빅데이터 분석

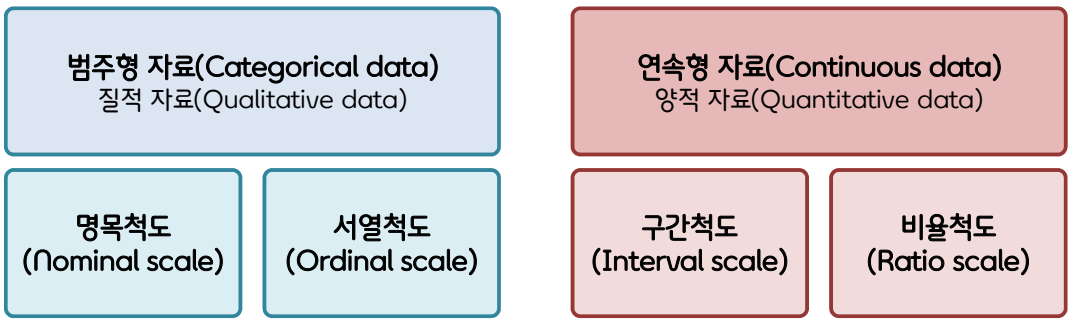
[R 데이터 탐색 - 단일변수 자료]

데이터 구조 파악

데이터 구조 파악

데이터 구조 파악 – 자료 특성 기반 분류

- 데이터 분석 대상의 자료 특성에 따라 범주형 자료와 연속형 자료로 구분

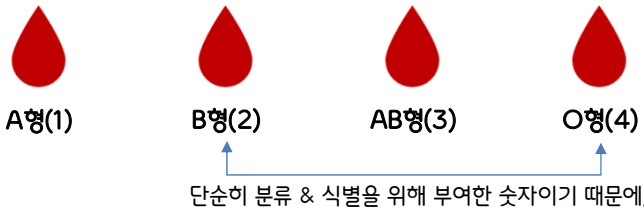


데이터 구조 파악

범주형 데이터

명목척도

- 자료를 이름이나 명칭으로 구분하고서 숫자를 부여한 척도
  ex) 혈액형의 A = 1, B = 2, AB = 3, O = 4는 구분을 위해 부여된 숫자
- 순서를 매길 수 없고, 연산할 수 없으며, 단순히 식별을 위해서 숫자를 부여
  ex) O형이 4이고 B형이 2이기 때문에 O형이 더 “크다”고 표현할 수 없음



데이터 구조 파악

범주형 데이터

서열척도

- 개체 간의 특정 속성을 바탕으로 서열 관계를 가지는 척도
  ex) 국가 GDP 순위의 미국 = 1, 중국 = 2, 일본 = 3은 “GDP 규모”라는 속성을 통해 서열을 가짐
- 상대적인 정보를 지니고 있기 때문에, 순서만 중요할 뿐 연산을 할 수 없음
  ex) 미국이 중국보다 앞선다고 할 수 있지만, “미국 + 중국 = 일본”처럼 연산을 할 수는 없음


미국(1)


중국(2)


일본(3)

GDP를 기준으로 서로 간의 서열의 비교는 가능하지만,
연산의 경우 의미가 없습니다.

데이터 구조 파악

연속형 데이터

구간척도

- 연속적인 숫자로 수량화할 수 있으며, 그 숫자들 간의 간격이 동일한 척도
  ex) 서울 기온 23도, 도쿄 기온 28도, 하와이 기온 30도
- 수량화할 수 있기 때문에 OO만큼 크고 작다를 표현할 수 있지만,
  절대적인 ‘0’ 값을 가지고 ‘없다’라고 표현할 수 없음
  ex) 만일 시베리아 기온이 0도라고 할 때, ‘기온이 없다’라고 할 수 없음(‘0도’도 엄연히 기온!)

데이터 구조 파악

연속형 데이터

비율척도

- 연속적인 숫자로 수량화할 수 있으며, 그 숫자들 간의 비율이 동일한 척도
  ex) A회사 인원 45명, B회사 인원 60명, C회사 인원 90명
- 특정 숫자 간의 비율이 동일하기 때문에, 대소 비교 뿐만 아니라 사칙연산도 가능하며 절대적인 '0' 값을 가지고 '없다'라고 표현할 수 있음
  ex #1) 45명 x 2 = 90명이기 때문에, C회사는 A회사보다 2배 인원이 있다고 할 수 있음
  ex #2) 만일 어떤 회사 인원이 0명이라면, 그 회사에는 인원이 '없다'라고 할 수 있음

