Chapter 08

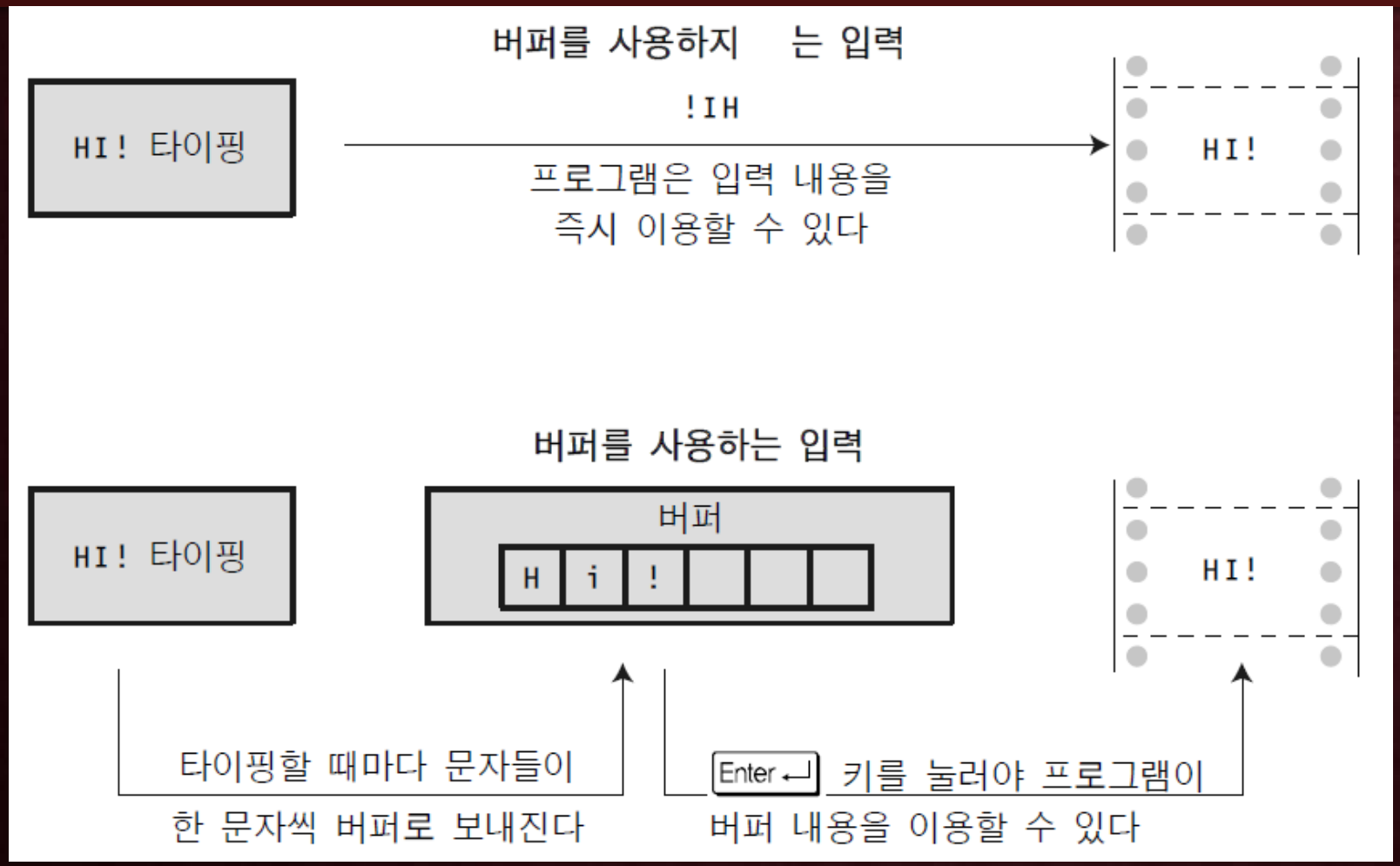
문자 입출력과 입력 유효성 검사

Section 1 getchar(), putchar()
Section 2 스트림, 버퍼
Section 3 문자 입출력

무엇을 학습할까요?

