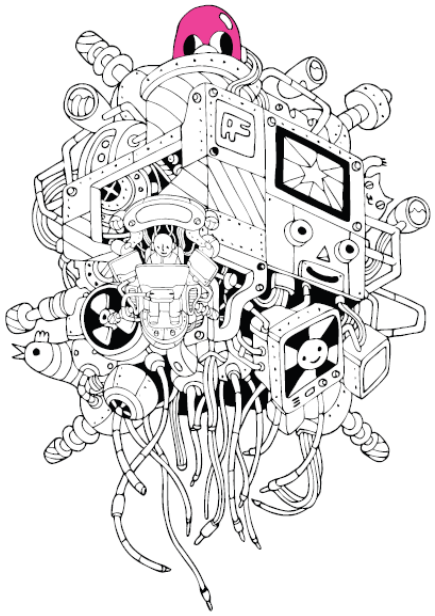
윤성우의
열혈 C++ 프로그래밍



윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

Chapter 14. 템플릿(Template) 2

윤성우의

열혈 C++ 프로그래밍

Chapter 14-1. Chapter 13에서 공부한 내용의 확장

윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

Point 클래스 템플릿과 배열 클래스 템플릿


```
template <typename T>
class BoundCheckArray
{
private:
    T * arr;
    int arrlen;
    BoundCheckArray(const BoundCheckArray& arr) { }
    BoundCheckArray& operator=(const BoundCheckArray& arr) { }
public:
    BoundCheckArray(int len);
    T& operator[] (int idx);
    T operator[] (int idx) const;
    int GetArrLen() const;
    ~BoundCheckArray();
};
```

일반적인 배열 클래스 템플릿

```
template <typename T>
class Point
{
private:
    T xpos, ypos;
public:
    Point(T x=0, T y=0);
    void ShowPosition() const;
};
```

```
BoundCheckArray<int> iarr(50);
```
int형 데이터 저장 배열

```
BoundCheckArray<Point<int>> oarr(50);
```
Point<int> 객체 저장 배열

```
BoundCheckArray<Point<int>*> oparr(50);
```
Point<int>형 포인터 저장 배열

```
typedef Point<int>* POINT_PTR;
BoundCheckArray<POINT_PTR> oparr(50);
```
Point<int>형 포인터 저장 배열

템플릿 클래스 대상의 함수선언과 friend 선언


```
template <typename T>
class Point
{
private:
    T xpos, ypos;
public:
    Point(T x=0, T y=0): xpos(x), ypos(y)
    { }
    void ShowPosition() const
    {
        cout<<'['<<xpos<<", "<<ypos<<']'<<endl;
    }
    friend Point<int> operator+(const Point<int>&, const Point<int>&);
    friend ostream& operator<<(ostream& os, const Point<int>& pos);
};
Point<int> operator+(const Point<int>& pos1, const Point<int>& pos2)
{
    return Point<int>(pos1.xpos+pos2.xpos, pos1.ypos+pos2.ypos);
}
```

컴파일러가 생성해 내는 템플릿 클래스를 함수의 매개변수 및 반환형으로 지정하는 것도 가능하고 이러한 함수를 대상으로 friend 선언을 하는 것도 가능하다.

결론은 컴파일러가 생성하는 템플릿 클래스의 이름도 일반 자료형의 이름과 차별을 받지 않는다는 것!

윤성우의

열혈 C++ 프로그래밍

Chapter 14-2. 클래스 템플릿의 특수화

윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

클래스 템플릿 특수화


```
template <typename T>
class SoSimple
{
public:
    T SimpleFunc(T num) { . . . . }
};
```

```
template <>
class SoSimple<int>
{
public:
    int SimpleFunc(int num) { . . . . }
};
```

SoSimple 클래스 템플릿에 대해서 int형에 대한 특수화

√ 클래스 템플릿을 특수화하는 이유는 특정 자료형을 기반으로 생성된 객체에 대해, 구분이 되는 다른 행동 양식을 적용하기 위함이다.

√ 함수 템플릿을 특수화하는 방법과 이유, 그리고 클래스 템플릿을 특수화하는 방법과 이유는 동일하다.

클래스 템플릿의 부분 특수화


```
template <typename T1, typename T2>
class MySimple { . . . . }
```

MySimple 클래스 템플릿

```
template <>
class MySimple<char, int> { . . . . }
```

MySimple 클래스 템플릿의 <char, int>에 대한 특수화

```
template <typename T1>
class MySimple<T1, int> { . . . . }
```

MySimple 클래스 템플릿의 <T1, int>에 대한 부분적 특수화

T2가 int 인 경우에는 MySimpe<T1, int>를 대상으로 인스턴스가 생성된다.

위와 같이 <char, int>형으로 특수화, 그리고 <T1, int> 에 대해서 부분 특수화가 모두 진행된 경우 특수화가 부분 특수화에 앞선다. 즉, <char, int>를 대상으로 객체 생성시 특수화된 클래스의 객체가 생성된다.

윤성우의

열혈 C++ 프로그래밍

Chapter 14-3. 템플릿 인자

윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

템플릿 매개변수에는 변수의 선언이 올 수 있습니다.

```
template <typename T, int len>
class SimpleArray
{
private:
    T arr[len];
public:
    T& operator[] (int idx)
    {
        return arr[idx];
    }
};
```

템플릿의 인자로 변수의 선언이 올 수도 있다!

```
class SimpleArray<int, 5>
{
private:
    int arr[5];
public:
    int& operator[] (int idx) { return arr[idx]; }
};
```

SimpleArray<int, 5> i5arr;

SimpleArray<int, 5>형 템플릿 클래스

```
class SimpleArray<double, 7>
{
private:
    double arr[7];
public:
    double& operator[] (int idx) { return arr[idx]; }
};
```

SimpleArray<double, 7> i7arr;

SimpleArray<double, 7>형 템플릿 클래스

템플릿 인자를 통해서 SimpleArray<int, 5>와 SimpleArray<int ,7>이 서로 다른 자료형으로 인식되게 할 수 있다.

