프로토콜(protocol)과 Delegate

delegate

- 대표자(명사)
- 위임하다(동사)

명사

1. (집단의 의사를 대표하는) 대표(자)

> The conference was attended by **delegates** from 56 countries.
> 그 회의에는 56개국의 대표들이 참석했다.

동사

1. (권한업무 등을) 위임하다

> [V] Some managers find it difficult to **delegate**.
> 일부 관리자들은 (권한을) 위임하는 것을 힘들어 한다.

문형 ~ (sth) (to sb)

2. 타동사 [VN to inf 주로 수동태로]
(대표를) 뽑다[선정하다]

> I've been **delegated** to organize the Christmas party.
> 내가 크리스마스 파티를 준비하도록 뽑혔다.

delegation design pattern

- https://docs.swift.org/swift-book/documentation/the-swift-programming-language/protocols/
- class(struct)가 책임의 일부를 다른 유형의 인스턴스에 전달(또는 위임)할 수 있도록 하는 디자인 패턴
- protocol에 위임된 목록을 작성하고, delegate(보통 내가 만든 class)는 위임된 기능을 작성

- UITableViewDelegate : 테이블 뷰의 선택, 스크롤, 편집 등의 이벤트를 처리
- UITextFieldDelegate : 텍스트 필드에 입력을 시작하거나 종료할 때, 특정 문자열의 입력 제한
- CLLocationManagerDelegate : 위치 업데이트 및 위치 관련 이벤트를 처리
- UIImagePickerControllerDelegate : 이미지 선택, 촬영, 이미지 선택 취소 처리
- AVAudioPlayerDelegate : 오디오 재생 상태 변화, 오디오 재생 완료 등의 이벤트 처리

- UITableViewDataSource : UITableView에 필요한 데이터를 제공. 테이블 뷰에 표시할 셀의 개수, 각 셀의 내용, 섹션의 개수 등 제공
- UICollectionViewDataSource : 컬렉션 뷰 셀의 개수, 셀의 내용, 섹션의 개수 등 제공
- UIPickerViewDataSource : 피커 뷰의 컴포넌트 개수, 각 컴포넌트의 행 수, 각 행의 내용 등 제공


```
class ViewController: UIViewController, UITableViewDelegate,UITableViewDataSource{}
class ViewController: UIViewController, UICollectionViewDelegate,UICollectionViewDataSource{}
class ViewController: UIViewController, UIPickerViewDelegate,UIPickerViewDataSource{}
```

delegate

- 대리자, 위임자, 조력자
- 이런 일이 있을 때 delegate 너가 좀 전담해줘
  - 델리게이트로 선언된 (보통 내가 만든 클래스의) 객체는 자신을 임명한 객체(테이블뷰, 피커뷰 등)가 일을 도와달라고 하면 지정된 메서드를 통하여 처리해 줌
- 델리게이트 패턴
  - 하나의 객체가 모든 일을 처리하는 것이 아니라 처리 해야 할 일 중 일부를 다른 객체에 넘기는 것
- 보통 protocol을 사용

프로토콜(protocol)

- 특정 클래스와 관련없는 프로퍼티, 메서드 선언 집합
  - 함수(메서드) 정의는 없음
  - 기능이나 속성에 대한 설계도
  - 클래스(구조체, 열거형)에서 채택(adopt)하여 메서드를 구현해야 함
- 자바, C#의 interface
- C++의 abstract base class
- Protocol Oriented Programming(POP)
  - 프로토콜 단위로 묶어 표현하고, extension으로 기본적인 것을 구현(protocol default implementation)을 해서 단일 상속의 한계를 극복

스위프트 상속과 프로토콜 채택

- **class 자식:부모 {**

  }

  - **부모 클래스는 하나만 가능하며 여러 개라면 나머지는 프로토콜**

- class 클래스명:부모명, 프로토콜명{}
  - 부모가 있으면 부모 다음에 표기
- class 클래스명:부모명, 프로토콜명1,프로토콜명2 {}
- class 클래스명:프로토콜명{}
  - 부모가 없으면 바로 표기 가능
- class 클래스명:프로토콜명1, 프로토콜명2{}
- 클래스, 구조체, 열거형, extension에 프로토콜을 채택(adopt)할 수 있음
  - 상속은 클래스만 가능

```
class ViewController: UIViewController, UITableViewDelegate, UITableViewDataSource {}
class ViewController: UIViewController, UICollectionViewDelegate, UICollectionViewDataSource {}
class ViewController: UIViewController, UIPickerViewDelegate,UIPickerViewDataSource {}
```

protocol 정의

```
protocol 프로토콜명{
    프로퍼티명
    메서드 선언 //메서드는 선언만 있음
}
protocol 프로토콜명 : 다른프로토콜, 다른프로토콜2{
    // 프로토콜은 다중 상속도 가능
}
```

프로토콜과 프로퍼티/메서드 선언

```
protocol SomeProtocol {
    var x: Int { get set }  //읽기와 쓰기가 가능
    var y: Int { get }  //읽기 전용
    static var tx: Int { get set }
    static func typeMethod()
    func random() -> Double
}
```

protocol 정의, 채택, 준수

```
protocol Runnable {   //대리하고 싶은 함수 목록 작성
  var x : Int {get set} //읽기와 쓰기 가능 프로퍼티,{get}은 읽기 전용
  //property in protocol must have explicit { get } or { get set } specifier
  func run()                    //메서드는 선언만 있음
}
class Man : Runnable {                  //채택, adopt
  var x : Int = 1                       //준수, conform
  func run(){print("달린다~")}    //준수, conform
}
```

- class Man에 x, run()정의 없다면
  - type 'Man' does not conform to protocol 'Runnable'

상속과 프로토콜 채택(adopt)

- ViewContorller클래스는 부모 UIViewController를 상속받고, UIPickerView형의 인스턴스 pickerImage를 선언

```
class ViewController: UIViewController{
@IBOutlet var pickerImage : UIPickerView!
```

- 피커뷰 인스턴스를 사용하기 위해 프로토콜 UIPickerViewDelegate와 UIPickerViewDataSource를 채택

```
class ViewController: UIViewController,
UIPickerViewDelegate, UIPickerViewDataSource {
```

- 프로토콜 UIPickerViewDelegate와 UIPickerViewDataSource의 필수 메서드는 모두 구현해야 프로토콜을 준수(conform)

프로토콜 채택(adopt)하고 위임

```
class ViewController: UIViewController, UIPickerViewDelegate, UIPickerViewDataSource{
```

- https://developer.apple.com/documentation/uikit/uipickerviewdelegate
- https://developer.apple.com/documentation/uikit/uipickerviewdatasource

Documentation › ··· › UIPickerViewDelegate › pickerView(_:rowHeightF...

