# Kotlin : 함수

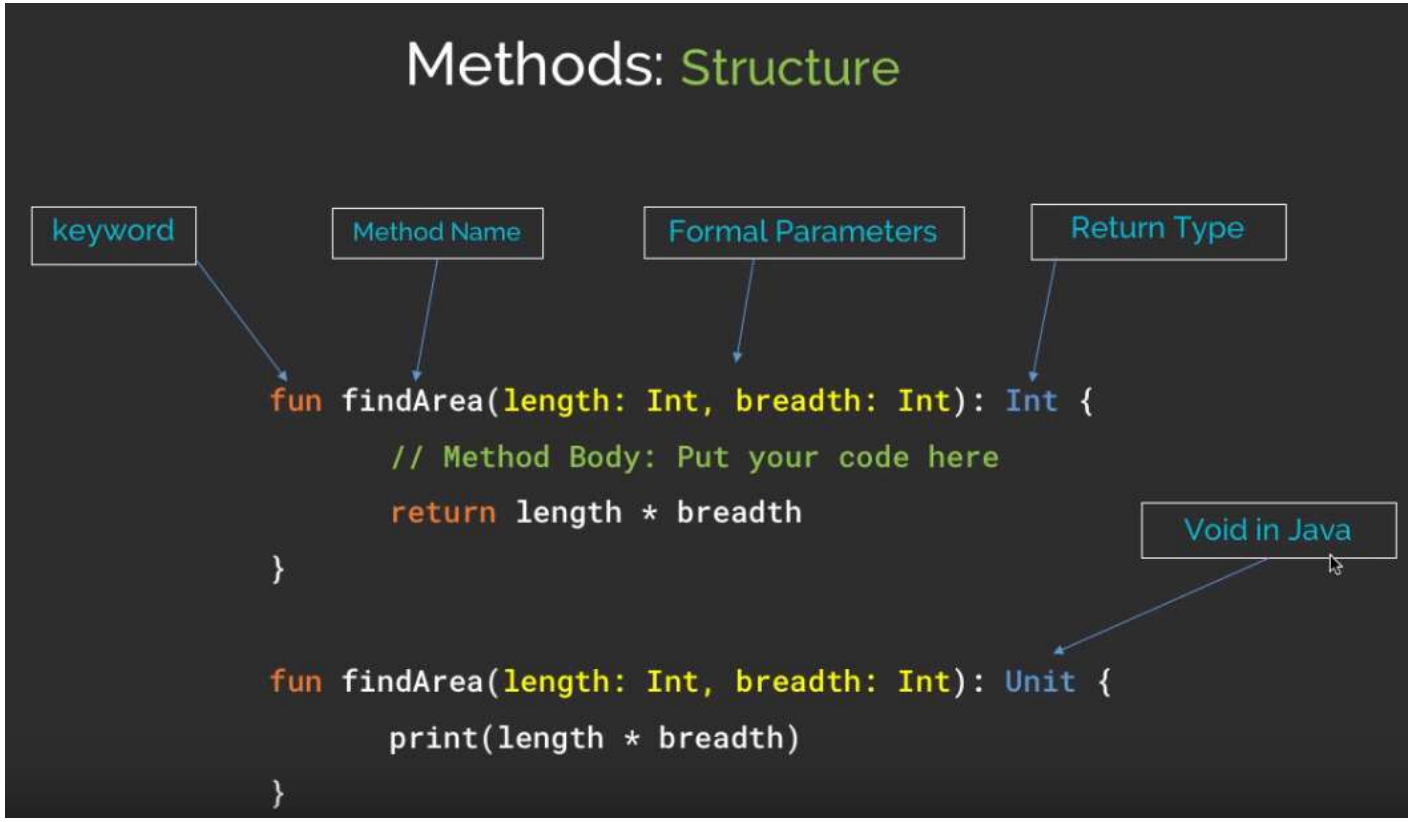
Mobile Software
2021 Fall

# What to do next?

- **Kotlin 함수**
- 람다 식과 고차 함수
- 확장 함수와 중위 함수

- **Kotlin 강의 노트에서는**
  - **소스 코드를 별도로 제공하지 않음**
  - **실행 결과를 포함하지 않음.**
  - **직접 코드를 입력하고, 강의 노트 설명을 확인해야 함.**
  - **Required assignments**
    - **강의 노트에 해당하는 강의가 종료되면, 해당 주 일요일 23:59:59까지 kotlin 실습 파일 제출 ➔ 평소 점수에 반영**

