

ソフトウェア概論 A/B

-- 繰返し(再起呼出し) --

数学科 栗野 俊一 / 渡辺 俊一

伝言

私語は慎むように !!

□ 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>

□ 講義開始前に済ませておく事

- PC の電源を入れる
- ネットワークに接続しておく事
- 今日の資料に目を通しておく事

□ 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

□ 本日の CST Portal の出席パスワード : 20150508

- 出席は成績に影響しませんが、折角の機能なので、使いましょう

前回(2015/05/01)の復習

□ 前回(2015/05/01)の内容

○ 引数付き関数を作ってみよう

- ▶ 作成: 複数の関数で「共通でない部分を変数」にして「共通化」する
- ▶ 表現: 変化する部分を「変数」にする / 引数に変数を宣言 / 変化する値を呼出し時に指定

○ 条件判定を試みよう

- ▶ 作成: 状況に応じて「複数の命令のどちらか一方」を実行したい
- ▶ 表現: 二つの命令を `if(条件){一方} else {他方}` とする / 条件の所に「`!strcmp(変数,文字列)`」を入れる

○ Turtle Graphics

- ▶ 作成: 画面上の「亀」を操って、図を書く方法
- ▶ 表現: `#include "s_turtle.h"` と `s_turtle_{move/jump/turn}` を利用する

○ 操作方法

- ▶ `make test` : コンパイル・リンク・実行の自動化
- ▶ `make BASE=foobar test` : 指定したプログラムのコンパイル・リンク・実行の自動化

お知らせ

□ 本日(2015/05/08)の予定

- 文字列と文字の関係
- 「再帰呼び出し」を試みよう
- 繰返しを含む亀プログラム

□ 本日(2015/05/08)の目標

- 再起呼出しを利用した「繰返し」を学ぶ
- 演習
 - ▷ 繰返しを含む亀プログラム
 - ▷ 再帰呼び出しをするプログラム：同じ事を必要なだけ繰り返す
 - ▷ 課題の提出

前回 (2015/05/01) の課題

□ 前回 (2015/05/01) の課題

○ 課題 1:

- ▶ ファイル名 : 20150501-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 漢字の「回」という文字(にみえる..) 絵を Turtle Graphics で書きなさい
- ▶ 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 2:

- ▶ ファイル名 : 20150501-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 引数付き関数で、if 文で条件判断をするプログラムを作成しなさい
- ▶ 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 3: 今回(2015/05/08)の課題に回す

本日 (2015/05/08) の課題

□ 本日 (2015/05/08) の課題

○ 課題 1:

- ▶ ファイル名 : 20150508-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 入れ子になった四角を書く関数を作りなさい
- ▶ 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)

○ 前回 (2015/05/01) の課題 3:

- ▶ ファイル名 : 20150501-03-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
- ▶ 内容 : 底辺の長さが指定した文字列の二倍の長さ - 1 の横向のピラミッドを作成するプログラムを作成しなさい
- ▶ 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)
- ▶ 再帰呼び出しを利用する

ファイルの入手とインストール

□ ファイルのダウンロード

- 本日のフォルダ(c:\usr\c\20150508)を作成

- 次の本日 (2015/05/08) のページからファイルをダウンロードする

 - <http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino/2015/soft/20150508/20150508.html>

- ダウンロードするファイル (c:\usr\c\20150508 に保存)

 - ▷ rtg.zip

□ ファイルをダウンロードしたら次の作業を行う

- ubuntu 側で ~/c/20150508/rtg に移動する

 - ▷ cd ~/c/20150508/rtg

- 「make test」で実行して、絵が出れば良い

Turtle Graphics (亀プログラム/繰返し版)

□ お呪い

- #include "s_rtg.h" を冒頭にいれる

□ 「亀」の操り方

- 「亀」は、最初の状態では

- ▶ 画面の真中にいます
- ▶ 上を向いています

- 「亀」への命令は次の三つ

- ▶ s_n_times_turtle_move(n); : 文字列 n の長さだけ move
- ▶ s_n_times_turtle_jump(n); : 文字列 n の長さだけ jump
- ▶ s_n_times_turtle_turn(n); : 文字列 n の長さだけ turn

□ 「亀」プログラムの実行手順

- サクラエディタで、C ファイルを作成(foobar.c とする)

- ▶ c:\usr\c\20150508\rtg に保存する

- ubuntu で次のコマンドを実行する

- ▶ make BASE=foobar test

条件分岐(再)

□ 引数の内容によって振舞いを「大幅」に変更したい

○ if 文と strcmp 関数を利用して対応できる

▶ strcmp 関数 : 二つの文字列を比較する

○ if (!strcmp (A, B)) { X } else { Y }

▶ A と B が同じなら X を、そうでなければ Y を行う

○ 「else if」を使うと更に複数の命令が選べる

▶ if (C1) { P1 } else if (C2) { P2 } .. else { Pn }

▶ C1 の時 P1、そうでなく C2 の時は P2 .. いずれでもない時 Pn

○ おまじない

▶ #include <string.h>

○ strncmp (A, B, N);

▶ A と B の先頭の N 文字だけを比較する

▶ !strncmp ("abc", "abz", 3); : 等しくない

▶ strncmp ("abc", "abz", 2); : 等しい

再帰呼び出し

□ 文字列を順番にみてゆく

- 「"abc" + 1」は「"bc"」と同じ振舞いをする

 - ▶ どういう仕組みは今回は説明しない

- 次々と 1 を加えれば、どんどん短かくなる

 - ▶ 最も短くなったかは、空文字(" ")と比較すれば判定できる

□ 再帰呼び出し

- 普通の関数は、別の関数を呼出す事ができた

 - ▶ 「自分の中」で「自分自身」を呼出す事ができる !! : 再帰呼び出し

□ 再帰呼び出しと帰納法

- 再帰呼び出しは、帰納法の考え方で問題を解く場合に利用できる

 - ▶ 再帰呼び出しが上手く行く事は、帰納法で証明できる (数学との関係)

- 再帰呼び出しをする場合は次の二点が重要 (帰納法と同じ)

 - ▶ 最も小さい場合 (ここでは、文字列が "" の場合) には終了する

 - ▶ そうでない時は、再帰呼び出しするが、その時には文字列を短くする

再帰呼び出しの考え方

□ 目標

- 「全部」をやりたい

- ▶ でも一挙にはできない

□ 対策

- そこで問題を二つに分ける

- ▶ 扱いやすい一部分：これは、そのまま対処してしまう

- ▶ 残り全部：(残り)「全部」なので、再帰呼び出しする

□ 注意点

- 「全部」が空っぽの時に忘れずに処理する

三つの基本制御構造と万能性

□ 三つの基本制御構造

○ f を関数, A, B を命令, $p(x)$ を条件とする時、次の三つの基本構造がある

○ [順接] $f() \{ A B \}$

▷ f は A をしてから B をする

○ [分岐] $f(x) \{ \text{if} (p(x)) \{ A \} \text{else} \{ B \} \}$

▷ f は $p(x)$ が成立すれば A そうでなければ B をする

○ [繰返] $f(x) \{ \text{if} (p(x)) \{ A f(x') \} \text{else} \{ \} \}$

▷ f は $p(x)$ が成立する限り A を行う

▷ x' は x から計算される

□ 万能性

○ 任意のプログラムこの三つの基本制御構造で構成可能

▷ 「三つの基本制御構造」を憶えれば、後は「組み合わせ」を考えるだけ !!