목차

[1장 Application과 Window(25) 3](#_Toc155381981)

[2장 브러시(49) 4](#_Toc155381982)

[3장 컨텐트(75) 5](#_Toc155381983)

[4장 버튼과 컨트롤(99) 6](#_Toc155381984)

[5장 StackPanel과 WrapPanel(129) 7](#_Toc155381985)

[6장 DockPanel과 Grid(151) 8](#_Toc155381986)

[7장 캔버스(183) 9](#_Toc155381987)

[8장 의존 프로퍼티(195) 10](#_Toc155381988)

[9장 입력 이벤트의 라우팅(213) 11](#_Toc155381989)

[10장 커스텀 엘리먼트(245) 13](#_Toc155381990)

[11장 단일 자식 엘리먼트(267) 14](#_Toc155381991)

[12장 커스텀 패널(307) 16](#_Toc155381992)

[13장 리스트 박스(335) 17](#_Toc155381993)

[14장 메뉴 계층 구조(375) 19](#_Toc155381994)

[15장 툴바와 상태바(409) 20](#_Toc155381995)

[16장 트리 뷰와 리스트 뷰(441) 21](#_Toc155381996)

[17장 인쇄와 대화상자(485) 22](#_Toc155381997)

[18장 노트패드 클론(533) 23](#_Toc155381998)

[19장 XAML(587) 24](#_Toc155381999)

[20장 프로퍼티와 속성(627) 25](#_Toc155382000)

[21장 리소스(675) 26](#_Toc155382001)

[22장 창, 페이지, 탐색(703) 27](#_Toc155382002)

[23장 데이터 바인딩(777) 28](#_Toc155382003)

[24장 스타일(823) 29](#_Toc155382004)

[25장 템플릿(859) 30](#_Toc155382005)

[26장 데이터 입력하기, 데이터 보기(931) 31](#_Toc155382006)

[27장 그래픽 셰이프(983) 32](#_Toc155382007)

[28장 지오메트리와 패스(1015) 33](#_Toc155382008)

[29장 그래픽 변환(1069) 34](#_Toc155382009)

[30장 애니메이션(1125) 35](#_Toc155382010)

[31장 비트맵, 브러시, 드로잉(1233) 36](#_Toc155382011)

1장 Application과 Window(25)

WPF를 사용할 때는 STAThread 속성을 Main에 사용해야 한다. -> 멀티스레드가 되지 않는다.

WPF app은 일반적으로 Window, Application타입의 객체를 생성하는 것으로 시작한다.

Window는 표준 애플리케이션 창을 생성할 때 사용하며, 띄워진 창과 관련된 기능을 담당한다.

Application은 Run 메소드를 호출함으로써 메시지 루프를 형성하고 이 메시지 루프를 통해서 키보드, 마우스 등을 이용한 사용자 입력을 받을 수 있게 도와준다.

사실상 프로그램이 하는 일은 **이벤트에 대해 반응하는 것이 전부**라고 할 수 있다. 그 중 키보드, 마우스, 스타일러스와 관련된 몇 가지의 이벤트는 UIElement클래스에 정의돼있고 Window클래스는 이 모든 이벤트를 상속받는다.

Application클래스의 Current는 프로그램이 생성한 Application클래스를 반환한다. 이때 여기에는 MainWindow를 가지고 있으며 이는 만들어진 여러 window객체 중에서 내가 메인창으로 설정한 객체를 저장한다.

Application 클래스에는 시작할 때 사용되는 OnStartup, 종료할 떄 사용되는 OnExit가 있으며 이들은 각각 Run메소드가 호출된 직후, 반환되기 직전에 일어나는 이벤트에서 이용된다.

MainWindow뿐 아니라 여러 창을 만들 수 있는데 이들은 모두 동등한 지위를 가진다. 이때 이들을 작업표시줄에서 보이게 하는 속성은 Window클래스 안의 ShowInTaskbar이다. 또한 각 창들을 따로 직접 닫거나 메인창이 닫히면 한꺼번에 닫히게 할 수 있는데 이를 설정하는 것은 Application클래스의 ShutdownMode에서 설정할 수 있다.

각 창들은 Window클래스 안의 Owner를 이용해 소유관계를 정할 수 있다. 소유관계를 정하게 되면 종속된 창은 항상 소유자의 앞에 나타나고, 소유자를 닫으면 모두 같이 닫히게 된다.

대화창은 크게 모달리스(modeless)와 모달로 구분된다. 모달 대화창은 대화창을 불러낸 창으로 전환할 수 없는 반면에 모달리스 대화창은 대화창의 전환에 제약이 없다. 이 때 모달 대화창은 Run메소드에서 불러오는 메시지루프에 참여하지 않기 때문에 모달이 될 수 있는 것이다.(입력을 별개로 받는다?)

Window클래스의 OnKeyDown, OnKeyUp를 이용해 키보드를 누르고 떼는 것에 대한 이벤트를 활용할 수 있다. 이때 만약에 특정 유니코드 문자를 얻는 것이 목적이라면 OnTextInput을 이용해야한다.

Window클래스에서 WindowStyle, ResizeMode, WindowState, Topmost, Background 등을 이용해 창의 상태를 정할 수 있다.

2장 브러시(49)

WPF에서는 색상을 다루기 위해 System.Windows.Media의 Color 구조체를 이용한다. Color는 R, G, B, A라는 byte타입의 프로퍼티가 있고, 각각은 3원색과 투명도를 결정한다. 그리고 Colors클래스에는 이미 만들어져 있는 색들이 있으며 이를 Color clr = Colors.Red와 같이 활용할 수 있다.

WPF의 창을 꾸미기 위해서는 Color를 직접 활용하는 것이 아니라 이를 포함하고 여러 기능을 가지고 있는 Brush클래스를 활용해야 한다.

그 중 SolidColorBrush클래스는 단색으로 색을 칠하는 기능을 가지고 있다.

Brush 객체의 상태를 변경하기만 해도 관련된 내용을 창에 실제로 적용하는 코드를 만들지 않아도 변경된 상태가 자동으로 창에 적용되는 것을 알 수 있다. 이는 Brush클래스가 Freezable클래스를 상속받았기 때문이다.

Freezable클래스에는 Changed라는 이벤트가 구현되어 있으며 이 이벤트는 객체에서 변경된 내용을 바로 창에 적용한다. 반면에 Brushes클래스에 있는 이미 만들어져 있는 Brush객체를 가져다 쓰면 해당 객체를 변경하려고 시도할 때 예외가 발생하는 것을 알 수 있다. 이는 마찬가지로 Freezable클래스를 상속받았지만 해당 클래스의 IsFrozen변수가 True인 상태인 객체이기 때문이다. IsFrozen이 True인 경우에는 객체의 상태를 바꿀 수 없으며, 이는 객체 변경으로 인한 이벤트 확인을 건너뛰게 해줌으로써 프로그램의 성능을 향상시킨다. 또한 기존에 IsFrozen이 False인 객체도Freezable클래스의 Freeze메소드를 사용해 IsFrozen을 True로 만들 수 있으며, 이를 다시 변경가능한 객체로 만드는 방법은 없다. 대신에 Freezable클래스의 Clone메소드를 이용해 변경가능한 객체로 다시 복사해서 사용할 수 있다.

GradientBrush클래스는 두 개 이상의 색을 점진적으로 섞어서 칠할 때 사용할 수 있다.

그 중 LinearGradientBrush는 두 개의 Color, 두 개의 Point 객체를 이용해 각 Point객체가 각각의 기준색을 가지고 두 점을 이용해 만든 선을 기준으로 수직하게 색을 섞어서 칠한다. 이 때의 Point객체는 (0, 0) ~ (1, 1)사이의 값을 이용해야 하며 각각 좌측상단, 우측하단을 의미한다. 또한 두 점 대신에 각도를 넣어서 그라데이션을 만들 수도 있다. 그리고 이 클래스의 SpreadMethod를 이용해 범위에서 벗어난 곳에 대한 색을 어떻게 칠할 것인지 정할 수 있다. 중간에 그라데이션에 이용될 색을 추가하기 위해서는 이 클래스의 GradientStops에 새로운 GradientStop 객체를 추가해주면 된다.

RadialGradientBrush는 타원형으로 색을 칠할 때 이용하며, Center, RadiusX, RadiusY, GradientOrigin을 이용해 그라데이션의 모양을 바꾼다.

이와 같은 Brush는 Background 뿐만 아니라 Window의 OpacityMask, BorderBrush, Foreground에도 활용할 수 있다.

3장 컨텐트(75)

Window클래스의 Content는 원하는 객체를 저장하는 용도로 사용한다. 이는 문자열, 비트맵, 그림, 등과 WPF에서 지원하는 여러가지 컨트롤을 이용할 수 있다. 다만 Content에는 오직 하나의 객체만을 할당할 수 있고, 어떤 객체라도 할당할 수 있지만 Window타입의 객체만은 할당하는 것이 불가능하다.(Window는 항상 트리의 루트이다.) Content는 ContentControl클래스에 있는 것이고 Window는 이를 상속받아 사용하는 것이다.