# Basics and Syntax (1/2)




**Unit** 은
생략 가능

# Basics and Syntax (2/2)

```
fun main() {
    val result1 = add( a: 2,  b: 4)
    val result2 = add( a: 6,  b: 3)
    println(result1)
    println(result2)
}
```

```
fun add(a: Int, b: Int) :Int {
    return a+b
}
```

코드가 한 줄이면 중괄호와
return 문 없이 **할당문**으로 표현

```
fun add(a: Int, b: Int): Int = a+b
```

return 타입을 쉽게
예측할 수 있기 때문에 생략

```
fun add(a: Int, b: Int) = a+b
```

# Kotlin Functions as Expressions (1/2)

```
fun main() {
    var largerValue = max( a: 4,  b: 6)
    println("The greater value is $largerValue")
}

fun max(a: Int, b: Int) :Int {
    if (a > b)
        return a
    else
        return b
}
```

**함수는 수식이다.**
함수의 연산 결과인 return 값을 대입하는 **할당문**이다.

```
fun max(a: Int, b: Int) :Int = if (a > b) a else b
```

if 문의 조건식 결과에 따라 a 또는 b를 반환

```
fun max(a: Int, b: Int) = if (a > b) a else b
```

# Kotlin Functions as Expressions (2/2)

```
fun main() {
    var largerValue = max( a: 4,  b: 6)
    println("The greater value is $largerValue")
}

fun max(a: Int, b: Int) :Int {
    if (a > b)
        return a
    else
        return b
}
```

```
fun max(a: Int, b: Int) : Int
    = if (a > b) {
        println("$a is greater")
        a
    } else {
        println("$b is greater")
        b
    }
```

if 문의 조건식 결과에 따라 실행되는 블록 문에서 맨 마지막에 있는 **변수를 반환**

<Quiz>
max (4, 6) 일 때
return 되는 값은?

```
fun max(a: Int, b: Int) : Int
    = if (a > b) {
        println("$a is greater")
        a
    } else {
        println("$b is greater")
        b
        98
    }
```

