

プログラミング演習 中間レポート

学籍番号：09425566

氏名：戸塚佑太

出題日：2013/05/29

提出日：2013/05/26

締切り日：2013/05/26

1 概要

このレポートでは、標準入力からカンマ区切りの CSV 形式のファイル、または CSV データを入力し、それら 1 行ずつ読み込み、区切りごとに id,name,birth,addr,comment の 5 つの項目に分けて格納し、表示するプログラムを作成する途中過程を示すものである。

1. 格納するデータを構造体として表現。指定されたデータ構造は以下の通りである。

ID	学校名	設立年月日	所在地	備考データ
32bit 整数	70bytes	struct date	70bytes	任意長

この構造体を配列として 10000 件のデータを格納できるように宣言する。

2. 標準入力からの入力を CSV 形式として読み込み、上記に指定された構造体の配列に格納する。SCV の形式は次の通り。

```
0,Takahashi Kazuyuki,1977-04-27,Saitama,Fukuoka Softbank Howks
1,Yuta Totsuka,1993-04-24,Okayama,Kurashiki
2,Kubo Shota,1993-04-16,Ehime,Matuyamakita
3,Oigawa Satoshi,1993-04-18,Shimane,Matueminami
:
:
```

3. % から始まる文は CSV 入力ではなくコマンドとみなして処理を行う。今回は % Q, % C, % P コマンドのみ実装し、それぞれのコマンドは次の動作を行うよう実装する。

コマンド	意味	備考
% Q	終了 (Quit)	
% C	登録件数の表示 (Check)	
% P n	先頭から n 件表示	n=0:全件表示,n<0:後ろから -n 件表示

2 プログラムの作成方針

今回のプログラムは大きなプログラムとなるので、いくつかの処理に分けて関数を作成する。処理の概要は以下の通りに定め、下記でそれぞれについて解説する。

- (1) 格納を行う構造体の宣言部
- (2) 標準入力からの文章を 1 行読み込む
- (3) 標準入力データが CSV の場合の処理
- (4) 標準入力データがコマンドの場合の処理

まず、(1) 格納を行う構造体の宣言部 については、概要で示した通りにデータを格納できるように宣言する。

```

struct date{
    int y;
    int m;
    int d;
};

struct profile{
    int id;
    char name[MAX_STR_LEN+1];
    struct date birth;
    char home[MAX_STR_LEN+1];
    char *comment;
};

struct profile profile_data_store[MAX_PROFILES];

```

(2) 標準入力からの文章を 1 行読み込む は主に `get_line,subst,perse_line` の部分で処理を行っている。標準入力されたデータを `char *line` で 1 行分読み込み、1 文字目が%であれば 2 文字目以降のコマンドと引数を別関数の引数とし、各コマンドに応じた処理を行う。また、1 文字目が%でない場合はこの 1 行を CSV 形式の文とみなし、カンマ ‘,’ を区切りとして 5 つの文字列として分割する。

(3) 標準入力データが CSV の場合の処理 は `new_profile,new_date,split` の部分で処理を行っている。標準入力されたデータが CSV データだった場合、1 行毎に文字列として分割し、これらを `new_profile` に送り、項目毎に適切な方に変換し、それぞれ構造体のメンバに代入する。文字列の場合はそのまま代入を行うために `strncpy`、数値の場合は `atoi` を使い変数変換を行い代入・格納する。設立年月日の部分 (2013-6-6) の文字列も `new_date` に送り、‘-’ を区切りとして同様に文字列として分割し、数値変換を行ってから変数に格納する。また、分割して送られてきた文字列は `strncpy` を使用し、メモリ間のコピーを行わなければならないことに注意しなければならない。

(4) 標準入力データがコマンドの場合の処理 は各コマンドの実現部分であり、プログラムの終了、登録件数・登録項目の表示を行う部分である。プログラムの終了は `exit(0)` を使用することにより、コマンド入力後に処理が停止する。登録件数は `printf` で表示する。登録項目の表示は 3 文字目以降の引数の件数分 (n 件) をそれぞれ場合分けして `printf` で表示させる。場合分けの方法は、概要の示している通りに行っている。また登録件数を越えた引数 (`|nitems|>n`) が送られた場合は `error` が表示されるようになっている。

