東北大学全学教育科目

情報基礎 A

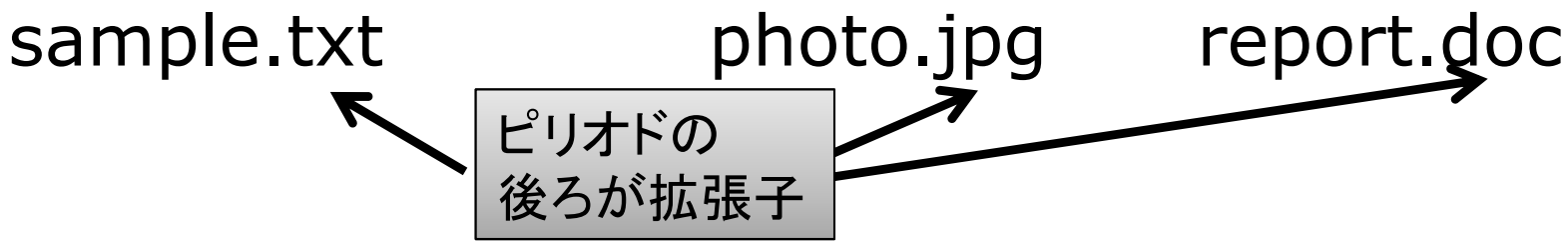
Linux と Windows の比較
C言語によるプログラミングその1

担当：大学院情報科学研究科

塩浦　昭義

ファイル名と拡張子

- ファイル名の多くは拡張子をもつ
- 拡張子はファイルの種類を表す
- 拡張子がついていると，ファイルをクリックしただけで適切なソフトウェアを起動させることも可能



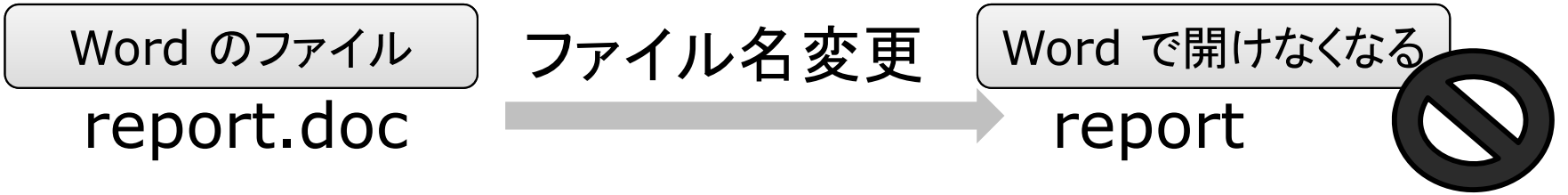
拡張子の例

同じソフトウェアの
ファイルでも,
バージョンが違うと
拡張子が違う

拡張子	ファイルの種類
txt	テキストファイル
doc	Microsoft Word のファイル（2003以前のバージョン）
docx	Microsoft Word のファイル（2007以降のバージョン）
odt	OpenOffice Writer のファイル
xls	Microsoft Excel のファイル（2003以前のバージョン）
xlsx	Microsoft Excel のファイル（2007以降のバージョン）
ods	OpenOffice Calc のファイル
ppt	Microsoft Powerpoint のファイル（2003以前のバージョン）
odp	OpenOffice Impress のファイル
html, htm	HTML文書（ウェブページ）
jpg, jpeg	JPEG形式の画像ファイル
mpeg	MPEG形式の動画・音声ファイル

拡張子に関する注意

- ファイル名から拡張子を消すと，ファイルの種類がわからなくなる
  - どのソフトウェアを使えば良いのか，全くわからなくなる
  - 間違って消した場合は，再び正しい拡張子を付ければOK



- 拡張子のみを変更しても，ファイルの種類は変わらない
  - ファイルの種類を変更したい場合は，適切なソフトウェアを使う必要あり

Linux と Windows の比較

Linux（リナックス）とWindows

- 2つの異なるオペレーティングシステム(OS)
  - コンピュータ上で各種ソフトウェアを動かすための基礎となるソフトウェア
- よくある例え（自分自身で確認してください）
  - Windowsはオートマチック操作の自動車
    - 初心者でも扱いやすい，熟練者には少し物足りない
  - Linuxはマニュアル操作の自動車
    - 初心者には扱いが難しい，熟練すると自在に扱える
- 2つのOSに善し悪しはない．好みで選ぶ