데이터 구조 파악

데이터 구조 파악 - 변수 개수 기반 분류

- 데이터 분석에서 '변수'는 연구, 조사, 관찰하고 싶은 대상의 특성을 의미
- 키, 몸무게, 심박수, 수면시간 등을 의미

단일변수 자료(Univariate data)	다중변수 자료(Multivariate data)

데이터 구조 파악

단일변수 & 다중변수 자료

- 단일변수 자료는 하나의 변수로만 구성된 자료를 의미(벡터가 한 개)
- 다중변수 자료는 두 개 이상의 변수로 구성된 자료를 의미(벡터가 여러 개)

단일변수 자료

성별
F
M
M
F

다중변수 자료

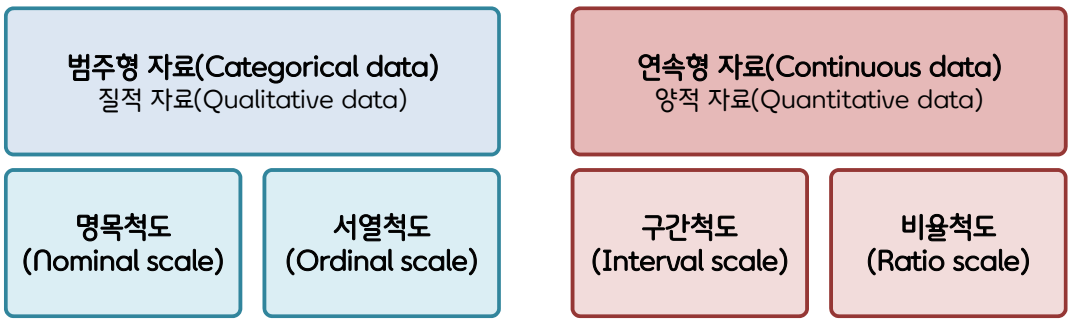
키	몸무게	심박수
170	55	90
187	89	120
172	72	111
161	48	72

단일변수 범주형 자료 탐색

데이터 구조 파악

데이터 구조 파악 – 자료 특성 기반 분류

- 데이터 분석 대상의 자료 특성에 따라 범주형 자료와 연속형 자료로 구분



단일변수 자료탐색 – 범주형 자료

데이터 탐색

- 범주형 자료는 크기를 갖지 않기 때문에 연산 불가능
- 범주형 자료에서 가능한 기본 작업이란, 자료에 포함된 관측값들을 종류별로 세는 것
- 이를 통해 종류별 비율을 알 수 있고, 이 결과를 바탕으로 막대 그래프 또는 원 그래프 등을 그릴 수 있음

상명대	대전대	동의대	단국대	단국대
동의대	우송대	홍익대	상명대	원광보건대

단일변수 자료탐색 - 범주형 자료

데이터 탐색

상명대	대전대	동의대	단국대	단국대
동의대	우송대	홍익대	상명대	원광보건대

- 본 수업을 듣는 학생들이 재학 중인 학교의 표본을 추출한 결과값
- '재학 중인 학교'라는 단일 특성에 대해 수집한 자료 -> 단일변수 자료
- 상명대, 동의대, 원광보건대, 단국대는 크기를 측정할 수 없음
  -> 범주형 자료

단일변수 자료탐색 - 범주형 자료

도수분포표

상명대	대전대	동의대	단국대	단국대
동의대	우송대	홍익대	상명대	원광보건대

- 다음과 같은 형태의 자료를 분석하기 위해, 종류별 개수를 세고 비율 계산
- table() 함수로 벡터 내 범주형 자료의 종류별 도수분포표 계산 가능

단일변수 자료탐색 – 범주형 자료

table() 함수

- table() 함수는 데이터 빈도 분할표를 자동으로 만든다
- table(데이터프레임1, 데이터프레임2)

```
> gender <- c("M","F","M","M","F","M","F","M","F")
> table(gender)
gender
F M
4 5
> religion <- c("Ch","I","N","B","N","Ch","Ca","B","N")
> table(religion)
religion
 B Ca Ch  I  N
 2  1  2  1  3
> table(gender,religion)
      religion
gender B Ca Ch I N
     F 0  1  0 1 2
     M 2  0  2 0 1
>
```

gender 데이터 빈도를 보여준다.

religion 데이터 빈도를 보여준다.
※ 기독교 Ch, 이슬람 I, 카톨릭 Ca, 불교 B, 무교 N

단일변수 자료탐색 – 범주형 자료

도수분포표

```
univ <- c("상명대", "대전대", "동의대", "단국대", "단국대", "동의대",
"우송대", "홍익대", "상명대", "원광보건대")
table(univ)
table(univ) / length(univ)
```