# Functions with no return values

```
fun main() {
    max( a: 4,  b: 6)
}
```

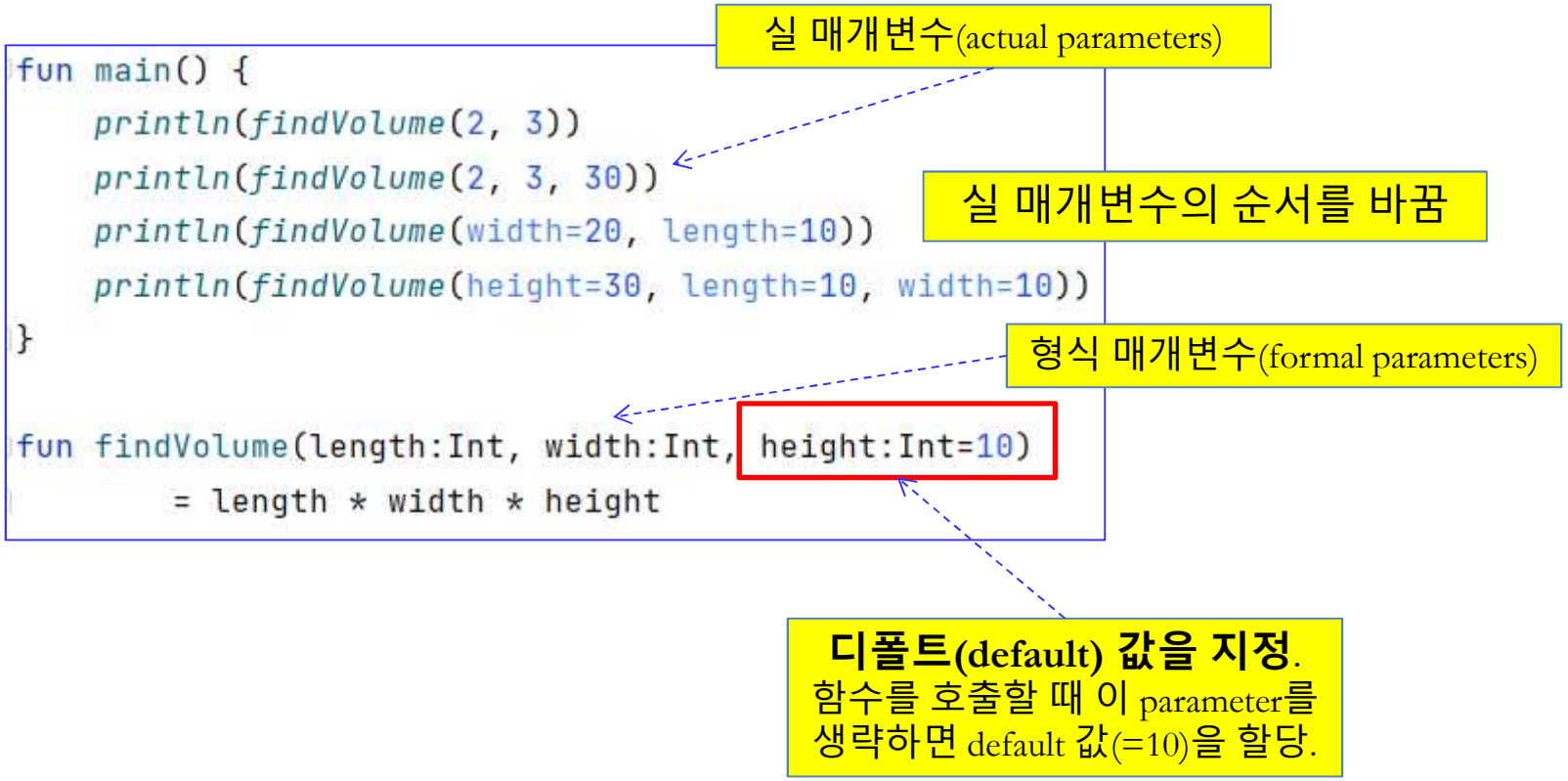
```
fun max(a: Int, b: Int) : Unit {
    println("sum of $a and $b is ${a+b}")
}
```

Java의 **void** 와 유사.
차이점은 **Unit** 은 data type.

```
fun max(a: Int, b: Int) = println("sum of $a and $b is ${a+b}")
```

Unit 은 생략할 수 있음.

# Named Parameters



# Functions with various arguments

```
fun main() {
    println(add(1, 2, 3))
    println(add(1, 2, 3, 4))
    println(add(1, 2, 3, 4, 5))
}

fun add(vararg values: Int): Int {
    var sum = 0
    for (num in values) {
        sum += num
    }
    return sum
}
```

