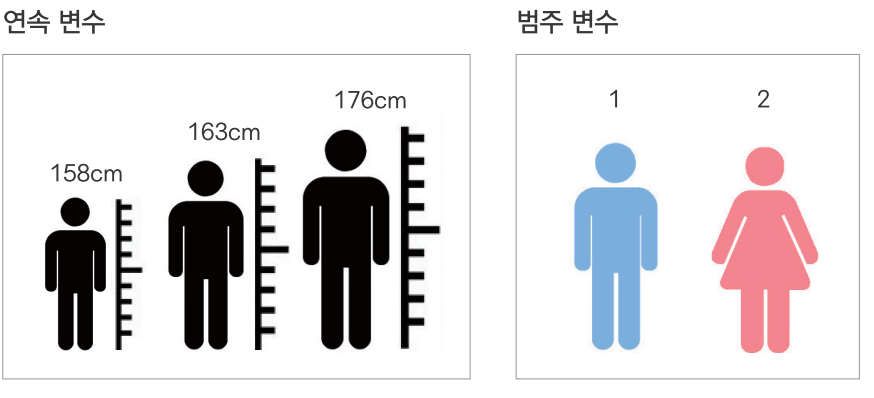
# 15. R 내장 함수, 변수 타입과 데이터 구조



##### NP

## 15-1. R 내장 함수로 데이터 추출하기

### 행 번호로 행 추출하기

#### 데이터 준비하기

exam <- read.csv("csv\_exam.csv")

##### NP

### 행 번호로 행 추출하기

대괄호안 쉼표 기준, 왼쪽에 행 번호(인덱스) 입력

* 인덱스(Index) : 데이터의 위치 또는 순서를 의미하는 값
* 인덱싱(Indexing) : 인덱스를 이용해 데이터를 추출하는 작업

exam[] # 조건 없이 전체 데이터 출력

## id class math english science  
## 1 1 1 50 98 50  
## 2 2 1 60 97 60  
## 3 3 1 45 86 78  
## 4 4 1 30 98 58  
## 5 5 2 25 80 65  
## 6 6 2 50 89 98  
## 7 7 2 80 90 45  
## 8 8 2 90 78 25  
## 9 9 3 20 98 15  
## 10 10 3 50 98 45  
## 11 11 3 65 65 65  
## 12 12 3 45 85 32  
## 13 13 4 46 98 65  
## 14 14 4 48 87 12  
## 15 15 4 75 56 78  
## 16 16 4 58 98 65  
## 17 17 5 65 68 98  
## 18 18 5 80 78 90  
## 19 19 5 89 68 87  
## 20 20 5 78 83 58

##### NP

exam[1,] # 1행 추출

## id class math english science  
## 1 1 1 50 98 50

exam[2,] # 2행 추출

## id class math english science  
## 2 2 1 60 97 60

##### NP

### 조건을 충족하는 행 추출하기

exam[exam$class == 1,] # class가 1인 행 추출

## id class math english science  
## 1 1 1 50 98 50  
## 2 2 1 60 97 60  
## 3 3 1 45 86 78  
## 4 4 1 30 98 58

exam[exam$math >= 80,] # 수학점수가 80점 이상인 행 추출

## id class math english science  
## 7 7 2 80 90 45  
## 8 8 2 90 78 25  
## 18 18 5 80 78 90  
## 19 19 5 89 68 87

##### NP

# 1반 이면서 수학점수가 50점 이상  
exam[exam$class == 1 & exam$math >= 50,]

## id class math english science  
## 1 1 1 50 98 50  
## 2 2 1 60 97 60

# 영어점수가 90점 미만이거나 과학점수가 50점 미만  
exam[exam$english < 90 | exam$science < 50,]

## id class math english science  
## 3 3 1 45 86 78  
## 5 5 2 25 80 65  
## 6 6 2 50 89 98  
## 7 7 2 80 90 45  
## 8 8 2 90 78 25  
## 9 9 3 20 98 15  
## 10 10 3 50 98 45  
## 11 11 3 65 65 65  
## 12 12 3 45 85 32  
## 14 14 4 48 87 12  
## 15 15 4 75 56 78  
## 17 17 5 65 68 98  
## 18 18 5 80 78 90  
## 19 19 5 89 68 87  
## 20 20 5 78 83 58

