포인터와
동적 객체 생성

포인터

■ 포인터(pointer)

- 메모리의 주소값을 저장하는 변수
- 변수 선언시 타입 뒤에 *를 지정
-

```
int *p;  // 정수를 가리키는 포인터 선언
```

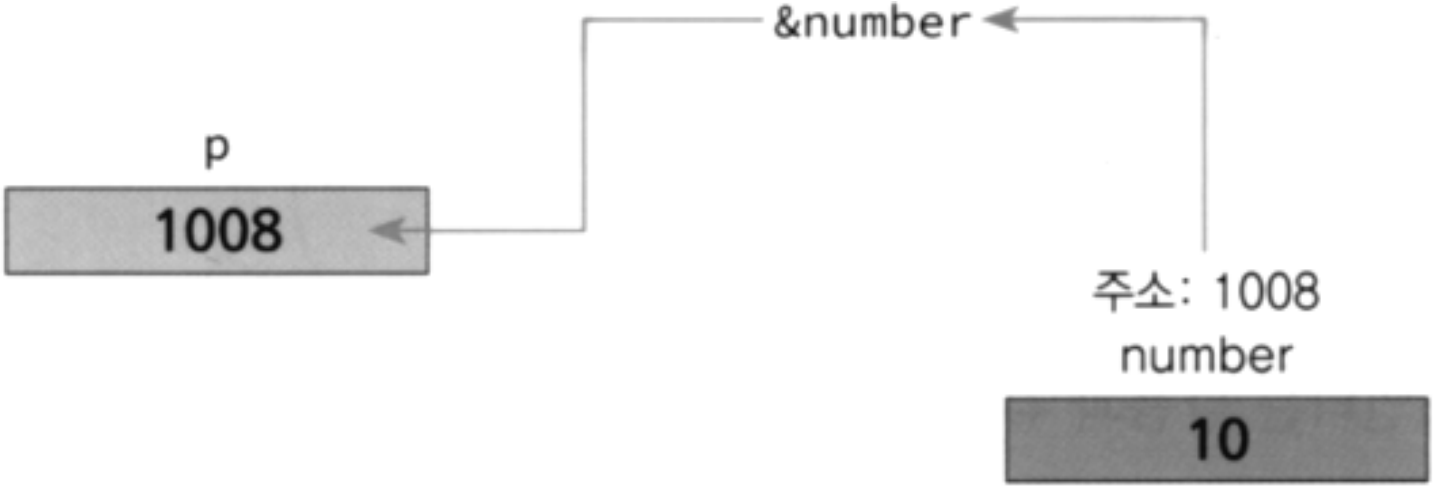
포인터

■ 주소 연산자 &

○ 기존 변수의 주소 값을 획득하여 포인터 변수에 저장할 때 사용

○

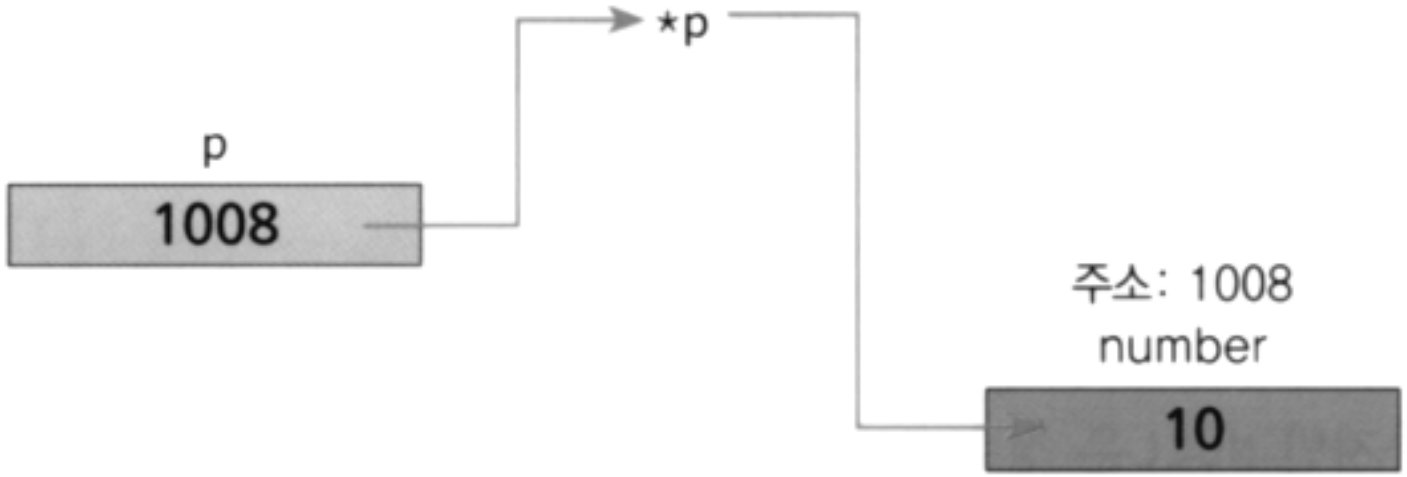
```
int number = 10;

int *p;  // 정수를 가리키는 포인터 선언

p = &number;
```