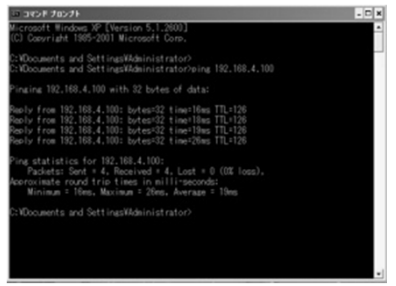
LinuxとWindowsの比較：操作方法とソフトウェア

- 操作方法
  - Windowsでは視覚的にわかりやすいGUI(Graphic User Interface)が主流．マウスだけで操作可能
  - LinuxではコマンドによるCUI(Command User Interface)をよく使う．キーボードだけで操作可能
- 使えるソフトウェア
  - Windowsと同様のソフトウェアが利用可能
  - Linux では Microsoft Office は利用不可
    ➔OpenOffice で（ある程度）代用可能
  - Linux では Internet Explore は利用不可
    ➔Firefox で代用可能

コンピュータの操作方法

- GUI (Graphical User Interface)
  - 現在の主流
  - 主にマウスを利用，グラフィックを多用して
    視覚的にわかりやすい

- CUI (Character User Interface)
  - 古典的な操作方法．現在も使われる．
    Linux ユーザはよく使う
  - キーボードから文字（コマンド）を入力して操作



GUIとCUIの比較

	GUI	CUI
操作方法	直感的で簡単	わかりにくい コマンドを覚えていないと駄目
簡単な処理	簡単	コマンドを覚えていれば簡単
複雑な処理 （操作の記録，自動化など）	難しい 効率が悪い	コマンドを組み合わせると簡単，効率的
必要な計算機資源	多い 計算機の性能が悪いと使えない	少ない 計算機の性能が悪くてもOK
主な利用者	一般ユーザ，初心者	管理者，プログラマ，上級者

GUIの不便なところを体感

- 準備：
  1. 「ホーム」のフォルダを開く
  2. test という名前のフォルダを作る
  3. test フォルダの中に a, b, c という名前のフォルダを作る
  4. a, b, c それぞれのフォルダの中に，異なるファイル名のファイルを1つずつ入れる
     （テキストエディタで新しいファイルを作っても良い）
- GUIでの実験
  - マウスを使って、a, b, c それぞれに入っているファイルを全部、ホームフォルダにコピーする

CUIの便利なところを体感

- 準備：
  - 先ほどコピーした、ホームフォルダのファイルをすべて削除
    （フォルダ a, b, c は削除しない）
- CUIでの実験
  1. 端末を開く
  2. 「cp　/test/*/*　.」と入力したのち、Enterキーを押す
  3. ホームフォルダを開いて、中身を確認

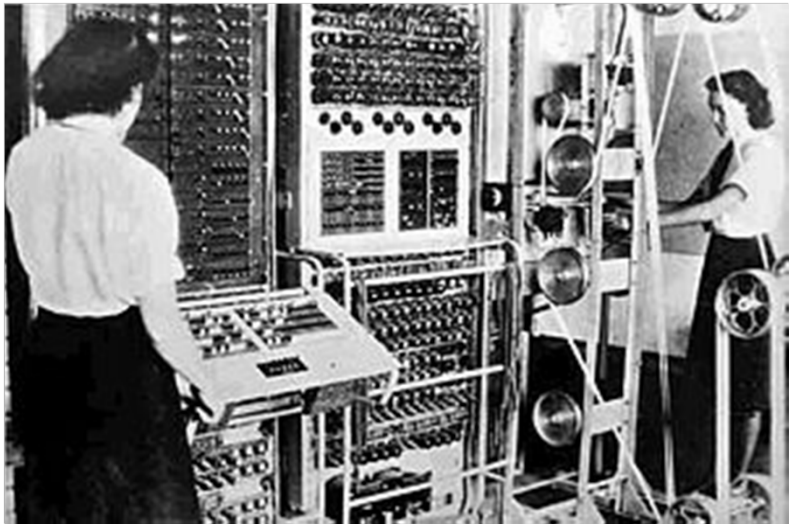
CUIでは、コマンドさえ覚えれば、
複雑な作業、大量の単調な作業を
効率的に行うことが可能

