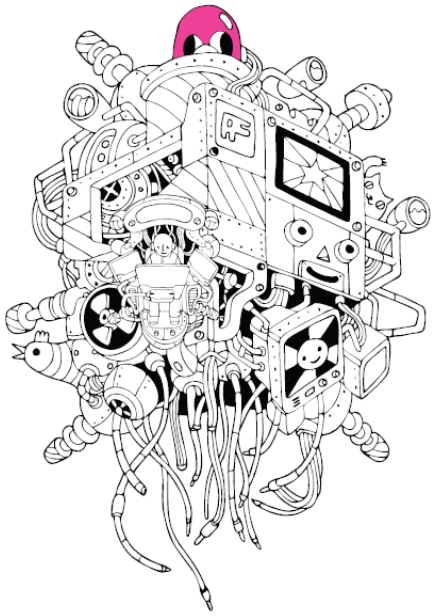
윤성우의
열혈 C++ 프로그래밍



윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

Chapter 10. 연산자 오버로딩1

윤성우의

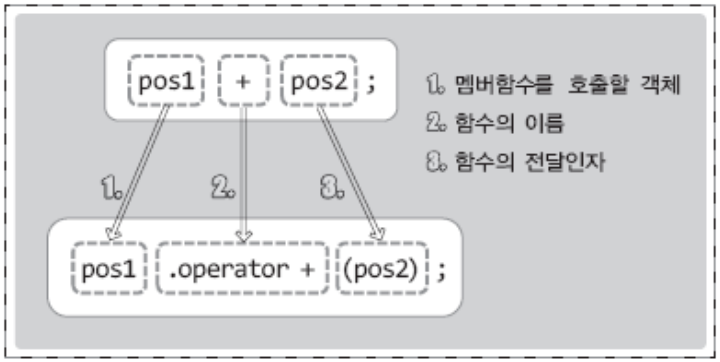
열혈 C++ 프로그래밍

Chapter 10-1. 연산자 오버로딩의 이해와 유형

윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

operator+ 라는 이름의 함수


```
class Point
{
private:
    int xpos, ypos;
public:
    Point(int x=0, int y=0) : xpos(x), ypos(y)
    { }
    void ShowPosition() const
    {
        cout<<'['<<xpos<<", "<<ypos<<']'<<endl;
    }
    Point operator+(const Point &ref)      // operator+라는 이름의 함수
    {
        Point pos(xpos+ref.xpos, ypos+ref.ypos);
        return pos;
    }
};
```




```
int main(void)
{
    Point pos1(3, 4);
    Point pos2(10, 20);
    Point pos3=pos1.operator+(pos2);
    pos1.ShowPosition();
    pos2.ShowPosition();
    pos3.ShowPosition();
    return 0;
}
```

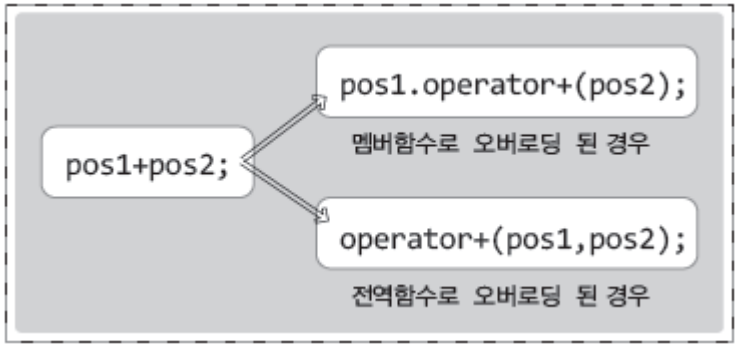
```
int main(void)
{
    Point pos1(3, 4);
    Point pos2(10, 20);
    Point pos3=pos1+pos2;
    pos1.ShowPosition();
    pos2.ShowPosition();
    pos3.ShowPosition();
    return 0;
}
```

```
[3, 4]
[10, 20]
[13, 24]
```

실행결과

연산자 오버로딩에서 이야기하는 함수호출의 규칙을 이해하는 것이 중요!