##### NP

### 열 번호로 변수 추출하기

대괄호안 쉼표 오른쪽에 조건을 입력

exam[,1] # 첫 번째 열 추출

## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

exam[,2] # 두 번째 열 추출

## [1] 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 5 5 5 5

exam[,3] # 세 번째 열 추출

## [1] 50 60 45 30 25 50 80 90 20 50 65 45 46 48 75 58 65 80 89 78

##### NP

### 변수명으로 변수 추출하기

exam[, "class"] # class 변수 추출

## [1] 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 5 5 5 5

exam[, "math"] # math 변수 추출

## [1] 50 60 45 30 25 50 80 90 20 50 65 45 46 48 75 58 65 80 89 78

exam[,c("class", "math", "english")] # class, math, english 변수 추출

## class math english  
## 1 1 50 98  
## 2 1 60 97  
## 3 1 45 86  
## 4 1 30 98  
## 5 2 25 80  
## 6 2 50 89  
## 7 2 80 90  
## 8 2 90 78  
## 9 3 20 98  
## 10 3 50 98  
## 11 3 65 65  
## 12 3 45 85  
## 13 4 46 98  
## 14 4 48 87  
## 15 4 75 56  
## 16 4 58 98  
## 17 5 65 68  
## 18 5 80 78  
## 19 5 89 68  
## 20 5 78 83

##### NP

### 행, 변수 동시 추출하기

# 행, 변수 모두 인덱스  
exam[1,3]

## [1] 50

# 행 인덱스, 열 변수명  
exam[5, "english"]

## [1] 80

# 행 부등호 조건, 열 변수명  
exam[exam$math >= 50, "english"]

## [1] 98 97 89 90 78 98 65 56 98 68 78 68 83

# 행 부등호 조건, 열 변수명  
exam[exam$math >= 50, c("english", "science")]

## english science  
## 1 98 50  
## 2 97 60  
## 6 89 98  
## 7 90 45  
## 8 78 25  
## 10 98 45  
## 11 65 65  
## 15 56 78  
## 16 98 65  
## 17 68 98  
## 18 78 90  
## 19 68 87  
## 20 83 58

##### NP

#### dplyr과 내장 함수의 차이

**문제) 수학 점수 50 이상, 영어 점수 80 이상인 학생들을 대상으로 각 반의 전 과목 총평균을 구하라.**

**내장 함수 코드**

exam$tot <- (exam$math + exam$english + exam$science)/3  
aggregate(data=exam[exam$math >= 50 & exam$english >= 80,], tot~class, mean)

**dplyr 코드**

exam %>%  
 filter(math >= 50 & english >= 80) %>%  
 mutate(tot = (math + english + science)/3) %>%  
 group\_by(class) %>%  
 summarise(mean = mean(tot))

##### NP

### 혼자서 해보기

mpg 데이터를 이용해서 분석 문제를 해결해 보세요.

아래는 dplyr 패키지 함수들을 이용해 "compact"와 "suv" 차종의 '도시 및 고속도로 통합 연비' 평균을 구하는 코드입니다.

mpg <- as.data.frame(ggplot2::mpg) # mpg 데이터 불러오기  
  
mpg %>%  
 mutate(tot = (cty + hwy)/2) %>% # 통합 연비 변수 생성  
 filter(class == "compact" | class == "suv") %>% # compact, suv 추출  
 group\_by(class) %>% # class별 분리  
 summarise(mean\_tot = mean(tot)) # tot 평균 산출

## # A tibble: 2 x 2  
## class mean\_tot  
## <chr> <dbl>  
## 1 compact 24.21277  
## 2 suv 15.81452

##### NP

Q1. dplyr 대신 R 내장 함수를 이용해 "suv"와 "compact"의 '도시 및 고속도로 통합 연비' 평균을 구해보세요.

#### 힌트

우선 cty와 hwy를 이용해 '통합 연비 변수'를 만드세요. 그런 다음, class가 "compact"인 행과 "suv"인 행을 추출해 두 종류의 데이터를 만드세요. 이렇게 만든 두 데이터를 이용해 통합 연비 변수 평균을 각각 구하면 됩니다.

