제6장
델리게이트(Delegate)

변영철

1. 델리게이트 의미

- 델리게이트(delegate)
- 대리인
- 대신 사용하는 것
- 무엇 대신? 함수 대신

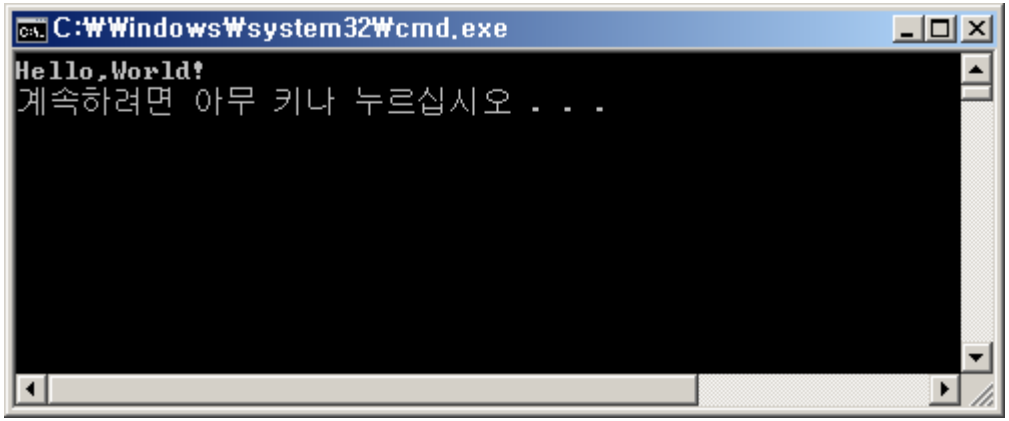
2. 프로젝트 생성

- 새로운 빈 프로젝트 Delegate 생성
- 프로젝트 | 새 항목 추가
  - Delegate.cs 파일

3. 코드 편집 및 작성

- 기본 코드를 “Hello,World!” 표시하도록 변경

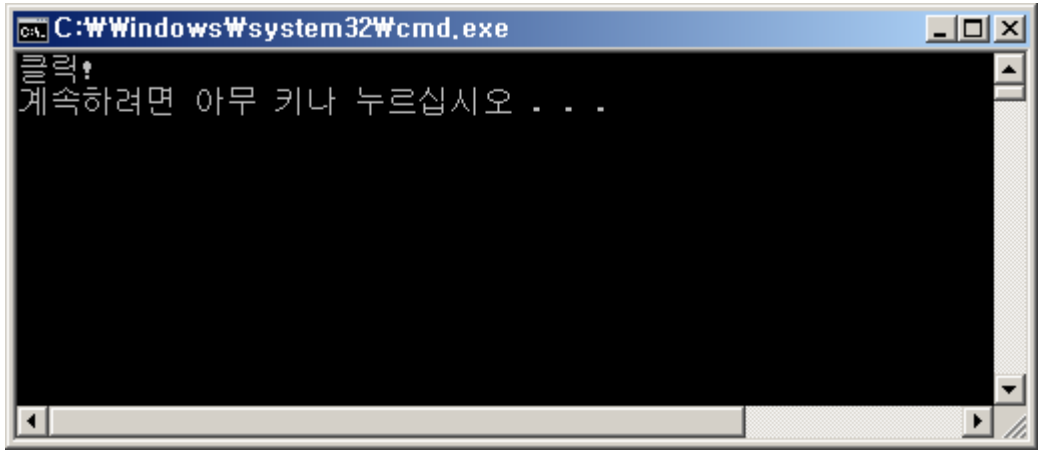
```
public class Delegate
{
        public static void Main() {
                System.Console.WriteLine("Hello,World!");
        }
}
```



3. 코드 편집 및 작성

- “클릭!” 표시하도록 변경

```
public class Delegate
{
        public static void Main() {
                System.Console.WriteLine(“클릭!”);
        }
}
```



4. 코드 추상화와 함수

- xxx 함수로 코드 추상화
- 클래스는 뭐라하고 있는 것?
- static 함수의 의미는?

```
using System;

public class Delegate
{
        public void xxx() {
                Console.WriteLine("클릭!");
        }

        public static void Main() {
                xxx();  //실행될까??
        }
}
```

4. 코드 추상화와 함수

- 클래스는 객체 만들라고 있는 것
- 객체 gildong을 만들고 xxx 해달라고 하자.

```
using System;

public class Delegate
{
        public void xxx() {
                Console.WriteLine("클릭!");
        }

        public static void Main() {
                Delegate gildong = new Delegate();
                gildong.xxx();
        }
}
```

5. 데이터 추상화 클래스

- Base 클래스 작성

```
public class Base
{

}
```

5. 데이터 추상화 클래스

- xxx 함수를 Base로 옮기기

```
public class Base
{
        public void xxx() {
                Console.WriteLine("클릭!");
        }
}
```

5. 데이터 추상화 클래스

- 기존 코드 수정

```
public class Delegate
{
        public static void Main() {
                Base gildong = new Base();
                gildong.xxx();
        }
}
```

6. 델리게이트로 호출하기

- Click이라는 델리게이트 이용하기

```
public class Delegate
{
        public static void Main() {
                Base gildong = new Base();
                gildong.Click(); //Click은 xxx 함수의 델리게이트
        }
}
```

▶ xxx 멤버 함수를 호출했었는데 이제는 xxx 대신 Click 사용(호출)
▶ 만일 이렇게 하더라도 오류가 없다면
▶ Click은 xxx 멤버 함수의 델리게이트(대신 사용하는 것)

6. 델리게이트로 호출하기

- C언어 함수 포인터 변수 : 델리게이트와 유사

```
void xxx() {
        printf("Hello,World!");
}

void main()
{
        void xxx()* Click = null;  //void (*click) (); 이 맞는 문법

        Click= xxx;
        Click();
}
```

6. 델리게이트로 호출하기

- 함수 포인터 변수 Click
- Click은 변수 또는 객체
- 객체를 만들려면 클래스가 있어야
- 클래스 이름을 DelegateClass라고 하면 아래와 같이 코딩 가능

```
using System;

public class Base
{
        public DelegateClass Click = null;
        public void xxx() {
                Console.WriteLine("클릭!");
        }
}
```

6. 델리게이트로 호출하기

- 자료형 선언: delegate 키워드를 사용

```
using System;

public class Base
{
        public delegate void DelegateClass();
        public DelegateClass Click = null;

        public void xxx() {
                Console.WriteLine("클릭!");
        }
}
```

리턴값이 없고(void) 파라미터가 없는( ) 함수를 대신 실행할 수 있음을 의미.

"리턴값이 정수이고 파라미터가 int a인 함수를 대신실행할 수 있는 델리게이트 객체를 생성해보라."

6. 델리게이트로 호출하기

- 델리게이트 객체생성 및 xxx 함수 설정 (초기화)

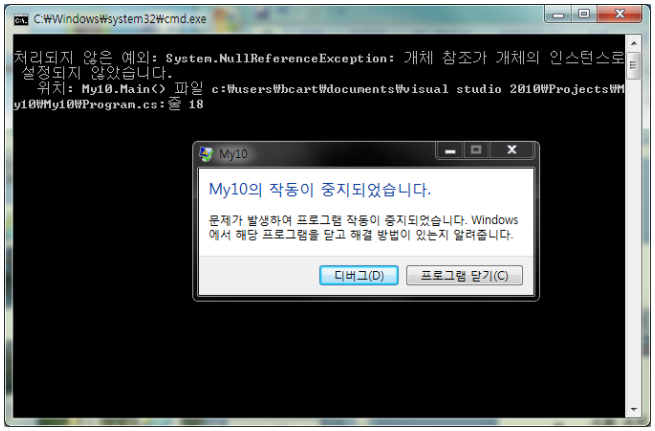
```
public class Base
{
        public delegate void DelegateClass();
        public DelegateClass Click = null;

        public Base() {
                Click = new DelegateClass(xxx);
        }

        public void xxx() {
                Console.WriteLine("클릭!");
        }
}
```

6. 델리게이트로 호출하기

- 컴파일 및 실행

6. 델리게이트로 호출하기

- 생성자 함수에서 델리게이트 Click을 xxx와 연결하지 않을 경우에는 어떤 일이?




```
public class Base
{
    public delegate void DelegateClass();
    public DelegateClass Click = null;

    public void xxx() {
        System.Console.WriteLine("Hello,World!");
    }
}

public class Delegate
{
    public static void Main() {
        Base gildong = new Base();
        gildong.Click();
    }
}
```

6. 델리게이트로 호출하기

- 이런 경우를 핸들링 하려면?

```
public class Base
{
    public delegate void DelegateClass();
    public DelegateClass Click = null;

    public void xxx() {
        System.Console.WriteLine("Hello,World!");
    }

    public void OnClick() {
        if (Click != null)
            Click();
    }
}
```

