

# ソフトウェア概論 A/B

-- 再帰と帰納 --

数学科 栗野 俊一 / 渡辺 俊一

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く  
禁じます

# 伝言

---

- 出席パスワード : 20200529
- 色々なお知らせについて
  - 栗野の Web Page に注意する事  
<http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino>
- やる気のある方へ
  - 今日の資料は、すでに上っています
    - ▶ どんどん、先に進んでかまいません

# 前回(2020/05/22)のまとめ

---

ソフトウェア概論 A/B (2020/05/29)

# 前回(2020/05/22)のまとめ

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 前回(2020/05/22)の復習

---

## □ 前回(2020/05/22)の内容

### ○ 再帰

- ▶ 関数定義の中で、自分自身を呼び出す事
- ▶ 同じ命令を繰り返す事ができる

### ○ 三つの基本構文 ( 命令文を「組み合わせ」て、新しい命令を作る仕組み )

- ▶ 順接 : 命令を並べる => 命令を、並べた順に実行する
- ▶ 条件分岐 : if 構文 => 条件によって二つの命令の何方か一方を実行する
- ▶ 繰り返し : 再帰 => 条件が成立するまで命令を繰り返し実行する

### ○ 万能性

- ▶ 任意のプログラムは、三つの基本構文を (有限回) 適用して作れる

# 今回(2020/05/29)の予定と課題

---

ソフトウェア概論 A/B (2020/05/29)

## 今回(2020/05/29)の予定と課題

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 今回(2020/05/29)の予定

---

## □ 出席パスワード : 20200529

○ 出席は CST Portal で取りますが、成績には(残念ながら?)無関係です

▶ 単位を取りたいならば、課題を提出しましょう

## □ 本日(2020/05/29)の予定

○ 文字の入出力 (前回[2020/05/22]の資料を利用)

○ 再帰と帰納

○ 一進数

## □ 本日(2020/05/29)の目標

○ 課題の提出

# 先週 (2020/05/22) の課題

---

## □ 先週 (2020/05/22) の課題

### ○ 課題 20200522-01:

- ▶ ファイル名 : 20200522-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 一つ目の引数の文字列の長さの個数だけ、二つ目の引数の文字列を出力する関数

### ○ 課題 20200522-02:

- ▶ ファイル名 : 20200522-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 引数の文字列の長さに対するフィボナッチ数だけ個数の文字「\*」を出力する関数

## □ 提出するファイル形式

- 全てテキストファイル(C 言語プログラムファイル)
- 提出先は CST Portal II

# 今週 (2020/05/29) の課題

---

## □ 今週 (2020/05/29) の課題

### ○ 課題 20200529-01:

- ▶ ファイル名 : 20200529-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 一進数のフィボナッチ数を計算する関数

### ○ 課題 20200529-02:

- ▶ ファイル名 : 20200529-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 一進数の階乗を計算する関数

## □ 提出するファイル形式

- 全てテキストファイル(C 言語プログラムファイル)
- 提出先は CST Portal II



# 再帰と帰納

---

ソフトウェア概論 A/B (2020/05/29)

## 再帰と帰納

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 再帰的定義と数学的帰納法

---

## □ 再帰的定義

- 関数  $f()$  を定義する本体に  $f()$  自身を含める仕組み
  - ▶ 「繰返し」を表現
- 最低一つの引数があり、引数の値が「小さく」なり、「最小」で終了になるように定義
  - ▶ そうしないと、「無限ループ」になってしまう

## □ 数学的帰納法

- 任意の自然数  $n$  に関する命題  $P(n)$  を証明するための「枠組み」
- 次の「手順」で、「 $P(n)$  が、任意の自然数  $n$  で成立する事」を示す
  - ▶ [Start Step] 「 $P(1)$  が成立」する事を示す
  - ▶ [Next Step] 「 $P(k)$  が成立」すれば、「 $P(k+1)$  が成立」する事を示す
  - ▶ 上記の 2 つと「数学的帰納法の原理」から、「 $P(n)$  の成立」を示す

## □ 再帰的定義と数学的帰納法の関係

- 再帰的定義された関数の性質は、数学的帰納法で証明しやすい
  - ▶ 再帰的定義には、[Start Step] と [Next Step] がそのまま書いてある
  - ▶ 数学的帰納法の証明をする時に、その記述がそのまま利用できる
- 数学的帰納法で証明された性質を実現する再帰的定義された関数ができる
  - ▶ 帰納法の証明から、再帰的定義を作る事ができる
  - ▶ 帰納法の証明の [Start Step] と [Next Step] を抜き出せばよい

# 1 進数

---

ソフトウェア概論 A/B (2020/05/29)

## 1 進数

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

# 一進数

---

## □ n 進数 ( $n > 1$ )

○ 自然数の表現 ( 大学の数学では、自然数は 0 から始める事が多い )

○ n 個のものが集ったら桁上げをする仕組み

▶ 例 1 : 十進数 => 普段使っている数の仕組み

▶ 例 2 : 二進数 => コンピュータの世界で利用される数の仕組み

○ 0 ~ n-1 を表す「n 個の『数字』」を利用する

▶ それ以外は「桁」を利用して表現

## □ 一進数 ( n 進数のノリではあるが、全然異なる原理 )

○ 数字の 0 のみを利用する

▶ 0 の個数で数を表現する

十進数   二進数   一進数

0	0	無
1	1	0
2	10	00
3	11	000
4	100	0000

おしまい

---

ソフトウェア概論 A/B (2020/05/29)

おしまい

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます