5장 배열

한림대학교 소프트웨어학부 양은샘.

5장 배열

- 안녕하세요? 여러분!
- 이번 장에서는 같은 자료형의 데이터를 여러 개 저장 할 때 사용하는 배열에 대해 학습합니다.
- C 언어에서는 문자열을 저장하는 배열의 사용법이 기타 언어와 다르므로 주의가 필요합니다.
- 지난 시간에 학습한 내용을 리뷰한 후 학습을 시작하도록 하겠습니다.

지난 시간 Review

4.1 선택 제어 if

4.1 중첩된 if

4.3 선택 제어 switch

4.4 do ~ while 반복

4.5 while 반복

4.6 for 반복

4.7 무한 반복

4.8 break, continue

4.9 선택과 반복 응용

□ 개념 확인 학습

□ 적용 확인 학습

□ 응용 프로그래밍

5장 배열 학습 목차

5.1 배열의 형식

5.2 배열의 참조

5.3 문자와 문자열

5.4 배열의 초기화

5.5 2차원 배열

5.6 다차원 배열

5.7 배열 응용

□ 개념 확인 학습

□ 적용 확인 학습

□ 응용 프로그래밍

학습 목표

- 배열을 이용하여 데이터를 저장 할 수 있다.
- 문자 배열과 문자열 배열의 차이를 이해하고 선택적으로 이용할 수 있다.
- 2차원 배열의 사용법 알고 반복의 제어를 사용하여 데이터에 접근 할 수 있다.
- 배열에 선택과 반복을 적용하여 다양한 조건의 문제들을 해결 할 수 있다.

- 개념 확인 학습으로 배운 내용을 정리한다.
- 적용 확인 학습으로 개념 습득 여부를 확인한다.
- 응용 프로그래밍으로 문제해결력을 키운다.

배열

- 배열은 같은 자료형의 데이터를 하나의 이름에 여러 개 모아놓은 것.

배열의 형식

데이터형 배열이름[배열 원소의 수];

- 데이터형은 배열에 저장될 데이터들이 갖는 자료형이다.
- 배열이름은 변수들의 집합을 대표하는 이름이다.
- 배열 원소의 수는 배열이 가지는 요소의 개수를 의미한다.

일반 변수와 배열의 활용 비교

- 일반 변수를 사용한 예

```
in0=5; in1=4; in2=3; in3=2; in4=1;
```

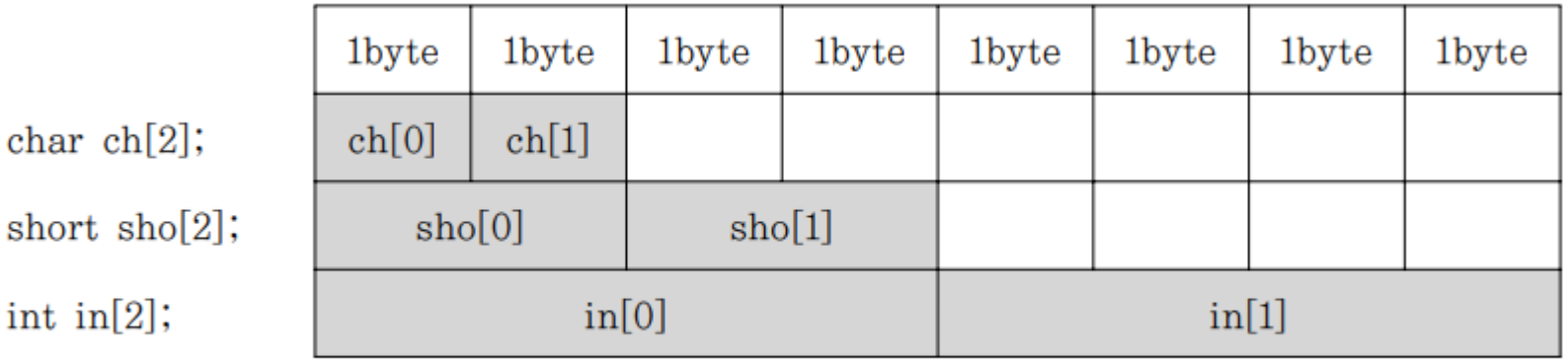
- 배열을 사용한 예

```
int in[5];
in[0]=5; in[1]=4; in[2]=3; in[3]=2; in[4]=1;
```