**가변 인자** (variable arguments)
인자의 개수가 정해지지 않음

# What to do next?

- Kotlin 함수
- **람다 식과 고차 함수**
- 확장 함수와 중위 함수

# Functional Programming (FP)

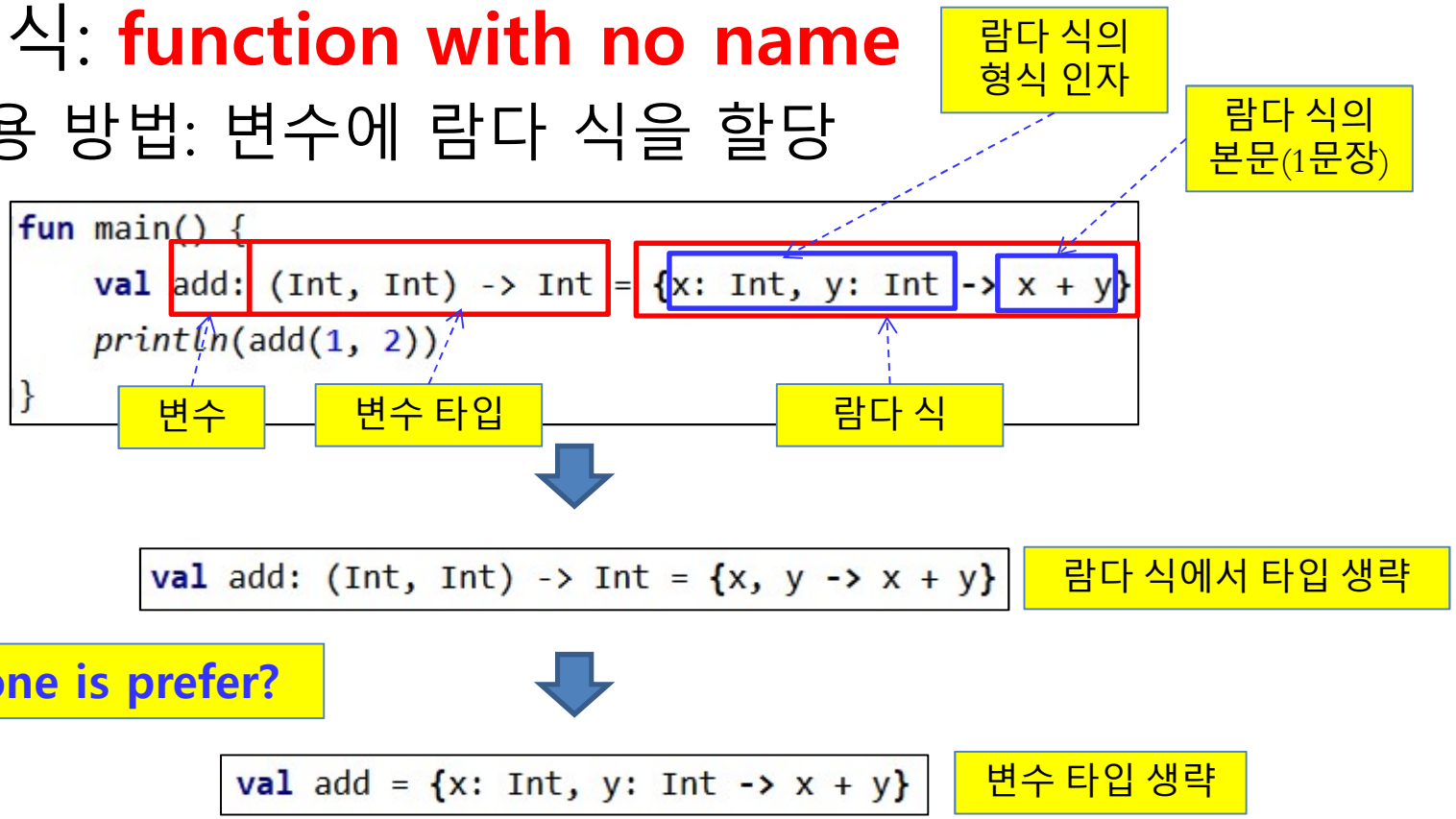
- **함수형 프로그래밍(FP):** 거의 모든 코드를 순수 함수로 작성하여 프로그램의 부작용(side effect)을 해결하려는 프로그래밍 기법
  - 순수 함수를 사용
  - 람다 식(일급 함수)을 사용
  - 고차 함수를 사용
  - Kotlin은 함수형 프로그래밍 언어
- **순수 함수(pure function)**
  - 같은 parameter에 대하여 항상 같은 값을 return한다.
  - 함수 바깥의 어떤 상태도 바꾸지 않는다.

```
val add = {x: Int, y: Int -> x + y}
```

- **일급 함수는 일급 객체(first class citizen)**
  - **람다 식(lambda expression)은 이름이 없는 일급 함수**
  - 일급 객체는 함수의 parameter 로 전달할 수 있다
  - 일급 객체는 함수의 return 값에 사용할 수 있다
  - 일급 객체는 변수에 저장할 수 있다.
- **고차 함수(high order function)**
  - 다른 함수를 parameter로 사용하거나 함수를 return 값으로 반환하는 함수

# 람다 식(Lambda(λ) Expression)

- 람다 식: **function with no name**
  - 사용 방법: 변수에 람다 식을 할당



# 고차 함수(High order Functions) (1/2)

- Can accept **functions** as **parameters.**
- Can **return a function.**
- Or can do both.

```
fun main() {
    val result1 = add( a: 2,  b: 3)
    val result2 = multiply(add( a: 4, b: 5),  b: 6)

    println(result1)
    println(result2)
}

fun add(a: Int, b: Int) = a + b
fun multiply(a: Int, b: Int) = a * b
```