- getchar(), putchar()
- 스트림
- 버퍼
- 문자 입출력
- 실전 프로젝트(연습문제 풀이, 총 8문제)

Fig 8.1 버퍼


버퍼를 사용하지 는 입력
HI! 타이핑
!IH
HI!
프로그램은 입력 내용을
즉시 이용할 수 있다
버퍼를 사용하는 입력
HI! 타이핑
버퍼
H i !
HI!
타이핑할 때마다 문자들이
한 문자씩 버퍼로 보내진다
Enter 키를 눌러야 프로그램이
버퍼 내용을 이용할 수 있다

기초 다지기

```
char ch;
ch = getchar();
putchar(ch);
```

프로그래밍 연습 문제 p389

01 파일의 끝까지 입력에 들어 있는 문자들의 수를 카운트하는 프로그램을 작성하라.

프로그래밍 연습 소스 01

```c
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int ch;
    int ct = 0;

    while ((ch = getchar()) != EOF)
        ct++;

    printf("%d characters read\n", ct);
    return 0;
}
```

1

2

```
I can do it.
^Z
13 characters read
```

프로그래밍 연습 문제 p389

02

EOF를 만날 때까지 입력을 문자들의 스트림으로 읽는 프로그램을 작성하라. 프로그램은 각각의 입력 문자와 그것의 10진 ASCII 값을 출력해야 한다. ASCII 시퀀스에서 스페이스 문자보다 앞에 오는 문자들은 출력되지 않는 문자들이다. 그러므로 그들은 특별하게 처리해야 한다.

출력되지 않는 문자가 개행 또는 탭이면 \n 또는 \t로 출력하라.
그 밖의 경우에는 제어 문자 표기를 사용하라.

프로그래밍 연습 문제 p379

02

예를 들어, ASCII 1은 , <Ctrll + A> 인데, **^A**로 출력할 수 있다.
A의 ASCII 값은 <Ctrll + A>의 값에 64를 더한 값이다.
출력되지 않는 다른 문자들에도 같은 논리가 적용된다.
라인당 열 쌍을 출력하라.
다만 개행 문자를 만났을 때에는 새로운 라인을 시작하라.
(주의: 운영체제는 일부 제어 문자들(control characters)에 대한
특별한 해석을 하여 프로그램에 도달하지 못하게 할 수도 있다.)

프로그래밍 연습 소스 02

```
1  #include <stdio.h>
2  #define SPACE ' '
3  #define OFFSET 64
4  int main(void)
5  {
6      int ch;
7      int ct = 0;
8                                          1
9      while ((ch = getchar()) != EOF)
10     {
```

프로그래밍 연습 소스 02

```c
11          if (ch == '\n')
12          {
13              printf("\\n=%d\n", ch);
14              ct = 0;
15          }
16          else
17          {
18              ct++;
19              if (ch == '\t')
20                  printf("\\t=%d:", ch);
21              else if (ch < SPACE)
22                  printf("CTRL+%c=%d:", ch + OFFSET, ch);
23              else
24                  printf("%c=%d:", ch, ch);
25              if (ct % 10 == 0)
26                  putchar('\n');
27          }
```

```
I can do it.
I=73: =32:c=99:a=97:n=110: =32:d=100:o=111: =32:i=105:
t=116:.=46:₩n=10
^Z

Bye.
```

프로그래밍 연습 소스 02

```
28      }
29      printf("\nBye.\n");
30      return 0;
31  }
```

프로그래밍 연습 문제 p379

03

EOF를 만날 때까지 입력을 문자들의 스트림으로 읽는 프로그램을 작성하라.
입력에 들어 있는 대문자의 수와 소문자의 수를 출력하라.
소문자와 대문자의 수치값들이 연속적이라고 가정한다.
또는, 좀더 이식성 있게 작성하기 위해,
ctype.h 라이브러리에 있는 적절한 분류 함수를 사용할 수 있다.