コンピュータとプログラミング

コンピュータとプログラミングの歴史

□ コンピュータとは：複雑な計算を短時間で行ってくれる道具

1944年　世界初の電子式の計算機 Colossusが
完成（暗号解読用）



Colossus mark2

計算手順の変更は
配線などの物理的変更
により実現

操作が難しく
汎用性は乏しい

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4b/Colossus.jpg/300px-Colossus.jpg
(2010/06/10)

コンピュータとプログラミングの歴史

1946年　計算手順をソフトウェアとして分離するアイデア

初期の計算機

分離

ノイマン型計算機

Hardware (ハードウェア)

計算機を構成する機械や回路

Software (ソフトウェア)

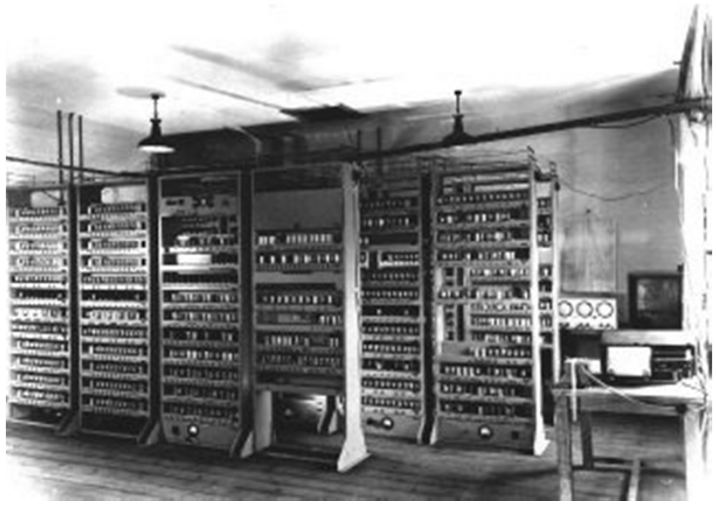
計算機で実行する計算処理の手順を文書化したもの
(プログラム)

計算処理の変更が容易

汎用性が向上

コンピュータとプログラミングの歴史

1949年　世界初の実用的 ノイマン型計算機 EDSAC が完成



1970年以降のほとんどの計算機はノイマン型

EDSAC：Electronic Delay Storage Automatic Calculator

http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/history/edsac99.9.jpg (2010/06/10)

プログラムとプログラミング

- プログラム(program)＝「計画書」
  - コンピュータの計算（コンピュータへの命令）の手順を記述したもの
- プログラミング(programming)
  ＝プログラムを作る（入力する）こと
- コンピュータへの計画書は、コンピュータが理解できる言葉（機械語）で書かなければならない
- 機械語でプログラムを作るのは人間にとって難しい

```
000001d0  7c 08 02 a6 bf 61 ff ec  7c 7c 1b 78 7c 9f 23 78  ||....a..||.x|.#x|
000001e0  90 01 00 08 94 21 fc 80  41 9d 00 18 3c 60 00 00  |.....!..A...<`..|
000001f0  38 63 02 b0 48 00 02 59  38 60 00 09 48 00 01 f8  |8c..H..Y8`..H...|
00000200  83 a4 00 04 3c 80 00 00  38 84 02 c0 7f a3 eb 78  |....<...8......x|
00000210  48 00 02 5d 7c 7e 1b 79  40 82 00 94 38 1c ff fc  |H..]|~.y@...8...|
00000220  2b 80 00 01 41 bd 00 ac  80 9f 00 08 3b 81 00 50  |+...A.......;..P|
00000230  7f 83 e3 78 3b a1 01 50  48 00 01 d5 80 9f 00 0c  |...x;..PH.......|
00000240  7f a3 eb 78 3b 61 02 50  48 00 01 c5 3b e1 00 48  |...x;a.PH...;..H|
00000250  7f a5 eb 78 7f 83 e3 78  38 80 00 00 38 c0 00 00  |...x...x8...8...|
00000260  38 e0 00 00 39 00 00 00  39 20 00 ff 7f 6a db 78  |8...9...9 ...j.x|
00000270  93 c1 00 3c 93 e1 00 38  48 00 01 b5 7c 7d 1b 79  |...<...8H...|}.y|
00000280  41 82 00 10 3c 60 00 00  38 63 02 c4 48 00 01 10  |A...<`..8c..H...|
00000290  80 41 00 48 7f 63 db 78  7c 5f 12 14 9b a2 02 08  |.A.H.c.x|_......|
000002a0  48 00 01 7d 38 60 00 00  48 00 01 4c 3c 80 00 00  |H..}8`..H..L<...|
000002b0  7f a3 eb 78 38 84 02 e0  48 00 01 b5 2f 83 00 00  |...x8...H.../...|
```

http://msyk.net/keio/JavaBook/ch1.html

```
0x0000716c  <+0408>  mtctr   r12
0x00007170  <+0412>  bctr
0x00007174  <+0000>  mflr    r0
0x00007178  <+0004>  stmw    r30,-8(r1)
0x0000717c  <+0008>  stw     r0,8(r1)
0x00007180  <+0012>  stwu    r1,-96(r1)
0x00007184  <+0016>  mr      r30,r1
0x00007188  <+0020>  bcl-    20,4*cr7+so,0x718c <__darwin_gcc3_preregister_frame_info+24>
0x0000718c  <+0024>  mflr    r31
0x00007190  <+0028>  bl      0x7b00 <dyld_stub__init_keymgr>
0x00007194  <+0032>  addis   r2,r31,0
0x00007198  <+0036>  lwz     r2,3732(r2)
0x0000719c  <+0040>  lwz     r0,8(r2)
0x000071a0  <+0044>  stw     r0,56(r30)
0x000071a4  <+0048>  lwz     r0,56(r30)
0x000071a8  <+0052>  cmpwi   cr7,r0,0
0x000071ac  <+0056>  beq-    cr7,0x71c4 <__darwin_gcc3_preregister_frame_info+80>
0x000071b0  <+0060>  lwz     r2,56(r30)
```

プログラミング言語

- コンピュータへの計画書は、コンピュータが理解できる言葉（機械語）で書かなければならない
- 機械語でプログラムを作るのは人間にとって難しい
- より便利なアプローチ

プログラミング言語

人間が理解しやすい言葉で書いたプログラム

翻訳

機械語のプログラム

コンパイル

```
int main()
{
  for(int val=1; val<50; val++){
    int tmp = val;
    if( val%3 == 0 ) { printf("%d\n",val);
    } else if( val%5 == 0 ) { printf("%d\n",val);
    } else {
      while( tmp>0 ) {
        if( tmp%10 == 3 ) {
          printf("%d\n",val);
          break;
        }
        tmp /= 10;
```

```
000001d0  7c 08 02 a6 bf 61 ff ec  7c 7c 1b 78 7c 9f 23 78  ||....a..||.x|.#x|
000001e0  90 01 00 08 94 21 fc 80  41 9d 00 18 3c 60 00 00  |.....!..A...<`..|
000001f0  38 63 02 b0 48 00 02 59  38 60 00 09 48 00 01 f8  |8c..H..Y8`..H...|
00000200  83 a4 00 04 3c 80 00 00  38 84 02 c0 7f a3 eb 78  |....<...8......x|
00000210  48 00 02 5d 7c 7e 1b 79  40 82 00 94 38 1c ff fc  |H..]|~.y@...8...|
00000220  2b 80 00 01 41 bd 00 ac  80 9f 00 08 3b 81 00 50  |+...A.......;..P|
00000230  7f 83 e3 78 3b a1 01 50  48 00 01 d5 80 9f 00 0c  |...x;..PH.......|
00000240  7f a3 eb 78 3b 61 02 50  48 00 01 c5 3b e1 00 48  |...x;a.PH...;..H|
00000250  7f a5 eb 78 7f 83 e3 78  38 80 00 00 38 c0 00 00  |...x...x8...8...|
00000260  38 e0 00 00 39 00 00 00  39 20 00 ff 7f 6a db 78  |8...9...9 ...j.x|
00000270  93 c1 00 3c 93 e1 00 38  48 00 01 b5 7c 7d 1b 79  |...<...8H...|}.y|
00000280  41 82 00 10 3c 60 00 00  38 63 02 c4 48 00 01 10  |A...<`..8c..H...|
00000290  80 41 00 48 7f 63 db 78  7c 5f 12 14 9b a2 02 08  |.A.H.c.x|_......|
000002a0  48 00 01 7d 38 60 00 00  48 00 01 4c 3c 80 00 00  |H..}8`..H..L<...|
000002b0  7f a3 eb 78 38 84 02 e0  48 00 01 b5 2f 83 00 00  |...x8...H.../...|
```

コンピュータが出来ること，出来ないこと

- 基本的な演算を高速に実行可能
  - 四則演算，大小関係の比較
  - 数値や文字などのデータを記憶
  - 文字やグラフィックを表示
- 複雑な演算は，簡単な演算を組み合わせて実行（人間がプログラムをつくる必要あり）

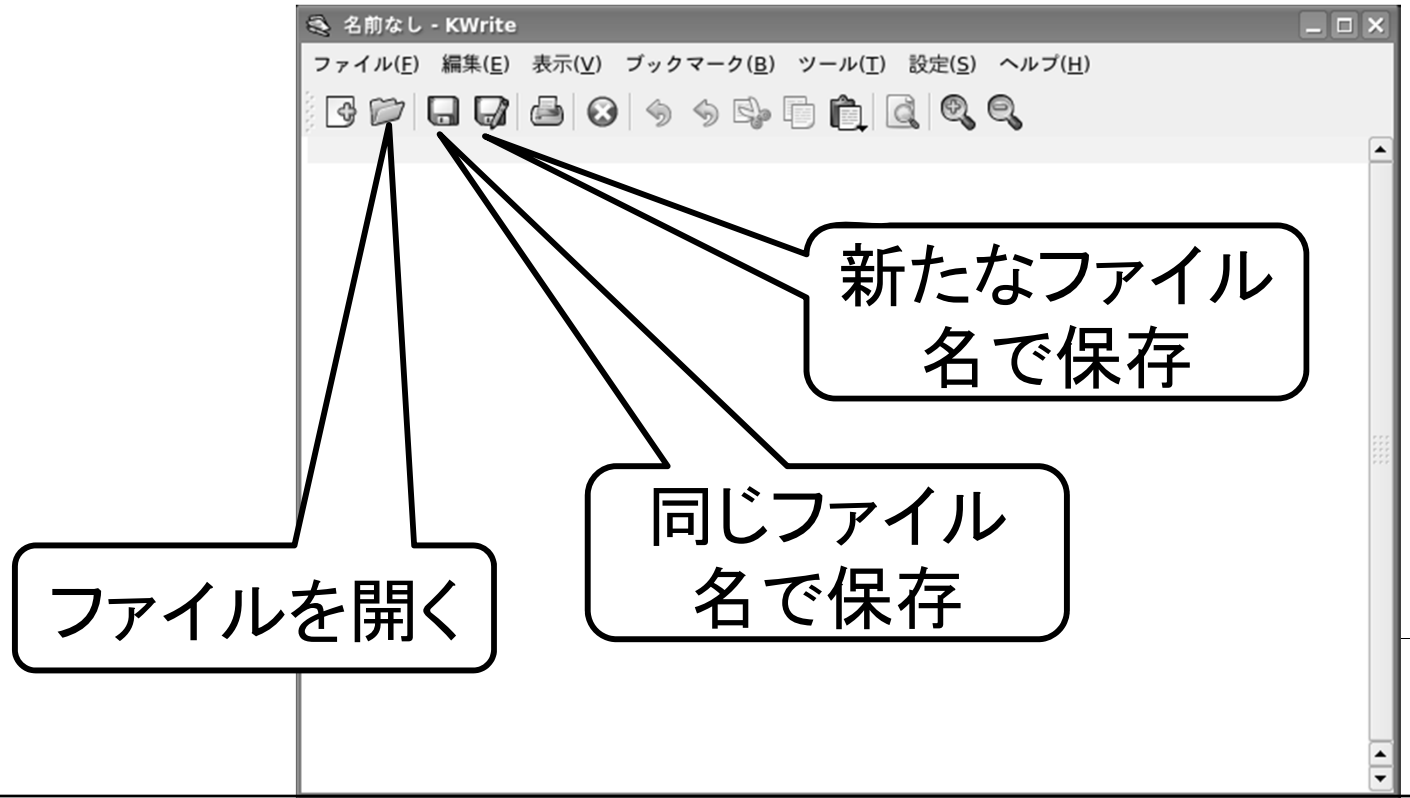
- プログラムの指示通りに正確に動く
- プログラムの内容が曖昧だと動いてくれない
- プログラムが間違っていても，その間違い通りに動く

C言語によるプログラミング

C言語プログラム作成の手順

テキストエディタ(KWrite)にてプログラムを入力、保存

- 保存の際のファイル名は xxxx.c（拡張子 c をつける）
- 例外を除き、半角英数字を使う
- 保存するフォルダは「ホーム」にしてください



プログラム実行のやりかた

C言語のプログラムは、そのままではコンピュータは理解できない

➔機械語（コンピュータの理解できる言語）に翻訳する必要あり

（「コンパイル」という作業）

手順

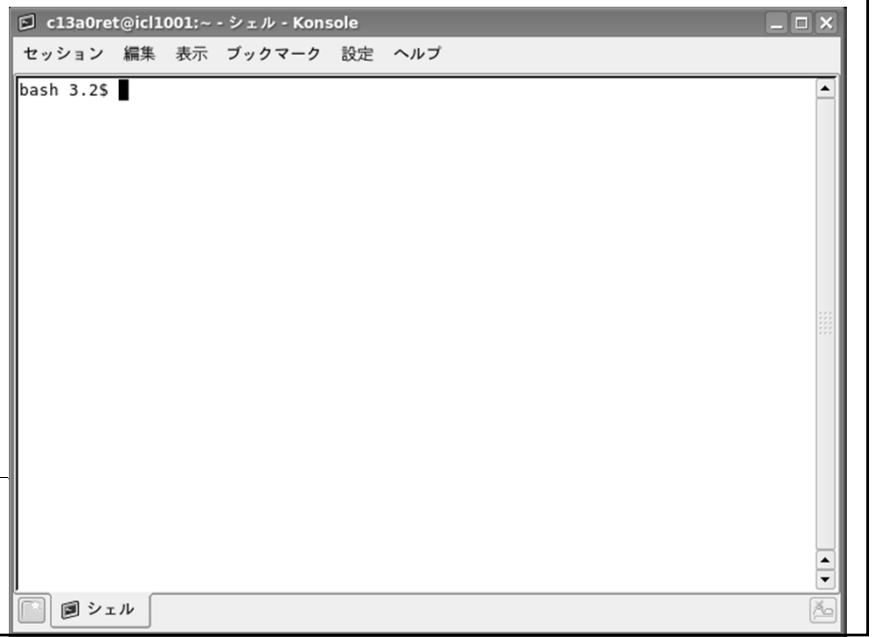
1. 端末にて “gcc xxx.c” と入力，実行（エンターキーを押す）
   （xxx.c は実行したいプログラム名）
2. エラーメッセージが出なかったら

   ➔端末にて “a.out” を実行する

   とプログラムが動く

   エラーメッセージが出たら

   ➔次のスライド参照



エラー発生時の対応

プログラムをコンパイルした時にエラーが発生

➔入力したプログラムに誤りあり

エラーの例 --- 大抵の場合、つまらないミスが原因

- かっこやカンマ、セミコロンがあるべき場所に存在しない
- 命令のスペルが間違っている
- ファイルを保存したフォルダが「ホーム」と異なる

エラーの修正方法

1. プログラムを入念にチェックして、誤りを修正、
   ファイルを再度保存
2. もう一度プログラムをコンパイル (gcc xxxx.c を実行)
3. エラーが出たら 1. に戻る

