知能情報工学演習I
第１３回（後半第7回）

岩村雅一
masa@cs.osakafu-u.ac.jp

前回の課題

- 課題1
  - 小数点以下第1位を四捨五入する関数を作りなさい。
    - 例1：60.2→60
    - 例2：5.8→6

```
#include<stdio.h>

int func(float x){
  return (int)(x+0.5);
}

int main(void){
  float i;
  printf("小数を入力： ");
  scanf("%f",&i);
  printf("四捨五入：");
  printf("%d¥n",func(i));

  return(0);
}
```

前回の課題

- 課題2
  - 階乗(1からnまでの自然数の積)を計算する関数を作り、順列と組み合わせを表示しなさい
    - 順列

$$ {}_nP_r = n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!} $$

    - 組み合わせ

$$ {}_nC_r = \frac{{}_nP_r}{{}_rP_r} = \frac{n!}{r!(n-r)!} $$

前回の課題の回答例1 (for文を使った場合)

```
#include <stdio.h>

/* 階乗を計算する関数 */
int fact(int x) {
  int i, fact = 1;
  for(i = 2; i <= x; i++) {
    fact *= i;
  }
  return(fact);
}
```

fact = 1 * 2 * 3 * 4 *…

0!や1!もok

```
int main (void){
  int n, r, p, c;

  printf("n: "); scanf("%d", &n);
  printf("r: "); scanf("%d", &r);

  p = fact(n) / fact(n-r);
  c = fact(n) / fact(n-r) / fact(r);

  printf("nPr = %d¥n", p);
  printf("nCr = %d¥n", c);

  return(0);
}
```

前回の課題の回答例２
（関数の再帰的呼び出し）

```
#include <stdio.h>

/* 階乗を計算する関数 */
int fact(int x) {
  if (x==1 || x==0) {
    return(1);
  } else {
    return(x*fact(x-1));
  }
}
```

```
int main (void){
  int n, r, p, c;

  printf("n: "); scanf("%d", &n);
  printf("r: "); scanf("%d", &r);

  p = fact(n) / fact(n-r);
  c = fact(n) / fact(n-r) / fact(r);

  printf("nPr = %d¥n", p);
  printf("nCr = %d¥n", c);

  return(0);
}
```

前回の課題の回答例２
（関数の再帰的呼び出し）

```
#include <stdio.h>

/* 階乗を計算する関数 */
int fact(int x) {
  if (x==1 || x==0) {
    return(1);
  } else {
    return(x*fact(x-1));
  }
}
```

=

fact(1)

=

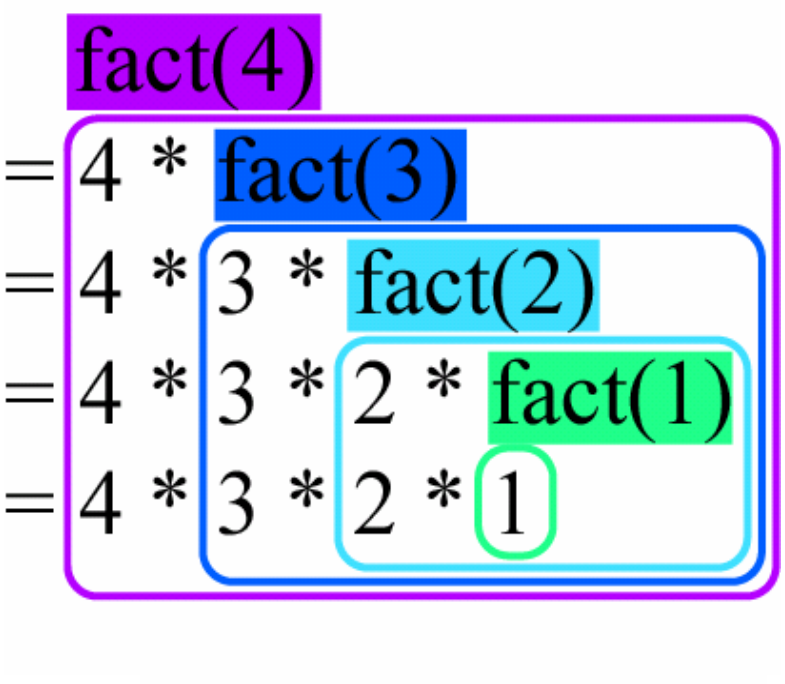
1

```
/* 階乗を計算する関数 */
int fact(int 1) {
  if (x==1 || x==0) {
    return(1);
  } else {
    return(1*fact(1-1));
  }
}
```