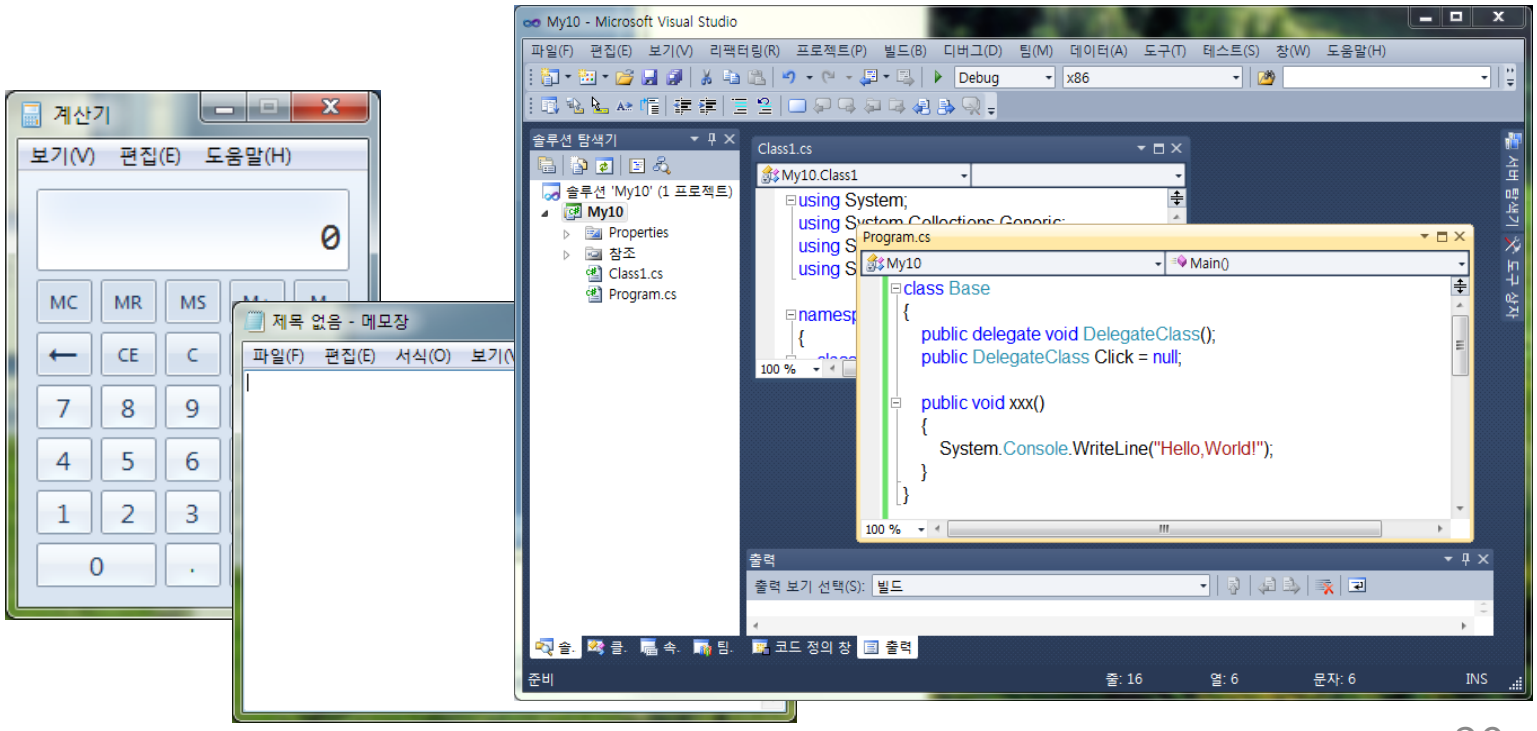
```
public class Delegate
{
    public static void Main() {
        Base gildong = new Base();
        gildong.OnClick();
    }
}
```

7. 델리게이트와 이벤트

Click	델리게이트, 델리게이트 객체, 델리게이트 인스턴스, 이벤트
DelegateClass	델리게이트 형(type)
xxx	핸들러 함수
OnClick	이벤트 Click을 fire 하는 함수

8. 응용 프레임워크와 델리게이트

- 윈도우 운영체제 특징
  - GUI : 응용 프로그램이 **서로 비슷**
  - 모든 프로그램이 멀티태스킹 , 이벤트 처리 기능을 기본적으로 가짐



따라서 프로그램마다 **많은 중복 되는 코드**가 존재하지 않을까?

→ 라이브러리로 만들어 놓고 필요할 때 사용하면 좋겠다.

8. 응용 프레임워크와 델리게이트

- 이전 코드 다시 보기

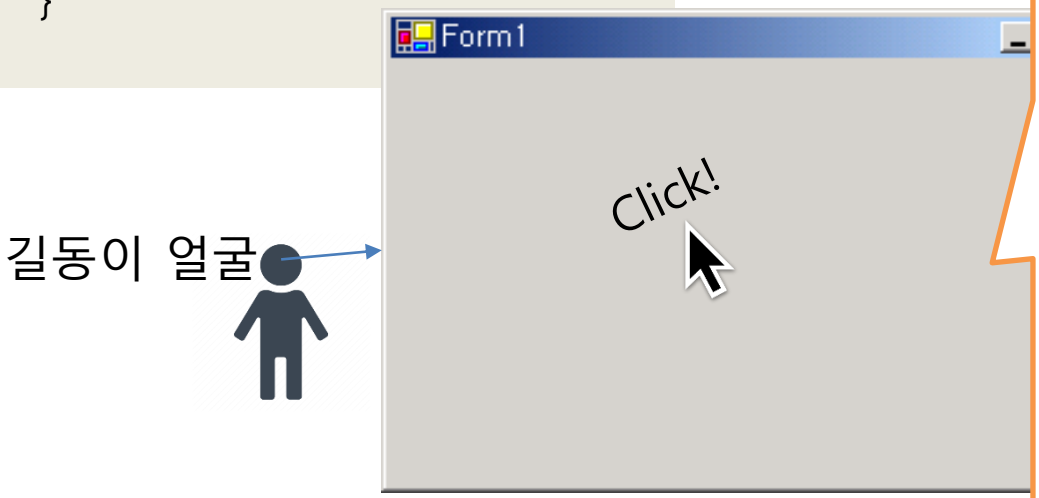
```
public class Base
{
    public delegate void DelegateClass();
    public DelegateClass Click = null;

    public void xxx() {
        System.Console.WriteLine("Hello,World!");
    }

    public void OnClick() {
        if (Click != null)
            Click();
    }
}
```

```
public class Delegate
{
    public static void Main() {
        Base gildong = new Base();
        gildong.OnClick();
    }
}
```

8. 응용 프레임워크와 델리게이트

- 폼 윈도우와 이벤트

```
public class Delegate {
    public static void Main() {
        Base gildong = new Base();
        gildong.얼굴보여줘();
        이벤트 루프();
    }
}
```



이벤트 루프에서 벌어지는 일

1. 길동이 얼굴 표시 이후, 마우스로 폼 윈도우(길동이 얼굴) 클릭(Click)
2. 윈도 운영체제는 길동이 이벤트 호주머니에 Click 이벤트 넣음.
3. 길동이 호주머니를 계속 체크하던 닷넷 런타임이 이벤트 꺼내어 Click 확인
4. gildong 객체의 OnClick 멤버 함수 호출
5. OnClick 메소드에서 Click이 널이 아니면 Click() → 이벤트 발생(fire)

8. 응용 프레임워크와 델리게이트

- OnClick 함수 → 구글 검색 후 확인해보자.

8. 응용 프레임워크와 델리게이트

- 어떤 프로그램을 만들고 싶니?
- 어떤 프로그램을 만들지에 따라서 핸들러 함수(xxx)를 붙일 수도 있고, 안 붙일 수도 있고...
- 필요할 경우 개발자는 핸들러 함수(xxx)를 만들어 델리게이트(Click)에 연결만 하면 끝
- 닷넷 응용 프레임워크에서는 이미 델리게이트(Click)로 우리가 핸들러 함수를 실행하는 코드를 이미 만들어 놓았음.
- 즉, **델리게이트가 있는 이유는** 닷넷 응용 프레임워크에서 아직 우리가 만들지 않는 핸들러 함수 xxx를 호출할 수 있도록 하기 위하여

9. Base 클래스 라이브러리화

- (가정) 앞으로 여러분이 어떤 프로그램을 작성하더라도 항상 Base라는 클래스를 작성해야 한다면,

```
public class Base
{
    public delegate void DelegateClass();
    public DelegateClass Click = null;

    public void xxx() {
        System.Console.WriteLine("Hello,World!");
    }

    public void OnClick() {
        if (Click != null)
            Click();
    }
}
```

```
public class Delegate
{
    public static void Main() {
        Base gildong = new Base();
        gildong.OnClick();
    }
}
```

9. Base 클래스 라이브러리화

- 새로운 프로그램 작성할 때마다 매번 새로 작성하는 것 보다는 **갖고 있다가** 나중에 다시 사용하자. (라이브러리).