단일변수 자료탐색 – 범주형 자료

도수분포표

```
univ <- c ("상명대", "대전대", "동의대", "단국대",
"단국대", "동의대", "우송대", "홍익대", "상명대",
"원광보건대")

print(univ)   #univ 벡터 출력

table(univ)   #도수분포표 계산
table(univ) / length(univ)  #비율 출력
```


단일변수 자료탐색 – 범주형 자료

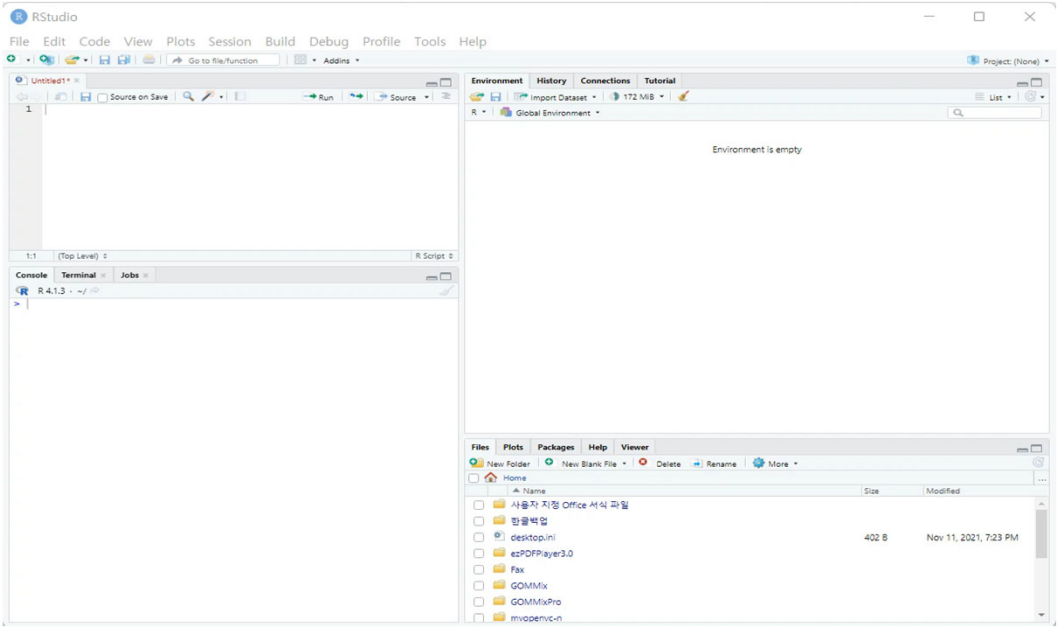
도수분포표

```
> univ <- c("상명대", "대전대", "동의대", "단국대", "단국대", "동의대", "우송대", "홍익대", "상명대", "원광보건대")
> table(univ)
univ
    단국대     대전대     동의대     상명대     우송대 원광보건대     홍익대
         2          1          2          2          1          1          1
> table(univ) / length(univ)
univ
    단국대     대전대     동의대     상명대     우송대 원광보건대     홍익대
       0.2        0.1        0.2        0.2        0.1        0.1        0.1
>
```

univ라는 벡터 안에 "동의대"가 2개 있다는 것을 확인할 수 있습니다.

univ라는 벡터 속 전체 요소들 중에 "단국대"가 0.2(20%) 차지한다는 것을 알 수 있습니다.

상명대	대전대	동의대	단국대	단국대
동의대	우송대	홍익대	상명대	원광보건대



단일변수 자료탐색 - 범주형 자료

도수분포표로 막대 그래프 그리기

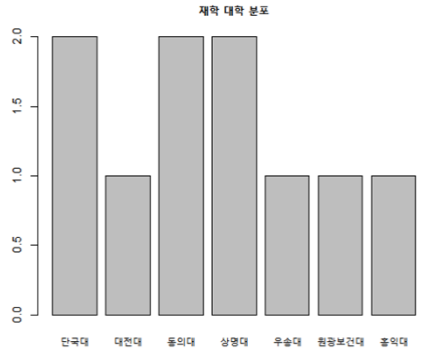
```
univ <- c("상명대", "대전대", "동의대", "단국대", "단국대",
"동의대", "우송대", "흥익대", "상명대", "원광보건대")

table <- table(univ)

barplot(table, main = "재학 대학 분포")
```

단일변수 자료탐색 – 범주형 자료

도수분포표로 막대 그래프 그리기

- 도수분포표를 작성하는 것만으로도 단일변수 범주형 자료가 포함되는 정보 파악 가능
- 더욱 쉽게 정보를 파악할 수 있도록 막대 그래프로 시각화

```
> table(univ)
univ
    단국대     대전대     동의대     상명대     우송대 원광보건대     홍익대
         2          1          2          2          1          1          1
> table(univ) / length(univ)
univ
    단국대     대전대     동의대     상명대     우송대 원광보건대     홍익대
       0.2        0.1        0.2        0.2        0.1        0.1        0.1
```