前回の課題の回答例２
（関数の再帰的呼び出し）

```
#include <stdio.h>

/* 階乗を計算する関数 */
int fact(int x) {
  if (x==1 || x==0) {
    return(1);
  } else {
    return(x*fact(x-1));
  }
}
```



後半の予定

7. 6月2日　　プログラミング環境（テキスト1,2章）
8. 6月9日　　変数とデータ型（3章）、演算子（4章）
9. 6月16日　　コンソール入出力（6章）、配列（3章）
10. 6月23日　　制御文1（テキスト5章）
11. 6月30日　　制御文2（テキスト5章）
12. 7月14日　　関数1（テキスト7章）
13. 7月21日　　配列（3章）、応用プログラム

本日のメニュー

- 多次元配列
- 配列の初期化
- 文字認識

配列（テキストP.57）

- 同種のデータ型を連続してメモリに確保したもの
  - 配列の宣言

```
int a[10];
```

int型の変数10個で構成される配列a

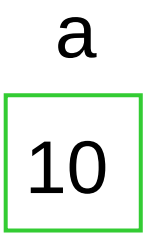
```
double b[5];
```

double型の変数5個で構成される配列b

配列

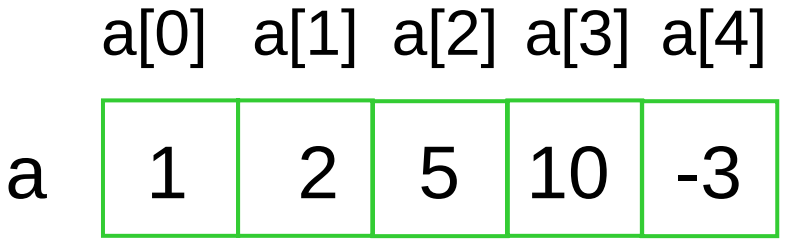
- 普通の変数

```
int a;
a = 10;
```



- 配列

```
int a[5];
a[0] = 1;
a[1] = 2;
a[2] = 5;
a[3] = 10;
a[4] = -3;
```



多次元配列（テキストP.59）

- 同種のデータ型を連続してメモリに確保したもの
  - 多次元配列の宣言

```
int a[10][10];
```

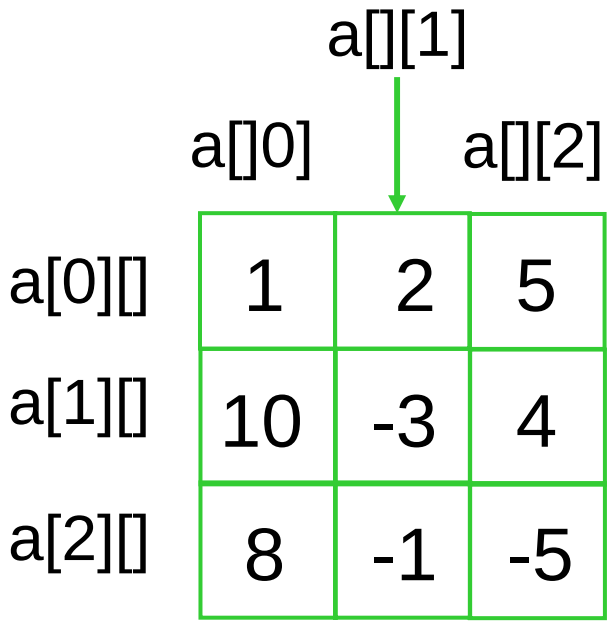
int型の変数10x10個で構成される配列a

```
double b[5][5];
```