9. Base 클래스 라이브러리화

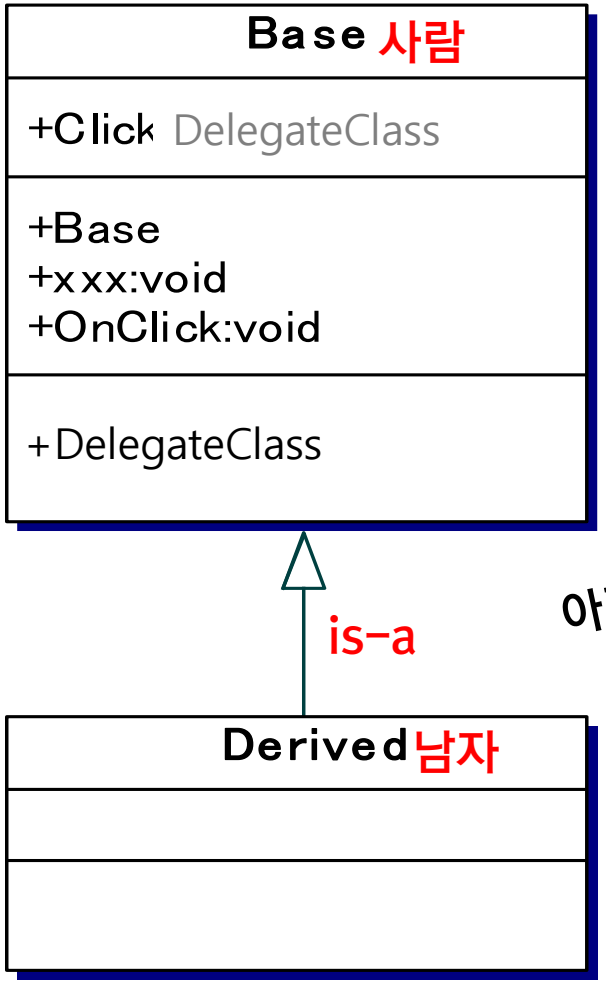
- 문제점
  - xxx라는 핸들러 함수 이름은 프로그래머가 결정하는 것이므로 Base 클래스 안에 기술되어 있으면 Base는 라이브러리가 될 수 없음.
- Base를 상속받는 파생(derived) 클래스 Derived

```
class Derived : Base
{

}
```

10. 비하인드 코드/클래스 Derived

- Derived 클래스 작성
  - Base 클래스 안에 작성된 코드가 고스란히 Derived 클래스 안으로 들어옴(재사용, 상속)
  - 따라서 Base 대신 Derived 클래스로 객체 만들어도 동일함
  - 개념적으로 볼 때 Derived 클래스 뒤쪽(behind)에 Base 클래스가 있는 모양
  - 따라서 Base를 **비하인드(behind) 클래스**, 혹은 비하인드 코드라고 부름. Derived는 프론트(front) 클래스

10. 비하인드 코드/클래스 Derived



아래 것(남자)은 위의 것(사람)이다.

11. Base 클래스 라이브러리화

라이브러리화 할 수 없는 코드들을 Derived로 밀어버림.

```
class Derived : Base
{
        public Derived() {
                Click += new DelegateClass(xxx);
        }

        public void xxx() {
                Console.WriteLine("클릭!");
        }
}
```

11. Base 클래스 라이브러리화

클래스(Derived)는 뭐하라고 있는 것?

```
class Delegate
{
    static void Main(string[] args) {
        Derived gildong = new Derived();
        gildong.OnClick();
    }
}
```

12. Application 응용 클래스 작성

- Main 함수 내의 코드를 Run으로 추상화

```
public class Delegate
{
        public void Run()
        {
                Form gildong = new Derived();
                gildong.OnClick();
        }

        public static void Main()
        {
                Run();
        }
}
```

12. Application 응용 클래스 작성

- 객체 정의 및 호출

```
public class Delegate
{
    public void Run()
    {
        Base gildong = new Derived();
        gildong.OnClick();
    }

    public static void Main()
    {
        Delegate cheolsu = new Delegate();
        cheolsu.Run();
    }
}
```

12. Application 응용 클래스 작성

- 정적 멤버로 선언

```
public class Delegate
{
    public static void Run() {
        Base gildong = new Derived();
        gildong.OnClick();
    }

    public static void Main() {
        Run();
    }
}
```

12. Application 응용 클래스 작성

- 독립된 클래스로 작성 → 라이브러리

```
public class Application
{

}
```

```
public class Delegate
{
    public static void Run() {
        Base gildong = new Derived();
        gildong.OnClick();
    }

    public static void Main() {
        Run();
    }
}
```

12. Application 응용 클래스 작성

- 독립된 클래스로 작성 → 라이브러리

```
public class Application
{
    public static void Run() {
        Base gildong = new Derived();
        gildong.OnClick();
    }
}
```

```
public class Delegate
{
    public static void Main() {
        Application.Run();
    }
}
```

13. Application 클래스 라이브러리화

- 문제점
  - 우선, Derived 클래스는 라이브러리화 할 수 있다, 없다?
  - 그런 Derived를 사용하는 Application 클래스는?

```
public class Application
{
    public static void Run() {
        Base gildong = new Derived();
        gildong.OnClick();
    }
}
```

13. Application 클래스 라이브러리화

- 라이브러리가 될 수 있을까?

```
public class Application
{
    public static void Run(Base gildong) {
        gildong.OnClick();
    }
}

public class Delegate {
    public static void Main()
    {
        Application.Run(new Derived());
    }
}
```

14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리

- **Base 클래스**의 OnClick을 **가상 함수**로 만들기

```
public virtual void OnClick() {
        if(Click != null)
                Click();
}
```

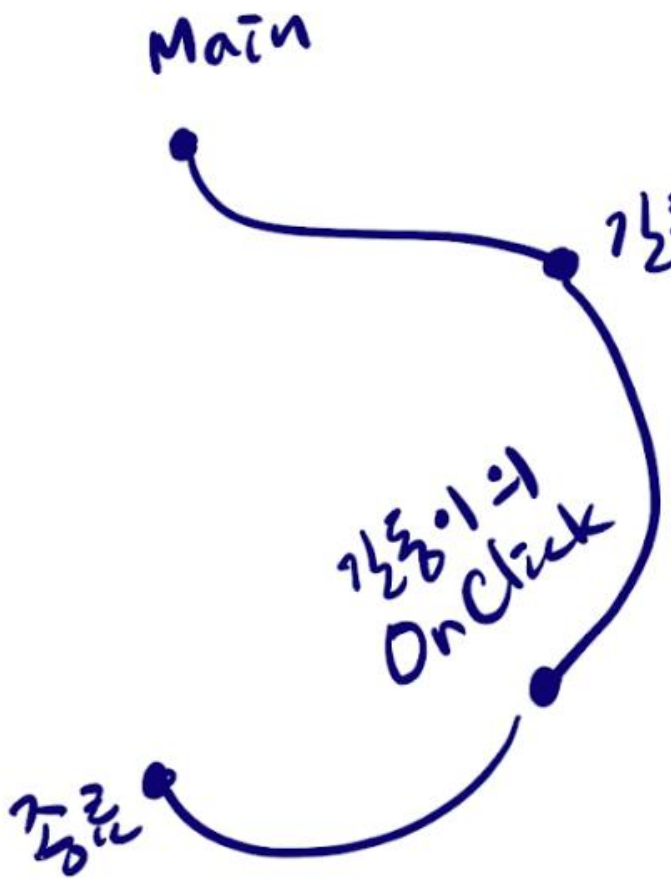
이 함수가 마음에 안들면 재정의해(overriding).
그러면 이 함수는 '가상(가짜)' 함수가 돼. 즉, 없는 것처럼 돼.

14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리

- Derived 클래스에서 가상함수 재정의(오버라이딩)

