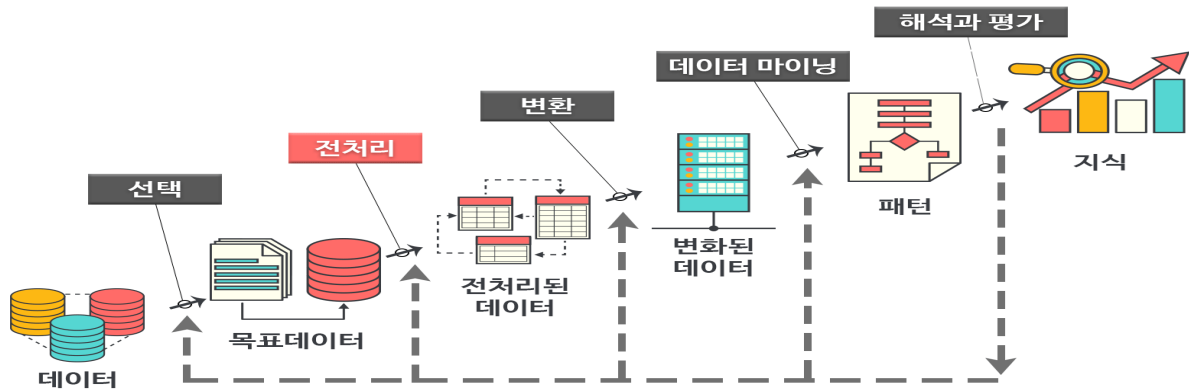


R 부교재

R 언어에 대하여 소개하는 위키백과 URL - <https://ko.wikipedia.org/wiki/R언어>



(1) R의 자료형

문자형(character) : 문자, 문자열
수치형(numeric) : 정수(integer), 실수(double)
복소수형(complex) : 실수+허수
논리형(logical) : 참값과 거짓값

(2) R의 리터럴

문자형(character)리터럴 : "가나다", '가나다', "", "", '123', "abc"
수치형(numeric)리터럴 : 100, 3.14, 0
논리형(logical)리터럴 : TRUE(T), FALSE(F)
NULL(데이터 셋이 비어있음을 의미),
NA(데이터 셋의 내부에 존재하지 않는 값(결측치)를 의미)
NaN(not a number: 숫자가 아님), Inf(무한대값)

[타입체크 함수들]

is.character(x) - 문자형	is.null(x)
is.logical(x) - 논리형	is.na(x)
is.numeric(x) - 수치형	is.nan(x)
is.double(x) - 실수형	is.finite(x)
is.integer(x) - 정수형	is.infinite(x)

[자동형변환 룰]

문자형(character) > 복소수형(complex) > 수치형(numeric) > 논리형(logical)

[강제형변환 함수]

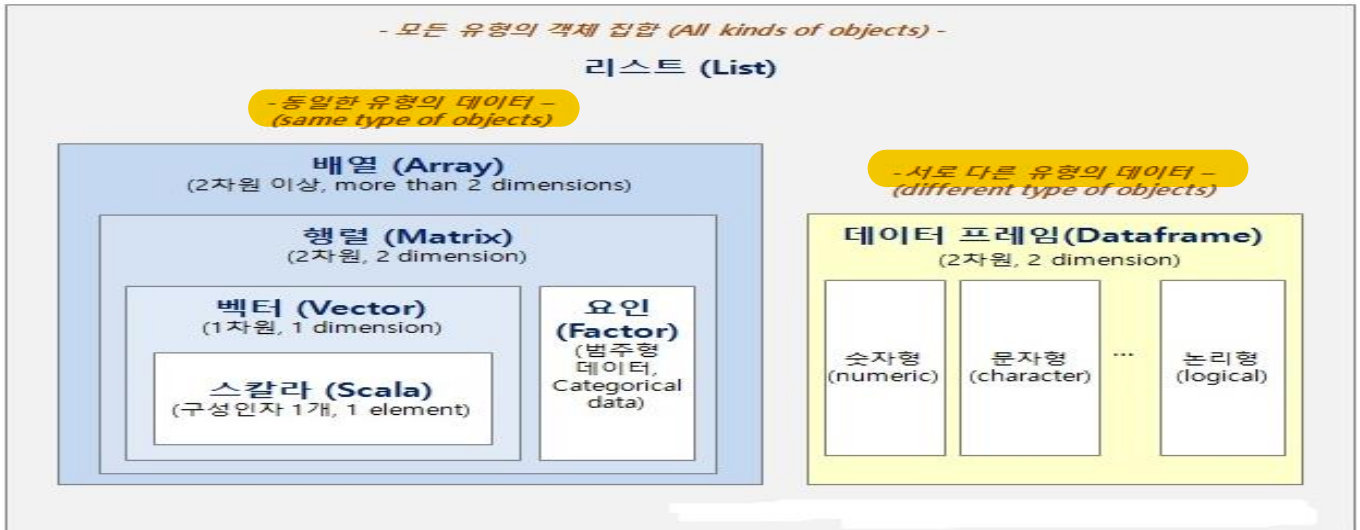
as.character(x)	as.complex(x)	as.numeric(x)	as.double(x)
as.integer(x)	as.logical(x)		

[자료형 또는 구조 확인 함수]

class(x), str(x), mode(x), typeof(x)

(3) R의 데이터셋

벡터(팩터), 행렬, 배열, 데이터프레임, 리스트



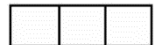
- 벡터(vector)

R 에서 다루는 가장 기초적인 데이터셋(데이터 구조)로서 1차원으로 사용된다.

하나의 데이터 값도 벡터로 취급된다.

동일 타입의 데이터만으로 구성된다. (문자형(character) > 수치형(numeric) > 논리형(logical))

벡터 생성 방법 : `c()`, `seq()`, `rep()`, : 연산자



미리 정의된 내장 상수 벡터들 : `LETTERS`, `letters`, `month.name`, `month.abb`, `pi`

인덱싱 : 1부터 시작하는 인덱스값과 [인덱스] 연산자 사용

주요 함수 : `length()`, `names()`, `sort()`, `order()`

- 팩터(factor)

가능한 범주 값(level) 만으로 구성되는 벡터이다.

팩터 생성 방법 : `factor(벡터)`, `factor(벡터[, levels=레벨벡터])`,
`factor(벡터[, levels=레벨벡터], ordered=TRUE)`

팩터의 레벨 정보 추출 : `levels(팩터변수)`

- 행렬(matrix)

2차원의 벡터이다.

동일타입의 데이터만 저장 가능

인덱싱 : [행의인덱싱, 열의인덱싱].[행의인덱싱,], [, 열의인덱싱],

`drop` 속성-행렬구조 유지여부

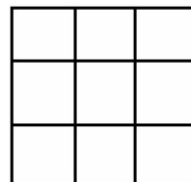
행렬 생성 방법 : `matrix(data=벡터, nrow=행의갯수, ncol=열의갯수)`

`matrix(data=벡터, nrow=행의갯수, ncol=열의갯수, byrow=TRUE)`

`rbind(벡터들..)`, `cbind(벡터들..)`

`dim(m)` - 행렬이 몇차원인지 체크, `nrow(행렬)`, `ncol(행렬)`

`colnames(m)`, `rownames(m)`, `rowSums(m)`, `colSums(m)`, `rowMeans(m)`, `colMeans(m)`

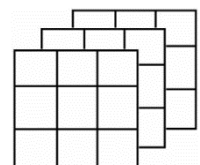


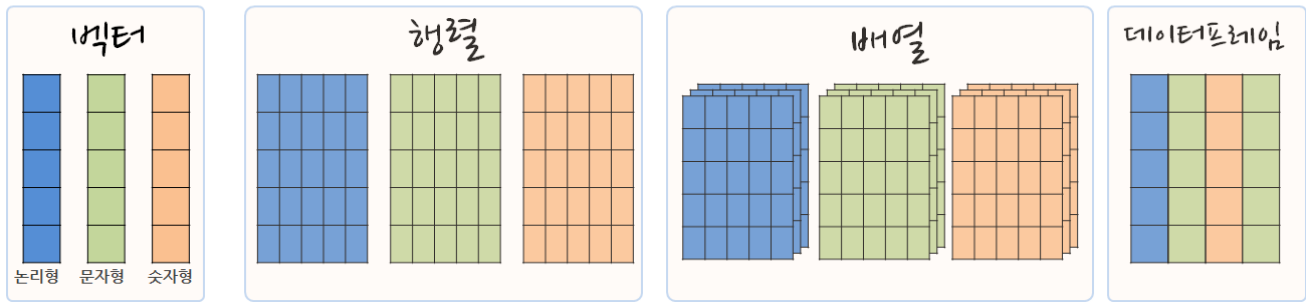
- 배열(array)

3차원 벡터이다.

동일타입의 데이터만 저장 가능

인덱싱 : [행의인덱싱, 열의인덱싱, 층(면)의인덱스]





- 데이터프레임(data.frame) : 2차원 구조

열단위로 서로다른 타입의 데이터들로 구성 가능

모든 열의 데이터 개수(행의 개수)는 동일해야 한다.

데이터프레임 생성 방법 : `data.frame(벡터들..)`, `data.frame(열이름=벡터,...)`

`data.frame(벡터들..., stringsAsFactors=FALSE)`

`as.data.frame(벡터 또는 행렬 등)`

데이터프레임 변환 : `rbind(df, 벡터)`, `cbind(df, 벡터)`

데이터프레임의 구조 확인 : `str(df)`

인덱싱 : `[행의인덱싱, 열의인덱싱]`, `[열의인덱싱]`, `df$컬럼이름`, `[[열인덱싱]]`

원하는 행과 열 추출 : `subset(df, select=컬럼명들, subset=(조건))`

- 리스트(list)

저장 가능한 데이터의 타입, 데이터 셋의 종류에 제한이 없다. 벡터, 행렬, 배열,

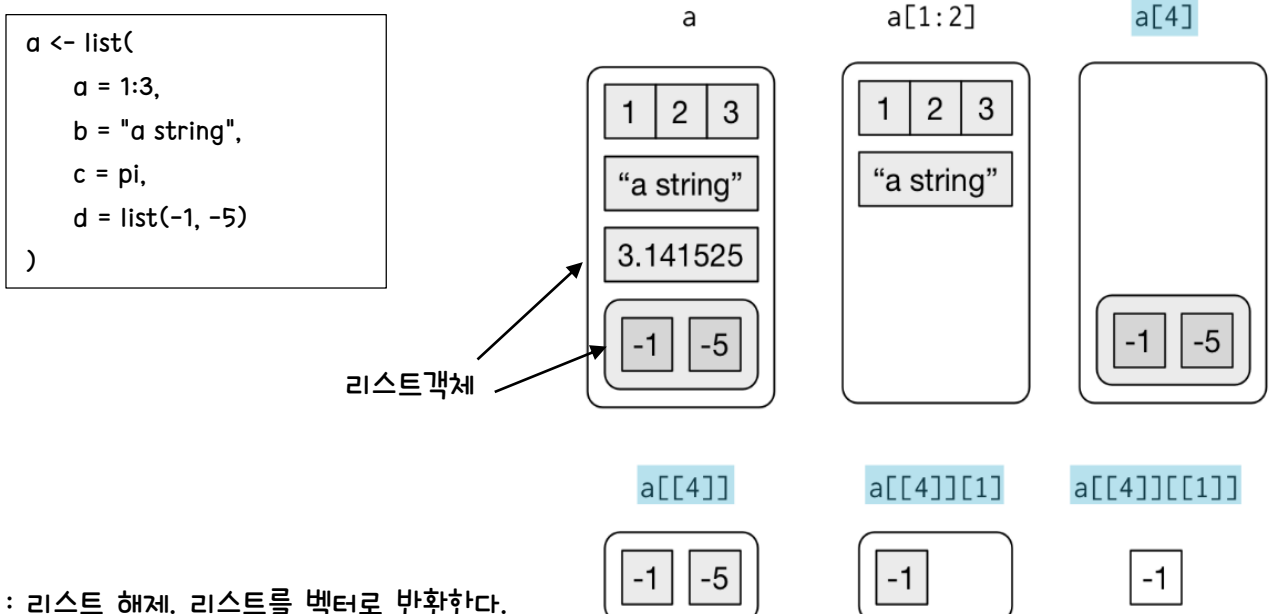
데이터 프레임 등의 서로 다른 구조의 데이터를 하나로 묶을 수 있는 자료구조이다.

R에서는 통계 분석 결과가 리스트 구조로 제시되는 경우가 많으며 서로 다른 구조의 다수의 데이터 객체를 개별로 따로 따로 관리하는 것보다는, 이것들을 리스트라는 한 바구니에 가지런히 정리해서 모아놓으면 관리하기 편하다.

`list()` 함수로 리스트를 생성하고, `[`, `[[`, `$` 을 통해 부분집합을 뽑아낸다.

`[`: 리스트가 포함한 하위 리스트를 뽑아낸다.

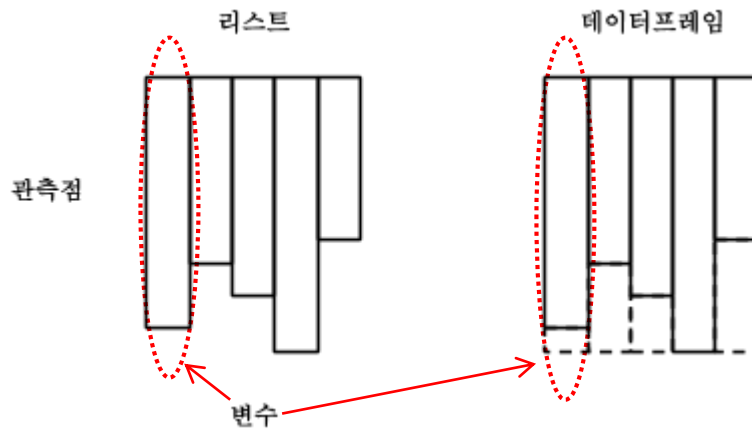
`[[`, `$`: 하위 리스트가 포함한 원소를 추출하고, 계층구조 수준을 한단계 제거한다.



`unlist()` : 리스트 해제. 리스트를 벡터로 반환한다.

데이터셋이 중요한 이유는 자료를 분석하기 위해서 다양한 형태의 개별 자료를 통합적으로 분석하기 위해서다. 예를 들어 개인 신용분석을 위해서는 개인의 소득, 부채, 성별, 학력 등등의 숫자형, 문자형, 요인(Factor)형 등의 자료를 데이터셋에 담아야 한다.

특히 변수와-관측값 (Variable-Observation) 형식의 자료를 분석하기 위해서는 데이터프레임(data.frame)을 사용한다. 데이터프레임은 모든 변수에 대해서 관측값이 같은 길이를 갖도록 만들어 놓은 것이다.



(4) R 의 연산자

연산자	기능
{	블록 정의
()	괄호 기능
\$	성분 추출
[]	첨자 표현
^ **	제곱 연산자
-	음의 부호 연산자
:	연속된 데이터 정의
%*% %/% %%	행렬의 곱, 몫, 나머지 연산자
* /	곱셈, 나눗셈 연산자
+ -	더하기, 빼기 연산자
< > <= >= == !=	비교 연산자
!	부정 연산자
& &&	논리 연산자
<-	전역 할당 연산자
<- = ->	할당 연산자

(5) R 의 데이터 입출력

[데이터 출력 함수]

- print(x, ...)

print(출력데이터 [, 옵션들])

- cat()

cat(..., 옵션들...)

print(100)

print(pi)

data <- "가나다"

print(data)

print(data, quote=FALSE)

```

v1 <- c("사과", "바나나", "포도")
print(v1)
print(v1, print.gap=10)
cat(100)
cat(100,200)
cat(100,200,"\\n")
cat("aaa", "bbb", "ccc", "ddd", "\\n")
cat(v1, "\\n")
cat(v1, sep="-", "\\n")

print(paste("R", "은 통계분석", "전용 언어입니다."))
cat("R", "은 통계분석", "전용 언어입니다.", "\\n")

```

[지금까지 만들어진 데이터 셋과 함수 저장하기]

모두 저장 :save(list=ls(), file="all.rda") // xxx.RData 도 좋음

rm(list=ls()); ls()

읽어오기 :load("all.rda")

한 개 저장 :save(변수명, file="one.rda")

[파일에서 데이터 읽어 들이기]

```

nums <- scan("sample_num.txt")
words_ansi <- scan("sample_ansi.txt", what="")
words_utf8 <- scan("sample_utf8.txt", what="", encoding="UTF-8")
lines_ansi <- readLines("sample_ansi.txt")
lines_utf8 <- readLines("sample_utf8.txt", encoding="UTF-8")
df1 <- read.csv("CSV파일 또는 CSV를 응답하는 URL")
df2 <- read.table("일정한 단위(공백 또는 탭등)로 구성되어 있는 텍스트 파일 또는 URL")
(필요에 따라서 stringsAsFactors 속성 사용)

```

```
write.csv(파일명), write.table(파일명)
```

(6)제어문

주어진 명령을 수행하는데 있어서 조건에 따라서 수행여부를 정하고자 하는 경우, 필요한 만큼 반복 수행하려는 경우 모두 제어문을 사용한다. 전자의 경우에는 조건문인 if 문을 사용하며 후자의 경우에는 반복문인 for, while, repeat 문을 사용한다.

제어문을 적용하여 수행하려는 명령이 여러 개이면 블록({ }) 로 구성한다.

- if 문	
if(조건)	if(조건1)
수행명령문장	수행명령문장1
	else if(조건2)
	수행명령문장2
	else if(조건3)
	수행명령문장3
	:
	else
	수행명령문장n
if(조건)	
수행명령문장1	
else	
수행명령문장2	

수행 명령문장이 2개 이상일 때는 블록({...})으로 구성한다.

- ifelse 함수

ifelse(조건, 조건이 참일 때 명령문1, 조건이 거짓일 때 명령문2)

- switch 함수

switch(EXPR=수치데이터, 식1, 식2, 식3, ...)

switch(EXPR=문자열데이터, 비교값1=식1, 비교값2=식2, 비교값3=, 비교값4=식3, ..., 식4)

- 반복문

for (변수 in 데이터셋)

수행명령문장

while (조건)

수행명령문장

repeat 명령문(while (TRUE)와 동일)

: 적어도 한 번 이상 명령문을 실행, 무한 루프에서 벗어나기 위해 분기문을 반드시 포함.

- 분기문

break

해당 루프(반복문)를 종료.

next

현재 반복을 종료하고 실행 위치를 다음 반복문으로 이동.

(반복문내에서는 화면에 결과 출력시 출력함수(print() 또는 cat())를 사용해야 한다.)

(7) 함수 : 처리할 데이터를 아규먼트로 받아서 처리된 데이터를 리턴 값으로 전달

R 프로그램의 주요 구성 요소로서 특정 작업을 독립적으로 수행하는 프로그램 코드 집합.

함수를 사용하여 반복적인 연산을 효과적으로 할 수 있음.

[함수의 처리 과정]

- 시작(입력) : 매개변수를 통해 아규먼트값을 받아옴.
- 실행(연산) : 연산, 변환 등..
- 종료(출력) : 수행결과를 데이터셋으로 반환, 출력 등..

[함수 정의]

```
함수명<- function([매개변수]) {  
  함수의 수행 코드(수행명령문장들..)  
  [ return(리턴하려는값) ]  
}
```

[함수 호출]

```
변수명<- 함수명()  
변수명<- 함수명(아규먼트)  
함수명()  
함수명(아규먼트)
```

- 호출시 함수가 정의하고 있는 매개변수(기본값이 없는) 사양에 맞춰서 아규먼트를 전달해야 한다.

- 리턴 값이 없는 함수는 NULL 이 리턴된다.

- 리턴 값은 return() 이라는 함수를 호출하여 처리하며 return() 문이 생략된 경우에는 마지막으로 출력된 데이터 값이 자동으로 리턴된다. 가급적 리턴 함수를 사용하여 명확히 구현하는 것이 필요하다.

- 아규먼트의 타입을 제한하려는 경우에는 is.xxxx() 함수를 활용한다.
- 기본값을 갖는 매개변수 선언하여 선택적으로 전달되는 아규먼트를 처리할 수 있다.
- 아규먼트의 개수와 타입을 가변적으로 처리 가능하며 리턴값의 경우에도 선택적으로 처리 가능하다.
- 함수 안에서 만들어진 변수는 지역변수이며, 지역변수는 함수 내에서만 사용 가능하다.
- 함수 안에서 만들어지지 않은 변수를 사용할 때는 전역 변수를 사용하는 결과가 된다.
(전역변수에도 존재하지 않으면 오류 발생)
- 함수 내에서 전역변수에 값을 저장하려는 경우 대입연산자로 <<- 을 사용한다.