Window가 상속받은 Control클래스에는 폰트에 관련된 내용들이 있다. 관련된 변수들을 이용해 폰트의 모양을 바꿀 수 있다.

Window에 있는 SizeToContent는 컨텐트의 크기에 맞춰 창의 크기를 조절하는데 이용한다.

Content에는 문자열 외에도 다양한 형태의 내용을 넣을 수 있다. 일반적인 객체가 들어온 경우에는 해당 객체의 ToString을 이용해 출력하게 된다.

UIElement는 키보드, 마우스, 스타일러스 펜등을 처리하는 것이 구현돼있다. 또한 객체의 그래픽 표시를 얻기 위해 호출되는 OnRender메소드도 가지고 있다.

Content는 단순히 텍스트 출력만 지원하는 것이 아니라 자연스러운 그래픽을 출력하는 것을 목적으로 한다. 그러므로 Content의 동작에 관련된 모든 객체는 UIElement를 상속받은 것과 그렇지 않은 것으로 나눌 수 있다. 전자는 UIElement의 OnRender메소드를 이용해 출력하고 후자는 ToString을 이용해 출력하게 된다.

BitmapImage클래스는 실제 이미지를 메모리에 로딩하는 기능을 수행하고, Image클래스는 이를 출력할 때 사용한다. 즉, Image객체는 Content를 이용해 이미지를 표시하는데 이용한다. Image클래스의 Stretch, StretchDirection 등을 이용해 사진의 표시방법을 여러 방식으로 바꿀 수 있다.

FrameworkElement클래스는 UIElement클래스를 직접 상속하고 있는 유일한 클래스이다. 이 클래스에는 WPF의 레이아웃에 중요한 변수들이 있으며 이 변수들을 수정해 이를 상속하고 있는 객체들의 레이아웃을 정해줄 수 있다. Image클래스 또한 이를 상속하고 있다.

Image클래스는 래스터 이미지를 화면에 출력하는 반면에 비슷하게 그림을 그리는 Shape클래스는 이차원 벡터그래픽을 구현한다. 이 클래스로 그려지는 그래픽의 결과는 Content의 크기에 의존하게 된다.

Content에 텍스트를 표시할 때는 사실 TextBlock클래스의 객체를 이용하고 있는 것이다. 이 클래스는 Inline클래스 컬렉션인 Inlines를 프로퍼티로 가지고 있는데 이를 이용해서 텍스트 내에서 세세한 설정을 할 수 있다.

Inline클래스는 ContentElement를 상속하고 있는 FrameworkContentElement를 상속하고 있다. 이는 UIElement, FrameworkElement와 유사한 관계를 가지고 있지만 OnRender를 가지고 있지는 않기 때문에 직접 화면상에 그리는 역할을 수행하지 않는다. 대신에 UIElement를 상속받은 객체의 특정 속성이 되어 그려지는 모양을 바꾸는데 일조한다. 그러므로 FrameworkElement를 상속받은 TextBlock객체 내의 Inline클래스는 TextBlock의 일부 텍스트의 속성을 변경하는데 사용된다고 볼 수 있다. 또한 ContentElement에는 UIElement처럼 사용자 입력에 관련된 이벤트도 정의되어 있으므로 일부 텍스트에만 이벤트를 발생시키는 것도 가능하다.

4장 버튼과 컨트롤(99)

WPF에서의 컨트롤은 사용자와 능동적으로 상호작용하는 요소들을 의미한다. Control클래스를 상속받은 클래스는 여러 개 존재하고, 대표적으로 버튼, 리스트 박스, 스크롤바, 에디트 필드, 메뉴, 툴바 등의 기능을 제공한다. 이들은 System.Windows.Controls와 System.Windows.Controls.Primitives 네임스페이스에 정의되어 있다.

Button클래스로 만드는 Button객체 또한 ContentControl을 상속받고 있기 때문에 자신만의 Content를 가지고 있다. 그러므로 Button은 다양한 객체를 받아들이는 Content객체의 특징을 모두 사용할 수 있다.

Button의 메소드 중에 Focus메소드를 이용하면 해당 버튼을 가선택할 수 있다. 또한 텍스트 문자열의 글자 앞에 \_를 입력하면 해당 \_ 다음 문자와 alt를 이용해 바로가기 키를 만들어 사용할 수 있다. 그리고 Button객체의 IsDefault가 true인 경우에는 enter키에 반응하게 되고, IsCancel이 true인 경우에는 ESC키에 반응하게 된다. ButtonBase클래스에 있는 ClickMode를 이용해 마우스 클릭의 움직임에 따른 행동을 정할 수 있다.

ButtonBase, MenuItem을 포함한 몇 개의 클래스에는 Command가 정의되어 있다. 이를 이용해 붙여넣기와 같은 시스템의 명령들을 쉽게 이용할 수 있다. 또한 CommandBinding클래스를 이용해 Command와 이벤트 핸들러를 Binding해서 이용할 수 있고, 이를 UIElement클래스에 속해 있는 CommandBindings객체를 이용해 관리할 수 있다. Command바인딩을 이용하게 되면 바인딩한 시스템 명령을 이용하더라도 바인딩한 객체를 이용하는 것과 똑같이 이벤트를 일으킬 수 있는 장점이 있다. 또한 상황에 따른 예외처리도 좀더 쉽게 처리할 수 있게 된다.

ToggleButton에 해당하는 CheckBox, RadioButton은 눌린 상태와 눌리지 않은 상태를 확인하는데 사용한다. 그 중 checkbox는 네모난 선택칸을 이용해 선택할 수 있고, RadioButton은 여러 개의 선택 사항 중 1개를 동그란 선택칸을 통해서 선택한다.

SetBinding을 이용해 객체(A)의 값을 다른 객체(B)의 값과 바인딩할 수 있다. 이때 바인딩을 시도하는 객체(A)의 DataContext에 다른 객체(B)를 저장해 어떤 객체와 바인딩을 하려는 것인지 알려줘야 한다.

ToolTip을 이용하면 마우스 포인터가 위에서 잠깐 멈출 때 텍스트가 나타나도록 만들 수 있다.

Label은 기본적으로는 텍스트 문자열을 출력하는 데 이용한다. 이때 특이한 점은 Label자체는 문자열만 사용할 수 있으므로 단축키를 지정하게 되면 Label의 컨트롤에 포커스가 가는 것이 아니라 Label 내에 있는 다음 컨트롤로 포커스가 이동한다. 그렇기 때문에 주로 입력에 사용하는 TextBox와 연계해서 이용하는 경우가 많다.

TextBox클래스는 입력을 하는데 이용하고, 내부에는 Text 프로퍼티가 있어서 최초 문자열을 지정하거나 사용자가 입력하는 문자열을 입력하는데 사용한다. 또한 Control을 상속받고 있으므로, 이와 관련된 기능을 이용할 수 있다. 하지만 TextBlock과 다르게 모든 텍스트가 같은 색, 폰트를 이용해야한다. Textbox의 AcceptsReturn을 true로 함으로써 Textbox객체 내에서 줄넘김이 가능해진다.

반면에 RichTextBox는 다양한 글자와 문단 서식이 지원된다. RichTextBox의 내용은 객체 내의 FlowDocument객체인 Document를 이용해 타 객체로 주고받게 된다. 이때 RichTextBox는 일반 텍스트형식, RTF, XML 등의 포맷을 지원하기 때문에 입출력시 이를 활용할 수 있다. RichTextBox는 모든 키 누름을 스스로 처리하기 때문에 단축키를 활용하기 위해서는 preview이벤트를 이용해야 한다. preview이벤트는 키보드 누름이 RichTextBox에 도달하기 전에 미리 입력을 확인해 이벤트 인자의 Handled를 true로 만들어 이미 처리된 이벤트로 만들어 RichTextBox에서 이용되지 않게 만들 수 있다.

5장 StackPanel과 WrapPanel(129)

일반적인 Content에는 오직 하나의 객체만을 지정할 수 있다. 그래서 WPF에는 이 문제를 해결할 수 있는 클래스가 몇 개 설계되어 있다. 이들을 Panel이라고 하며, 이를 활용해 layout을 만들 수 있다.

패널들은 Panel클래스를 상속받고 있고, 이들의 가장 큰 특징은 내부 요소들의 크기와 위치를 정해진 레이아웃에 맞게 자동으로 조정해줄 수 있으며, Children을 이용해 내부에 2개 이상의 요소들을 저장할 수 있다는 것이며, 이를 동적 레이아웃이라고 한다.

Panel클래스에는 Children이란 프로퍼티를 이용해 자식 요소들을 저장할 수 있다. Children은 UIElement객체들의 컬렉션이므로 UIElement를 상속하고 있는 객체들을 모두 넣어줄 수 있다.

StackPanel객체는 내부 요소들을 수직 또는 수평으로 정렬해서 보여준다. StackPanel객체의 위치나 크기는 내부 요소의 크기, 위치와 본인의 alignment상태에 따라서 달라지게 된다. 또한 SizeToContent를 이용해 자동으로 조절할 수도 있다.