배열의 선언 예

```
int in[10]; //in[0], in[1], ... in[9] 까지 10개의 정수를 저장할 수 있다.
char ch[10] //ch[0], ... ch[9] 까지 10개의 문자를 저장할 수 있다.
```

배열에 할당된 기억장소



[그림 5.1] 배열에 할당된 기억장소

배열의 값과 주소

- 배열의 이름은 배열의 시작 주소

[표 5.1] 배열의 값과 주소

int in[5];					
값 대입	in[0]=1	in[1]=3	in[2]=5	in[3]=7	in[4]=9
값	in[0]	in[1]	in[2]	in[3]	in[4]
주소	&in[0]	&in[1]	&in[2]	&in[3]	&in[4]
주소	in	in+1	in+2	in+3	in+4
값	*in	*(in+1)	*(in+2)	*(in+3)	*(in+4)

[예제 5.1] 배열의 값과 주소

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int in[5];

    for (int i=0; i<sizeof(in)/sizeof(int); i++) {
        printf("정수를 입력하세요 : ");
        scanf("%d", &in[i]);
    }

    for (int i=0; i<sizeof(in)/sizeof(int); i++) {
        printf("in[%d]=%d, *(in+%d)=%d₩n", i, in[i], i, *(in+i));
    }
    for (int i=0; i<sizeof(in)/sizeof(int); i++) {
        printf("&in[%d]=%d, (in+%d)=%d₩n", i, &in[i], i, (in+i));
    }
    return 0;
}
```

```
정수를 입력하세요 : 5
정수를 입력하세요 : 4
정수를 입력하세요 : 3
정수를 입력하세요 : 2
정수를 입력하세요 : 1
in[0]=5, *(in+0)=5
in[1]=4, *(in+1)=4
in[2]=3, *(in+2)=3
in[3]=2, *(in+3)=2
in[4]=1, *(in+4)=1
&in[0]=6422272, (in+0)=6422272
&in[1]=6422276, (in+1)=6422276
&in[2]=6422280, (in+2)=6422280
&in[3]=6422284, (in+3)=6422284
&in[4]=6422288, (in+4)=6422288
```

문자와 문자열

문자

- 하나의 문자를 작은따옴표(‘’)로 묶어 사용한다.
- 예 : 'a', 'F', '3' , '₩n' (제어문자상수)
- 사용법 :

```
char ch = ‘a’; //1byte의 기억장소가 필요하다.
```

문자열

- 여러 개의 문자들을 큰따옴표(“”)로 묶어 사용한다.
- "fruit", “coffee”, "ice_cream“
- 사용법 :