단일변수 자료탐색 – 범주형 자료

도수분포표로 막대 그래프 그리기

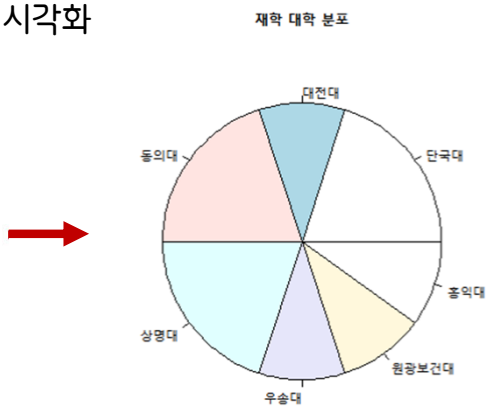
```
univ <- c("상명대", "대전대", "동의대", "단국대",
"단국대", "동의대", "우송대", "홍익대", "상명대",
"원광보건대")

table <- table(univ)

pie(table, main = "재학 대학 분포")
```

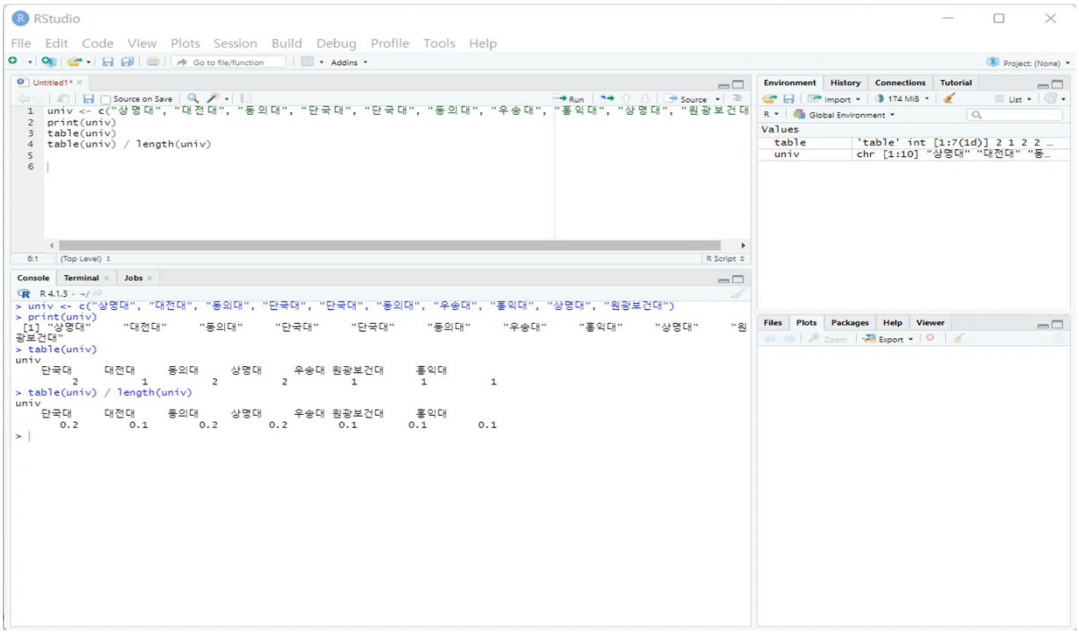
단일변수 자료탐색 - 범주형 자료

도수분포표로 원 그래프 그리기

- 도수분포표를 작성하는 것만으로도 단일변수 범주형 자료가 포함되는 정보 파악 가능
- 더욱 쉽게 정보를 파악할 수 있도록 원 그래프로 시각화

```
> table(univ)
univ
    단국대     대전대     동의대     상명대     우송대 원광보건대     홍익대
         2          1          2          2          1          1          1
> table(univ) / length(univ)
univ
    단국대     대전대     동의대     상명대     우송대 원광보건대     홍익대
       0.2        0.1        0.2        0.2        0.1        0.1        0.1
```