함수 인자로 함수를 사용

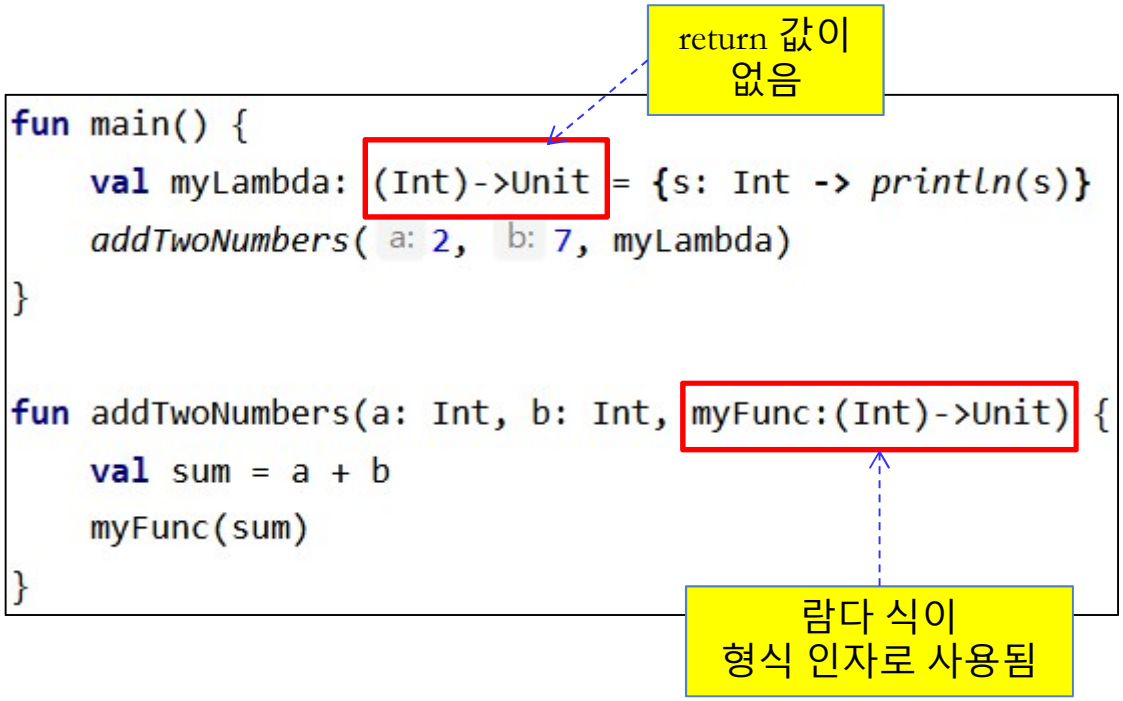
# 고차 함수 (2/2)

- Can accept **functions** as **parameters.**
- Can **return a function.**
- Or can do both.