이로써 SimpleArray<int, 5>와 SimpleArray<int, 7> 사이에서의 연계성을 완전히 제거할 수 있다.

```
int main(void)
{
    SimpleArray<int, 5> i5arr1;
    SimpleArray<int, 7> i7arr1;
    i5arr1=i7arr1;    // 컴파일 Error!
    . . . . .
}
```

템플릿 매개변수는 디폴트 값 지정도 가능합니다.

```
template <typename T=int, int len=7>
class SimpleArray
{
private:
    T arr[len];
public:
    T& operator[] (int idx) { return arr[idx]; }
    SimpleArray<T, len>& operator=(const SimpleArray<T, len> &ref)
    {
        for(int i=0; i<len; i++)
            arr[i]=ref.arr[i];
    }
};
```

디폴트 값 지정 가능!

```
int main(void)
{
    SimpleArray<> arr;
    for(int i=0; i<7; i++)
        arr[i]=i+1;
    for(int i=0; i<7; i++)
        cout<<arr[i]<<" ";
    cout<<endl;
    return 0;
}
```

T에 int, len에 7의 디폴트 값 지정!

실행결과

```
1 2 3 4 5 6 7
```

윤성우의

열혈 C++ 프로그래밍

Chapter 14-4. 템플릿과 static

윤성우 저 열혈강의 C++ 프로그래밍 개정판

함수 템플릿과 static 지역변수


```
template <typename T>
void ShowStaticValue(void)
{
    static T num=0;
    num+=1;
    cout<<num<<" ";
}
```

```
void ShowStaticValue<int>(void)
{
    static int num=0;
    num+=1;
    cout<<num<<" ";
}
```

```
void ShowStaticValue<long>(void)
{
    static long num=0;
    num+=1;
    cout<<num<<" ";
}
```

함수 템플릿의 static 변수는 템플릿 함수 별로 독립적이다!

```
int main(void)
{
    ShowStaticValue<int>();
    ShowStaticValue<int>();
    ShowStaticValue<int>();
    cout<<endl;
    ShowStaticValue<long>();
    ShowStaticValue<long>();
    ShowStaticValue<long>();
    cout<<endl;
    ShowStaticValue<double>();
    ShowStaticValue<double>();
    ShowStaticValue<double>();
    return 0;
}
```

```
1 2 3
1 2 3
1 2 3
```

실행결과

클래스 템플릿과 static 멤버변수


```
template <typename T>
class SimpleStaticMem
{
private:
    static T mem;
public:
    void AddMem(int num) { mem+=num; }
    void ShowMem() { cout<<mem<<endl; }
} ;
template <typename T>
T SimpleStaticMem<T>::mem=0;     // 이는 템플릿 기반의 static 멤버 초기화 문장이다.
```

클래스 템플릿의 static 변수는 템플릿 클래스 별로 독립적이다! 따라서 템플릿 클래스 별 객체들 사이에서만 공유가 이뤄진다.

```
class SimpleStaticMem<int>
{
private:
    static int mem;
public:
    void AddMem(int num) { mem+=num; }
    void ShowMem() { cout<<mem<<endl; }
} ;
int SimpleStaticMem<int>::mem=0;
```

SimpleStaticMem<int>의 mem은
SimpleStaticMem<int>의 개체간 공유

```
class SimpleStaticMem<double>
{
private:
    static double mem;
public:
    void AddMem(double num) { mem+=num; }
    void ShowMem() { cout<<mem<<endl; }
} ;
double SimpleStaticMem<double>::mem=0;
```

SimpleStaticMem<double>의 mem은
SimpleStaticMem<int>의 개체간 공유

template<typename T> vs. template<>


```
template <typename T>
class SoSimple
{
public:
    T SimpleFunc(T num) { . . . . }
};
```

템플릿임을 알리며 T가 무엇인지에 대한 설명도 필요한 상황

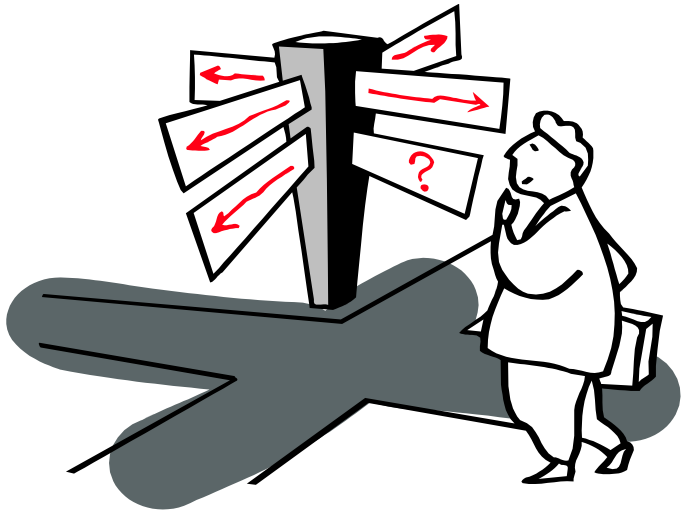
```
template <typename T>
T SimpleStaticMem<T>::mem=0;
```

```
template <>
class SoSimple<int>
{
public:
    int SimpleFunc(int num) { . . . . }
};
```

템플릿과 관련 있음을 알리기만 하면 되는 상황

```
template <>
long SimpleStaticMem<long>::mem=5;
```

static 멤버 초기화의 특수화



Chapter 14가 끝났습니다. 질문 있으신지요?