XXDelegate는 어떤 행동에 대한 반응 동작 메서드

Instance Method

pickerView(_:rowHeightForComponent:)

Called by the picker view when it needs the row height to use for drawing row content.

클래스 내에 이 메서드는 필요하면 구현함

Declaration

```
optional func pickerView(_ pickerView: UIPickerView,
    rowHeightForComponent component: Int) -> CGFloat
```

Documentation › ··· › UIPickerViewDataSource › numberOfComponents(i...

XXDataSource에는 데이터를 받아 뷰를 그려주는 메서드

Instance Method

numberOfComponents(in:)

Called by the picker view when it needs the number of components.

Required.

클래스 내에 이 메서드는 반드시 구현해야 함

Declaration

```
func numberOfComponents(in pickerView: UIPickerView) -> Int
```

Mountain View
Sunnyvale
Cupertino
Santa Clara
San Jose

UIPickerViewDelegate

- https://developer.apple.com/documentation/uikit/uipickerviewdelegate
- UIPickerView에 대한 프로토콜
- 나는 protocol이야. 널 도와줄 조력자야
- 피커뷰야, 너 혼자 많은 일하기 바쁘지?
- 내 안에 피커뷰 너에게 어떤 일이 일어났을 때 하고 싶은 일들이 메서드 목록(선언)이 있어
- 피커뷰를 사용하는 클래스에서는 우선 나(피커뷰 델리게이트)를 채택해
- 채택한 클래스에서는 자신이 델리게이트라 지정하는 것 잊지 말고
  - pickerImage.delegate = self
- 구현한 기능은 iOS프레임워크 내부적으로 원하는 시점에 피커뷰가 호출(callback)해
- 그 시점에 하고 싶은 일만 메서드 내부에 구현해


```
public protocol UIPickerViewDelegate : NSObjectProtocol {

    // returns width of column and height of row for each component.
    @available(iOS 2.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, widthForComponent component:
        Int) -> CGFloat

    @available(iOS 2.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, rowHeightForComponent
        component: Int) -> CGFloat


    // these methods return either a plain NSString, a NSAttributedString, or a view (e.g
        UILabel) to display the row for the component.
    // for the view versions, we cache any hidden and thus unused views and pass them back for
        reuse.
    // If you return back a different object, the old one will be released. the view will be
        centered in the row rect
    @available(iOS 2.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, titleForRow row: Int,
        forComponent component: Int) -> String?

    @available(iOS 6.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, attributedTitleForRow row:
        Int, forComponent component: Int) -> NSAttributedString? // attributed title is
        favored if both methods are implemented
```

```
class ViewController: UIViewController,
UIPickerViewDelegate, UIPickerViewDataSource{
@IBOutlet var pickerImage : UIPickerView!
    :
pickerImage.delegate = self
```

UIPickerViewDelegate프로토콜의 메서드

```
public protocol UIPickerViewDelegate : NSObjectProtocol {

    // returns width of column and height of row for each component.
    @available(iOS 2.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, widthForComponent component:
        Int) -> CGFloat

    @available(iOS 2.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, rowHeightForComponent
        component: Int) -> CGFloat


    // these methods return either a plain NSString, a NSAttributedString, or a view (e.g
        UILabel) to display the row for the component.
    // for the view versions, we cache any hidden and thus unused views and pass them back for
        reuse.
    // If you return back a different object, the old one will be released. the view will be
        centered in the row rect
    @available(iOS 2.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, titleForRow row: Int,
        forComponent component: Int) -> String?

    @available(iOS 6.0, *)
    optional public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, attributedTitleForRow row:
        Int, forComponent component: Int) -> NSAttributedString? // attributed title is
        favored if both methods are implemented
```

Setting the Dimensions of the Picker View

```
func pickerView(UIPickerView, rowHeightForComponent: Int) ->
CGFloat
```

Called by the picker view when it needs the row height to use for drawing row content.

```
func pi
```

Called by the picker view when it needs the row width to use for drawing row content.

컴포넌트의 높이가 궁금할 때 피커뷰가 호출

Setting the Content of Component Rows

The methods in this group are marked `@optional`. However, to use a picker view, you must implement either the `pickerView(_:titleForRow:forComponent:)` or the `pickerView(_:viewForRow:forComponent:reusing:)` method to provide the content of co

열의 내용이 알고 싶을 때 피커뷰가 호출함

```
func pickerView(UIPickerView, titleForRow: Int, forComponent:
Int) -> String?
```

Called by the picker view when it needs the title to use for a given row in a given component.

```
func pickerView(UIPickerView, attributedTitleForRow: Int, for
Component: Int) -> NSAttributedString?
```

Called by the picker view when it needs the styled title to use for a given row in a given

각 열의 view가 알고 싶을 때 피커뷰가 호출하는 메서드

```
func pickerView(UIPickerView, viewForRow: Int, forComponent: Int,
reusing: UIView?) -> UIView
```

Called by the picker view when it needs the view to use for a given row in a given component.

Responding to Row Selection

사용자가 룰렛을 선택할 때 피커뷰가 호출하는 메서드

```
func pickerView(UIPickerView, didSelectRow: Int, inComponent:
Int)
```

Called by the picker view when the user selects a row in a component.

UIPickerViewDataSource의 필수 메서드는 반드시 구현해야 함

```
public protocol UIPickerViewDataSource : NSObjectProtocol {


    // returns the number of 'columns' to display.
    @available(iOS 2.0, *)
    public func numberOfComponents(in pickerView: UIPickerView) -> Int


    // returns the # of rows in each component..
    @available(iOS 2.0, *)
    public func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, numberOfRowsInComponent component: Int)
        -> Int
}
```

```
func numberOfComponents(in: UIPickerView) -> Int
```

Called by the picker view when it needs the number of components.