[함수의 정의와 호출 예제들]

f1 <- function() print("TEST")

f1() 로 호출

f2 <- function(num) {print("TEST"); print(num) }

f2(100) 로 호출

f3<- function (p="R") print(p)

f3(), f3(p="PYTHON"), f3("java")로 호출

f4<- function (p1="ㄱ ㄱ ㄱ",p2) for(i in 1:p2) print(p1)

f4(p1="abc", p2=3), f4("abc", 3) 로 호출
f4(5) 이건 가능할까? → f4(p2=5) 로 호출

f5<- function(...) { print("TEST"); data <- c(...); print(length(data))}

f5(10, 20, 30), f5("abc", T, 10, 20) 로 호출

```
f6<- function(...) {
  print("수행시작")
  data<- c(...)
  for(item in data) {
    print(item)
  }
  return(length(data))
}
```

f6()
f6(10)
f6(10,20)
f6(10,20,30)
f6(10,'abc', T, F)

```
f7<- function(...) {
  data<- c(...)
  sum<- 0;
  for(item in data) {
    if(is.numeric(item))
      sum<- sum + item
    else
      print(item)
  }
  return(sum)
}
```

f7(10,20,30)
f7(10,20,"test", 30,40)

```
f8<- function(...) {
  data<- list(...)
  sum<- 0;
  for(item in data) {
    if(is.numeric(item))
      sum<- sum + item
    else
      print(item)
  }
  return(sum)
}
```

f8(10,20,30)
f8(10,20,"test", 30,40)

[apply 계열 함수]

R에는 벡터, 행렬 또는 데이터 프레임에 임의의 함수를 적용한 결과를 얻기 위한 apply 계열 함수가 있다. 이 함수들은 데이터 전체에 함수를 한 번에 적용하는 벡터 연산을 수행하므로 속도도 빠르고 구현도 간단하다.

함수	설명	다른 함수와 비교했을 때의 특징
apply()	배열 또는 행렬에 주어진 함수를 적용한 뒤 그 결과를 벡터, 배열 또는 리스트로 반환	배열 또는 행렬에 적용
lapply()	벡터, 리스트 또는 표현식에 함수를 적용하여 그 결과를 리스트로 반환	결과가 리스트
sapply()	lapply 와 유사하나 결과를 가능한 심플한 데이터셋으로 반환	결과가 심플데이터셋
tapply()	벡터에 있는 데이터를 특정 기준에 따라 그룹으로 묶은 뒤 각 그룹마다 주어진 함수를 적용하고 그 결과를 반환	데이터를 그룹으로 묶은 뒤 함수를 적용
mapply()	sapply 의 확장된 버전으로, 여러 개의 벡터 또는 리스트를 인자로 받아 함수에 각 데이터의 첫째 요소들을 적용한 결과, 둘째 요소들을 적용한 결과, 셋째 요소들을 적용한 결과 등을 반환	여러 데이터셋의 데이터를 함수의 인자로 적용한 결과

[apply()]

apply()는 행렬의 행 또는 열 방향으로 특정 함수를 적용하는 데 사용한다.

apply : 배열 또는 행렬에 함수 FUN을 MARGIN 방향으로 적용하여 결과를 벡터, 배열 또는 리스트로 반환한다.

```
apply(  
  X,          # 배열 또는 행렬  
  MARGIN,    # 함수를 적용하는 방향. 1은 행 방향, 2는 열 방향  
  FUN        # 적용할 함수  
)
```

반환 값은 FUN이 길이 1인 벡터들을 반환한 경우 벡터, 1보다 큰 벡터들을 반환한 경우 행렬, 서로 다른 길이의 벡터를 반환한 경우 리스트다. apply()가 적용된 결과가 벡터, 배열, 리스트 중 어떤 형태로 반환될 것인지는 데이터 X의 데이터 타입과 함수 FUN의 반환 값에 따라 대부분 자연스럽게 예상할 수 있다.

다음은 합을 구하는 함수 sum()을 apply()에 적용하는 예이다.

```
> d <- matrix(1:9, ncol=3)  
> d  
> apply(d, 1, sum)  
[1] 12 15 18  
> apply(d, 2, sum)  
[1] 6 15 24
```

[패키지 관련 함수들]

install.packages(), installed.packages(), remove.packages(), library(), require()