AddHandler메소드를 이용하면 해당 객체 내에서 일어나는 특정 이벤트를 지정해 그 이벤트가 일어나는지 확인할 수 있다. 또한 그 이벤트가 일어났을 때 특정 이벤트 핸들러를 이용해 그 이벤트를 처리할 것이지 정해줄 수 있다. 이런 경우에는 이벤트 핸들러 내의 sender와 이벤트 매개변수의 주체가 달라질 수 있다.

ScrollViewer객체를 이용하면 창에 공간이 부족한 경우 보는 영역을 조절할 수 있게 해주는 스크롤을 지원해주는 창을 사용할 수 있다. 이때 ScrollBarVisibility변수를 통해서 어떻게 스크롤바가 나타나게 할 것인지 정할 수 있다. 이때 스크롤바 내부의 스크롤 조절 버튼은 버튼으로 인식되므로 이벤트 사용에 주의를 할 필요가 있다. 또한 ScrollViewer말고도 Viewbox와 같은 방법을 이용해 공간에 맞게 모든 객체의 크기를 조절해서 보여주는 방법도 있다.

RadioButton객체는 다른 버튼들과는 다르게 자기 자신만으로 이용하면 큰 의미가 없고 GroupBox클래스를 활용해 묶어줘야 여러 선택지 중에서 1개만 선택할 수 있게 해주는 본연의 기능을 활용할 수 있다.

WrapPanel은 StackPanel과 유사한 특징을 가지고 있다. WrapPanel객체는 만약에 공간이 부족하면 다음 요소를 자동으로 다음 줄에서 표현해주는 것이 StackPanel과의 다른 점이다.

6장 DockPanel과 Grid(151)

DockPanel클래스는 창의 내부의 다른 요소가 특정 방향에 도킹되어 있는 형태로 만들어져야할 때 사용하는 패널이다. 이에 대한 설정은 첨부 프로퍼티(attached property)를 이용한다. 예를 들어 ctrl을 DockingPanel객체 dock에 도킹하게 하려면 dock의 자식으로 ctrl을 추가한 뒤, DockPanel.SetDock(ctrl, Dock.Rigth) 혹은 ctrl.SetValue(DockPanel.DockProperty, DockRight)와 같은 메소드를 이용해 DockProperty를 바꿔야 한다.

Grid클래스는 행과 열의 크기, 개수를 자유롭게 조절할 수 있는 기능을 지원하는 패널이다. 원하는 크기로 고정해놓을 수도 있고, 내부 요소 크기를 기준으로 자동으로 조절하는 방법도 있고, 남는 공간을 기준으로 비율을 따져가면서 조절하는 방법도 있다. Grid클래스는 RowDefinitions, ColumnDefinitions에 연관된 객체를 넣어서 행과 열의 개수를 정할 수 있다. 그리고 요소들을 Grid객체에 넣기 위해서는 객체의 자식으로 요소를 설정한 뒤, DockPanel에서 사용했던 방법처럼 첨부 프로퍼티를 설정하는 메소드인 Grid.SetRow와 Grid.SetColumn을 이용해 어느 행과 열에 요소를 배치할 것인지 결정할 수 있다. 또한 SetRowSpan, SetColumnSpan을 이용해 여러 행, 열에 걸쳐서 배치할 수도 있다.

GridSplitter클래스는 그리드 패널의 크기를 조절하는데 이용한다. 이는 Control클래스를 상속하고 있는 Thumb클래스를 상속하고 있다. GridSplitter객체는 다른 요소와 셀을 공유할 수 있기 때문에 다른 요소에 가려지거나 다른 요소를 가릴 수 있다. 그래서 주로 GridSplitter객체만을 위한 그리드를 만들어서 이용하는 경우가 많다. GridSplitter객체는 Alignment와 Resizebehavior, ResizeDirection을 조절해 작동 방식을 바꿀 수 있다.

Scrollbar클래스는 Control클래스를 상속받는 RangeBase클래스를 상속하고 있다. Orientation을 이용해 가로나 세로로 배치할 수 있으며, Minimum, Maximum값을 정해서 Value의 범위를 정할 수 있다. 또한 SmallChange, LargeChange를 조절해 스크롤의 움직임 정도를 조절할 수 있다. 이때 Scrollbar객체의 내부 값들은 double값임을 주의해야 한다.

Grid와 유사하게 UniformGrid가 있으며 이는 행, 열이 모두 같은 폭, 넓이를 가진다. 또한 Grid와 다르게 RowDefinition, ColumnDefinition을 정하는 대신에 행과 열의 수를 Rows, Columns에 지정해주는 방식으로 사용한다. 그리고 UniformGrid에는 위치를 정하는 첨부 프로퍼티가 없는 대신에 자식을 추가하면 첫 자리부터 순서대로 들어가게 된다. 이때 Rows나 Columns의 값에 0을 넣게 되면, 해당 부분은 자식 수에 따라 적정한 값이 자동으로 정해진다.

7장 캔버스(183)

Canvas클래스는 내부 요소의 위치를 좌표로 지정하는 전통적인 그래픽 환경에 가장 가까운 레이아웃이다. 각 UIElement들은 x, y left, top과 같은 프로퍼티가 없으므로 캔버스 내의 위치를 설정할 대는 Canvas.SetLeft, CanvasSetTop과 같은 메소드를 이용해 위치를 지정해야 한다. 이는 DockPanel처럼 첨부 프로퍼티와 연결돼있다. 또한 마찬가지로 자동으로 크기가 조절되지 않으므로 Width, Height 등의 값도 명시적으로 정해줘야 한다. 또한 Canvas패널의 경우에는 내부 요소들을 겹치는 것이 가능하며, 먼저 추가한 요소가 뒤에 추가한 요소에게 가려진다.

Polygon클래스는 Points가 정의되어 있으며 이들은 Point를 저장한다. 그리고 FillRule에 정해진 설정에 맞춰 Points를 기준으로 그림을 그린다.

Border클래스는 FrameworkElement를 상속하고 있는 Decorator를 상속하고 있다. 이는 단색의 경계선을 출력할 수 있는 기능을 가지고 있는 것이 특징이다.

8장 의존 프로퍼티(195)

WPF에서는 부모 요소의 특성을 그대로 따라서 자식 요소에 적용되는 프로퍼티들이 있다. 예를 들면 특정 패널의 FontSize가 16이라면 내부에 있는 버튼의 FontSize도 자동으로 16으로 정해진다. 또한 이러한 경우에 버튼의 FontSize를 명시적으로 수정한 후에는 부모 패널의 값을 변경하더라도 자동으로 적용되지 않는다. 이것을 프로퍼티 계승이라고 하며, 이러한 특성들을 저장하고 자동으로 WPF프로그램에 적용시키기 위해서 사용하는 것이 의존 프로퍼티이다.

기본적으로 의존 프로퍼티는 DependencyProperty클래스의 객체이다. 이는 위에서 말한 기능들을 하기 위해서 필요한 각종 값들을 미리 저장하고 있는 객체이다. 이 각종 값들을 메타데이터라고 부르고, PropertyMetadata클래스에 관련된 내용이 정의되어 있다. 또한 의존 프로퍼티를 이용해 값의 변경에 따라 자동으로 WPF프로그램이 바뀌게 하기 위해서는 내가 만든 의존 프로퍼티를 DependencyProperty에 등록할 필요가 있다. 그러므로 의존 프로퍼티를 사용하기 위해서는 DependencyProperty정적 객체를 만들고, 해당 의존프로퍼티에서 다룰 데이터가 담긴 PropertyMetadata객체를 만든 뒤, 이를 DependencyProperty.Register 정적 메소드를 이용해 DependencyProperty에 등록해야 한다.

의존 프로퍼티의 주 값은 메타데이터의 일부이므로 이를 직접 활용할 수 없다. 그러므로 이를 얻기 위해서는 DependencyObject클래스에 정의되어 있는 SetValue, GetValue메소드를 이용해 값에 접근해야 한다. 그러므로 의존 프로퍼티를 이용할 모든 클래스는 DependencyObject를 상속해야만 한다. 이를 마치고 나면 기본 C#에 있는 프로퍼티와 비슷하게 사용할 수 있게 하기 위해서 C# 프로퍼티의 get, set을 이용해 일반적인 C#프로퍼티인 것처럼 활용할 수 있게 된다.

한 개의 의존 프로퍼티를 여러 클래스에서 사용하는 경우에는 각 클래스가 해당 프로퍼티를 따로 정의해야 한다. 이를 새로 정의하기 위해서 메타데이터 각 클래스용으로 따로 만들어야 한다. 하지만 처음 등록하는 의존 프로퍼티가 아니기 때문에 Register메소드를 사용해 이를 등록하는 것이 아니라, 이미 만들었던 의존 프로퍼티 클래스의 AddOwner 정적 메소드와 OverrideMetadata 정적 메소드를 이용해 의존 프로퍼티의 사용자 클래스를 추가로 등록해야 한다.

이전의 DockPanel에서는 SetDock을 이용해 특정 요소의 DockProperty를 직접 정해준 적이 있다. 이때의 DockProperty는 생각해보면 모든 패널에서 쓰이는 것이 아니라 DockPanel에서만 사용되기 때문에 이를 위해 Dock프로퍼티를 다른 클래스(예 : UIElement)에 미리 만들어 두는 것은 좋은 생각이 아니다. 그렇기 때문에 DockProperty를 사용하는 요소이더라도 이 프로퍼티에 관련된 객체를 저장하고 있는 클래스는 없다.

이런 경우를 위해서 해당 의존 프로퍼티를 처음 등록할 때 DependencyProperty.RegisterAttached메소드를 이용해서 등록한다.

위와 같이 등록한 의존 프로퍼티를 사용하게 되는 다른 클래스에는 이 의존 프로퍼티가 정의되어 있지 않기 때문에, 해당 의존 프로퍼티가 존재하는 클래스의 정적 메소드를 이용해서 객체가 그 클래스의 의존 프로퍼티를 우회적으로 사용할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 형태의 의존 프로퍼티는 내가 원하는 객체에 의존 프로퍼티를 클래스의 메소드를 통해 첨부하는 형태로 작동하므로 첨부 프로퍼티(attached property)라고 부른다.

9장 입력 이벤트의 라우팅(213)

WPF에서의 주된 사용자 입력은 키보드, 마우스, 스타일러스 펜으로 3가지이다. 입력 이벤트들은 RoutedEventArgs클래스를 상속하는 InputEventArgs클래스를 상속하고 있는 객체들을 전달받아서 사용한다.

WPF에서는 RoutedEvent클래스를 통해 라우팅을 지원하는 이벤트를 등록할 수 있다. 즉, 이 클래스를 활용하면 어떤 요소에서 이벤트가 발생했을 때, 이벤트가 발생한 요소와 서로 연결된 다른 요소에서 해당 이벤트가 정의 돼있지 않더라도 이를 발생시킬 수 있다.

먼저 WPF에서는 어떤 요소에서 이벤트가 발생하게 되면 이에 대해 두 가지 방법으로 해당 요소에 엮인 요소들에 대해 이벤트를 발생시키게 된다. 어떤 요소에서 이벤트가 발생하게 되면 먼저 해당 요소와 엮인 최상위 요소로부터 이벤트가 실제로 일어난 요소까지 일어난 이벤트를 발생시키고 이를 터널링이라고 한다. 그런 다음 반대로 이벤트가 일어난 요소부터 최상위 요소까지 이벤트를 발생시키고 이는 버블링이라고 한다. 터널링 과정에서 일어나는 이벤트에는 주로 Preview를 접두사로 붙이며 기본적으로는 일어난 이벤트가 각 요소들에 정의돼있어야 이를 사용할 수 있다.

RoutedEvent 객체는 만들고 나면 이를 EventManager.RegisterRoutedEvent에 등록해야 한다. 이를 위해서는 이벤트의 이름과 라우팅의 방법, 해당 이벤트가 다룰 핸들러의 종류(RoutedEventHandler 클래스), 해당 이벤트가 등록된 클래스의 타입이 필요하다. 이때, 라우팅의 방법을 터널링이나 버블링으로 설정한다면 상위 요소에서 해당 이벤트가 정의돼있지 않더라도 상위 요소에서 해당 이벤트를 정해진 방법으로 발생시킬 수 있다.

이벤트를 처리하는 핸들러에서 사용하게 되는 RoutedEventArgs클래스는 처리할 이벤트 및 처리방식을 담고있는 RoutedEvent객체, 현재 담고있는 이벤트가 처리되어 추가적으로 라우팅이 필요한지를 나타내는 Handled변수, 사용자가 직관적으로 생각했을 때 이벤트를 발생시켰다고 생각되는 위치를 담고있는 Source, 실제로 이벤트가 발생한 위치를 담고있는 OriginalSource로 이루어져있다.

RoutedEvent를 활용한 이벤트를 주로 어떻게 구성하는지 ButtonBase클래스에 있는 Click이벤트를 통해 살펴보면, Click이벤트는 RoutedEvent객체인 ClickEvent, ClickEventHandler델리게이트를 가진 event객체인 Click, 실제로 Click이벤트가 발생했을 때 활용되는 핸들러인 OnClick메소드로 구성되어 있다.

RoutedEventHandler 클래스를 가진 Click 이벤트 객체를 정의할 때, UIElement.AddHandler메소드와 UIElement.RemoveHandler를 이용해 정의함으로써 일반 C#에서 이벤트를 활용하듯이 RoutedEvent객체를 활용할 수 있도록 도와준다.

위의 방법과 별개로 특정한 클래스의 요소에서 해당 이벤트가 일어났을 때, 원하는 핸들러를 실행시키고 싶다면 해당 요소 객체에서 AddHandler메소드를 직접 사용해서 원하는 이벤트에 대해 원하는 핸들러를 등록할 수도 있다.(UIElement로부터 상속한다.)

어떤 이벤트를 발생시킬 때는, RoutedEventArgs 객체를 만들어서 그 객체에 발생한 이벤트에 대한 정보를 넣어준 뒤, UIElement클래스로부터 상속받은 RaiseEvent메소드를 사용하면RoutedEvent를 발생시킬 수 있다. 예를 들어, ButtonBase에 구현된 OnClick메소드는 해당 메소드를 사용한 클래스와 Click이벤트에 대한 정보를 담은 RoutedEventArgs를 만든 뒤, RaiseEvnet메소드를 사용하고 있다. 그러므로 Click이벤트를 발생시키고 싶은 곳에서 이 메소드를 불러오면 메소드를 불러온 클래스로부터 Click이벤트가 발생한다.

이와 같은 입력에 관한 이벤트들은 대부분 이미 정의되어 있으므로, 실제 사용할 때는 event객체에 원하는 핸들러를 추가등록해서 사용하거나 이벤트가 있는 클래스를 상속한 뒤, On메소드를 오버라이드해서 사용할 수 있다.

마우스, 스타일러스 이벤트에서는 내가 선택한 위치를 기준으로 가장 앞에 있는 요소가 이벤트의 소스(source)에 해당한다. 즉, 해당 요소는 눈에 보여야하고 활성화되어 있어야 한다.(요소의 Visibility가 Visibility.Visible, IsEnabled가 true) 또한 키보드 이벤트에서는 입력 포커스를 가지고 있는 요소가 소스가 된다.

이때 마우스 전용 RoutedEventArgs클래스로 MouseEventArgs클래스가 있는데 이는 마우스의 상태에 대한 각종 정보를 담고 있다. 또한 이에 관련된 이벤트를 처리하는 방법 중 대표적인 것으로는 OnMouseDown, OnMouseUp이 있는데 각각의 이벤트가 같은 요소에서 일어날 것이라는 보장이 없기 때문에 이들이 항상 쌍으로 나타나는 것은 아니다. 그러므로 만약에 마우스 버튼을 누른 상태에서 마우스 포인터를 완전히 WPF프로그램 밖으로 이동한 후, 버튼을 떼면 OnMouseUp이 일어나지 않을 수도 있다.

이러한 마우스의 움직임은 CaptureMouse메소드를 이용해 보완할 수 있다. 예를 들어 OnMouseDown을 오버라이드할 때, 그 내부에서 CaptureMouse메소드를 호출하면 프로그램 밖으로 마우스가 나가더라도 마우스의 움직임을 계속 확인하게 된다. 이는 ReleaseMouseCapture를 호출해서 캡처를 멈출 수 있다. 마우스 캡처는 윈도우의 적절한 동작을 방해할 가능성이 있기 때문에 상황에 따라서 윈도우가 마우스 캡처를 일방적으로 풀 수 있다. 만약 MouseUp이벤트를 받고도 마우스 캡처를 중지하지 않았다면, 사용자가 다른 창을 클릭할 때 마우스 캡처가 중지되고, 모든 규칙을 잘 지켰더라도 윈도우가 시스템 모달 대화상자를 띄울 필요가 있다면 마우스 캡처는 중지된다. 마지막으로 마우스 캡처를 이용하는 경우에는 OnMouseUp이 사용되지 않아서 원래 처리해야할 부분을 처리하지 못하는 문제가 생길 수 있으므로, LostMouseCapture이벤트에 대한 핸들러를 만들어서 필요한 정리 작업을 해야 한다.

WPF에서 키보드 처리에 관련된 많은 부분들은 TextBox, RichTextBos나 ScrollViewer와 같은 엘리먼트에서 대부분 처리해준다. 다만 이를 직접 확인해야할 필요가 있는 경우에는 IsKeyboardFocused 프로퍼티가 true일때만 키보드 입력 이벤트의 소스가 될 수 있다. 또한 키보드 이벤트도 라우팅이 가능한 이벤트이므로 포커스를 가진 엘리먼트의 모든 조상이 키보드 입력에 관여할 수 있다. 이는 IsKeyboardFocusedWithin 프로퍼티를 이용해 조절할 수 있다.

포커스와 관련해 어떤 엘리먼트가 키보드 포커스를 얻거나 잃을 때, GotKeyboardFocus, LostKeyboardFocus이벤트가 발생하고, 이들은 터널링 버전의 라우팅 이벤트이므로 위에 있는 모든 엘리먼트에서 포커스의 변경을 알 수 있다.

MouseEventArgs와 비슷하게 키보드 입력과 관계된 이벤트를 위해서 KeyEventArgs클래스와 TextCompositionEventArgs클래스가 존재한다. 이 중 KeyEventArgs는 키보드 입력 그 자체를 위한 것이고, TextCompositionEventArgs는 누른 키에 대응하는 문자를 위한 것이다.

(이 단원에 대한 내용은 책을 상세하게 한번 보는 것이 도움이 될 듯)

10장 커스텀 엘리먼트(245)

사용자 요소를 만들 때는 FrameworkElement나 Control을 상속해서 만들게 되는 경우가 많다. 이때 Control의 경우는 의무적으로 구현해야 하는 것이 많은 편이기 때문에 해당 요소들이 반드시 필요한 것이 아니라면 굳이 사용할 필요는 없다. 이 사용에 대해서 가장 큰 힌트를 주는 프로퍼티는 Focusable이다. Focusable은 UIElement에서 정의될 때 기본값이 false로 정의됐지만, Control에서 오버라이드 하면서 true가 됐으므로, 만약에 키보드 입력 포커스를 받을 만한 사용자 요소라면 Control로 상속하면 좋은 경우가 많다.

OnRender 메소드는 UIElement에 정의되어 있다. 이는 그림을 그리는 기능을 담당하는데 OnRender에서 그리는 내용은 바로 화면에 보이는 것이 아니라 WPF시스템에 의해 출력이 보류되다가, 출력이 필요한 경우에 자동으로 호출된다. 또한 InvalidateVisual메소드를 명시적으로 호출해 OnRender를 사용할 수도 있다. 또한 OnRender를 통해서 그려지는 그래픽 객체는 마우스 이벤트를 처리하기도 한다.

OnRender에서는 그릴 크기를 결정하기 위해서 RenderSize프로퍼티를 이용한다. 이는 UIElement에서 여러 가지 요소에 영향을 받아 계산된다.

사용자 요소가 출력되기 위해서는 이에 대한 크기를 알려줄 방법이 있어야 할 것이다. 이를 계산하는 것을 담당하는 메소드가 FrameworkElement클래스에 MeasureOverride이며, 입력값으로 그려지는 요소가 가질 수 있는 최대 크기(availableSize)를 받고 출력값으로 요소가 그려지기 위해서 필요하다고 판단되는 크기(desiredSize)를 내놓아야 한다. 이때, availableSize와 desiredSize를 비교해서 만약 desiredSize가 더 크다고 판단이 된다면 이는 렌더링을 시도한 영역이 실제로 그릴 수 있는 영역보다 크다고 판단되어, availableSize에 맞춰 렌더링의 클리핑이 일어난다. 이와 같은 MeasureOverride가 호출되어 렌더링 영역을 정하고 나면 항상 그 뒤에는 OnRender가 연이어서 호출된다. 그리고 MeasureOverride를 오버라이드 하지 않은 경우에는 desiredSize로 0이 반환되므로, OnRender측에서 RenderSize를 잘 조절해야 한다.

의존 프로퍼티를 Register를 이용해 등록할 때, 메타데이터의 옵션으로 AffectsRender를 넣으면, 해당 프로퍼티가 변경된 경우에 InvalidateVisual메소드가 호출되어, OnRender를 사용하게 된다. 또한 AffectsMeasure를 넣으면 마찬가지로 InvalidateMeasure메소드가 호출되며, 이는 MeasureOverride를 호출하게 해서 결과적으로 OnRender를 호출하게 된다.

11장 단일 자식 엘리먼트(267)

FrameworkElement나 Control을 상속받는 많은 클래스들은 자식 요소를 갖는 경우가 많다. 그리고 이런 자식 요소를 수용하기 위해서, 주로 1개의 프로퍼티와 4개의 메소드를 오버라이딩한다.

VisualChildrenCount : Visual 클래스에 정의된 읽기 전용 프로퍼티로 현재 요소가 관리하는 자식의 수를 알 수 있도록 오버라이딩 해야 한다.  
GetVisualChild : Visual 클래스에 정의된 메소드로 인덱스를 이용해 자신의 자식 요소 중 인덱스에 해당하는 것을 반환한다. 이 때, 인덱스에 문제가 있다면, null을 반환하도록 구현하는 것이 아니라 예외를 던지도록 구현해야 한다.  
MeasureOverride : FrameworElement 클래스에 정의된 메소드로 현재 요소의 요구 크기를 계산해서 반환한다. 그 과정에서 자식의 Measure 메소드를 호출해 그 자식의 DesiredSize 프로퍼티를 확인할 필요가 있다.  
ArrangeOverride : FrameworElement 클래스에 정의된 메소드로 요소의 최종 레이아웃 크기를 받게 되면, 각 자식 요소들에 대한 Arrange를 사용해, 그 표면 위에 배치한다.  
OnRender : 요소를 그리는 데 사용하며, 자식 요소들은 여기서 그려진 내용보다 더 앞에 그려지게 된다.

위의 메소드 중 MeasureOverride, ArrangeOverride, OnRedner는 각각이 차례로 호출되며, 앞의 호출이 빠진 채로 뒤의 호출만 일어날 수도 있다. 자식 요소를 여러 개 가지게 되는 요소들은 주로 패널(panel)로 분류되며, 이 장에서는 단일 자식을 가진 요소만을 다룬다.

자식 요소를 유지하고 관리하는 것은 그 자식 요소를 가진 클래스의 책임이므로, AddVisualChild, AddLogicalChild, RemoveVisualChild, RemoveLogicalChild와 같은 메소드를 호출해 의존 프로퍼티의 상속과 이벤트 라우팅을 위해 필요한 비주얼 논리 트리를 관리해야 한다. 이를 위해서 주로 위의 메소드를 활용한 관리를 구현한 UIElement객체라고 가정된 child 프로퍼티를 만들어서 사용하게 된다.

MeasureOverride와 ArrangeOverride는 자식 요소의 Measure나 Arrange를 불러오게 되는 경우가 많은데, 이렇게 자식 요소에서 호출된 메소드는 때때로 자식 요소의 MeasureOverride, ArrangeOverride를 불러온다. 이와 같은 방식으로 결과적으로 가장 밑단의 자식요소까지 고려한 계산이 진행된다. 특히 MeasureOverride는 계산 결과로 DesiredSize 프로퍼티가 바뀌는데 이는 본인이 직접 사용하는 경우는 적으나 부모 요소에 이를 활용해 계산하는 경우가 많다. 또한 ArrangeOverride는 인자로 sizeFinal을 받아서 이를 자식 요소의 DesiredSize와 함께 활용해 자식 요소의 배치를 결정짓는다. 그리고 반환하는 값은 그대로 RenderSize가 되므로 주로 sizeFinal을 그대로 반환한다.

위의 내용들을 활용하면 어떤 요소의 역할을 적당히 나눠서 이를 클래스로 표현할 수 있다. 예를 들어 어떤 커스텀 버튼을 만들기 위해, Decorator 클래스를 상속하는 ButtonDecorator 클래스를 만들고, 요소의 실제 모양과 버튼의 상태에 대해서 다루는 내용을 넣는다. 그리고 Decorator객체를 가지고 있는 실제 Button 클래스를 만들어, Decorator를 Button의 자식 요소로 만들고, 외형이나 상태에 관련된 내용을 프로퍼티와 이벤트를 이용해 연결한다. 이를 통해서 실제 이벤트와 관련된 기능적인 내용은 Button 클래스에서 처리하고, 외형적인 부분은 Decorator 클래스에서 처리하도록 만들 수 있다.

커스텀 요소를 만드는 다른 방법으로 템플릿을 활용할 수도 있다. 이를 활용하기 위한 핵심 프로퍼티는 Control 클래스에 정의된 Template 프로퍼티이다. 이는 ControlTemplate 타입이며, 객체를 전달하면 해당 ControlTemplate 객체에 이미 설정된 프로퍼티들을 전달받은 객체에 설정해준다.

이를 위해서 먼저 ControlTemplate 객체를 만들어야 한다. 또한 해당 객체가 가지는 특정한 타입의 실제 값을 설정하기 위해서 FrameworkElementFactory 객체를 만들어서 간접적으로 만든 객체에 값을 설정해주고, 템플릿 객체에 이를 넣어준다. 또한 비슷하게 어떤 이벤트에 관련된 내용을 설정하고 싶다면, Trigger 객체를 만들어, 어떤 상황에서 이벤트가 일어날 지 간접적으로 설정하고, Setter 객체를 만들어 실제로 이벤트가 일어났을 때 어떤 것이 바뀌게 될지를 간접적으로 설정해주고, 이를 Trigger 객체에 넣어준다. 그 후, 템플릿의 Triggers에 Trigger객체를 추가해주면 해당 템플릿을 통해 만든 컨트롤은 위에서 간접적으로 설정해둔 이벤트를 작동시킬 수 있다.