double型の変数5x5個で構成される配列b

多次元配列

```
int a[3][3];
a[0][0] = 1;
a[0][1] = 2;
a[0][2] = 5;
a[1][0] = 10;
a[1][1] = -3;
a[1][2] = 4;
a[2][0] = 1;
a[2][1] = 2;
a[2][2] = 5;
```



多次元配列のサンプルプログラム

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
  int i, j, a[2][3];
  for (i=0; i<2; i++) {
    for (j=0; j<3; j++) {
      printf("Input a[%d][%d]: ",i,j);
      scanf("%d", &a[i][j]);
    }
  }
  for (i=0; i<2; i++) {
    for (j=0; j<3; j++) {
      printf("a[%d][%d]
      = %d¥n", i, j, a[i][j]);
    }
  }

  return 0;
}
```

配列の初期化（テキストP.67）

- 変数は宣言するときに値を設定できる

```
int a=10;
```

- 配列は宣言するときに値を設定できる

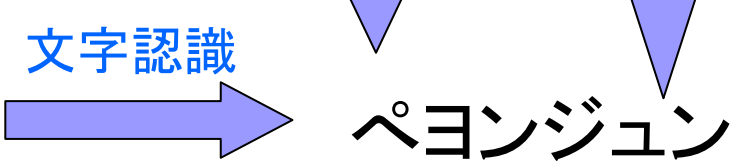
```
int a[3]={10,20,30};
```

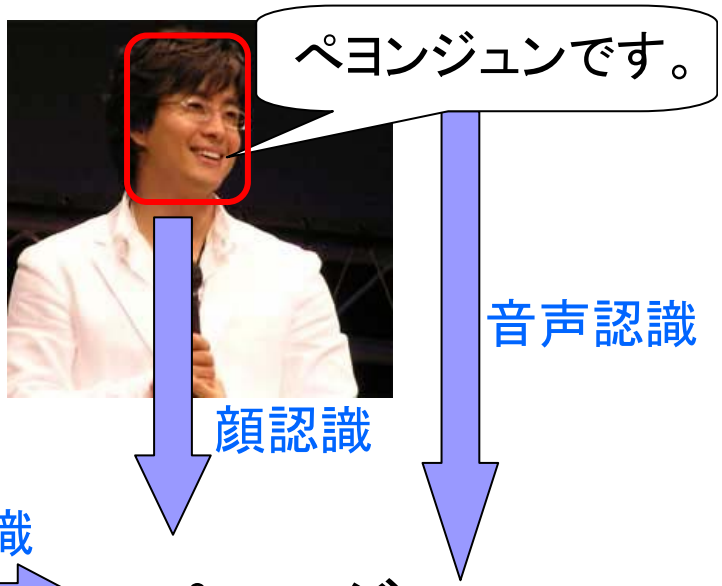
```
int a[]={10,20,30};
```

省略可能

パターン認識

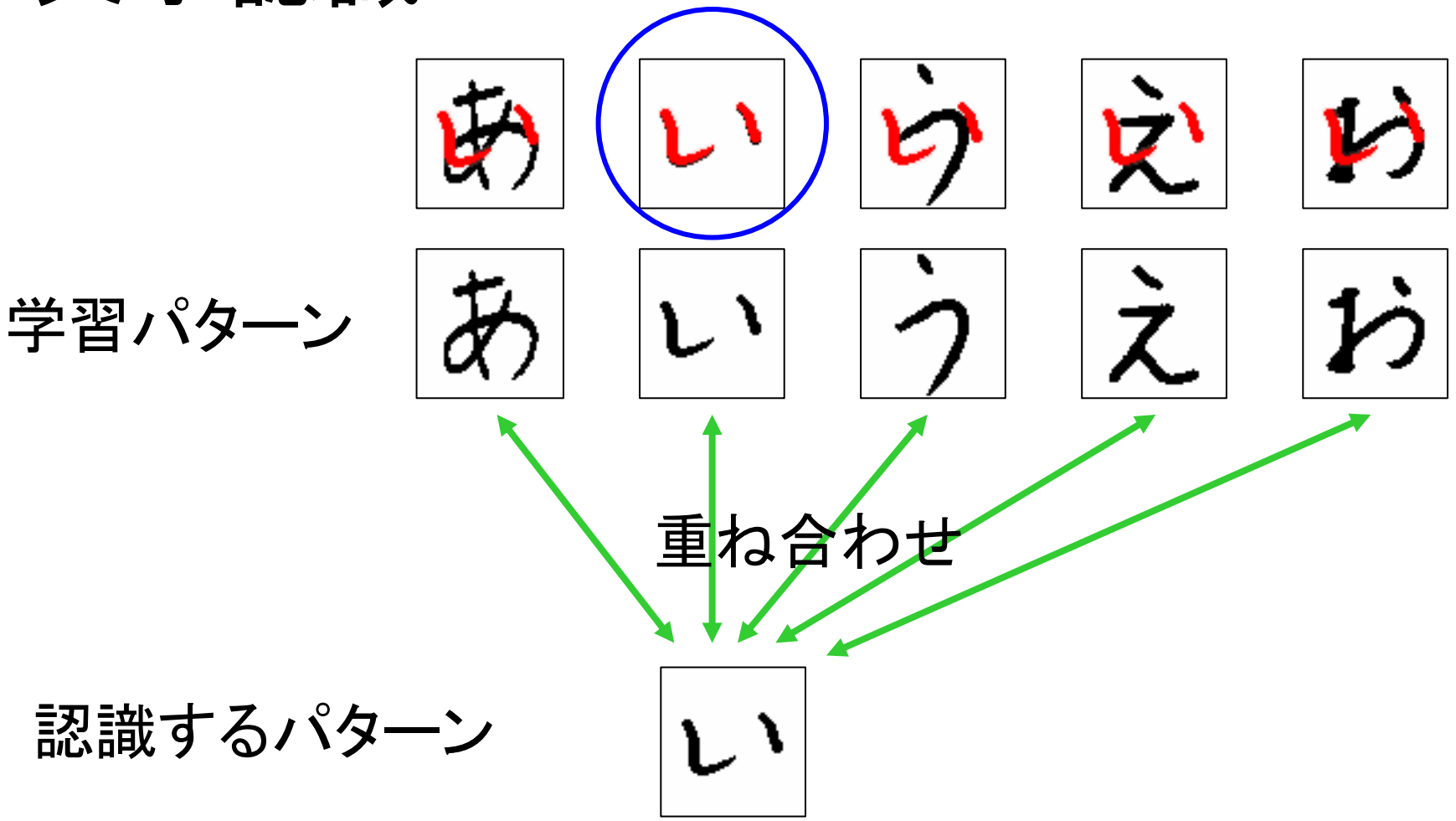
- パターン認識とは？
  - パターンを概念に対応付けること
    - 文字認識
    - 音声認識
    - 顔認識
  - 人には簡単
  - 機械には難しい





文字認識

重なり部分が一番多い



２枚の画像の重なりの度合い

尺度１ $$d_1 = \sum_i \sum_j \left| a_{ij} - b_{ij} \right|$$

尺度２ $$d_2 = \sum_i \sum_j \left(a_{ij} - b_{ij} \right)^2$$

a_{ij} ：画像Aの(i,j)画素

b_{ij} ：画像Bの(i,j)画素