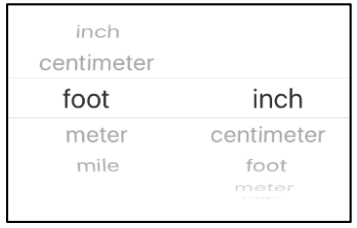
Required.

```
func pickerView(UIPickerView, numberOfRowsInComponent: Int) ->
Int
```

Called by the picker view when it needs the number of rows for a specified component.

Required.

XXDataSource는 데이터를 받아 뷰를 그려주는 역할




```
func numberOfComponents(in pickerView: UIPickerView) -> Int {
    return 1
}
func pickerView(_ pickerView: UIPickerView,
numberOfRowsInComponent component: Int) -> Int {
    return Array.count
}
```

https://developer.apple.com/documentation/uikit/uipickerviewdatasource

피커뷰 관련 delegate, datasource 그림 그리기


```
class ViewController: UIViewController,
UIPickerViewDelegate, UIPickerViewDataSource{
@IBOutlet var pickerImage : UIPickerView!
   :
pickerImage.delegate = self
```

https://developer.apple.com/documentation/uikit/uipickerview/1614379-delegate

피커뷰 사용하는 클래스(ViewController)

```
class ViewController: UIViewController,
UIPickerViewDelegate, UIPickerViewDataSource{

@IBOutlet var pickerImage : UIPickerView!
   :
pickerImage.delegate = self
//내 클래스가 피커뷰의 델리게이트
pickerView.dataSource = self
   :
func pickerView(_ pickerView: UIPickerView,
didSelectRow row: Int, inComponent component:
Int){ } //준수, 피커뷰가 필요할 때 호출함
//사용자가 룰렛을 선택할 때마다 피커뷰가 호출

func numberOfComponents(in pickerView:
UIPickerView) -> Int {
        return 1
} //준수, 필수 메서드
//피커뷰가 컴포넌트의 수 알고 싶을 때 호출함
```

2

3

3

1 채택

피커뷰 델리게이트 프로토콜

UIPickerViewDelegate protocol

어떤 행동에 대한 반응 동작 메서드 목록

```
optional func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, didSelectRow
                                    row: Int, inComponent component: Int)
//채택하더라도 반드시 구현할 필요는 없음
```

채택

피커뷰 데이터소스 프로토콜

UIPickerViewDataSource protocol

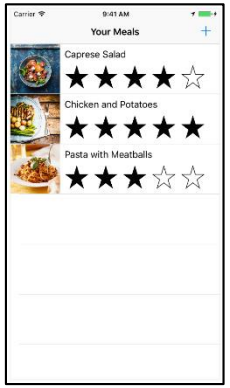
데이터를 받아 피커뷰를 그려주는 메서드 목록

```
func numberOfComponents(in pickerView: UIPickerView) -> Int
//채택하면 반드시 구현해야 함
```

TableView의 DataSource : UITableViewDataSource프로토콜

- https://developer.apple.com/documentation/uikit/uitableviewdatasource
- 필수 메서드 2개

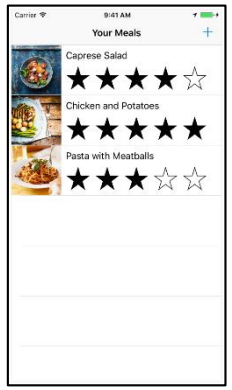
```
// Return the number of rows for the table.
override func tableView(_ tableView: UITableView, numberOfRowsInSection section: Int) -> Int {
  return items.count
}
// Provide a cell object for each row.
override func tableView(_ tableView: UITableView, cellForRowAt indexPath: IndexPath) -> UITableViewCell {
  // Fetch a cell of the appropriate type.
  let cell = tableView.dequeueReusableCell(withIdentifier: "cellTypeIdentifier", for: indexPath)
  // Configure the cell's contents.
  cell.textLabel!.text = "Cell text"
  return cell
}
```




```
override func numberOfSections(in tableView: UITableView) -> Int {
    // #warning Incomplete implementation, return the number of sections
    return 1
} //If you do not implement this method, the table configures the table with one section.
```

TableView의 Delegate: UITableViewDelegate프로토콜

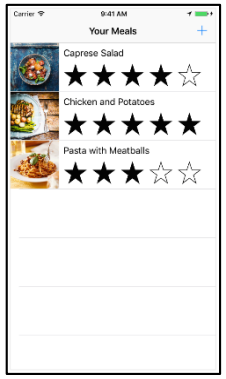
- https://developer.apple.com/documentation/uikit/uitableviewdelegate
- header, footer view를 만들고 관리
- 행, header, footer 높이 지정
- 스무스한 스크롤링을 위해 높이 추정치 제공
- 행 선택시 하고 싶은 작업
- 스와이프시 작업
- 테이블 내용 편집 지원

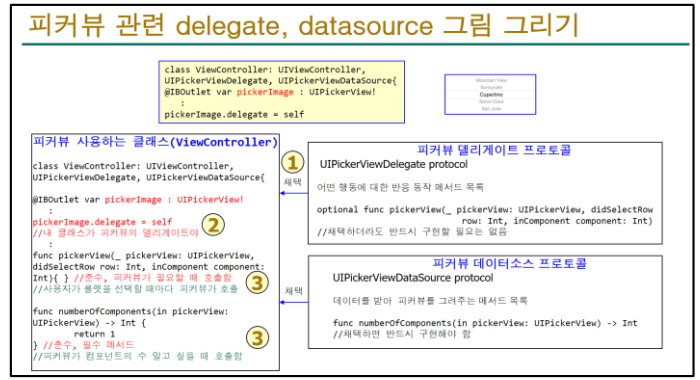



```
func tableView(UITableView, willSelectRowAt: IndexPath) -> Index
Path?
    지정된 행을 선택하려고 대리인에게 알립니다.

func tableView(UITableView, didSelectRowAt: IndexPath)
    지정된 행이 이제 선택되었음을 대리인에게 알립니다.

func tableView(UITableView, willDeselectRowAt: IndexPath) ->
IndexPath?
    지정된 행을 선택 해제하려고한다는 것을 대리인에게 알립니다.

func tableView(UITableView, didDeselectRowAt: IndexPath)
    지정된 행이 선택 해제되었음을 델리게이트에게 알립니다.
```