UIElement클래스로부터 파생되는 클래스에서 OnRender 메소드를 이용해 DrawingContext를 활용할 수 있고 이는 그려야 하는 것에 대한 정보를 담고 있다. 비슷하게 이를 활용할 수 있는 클래스로는 DrawingVisual 클래스가 있는데 DrawingVisual 객체를 만들고, DrawingContext 객체에 연결한 뒤 DrawingContext 객체를 활용해 그림을 그리면 그린 그림 자체를 DrawingVisual 클래스에 저장할 수 있다. 이때 DrawingVisual 클래스는 Visual 클래스에서 직접 파생된 것이므로 그 자체로는 MeasureOverride, ArrangeOverride와 같은 메소드가 없다. 그리고 당연하게도 DawingVisual 객체 또한 자식 요소로서 등록해서 사용할 수 있다.

12장 커스텀 패널(307)

FrameworkElement를 상속받은 클래스 중 일부는 여러 자식을 가질 수 있는데, 그 중에서 중요한 엘리먼트는 Panel클래스를 상속받은 엘리먼트이다. 물론 여러 개의 자식을 위해 반드시 Panel을 상속해야 한다는 의미는 아니다.

Paenl을 상속하는 것의 가장 큰 장점은 자식들을 저장할 수 있는 Children 프로퍼티가 정의 돼있고, 해당 프로퍼티에서 AddVisualChild, AddLogicalChild, RemoveVisualChild, RemoveLogicalChild와 같은 메소드들을 처리해주고, VisualChildrenCount, GetVisualChild와 같은 메소드도 오버라이딩해서 처리를 해주므로 사용하기 편리하다는 것이다.

Panel을 상속하는 경우에 반드시 MeausreOverride와 ArrangeOverride를 구현해야 하고, 이를 구현할 때, Children보다는 Children과 같은 역할을 할 수 있으면서 데이터 바이딩을 통해 추가된 자식들도 다룰 수 있는 InternalChildren 프로퍼티을 사용하는 것이 좋다. Panel에서의 OnRender는 단순히 DrawRectangle을 호출해 Background 프로퍼티의 색을 입힌 배경을 그려주고, 만약 다른 기능이 필요 없다면 이를 반드시 오버라이딩할 필요는 없다.

Panel을 상속하지 않고 여러 자식을 가지고자 할 때는 Panel에서 제공되는 것과 같이 UIElementCollection타입의 Children 프로퍼티와 Brush 타입의 Background 프로퍼티를 정의해야 할 것이다. 만약 UIElementCollection을 이용하지 않고 UIElement만을 이용해 자식들을 관리하면 자식 자체에 대한 객체는 관리할 수 있지만, 이에 연계되어 작동해야하는 AddVisualChild, AddLogicalChild, RemoveVisualChild, RemoveLogicalChild와 같은 메소드가 적절하게 작동하지 않게 되므로 이를 위한 메소드를 클래스 내에 따로 만들어 해당 내용들이 관리될 수 있도록 해야 한다.

RenderTransform과 LayoutTransform 메소드는 FrameworkElement에서 지원되는 2개의 그래픽 변환 기능이다. LayoutTransform은 레이아웃에 영향을 줄 수 있는 변환 메소드로 이를 사용하면 Measure 메소드의 결과로 나오는 DesiredSize가 바뀌게 된다. 반면에 RenderTransform은 대부분의 경우에 레이아웃에 영향을 주지 않는다. 그러므로 애니메이션이나 엘리먼트에 임시적인 효과를 적용할 때 사용하기에 좋다.

레이아웃이 결정된 후에는 LayoutTransform과 같은 메소드를 이용해서 엘리먼트의 크기가 변해서 레이아웃이 변하는 일이 발생하면 안된다.

13장 리스트 박스(335)

지금까지의 장들에서 설명한 Window, Label, Button, ScrollViewer, ToolTip 등의 각종 클래스들은 ContentControl 클래스로부터 파생된 엘리먼트이고, ContentControl자체도 Control클래스로부터 파생된 클래스이다. ContentControl 엘리먼트들의 특징으로는 Content프로퍼티가 존재해서 그 자리에 각종 객체를 넣을 수 있는 것이었다.

Control 클래스를 상속하고 있는 또다른 중요한 엘리먼트로는 ItemsControl을 상속하고 있는 클래스들이 있다. 이 클래스들은 주로 리스트나 트리 같은 구조로 여러 항목들을 정렬해서 보여주는 기능을 제공하는 것이 특징이다. 대표적으로 메뉴, 툴바, 상태바, 트리 뷰, 리스트 뷰 등이 있다.

13장에서 다루는 ListBox클래스는 ItemsControl 클래스를 상속하고 있는 Selector로부터 파생된 3개의 클래스 중 1개이다.(ListBox, ComboBox, TabControl)

ListBox 엘리먼트는 사용자가 항목을 개수와 상관없이 선택할 수 있게 해주는 것이 주기능이다. 기본적인 형태로는 수직으로 항목이 나타나고, 항목이 너무 길거나 넓으면 자동으로 스크롤바가 생긴다. 또한 선택한 항목은 ListBox 내에서 강조되어 표시되고, 키보드, 마우스 인터페이스를 지원한다.

ListBox에는 ContentControl 엘리먼트의 Content프로퍼티와 비슷하게 Object Collection으로 만들어져 어떤 객체도 모두 넣을 수 있는 Items 프로퍼티가 존재하고, 이를 이용해서 리스트박스 내에 넣고 싶은 내용을 관리할 수 있다. Items프로퍼티가 아니라 ItemSource 프로퍼티에 IEnumerable을 구현한 객체를 설정함으로써 Items를 설정할 수도 있다.

ListBox에서는 SelectedIndex와 SelectedItem 프로퍼티를 활용해 현재 선택된 항목을 고를 수 있다. 만약 아무것도 고르지 않은 상태라면 SelectedIndex는 -1, SelectedItem은 null이 된다. 그리고 만약 어떤 항목을 선택하면 SelectionChanged 이벤트가 발생하게 된다.

만약 ListBox를 이용해 여러 항목을 선택하는 경우에는 SelectedItems 프로퍼티를 이용할 수 있다. 또한 SelectionChanged이벤트의 인자로 오는 SelectionChangedEventArgs 내에 있는 AddedItems, RemovedItems프로퍼티를 활용해 추가, 제거된 항목에 대한 관리를 할 수 있다.

ListBox에 존재하는 DisplayMemberPath, SelectedValuePath 프로퍼티에 아이템 객체의 프로퍼티를 문자열로 지정해주면 해당 프로퍼티를 바로 가져다 쓸 수 있다. 이때, DisplayMemberPath는 리스트박스의 항목에 나타나는 내용을 설정하는 것이고, SelectedValuePath는 선택된 아이템으로부터 가져올 프로퍼티를 설정하는 것이다. 이렇게 설정한 프로퍼티는 ListBox의 SelectedValue 프로퍼티를 이용해 사용할 수 있다.

ListBoxItem 클래스는 ListBox의 아이템으로 편하게 사용할 수 있도록 만들어진 클래스이다. 이 엘리먼트는 Selected, Unselected 이벤트 핸들러와 OnSelected, OnUnSelected 메소드가 있어서 리스트박스를 이용할 때, 더 유연하게 이벤트를 활용할 수 있도록 돕는다. 또한 ListBoxItem클래스 자체가 ContentControl 클래스로부터 파생된 것이므로 Content프로퍼티를 사용할 수 있기 때문에 항목을 원하는 대로 구성하기 좋다.

ListBox 클래스에서도 다른 Control에서와 마찬가지로 템플릿 기능을 사용할 수 있다. 이를 위해서는 클래스 내의 ItemTemplate 프로퍼티에 아이템에 대한 템플릿을 설정하면 된다. 이때, 여기서는 ControlTemplate객체가 아닌 DateTemplate클래스의 인스턴스를 만들어서 ItemTemplate으로 설정해야 한다. 이는 11장에서 처음 소개한 ControlTemplate과 비슷한 방식으로 사용할 수 있다.

또한 ListBox 클래스에 이는 ItemsPanel 프로퍼티가 존재하는데 이를 활용하면 아이템을 리스트박스에서 보여지는 방식을 Panel을 활용해 바꿔줄 수 있다. 이는 기본값으로 Stack Panel이 설정되어 있으며, 만약 다른 종류의 Panel로 설정하고 싶다면 앞에서 템플릿을 만들기 위해 사용했던 FrameworkElementFactory객체를 원하는 Panel에 대해 만들고, 이를 이용한 ItemsPanelTemplate인스턴스를 만들어, ItemsPanel 프로퍼티에 설정하면 된다.

이때 Panel 모양이 변한 리스트박스를 통해서 키보드 입력에 따른 작동을 확인할 수 있는데, 화살표 입력은 해당 방향으로 이어지는 항목이 있을 때만 사용이 가능한 것을 알 수 있다.

14장 메뉴 계층 구조(375)

메뉴는 일반적으로 프로그램 창의 제목 바로 아래에 같은 폭으로 배치한다. 메뉴는 주로 가로 방향의 텍스트로 이루어진 리스트로 만든다. 이때 메뉴들의 각 하위 메뉴는 다른 명령어를 실행하거나 다른 하위 메뉴를 활성화하는 또 다른 메뉴를 가진다. 즉, 메뉴는 계층 구조를 가진다고 할 수 있다.

