

平成 24 年度 アドバンスト・プログラミング
(Advanced Programming)

小澤 一文, 陳 国躍, 中村真輔
木曜 2 限 K323 教室

新しい型の定義

typedef という命令を用いると新しい型が定義できる。

例えば

```
#include <stdio.h>
typedef int seisuu;
main() {
    seisuu a,b,c;
    a=3; b=4;
    c=a+b;
    printf(" %d + %d = %d \n",a,b,c);
}
```

実行結果

```
3 + 4 = 7
```

ということが出来る。

しかしこれは int 型を seisuu 型と名前を付け替えただけ (意味ない)

構造体とは

異なる (同じでもよい) 型をいくつかまとめ、一つの新たな型として定義することができる。このようにして作られた型を 構造体 と呼んでいる。

例えば, hour, min, sec という 3 つの要素 (どれも整数型) からなる time という新しい構造体を定義し, それを time 型と名付けるには typedef を用いて以下のようにする。この定義はそれが使われる前でなされなければならない。

```
typedef struct {  
    int hour;  
    int min;  
    int sec;  
} time;
```

構造体について (2)

新しく作られた `time` 型の変数を宣言するときは

```
time a,b,c;
```

とする (他の型の変数の宣言と同じである)。

`time` 型変数 `a` に 4 時 38 分 25 秒を代入したいなら

```
a.hour=4; a.min=38; a.sec=25;
```

とする。

この `time` 型を用いて、4 時 38 分 25 秒から同じ日の 18 時 13 分 53 秒まで何時間何分何秒かを計算するにはどうすればよいか。

構造体を用いたプログラム (1-1)

時間の計算

```
#include <stdio.h>
/* time 型の定義 */
typedef struct {
    int hour;
    int min;
    int sec;
} time;

/* time 型変数を ○時○分○秒という形で印刷する関数 */
void print_time(time t);

/* time 型変数を秒 (int 型) に変換する関数 */
int second(time t);

/* 秒 (int 型) を time 型変数に変換する関数 */
time hms(int s);
```

構造体を用いたプログラム (1-2)

```
main() {
    time a,b,c;
    int d;
    /* 4時38分25秒 */
    a.hour=4; a.min=38; a.sec=25;

    /* 18時13分53秒 */
    b.hour=18; b.min=13; b.sec=53;

    d=second(b)-second(a);
    c=hms(d);
    print_time(a);
    printf(" から \n");
    print_time(b);
    printf(" までは \n");
    print_time(c);
}
```

構造体を用いたプログラム (1-3)

```
int second(time t) {  
    return (3600*t.hour+60*t.min+t.sec);  
}
```

```
time hms(int s) {  
    struct time c;  
    int S=s;  
    c.sec = S % 60; S = S/60;  
    c.min = S % 60;  
    c.hour = S/60;  
    return (c);  
}
```

```
void print_time(time t) {  
    printf ("%2d 時 %2d 分 %2d 秒 \n",  
           t.hour,t.min,t.sec);  
}
```

8 時 26 分 32 秒

から

19 時 20 分 15 秒

までは

10 時 53 分 43 秒

問題 下に示すような、学生の個人データを記録するための構造体 `gakuseki` 型
を作れ。

学籍番号: 1234 (4桁整数)

氏名: Suzuki Taro

年齢: 19

身長: 172.5

体重: 68.5

性別: M

分数の計算

新しい型 `bunsuu` を

```
typedef struct {  
    int bunshi;  
    int bunbo;  
} bunsuu;
```

のように定義し，分数の和

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$$

を計算するプログラムを書く。ただし，分母と分子の最大公約数を見つけ約分してから結果を返す。

分数の和を計算する関数

```
bunsuu wa(bunsuu u, bunsuu v) {  
    bunsuu w;  
    w.bunshi=u.bunshi*v.bunbo+v.bunshi*u.bunbo;  
    w.bunbo=u.bunbo*v.bunbo;  
  
    w=yakubun(w);  
    return(z);  
}
```

構造体を用いたプログラム (2-3)

分母と分子を約分する関数

```
bunsuu yakubun(bunsuu x) {  
    int a,b,d;  
  
    a=x.bunshi; b=x.bunbo;  
    d=gcd(a,b); /* 最大公約数の計算 */  
    x.bunshi=x.bunshi/d;  
    x.bunbo=x.bunbo/d;  
    return(x);  
}
```

分数を印刷する関数

```
void writebunsuu(bunsuu x) {  
    printf(" %d / %d ", x.bunshi,x.bunbo);  
}
```

実行結果

42 63

38 74

42 / 63 + 38 / 74 = 131 / 111

問題

- 問 1 前のプログラムを利用して分数の差，積，商を計算する関数を作れ。
- 問 2 前に示した `writibunsum` 関数では分母が 1 のときも分数として印字してしまう。分母が 1 のときは整数として印字するよう修正せよ。
- 問 3 複素数の和，差，積，商を計算するプログラムを構造体を用いて作れ。ただし，複素数の和，差，積，商は以下のような定義である。

$$(\alpha + i\beta) \pm (\gamma + i\delta) = (\alpha \pm \gamma) + i(\beta \pm \delta)$$

$$(\alpha + i\beta)(\gamma + i\delta) = (\alpha\gamma - \beta\delta) + i(\alpha\delta + \beta\gamma)$$

$$\frac{\alpha + i\beta}{\gamma + i\delta} = \frac{\alpha\gamma + \beta\delta}{\gamma^2 + \delta^2} + i\frac{\beta\gamma - \alpha\delta}{\gamma^2 + \delta^2}$$