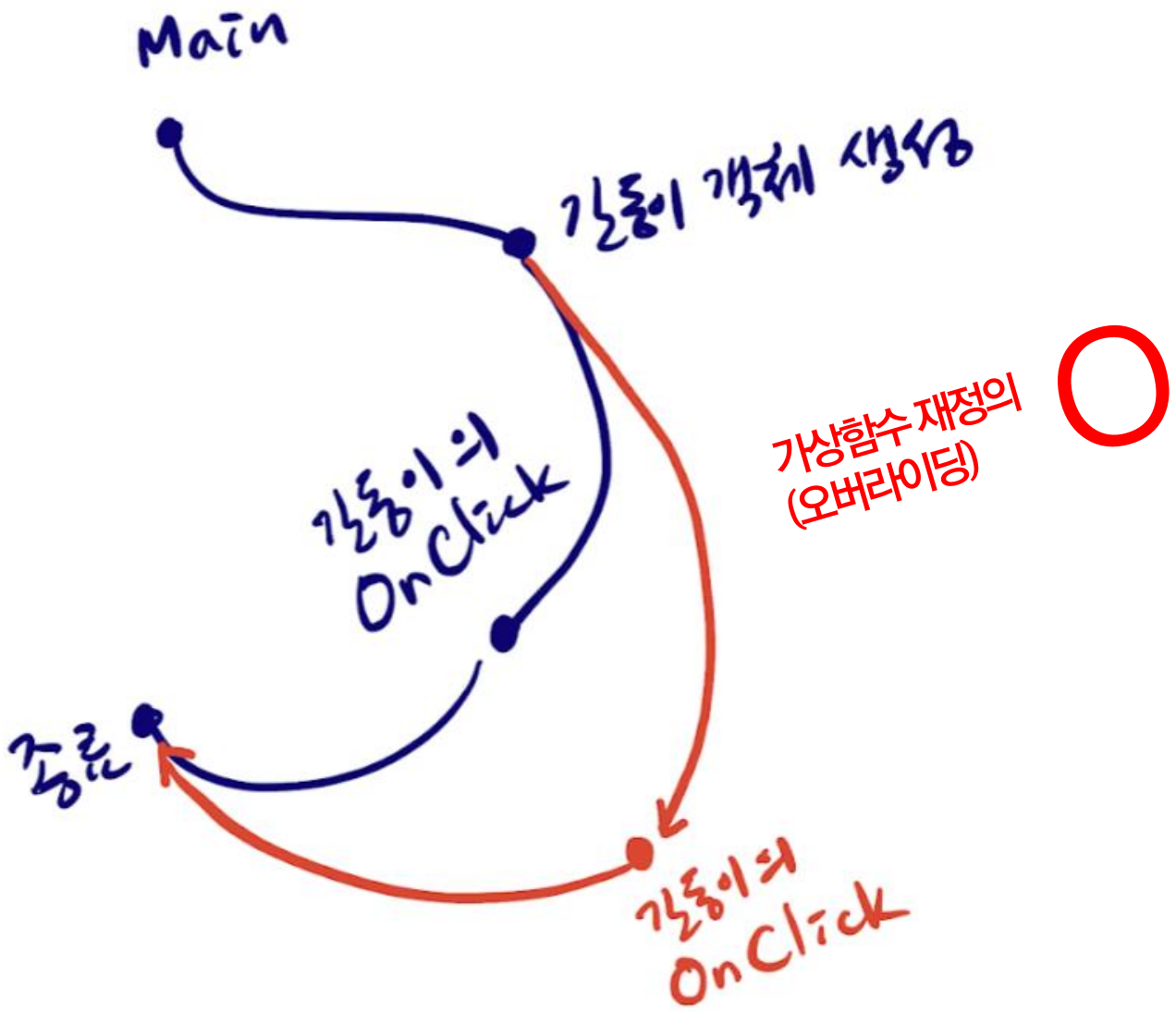
```
public class Derived : Base
{
    public Derived() {
        Click += new DelegateClass(xxx);
    }

    public void xxx() {
        Console.WriteLine("클릭!");
    }

    public override void OnClick() {
    }
}
```

14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리



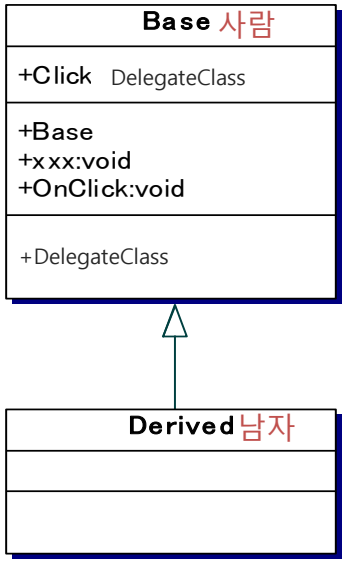
가상함수를 재정의하지
않을 경우!

14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리



14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리

```
class Delegate
{
    static void Main(string[] args) {
        Base gildong = new Derived();
        gildong.OnClick();
    }
}
```



14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리

- 기존에 있는 가상함수 OnClick이 쓸모가 없거나 마음에 들지 않으면 오버라이딩 하자.

```
public override void OnClick() {
        Console.WriteLine("------------------");
        Console.WriteLine("클릭!");
        Console.WriteLine("------------------");
}
```

14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리

- **쓸모없는 것이 아니라 불충분하면 내용을 추가하여 보완하자.**

```
public override void OnClick()
{
        Console.WriteLine("--------------------");
        base.OnClick();
        Console.WriteLine("--------------------");
}
```

14. 가상 함수를 이용한 이벤트 처리

- 따라서 이벤트가 발생할 경우 무엇인가를 하고 싶으면
- 다음과 같이 두 가지 방법 중 하나를 이용
  - 핸들러 함수(xxx)를 작성하여 연결
  - 또는 가상 함수(OnClick)를 오버라이딩