단일변수 연속형 자료 탐색

단일변수 자료탐색 - 연속형 자료

데이터 탐색

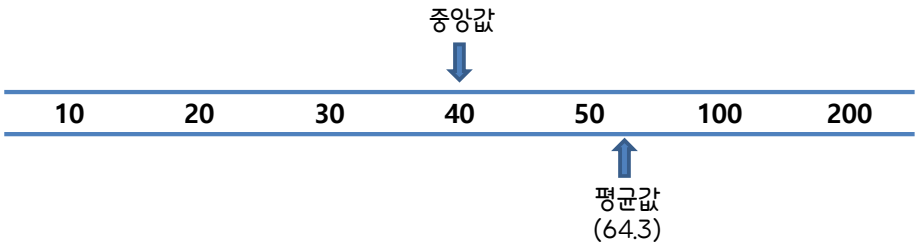
- 관측값들이 크기를 가지기 때문에, 범주형 자료에 비해서 다양한 분석이 방법 존재
  - 평균
  - 중앙값
  - 사분위수
  - 산포(분산, 표준편차, 값의 범위, 최대값, 최소값) 등 계산

단일변수 자료탐색 - 연속형 자료

평균과 중앙값

- 평균은 하나의 값으로 전체를 대표할 수 있는 값의 의미를 포함
- 평균(mean)을 계산하는 방법 -> 자료의 값을 모두 합산하고 값들의 개수로 나누기

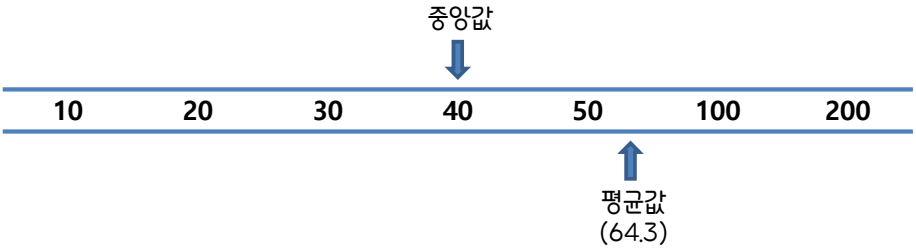
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i$$



단일변수 자료탐색 - 연속형 자료

평균과 중앙값

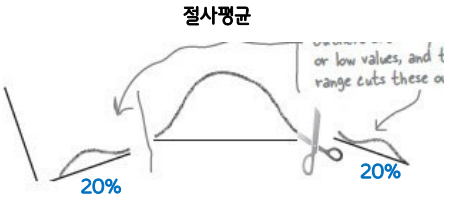
- 중앙값(median)은 자료의 값들을 크기순으로 일렬로 나열했을 때, 중앙에 위치하는 값을 의미



단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

평균과 중앙값

- 절사평균 : 평균이 자료 내에 있는 너무 크거나 작은 관측값에 영향을 받는 것을 완화하기 위해서 제안(상하위 20% 값 제거 후 평균 계산)
- 평균값, 중앙값, 절사평균은 각각 특징이 다르기 때문에, 분석하고자 하는 자료에 어떤 방법을 적용하는 게 효과적일지 스스로 판단하는 역량 필요



단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

평균과 중앙값 계산

12.1	12.8	15	19	22	28	31.1

다음과 같은 체질량지수(BMI, Body Mass Index) 를 담은 벡터가 있다고 할 때, 간단한 함수로 아래 연산을 수행

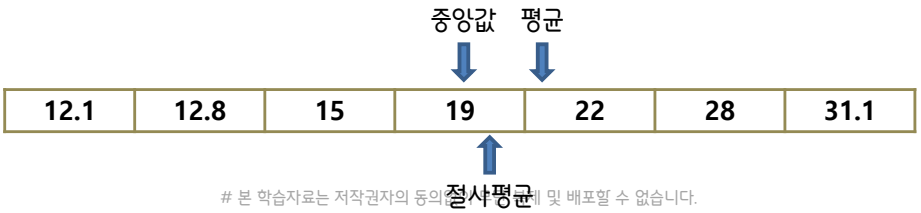
1) 평균
2) 중앙값
3) 절사평균

단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

평균과 중앙값 계산

```
bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1)

mean(bmi)  #평균
median(bmi)  #중앙값
mean(bmi, trim = 0.2)  #절사평균(상하위 20% 값 제외)
```

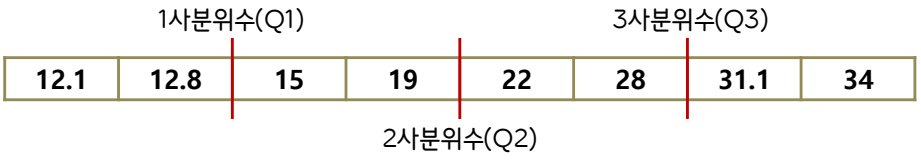
```
> bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1)
>
> mean(bmi)
[1] 20
> median(bmi)
[1] 19
> mean(bmi, trim = 0.2)
[1] 19.36
>
```