```
char ch[2] = “a”; //널 문자 포함 최소 2bytes 필요
char str[10] = "fruit"; //널 문자 포함 최소 6bytes 필요
```

널(NULL) 문자(₩0)의 위치에 따른 문자열의 길이

문자열의 길이 = 5	f	r	u	i	t	₩0	i	c	e
문자열의 길이 = 3	c	a	t	₩0	d	o	g	₩0	?

문자와 문자열의 입출력 방법

구분	문자	문자열
변환문자	%c	%s
선언	char ch;	char str[10];

입력 예	scanf("%c", &ch);	scanf("%s", str);
		//scanf()는 사용자가 입력한 문자열 중 공백문자(space), 탭(tab), 엔터(enter)를 만나기 전까지의 문자열만을 읽어 문자열 마지막에 널('₩0')을 추가해 배열에 저장한다.
		//결과적으로 사용자가 입력한 문자열에 엔터('₩n')는 붙지 않고 널('₩0')이 붙어 배열에 저장되며, 입력버퍼에는 엔터('₩n')가 남는다.

	ch = getchar();	gets(str);
		//gets()는 사용자가 입력한 엔터(enter)까지의 문자열을 모두 읽어 마지막에 있는 엔터(enter)를 널('₩0')로 바꿔 배열에 저장한다.
		//결과적으로 사용자가 입력한 문자열에 엔터('₩n')는 붙지 않고 널('₩0')이 붙어 배열에 저장되며, 입력버퍼에 엔터('₩n')는 남지 않는다.
		//단, 컴파일러에 따라 gets()를 지원하지 않을 수도 있다.

	ch = getchar();	fgets(str, sizeof(str), stdin);
		if(str[strlen(str)-1]=='₩n') str[strlen(str)-1]='₩0';
		//fgets()는 사용자가 입력한 엔터('₩n')까지의 문자열에 널('₩0')도 붙여 배열에 저장하기 때문에 최대 [str의 전체크기-2]개의 문자를 저장한다.
		//따라서 strlen()을 사용하여 마지막에서 두 번째 위치에 저장된 엔터('₩n')를 널('₩0')로 변경해야 한다.
		//결과적으로 사용자가 입력한 문자열에 엔터('₩n')와 널('₩0')까지 붙어 배열에 저장되며, 입력버퍼에 엔터('₩n')는 남지 않는다.
		//strlen(문자열변수)는 널('₩0')을 제외한 문자열의 길이를 반환한다. (#include <string.h> 필요)

출력 예	printf("%c", ch);	printf("%s", str); //문자열의 시작 주소(str)에 있는 값부터 널('₩0')을 만날 때까지 출력한다.
	putchar(ch)	puts(str);

배열과 문자열 예

- 사용자가 char str[10]; 배열에
  - 문자열 ab cd<엔터>를 입력한다고 가정한다면
  - scanf()는 [ab₩0]까지 str배열에 저장되고 입력버퍼에는 "cd₩n"이 남습니다.
  - gets()는 [ab cd₩0]까지 str배열에 저장되고 입력버퍼에 '₩n'은 남지 않습니다.
  - fgets()는 [ab cd₩n₩0]까지 str배열에 저장되고 입력버퍼에 '₩n'은 남지 않습니다.
  - 프로그램에서 [ab cd₩n₩0]을 [ab cd₩0₩0]로 변경해야 합니다.

```
PS E:₩lecture_src₩ctest> gcc ctest.c
PS E:₩lecture_src₩ctest> ./a
문자열을 입력하세요 : apple
str=apple, length=5
문자를 입력하세요 : a
apple중 a는 1개 입니다

문자열을 입력하세요 : banana
str=banana, length=6
문자를 입력하세요 : b
banana중 b는 1개 입니다

문자열을 입력하세요 :
PS E:₩lecture_src₩ctest>
```

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

int main()
{
    char ch, str[50];
    int i = 0, count = 0;

    do {
        printf("문자열을 입력하세요 : ");
        fgets(str, sizeof(str), stdin); //입력문자열\n\0
        if (str[strlen(str)-1] == '\n') str[strlen(str)-1] = '\0'; //'\n'을 '\0'로 변경

        if(str[0] == '\0') break; //입력문자열이 <enter> 하나이면 반복 종료

        printf("str=%s, length=%d\n", str, strlen(str));

        printf("문자를 입력하세요 : ");
        ch = getchar();
        if(ch == '\n') break; //입력문자가 <enter> 하나이면 반복 종료

        while(getchar() != '\n'); //입력버퍼에 남아있는 <enter> 삭제

        while (str[i]) {
            if (str[i] == ch) {
                count++;
            }
            i++;
        }
        printf("%s중 %c는 %d개 입니다\n", str, ch, count);
        puts(""); //한 줄 공백
    } while(1);
    return 0;
}
```

