

# ソフトウェア概論 A/B

-- 関数 again --

数学科 栗野 俊一 / 渡辺 俊一

2016/06/24 ソフトウェア概

# 伝言

---

## 私語は慎むように !!

- 出席パスワード : 20160624
- 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>
- 廊下側の一列は遅刻者専用です(早く来た人は座らない)
- 講義開始前に済ませておく事
  - PC の電源を入れておく
  - ネットワークに接続しておく
  - 今日の資料に目を通しておく
- 講義前の注意
  - 講義前は、栗野は準備で忙しいので TA を捕まえてください
- 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(2016/06/17)の内容

---

## □ 前回(2016/06/17)の内容

### ○ データ型 : C 言語では、様々なデータ型が扱える

- ▶ 文字列(char \*)、文字(char)、整数(int) : 他にもある(これから出る)
- ▶ データ型が異れば、できる事や、効果が異なる
- ▶ 例 1 : "abc" + 1 -> "bc", 'a' + 1 -> 'b', 123 + 1 -> 124
- ▶ 例 2 : \*"abc" -> 'a', 'z' - 1 -> 'y', 123 \* 2 -> 246

### ○ 文字の入力と、再起呼び出し

- ▶ 関数の引数で入力を行う : 入力結果を関数内で何度も利用したいので..

### ○ 分割コンパイルと makefile

- ▶ 関数の定義を別ファイルにする事により「再利用」できる
- ▶ 作業が増えるので、Makefile と make で、サボる

### ○ 一周目の終り

- ▶ C 言語で原理的にできる事は何でもできる程度の内容は話した
- ▶ 二周目 : 復習しつつ、謎解きと、新しい内容を話す

# お知らせ

---

## □ 本日(2016/06/24)の予定

### ○ 表現

- ▶ 制御構造
- ▶ 関数(作成方法/引数)
- ▶ データ型
- ▶ 返り値と return 命令 (新)

## □ 本日(2016/06/24)の目標

### ○ 講義

- ▶ 関数と三つの制御構造(順接/分岐/繰返[再帰])
- ▶ 関数の値

### ○ 演習

- ▶ 値を返す関数
- ▶ 課題の提出

# 前回 (2016/06/17) の課題

---

## □ 前回 (2016/06/17) の課題

### ○ 課題 20160527-02: ([2016/05/27]の課題 02)

- ▶ ファイル名 : 20160527-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 出力する繰り返し回数を整数で指定する `ntimeprint` を作りなさい

### ○ 課題 20160527-03: ([2016/05/27]の課題 03)

- ▶ ファイル名 : 20160527-03-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 負の整数も処理できる `printint` を作成しなさい

### ○ 課題 20160610-02: (前々回[2016/06/10]の課題 02)

- ▶ ファイル名 : 20160617-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : キーボードから一行(改行まで..)文字列を読み込み、それを逆順に出す

# 本日 (2016/06/24) の課題

---

## □ 本日 (2016/06/24) の課題

### ○ 課題 20160617-01: (前回[2016/06/17]の課題 01)

- ▶ ファイル名 : 20160617-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 「Hello, 自分の名前」を表示するプログラム (二度目)

### ○ ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)

### ○ 課題 20160624-01:

- ▶ ファイル名 : 20160624-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 二つの整数の積を返す関数
- ▶ ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)

### ○ 課題 20160624-02:

- ▶ ファイル名 : 20160624-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 自然数の階乗を返す関数
- ▶ ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)

### ○ 課題 20160624-03:

- ▶ ファイル名 : 20160624-03-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 二つの非負の整数の最大公約数を返す(ユークリッドの互除法)
- ▶ ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)

# s\_print.h/s\_input.h

---

## □ s\_print.h/s\_input.h

○ 文字(char)、整数(int)、文字列(char \*)の入出力を行う関数を使う場合に include

- ▶ void s\_print\_char(char ch) : 文字 ch を出力する (putchar と同じ)
- ▶ void s\_print\_string(char \*string) : 文字列 string を出力する (printf と同じ)
- ▶ void s\_print\_int(int i) : 整数 i を出力する (printint と同じ)
- ▶ void s\_print\_newline() : 改行の出力 ( putchar ( '\n' ) と同様 )
- ▶ char s\_input\_char(void) : 文字を入力して値として返す (getchar() と同じ)
- ▶ char \*s\_input\_string() : 文字列を入力して値として返す
- ▶ int s\_input\_int(int i) : 整数を入力して値として返す

## □ ファイルのダウンロードと配置

○ 次の二つのファイルのダウンロードし、c:\usr\c\include に保存する

- ▶ s\_print.h
- ▶ s\_input.h

## □ 確認

○ sample-016.c ~ sample-018.c を c:\usr\c\20160624 に保存

○ 以下のコマンドで、sample-016.c の確認 ( 017, 018 も同様 )

- ▶ cc -I../include sample-016.c !! 「-I../include」が必要
- ▶ cc -o sample-016.exe sample-016.o
- ▶ ./sample-016.exe

# 「関数」という考え方 (復習)

---

## □ 関数の定義とは(What) ?

- 「プログラムの一部」に「名前」を付ける事
  - ▶ 「名前」を「関数名」と呼ぶ
  - ▶ 「プログラムの断片」を「関数の本体」と呼ぶ

## □ 関数をどうやって利用する(How to) ?

- 「関数名」を指定するだけで「関数本体」が実行される(関数呼出し)