단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

사분위수

- 사분위수(quartile)은 주어진 자료에 값들을 크기순으로 나열했을 때, 4등분하는 지점에 있는 값들을 의미
- 자료의 값을 4등분을 하면 등분점(값이 나뉘는 곳)곳이 3개가 생기며, 각각 1사분위수(Q1), 2사분위수(Q2), 3사분위수(Q3)라고 부름
- 2사분위수는 중앙값과 동일 -> 주어진 자료의 값들을 절반으로 나눈 구간이기 때문
- 전체 데이터를 4개로 나눴기 때문에 4개 구간에는 25%의 자료가 존재



단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

사분위수

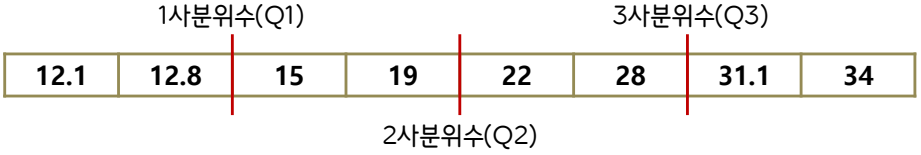
- 예시. 헬스케어 빅데이터구조 수업을 듣는 100명의 학생들 몸무게를 사분위수로 계산
- Q1 = 60kg, Q2 = 72kg, Q3 = 82kg이라고 가정
- 해당 사분위수 결과로 유추할 수 있는 사실은 다음과 같음
  - 25명의 학생들의 몸무게는 60kg 미만이다
  - 25명의 학생들의 몸무게는 60~72kg 사이이다
  - 25명의 학생들의 몸무게는 72~82kg 사이이다
  - 25명의 학생들의 몸무게는 82kg 이상이다
- 이와 같이 평균이나 중앙값에 비해 사분위수는 보다 많은 결과 해석이 가능

단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

사분위수 계산

```
bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1, 34)
quantile(bmi)  #사분위수 계산
summary(bmi)  #요약통계량
```

```
> bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1, 34)
> quantile(bmi)
    0%    25%    50%    75%   100%
12.100 14.450 20.500 28.775 34.000
> summary(bmi)
   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  12.10   14.45   20.50   21.75   28.77   34.00
>
```



단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

산포

- 산포(distribution)는 주어진 자료의 값들이 흩어져 있는 정보를 의미
- 분산(variance)와 표준편차(standard deviation)로 파악

$$s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \qquad s = \sqrt{s^2}$$

$s =$ 표준편차
$s^2 =$ 분산
$n =$ 값들의 개수
$x_i =$ 개별 값
$\bar{x} =$ 평균

- 분산과 표준편차가 작다 -> 자료들의 관측값들이 평균값 주변에 모여있다
- 분산과 표준편차가 크다 -> 자료들의 관측값들이 평균값에서 멀리 떨어져있다

단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

산포

```
bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1, 34)
var(bmi)  #분산
sd(bmi)  #표준편차
range(bmi)  #값의 범위
diff(bmi)  #최대값과 최소값 간의 차이
```

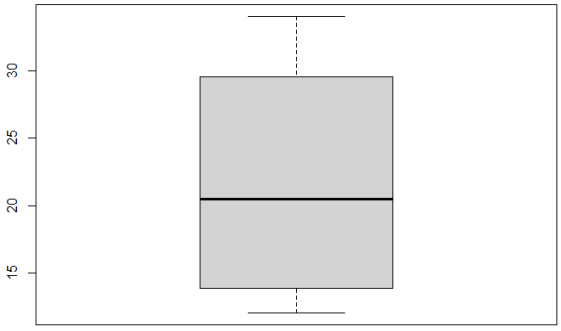
```
> bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1, 34)
> var(bmi)
[1] 71.85143
> sd(bmi)
[1] 8.476522
> range(bmi)
[1] 12.1 34.0
> diff(bmi)
[1] 0.7 2.2 4.0 3.0 6.0 3.1 2.9
>
```

단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

산포를 상자그래프로 나타내기

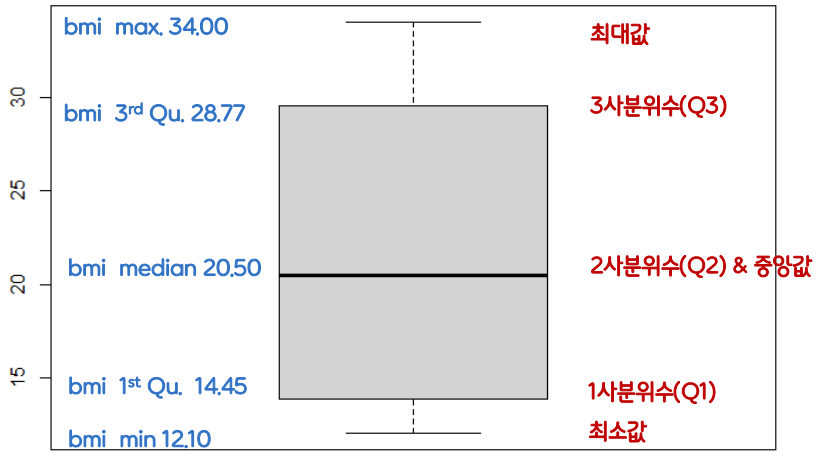
```
bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1, 34)
boxplot(bmi)
```