배열의 초기화

정수형 배열

```
int num[3] = {1, 2, 3};
```

num[0]	num[1]	num[2]
1	2	3

문자형 배열

```
char ch[6] = {'c', 'o', 'f', 'f', 'e', 'e'}
char ch[] = {'c', 'o', 'f', 'f', 'e', 'e'}
```

ch[0]	ch[1]	ch[2]	ch[3]	ch[4]	ch[5]
c	o	f	f	e	e

문자열형 배열

```
char str[] = "coffee";
```

ch[0]	ch[1]	ch[2]	ch[3]	ch[4]	ch[5]	ch[6]
c	o	f	f	e	e	₩0

초기화 하지 않은 배열 예

[예제 5.3] 초기화 하지 않은 배열

```
#include <stdio.h>
int main()
{
        static char static_str[5];
        char auto_str[5];

        static int static_in[5];
        int auto_int[5];

        for (int i = 0; i < 1; i++) {
                printf("static_str[%d] = %c₩n", i, static_str[i]);
                printf("auto_str[%d] = %c₩n", i, auto_str[i]);
                printf("static_in[%d] = %d₩n", i, static_in[i]);
                printf("auto_int[%d] = %d₩n", i, auto_int[i]);
        }
        return 0;
}
```

```
static_str[0] =
auto_str[0] =
static_in[0] = 0
auto_int[0] = 1996779501
```

2차원 정수 배열의 초기화

int a[3][4]; //a[행][열]

행, 시작주소	0열	1열	2열	3열
0행, a[0]	a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	a[0][3]
1행, a[1]	a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	a[1][3]
2행, a[2]	a[2][0]	a[2][1]	a[2][2]	a[2][3]

- int a[3][4] = {
  {1, 2, 3, 4}, //0행
  {5, 6, 7, 8}, //1행
  {9, 10, 11, 12} }; //2행

- int a[][4] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}; //열의 개수에 따라 행의 수는 자동으로 인식 된다.

- int a[ ][4] = { //열의 개수는 반드시 지정해 주어야 한다.
  {1, 2, 3, 4}, //0행
  {5, 6, 7, 8}, //1행
  {9, 10, 11, 12} }; //2행

- int a[3][4] = {
  {1, 2}, //1, 2, 0, 0
  {5}, //5, 0, 0, 0
  {9, 10, 11} }; //9, 10, 11, 0

2자원 문자 배열 (문자열)의 초기화

char s[3][5]; //s[행][열]

행, 시작주소	0열	1열	2열	3열	4열
0행, s[0]	s[0][0]	s[0][1]	s[0][2]	s[0][3]	s[0][4]
1행, s[1]	s[1][0]	s[1][1]	s[1][2]	s[1][3]	s[1][4]
2행, s[2]	s[2][0]	s[2][1]	s[2][2]	s[2][3]	s[2][4]

- char s[3][5] = {“my”, “your”, “his”};

- char s[][5] = {“my”, “your”, “his”};
  //문자열의 개수에 따라 행의 수는 자동으로 인식 된다.
  //열의 개수는 반드시 지정해 주어야 한다.

행, 시작주소	0열	1열	2열	3열	4열
0행, s[0]	m	y	₩0	?	?
1행, s[1]	y	o	u	r	₩0
2행, s[2]	h	i	s	₩0	?

2자원 배열 예

[예제 5.4] 2차원 배열 (정수형)

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int sum = 0;
    int a[3][4] = {
        {1, 2, 3, 4},
        {5, 6, 7, 8},
        {9, 10, 11, 12} };

    for (int i = 0; i < sizeof(a) / sizeof(a[0]); i++) {
        for (int j = 0; j < sizeof(a[0]) / sizeof(int); j++) {
            sum += a[i][j];
        }
    }
    printf("sum = %d₩n", sum);
    return 0;
}
```

```
sum = 78
```

[예제 5.5] 2차원 배열 (문자열형)

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    char s[][5] = {"my", "your", "his"};

    for (int i = 0; i < sizeof(s) / sizeof(s[0]); i++) {
        printf("s[%d] = %s₩n", i, s[i]);
    }
    return 0;
}
```

```
s[0] = my
s[1] = your
s[2] = his
```

다차원 배열

다차원 배열 형식

데이터형 배열명[크기1][크기2]; //2차원 배열
데이터형 배열명[크기1][크기2][크기3]; //3차원 배열
데이터형 배열명[크기1], ..., [크기n]; //n차원 배열