##### NP

### 정답

Q1. dplyr 대신 R 내장 함수를 이용해 "suv"와 "compact"의 '도시 및 고속도로 통합 연비' 평균을 구해보세요.

mpg$tot <- (mpg$cty + mpg$hwy)/2 # 통합 연비 변수 만들기  
  
df\_comp <- mpg[mpg$class == "compact",] # compact 추출  
df\_suv <- mpg[mpg$class == "suv",] # suv 추출  
  
mean(df\_comp$tot) # compact의 tot 평균 산출

## [1] 24.21277

mean(df\_suv$tot) # suv의 tot 평균 산출

## [1] 15.81452

##### NP

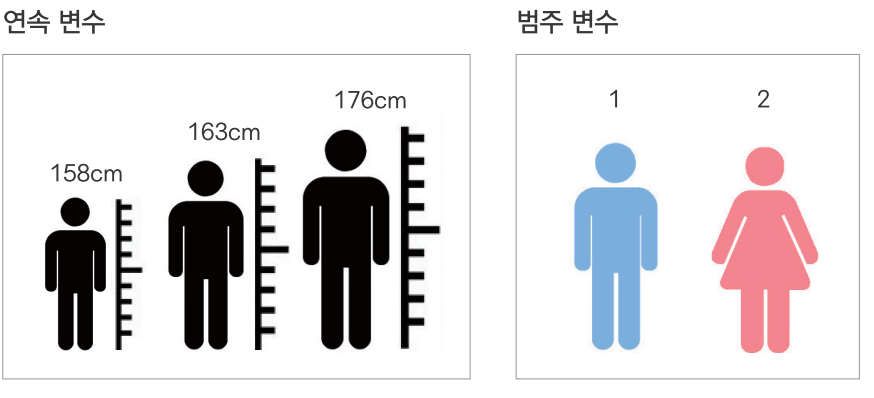
## 15-2. 변수 타입

**변수에는 여러 가지 타입(Type, 속성)이 있음**

* 함수에 따라 적용 가능한 변수 타입 다름
* 분석 전에 변수 타입이 무엇인지 확인 필요
* 함수 실행했을 때 오류 발생 또는 예상과 다른 결과가 출력되면 변수 타입 확인 후 함수에 맞게 변경

##### NP

#### 변수의 종류



* **1. 연속 변수(Continuous Variable) - Numeric 타입**
  + 값이 연속적이고 크기를 의미
  + 더하기 빼기, 평균 구하기 등 산술 가능
  + ex) 키, 몸무게, 소득
* **2. 범주 변수(Categorical Variable) - Factor 타입**
  + 값이 대상을 분류하는 의미를 지님
  + 산술 불가능
  + ex) 성별, 거주지

##### NP

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 변수 | Data Type | 예 |
| 연속 변수 | Numeric | 키(..., 151, 152, ...), 몸무게(..., 58, 59, ...) |
| 범주 변수 | Factor | 성별(1, 2), 지역(1, 2, 3, 4) |

##### NP

### 변수 타입 간 차이 알아보기

var1 <- c(1,2,3,1,2) # numeric 변수 생성  
var2 <- factor(c(1,2,3,1,2)) # factor 변수 생성  
  
var1 # numeric 변수 출력

## [1] 1 2 3 1 2

var2 # factor 변수 출력

## [1] 1 2 3 1 2  
## Levels: 1 2 3

##### NP

var1+2 # numeric 변수로 연산

## [1] 3 4 5 3 4

var2+2 # factor 변수로 연산

## Warning in Ops.factor(var2, 2): '+' not meaningful for factors

## [1] NA NA NA NA NA

##### NP

#### 변수 타입 확인하기

class(var1)

## [1] "numeric"

class(var2)

## [1] "factor"

##### NP

#### factor 변수의 구성 범주 확인하기

levels(var1)

## NULL

levels(var2)

## [1] "1" "2" "3"

##### NP

#### 문자로 구성된 factor 변수

var3 <- c("a", "b", "b", "c") # 문자 변수 생성  
var4 <- factor(c("a", "b", "b", "c")) # 문자로 된 factor 변수 생성  
  
var3

## [1] "a" "b" "b" "c"

var4

## [1] a b b c  
## Levels: a b c

class(var3)

## [1] "character"

class(var4)

## [1] "factor"

##### NP

#### 함수마다 적용 가능한 변수 타입이 다르다

mean(var1)

## [1] 1.8

mean(var2)

## Warning in mean.default(var2): argument is not numeric or logical:  
## returning NA

## [1] NA

##### NP

### 변수 타입 바꾸기

var2 <- as.numeric(var2) # numeric 타입으로 변환  
mean(var2) # 함수 재적용

## [1] 1.8

class(var2) # 타입 확인

## [1] "numeric"

levels(var2) # 범주 확인

## NULL

##### NP

#### 변환 함수(Coercion Function)

|  |  |
| --- | --- |
| 함수 | 기능 |
| as.numeric() | numeric으로 변환 |
| as.factor() | factor로 변환 |
| as.character() | character로 변환 |
| as.Date() | Date로 변환 |
| as.data.frame() | Data Frame으로 변환 |

##### NP

### 혼자서 해보기

mpg 데이터의 drv 변수는 자동차의 구동 방식을 나타냅니다. mpg 데이터를 이용해 아래 문제를 해결해 보세요.