3 プログラムの主な構造とその説明

完成したプログラムを末尾に添付する。このセクションでは、プログラムの主な構造について説明する。

まず、8-20 行付近は `struct data` のデータ型の宣言部とそれを扱う関数の宣言部である。次に、`subst,split` を 26-56 行付近で宣言している。`subst` は `str` の文字列中の `c1` を `c2` へと変換する。ここでは ‘,’ を ‘\0’ へと変換している。`split` では送られてきた `str` の文字列中の区切り `sep` で分割し、`subst` と同様に ‘,’ へと ‘\0’ 変換し、分割したものを `ret[]` に格納している。これらの文字列を示す複数からなる配列を返す。また “2013-06-06” のような日付を分けるために分割文字を ‘-’ として `struct_date` で同様の処理を行っている。

次に 58-67,195-226 付近の `get_line,perse_line,main` では標準入力され文章を 1 行ごと読み込み、解析し、データが%から始まっていればコマンド文字と引数を `exec_command` に送る。そうでなければ一行を `new_profile` に送る。

また 73-123 行付近の `new_profile,new_date` では解析を行い、送られてきた一行を分割し、格納を行う。ここで、 “2013/06/07” のように ‘-’ で区切られず、間違った形式で入力された場合は処理されず、はじかれる。上記の `split` で分割した無事列配列を構造体の宣言部のデータ型に変換し、

代入を行っている。文字列は `strncpy`, 数値は `atoi` 関数を使用。これらを `profile_data_store` に格納している。 `profile_data_store` に格納できる件数は最大 10000 件となっている

4 プログラムの使用例・テスト

本プログラムは名簿データを管理するためのプログラムである。標準入力された CSV 形式のデータまたはファイル, % から始まるコマンドに応じた処理をし, 処理結果を標準出力に表示する。入力形式については概要を参照。本プログラム (`main.c`) を `gcc` によりコンパイルし, `test.csv` という CSV ファイルの読み込み (入力) を行ったとする。

```
% gcc main.c
% ./a.out < test.csv
```

`test.csv` は以下の通りである。

```
1,Takahashi Kazuyuki,1977-04-27,Saitama,Fukuoka Softbank Howks
2,Yuta Totsuka,1993-04-24,Okayama,Kurashiki
3,Kubo Shota,1993-04-16,Ehime,Matuyamakita
4,Oigawa Satoshi,1993-04-18,Shimane,Matueminami
%P 0
%P 2
%P -2
%P 5
%C
```

このとき, 以下のようにユーザがより読み取りやすいように出力を得ることができる。

```
(line1)Id      : 1
Name   : Takahashi Kazuyuki
Birth  : 1977-04-27
Addr   : Saitama
Com.   : Fukuoka Softbank Howks

(line2)Id      : 2
Name   : Yuta Totsuka
Birth  : 1993-04-24
Addr   : Okayama
Com.   : Kurashiki

(line3)Id      : 3
Name   : Kubo Shota
Birth  : 1993-04-16
Addr   : Ehime
Com.   : Matuyamakita

(line4)Id      : 4
Name   : Oigawa Satoshi
Birth  : 1993-04-18
Addr   : Shimane
Com.   : Matueminami

(line1)Id      : 1
Name   : Takahashi Kazuyuki
Birth  : 1977-04-27
Addr   : Saitama
Com.   : Fukuoka Softbank Howks

(line2)Id      : 2
Name   : Yuta Totsuka
Birth  : 1993-04-24
Addr   : Okayama
Com.   : Kurashiki
```

```
(line3)Id      : 3  
Name   : Kubo Shota  
Birth  : 1993-04-16  
Addr   : Ehime  
Com.   : Matuyamakita
```

```
(line4)Id      : 4  
Name   : Oigawa Satoshi  
Birth  : 1993-04-18  
Addr   : Shimane  
Com.   : Matueminami
```

登録件数を確認してください.

登録件数: 4 件

入力中の "% P 2", "% P 0", "% P -2" はそれぞれ "前から 2 件表示", "全件表示", "後ろから 2 件表示" する処理を呼び出すコマンドである. % C は登録件数の表示をする処理を呼び出すコマンドである.