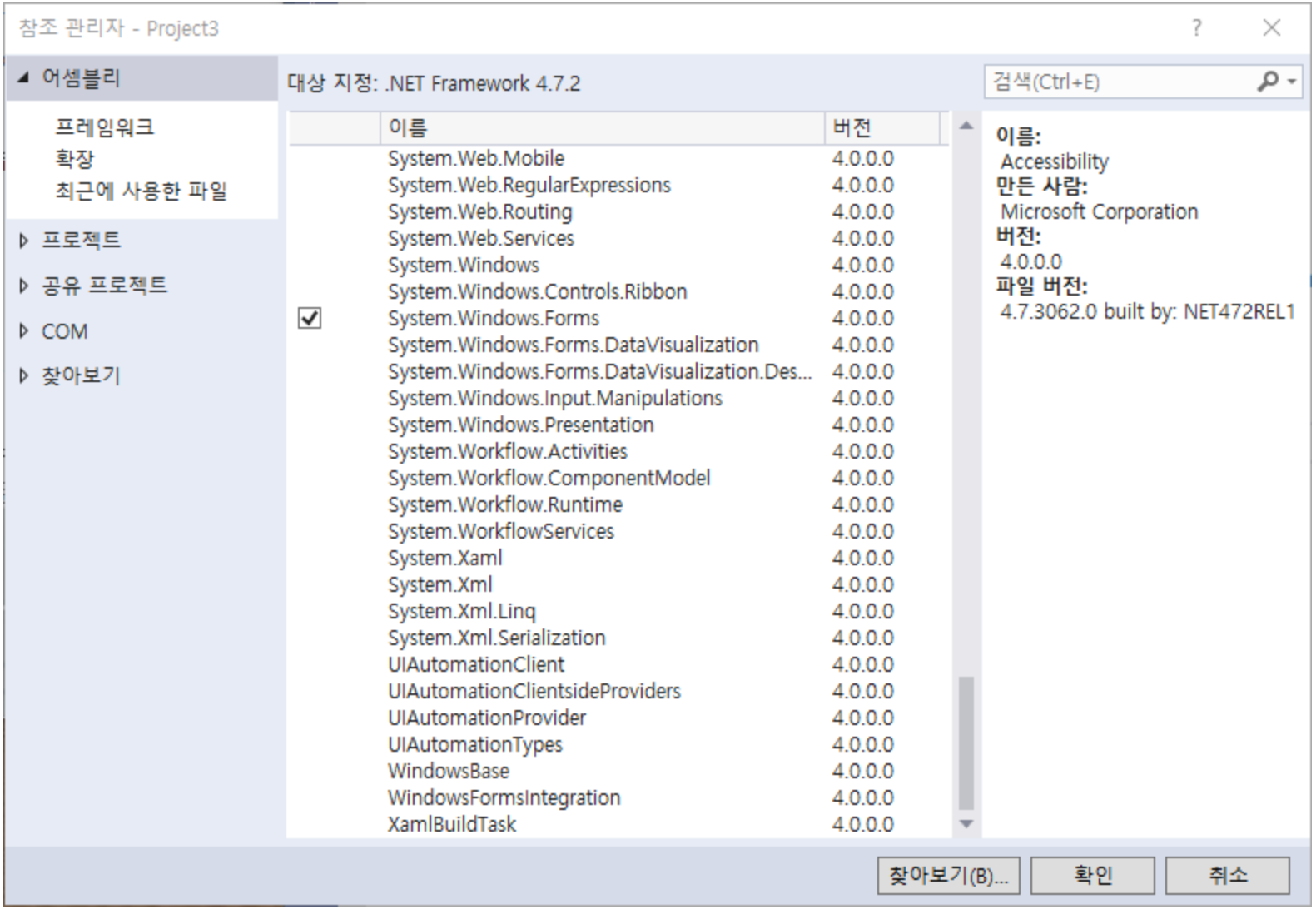
15. 코드 다듬기

- 클래스 이름 바꾸기
  - Base → Form
  - DelegateClass → EventHandler

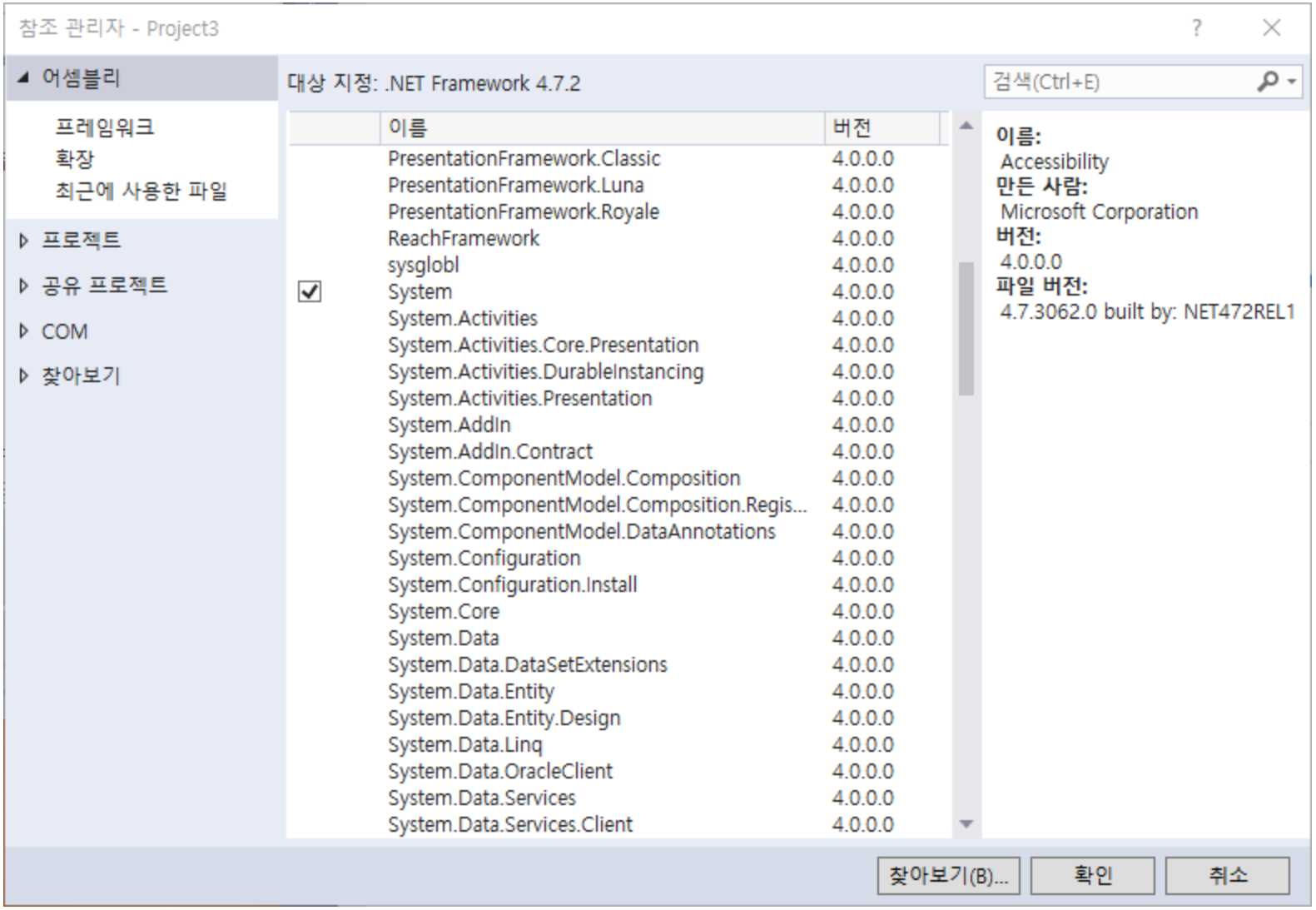
16. C# 클래스 라이브러리 이용하기

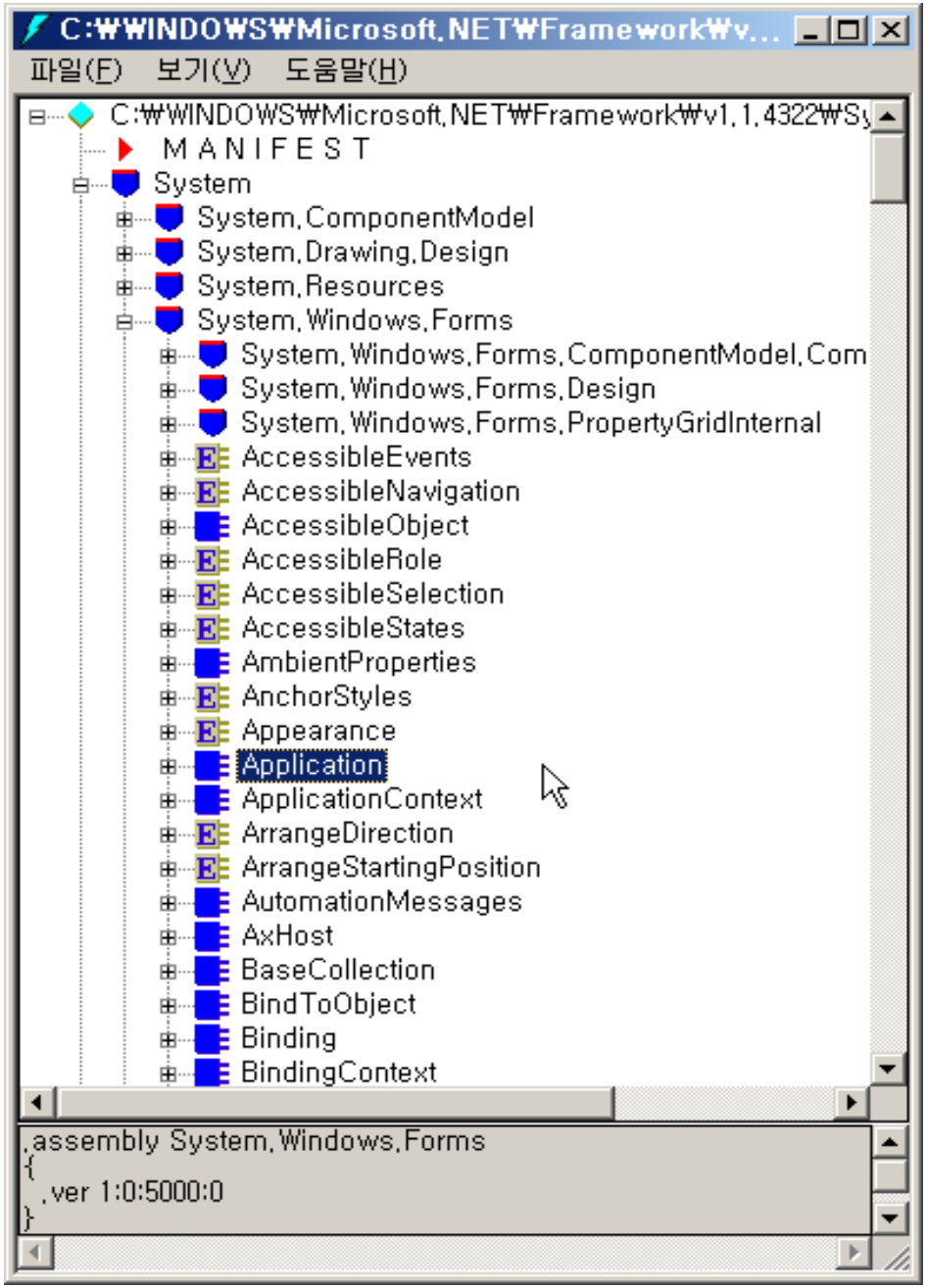
- Form, Application 클래스는 이미 닷넷 라이브러리에 존재함.
- 따라서 우리가 직접 힘들게 작성할 필요가 있다, 없다?
- 있는 것을 사용하자.
- 프로젝트 | 참조추가 메뉴 선택
  - Windows.System.Forms
  - System

16. C# 클래스 라이브러리 이용하기



16. C# 클래스 라이브러리 이용하기




C:₩WINDOWS₩Microsoft.NET₩Framework₩v...
파일(F) 보기(V) 도움말(H)
C:₩WINDOWS₩Microsoft.NET₩Framework₩v1.1.4322₩Sy
MANIFEST
System
System.ComponentModel
System.Drawing.Design
System.Resources
System.Windows.Forms
System.Windows.Forms.ComponentModel.Com
System.Windows.Forms.Design
System.Windows.Forms.PropertyGridInternal
AccessibleEvents
AccessibleNavigation
AccessibleObject
AccessibleRole
AccessibleSelection
AccessibleStates
AmbientProperties
AnchorStyles
Appearance
Application
ApplicationContext
ArrangeDirection
ArrangeStartingPosition
AutomationMessages
AxHost
BaseCollection
BindToObject
Binding
BindingContext
.assembly System.Windows.Forms
{
.ver 1:0:5000:0
}

16. C# 클래스 라이브러리 이용하기

- 이미 있는 것 이용하면 우리가 만든 클래스는 제거해도 됨.
- 아래 코드 추가하기

```
using System.Windows.Forms;
```

- EventHandler 선언 고치기

```
public delegate void EventHandler(Object o,
EventArgs e);
```

코드를 위와 같이 고쳤다. 그 의미는?