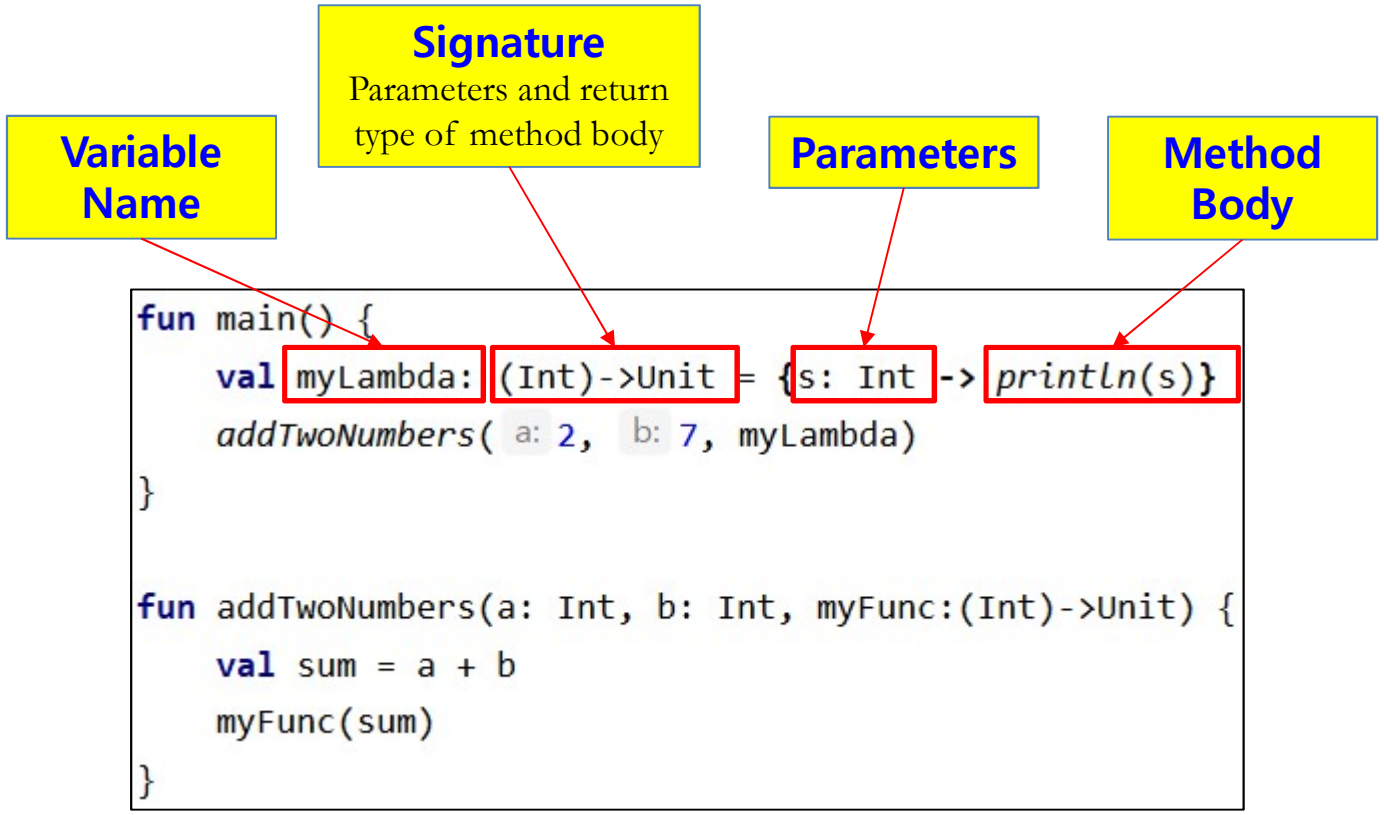
```
fun main() {
    val result = highOrderFunc( a: 2,  b: 3)
    println(result)
}

fun add(a: Int, b: Int) = a + b
fun highOrderFunc(a: Int, b: Int): Int {
    return add(a, b)
}
```

함수를 return 값으로 사용

# 람다 식을 갖는 고차 함수 (1/3)



# 람다 식을 갖는 고차 함수 (2/3)



# 람다 식을 갖는 고차 함수 (3/3)

```
fun main() {
    val myLambda: (Int, Int) -> Int = { x, y -> x + y }
    addTwoNumbers(2, 7, myLambda)
    addTwoNumbers(2, 7, { x, y -> x + y })
}

fun addTwoNumbers(a:Int, b:Int, myFunc:(Int, Int) -> Int) {
    val result = myFunc(a, b)
    println(result)
}
```

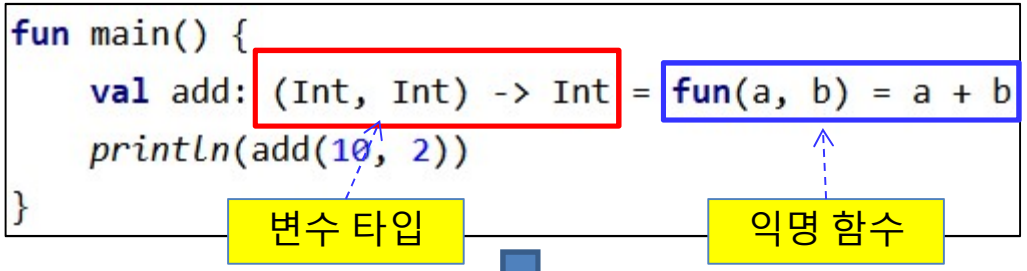
람다 식 signature

```
fun main() {
    val myLambda = { x:Int, y:Int -> x + y }
    addTwoNumbers(2, 7, myLambda)
    addTwoNumbers(2, 7){ x, y -> x + y }
}

fun addTwoNumbers(a:Int, b:Int, myFunc:(Int, Int) -> Int) {
    println(myFunc(a, b))
}
```

람다 식을 괄호 밖으로 이동

# 익명 함수 (Anonymous functions)

- Anonymous function 역시 이름이 없음.
- Lambda expression과 비슷하지만, 일반 함수이기 때문에 제어 문장 (return, break, continue)을 사용할 수 있음.