테이블뷰 관련 delegate, datasource 그림 그리기

- UITableViewDelegate
  - https://developer.apple.com/documentation/uikit/uitableviewdelegate
- UITableViewDataSource
  - https://developer.apple.com/documentation/uikit/uitableviewdatasource






```
class ViewController: UIViewController, UITableViewDelegate,
UITableViewDataSource{
@IBOutlet weak var table : UITableView!
    :
```

과제 : 소스를 class 하나와 2개의 extension으로 나누기

```
//  ViewController.swift
class ViewController: UIViewController,UITableViewDelegate,UITableViewDataSource {
    @IBOutlet weak var table: UITableView!
    override func viewDidLoad() {
        super.viewDidLoad()
        table.dataSource = self
        table.delegate = self
        getData()
    }
    func getData(){ ..... }
    func numberOfSections(in tableView: UITableView) -> Int {
        return 1
    }
    func tableView(_ tableView: UITableView, numberOfRowsInSection section: Int) -> Int {
        return 10
    }
    func tableView(_ tableView: UITableView, cellForRowAt indexPath: IndexPath) -> UITableViewCell {
        let cell = tableView.dequeueReusableCell(withIdentifier: "myCell", for: indexPath) as! MyTableViewCell
        cell.movieName.text = movieData?.boxOfficeResult.dailyBoxOfficeList[indexPath.row].movieNm
        return cell
    }
    func tableView(_ tableView: UITableView, didSelectRowAt indexPath: IndexPath) {
        // print(indexPath.description)
    }
}
```

```
class ViewController: UIViewController{}
extension ViewController: UITableViewDelegate{
  func tableView(_ tableView: UITableView, didSelectRowAt indexPath: IndexPath) { }
}
extension ViewController: UITableViewDataSource{
  func tableView(_ tableView:UITableView,numberOfRowsInSection section: Int)->Int { }
  func tableView(_ tableView:UITableView,cellForRowAt indexPath:IndexPath)->UITableViewCell { }
}
```

extension은 protocol 채택할 때 소스를 깔끔하게 분할하기 위해 많이 사용

- 아래처럼 소스를 작성하면 클래스가 너무 비대해짐

```
class ViewController: UIViewController, UITableViewDelegate,
UITableViewDataSource{}
```

- 클래스를 다음과 같이 나누면 소스가 깔끔하고 이해하기 쉬움

```
class ViewController: UIViewController{}
extension ViewController: UITableViewDelegate{
 func tableView(_ tableView: UITableView, didSelectRowAt indexPath: IndexPath) { }
}
extension ViewController: UITableViewDataSource{
  func tableView(_ tableView:UITableView,numberOfRowsInSection section: Int)->Int { }
  func tableView(_ tableView:UITableView,cellForRowAt indexPath:IndexPath)->UITableViewCell { }
}
```

extension

extension

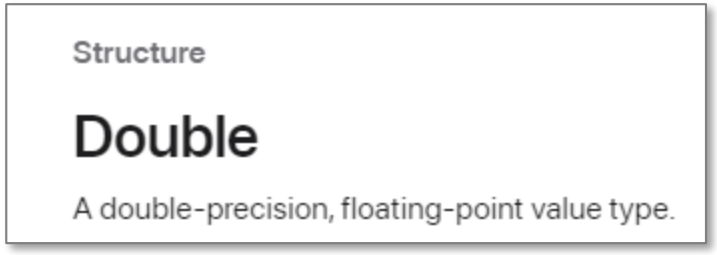
- https://docs.swift.org/swift-book/documentation/the-swift-programming-language/extensions/
- class, struct, enum, protocol에 새로운 기능을 추가
- extension은 하위 클래스를 생성하거나 참조하지 않고 기존 클래스에 메서드, 생성자(initializer), 계산 프로퍼티 등의 기능을 추가하기 위하여 사용
- Swift built-in 클래스와 iOS 프레임워크에 내장된 클래스에 기능을 추가할 때 extension을 이용하면 매우 효과적임
- 클래스(구조체, 열거형, protocol)는 다음과 같은 형태로 extension 함

```
extension 기존타입이름 {
  // 새로운 기능
}
```

extension

- 표준 자료형 Double 구조체에 두 배의 값을 반환하는 프로퍼티를 추가
- https://developer.apple.com/documentation/swift/double
-

```
extension Double {
  var squared : Double {
    return self * self
  }
}
```



- 이제는 Double형의 인스턴스 myValue를 다음과 같이 사용할 수 있음
  - `let myValue: Double = 3.5`
  - `print(myValue.squared)  //`
  - `print(3.5.squared)  //Double형 값에도 .으로 바로 사용 가능`

extension은 protocol 채택할 때 소스를 깔끔하게 분할하기 위해 많이 사용

- 아래처럼 소스를 작성하면 클래스가 너무 비대해짐

```
class ViewController: UIViewController, UITableViewDelegate,
UITableViewDataSource{}
```

- 클래스를 다음과 같이 나누면 소스가 깔끔하고 이해하기 쉬움

```
class ViewController: UIViewController{}
extension ViewController: UITableViewDelegate{
  func tableView(_ tableView: UITableView, didSelectRowAt indexPath: IndexPath) { }
}
extension ViewController: UITableViewDataSource{
  func tableView(_ tableView:UITableView,numberOfRowsInSection section: Int)->Int { }
  func tableView(_ tableView:UITableView,cellForRowAt indexPath:IndexPath)->UITableViewCell { }
}
```

열거형(enum)

열거형(enum)

- https://docs.swift.org/swift-book/documentation/the-swift-programming-language/enumerations/
- 관련있는 데이터들이 멤버로 구성되어 있는 자료형 객체
  - 원치 않는 값이 잘못 입력되는 것 방지
  - 입력 받을 값이 한정되어 있을 때
  - 특정 값 중 하나만 선택하게 할 때
- 색깔
  - 빨강, 녹색, 파랑
- 성별
  - 남, 여

열거형 정의

- enum 열거형명{
  열거형 정의
  }

```
enum Planet {
   case Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune
}   //하나의 case문에 멤버들 나열하는 것도 가능
```

```
enum Compass {
    case North
    case South
    case East
    case West
  }
print(Compass.North) //North
var x : Compass  //Compass형 인스턴스 x
x = Compass.West
print(x, type(of:x)) // West Compass
x = .East
print(x) //East
```