## □ 関数を定義する理由は (Why) ?

- 「プログラムの断片」に「名前」が付けられるので、分かり易い
  - ▶ もちろん、「断片の内容に対応した分かり易い名前をつければ..」だが..
- 「関数名前」を指定するだけで「関数本体」が実行される
  - ▶ 何度も同じ事をする場合に便利(プログラムが短くなる)
- 「引数」を利用する事により「色々な断片」を「一つの関数本体」にまとめられる
  - ▶ 何度も似たような事をする場合に便利(プログラムが短くなる)
- 一箇所の「関数本体」を直すだけで、多数の場所の命令を直す効果がある
  - ▶ 「コピペ」がバグの増殖を促す

# 「関数」の表現方法 (復習)

---

## □ 関数定義(の文法)

- 「関数定義」は、「関数頭部」と「関数本体」に分けられる
- 「関数頭部」は、「関数宣言」「関数名」「仮引数宣言」に分けられる
  - ▶ 「関数宣言」は、`void(これまで)/int(main だけ)`
  - ▶ 「関数名」は、自由に決めて良い(他と重複すると駄目だが..)
  - ▶ 「仮引数宣言」は、「(」+「仮引数宣言並び」+「)」
  - ▶ 「仮引数宣言並び」は、「`void`」か、「`char *変数名`」のカンマ(,)区切
  - ▶ 「関数本体」は、「{」+「命令列」+「}

## □ 関数呼出し(の文法)

- 「関数呼出し」は、「関数名」+「実引数並び」
- 「実引数並び」は、「(」か、「(」+「式」のカンマ並び +「)」

# 文字を引数に持つ関数と型宣言 (復習)

---

## □ これまでの関数

- 引数がないか、文字列を引数としていた
  - ▶ 「char \*」をお呪いとし、関数を呼び出す時に、文字列を指定
  - ▶ 変数には文字列が入っているとして、考える

## □ 文字を引数に持つ関数の場合

- 引数宣言に「char」とする必要がある

## □ 型宣言

- 「char \*」/「char」は実は、「引数の型」を表現していた
  - ▶ 「char \*」は「文字列」
  - ▶ 「char」は「文字」
- 変数に、その型と異なる値を入れようとすると「エラー」になる

## □ 「型」と「演算」

- 「文字」に「1 を加える」と、「次の文字」
- 「文字列」に「1 を加える」と、「短くなった文字列」
  - ▶ 同じ「1 を加える」という「演算」でも、「意味」が異なる
- 「演算」と「型」は「一組」で考える必要がある

# データとコード

---

## □ データ：値を持つもの

- 即値(定数値/定数表現), 変数, 関数呼出し, 式

- ▶ 関数の実引数として渡せる物

- ▶ 型を持つ / 計算できる / 入出力できる / 関数の値として返せる

## □ コード：値を操作するもの

- (今の所は..) 関数呼出し + ';' (しか、学んでいない)

- ▶ ※ 直に、コードの別の例として、「return 命令」を学ぶ

- ▶ 関数の本体部分に記述するもの

- ▶ 関数の実引き数としては、渡せない

構文：(単純な)コードから(複雑な)コードを作る仕組

- 順接 (+ ブロック) / if 構文

## □ 関数定義：コードに名前を付ける仕組

- 「関数を定義する」事により、その関数の「関数呼出し」が可能となる

- ▶ 関数は予め定義して(コンパイルして)置かないと、利用できない

- ▶ printf 等の libray (ライブラリ)関数は、既にコンパイル済の物を利用している

# 関数の返り値と return 命令

---

## □ void 型関数

- 関数の前に void が付けられている
  - ▷ 実は、C 言語でも、「特別(void 型)な「関数」
  - ▷ cf. 「数学の関数」とは違う
- 「数学の関数  $f(x)$ 」:  $x$  として  $f$  に何かを与えると  $f(x)$  という値が得られる
  - ▷ cf.  $f(x)=x^2$  なら  $f(3)=3^2=9$ ,  $\sin(\pi/6)=1/2$

## □ 非 void 型関数

- 関数の前に「関数値の型」が付ける
  - ▷ 「数学の関数」と同じように「値(返り値)」を計算して「返す」事ができる
  - ▷ cf. `int f(int x)`: 整数型の値を与えると整数型の値を返す関数

## □ 値を返す関数の作成方法

- 関数の前の型宣言は、関数の返す値の型を書く
- 関数が返す値は、return 命令の後ろに書く
  - ▷ return 命令が実行されると、その時点で関数が終了する事に注意

# 様々な文字

---

## □ 一般的な文字の表現

- 文字自身を表す記号を「'」(シングルクォート)で挟む

- ▶ 例: 「A」を表す「文字」は、「'A'」で表す

## □ 様々な文字: 対応する文字記号が存在しない場合

- '\n': 改行を意味した、'\0': End of String を意味した

- ▶ 「対応する文字記号」が存在しない場合は、「特別な表記」が必要

## □ エスケープシーケンス

- 「エスケープ」: 脱出 -> 通常からの「脱出」 -> 特別な意味を持つ

- ▶ 「文字」を表現する場合に「\」がある場合は「エスケープ」される

- ▶ 'n' (単なる「n」) と '\n' (「改行」を表す) は異なる

- ▶ 先行する「\」(エスケープ記号)によって、「異なる意味付け」がなされる

## □ エスケープ表現の例

- '\n' -> 改行 / '\0' -> EOF / '\\ ' -> 「\」自身 / '\" ' -> 「"」 / '\ ' -> 「'」