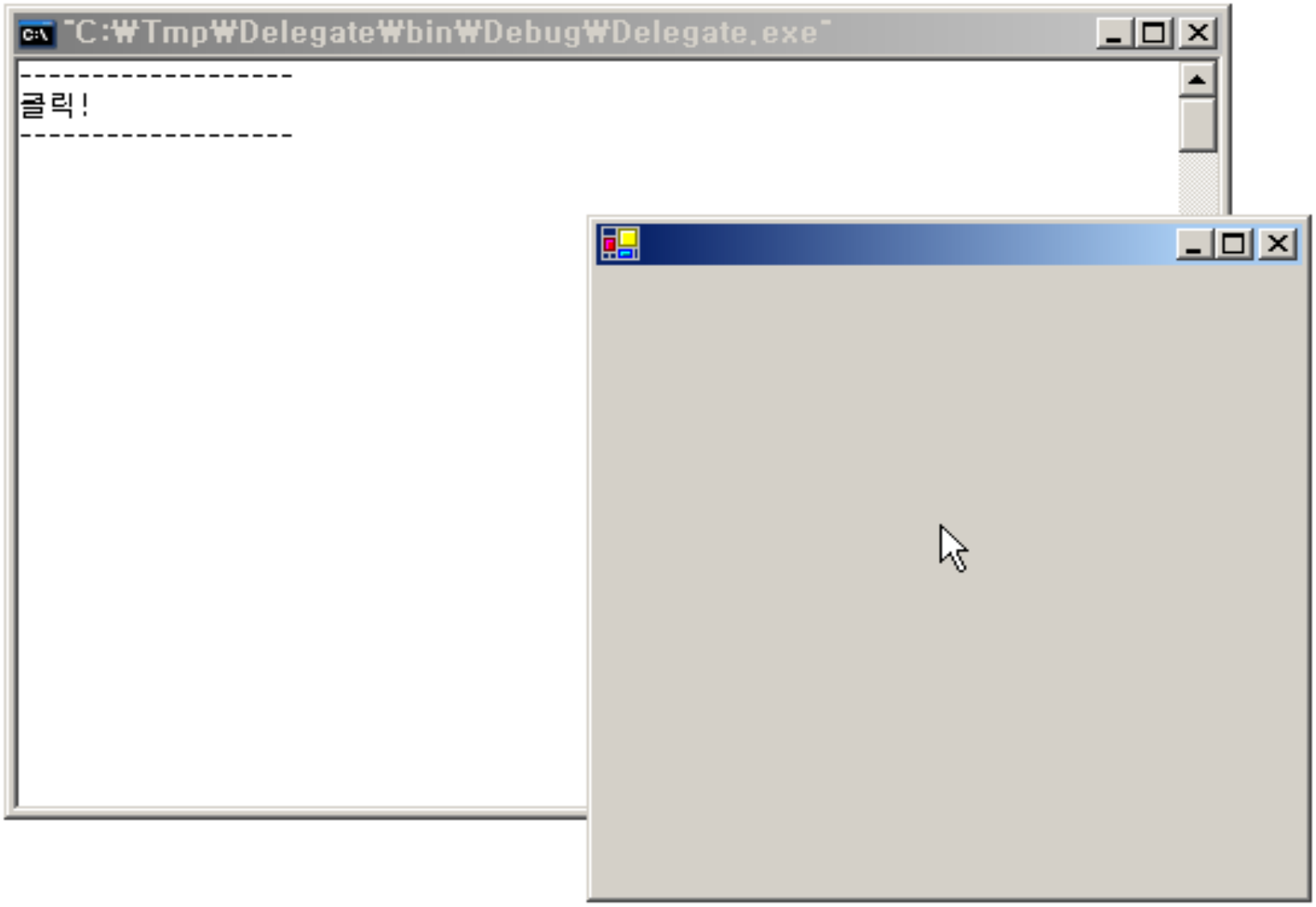
16. C# 클래스 라이브러리 이용하기

- 핸들러 함수 xxx 수정

```
public void xxx(Object o, EventArgs e)
{
        Console.WriteLine("클릭!");
}
```

- OnClick 가상함수 수정

```
protected override void OnClick(EventArgs e)
{
        Console.WriteLine("------------------");
        base.OnClick(e);
        Console.WriteLine("------------------");
}
```


"C:₩Tmp₩Delegate₩bin₩Debug₩Delegate.exe"

콜릭!
---

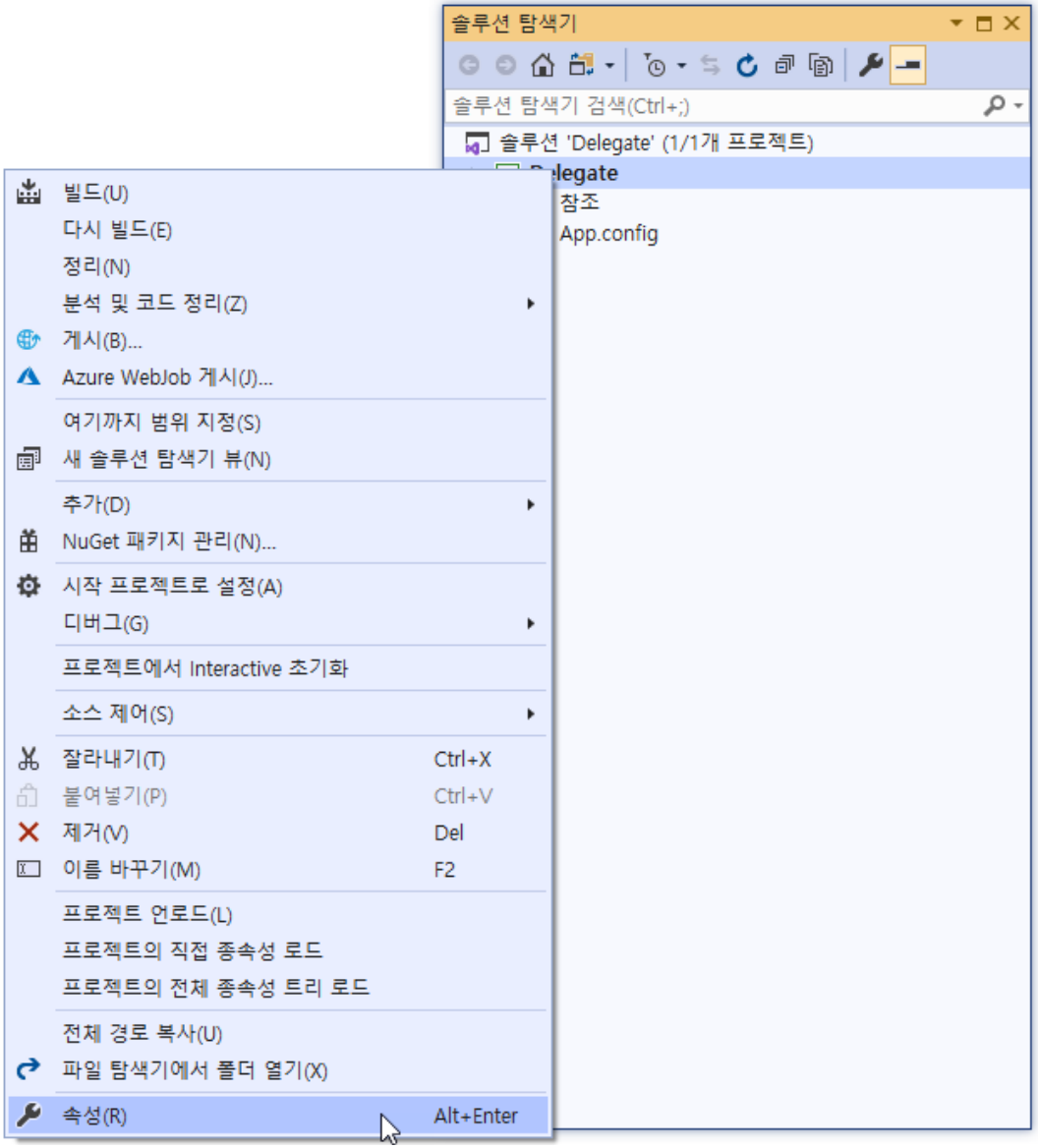
17. 이벤트 처리과정 정리

- **프로그램을 실행하면**
  - 닷넷 런타임이 Main 함수 호출
  - Main 함수에서 Run 함수 호출
  - Run 함수에서 폼 객체(길동이) 얼굴(윈도우) 표시 #
  - 이후 Run 함수에서 길동이 호주머니(이벤트 큐)를 계속 확인 (무한루프) #
- **자, 이제 여러분이 폼 위에서 마우스를 클릭 (이벤트 발생)**
  - 운영체제(윈도)에서 Click 이벤트를 만들어 길동이 이벤트 호주머니에 넣음.
  - 호주머니를 계속 체크하던 Run 함수에서 이벤트를 꺼내 확인
  - Click 이벤트임을 알고 길동이 OnClick 가상함수 호출
  - OnClick 가상함수 에서 Click 델리게이트가 null이 아니면 여러분이 작성한 핸들러 함수 xxx 호출
- **여러분이 윈도우를 닫을 경우 (이벤트 발생)**
  - Close 이벤트 발생
  - 운영체제(윈도)에서 Close 이벤트를 만들어 길동이 호주머니에 넣음.
  - Run 함수에서 길동이 OnClose 가상함수 호출
  - OnClose 함수에서 프로그램 종료