* Q1. drv 변수의 타입을 확인해 보세요.
* Q2. drv 변수를 as.factor()를 이용해 factor 타입으로 변환한 후 다시 타입을 확인해 보세요.
* Q3. drv가 어떤 범주로 구성되는지 확인해 보세요.

##### NP

### 정답

class(mpg$drv) # 타입 확인

## [1] "character"

mpg$drv <- as.factor(mpg$drv) # factor로 변환  
class(mpg$drv) # 타입 확인

## [1] "factor"

levels(mpg$drv) # 범주 확인

## [1] "4" "f" "r"

##### NP

## 15-3. 데이터 구조

* 데이터 프레임 외에도 다양한 데이터 구조가 있음
* 데이터 구조에 따라 활용 방법 다름

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 데이터 구조 | 차원 | 특징 |
| 벡터(Vactor) | 1차원 | 한 가지 변수 타입으로 구성 |
| 데이터 프레임(Data Frame) | 2차원 | 다양한 변수 타입으로 구성 |
| 매트릭스(Matrix) | 2차원 | 한 가지 변수 타입으로 구성 |
| 어레이(Array) | 다차원 | 2차원 이상의 매트릭스 |
| 리스트(List) | 다차원 | 서로 다른 데이터 구조 포함 |

##### NP

### 데이터 구조 비교하기

#### 1. 벡터(Vactor)

* 하나 또는 여러 개의 값으로 구성된 데이터 구조
* 여러 타입을 섞을 수 없고, 한 가지 타입으로만 구성 가느

# 벡터 만들기  
a <- 1  
a

## [1] 1

b <- "hello"  
b

## [1] "hello"

# 데이터 구조 확인   
class(a)

## [1] "numeric"

class(b)

## [1] "character"

##### NP

#### 2. 데이터 프레임(Data Frame)

* 행과 열로 구성된 2차원 데이터 구조
* 다양한 변수 타입으로 구성 가능

# 데이터 프레임 만들기  
x1 <- data.frame(var1 = c(1,2,3),  
 var2 = c("a","b","c"))  
x1

## var1 var2  
## 1 1 a  
## 2 2 b  
## 3 3 c

# 데이터 구조 확인  
class(x1)

## [1] "data.frame"

##### NP

#### 3. 매트릭스(Matrix)

* 행과 열로 구성된 2차원 데이터 구조
* 한 가지 타입으로만 구성 가능

# 매트릭스 만들기 - 1~12로 2열  
x2 <- matrix(c(1:12), ncol = 2)  
x2

## [,1] [,2]  
## [1,] 1 7  
## [2,] 2 8  
## [3,] 3 9  
## [4,] 4 10  
## [5,] 5 11  
## [6,] 6 12

# 데이터 구조 확인  
class(x2)

## [1] "matrix"

##### NP

#### 4. 어레이(Array)

* 2차원 이상으로 구성된 매트릭스
* 한 가지 타입으로만 구성 가능

# array 만들기 - 1~20으로 2행 x 5열 x 2차원  
x3 <- array(1:20, dim = c(2, 5, 2))  
x3

## , , 1  
##   
## [,1] [,2] [,3] [,4] [,5]  
## [1,] 1 3 5 7 9  
## [2,] 2 4 6 8 10  
##   
## , , 2  
##   
## [,1] [,2] [,3] [,4] [,5]  
## [1,] 11 13 15 17 19  
## [2,] 12 14 16 18 20