프로그래밍 연습 소스 03

```c
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
int main(void)
{
    int ch;
    unsigned long uct = 0;
    unsigned long lct = 0;
    unsigned long oct = 0;

```

프로그래밍 연습 소스 03

```
10      while ((ch = getchar()) != EOF)
11          if (isupper(ch))  1
12              uct++;
13          else if (islower(ch))
14              lct++;  2
15
16          else
17              oct++;
18
19          printf("%lu uppercase characters read\n", uct);
20          printf("%lu lowercase characters read\n", lct);
21          printf("%lu other characters read\n", oct);
22          return 0;
23  }
```

```
Java Programming Good!
^Z
3 uppercase characters read
16 lowercase characters read
4 other characters read
```

프로그래밍 연습 소스 03

```
/*
or you could use
if (ch >= 'A' && ch <= 'Z')
    uct++;
else if (ch >= 'a' && ch <= 'z')
    lct++;
else
    oct++;
*/
```

프로그래밍 연습 문제

p390

번에 있는 설명을 참조하라.

04

EOF를 만날 때까지 입력을 문자들의 스트림으로 읽는 프로그램을 작성하라
단어당 사용된 평균 글자 수를 출력하라.
화이트스페이스는 단어 안에 있는 글자로 카운트하지 마라.
실제로는 구두점도 카운트하면 안 된다.
그러나 여기서는 그 문제는 무시하자.
구두점 문제도 해결하고 싶다면,
ctype.h 계열에 속한 ispunct() 함수를 사용할 수 있다.

프로그래밍 연습 소스 04

```c
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
// #include <stdbool.h> // C99 - or use int, 1 for true, 0 for false
#define bool int
#define true 1
#define false 0
int main(void)
{
    int ch;
    unsigned long n_chars = 0L; // number of non-whitespace characters
    unsigned long n_words = 0; // number of words
    bool in_word = false; // == true if ch is in a word

```

프로그래밍 연습 소스 04

```
14      while ((ch = getchar()) != EOF)
15      {
16          if (!isspace(ch))
17          {
18              n_chars++;
19              if (in_word == false)
20              {
21                  in_word = true; // starting a new word
22                  n_words++; // count the word
23              }
24          }
25          if (isspace(ch) && in_word)
26              in_word = false; // reached end of word
27      }
```

프로그래밍 연습 소스 04

```c
    printf("%lu words, %lu characters\n", n_words, n_chars);
    if (n_words > 0)
        printf("Average number of characters per word = %.2f\n",
        (double)n_chars / n_words);
    else
        printf("No words counted.\n");
    return 0;
}
```

```
I can do it.
Vision
^Z
5 words, 15 characters
Average number of characters per word = 3.00
```

witch를 사용하여 연습

04

프로그래밍 연습 문제 p390

를 다시 작성하라.

05

리스트 8.4의 수 맞추기 프로그램을 좀더 지능적인 추측 전략을 사용하도록 수정하라.

예를 들어, 처음에 50으로 추측하고, 생각한 수보다 그 추측이 높은지 낮은지 아니면 정확한지 사용자에게 묻는다.

가령, 그 추측이 생각한 수보다 낮다면,

다음 번에는 50과 100 사이의 절반, 즉 75로 추측한다.

다시 그 추측이 높다면, 그 다음 번에는 75와 50 사이의 절반으로 추측한다.

이와 같은 2진 검색(binary search) 전략을 사용하면,

사용자가 속이지 않는 한 수를 빨리 맞출 수 있다.

프로그래밍 연습 소스 05

```c
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
int main(void)
{
    int high = 100;
    int low = 1;
    int guess = (high + low) / 2;
    char response;

    printf("Pick an integer from 1 to 100. I will try to guess ");
    printf("it.\nRespond with a y if my guess is right, with");
    printf("\na h if it is high, and with an l if it is low.\n");
    printf("Uh...is your number %d?\n", guess);
```

프로그래밍 연습 소스 05

```
14      while ((response = getchar()) != 'y') /* get response */
15      {
16          if (response == '\n')
17              continue; /* 입력 라인의 나머지를 건너뛴다 */
18
19          if (response != 'h' && response != 'l')
20          {
21              printf("I don't understand that response. Please enter h for\n");
22              printf("high, l for low, or y for correct.\n");
23              continue;
24          }
25
```