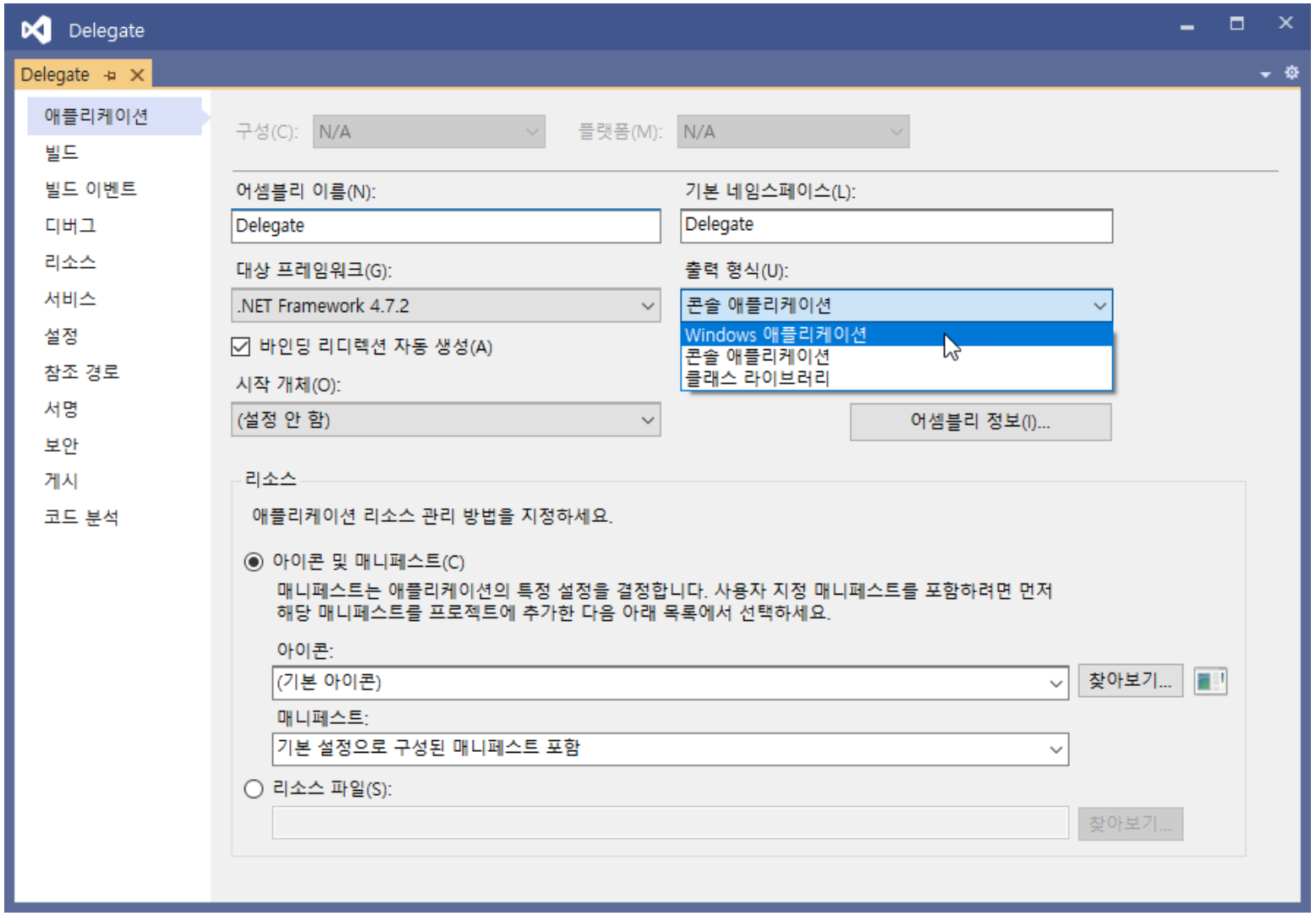
18. 가장 간단한 C# 폼 프로그램

- 새로운 빈 프로젝트 My 생성
- 레퍼런스 2개 추가
  - System.dll
  - System.Windows.Forms.dll
- My.cs 파일 추가
- 가장 간단한 C# 폼 프로그램 작성
- 컴파일 & 실행
- Click 이벤트 처리 (Derived 클래스)

19. 윈도우 응용 설정하기

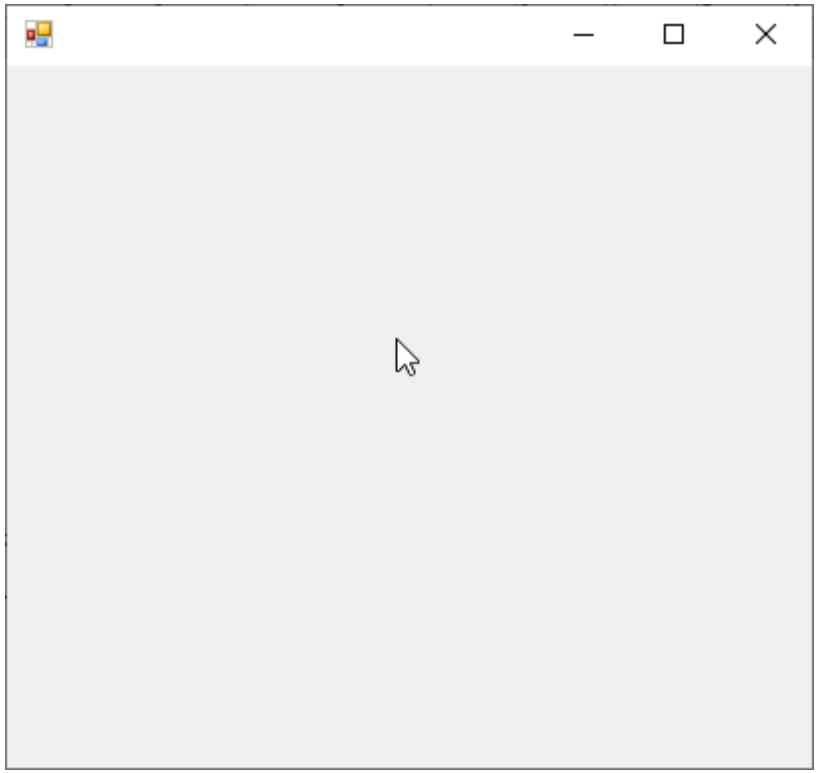


19. 윈도우 응용 설정하기



19. 윈도우 응용 설정하기

- 도스창은 표시되지 않고 **폼** 윈도만 표시됨.



20. 코드 다듬기

- Derived 클래스 → MainForm 클래스로 이름 변경
- MainForm 클래스 생성자 함수 내의 코드를 InitializeComponent 함수로 추상화
- 네임 스페이스 XXX 지정

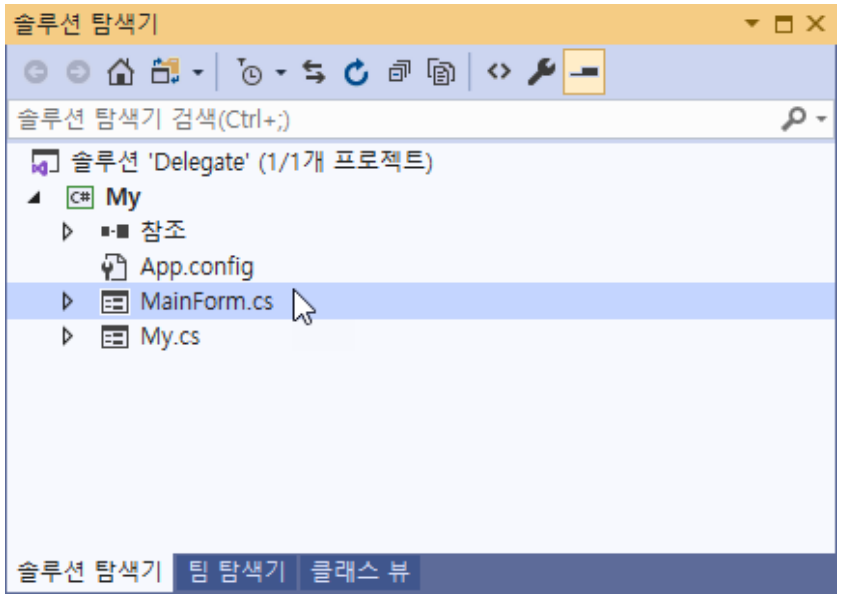
```
namespace XXX
{

}
```

21. 코드 분리

- 네임 스페이스 XXX 분리 선언
  - MainForm 클래스, My 클래스 따로 선언
- 새로운 파일 MainForm.cs을 새로 작성
  - 프로젝트 | 새 항목 추가
  - 코드 파일 선택
  - MainForm.cs 이름 입력
- MainForm 클래스 이동