다차원 배열 의미

- 2차원 배열 : int a[4][5];
- 3차원 배열 : int b[3][4][5]; //[4]x[5]의 2차원 배열이 3개 존재
- 4차원 배열 : int c[2][3][4][5]; //[3]x[4]x[5]의 3차원 배열이 2개 존재

3차원 배열 사용 예

3차원 배열 사용 예

```
int a[2][3][4]; //a[면][행][열]
```

a[0][ ][ ]; //0면

	0열	1열	2열	3열
0행	a[0][0][0]	a[0][0][1]	a[0][0][2]	a[0][0][3]
1행	a[0][1][0]	a[0][1][1]	a[0][1][2]	a[0][1][3]
2행	a[0][2][0]	a[0][2][1]	a[0][2][2]	a[0][2][3]

a[1][ ][ ]; //1면

	0열	1열	2열	3열
0행	a[1][0][0]	a[1][0][1]	a[1][0][2]	a[1][0][3]
1행	a[1][1][0]	a[1][1][1]	a[1][1][2]	a[1][1][3]
2행	a[1][2][0]	a[1][2][1]	a[1][2][2]	a[1][2][3]

3차원 배열의 초기화

```
int a[2][3][4] = {
  { {1, 2, 3, 4 }, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, 11, 12} }, //0면
  { {13, 14, 15, 16}, {17, 18, 19, 20}, {21, 22, 23, 24} } //1면
 };
```

3차원 정수 배열의 초기화와 활용

[예제 5.6] 3차원 정수 배열의 초기화와 활용

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a[2][3][4] = {
        {{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, 11, 12}},
        {{13, 14, 15, 16}, {17, 18, 19, 20}, {21, 22, 23, 24}}
    };
    for (int i = 0; i < sizeof(a)/sizeof(a[0]); i++) {
        for (int j = 0; j < sizeof(a[0])/sizeof(a[0][0]); j++) {
            for (int k = 0; k < sizeof(a[0][0])/sizeof(int); k++) {
                printf("a[%d][%d][%d]=%3d, ", i, j, k, a[i][j][k]);
            }
            puts("");
        }
        puts("");
    }
    return 0;
}
```

```
a[0][0][0]= 1, a[0][0][1]= 2, a[0][0][2]= 3, a[0][0][3]= 4,
a[0][1][0]= 5, a[0][1][1]= 6, a[0][1][2]= 7, a[0][1][3]= 8,
a[0][2][0]= 9, a[0][2][1]=10, a[0][2][2]=11, a[0][2][3]=12,

a[1][0][0]=13, a[1][0][1]=14, a[1][0][2]=15, a[1][0][3]=16,
a[1][1][0]=17, a[1][1][1]=18, a[1][1][2]=19, a[1][1][3]=20,
a[1][2][0]=21, a[1][2][1]=22, a[1][2][2]=23, a[1][2][3]=24,
```

3차원 문자열형 배열의 초기화와 활용

[예제 5.7] 3차원 문자열형 배열의 초기화와 활용

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    char phone[][2][15] = {
        "benny", "010-123-1234",
        "daniel", "010-345-3456",
        "joon", "010-789-7890",
        "", "" }; //문자열 배열의 마지막을 알기위해 NULL을 추가
    int i=0;

    while (phone[i][0][0]) { //널 문자열을 만날 때까지 반복한다.
        printf("이름=%s, 전화번호=%s₩n", phone[i][0], phone[i][1]);
        i++;
    }
    return 0;
}
```

```
이름=benny, 전화번호=010-123-1234
이름=daniel, 전화번호=010-345-3456
이름=joon, 전화번호=010-789-7890
```

배열 응용 (1)

[예제 5.8] 입력 받은 값의 평균 구하기

```
#include <stdio.h>
int main()
{
      double sum=0, num[5];
      for (int i=0; i<sizeof(num)/sizeof(double); i++) {
            printf("숫자를 입력하세요 : ");
            scanf("%lf", num+i);
      }
      for (int i=0; i<sizeof(num)/sizeof(double); i++) {
            sum += num[i];
      }
      printf("평균은 = %lf", sum/(sizeof(num)/sizeof(double)));
      return 0;
}
```

```
숫자를 입력하세요 : 2
숫자를 입력하세요 : 2
숫자를 입력하세요 : 2
숫자를 입력하세요 : 1
숫자를 입력하세요 : 1
평균은 = 1.600000
```