프로그래밍 연습 소스 05

```
26          if (response == 'h')
27              high = guess - 1;
28          else if (response == 'l')
29              low = guess + 1;
30
31          guess = (high + low) / 2;
32          printf("Well, then, is it %d?\n", guess);
33      }
34      printf("I knew I could do it!\n");
35      return 0;
36  }
```

프로그래밍 연습 소스 05

```
Pick an integer from 1 to 100. I will try to guess it.
Respond with a y if my guess is right, with
a h if it is high, and with an l if it is low.
Uh...is your number 50?
75
I don't understand that response. Please enter h for
high, l for low, or y for correct.
I don't understand that response. Please enter h for
high, l for low, or y for correct.
h
Well, then, is it 25?
y
I knew I could do it!
```

프로그래밍 연습 문제

p390

06

리스트 8.8의 get_first() 함수를, 처음으로 만나는 화이트스페이스가 아닌 문자를 리턴하도록 수정하라.

간단한 프로그램으로 그것을 테스트하라.

프로그래밍 연습 소스 06

```c
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
int getchoice(void);
int getfirst(void);
void count(void);
int main(void)
{
    int choice;
```

프로그래밍 연습 소스 06

```
9       while ((choice = getchoice()) != 'q')
10      {
11          switch (choice)
12          {
13          case 'a': printf("Buy low, sell high.\n");
14              break;
15          case 'b': putchar('\a'); /* ANSI */
16              break;
17          case 'c': count();
18              break;
19          default: printf("Program error!\n");
20              break;
21          }
22      }
23      printf("Done.\n");
24      return 0;
25  }
```

```
27 void count(void)
28 {
29     int n, i;
30
31     printf("Count how far? Enter an integer:\n");
32     if (scanf("%d", &n) != 1)
33     {
34         printf("Please use digits next time; this time");
35         printf(" I'll use the integer 5.\n");
36         n = 5;
37     }
38
39     for (i = 1; i <= n; i++)
40         printf("%d\n", i);
41
42     while (getchar() != '\n')
43         continue;
44 }
45
```

프로그래밍 연습 소스 06

```
46 int getchoice(void)
47 {
48     int ch;
49     printf("Enter the letter of your choice:\n");
50     printf("a. advice b. bell\n");
51     printf("c. count q. quit\n");
52
53     ch = getfirst();  1              2
54     while ((ch < 'a' || ch > 'c') && ch != 'q')
55     {
56         printf("Please respond with a, b, c, or q.\n");
57         ch = getfirst();
58     }
59     return ch;
60 }
```

프로그래밍 연습 소스 06

```c
int getfirst(void)
{
    int ch;

    ch = getchar();
    while (isspace(ch))
    ch = getchar();

    while (getchar() != '\n')
        continue;
    return ch;
}
```

```
Enter the letter of your choice:
a. advice b. bell
c. count q. quit
a
Buy low, sell high.
Enter the letter of your choice:
a. advice b. bell
c. count q. quit
q
Done.
```

프로그래밍 연습 문제 p390

07

7장의 프로그래밍 연습문제 ⑧을, 메뉴 선택에서 수 대신 문자 레이블을 사용할 수 있도록 수정하라; 입력을 종료하는 신호로 5대신 q를 사용하라.

사용자에게 일주일 동안 노동한 시간을 입력할 것을 요청하고, 총소득(gross pay), 세금(taxes), 순소득(net pay)을 출력하는 프로그램을 작성하라.

프로그래밍 연습 소스 07

```c
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
#include <stdio.h>

#define BASEPAY1 8.75 // $8.75 per hour
#define BASEPAY2 9.33 // $9.33 per hour
#define BASEPAY3 10.00 // $10.00 per hour
#define BASEPAY4 11.20 // $11.20 per hour
#define BASEHRS 40 // hours at basepay
#define OVERTIME 1.5 // 1.5 time
#define AMT1 300 // 1st rate tier
#define AMT2 150 // 2st rate tier
#define RATE1 0.15 // rate for 1st tier
#define RATE2 0.20 // rate for 2nd tier
#define RATE3 0.25 // rate for 3rd tier
int getfirst(void);
void menu(void);
```