- 문맥에서 타입의 추론이 가능한 시점 (등호 좌변의 변수 타입이 확정적일 때)에는 열거형명 생략 가능

열거형 멤버별 기능 정의

```
enum Compass {
    case North
    case South
    case East
    case West
}
var direction : Compass
direction = .South
switch direction { //switch의 비교값이 열거형 Compass
case .North:    //direction이 .North이면 "북" 출력
    print("북")
case .South:
    print("남")
case .East:
    print("동")
case .West:
    print("서")  //모든 열거형 case를 포함하면 default 없어도 됨
}
```

열거형 멤버에는 메서드도 가능

```
enum Week: String {
    case Mon,Tue,Wed,Thur,Fri,Sat,Sun
    func printWeek() {  //메서드도 가능
        switch self {
        case .Mon, .Tue, .Wed, .Thur, .Fri:
            print("주중")
        case .Sat, .Sun:
            print("주말")
        }
    }
}
Week.Sun.printWeek()  //레포트
```

열거형의 rawValue

```
enum Color: Int {
    case red
    case green = 2
    case blue
}
print(Color.red)  //red
print(Color.blue)
print(Color.red.rawValue) //0
print(Color.blue.rawValue)
```

String형 값을 갖는 열거형의 rawValue

```
enum Week: String {
    case Monday = "월"
    case Tuesday = "화"
    case Wednesday = "수"
    case Thursday = "목"
    case Friday = "금"
    case Saturday //값이 지정되지 않으면 case 이름이 할당됨
    case Sunday   // = "Sunday"
}
print(Week.Monday) //Monday
print(Week.Monday.rawValue) //월
print(Week.Sunday)
print(Week.Sunday.rawValue)
```

연관 값(associated value)을 갖는 Enum

```
enum Date {
    case intDate(Int,Int,Int)  //(int,Int,Int)형 연관값을 갖는 intDate
    case stringDate(String)    //String형 연관값을 값는 stringDate
}
var todayDate = Date.intDate(2023,4,30)
todayDate = Date.stringDate("2023년 5월 20일") //주석처리하면?
switch todayDate {
  case .intDate(let year, let month, let day):
     print("\(year)년 \(month)월 \(day)일")
  case .stringDate(let date):
     print(date)
}
```

구조체(struct)

구조체

- https://docs.swift.org/swift-book/documentation/the-swift-programming-language/classesandstructures/
- memberwise initializer가 자동으로 만들어짐
- Int, Double, String 등 기본 자료형은 구조체
  - https://developer.apple.com/documentation/swift/int
  - @frozen struct Int
    - @frozen attribute: 저장 property 추가, 삭제 등 변경 불가
    - https://docs.swift.org/swift-book/ReferenceManual/Attributes.html
- Array, Dictionary, Set은 Generic Structure
  - https://developer.apple.com/documentation/swift/array
  - @frozen struct Array<Element>
- nil도 구조체
- 구조체/enum의 인스턴스는 값(value) 타입, 클래스의 인스턴스는 참조(reference) 타입
- 구조체는 상속 불가

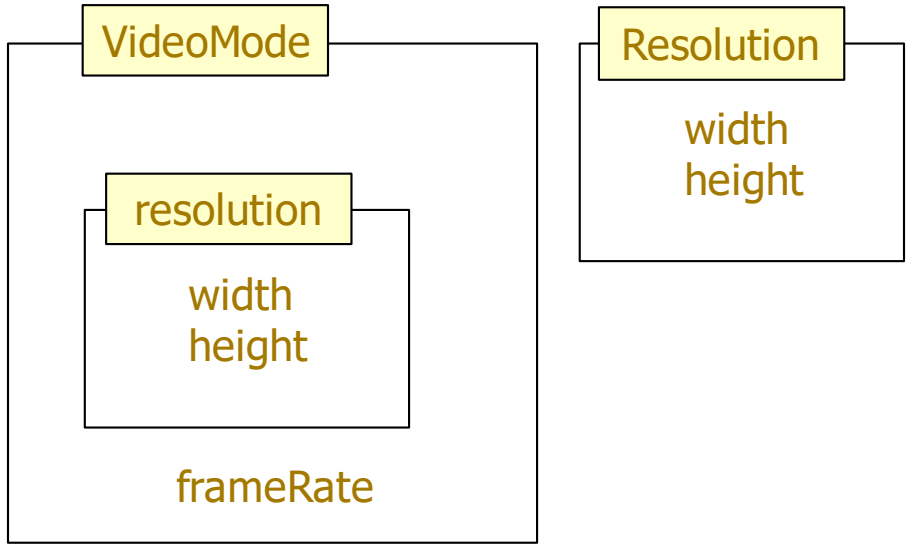
구조체 : memberwise initializer 자동 생성

```
struct Resolution {  //구조체 정의
        var width = 1024   //프로퍼티
        var height = 768
}
let myComputer = Resolution() //인스턴스 생성
print(myComputer.width)  //프로퍼티 접근

struct Resolution {  //구조체 정의
        var width : Int   //프로퍼티 초기값이 없어요!!
        var height : Int
} //init()메서드 없어요, 그런데!
let myComputer = Resolution(width:1920,height:1080) //Memberwise Initializer
print(myComputer.width)
```