메뉴의 각 항목은 MenuItem 객체이며, 메뉴 자체는 Menu 객체로 만든다. 메뉴 항목을 구성하는 MenuItem 클래스는 ItemsControl 클래스를 상속하고 있는 HeaderedItemsControls 클래스로부터 파생됐으며, 이는 Header 프로퍼티를 가지고 있는 것이 특징이다. Header 프로퍼티는 기본적으로 짧은 텍스트 문자열이며, 작은 비트맵을 사용해 함께 나타낼 수도 있다.

Menu, MenuItem과 같은 메뉴를 구성하는 항목들은 Items 프로퍼티가 있어서, 이를 활용해 내부의 항목 요소를 관리한다. 이때, 직접 명령을 실행하는 메뉴 항목은 Items 프로퍼티가 비어있게 된다.

가장 탑 레벨에 있는 메뉴는 헤더가 존재하지 않으며 이를 구현한 클래스가 Menu클래스이기 때문에 메뉴를 처음 만들 때는 Menu 객체를 만드는 것으로 시작한다.

메뉴에 사용되는 요소들의 Items 프로퍼티에는 모든 객체를 넣을 수 있지만 MenuItem 클래스에 메뉴와 관련된 여러 프로퍼티와 이벤트가 잘 정의되어 있기 때문에 거의 MenuItem 객체를 이용해 메뉴를 구성한다.

MenuItem의 Icon 프로퍼티는 메뉴 항목의 표준 위치에 작은 그림을 둘 때 사용한다. 이때, Icon프로퍼티에는 모든 객체가 올 수 있어서, 이미지 뿐 아니라 Shape 객체를 활용할 수도 있다.

MenuItem의 IsChecked 프로퍼티는 bool타입이며, 이를 활용해 메뉴 항목의 옆의 체크 표시를 관리할 수 있다. 또한 IsCheckable 프로퍼티 또한 bool 타입인데, 만약 IsCheckable이 true라면 해당 메뉴 항목을 선택할 때마다 IsChecked를 토글할 수 있다. 반면에 IsCheckable이 false이면 항목을 선택하더라도 IsChecked에 관련된 코드를 직접 작성하지 않는 이상 변화가 생기지 않으며, 이를 잘 활용해 그룹 내에서 1개의 메뉴 항목만 선택될 수 있는 메뉴를 만들 수 있다.

MenuItem의 IsEnabled 프로퍼티는 해당 메뉴 항목을 활성화 여부를 설정한다.

MenuItem에는 Checked, Unchecked 이벤트가 존재하며, 각각 IsChecked 프로퍼티가 변경될 때 발생한다.

MenuItem은 ButtonBase 클래스와 마찬가지로 Click 이벤트와 Command 프로퍼티가 존재하기 때문에 버튼을 활용하는 것처럼 메뉴 항목을 다룰 수 있다.

MenuItem에는 SubmenuOpened 이벤트가 있고 이는 어떤 메뉴 항목의 하위 메뉴를 열 때 발생한다.

Seperator 객체는 메뉴 항목 사이에 가로선을 넣어서 항목을 구분지을 때 사용한다.

KeyGesture클래스는 키의 입력을 객체화 한 것이다. 이때, KeyGesture의 생성자를 활용해 내가 원하는 키입력으로 객체를 설정할 수 있다. 또한 해당 객체의 Matches 메소드는 KeyGesture 객체에 정의된 키 입력과 실제 키보드 입력을 통해 발생한 KeyEventArgs를 비교해서 bool값을 얻어낼 수 있다. 이와 OnPreviewKeyDown과 같은 메소드를 활용해서 특정한 단축키에 대한 동작을 설정할 수 있다. 이와 같은 제스쳐들을 관리할 때는 Dictionary를 유용하게 활용할 수 있다. 이와 별개로 MenuItem의 InputGestureText를 활용해 특정한 단축키에 대한 안내 문자열을 넣을 수도 있다.

KeyGesture를 사용하지 않고 메뉴의 단축키를 관리하고 싶다면 MenuItem의 Command프로퍼티를 사용할 수 있다. Command 프로퍼티에는 특정한 단축키에 대한 기능을 가진 RoutedUICommand 객체를 설정해줄 수 있다. 이 객체는 ApplicationCommand와 같은 이미 정의된 정적 프로퍼티를 활용할 수도 있고, 직접 해당 객체를 만들어서 사용할 수도 있다.

만약에 RoutedUICommand 객체를 직접 만들고 싶다면 InputGestureCollection객체를 만들어서 이 안에 원하는 KeyGesture를 추가한다. 그리고 생성자를 이용해 InputGestureCollection과 필요한 정보를 넣어서 인스턴스를 만들면 된다.

MenuItem에서는 Command 프로퍼티를 설정했을 때, 해당 메뉴 항목에 Header프로퍼티가 설정돼있지 않다면 자동으로 해당 Command에 설정된 Text 프로퍼티를 활용해 메뉴의 Header를 채워준다. 또한 자동으로 단축키에 해당하는 키 입력 안내 문자열을 MenuItem의 InputGestureText 프로퍼티에 설정해준다.

위와 같이 만든 RoutedUICommand 객체는 해당 객체의 단축키가 실행됐을 때, CanExecute와 Execute 이벤트를 발생시킨다. 그리고 해당 이벤트들에 대한 핸들러 메소드 2개와 RoutedUICommand 객체를 바인딩하는 CommandBinding 객체를 만들 수 있고, 이를 Window 객체의 CommandBindings 컬렉션에 추가함으로써 해당 프로그램에서 이 단축키를 입력했을 때의 단축키가 실행될 조건과 실행됐을 때의 내용을 관리할 수 있다.

이때, CanExecute 이벤트에 대한 핸들러에서 받게되는 인자인 CanExecuteRoutedEventArgs의 CanExecute 프로퍼티를 설정해서 Execute 이벤트에 대한 핸들러의 실행여부를 결정할 수 있다. 또한 이 값에 따라서 해당 이벤트를 일으킨 단축키 객체(핸들러와 바인딩된 단축키 객체)를 Command 프로퍼티에 설정하고 있는 MenuItem도 자동으로 활성화, 비활성화된다.

ContextMenu는 주로 마우스로 오른쪽 클릭했을 때 나타나는 메뉴목록에 대한 클래스이다. 해당 클래스의 객체를 일반적인 메뉴를 만들 때처럼 만든 뒤, 이를 원하는 엘리먼트에 있는 ContextMenu 프로퍼티에 설정하면 해당 엘리먼트를 오른쪽 클릭했을 때 내가 설정한 메뉴가 나타나게 된다.

만약 엘리먼트의 ContextMenu 프로퍼티를 사용하지 않고 이를 보여주려면 MouseRightButtonUp 이벤트를 활용해 핸들러 메소드에서 ContextMenu 객체의 IsOpen프로퍼티를 true로 바꿔서 같은 기능을 수행할 수 있다.

15장 툴바와 상태바(409)

ToolBar객체는 MenuItem객체와 비슷한 특징을 가졌다. 다만 이미지를 주로 사용하고, tray를 통해서 관리할 수 있는 것이 특징이다. MenuItem과 마찬가지로 HeaderedItemsControl을 상속받으므로 Items 컬렉션을 사용할 수 있고, 이를 활용해 툴바 위에 버튼과 같은 항목을 출력할 수 있다.

ToolbarItem클래스는 존재하지 않지만 윈도우나 패널에서 기존에 사용한 각종 엘리먼트나 컨트롤을 툴바에서도 사용할 수 있다. 그 중 버튼이 가장 자주 사용되며 주로 작은 이미지를 활용해 나타낸다. 또한 ComboBox나 TextBox 또한 유용하게 사용된다. 메뉴와 마찬가지로Separator는 기능적으로 그룹화를 할 때 주로 사용한다.

ToolBar 객체는 항목을 배열하기 위해 ToolBarPanel 클래스를 사용한다. 그리고 툴바의 끝에는 윈도우의 크기가 작아서 툴바의 내용을 모두 나타내지 못할 때를 위해서 사용할 수 있는 작은 버튼이 있는데, 이를 이용해 나타나지 않은 툴바의 다른 내용을 사용할 수 있다. 이는 ToolBarOverflowPanel타입의 객체를 활용한 것이다.

ToolBarTray클래스는 ToolBar객체의 위치를 관리할 때 사용한다. ToolBarTray객체에 있는 ToolBar는 Band와 BandIndex 프로퍼티에 의해 관리된다. Band프로퍼티는 툴바 트레이 내에서 툴바의 행이나 열을 의미하고, BandIndex 프로퍼티는 각 행, 열 내에서 툴바의 순서를 나타낸다. ToolBarTray 객체는 Orientation 프로퍼티를 이용해서 툴바의 수평, 수직 여부를 결정할 수 있고, 각 ToolBarTray 객체 내의 ToolBar 객체들은 자기가 소속한 ToolBarTray 내에서만 위치를 바꿀 수 있다.