연산자를 오버로딩 하는 두 가지 방법



오버로딩 형태에 따라서 스스로 변환!

```
class Point
{
private:
    int xpos, ypos;
public:
    Point(int x=0, int y=0) : xpos(x), ypos(y)
    { }
    void ShowPosition() const
    {
        cout<<'['<<xpos<<", "<<ypos<<']'<<endl;
    }
    friend Point operator+(const Point &pos1, const Point &pos2);
};

Point operator+(const Point &pos1, const Point &pos2)
{
    Point pos(pos1.xpos+pos2.xpos, pos1.ypos+pos2.ypos);
    return pos;
}
```

```
int num = 3 + 4;
Point pos3 = pos1 + pos2;
```

이렇듯 피연산자에 따라서 진행이 되는 + 연산의 형태가 달라지므로 연산자 오버로딩이라 한다.

```
[3, 4]
[10, 20]
[13, 24]
```

실행결과

```
int main(void)
{
    Point pos1(3, 4);
    Point pos2(10, 20);
    Point pos3=pos1+pos2;
    pos1.ShowPosition();
    pos2.ShowPosition();
    pos3.ShowPosition();
    return 0;
}
```

오버로딩이 불가능한 연산자의 종류

.	멤버 접근 연산자
.*	멤버 포인터 연산자
::	범위 지정 연산자
?:	조건 연산자(3항 연산자)
sizeof	바이트 단위 크기 계산
typeid	RTTI 관련 연산자
static_cast	형변환 연산자
dynamic_cast	형변환 연산자
const_cast	형변환 연산자
reinterpret_cast	형변환 연산자

오버로딩 불가능!

=	대입 연산자
()	함수 호출 연산자
[]	배열 접근 연산자(인덱스 연산자)
->	멤버 접근을 위한 포인터 연산자

멤버함수의 형태로만 오버로딩 가능!

연산자를 오버로딩 하는데 있어서의 주의사항

√ 본래의 의도를 벗어난 형태의 연산자 오버로딩은 좋지 않다!
프로그램을 혼란스럽게 만들 수 있다.

√ 연산자의 우선순위와 결합성은 바뀌지 않는다.
따라서 이 둘을 고려해서 연산자를 오버로딩 해야 한다.

√ 매개변수의 디폴트 값 설정이 불가능하다.
매개변수의 자료형에 따라서 호출되는 함수가 결정되므로.

√ 연산자의 순수 기능까지 빼앗을 수는 없다.

```
int operator+(const int num1, const int num2)
{
    return num1*num2;
}
```

정의 불가능한 형태의 함수

윤성우의

열혈 C++ 프로그래밍

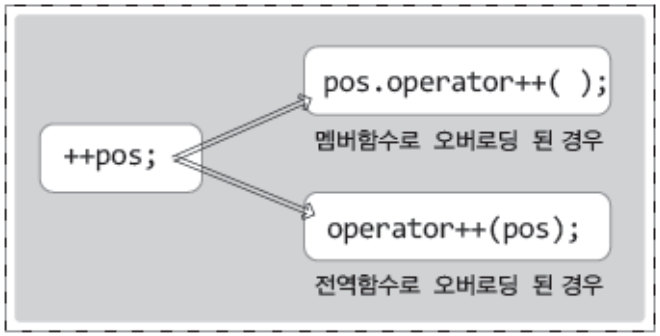
Chapter 10-2. 단항 연산자 오버로딩

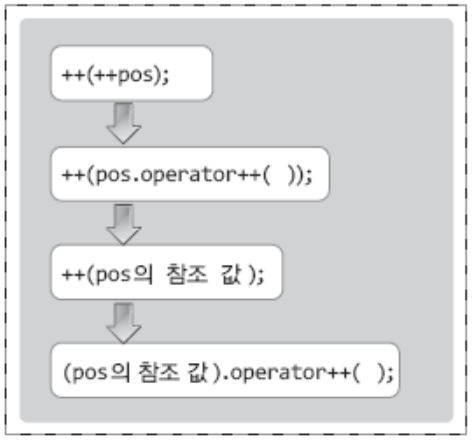
윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