포인터

■ 간접 참조 연산자 *

- ○ 포인터 변수에는 주소가 저장되어있음
- ○ 그 주소에 저장되어 있는 데이터를 얻을 때 사용



포인터

■ chapter07/ex01_pointer.cpp] 포인터

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
  int number = 0;
  int *p = &number;

  cout << p << endl;
  cout << *p << endl;

  return 0;
}
```

```
0x7ffdde01928c
0
```

포인터

- NULL
  - 포인터가 아무것도 가리키지 않는 것을 의미하는 특수한 데이터
    - 0으로 해석되므로 int이기도 하면서 포인터 이기도 함
  - 포인터 변수를 초기화할 때 사용
  - nullptr 사용 가능
    - 포인터로만 해석

포인터

■ chapter07/ex02_null.cpp] NULL

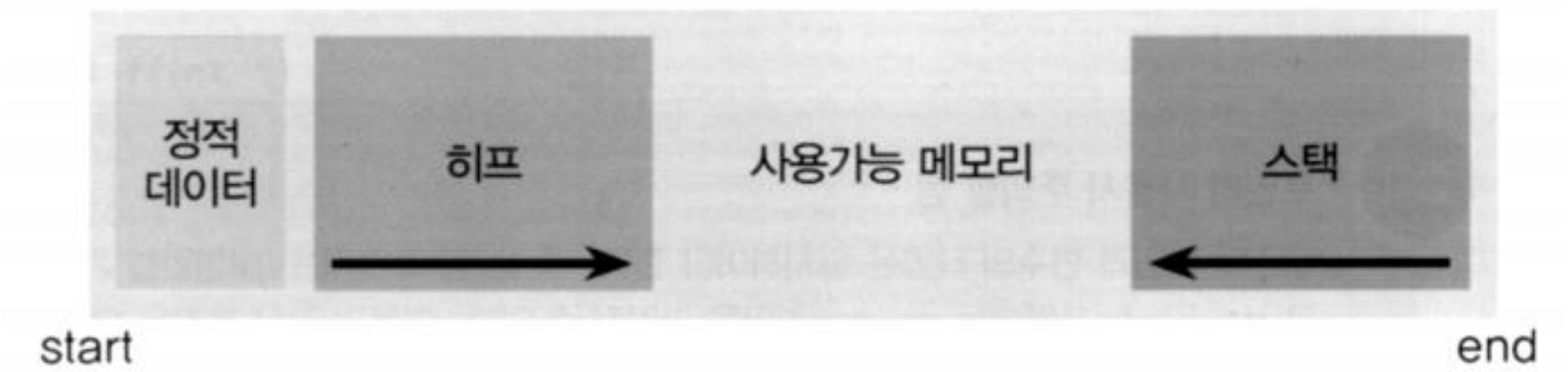
```
#include <iostream>
using namespace std;

void f(int i) {
  cout << "f(int)" << endl;
}

void f(char *p) {
  cout << "f(char *)" << endl;
}

int main() {
  // f(NULL);  -- int, char * 둘 다 가능하므로 에러
  f(nullptr);
  return 0;
}
```

```
f(char *)
```

동적 할당 메모리

■ 프로그램에서의 메모리

- ○ 스택(Stack)
  - 지역 변수 할당
  - 시스템에 의해 관리
- ○ 힙(Heap)
  - 동적 메모리 할당
  - 개발자에 의해 관리



동적 할당 메모리

■ new, delete

- ○ new
  - 동적으로 힙에 메모리를 할당
- ○ delete
  - 동적으로 힙에 할당된 메모리를 회수
  - 파괴자가 호출됨
  - 동적 메모리를 회수 하지않으면 가비지(garbage) 증가 -- 메모리 누수
- ○

```
class T {};

T *p = new T;

T *p = new T[N];

T *p = new T[N] { initializer1, ... , initializeerN};
```

동적 할당 메모리

- new, delete
  -

```
int *p;

p = new int[5];
```


```
int *p = new int[5] {0, 1, 2, 3, 4};
```

동적 할당 메모리

- new, delete
  -

```
int *p = new int;
:
delete p;  // 단일 데이터 삭제
```

```
int *p = new int[5] {0, 1, 2, 3, 4};

delete [] p;  // 배열 데이터 삭제
```

동적 할당 메모리

- chapter07/ex03_new_delete.cpp] new, delete

```
#include <iostream>
#include <time.h>
using namespace std;

int main() {
  int *ptr;

  srand(time(NULL));
  ptr = new int[10];
  for(int i=0; i<10; i++) {
    ptr[i] = rand();
  }

  for(int i=0; i<10; i++) {
    cout << ptr[i] << " ";
  }
  cout << endl;
  delete []ptr;
  return 0;
}
```

동적 할당 메모리

- chapter07/ex04_garbage.cpp] 가비지(garbage)

```
#include <iostream>
#include <time.h>
using namespace std;

int main() {
  int *ptr = new int;