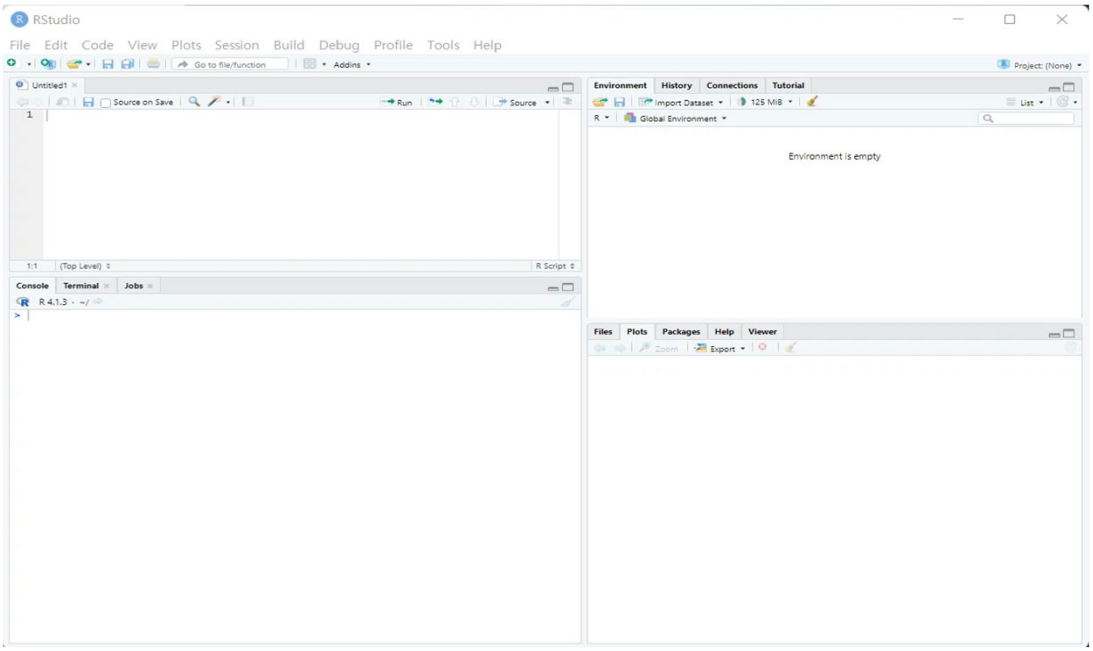
```
> bmi <- c(12.1, 12.8, 15, 19, 22, 28, 31.1, 34)
> boxplot(bmi)
> summary(bmi)
   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  12.10   14.45   20.50   21.75   28.77   34.00
>
```



단일변수 자료탐색 – 연속형 자료

TIP : 상자그래프 보는 법





SUMMARY

- **데이터 구조 파악 – 자료 특성 기반 분류**
  - 범주형 자료 : 명목척도, 서열척도
  - 연속형 자료 : 구간척도, 비율척도
- **데이터 구조 파악 – 변수 개수 기반 분류**
  - 단일변수 자료
  - 다중변수 자료

SUMMARY

- **단일변수 범주형 자료 탐색**
  - 범주형 자료는 크기를 갖지 않기 때문에 연산 불가능
  - 자료에 포함된 관측값들을 종류별로 세는 것
  - table() 함수는 데이터 빈도 분할표를 자동으로 만든다
    - ✓ table(데이터프레임1, 데이터프레임2)
  - 그래프
    - ✓ barplot(table)
    - ✓ pie(table)

SUMMARY

- **단일변수 연속형 자료 탐색**
  - 관측값들이 크기를 가지기 때문에 다양한 분석이 방법 존재
  - 자료 분석
    - ✓ 평균 mean()
    - ✓ 사분위수 계산 quantile()
    - ✓ 분산 var()
    - ✓ 값의 범위 range()
    - V 중앙값 median()
    - V 요약통계량 summary()
    - V 표준편차 sd()
    - V 최대값과 최소값의 차이 diff()
  - 그래프
    - ✓ boxplot()