5 プログラム作成における考察

プログラムの作成過程での考察は, 分割して返された文字列を代入する際に, `strncpy` を使うようにした. 数値の代入をするためには `atoi` 関数を使い値を直接代入するようにした. また `cmd_print` 関数内では初め, すべての `n` の場合分けを行いループを考え, その中のすべてで表示させていたが, 記述量も多くなり, 効率的では無いと考えたために, `print` で表示させる部分だけを別関数で作成し, ループ内に返されるように変更した.

6 得られた結果に関する, あるいは諮問に対する回答

`struct profile *newprofile` のように構造体の宣言にポインタがついているものがある. これはポインタを付けることによって, 格納し, 蓄積させたデータのすべてを返すのではなく先頭アドレスだけを返している. 構造体内のすべての数値, 文字列を返すよりも, 効率が上がると考えたためである. また今回のプログラムでは `n` 件の登録件数に対し, その件数を上回る件数の表示を行おうとすると, 登録件数を確認するように促し, 表示がされないようにしている. この場合に表示を行った場合に, 多少分かりにくくなってしまうのでは無いかと考え, まず登録件数を確認するように促すようにした. また最大の登録件数を越えて, 新たなデータを登録しようとしたさいに, `perse_line` 内で条件文により, 最大登録件数になってしまっていることを伝え, そこで処理を終えるようになっている.

7 作成したプログラムのソースコード

```
1 #include<stdio.h>
2 #include<stdlib.h>
3 #include<string.h>
4 #define MAX_LINE_LEN 1024/*一行の最大文字数*/
5 #define MAX_STR_LEN 69/*氏名・住所の最大文字数*/
6 #define MAX_PROFILES 10000/*蓄積させられる最大件数*/
7
8 struct date{
9     int y;
10    int m;
11    int d;
12 };
13
14 struct profile{
15     int id;
16     char name[MAX_STR_LEN+1];
17     struct date birth;
18     char home[MAX_STR_LEN+1];
19     char *comment;
20 };
21
22 struct profile profile_data_store[MAX_PROFILES];/*グローバル変数*/
23 int profile_data_nitems = 0;/*登録%C件数を数えるためのカウンタ*/
24
25
26 int subst(char *str, char c1, char c2)
27 {
28     int n=0;
29     while(*str!='\0'){
30         if(*str == c1){
31             *str=c2;
32             n++;
33         }
34         *str++;
35     }
36     return n;//変換した回数の値を返す
37 }
38
39 /*文字列操作関数','を'\0'へ*/
40 int split(char *str, char *ret[], char sep, int max)
41 {
42     int n=0;
43
44     ret[n]=str;
45     n = n + 1;
46
47     while(*str && n < max){
48         if(*str == sep){
49             *str = '\0';
50             ret[n] = str + 1;
51             n++;
52         }
53         str++;
54     }
55     return n;
56 }
57 /*一行を読み込み subst へ送る*/
58 int get_line(char *line)
59 {
60     if(fgets(line,1025,stdin) == NULL){
61         return 0;
62     }
63
64     subst(line,'\n','\0');
65
66     return 1;
67 }
68 /**
69  * Create a new date into D from STR like "2004-05-02".
70  * return: struct date *D itself
71  */
```

```

72 /*Birthの分割, 数値の代入*/
73 struct date *new_date(struct date *d, char *str)
74 {
75     char *ptr[3];
76     if (split(str, ptr, '-', 3) != 3)
77         return NULL;
78     d->y = atoi(ptr[0]);
79     d->m = atoi(ptr[1]);
80     d->d = atoi(ptr[2]);
81     return d;
82 }
83 /**
84  * Create a new profile into P from CSV string like
85  * "0,Takahashi Kazuyuki,1977-04-27,Saitama,Fukuoka Softbank Hawks".
86  * return: struct profile *P itself
87  */
88 /*CSV形式の一文を分割, 文字列, 値の代入・格納*/
89 struct profile *new_profile(struct profile *p, char *csv)
90 {
91     char *ptr[5];
92     if (split(csv, ptr, ',', 5) != 5)
93         return NULL;
94     /* ID: id */
95     p->id = atoi(ptr[0]);
96     /* 学校名: name */
97     strncpy(p->name, ptr[1], MAX_STR_LEN);
98     p->name[MAX_STR_LEN] = '\0';
99     /* 設立年月日: birthday */
100     if (new_date(&p->birth, ptr[2]) == NULL)
101         return NULL; /* format error */
102     /* 所在地: home */
103     strncpy(p->home, ptr[3], MAX_STR_LEN); //上に同じ.
104     p->home[MAX_STR_LEN] = '\0';
105     /*備考*/
106     /*malloc: 指定バイト分の, メモリ領域を確保
107     strlen(ptr[4])+1 分のメモリを確保して先頭アドレスを返す.
108     返却された先頭アドレスを(char*)とみなし p->comment に代入*/
109     p->comment = (char *)malloc(sizeof(char) * (strlen(ptr[4])+1));
110     strcpy(p->comment, ptr[4]);
111     return p;
112 }
113 }
114
115 /*終了*/
116 void cmd_quit()
117 {
118     exit(0);
119 }
120 /*登録件数*/
121 void cmd_check()
122 {
123     printf("登録件数: %d 件\n", profile_data_nitems);
124 }
125 /*先頭から n 件表示 n = 0: 全件表示, n < 0 後ろから -n 件表示*/
126 char *date_to_string(char buf[], struct date *date)
127 {
128     sprintf(buf, "%04d-%02d-%02d", date->y, date->m, date->d);
129     return buf;
130 }
131
132
133

