

Python勉強会@HACHINONE

# 第1章

さあ、始めよう！

# お知らせ

Python勉強会@HACHINOHEでは、ジョン・V・グッターグ『Python言語によるプログラミングイントロダクション』近代科学社、2014年をみんなで勉強しています。

この本は自分で読んで考えて調べると力が付くように書かれています。

自分で読んで考えて調べる前に、このスライドを見るのは、いわば**ネタバレ**を聞かされるようなものでもったいないです。

是非、本を読んでからご覧ください。

# コンピュータとは？

Python勉強会@HACHINOHE

- コンピュータ
  - 「計算」する
  - その結果を覚えておく
- 人間の計算速度がボトルネックになっていた、さまざまなものごとを変えた

# 知識とは

Python勉強会@HACHINOHE

- 宣言的知識
  - 事実の記述
    - $x$ の平方根とは、 $y \times y = x$ を満たす $y$ である
- 命令的知識
  - 方法の記述
    - バビロニア数学の平方根の近似的な求め方など
  - それがアルゴリズム

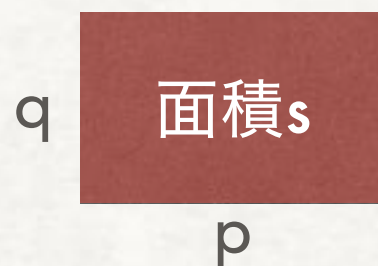


# ゲート・オブ・バビロン アルゴリズム 「王の財宝」より平方根の算法

Python勉強会@HACHINOHE

- 考え方

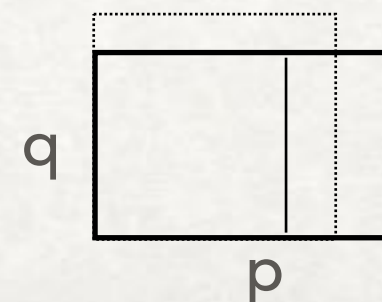
- 図のような長方形を考える(面積 $s$ は固定で、 $p$ と $q$ は可変)。このとき $s = p \times q$



- これが正方形、つまり「 $p = q$ 」になったとき、辺の長さが平方根になる

- 計算方法

- とりあえず適当な値を $p$ とし、そんで $q(= s / p)$ を求めて、 $p$ と $q$ が近いか検討する
- もっといい $p$ 、つまり「 $q$ にもっと近い $p$ 」を見つけないとする
- ならば新たに $p'$ として「 $p$ と $q$ の平均」、つまり $p' = (p + q) / 2$ を採用すれば、前よりよくなるはず
- これを繰り返していくと、だんだん平方根に近づく



# コンピュータとは？

Python勉強会@HACHINOHE

- プログラム固定コンピュータ
  - 何かの計算をする専用ハード
- プログラム内蔵コンピュータ
  - プログラムを保存し(入れ替え可能)、実行できる
    - 簡単な命令を組み合わせて高度なことを実行する
  - プログラムもデータもメモリに置かれ、現在実行している部分がカウンタに入っている

# コンピュータの限界を考える

Python勉強会@HACHINOHE

- チャーチとチューリングの提唱
  - 「計算できる」 = 「チューリング・マシンで実行できる」 ということにしよう
- チューリング・マシン: コンピュータの本質的な概念
  - 無限に長いテープと、テープを読み書き移動でき、内部状態をもったヘッドから構成される
  - 参考: J.G.ブルックシャー 『入門コンピュータ科学』 ドワンゴ、2017年など
  - チューリング・マシンと同等の計算ができるプログラミング言語を「チューリング完全」という



# チューリング・マシンの停止問題

Python勉強会@HACHINOHE

- 停まらないプログラムというものが存在する
  - いわゆる無限ループのような
- では「チューリング・マシンが停まるか停まらないか」を判定できるだろうか？
  - つまり「あるプログラムが停まるか？」を判定できるか
- 実は、ありとあらゆるプログラムが停まるか否かを判定できるプログラムは作ることができないことが証明できる
  - 一部のプログラムが停まるか否かは判定できるが、ありとあらゆるプログラムを判定するのは無理
- それがコンピュータの限界



# プログラムの構成要素

Python勉強会@HACHINOHE

- 基本構成要素
  - リテラル(0, 1, 2,...、 'a', 'A', 'abc', ...)と演算子(+, -, ...)
- 文法: 何が妥当な形式なのか
  - ○ 「リテラル 演算子 リテラル」
  - × 「リテラル リテラル」
- 静的意味論: 何が意味を持つ文なのか
  - ○ 「1 / 3」
  - × 「2 / 'abc」
- 意味論: アルゴリズムのレベル