RichTextBox 객체는 복사, 붙여넣기 등의 단축키를 지원한다. 즉, RichTextBox의 커맨드 바인딩이 기본적인 윈도우의 커맨드와 상호작용하도록 만들어져 있는 것이다. 그렇기 때문에 만약 해당 단축키를 툴바의 어떤 버튼과 추가로 커맨드 바인딩해놨다면, RichTextBox에서 어떤 커맨드를 사용 불가능한 상황이면 마찬가지로 툴바에 존재하는 버튼도 비활성화되는 것을 알 수 있다. 다만 이는 RichTextBox에 의해서 CanExecute핸들러가 작동한 것뿐이기 때문에 만약 포커스를 RichTextBox가 아닌 툴바 쪽으로 옮기고 RichTextBox객체에 의해 비활성화된 버튼과 바인딩된 커맨드를 다시 실행해보면 툴바쪽에서 바인딩해준 Execute핸들러가 작동하는 것을 확인할 수 있다.

RichTextBox 객체의 텍스트 중 선택된 부분을 Selection 프로퍼티를 이용해 찾을 수 있다. 해당 프로퍼티는 TextRange클래스로부터 파생된 TextSelection클래스의 객체이다. 이때, TextRange에는 GetPropertyValue, ApplyPropertyValue 메소드가 있으며, 이를 활용해 선택된 영역에 대해 원하는 조작을 할 수 있다.

ComboBox클래스는 ListBox와 비슷한 기능을 하고, 상속받은 클래스가 Selector로 같기 때문에 프로퍼티도 비슷하다. 다만 ListBox와 달리 ComboBox는 다중선택을 할 수 없다. ComboBox는 텍스트 한 줄만 보이며, 옆의 버튼을 눌러 항목의 목록을 볼 수 있다. 이렇게 내려오는 항목의 리스트를 드롭다운이라고 한다. ComboBox는 이를 관리하는데 사용할 수 있는 MaxDropDownHeight, IsDropDownOpen 프로퍼티와 DropDownOpen, DropDownClosed 이벤트가 있다. ComboBox에는 IsEditable 프로퍼티가 있는데 이는 콤보박스의 텍스트 영역의 내용을 수정할 수 있는가를 나타낸다.

StatusBar클래스는 Menu클래스와 비슷하게 사용할 수 있다. 또한 MenuItem과 비슷하게 StatusBar에서 활용할 수 있도록 만들어진 StatusBarItem이 있어 이를 활용할 수 있다.

16장 트리 뷰와 리스트 뷰(441)

트리 뷰는 메뉴에서 사용했던 방식과 유사한 형태로 구조가 만들어져 있다. 기본적으로는 TreeView 객체의 Items TreeViewItem 객체를 넣어서 트리를 구성할 수 있고, TreeViewItem 객체의 Items에 또다른 TreeViewItem 객체를 넣어서 전체적인 트리를 구성할 수 있다. 물론 Items에는 TreeViewItem만 넣을 수 있는 것이 아니라 원하는 다른 객체를 넣을 수도 있다.

TreeViewItem에는 트리의 하위 요소를 보기 위해 +를 눌러 열었거나 IsExpanded프로퍼티를 true로 바꿨을 때, 발생하는 Expanded이벤트, 반대로 안보이게 했을 때 발생하는 Collapse이벤트, 항목을 선택하거나 IsSelected 프로퍼티가 변경됏을 때 발생하는 Selected, Unselected 이벤트가 있다. 각각의 이벤트는 On으로 시작하는 메소드를 동반한다.

트리 뷰에서는 템플릿을 사용하기 위해 HierarchicalDataTemplate 객체를 활용해야 한다. 이는 다른 항목에서 사용하는 방식과 마찬가지로 만든 템플릿 객체에 바인딩이나 비주얼트리 설정 등을 해준다음, 템플릿을 적용시키고자 하는 곳의 ItemTemplate에 이 템플릿을 등록해 사용할 수 있다.

리스트 뷰는 리스트박스에서 직접 파생된 클래스이다. ListBox와 비교했을 때 ListView는 View라는 이름의 프로퍼티를 추가로 갖고 있으며, 이 프로퍼티의 타입은 ViewBase이다.

GridView 클래스는 ViewBase 클래스를 상속받으며 이를 활용하면 여러 열과 열 헤더를 보여줄 수 있다. 이는 GridViewColumn객체를 이용해 설정할 수 있으며, GridView에는 해당 객체의 컬렉션인 Columns가 있어 이를 관리할 수 있다.

GridViewColumn 객체를 설정할 때, DisplayMemeberBinding에 특정한 프로퍼티를 바인딩해서 리스트뷰에서 보여주고자 했던 데이터를 해당 열의 데이터로써 설정해줄 수 있다. 또한 템플릿을 활용해서 이를 CellTemplate에 설정해서 보여주고자 하는 데이터를 골라서 보여줄 수도 있다.

17장 인쇄와 대화상자(485)

System.Printing 네임스페이스와 System.Windows.Documents 네임스페이스에는 프린터 작업에 필요한 대부분의 클래스들이 정의돼있다. 또한 이를 활용하는 로직에 관련된 내용들은 System.Windows.Control 네임스페이스에 정의된 PrintDialog 클래스에 모여있다.

System.Printing 네임스페이스의 주요 클래스는 PrintTicket이다. 이는 PrintQueue 타입의 필드를 관리하는 기능을 가졌고, ReachFramework.dll 어셈블리를 참조해야 한다. 또한 PrintQueue 클래스를 직접 활용하고자 하는 경우에는 System.Printing.dll 어셈블리를 참조해야 사용할 수 있다.

PrintDialog클래스는 문서를 인쇄하는 기능에 관련된 메소드를 가지고 있으며, 실질적으로 페이지에 인쇄하는 것은 Visual 타입의 객체이다. 이때, 우리가 앞에서 배운 UIElement 클래스의 객체들은 Visual을 상속받고 있으므로 패널 컨트롤 같은 FrameworkElement클래스로부터 파생된 클래스의 인스턴스는 어떤 것이든 인쇄가 가능하다.

Visaul로부터 파생된 DrawingVisual 클래스를 이용하면 더 직접적으로 인쇄할 내용을 다룰 수 있다. DrawingVisual 클래스에는 RenderOpen이라는 메소드가 있고, 이는 DrawingContext타입의 객체를 구해준다. 우리는 DrawingContext의 메소드를 이용해 그래픽을 저장할 수 있고, Close 메소드를 활용해서 이에 대한 작업을 마무리할 수 있다.

PrintTicket 클래스 객체와 PrintQueue 객체를 활용해 이전 프린터 대화상자에서 설정한 내용을 저장할 수 있다.

대화상자를 만들 때, 각종 설정을 할 수 있다. 그 중에서는 Owner프로퍼티를 대화상자를 실행한 Window 객체로 설정해서 대화상자를 사용하기 불편한 상황을 방지하고 위치를 설정하는데 도움을 받을 수 있다. 또한 대화상자에서 확인, 취소 버튼으로 사용할 버튼은 각각 IsDefault와 IsCancel프로퍼티를 true로 설정하면 Enter와 ESC를 통해 해당 버튼을 클릭할 수 있게 만들 수 있다. 만약 내가 어떤 작업을 마쳐서 해당 대화상자를 닫는 경우(대표적으로 확인버튼을 누른 경우) DialogResult프로퍼티를 true로 바꾸면 된다. 즉, IsDefault를 true로 가지는 버튼의 Click이벤트에는 이에 대한 핸들러가 있어야 한다.

DocumentPaginator는 System.Windows.Documents에 정의된 추상클래스이다. 이 클래스는 문서를 페이지로 만드는데 필요한 내용을 정의하고 있다. DocumentPaginator로부터 파생된 클래스의 객체는 주로 PrintDialog에서 인쇄 버튼을 클릭하면 해당 객체를 생성하고, PrintDocument를 호출한 뒤에는 객체를 없애는 식으로 사용된다.

18장 노트패드 클론(533)

XML은 설정을 저장하는 표준 포맷이다. 이를 활용해 정보를 저장하고 불러들이는 클래스로는 XMLSerializer가 있다. XMLSerializer의 Deserialize메소드는 XML을 XMLSerializer생성자에서 지정한 타입으로 변환한다. XMLSerializer클래스는 내부적으로 리플렉션을 사용하고, 프로그램의 밖에서도 실행할 수 있는 코드를 만드기 때문에 시리얼라이즈하려는 내용물(클래스, 필드, 프로퍼티 등)은 모두 public이어야한다. 또한 내부에서 객체를 만들 때, 인자가 없는 생성자를 이용하기 때문에 해당 생성자가 존재해야 한다.

19장 XAML(587)

20장 프로퍼티와 속성(627)

21장 리소스(675)

22장 창, 페이지, 탐색(703)

23장 데이터 바인딩(777)

24장 스타일(823)

25장 템플릿(859)

26장 데이터 입력하기, 데이터 보기(931)

27장 그래픽 셰이프(983)

28장 지오메트리와 패스(1015)

29장 그래픽 변환(1069)

30장 애니메이션(1125)

31장 비트맵, 브러시, 드로잉(1233)