- 과제 struct을 class로 변경하면 오류. init만들어 오류 제거하기

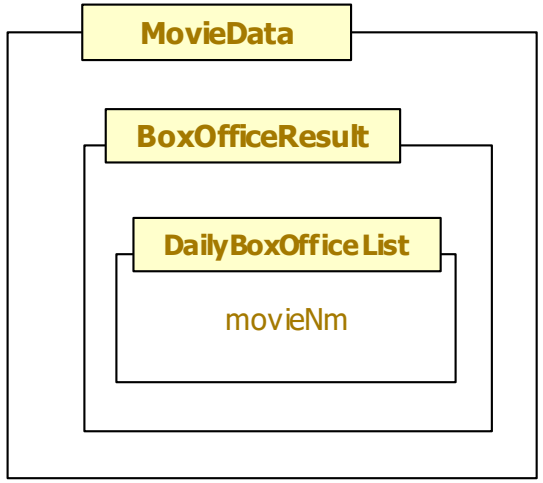
클래스 내에 구조체

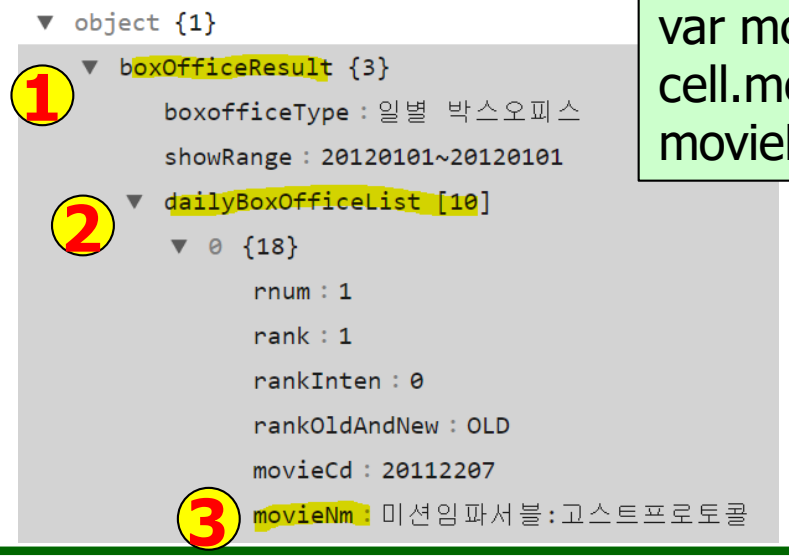
```
struct Resolution {
        var width = 1024
        var height = 768
}
class VideoMode {
        var resolution = Resolution()
        var frameRate = 0.0
}
let myVideo = VideoMode()
print(myVideo.resolution.width)
```



파싱을 쉽게 하기 위한 MovieData형 구조체 만들기

```
struct MovieData : Codable {
    let boxOfficeResult : BoxOfficeResult
}
struct BoxOfficeResult : Codable {
    let dailyBoxOfficeList : [DailyBoxOfficeList]
}
struct DailyBoxOfficeList : Codable {
    let movieNm : String
}
```






```
var movieData : MovieData?
cell.movieName.text =
movieData?.boxOfficeResult.dailyBoxOfficeList[0].movieNm
```

Swift 기본 데이터 타입은 모두 구조체

- `public struct Int`
- `public struct Double`
- `public struct String`
- `public struct Array<Element>`
  - 모듈(앱)의 모든 소스 파일 내에서 사용할 수 있으며, 정의한 모듈을 가져오는 다른 모듈의 소스파일에서도 사용 가능

클래스 vs.
구조체 vs. 열거형

클래스(class)와 구조체(structure)의 공통점

- https://docs.swift.org/swift-book/LanguageGuide/ClassesAndStructures.html
  - Define properties to store values
  - Define methods to provide functionality
  - Define subscripts to provide access to their values using subscript syntax
  - Define initializers to set up their initial state
  - Be extended to expand their functionality beyond a default implementation
  - Conform to protocols to provide standard functionality of a certain kind

  - 프로퍼티(property)를 정의할 수 있음
  - 메서드를 정의할 수 있음
  - []를 사용해 첨자(subscript) 문법으로 내부의 값을 액세스할 수 있는 첨자를 정의할 수 있음
    - 클래스, 구조체, 열거형이 컬렉션 멤버에 접근하기 위한 문법
  - 초기 상태 설정을 위한 초기화 함수(initializer)를 정의할 수 있음
  - extension 가능
    - extension Double {}
  - protocol 채택 가능
    - class Man : Runnable {}

```
struct Num{
  let num = [1, 2, 3]
  subscript(i:Int) -> Int{
    return num[i]
  }
}
var n = Num()
print(n)
print(n[0], n[1], n[2])
```

class가 struct보다 더 갖는 특징

- 상속이 가능
- 타입 캐스팅(is as as? as!)을 통해 실행 시점에 클래스 인스턴스의 타입을 검사하고 해석 가능
- deinitializer(deinit{})로 사용한 자원을 반환 가능
- 참조 카운팅을 통해 한 클래스 인스턴스를 여러 곳에서 참조(사용) 가능

- Inheritance enables one class to inherit the characteristics of another.
- Type casting enables you to check and interpret the type of a class instance at runtime.
- Deinitializers enable an instance of a class to free up any resources it has assigned.
- Reference counting allows more than one reference to a class instance.

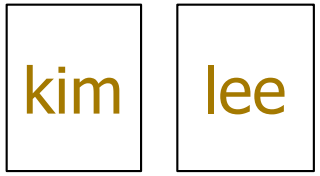
클래스/구조체 정의하기

- 클래스 정의하기
  - class 이름 { … }
- 구조체 정의하기
  - struct 이름 { … }
- 타입 이름에는 Upper Camel Case를 사용
  - 대문자로 시작
- 클래스/구조체 안의 프로퍼티나 메서드는 lower Camel Case를 사용

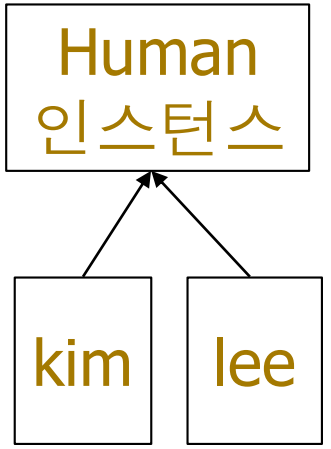
```
struct Resolution {
        var width = 0
        var height = 0
}
class VideoMode {
        var resolution = Resolution()
        var interlaced = false
        var frameRate = 0.0
        var name: String?
}
```

구조체는 값 타입(value type) 클래스는 참조 타입(reference type)

```
struct Human {
 var age : Int = 1
}
var kim : Human = Human()
var lee = kim //값 타입
print(kim.age, lee.age)
lee.age = 20
print(kim.age, lee.age)
kim.age = 30
print(kim.age, lee.age)
var x : Int = 1
var y = x
print(x,y)
x = 2
print(x,y)
y = 3
print(x,y)
//값 타입은 복사할 때 새로운 데이터가 하나 더 생김
```




```
class Human {
 var age : Int = 1
}
var kim = Human()
var lee = kim //참조 타입
print(kim.age, lee.age)
lee.age = 20
print(kim.age, lee.age)
kim.age = 30
print(kim.age, lee.age)

//참조 타입은 복사할 때 주소를 복사해서
//한 데이터의 reference가 2개 생김
```