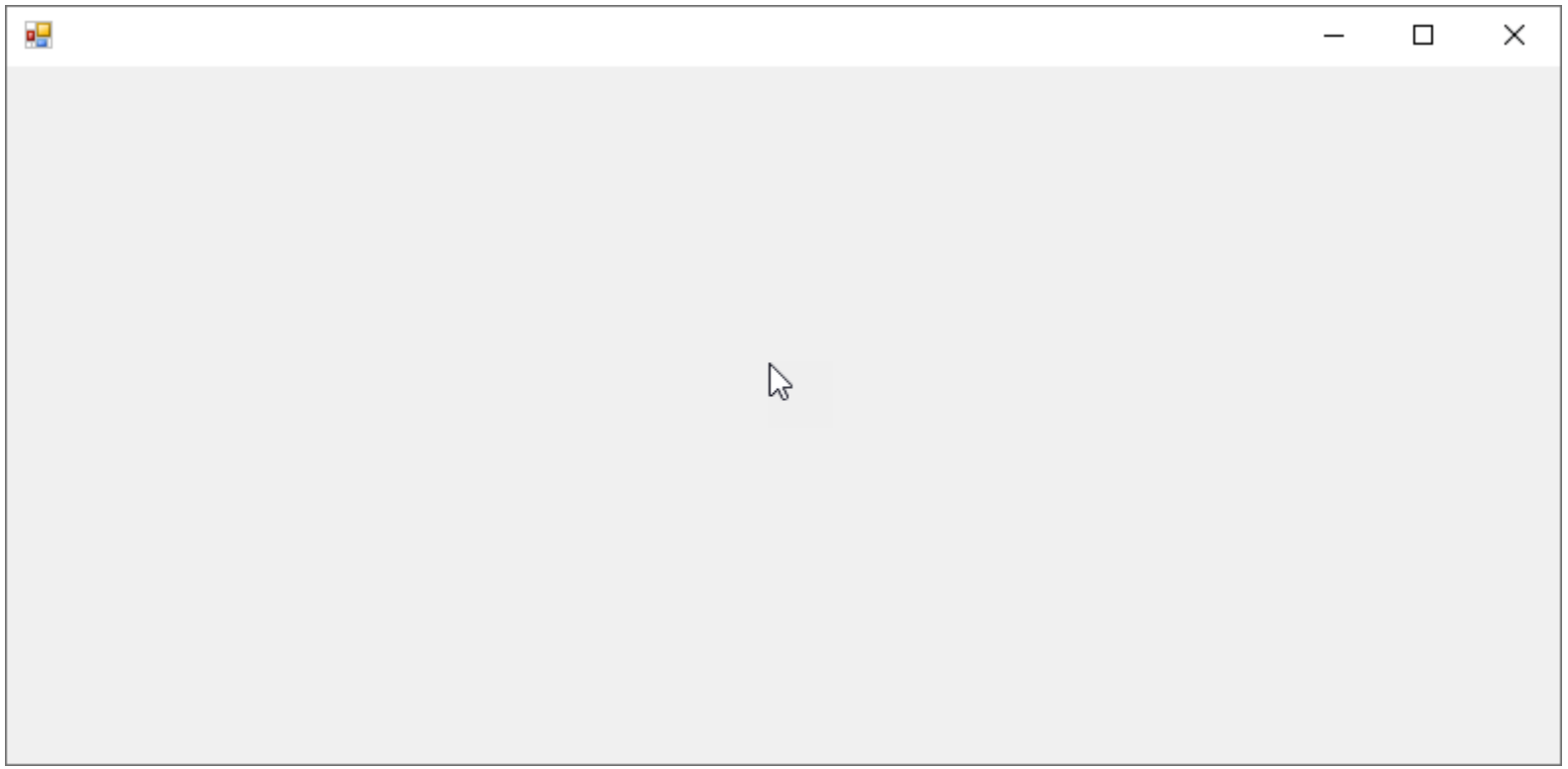
22. 디자인 편집기를 이용한 UI 디자인

- 비주얼 디자인 (MainForm.cs 두 번 클릭)



22. 디자인 편집기를 이용한 UI 디자인

- 폼 윈도우 크기 변경하기

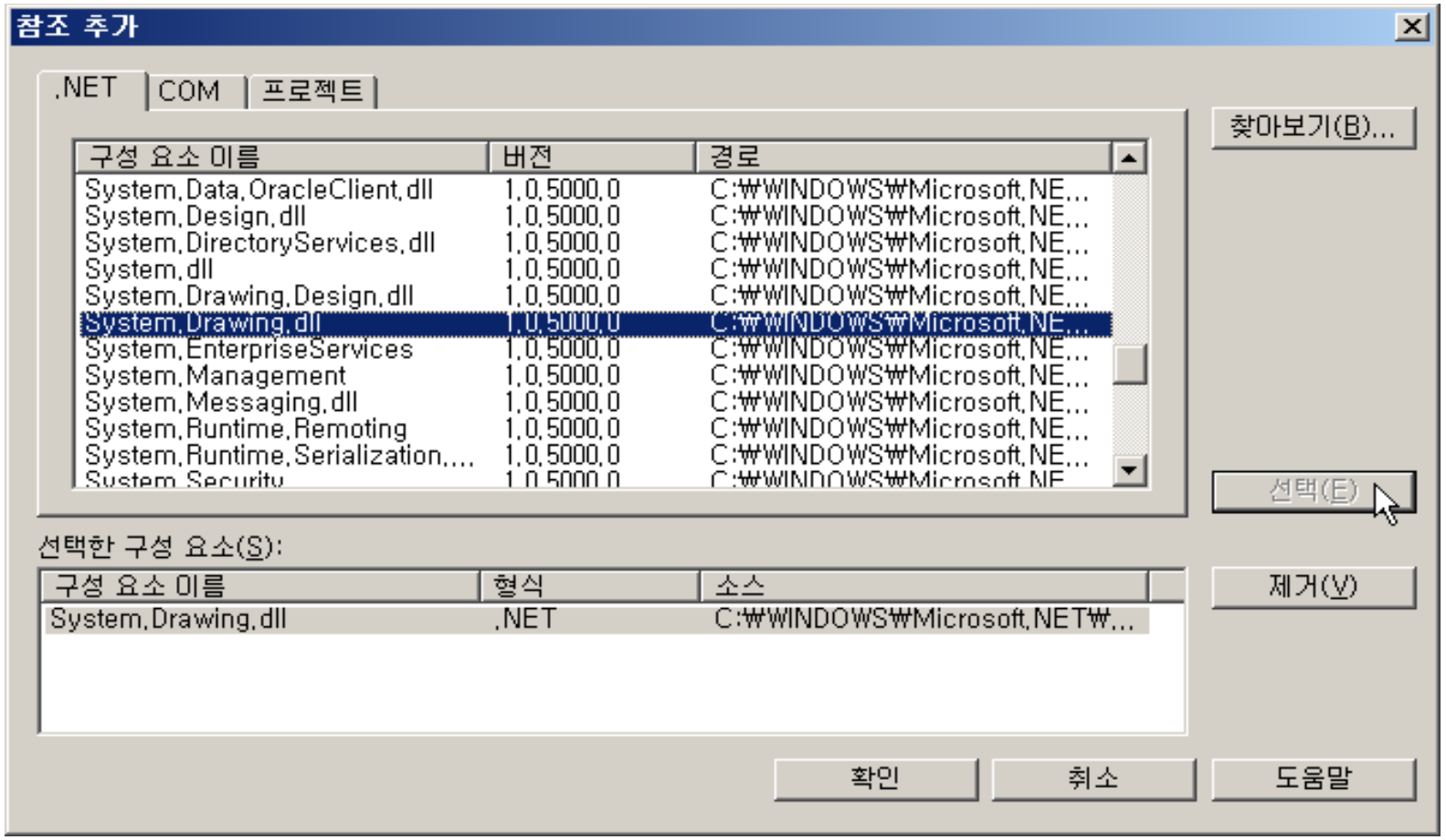


22. 디자인 편집기를 이용한 UI 디자인

```
private void InitializeComponent()
{
    this.SuspendLayout();
    //
    // MainForm
    //
    this.ClientSize = new System.Drawing.Size(440, 209);
    this.Name = "MainForm";
    this.Load += new
        System.EventHandler(this.MainForm_Load);
    this.Click += new System.EventHandler(this.xxx);
    this.ResumeLayout(false);
}
```

System.Drawing.dll
참조를 추가함

22. 디자인 편집기를 이용한 UI 디자인



22. 디자인 편집기를 이용한 UI 디자인

- 디자인 편집기를 이용하면
  - 코드가 **자동으로 생성**됨 → InitializeComponent 멤버 함수에
  - 결국 InitializeComponent 멤버 함수에 자동으로 작성되는 코드는 '**디자인 코드**'
  - 디자인 코드가 **아닌** 것도 있지? 가령 이벤트 핸들러 함수인 xxx

23. 디자인 코드와 일반 코드의 분리

- MainForm 클래스를 하나 더 작성 (partia로)
- InitializeComponent 멤버 함수를 그 곳으로 옮김.

```
public partial class MainForm
{
    private void InitializeComponent()
    {
        디자인 코드가 여기에 들어감!
    }
}
```

23. 디자인 코드와 일반 코드의 분리

```
using System.Windows.Forms;

public partial class MainForm : Form
{
    public MainForm()
    {
        InitializeComponent();
    }
}
```

```
using System.Windows.Forms;

public class My
{
    static void Main()
    {
        Application.Run(new MainForm());
    }
}
```

24. 폼응용프로젝트

- 빈 프로젝트 My2 생성
  - Windows Forms 앱(.NET Framework) 프로젝트
- 클래스, 파일 이름 바꾸기 (솔루션 탐색기 창)
  - Form1.cs → MainForm.cs
  - Program.cs → My2.cs
- 코드 정리 후 분석
- 클래스 이름 바꾸기
- 핸들러 함수 추가 (속성창)
  - Click 이벤트 핸들러 함수 xxx