##### NP

#### 5. 리스트(List)

* 모든 데이터 구조를 포함하는 데이터 구조
* 여러 데이터 구조를 합해 하나의 리스트로 구성 가능

# 리스트 생성 - 앞에서 생성한 데이터 구조 활용  
x4 <- list(f1 = a, # 벡터  
 f2 = x1, # 데이터 프레임  
 f3 = x2, # 매트릭스  
 f4 = x3) # 어레이  
x4

## $f1  
## [1] 1  
##   
## $f2  
## var1 var2  
## 1 1 a  
## 2 2 b  
## 3 3 c  
##   
## $f3  
## [,1] [,2]  
## [1,] 1 7  
## [2,] 2 8  
## [3,] 3 9  
## [4,] 4 10  
## [5,] 5 11  
## [6,] 6 12  
##   
## $f4  
## , , 1  
##   
## [,1] [,2] [,3] [,4] [,5]  
## [1,] 1 3 5 7 9  
## [2,] 2 4 6 8 10  
##   
## , , 2  
##   
## [,1] [,2] [,3] [,4] [,5]  
## [1,] 11 13 15 17 19  
## [2,] 12 14 16 18 20

# 데이터 구조 확인  
class(x4)

## [1] "list"

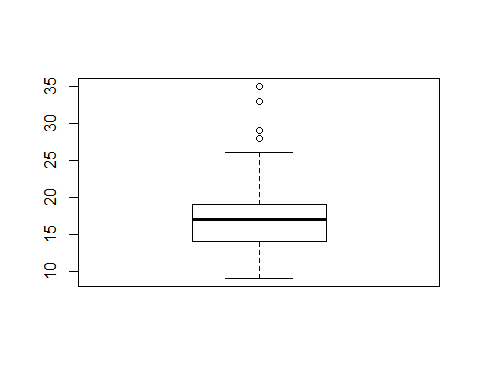
##### NP

#### 리스트 활용

* 함수의 결과물이 리스트 형태로 반환되는 경우 많음
* 리스트를 활용하면 함수의 결과물에서 특정 값을 추출 가능

**boxplot() 출력 결과물에서 값 추출하기**

mpg <- ggplot2::mpg  
x <- boxplot(mpg$cty)



x

## $stats  
## [,1]  
## [1,] 9  
## [2,] 14  
## [3,] 17  
## [4,] 19  
## [5,] 26  
## attr(,"class")  
## 1   
## "integer"   
##   
## $n  
## [1] 234  
##   
## $conf  
## [,1]  
## [1,] 16.48356  
## [2,] 17.51644  
##   
## $out  
## [1] 28 28 33 35 29  
##   
## $group  
## [1] 1 1 1 1 1  
##   
## $names  
## [1] "1"

##### NP

x$stats[,1] # 요약 통계량 추출

## [1] 9 14 17 19 26

x$stats[,1][3] # 중앙값 추출

## [1] 17

x$stats[,1][2] # 1분위수 추출

## [1] 14

##### NP

### 정리하기

# 1.데이터 추출하기  
exam[1,] # 행 번호로 행 추출  
exam[exam$class == 1,] # 조건을 충족하는 행 추출  
exam[exam$class == 1 & exam$math >= 50,] # 여러 조건을 충족하는 행 추출  
  
exam[,1] # 열 번호로 변수 추출  
exam[, "class"] # 변수명으로 변수 추출  
exam[,c("class", "math", "english")] # 변수명으로 여러 변수 추출  
exam[1,3] # 행, 변수 동시 추출 - 인덱스  
exam[exam$math >= 50, "english"] # 행, 변수 동시 추출 - 조건문, 변수명  
  
  
# 2.변수 타입  
var <- c(1,2,3,1,2) # numeric 변수 만들기  
var <- factor(c(1,2,3,1,2)) # factor 변수 만들기  
var <- factor(c("a", "b", "b", "c")) # 문자로 구성된 factor 변수 만들기  
   
class(var) # 변수 타입 확인하기  
levels(var) # factor 변수의 구성 범주 확인  
var <- as.numeric(var) # factor 타입을 numeric 타입으로 변환하기

##### NP

### 정리하기

# 3.데이터 구조  
a <- 1 # 벡터 만들기  
b <- "hello"  
  
x1 <- data.frame(var1 = c(1,2,3), # 데이터 프레임 만들기  
 var2 = c("a","b","c"))  
  
x2 <- matrix(c(1:12), ncol = 2) # 매트릭스 만들기  
  
x3 <- array(1:20, dim=c(2, 5, 2)) # 어레이 만들기  
  
x4 <- list(f1 = a, # 리스트 만들기  
 f2 = x1,  
 f3 = x2,  
 f4 = x3)  
  
# 리스트 활용하기  
x <- boxplot(mpg$cty) # 상자 그림 만들기  
x$stats[,1] # 요약 통계량 추출