연습문제1

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT
90	85	73	80	85	65	78	50	68	96

- 학생 A의 월별 퀴즈 성적에 대한 R 코드 작성
  - score 벡터에 저장(과목명은 데이터 이름으로 저장).
  - score 벡터의 내용을 출력.
  - 전체 성적의 평균과 중앙값.
  - 전체 성적의 표준편차를 출력.
  - 가장 성적이 높은 과목의 이름을 출력.
  - 성적에 대한 상자그림을 작성하고, 이상치에 해당하는 과목이 있으면 출력
  - 다음 조건을 만족하는 위 성적에 대한 히스토그램(그래프 제목: 학생 성적, 막대의 색: 보라색)

연습문제1 답

```
score <- c(90,85,73,80,85,65,78,50,68,96)
names(score) <- c("JAN", "FEB", "MAR", "APR", "MAY", "JUN", "JUL", "AUG",
"SEP", "OCT")

print(score)

mean(score)
median(score)
```

연습문제1 답

```
sd(score)

names(score[score==max(score)])

boxplot(score)

hist(score, main='학생성적', col="purple")
```


연습문제2

- R에서 제공하는 mtcars 데이터셋 R 코드 작성
  - 중량(wt)의 평균값, 중앙값, 절사평균값(절사범위: 15%), 표준편차.
  - 중량(wt)에 대해 summary( ) 함수의 적용 결과.
  - 실린더수(cyl)에 대해 도수분포표
  - 앞에서 구한 도수분포표를 막대그래프로 출력
  - 중량(wt)의 히스토그램을 출력

연습문제2 답

```
data("mtcars")

mean(mtcars$wt)
median(mtcars$wt)
mean(mtcars$wt, trim=.15)
sd(mtcars$wt)

summary(mtcars$wt)
```


연습문제2 답

```
table(mtcars$cyl)

barplot(table(mtcars$cyl), main="Cyl", xlab="cyl", ylab="freq")

hist(mtcars$wt, main="Weight", xlab="weight", ylab="freq")
```

연습문제2

- R에서 제공하는 mtcars 데이터셋 R 코드 작성
  - 중량(wt)에 대해 상자그림 출력.(단, 상자그림으로부터 관찰할 수 있는 정보를 함께 출력하시오.)
  - 배기량(disp)에 대한 상자그림 출력.(단, 상자그림으로부터 관찰할 수 있는 정보를 함께 출력하시오.)
  - 기어수(gear)를 그룹 정보로 하여 연비(mpg) 자료에 대해 상자그림 작성
  - 상기 각 그룹의 상자그림을 비교하여 관찰할 수 있는 것이 무엇인지 확인

연습문제2 답

```
boxplot(mtcars$wt, main="중량")

boxplot(mtcars$disp, main="배기량")

boxplot(mtcars$mpg~mtcars$gear, main="기어수별 연비")
# 관찰사항: 기어수가 4인 자동차들이 대체로 연비가 높다
```

연습문제3

- R에서 제공하는 Orange 데이터셋 R 코드
  - Orange 데이터셋의 앞쪽 일부 데이터만 출력.
  - 나무 연령(age)의 평균값, 중앙값, 절사평균값(절사범위: 15%), 표준편차
  - 나무 연령(age)에 대해 히스토그램
  - 나무 연령(age)에 대해 상자그림을 작성하되 그룹(Tree)을 구분하여 작성.

연습문제3 답

```
data("Orange")

head(Orange)

mean(Orange$age)
median(Orange$age)
mean(Orange$age, trim=.15)
sd(Orange$age)
```

연습문제3 답

hist(Orange$age, main="나무의 연령")

boxplot(age~Tree, data=Orange, main="그룹별 연령")

연습문제3

- R에서 제공하는 Orange 데이터셋 R 코드
  - 나무 둘레(circumference)의 평균값, 중앙값, 절사평균값(절사범위: 15%), 표준편차 (단, 그룹(Tree) 번호 2는 제외)
  - 나무 둘레(circumference)에 대해 히스토그램을 작성 (단, 그룹(Tree) 번호 2는 제외.)
  - 나무 둘레(circumference)에 대해 상자그림을 작성하되 그룹(Tree)을 구분하여 작성.

연습문제3 답

```
x <- !(Orange$Tree == 2)
mean(Orange$circumference[x])
median(Orange$circumference[x])
mean(Orange$circumference[x], trim=.15)
sd(Orange$circumference[x])

hist(Orange$circumference[x], main="나무의 둘레")

boxplot(Orange$circumference~Orange$Tree, main="그룹별 둘레")
```


감사합니다.