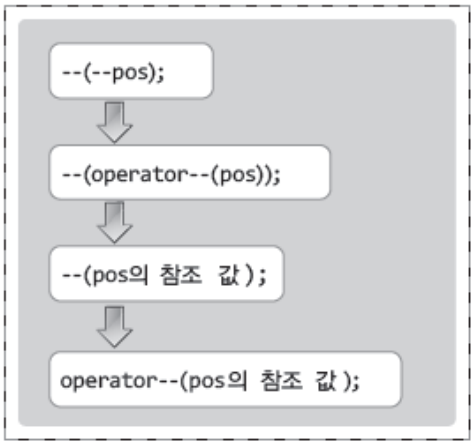
증가, 감소 연산자의 오버로딩


```
class Point
{
private:
    int xpos, ypos;
public:
    Point(int x=0, int y=0) : xpos(x), ypos(y)
    { }
    void ShowPosition() const
    {
        cout<<'['<<xpos<<", "<<ypos<<']'<<endl;
    }
    Point& operator++()
    {
        xpos+=1;
        ypos+=1;
        return *this;
    }
    friend Point& operator--(Point &ref);
};

Point& operator--(Point &ref)
{
    ref.xpos-=1;
    ref.ypos-=1;
    return ref;
}
```

```
int main(void)
{
    Point pos(1, 2);
    ++pos;
    pos.ShowPosition();
    --pos;
    pos.ShowPosition();
    ++(++pos);
    pos.ShowPosition();
    --(--pos);
    pos.ShowPosition();
    return 0;
}
```







전위증가와 후위증가의 구분


```
++pos       →       pos.operator++();
pos++       →       pos.operator++(int);
```

```
const Point operator++(int)    // 후위증가
{
    const Point retobj(xpos, ypos);
    xpos+=1;
    ypos+=1;
    return retobj;
}
```

멤버함수 형태의 후위 증가

```
--pos       →       pos.operator--();
pos--       →       pos.operator--(int);
```

```
const Point operator--(Point &ref, int)    // 후위감소
{
    const Point retobj(ref);    // const 객체라 한다.
    ref.xpos-=1;
    ref.ypos-=1;
    return retobj;
}
```

전역함수 형태의 후위 감소

반환형에서의 const 선언과 const 객체


```
int main(void)
{
    const Point pos(3, 4);
    const Point &ref=pos;     // 컴파일 OK!
    . . . .
}
```

const 객체는 멤버변수의 변경이 불가능한 객체!

const 객체는 const 참조자로만 참조가 가능하다.

const 객체를 대상으로는 const 함수만 호출 가능하다.

```
const Point operator++(int)
{
    const Point retobj(xpos, ypos);
    xpos+=1;
    ypos+=1;
    return retobj;
}
```

반환형이 const란 의미는 반환되는 객체를 const 객체화 하겠다는 의미!

따라서 반환되는 객체를 대상으로 const로 선언되지 않은 함수의 호출이 불가능하다.

본론으로 돌아와서


```
const Point operator++(int)
{
    const Point retobj(xpos, ypos);
    xpos+=1;
    ypos+=1;
    return retobj;
}

const Point operator--(Point &ref, int)
{
    const Point retobj(ref);
    ref.xpos-=1;
    ref.ypos-=1;
    return retobj;
}
```

후위 증가 및 감소연산을 대상으로 반환형을 const로 선언한 이유는?

아래와 같이 C++이 허용하지 않는 연산의 컴파일을 허용하지 않기 위해서

```
int main(void)
{
    Point pos(3, 5);
    (pos++)++;     // 컴파일 Error!
    (pos--)--;     // 컴파일 Error!
    . . . .
}
```

```
(pos++)++;   →   (Point형 const 임시객체)++;   →   (Point형 const 임시객체).operator++();
(pos--)--;       (Point형 const 임시객체)--;       operator--(Point형 const 임시객체);
```

결국! 컴파일 에러

윤성우의

열혈 C++ 프로그래밍

Chapter 10-3. 교환법칙 문제의 해결

윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

자료형이 다른 두 피연산자를 대상으로 하는 연산

```
class Point
{
private:
    int xpos, ypos;
public:
    Point(int x=0, int y=0) : xpos(x), ypos(y)
    { }
    void ShowPosition() const
    {
        cout<<'['<<xpos<<", "<<ypos<<']'<<endl;
    }
    Point operator*(int times)
    {
        Point pos(xpos*times, ypos*times);
        return pos;
    }
};
```

* 연산자는 교환법칙이 성립한다.

따라서 pos와 cpy가 point 객체라 할 때 다음 두 연산은 모두 허용이 되어야 하며, 그 결과도 같아야 한다.

```
cpy = pos * 3;
cpy = 3 * pos;
```

그러나 왼편의 클래스는 * 연산에 대해서 교환법칙을 지원하지 않는다.