프로그래밍 연습 소스 07

```
19 int main(void)
20 {
21     double hours;
22     double gross;
23     double net;
24     double taxes;
25     double pay;
26     char response;
27
28     menu();
29
30     while ((response = getfirst()) != 'q')
31     {
32         if (response == '\n') /* skip over newlines */
33             continue;
```

프로그래밍 연습 소스 07

```
35          response = tolower(response); /* accept A as a, etc. */
36          switch (response)
37          {
38          case 'a': pay = BASEPAY1; break;
39          case 'b': pay = BASEPAY2; break;
40          case 'c': pay = BASEPAY3; break;
41          case 'd': pay = BASEPAY4; break;
42          default: printf("Please enter a, b, c, d, or q.\n");
43              menu();
44              continue; // go to beginning of loop
45          }
```

```
46          printf("Enter the number of hours worked this week: ");
47          scanf("%lf", &hours);
48          if (hours <= BASEHRS)
49              gross = hours * pay;
50          else
51              gross = BASEHRS * pay + (hours - BASEHRS) * pay * OVERTIME;
52
53          if (gross <= AMT1)
54              taxes = gross * RATE1;
55          else if (gross <= AMT1 + AMT2)
56              taxes = AMT1 * RATE1 + (gross - AMT1) * RATE2;
57          else
58              taxes = AMT1 * RATE1 + AMT2 * RATE2 + (gross - AMT1 - AMT2) * RATE3;
```

```
60          net = gross - taxes;
61          printf("gross: $%.2f; taxes: $%.2f; net: $%.2f\n", gross, taxes,
62              net);
63          menu();
64      }
65      printf("Done.\n");
66      return 0;
67  }
```

```c
void menu(void)
{
    printf("*****************************************************"
        "*********\n");
    printf("Enter the letter corresponding to the desired pay rate"
        " or action:\n");
    printf("a) $%4.2f/hr b) $%4.2f/hr\n", BASEPAY1,
        BASEPAY2);
    printf("c) $%5.2f/hr d) $%5.2f/hr\n", BASEPAY3,
        BASEPAY4);
    printf("q) quit\n");
    printf("*****************************************************"
        "*********\n");
}
```

프로그래밍 연습 소스 07

```
82 int getfirst(void)
83 {
84     int ch;
85     ch = getchar();
86     while (isspace(ch))  1
87         ch = getchar();
88                                 2
89     while (getchar() != '\n')
90         continue;
91     return ch;
92 }
```

프로그래밍 연습 소스 07

```
*****************************************************************
Enter the letter corresponding to the desired pay rate or action:
a) $8.75/hr b) $9.33/hr
c) $10.00/hr d) $11.20/hr
q) quit
*****************************************************************
a
Enter the number of hours worked this week: 48
gross: $455.00; taxes: $76.25; net: $378.75
*****************************************************************
Enter the letter corresponding to the desired pay rate or action:
a) $8.75/hr b) $9.33/hr
c) $10.00/hr d) $11.20/hr
q) quit
*****************************************************************
q
Done.
```

프로그래밍 연습 문제 p390

08

덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 메뉴에서 선택할 수 있는 프로그램을 작성하라.
사용자가 한 연산을 선택하면, 프로그램은 두 수를 입력할 것을 요청하고, 요청받은 연산을 수행해야 한다.
프로그램은 메뉴에서 제시한 선택만을 받아들여야 한다.
또한 수들은 float형을 사용해야 한다.
수를 입력하지 않을 때에는 사용자가 다시 입력할 수 있는 기회를 제공해야 한다.
나눗셈의 경우에, 입력된 두 번째 수가 0이면 새로운 수를 다시 입력하라고 사용자를 안내해야 한다.