구조체는 값 타입(value type) 클래스는 참조 타입(reference type)

```
struct Resolution {
        var width = 0
        var height = 0
}
class VideoMode {
        var resolution = Resolution()
         var frameRate = 0
        var name: String?
}

var hd = Resolution(width: 1920, height: 1080)
                    //자동 memberwise initializer
var highDef = hd
//구조체는 값타입(value type)

print(hd.width, highDef.width)
hd.width = 1024
print(hd.width, highDef.width)
```

```
var xMonitor = VideoMode()
xMonitor.resolution = hd
xMonitor.name = "LG"
xMonitor.frameRate = 30
print(xMonitor.frameRate)

var yMonitor = xMonitor
//클래스는 참조타입(reference type)

yMonitor.frameRate = 25

print(yMonitor.frameRate)
print(xMonitor.frameRate)
```

언제 클래스를 쓰고 언제 구조체를 쓰나?

- 클래스는 참조타입, 구조체는 값 타입
  - 구조체는 간단한 데이터 값들을 한데 묶어서 사용하는 경우
  - 전체 덩어리 크기가 작은 경우, 복사를 통해 전달해도 좋은 경우 구조체
  - 멀티 쓰레드 환경이라면 구조체가 더 안전
  - 구조체는 상속할 필요가 없는 경우
    - 너비, 높이를 표현하는 기하학적 모양을 처리할 경우
    - 시작값, 증분, 길이 등으로 순열을 표현할 경우
    - 3차원 좌표 시스템의 각 좌표

Generic

<>

Swift Generic

- https://en.wikipedia.org/wiki/Generic_programming
- https://docs.swift.org/swift-book/documentation/the-swift-programming-language/generics/
- Generics are one of the most powerful features of Swift, and much of the Swift standard library is built with generic code.
- `var a : [Int] = [1,2,3,4]`
- `var b : Array<Int>  = [1,2,3,4]`
  - https://developer.apple.com/documentation/swift/array
  - Array
  - Generic Structure
  - `@frozen struct Array<Element>`
- https://developer.apple.com/documentation/uikit/uiresponder/1621142-touchesbegan
  - `func touchesBegan(_ touches: Set<UITouch>, with event: UIEvent?)`
- func decode<T>(_ type: T.Type, from data: Data) throws -> T where T : Decodable

오류가 발생하지 않도록 함수를 수정하시오.

```
func myPrint(a: Int, b: Int) {
    print(b,a)
}
myPrint(a:1,b:2)
myPrint(a:2.5,b:3.5)
//error: cannot convert value of type 'Double' to expected argument type 'Int'
```

기능은 같고 매개변수형만 다른 함수는 제네릭 함수로 구현

```
func myPrint<T>(a: T, b: T) {
    print(b,a)
}
myPrint(a:1,b:2)
myPrint(a:2.5,b:3.5)
//myPrint(a:"Hi",b:"Hello")  //가능?
```

기능은 같고 매개변수형만 다른 함수

```
func swapInt(_ a: inout Int, _ b: inout Int) {
    let temp = a
    a = b
    b = temp
}
var x = 10
var y = 20
swapInt(&x, &y)
print(x,y)
func swapDouble(_ a: inout Double, _ b: inout Double) {
    let temp = a
    a = b
    b = temp
}
var xd = 10.3
var yd = 20.7
swapDouble(&xd, &yd)
print(xd,yd)
```

```
func swapString(_ a: inout String, _ b: inout String)
{
    let temp = a
    a = b
    b = temp
}
var xs = "Hi"
var ys = "Hello"
swapString(&xs, &ys)
print(xs,ys)
```

기능은 같고 매개변수형만 다른 함수

```
func swapInt(_ a: inout Int, _ b: inout Int) {
    let temp = a
    a = b
    b = temp
}
func swapDouble(_ a: inout Double, _ b: inout Double) {
    let temp = a
    a = b
    b = temp
}
func swapString(_ a: inout String, _ b: inout String) {
    let temp = a
    a = b
    b = temp
}
```

```
func swapAny<T>(_ a: inout T, _ b: inout T) {
    let temp = a
    a = b
    b = temp
} //T는 type이름
```

주의 : swift에는 이미 swap함수가 있음으로 다른 이름 사용해야 함

```
public func swap<T>(_ a : inout, _ b : inout T)
```

기능은 같고 매개변수형만 다른 함수 : generic 함수

```
func swapAny<T>(_ a: inout T, _ b: inout T) {
    let temp = a
    a = b
    b = temp
}
var x = 10
var y = 20
swapAny(&x, &y)
print(x,y)
var xd = 10.3
var yd = 20.7
swapAny(&xd, &yd)
print(xd,yd)
var xs = "Hi"
var ys = "Hello"
swapAny(&xs, &ys)
print(xs,ys)
```

Int형 스택 구조체

```
struct IntStack {
    var items = [Int]()
    mutating func push(_ item: Int) {
        items.append(item)
    }
    mutating func pop() -> Int {
        return items.removeLast()
    }
}

//구조체는 value타입이라 메서드 안에서
//프로퍼티 값 변경불가
//mutating 키워드를 쓰면 프로퍼티 값 변경 가능
```

```
var stackOfInt = IntStack()
print(stackOfInt.items) //[]
stackOfInt.push(1)
print(stackOfInt.items) //[1]
stackOfInt.push(2)
print(stackOfInt.items) //[1,2]
stackOfInt.push(3)
print(stackOfInt.items) //[1,2,3]
print(stackOfInt.pop()) //3
print(stackOfInt.items) //[1,2]
print(stackOfInt.pop()) //2
print(stackOfInt.items) //[1]
print(stackOfInt.pop()) //1
print(stackOfInt.items) //[]
```

일반 구조체 vs. generic 구조체

```
struct IntStack {
    var items = [Int]()
    mutating func push(_ item: Int) {
        items.append(item)
    }
    mutating func pop() -> Int {
        return items.removeLast()
    }
}

//구조체는 value타입이라 메서드 안에서
//프로퍼티 값 변경불가
//mutating 키워드를 쓰면 가능
```

```
struct Stack <T> {
    var items = [T]()
    mutating func push(_ item: T) {
        items.append(item)
    }
    mutating func pop() -> T {
        return items.removeLast()
    }
}
```