변수 타입 생략

```
val add = fun(a: Int, b: Int): Int = a + b
```

중괄호로 표현

```
val add = { x: Int, y: Int -> x + y }
```

# Inline functions : 코드를 복사하여 함수를 구현

- **Inline function을 호출하는 곳에 함수 본문 내용을 그대로 복사.**
  - ➔ lambda expression과 같은 형태의 매개변수를 사용
  - ➔ 일반 함수보다 빨리 처리되기 때문에 성능 개선에 도움.
- **Inline function의 본문은 짧아야 하며, 많이 사용하지 않아야 함.**

```
fun main() {
    println(add( a: 10,  b: 2))
    println(add( a: 3,  b: 4))
}

inline fun add(a: Int, b: Int): Int = a + b
```

Tools > Kotlin
> Show Kotlin Bytecode
> Decompile

```
public static final void main() {
    byte a$iv = 10;
    int b$iv = 2;
    int $i$f$add = false;
    int var3 = a$iv + b$iv;
    boolean var4 = false;
    System.out.println(var3);
    a$iv = 3;
    b$iv = 4;
    $i$f$add = false;
    var3 = a$iv + b$iv;
    var4 = false;
    System.out.println(var3);
}
```

# What to do next?

- Kotlin 함수
- 람다 식과 고차 함수
- **확장 함수와 중위 함수**

# 확장 함수 (Extension Functions)

- Adds new functions to the classes
  - Can "**add**" functions to a class without declaring it.
  - The new functions added behaves like **static.**

- **Few properties**
  - They can become **part of your own class.**
    - <e.g.> Student, Employees, etc.
  - They can become **part of predefined classes.**
    - <e.g.> String, Int, Array, etc.

- **Benefits**
  - Reduces code
  - Code is much cleaner and easy to read

# Extension Functions 예(1/2)

```
class Student {
    fun hasPassed(score: Int): Boolean {
        return score > 60
    }
}

fun main() {
    var student = Student()
    println("Pass status: "
            + student.hasPassed(78))
}
```

Student: 사용자 정의 class

```
class Student {
    fun hasPassed(score: Int): Boolean {
        return score > 60
    }
}

fun Student.isScholar(score:Int): Boolean {
    return score > 95
}

fun main() {
    var student = Student()
    println("Pass status: "
            + student.hasPassed(78))
    println("Scholarship status: "
            + student.isScholar(78))
}
```

확장 함수: isScholar ()메소드 추가

확장 함수로 추가한 isScholar ()메소드 호출

# Extension Functions 예(2/2)

Kotlin에서 정의한 String 클래스

```
fun main() {
    var str1: String = "Hello, "
    var str2: String = "Kotlin!"

    var tmp = str1.add(str2)
    println(tmp)
}
```

확장 함수: add ()메소드 추가

```
fun String.add(s1: String): String {
    return this + s1
}
```

# 중위 함수 (Infix Functions)

- 중위 표기법을 지원하는 함수

  *add* (*x*, y) ➔ x ***add*** y

- Infix functions can be a **Member** function or **Extension** function.
  - All *Infix* functions are *Extension* function.
  - But all *Extension* functions are not *Infix*.

- They have the **SINGLE** parameter.
- They have prefix of "**infix**".

```
infix fun Double.divide(x:Double) Double = this / x

fun main() {
    println(30.0 divide 7.3)
}
```

# Infix Functions 예

```
class newFunc(var left:Int, var right:Int) {
    infix fun increaseBy(amount:Int) {
        this.left += amount
        this.right += amount
    }
}

infix fun newFunc.decreaseBy(amount:Int) {
    this.left -= amount
    this.right -= amount
}

fun main() {
    var currentValue = newFunc(20, 20)
    currentValue increaseBy 30
    println("${currentValue.left}, ${currentValue.right}")

    currentValue decreaseBy 20
    println("${currentValue.left}, ${currentValue.right}")
}
```

**중위 함수(infix function)**
**increaseBy ( )메소드 추가**

확장 함수:
**중위 함수(infix function)**
**decreaseBy ( )메소드 추가**