교환법칙의 성립을 위한 구현

문제의 요는 다음 연산이 가능하게 하는 것! 이는 전역함수의 형태로 오버로딩 할 수밖에 없는 상황

```
cpy = 3 * pos;
```

```
Point operator*(int times, Point& ref)
{
    Point pos(ref.xpos*times, ref.ypos*times);
    return pos;
}
```

```
Point operator*(int times, Point& ref)
{
    return ref*times;
}
```

3 * pos를 pos * 3 의 형태로 바꾸는 방식

윤성우의

열혈 C++ 프로그래밍

Chapter 10-4. cout, cin 그리고 endl의 정체

윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

cout과 endl 이해하기


```
class ostream
{
public:
    void operator<< (char * str)
    {
        printf("%s", str);
    }
    void operator<< (char str)
    {
        printf("%c", str);
    }
    void operator<< (int num)
    {
        printf("%d", num);
    }
    void operator<< (double e)
    {
        printf("%g", e);
    }
    void operator<< (ostream& (*fp)(ostream &ostm))
    {
        fp(*this);
    }
};
ostream& endl(ostream &ostm)
{
    ostm<<'\n';
    fflush(stdout);
    return ostm;
}
ostream cout;
```

이름공간 mystd 안에 선언되었다고 가정!

예제에서 cout과 endl을 흉내내었으니, 예제의 분석을 통해서 이 둘의 실체를 이해할 수 있다.

```
int main(void)
{
    using mystd::cout;
    using mystd::endl;

    cout<<"Simple String";
    cout<<endl;
    cout<<3.14;
    cout<<endl;
    cout<<123;
    endl(cout);
    return 0;
}
```

실행결과

```
Simple String
3.14
123
```

```
cout.operator<<("Simple String");
cout.operator<<(3.14);
cout.operator<<(123);

cout.operator<<(endl);
```

cout<<123<<endl<<3.14<<endl;


```
class ostream
{
public:
    ostream& operator<< (char * str)
    {
        printf("%s", str);
        return *this;
    }
    ostream& operator<< (char str)
    {
        printf("%c", str);
        return *this;
    }
    ostream& operator<< (int num)
    {
        printf("%d", num);
        return *this;
    }
    ostream& operator<< (double e)
    {
        printf("%g", e);
        return *this;
    }
    ostream& operator<< (ostream& (*fp)(ostream &ostm))
    {
        return fp(*this);
    }
};
ostream& endl(ostream &ostm)
{
    ostm<<'\n';
    fflush(stdout);
    return ostm;
}
```

***this 를 반환함으로써, 연이은 오버로딩 함수의 호출이 가능해진다.**

cout<<123<<endl<<3.14<<endl;

<<, >> 연산자의 오버로딩

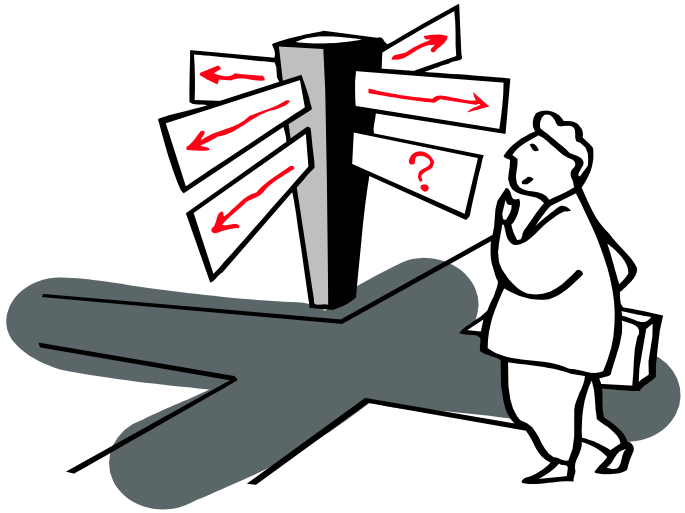

```
class Point
{
private:
    int xpos, ypos;
public:
    Point(int x=0, int y=0) : xpos(x), ypos(y)
    { }
    void ShowPosition() const
    {
        cout<<'['<<xpos<<", "<<ypos<<']'<<endl;
    }
    friend ostream& operator<<(ostream&, const Point&);
};

ostream& operator<<(ostream& os, const Point& pos)
{
    os<<'['<<pos.xpos<<", "<<pos.ypos<<']'<<endl;
    return os;
}
```

```
int main(void)
{
    Point pos1(1, 3);
    cout<<pos1;
    Point pos2(101, 303);
    cout<<pos2;
    return 0;
}
```

실행결과

```
[1, 3]
[101, 303]
```

Point 클래스를 대상으로 하는 << 연산자의 오버로딩 사례를 보인다!



Chapter 10이 끝났습니다. 질문 있으신지요?