```

```

143
144 void print_profile(int i, struct profile *p) /* n 件表示 */
145 {
146     char date[11];
147
148     printf("(line%d)\n", i+1);
149     printf("Id      : %d\n", p->id);
150     printf("Name    : %s\n", p->name);
151     printf("Birth   : %s\n", date_to_string(date, &p->birth));
152     printf("Addr    : %s\n", p->home);
153     printf("Com.    : %s\n", p->comment);
154 }
155
156
157 void cmd_print(int n) /* n で場合分け, ループ処理 */
158 {
159     int i;
160
161     if(n>0 && n<=profile_data_nitems){
162         for(i=0; i<n; i++){
163             print_profile(i, &profile_data_store[i]);
164             printf("\n");
165         }
166     } else if(n==0){
167
168         for(i=0; i<profile_data_nitems; i++){
169             print_profile(i, &profile_data_store[i]);
170             printf("\n");
171         }
172     } else if(n<0 && (-n)<=profile_data_nitems){
173
174         for(i=(profile_data_nitems+n); i<profile_data_nitems; i++){
175             print_profile(i, &profile_data_store[i]);
176             printf("\n");
177         }
178     } else {
179         printf("登録件数を確認してください. \n\n");
180     }
181 }
182 /* コマンド文字によって, 適切な関数に引数などを送り, 処理を行う. */
183 void exec_command(char cmd, char *param)
184 {
185     switch(cmd){
186         case 'Q': cmd_quit(); break;
187         case 'C': cmd_check(); break;
188         case 'P': cmd_print(atoi(param)); break;
189
190         default: printf("error\n");
191     }
192 }
193
194 /* 一行を読み込み, コマンド, CSV形式の解析. それぞれの値を exec_command, new_profile
195 に送る. */
196 int parse_line(char *line)
197 {
198     int cmd;
199     char *param;
200
201     if(*line == '%'){
202         cmd = line[1];
203         param = &line[3];
204         exec_command(cmd, param);
205     } else if(profile_data_nitems == MAX_PROFILES){
206         printf("登録限度を超過しています. \n");
207     } else if(line[0] == '\0'){
208         return 0;
209         //printf("muri");
210     } else {

```



```

211     new_profile(&profile_data_store[profile_data_nitems++],line);
212 /*profile_data_store[profile_data_nitems] の先頭アドレスを送り, nitems を 1 増
やす. */
213     }
214 }
215
216 /*一行を読み込み, perse_line へ送る. */
217 int main()
218 {
219     int n=0;
220     char line[MAX_LINE_LEN+1];
221     while (get_line(line)){
222
223         parse_line(line);
224     }
225     return 0;
226 }

```