7주차 2차시 포인터

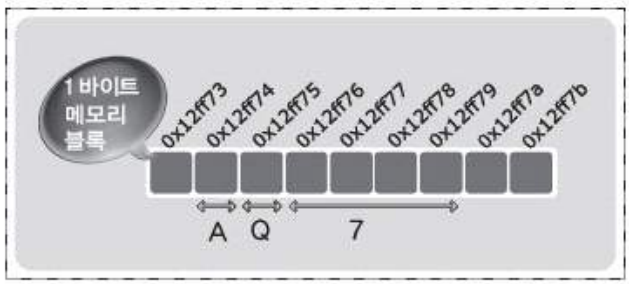
【학습목표】

1. 포인터에 대해 설명할 수 있다.
2. 포인터와 관련된 연산자에 대해 설명할 수 있다.

학습내용1 : 포인터란?

1. 주소 값의 저장을 목적으로 선언되는 포인터 변수

```
int main(void)
{
    char ch1='A', ch2='Q';
    int num=7;
    . . . .
}
```



√변수 num이 저장되기 시작한 주소 0x12ff76이 변수 num의 주소 값이다.
이러한 정수 형태의 주소 값을 저장하는 목적으로 선언되는 것이 포인터 변수이다.

2. 포인터 변수와 & 연산자 맛보기

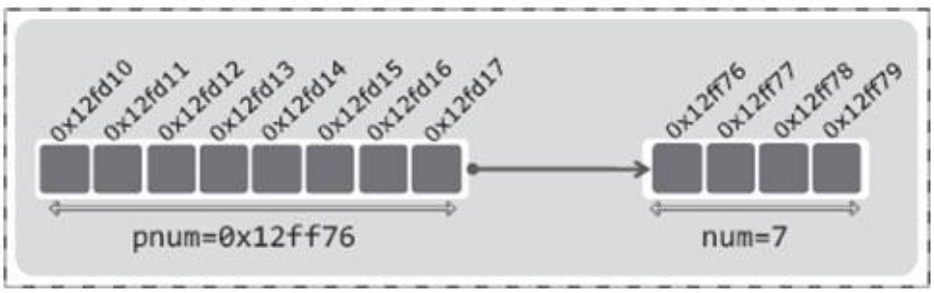
√"정수 7이 저장된 int형 변수 num을 선언하고 이 변수의 주소 값 저장을 위한 포인터 변수 pnum을 선언하자. 그리고 나서 pnum에 변수 num의 주소 값을 저장하자."

위의 문장을 코드로 옮기면 아래와 같이 표현된다.

```
int main(void)
{
    int num=7;
    int * pnum;
    pnum = &num;
    . . . .
}
```

포인터 변수pnum의 선언 num의 주소값을 pnum에 저장

int * pnum 의 선언에서
pnum은 포인터 변수의 이름이고
int *는 int형 변수의 주소 값을 저장하는 포인터 변수의 선언이다.



이 상태는 다음과 같다.
포인터 변수 pnum이 변수 num을 가리킨다.

√포인터 변수의 크기는 시스템의 주소 값 크기에 따라서 다르다.
16비트 시스템 → 주소 값 크기 16비트 → 포인터 변수의 크기 16비트!
32비트 시스템 → 주소 값 크기 32비트 → 포인터 변수의 크기 32비트!

3. 포인터 변수 선언하기

✓가리키고자 하는 변수의 자료형에 따라서 포인터 변수의 선언방법에는 차이가 있다.
포인터 변수에 저장되는 값은 모두 정수로 값의 형태는 모두 동일하지만,
그래도 선언하는 방법에 차이가 있다(차이가 있는 이유는 메모리 접근과 관련이 있다).

```
int * pnum1;
    int * 는 int형 변수를 가리키는 pnum1의 선언을 의미함

double * pnum2;
    double * 는 double형 변수를 가리키는 pnum2의 선언을 의미함

unsigned int * pnum3;
    unsigned int * 는 unsigned int형 변수를 가리키는 pnum3의 선언을 의미함
```


```
type * ptr;
    type형 변수의 주소 값을 저장하는 포인터 변수 ptr의 선언
```

4. 포인터의 형(Type)

```
int *            int형 포인터
int * pnum1;     int형 포인터 변수 pnum1

double *         double형 포인터
double * pnum2;  double형 포인터 변수 pnum2
```

일반화

```
type *           type형 포인터
type * ptr;      type형 포인터 변수 ptr
```

√포인터 변수 선언에서 *의 위치에 따른 차이는 없다. 즉 다음 세 문장은 모두 동일한 포인터 변수의 선언문이다.

```
int * ptr;    //int형 포인터 변수 ptr의 선언
int* ptr;     //int형 포인터 변수 ptr의 선언
int *ptr;     //int형 포인터 변수 ptr의 선언
```

학습내용2 : 포인터와 관련된 연산자

1. 변수의 주소 값을 반환하는 &연산자

```
int main(void)
{
     int num = 5;
     int * pnum = &num;
     . . . .
}
```

& 연산자는 변수의 주소 값을 반환하므로 상수가 아닌 변수가 피연산자이어야 한다.
& 연산자의 반환 값은 포인터 변수에 저장을 한다.

```
int main(void)
{
     int num1 = 5;
     double * pnum1 = &num1;   // 일치하지 않음!

     double num2 = 5;
     int * pnum2 = &num2;    // 일치하지 않음!
     . . . .
}
```

num1은 int형 변수이므로 pnum1은 int형 포인터 변수이어야 함

num2는 double형 변수이므로 pnum2는 double형 포인터 변수이어야 함.

int형 변수 대상의 & 연산의 반환 값은 int형 포인터 변수에,
double형 변수 대상의 & 연산의 반환 값은 double형 포인터 변수에 저장한다.