08

```
원하는 연산에 해당하는 문자를 선택하시오(끝내려면 q):
a. add(덧셈)                s. subtract(뺄셈)
m. multiply(곱셈)                d. divide(나눗셈)
q. quit(종료)
a
첫 번째 수를 입력하시오: 22.4
두 번째 수를 입력하시오: one
one: 수가 아닙니다.
2.5, -1.78E8, 3과 같은 수를 입력하시오: 1
22.4 + 1.0 = 23.4
원하는 연산에 해당하는 문자를 선택하시오(끝내려면 q):
```

08

```
a. add(덧셈)                s. subtract(뺄셈)
m. multiply(곱셈)           d. divide(나눗셈)
q. quit(종료)
d
첫 번째 수를 입력하시오: 18.4
두 번째 수를 입력하시오: 0
0이 아닌 다른 수를 입력하시오: 0.2
18.4 / 0.2 = 92.0
원하는 연산에 해당하는 문자를 선택하시오(끝내려면 q):
a. add(덧셈)                s. subtract(뺄셈)
m. multiply(곱셈)                     d. divide(나눗셈)
q. quit(종료)
q
종료!
```

프로그래밍 연습 소스 08

```c
#include <stdio.h>

char get_choice(void);
char get_first(void);
float get_float(void);

int main(void)
{
    char choice;
    float num1;
    float num2;

```

프로그래밍 연습 소스 08

```
13      while ((choice = get_choice()) != 'q')
14      {
15          printf("Enter first number: ");
16          num1 = get_float();
17          printf("Enter second number: ");
18          num2 = get_float();
19          while (choice == 'd' && num2 == 0)
20          {
21              printf("Enter a number other than 0: ");
22              num2 = get_float();
23          }
24
25          while (getchar() != '\n')
26              continue;
27
```

```
28          switch (choice)
29          {
30          case 'a': printf("%g + %g = %g\n", num1, num2,
31              num1 + num2);
32              break;
33          case 's': printf("%g - %g = %g\n", num1, num2,
34              num1 - num2);
35              break;
36          case 'm': printf("%g * %g = %g\n", num1, num2,
37              num1 * num2);
38              break;
39          case 'd': printf("%g / %g = %g\n", num1, num2,
40              num1 / num2);
41              break;
42          default: printf("Program error!\n");
43              break;
44          }
```

```
    }
    printf("Bye.\n");
    return 0;
}

```

```c
char get_choice(void)
{
    int ch;
    printf("Enter the operation of your choice:\n");
    printf("a. add s. subtract\n");
    printf("m. multiply d. divide\n");
    printf("q. quit\n");
    ch = get_first();
    while (ch != 'a' && ch != 's' && ch != 'm' && ch != 'd'
        && ch != 'q')
    {
        printf("Please respond with a, s, m, d, or q.\n");
        ch = get_first();
    }
    return ch;
}
```

프로그래밍 연습 소스 08

```
67 char get_first(void)
68 {
69     int ch;
70     ch = getchar();
71     while (getchar() != '\n')
72         continue;
73     return ch;
74 }
75
```

프로그래밍 연습 소스 08

```
76 float get_float(void)
77 {
78     float input;
79     char ch;
80     while (scanf("%g", &input) != 1)
81     {
82         while ((ch = getchar()) != '\n')
83             putchar(ch); // dispose of bad input
84         printf(" is not an number.\nPlease enter a ");
85         printf("number, such as 2.5, -1.78E8, or 3: ");
86     }
87     return input;
88 }
```

프로그래밍 연습 소스 08

```
Enter the operation of your choice:
a. add s. subtract
m. multiply d. divide
q. quit
a
Enter first number: 22.4
Enter second number: one
one is not an number.
Please enter a number, such as 2.5, -1.78E8, or 3:
22.4 + 1 = 23.4
Enter the operation of your choice:
a. add s. subtract
m. multiply d. divide
q. quit
d
```

```
Enter first number: 18.4
Enter second number: 0
Enter a number other than 0: 0.2
18.4 / 0.2 = 92
Enter the operation of your choice:
a. add s. subtract
m. multiply d. divide
q. quit
92.0
Please respond with a, s, m, d, or q.
q
Bye.
```

KeyPoint 핵심 개념

```
char ch;
ch = getchar();
putchar(ch);
```

이번 학습에 이어!

- 다음 강의 내용
  - 제 9장 함수, 연습문제

Thank you !