - どの解き方が最も適切か?
 - トレードオフを考慮する必要がある。

↓

プログラム言語を用いて、アルゴリズムをコンピュータに伝える

プログラミング コンピュータが処理できるようにアルゴリズムを記述すること

- あいまいさは厳禁！
 - 「少しご飯をちょうだい」
 - ↓
 - 「3分の1ご飯をちょうだい」

問題解決 コンピュータに自動実行させたい

アルゴリズムの構造

関連: p110-113

構造化定理

- 順次構造:** 記述順に実行
- 分岐構造:** 条件により場合分け
- 反復構造:** 条件のもとで繰り返し

探索のアルゴリズム

関連: p114-119

順次探索 (単純前方探索)

前提: 1つずつしか確認できない!

- 探したいデータを先頭から順番に一つひとつ確認していく方法。
 - メリット: データがでたらめに並んでいても適用する。
 - デメリット: 効率に課題が残る。

二分(法)探索

- 昇順または降順に並んだデータの真ん中で二分して、探したいデータが含まれている可能性のある方を、探索範囲とする。これを繰り返す方法。
 - メリット: データが多くても、検索に要する時間が短い。
 - デメリット: データは順番に並んでいる必要がある。アルゴリズムは複雑になる。

モデルの分類

関連: p123

- 物理モデル (実物モデル, ハードウェアモデル)**
 - 現象を実際に起こし、その結果を分析する。例: 模型。
- 数理モデル (論理モデル, ソフトウェアモデル)**
 - 数式や図、表で表現したもの。例: 旅程表, 座席表等。

静的モデル **動的モデル (連続変化モデル・離散変化モデル)**

- 時間的な変化の有無による分類

決定的モデル **確率的モデル**

- 入出力の関係が確率的か、確定的か

どのモデルを採用しても、現象を忠実に表現できるわけではないが、コンピュータ等の進歩により、実際に近い表現が可能になってきた。

例: 生命体の生死のシミュレーション

ライフゲーム 生命体の生死の様子を単純化したモデル

- 1970年にイギリスの数学者John Horton Conway (ケンブリッジ大学)は、生物体のシミュレーションのためのモデルを考えた。
- これは、培養器中のバクテリアの増殖のモデルとも考えられる。
- シミュレーションを行うと、予測不可能な複雑な現象が現われる。
- 次のような考えを持つ人も存在する。
 - 「自然現象は複雑であるが、その奥には簡単なルール(自然法則)が隠されているのかも知れない」
 - 「自然は、生命現象も含めてこのような単純な規則でかなり表現できるのでないだろうか」

数理モデル **動的モデル (離散変化モデル)** **決定的モデル**

例: 乱数を使うシミュレーション: 円周率

モンテカルロ法

乱数を用いたシミュレーションを何度も行うことで、近似解を求める計算手法。(ジョン・フォン・ノイマンが考案した)

数理モデル **静的モデル** **確率的モデル**

偶然が関係する現象: 偶然性の実現に乱数を使う。

円周率πを求めるアイデア:

$$\frac{1/4 \text{円の面積}}{\text{正方形の面積}} = \frac{\pi/4}{1} = \frac{\pi}{4}$$

円周率πを求めるには、左辺の値をつきとめて、4倍すればよい。