プログラムその1

実際に入力して実行
してみること

“Hello.” と表示するプログラム hello.c

```
#include <stdio.h>

main()
{
    printf(“Hello.¥n”);
}
```

文字や記号はこの通りに
正しく入力すること
すべて半角英数字

レイアウトも出来るだけ
この通りに正しく入力すること

プログラムは1行にまとめて書くことも可能ですが，
わかりにくくなるので，きれいに書きましょう

```
#include <stdio.h>main(){printf(“Hello.¥n”);}
```

プログラムその1： printf

“Hello.” と表示するプログラム

```
#include <stdio.h>

main()
{
    printf(“Hello.¥n”);
}
```

#include … や main() は
C言語のプログラムで
毎回使う「おまじない」

プログラム作成時には，
中括弧の中身のみ書き換える

命令の最後には必ず
セミコロン “;” をつける

printf --- 文字や数字を画面に表示するための命令
printf(“xxxxxx”) という形で使う.
改行を入れたいときは「¥n」を入れる.

演習問題その1

```
#include <stdio.h>

main()
{
    printf("Hello.¥n");
}
```

問題1-1:
命令 printf の中の ¥n を削除してプログラムを実行してみよ.

問題1-2:
"Hello." と表示させた後, printf をもう一回使って, 次の行に "Good Bye!" と表示するプログラムに修正せよ.

- プログラム名は ex1.c としてください
- 問題1-1, 1-2 を続けて解いた後のプログラムを1つだけ提出してください(プログラムを2つ提出する必要はありません)

今日のレポート課題（7月2日（水），3日（木）締切）

- 演習問題その1のプログラム
- 次の天秤の問題の答え
  - テキストエディタで答えと理由を書いて提出
    - 絵を使いたい場合，紙に書いて提出でも可（ただし手書き限定）
  - 間違ってても構いません．自分の頭で考えてください

一個の天秤と8個の宝石があります．天秤を使うと，重さの大小を調べることが出来ます．天秤の皿には複数の宝石を置けます

問0：1個だけ重さの軽い偽宝石がある．これを探すには，
天秤を何回使う必要があるか？（答え：2回）

問1：すべての宝石の重さが違うとき，一番重い宝石を探したい．
天秤を何回使う必要があるか？

問2：すべての宝石の重さが違うとき，宝石を重い順番に並べたい．
天秤を何回使う必要があるか？

（上級者向け：問1，問2において，宝石がｎ個の場合は？）

次回授業について

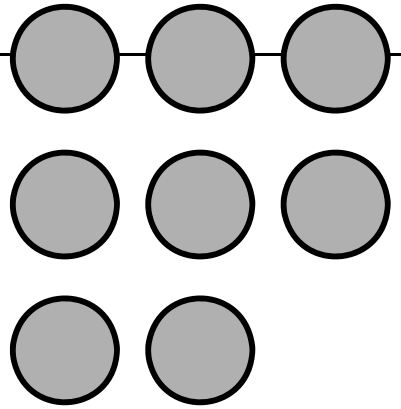
- ６月２５日（水），２６日（木）は休講にします
  - 授業に来る必要はありません
  - 演習室の利用は可能です．レポート提出も可能．

- 今日のレポートの締め切りは

  ７月２日（水），３日（木）

とします．ただし，次回以降はレポート問題が多いので，早めに終わらせた方が後で楽になります．

問0の答え



8枚のメダル，1個だけ重さの軽い偽メダル

（0）3枚，3枚，2枚に分ける

（1）3枚のグループの重さを比較

（a）釣り合った

➔2枚のグループのメダルを比較，軽い方が偽物

（b）どちらかが軽い

➔軽い3枚のグループから2枚を選び，比較

2枚の重さが等しい➔残り1枚が偽物

2枚のうち，どちらかが軽い➔軽い方が偽物