2. 포인터가 가리키는 메모리를 참조하는 *연산자.

```
int main(void)
{
     int num=10;
     int * pnum=&num;
     *pnum=20;
     printf("%d", *pnum);
     . . . .
}
```

pnum이 num을 가리킨다.

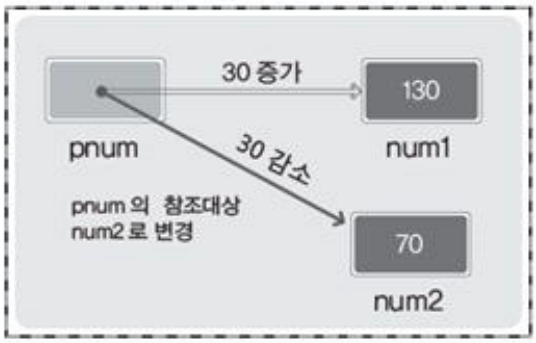
pnum이 가리키는 공간(변수)에 20을 저장

pnum이 가리키는 공간(변수)에 저장된 값 출력

*pnum은 num을 의미한다.

따라서 num을 놓을 자리에 *pnum을 놓을 수 있다.

```
int main(void)
{
    int num1=100, num2=100;
    int * pnum;
    pnum=&num1;     // 포인터 pnum이 num1을 가리킴
    (*pnum)+=30;    // num1+=30; 과 동일
    pnum=&num2;     // 포인터 pnum이 num2를 가리킴
    (*pnum)-=30;    // num2-=30; 과 동일
    printf("num1:%d, num2:%d \n", num1, num2);
    return 0;
}
```




```
num1:130, num2:70
```

3. 다양한 포인터 형이 존재하는 이유

√포인터 형은 메모리 공간을 참조하는 방법의 힌트가 된다.
  다양한 포인터 형을 정의한 이유는 * 연산을 통한 메모리의 접근기준을 마련하기 위함이다.

int형 포인터 변수로 * 연산을 통해 메모리(변수) 접근 시
4바이트 메모리 공간에 부호 있는 정수의 형태로 데이터를 읽고 쓴다.

double형 포인터 변수로 * 연산을 통해 메모리(변수) 접근 시
8바이트 메모리 공간에 부호 있는 실수의 형태로 데이터를 읽고 쓴다

```
int main(void)
{
    double num=3.14;
    int * pnum=&num;
    printf("%d", *pnum);
    . . . .
}
```

형 불일치! 컴파일은 된다.

pnum이 가리키는것은 double형 변수인 데, pnum이 int형 포인터변수이므로 int형 데이터처럼 해석!.

√주소 값이 정수임에도 불구하고 int형 변수에 저장하지 않는 이유는 int형 변수에 저장하면 메모리 공간의 접근을 위한 * 연산이 불가능하기 때문이다.

4. 잘못된 포인터의 사용과 널 포인터

```
int main(void)
{
    int * ptr;
    *ptr=200;
    . . . .
}
```

위험한 코드

√ptr이 쓰레기 값으로 초기화 된다. 따라서 200이 저장되는 위치는 어디인지 알 수 없다! 매우 위험한 행동!

```
int main(void)
{
     int * ptr=125;
     *ptr=10;
     . . . .
}
```

위험한 코드

√포인터 변수에 125를 저장했는데 이곳이 어디인가? 역시 매우 위험한 행동!

```
int main(void)
{
     int * ptr1=0;
     int * ptr2=NULL;
     . . . .
}
```

안전한 코드

√잘못된 포인터 연산을 막기 위해서 특정한 값으로 초기화하지 않는 경우에는 널 포인터로 초기화하는 것이 안전하다.

√널 포인터 NULL은 숫자 0을 의미한다. 그리고 0은 0번지를 뜻하는 것이 아니라, 아무것도 가리키지 않는다는 의미로 해석이 된다.

【학습정리】

1. 포인터란 어떠한 값을 저장하는 것이 아니라 어떠한 값의 주소를 저장하는 것이다. 어떠한 값의 주소라 함은 해당 값이 저장된 컴퓨터 메모리의 주소를 의미한다.

2. 포인터 변수를 만들 때 변수이름 앞에 *를 붙여주면 그 변수는 포인터 변수가 된다. 사용할 때 일반 변수와의 구분을 위해 주로 '*p변수이름'의 형식으로 사용한다.

3. &연산자는 &오른쪽에 오는 피연산자의 주소값을 반환하는 연산자이다.

4. 주소값은 동일한 시스템에서 그 크기가 동일하며 모두 정수의 형태를 띤다. 하지만 모두 다 똑같이 int형으로 포인터 변수를 선언한다면 다른 사용자나 자신이 이 포인터 변수가 무엇을 가리키는건지 알기 힘들 것이다.