배열 응용 (2)

[예제 5.9] 배열의 내용에서 소수 찾기

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int num[] = { 5, 7, 22, 53, 88, 71, 101};
    int deno, input, count = 0;

    printf("₩n 배열은 ");
    for (int i=0; i<sizeof(num)/sizeof(int); i++) {
        printf("%5d", num[i]);
    }
    printf("₩n 소수는 ");
    for (int i=0; i<sizeof(num)/sizeof(int); i++) {
        for (deno=2; (num[i] % deno) !=0 ; deno++); //수행문 없음.

        if (deno == num[i]) {
                printf("%5d", num[i]);
        }
    }
    return 0;
}
```

```
배열은     5    7   22   53   88   71  101
소수는     5    7   53   71  101
```

배열 응용 (3)

[예제 5.10] 입력된 숫자들의 빈도수 출력

```
#include <stdio.h>

int main()
{
        char ch;
        int frequency[10] = { 0 };

        printf("숫자가 아니면 반복이 종료됩니다.\n");
        printf("0에서 9까지의 정수를 입력하세요.\n");

        do {
                ch = getchar();
                if(ch<'0' || ch>'9') break;

                while(getchar() != '\n');

                frequency[ch-'0']++;
        } while(1);

        for(int i=0; i<sizeof(frequency)/sizeof(int); i++) {
                if(frequency[i])
                    printf("\n%d는 %d회 입력하셨습니다.", i, frequency[i]);
        }
        return 0;
}
```

```
숫자가 아니면 반복이 종료됩니다.
0에서 9까지의 정수를 입력하세요.
5
5
5
6
7


5는 3회 입력하셨습니다.
6는 1회 입력하셨습니다.
7는 1회 입력하셨습니다.
```

배열 응용 (4)

[예제 5.11] 입력받은 문자열의 길이 구하기

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

int main()
{
        char str[30];
        int i;

        while(1) {
                printf("\n문자열 입력 : ");
                fgets(str, sizeof(str), stdin);
                if(str[strlen(str)-1]=='\n') str[strlen(str)-1]='\0';

                if (str[0] == '\0') break;

                for (i=0; str[i]; i++);

                printf("문자열의 길이는 = %d\n", i);
        }
        return 0;
}
```

```
문자열 입력 : apple
문자열의 길이는 = 5

문자열 입력 : i like c
문자열의 길이는 = 8

문자열 입력 :
```

배열 응용 (5)

[예제 5.12] 입력받은 문자열 복사

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

int main()
{
        char stra[30], strb[30];
        int i;

        printf("\n문자열 입력 : ");
        fgets(stra, sizeof(stra), stdin);
        if(stra[strlen(stra)-1]=='\n') stra[strlen(stra)-1]='\0';

        for (i = 0; stra[i]; i++) {
                strb[i] = stra[i];
        }
        strb[i] = '\0';
        printf("복사된 문자열 = %s", strb);

        return 0;
}
```

```
문자열 입력 : I like C.
복사된 문자열 = I like C.
```

개념 확인학습 & 적용 확인학습 & 응용 프로그래밍

- 다음 파일에 있는 문제들의 해답을 스스로 작성 해 보세요.
  - c_05장_배열_ex.pdf
- 퀴즈와 과제가 출제되었다면 마감 시간에 늦지 않도록 주의해 주세요.

Q & A

- “배열”에 대한 학습이 모두 끝났습니다.

- 모든 내용을 이해 하셨나요?
- 아직 이해가 안되는 내용이 있다면 다시 한번 복습하시기 바랍니다.
- 질문은 한림 SmartLEAD 쪽지 또는 e-mail 또는 전화상담을 이용하시기 바랍니다.

- 퀴즈와 과제가 출제되었다면 마감시간에 늦지 않도록 주의해 주세요.

- 다음 시간에는 “포인터”에 대해 알아보겠습니다.

- 수고하셨습니다.^^