  *ptr = 99;

  return 0;
}
```

동적 할당 메모리

■ 스마트 포인터

- ○ 포인터의 동적 메모리 회수를 자동으로 처리해줌
  - 포인터 변수가 제거될 때 자동으로 delete 호출
- ○ #include <memory> 추가 후 사용
- ○ unique_ptr
  - 포인터에 대해 오직 하나의 소유자만 허용
- ○

```
unique_ptr<int[]> buf(new int[10]);
```

- ○ shared_ptr
  - 참조 횟수가 계산되는 스마트 포인터

동적 할당 메모리

- chapter07/ex05_smart_pointer.cpp] 스마트 포인터

```
#include <iostream>
#include <memory>

using namespace std;

int main() {
  unique_ptr<int[]> buf(new int[10]);

  for(int i=0; i<10; i++) {
    buf[i] = i;
  }

  for(int i=0; i<10; i++) {
    cout << buf[i] << " ";
  }
  cout << endl;
  return 0;
}
```

객체의 동적 생성

■ 객체의 동적 생성

- ○ 객체에 대해서도 동일한 원칙 적용
- ○ 멤버 접근에 대한 표현이 다름
  - 포인터_변수->멤버
- ○

```
Dog *pDog = new Dog;

pDog->age = 10;

:

delete pDog;
```

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex06_dynamic.cpp] 객체의 동적 생성

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Dog {
public :
  int age;
  string name;

  Dog() {
    cout << "Dog 생성자 호출" << endl;
    age = 1;
    name = "바둑이";
  }

  ~Dog() {
    cout << "Dog 소멸자 호출" << endl;
  }
};
```

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex06_dynamic.cpp] 객체의 동적 생성

```
int main() {
  Dog *pDog = new Dog;
  delete pDog;
  return 0;
}
```

```
Dog 생성자 호출
Dog 소멸자 호출
```

객체의 동적 생성

■ 포인터로 객체 멤버 접근하기

○

```
(*pDog).getAge();

pDog->getAge(); // 포인터로 멤버 접근할 때 -> 사용
```

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex07_pointer.cpp] 포인터로 객체 멤버 접근하기

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Dog {
public :
  int age;
  string name;

  Dog() {
    age = 1;
    name = "바둑이";
  }

  ~Dog() { }

  int getAge() { return age;}
  void setAge(int a) { age = a; }
};
```

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex07_pointer.cpp] 포인터로 객체 멤버 접근하기

```
int main() {
  Dog *pDog = new Dog;

  cout << "강아지의 나이: " << pDog->getAge() << endl;

  pDog->setAge(3);
  cout << "강아지의 나이: " << pDog->getAge() << endl;

  delete pDog;
  return 0;
}
```

```
강아지의 나이: 1
강아지의 나이: 3
```

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex08_dynamic_member.cpp] 멤버도 동적 생성하기

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Dog {
private:
  int *pAge;
  int *pWeight;
public:
  Dog() {
    pAge = new int{1};
    pWeight = new int{10};
  }
  ~Dog() {
    delete pAge;
    delete pWeight;
   }
  int getAge() { return *pAge;}
  void setAge(int a) { *pAge = a; }
  int getWeight() { return *pWeight;}
  void setWeight(int w) { *pWeight = w; }
};
```

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex08_dynamic_member.cpp] 멤버도 동적 생성하기

```
int main() {
  Dog *pDog = new Dog;

  cout << "강아지의 나이: " << pDog->getAge() << endl;

  pDog->setAge(3);
  cout << "강아지의 나이: " << pDog->getAge() << endl;

  delete pDog;
  return 0;
}
```

```
강아지의 나이: 1
강아지의 나이: 3
```

객체의 동적 생성

■ this 포인터

- ○ 모든 객체가 가지는 멤버 변수
- ○ 자신(인스턴스)에 대한 포인터 변수
- ○ 멤버 변수와 매개 변수의 이름이 같은 경우 멤버 변수를 지칭하기 위해 사용

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex09_this.cpp] this 포인터

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Rectangle {
private:
  int length;
  int widht;

public:
  Rectangle() {
    length = 30;
    widht = 40;
  }
  ~Rectangle() {}
  void setLength(int length) { this->length = length;}
  int getLength() { return this->length; }
  void setWidth(int widht) { this->widht = widht;}
  int getWidth() { return this->widht; }
};
```

객체의 동적 생성

■ chapter07/ex09_this.cpp] this 포인터

```
int main() {
  Rectangle rect;
  cout << "사각형의 길이: " << rect.getLength() << endl;
  cout << "사각형의 너비: " << rect.getWidth() << endl;

  rect.setLength(20);
  rect.setWidth(10);

  cout << "사각형의 길이: " << rect.getLength() << endl;
  cout << "사각형의 너비: " << rect.getWidth() << endl;
  return 0;
}
```

```
사각형의 길이: 30
사각형의 너비: 40
사각형의 길이: 20
사각형의 너비: 10
```

객체의 동적 생성

- const 포인터
  - `const int *p1;`
  - `int * const p2;`
  - `const int * const p3;`