Generic 스택 구조체에서 Int형 사용

```
struct Stack <T> {
    var items = [T]()
    mutating func push(_ item: T) {
        items.append(item)
    }
    mutating func pop() -> T {
        return items.removeLast()
    }
}
```

```
var stackOfInt = Stack<Int>()
//var stackOfInt = IntStack()
print(stackOfInt.items)  //[]
stackOfInt.push(1)
print(stackOfInt.items) //[1]
stackOfInt.push(2)
print(stackOfInt.items)
stackOfInt.push(3)
print(stackOfInt.items)
print(stackOfInt.pop())  //3
print(stackOfInt.items)
print(stackOfInt.pop())
print(stackOfInt.items)
print(stackOfInt.pop())
print(stackOfInt.items) //[]
```

Generic 스택 구조체에서 Int형, String형 사용

```
struct Stack <T> {
    var items = [T]()
    mutating func push(_ item: T) {
        items.append(item)
    }
    mutating func pop() -> T {
        return items.removeLast()
    }
}

//다양한 자료형에 대해 같은 알고리즘 적용
```

```
var stackOfInt = Stack<Int>()
stackOfInt.push(1)
print(stackOfInt.items)
stackOfInt.push(2)
print(stackOfInt.items)
print(stackOfInt.pop())
print(stackOfInt.items)
print(stackOfInt.pop())

var stackOfString = Stack<String>()
stackOfString.push("일")
print(stackOfString.items)
stackOfString.push("이")
print(stackOfString.items)
print(stackOfString.pop())
print(stackOfString.items)
print(stackOfString.pop())
```

swift의 Array도 generic 구조체

- `var x : [Int] = []  //빈 배열`
- `var y = [Int]()`
- `var z : Array<Int> = []`

- `var a : [Int] = [1,2,3,4]`
- `var b : Array<Int>  = [1,2,3,4]`
- `var c : Array<Double>  = [1.2,2.3,3.5,4.1]`

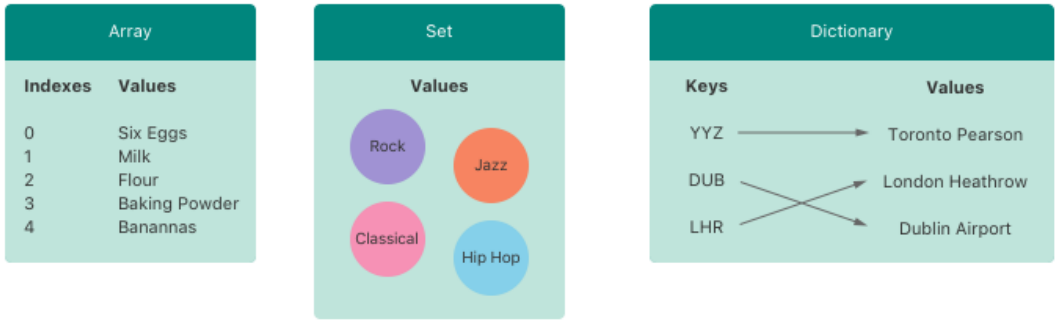
- `@frozen struct Array<Element>`
  - @frozen은 저장프로퍼티 추가, 삭제 불가

Collection Type

Collection Type

- https://en.wikipedia.org/wiki/Collection_(abstract_data_type)
- https://docs.swift.org/swift-book/LanguageGuide/CollectionTypes.html

Swift provides three primary *collection types*, known as arrays, sets, and dictionaries, for storing collections of values. Arrays are ordered collections of values. Sets are unordered collections of unique values. Dictionaries are unordered collections of key-value associations.



Arrays, sets, and dictionaries in Swift are always clear about the types of values and keys that they can store. This means that you can't insert a value of the wrong type into a collection by mistake. It also means you can be confident about the type of values you will retrieve from a collection.

> NOTE
>
> Swift's array, set, and dictionary types are implemented as *generic collections*. For more about generic types and collections, see Generics.

Array

Array	
Indexes	**Values**
0	Six Eggs
1	Milk
2	Flour
3	Baking Powder
4	Banannas

Array

- 연결리스트(linked list)
- https://developer.apple.com/documentation/swift/array

Generic Structure

Array

An ordered, random-access collection.

Declaration

```
@frozen struct Array<Element>
```

Overview

Arrays are one of the most commonly used data types in an app. You use arrays to organize your app's data. Specifically, you use the `Array` type to hold elements of a single type, the array's `Element` type. An array can store any kind of elements—from integers to strings to classes.

swift의 배열은 generic 구조체

- `var x : [Int] = []  //빈 배열`
- `var y = [Int]()`
- `var z : Array<Int> = []`

- `var a : [Int] = [1,2,3,4]`
- `var b : Array<Int>  = [1,2,3,4]`
- `var c : Array<Double>  = [1.2,2.3,3.5,4.1]`

- `@frozen struct Array<Element>`
  - @frozen은 저장프로퍼티 추가, 삭제 불가

Array의 자료형

```
let number = [1, 2, 3, 4]   //타입 추론
let odd : [Int] = [1, 3, 5]
let even : Array<Int> = [2, 4, 6]

print(type(of:number)) //Array<Int>
print(number)//[1, 2, 3, 4]

print(type(of:odd))
print(odd)

print(type(of:even))
print(even)

let animal = ["dog", "cat","cow"]
print(type(of:animal))//Array<String>
print(animal)
```

빈 배열(empty array)

```
var number : [Int] = []
var odd = [Int]()
var even : Array<Int> = Array()
print(number) //[]
```

빈 배열(empty array) 주의 사항

```
let number : [Int] = []
//빈 배열을 let으로 만들 수는 있지만 초기값에서 변경 불가이니 배열의 의미 없음
var odd = [Int]()
var even : Array<Int> = Array()
print(number)
number.append(100)  //let으로 선언한 불변형 배열이라 추가 불가능
//error: cannot use mutating member on immutable value: 'number' is a 'let' constant
odd.append(1)
even.append(2)
```

- 가변형(mutable)
  - var animal = ["dog", "cat","cow"]

- 불변형 (immutable)
  - 초기화 후 변경 불가
  - let animal1 = ["dog", "cat","cow"]