

1장 빠르게 시작하기 21

1.1 R 소개하기 22

- 1.1.1 프로그래밍 언어로서 R 23
- 1.1.2 컴퓨팅 환경으로서 R 23
- 1.1.3 커뮤니티로서 R 23
- 1.1.4 생태계로서 R 24

1.2 R의 필요성 25

1.3 R 설치하기 26

1.4 RStudio 32

- 1.4.1 RStudio의 사용자 인터페이스 34
- 1.4.2 RStudio 서버 40

1.5 간단한 예 41

1.6 마치며 43

2장 기본 객체 알아보기 45

2.1 벡터 46

- 2.1.1 수치형 벡터 47
- 2.1.2 논리형 벡터 49
- 2.1.3 문자형 벡터 50
- 2.1.4 벡터의 서브세팅 52
- 2.1.5 이름이 정해진 벡터 54
- 2.1.6 원소 추출하기 56
- 2.1.7 벡터의 클래스 알아보기 57
- 2.1.8 벡터 변환하기 58
- 2.1.9 수치형 벡터의 산술 연산 59

2.2 행렬 60

- 2.2.1 행렬 만들기 61
- 2.2.2 행과 열 이름 정하기 62
- 2.2.3 행렬의 서브세팅 62
- 2.2.4 행렬 연산자 활용하기 65

2.3 배열 66

- 2.3.1 배열 만들기 66
- 2.3.2 배열의 서브세팅 67

2.4 리스트 68

- 2.4.1 리스트 만들기 69
- 2.4.2 리스트에서 원소 추출하기 69
- 2.4.3 리스트의 서브세팅 70
- 2.4.4 이름이 정해진 리스트 71
- 2.4.5 값 할당하기 72
- 2.4.6 기타 함수 74

2.5 데이터 프레임 75

- 2.5.1 데이터 프레임 만들기 75
- 2.5.2 행과 열 이름 정하기 77
- 2.5.3 데이터 프레임의 서브세팅 77
- 2.5.4 값 설정하기 81
- 2.5.5 요인 83
- 2.5.6 데이터 프레임에 유용한 함수 85
- 2.5.7 데이터 읽고 쓰기 86

2.6 함수 87

- 2.6.1 함수 만들기 88
- 2.6.2 함수 호출하기 88
- 2.6.3 동적 타이핑 89
- 2.6.4 함수 일반화 89
- 2.6.5 함수 인수의 기본값 92

2.7 마치며 93**3장 작업 환경 활용하기 95****3.1 R의 작업 디렉터리 96**

- 3.1.1 RStudio에서 R 프로젝트 생성하기 97
- 3.1.2 절대 경로와 상대 경로 98
- 3.1.3 프로젝트 파일 관리하기 99

3.2 작업 환경 둘러보기 101

- 3.2.1 이미 있는 기호 살펴보기 101
- 3.2.2 객체 구조 보기 103
- 3.2.3 기호 제거하기 106

3.3 전역 설정 수정하기 107

- 3.3.1 표기되는 숫자 개수 조정하기 107
- 3.3.2 경고 메시지 레벨 조정하기 109

3.4 패키지 라이브러리 관리하기 111

- 3.4.1 패키지 이해하기 112
- 3.4.2 CRAN에서 패키지 설치하기 113
- 3.4.3 CRAN에서 패키지 업데이트하기 114
- 3.4.4 온라인 저장소에서 패키지 설치하기 115
- 3.4.5 패키지 함수 사용하기 115
- 3.4.6 마스킹과 이름 충돌 120
- 3.4.7 패키지 설치 여부 확인하기 121

3.5 마치며 123

4장 기본 표현식 125

4.1 할당 표현식 126

- 4.1.1 대체 할당 연산자 127
- 4.1.2 비표준 이름과 역따옴표 사용하기 130

4.2 조건 표현식 134

- 4.2.1 if 문 사용하기 134
- 4.2.2 if 조건식 사용하기 138
- 4.2.3 벡터에 if 문 사용하기 141
- 4.2.4 벡터화된 if: ifelse 143
- 4.2.5 switch 문 사용하기 144

4.3 반복 표현식 146

- 4.3.1 for 루프 사용하기 146
- 4.3.2 while 루프 사용하기 153

4.4 마치며 155

5장 기본 객체 활용하기 157**5.1 객체 함수 사용하기 158**

- 5.1.1 객체 타입 알아보기 159
- 5.1.2 데이터 차원 조사하기 163

5.2 논리 함수 사용하기 168

- 5.2.1 논리 연산자 168
- 5.2.2 논리 함수 170
- 5.2.3 결측 값 다루기 172
- 5.2.4 논리적 강제 변환 174

5.3 수학 함수 사용하기 175

- 5.3.1 기본 함수 175
- 5.3.2 숫자 반올림 함수 177
- 5.3.3 삼각 함수 178
- 5.3.4 쌍곡선 함수 179
- 5.3.5 극한 함수 179

5.4 수치 해석 활용하기 182

- 5.4.1 근 구하기 182
- 5.4.2 미적분 186

5.5 통계 함수 사용하기 188

- 5.5.1 벡터에서 샘플링하기 188
- 5.5.2 랜덤 분포 이용하기 189
- 5.5.3 요약 통계 계산 192

5.6 apply 계열 함수 활용하기 195

- 5.6.1 lapply 197
- 5.6.2 sapply 198
- 5.6.3 vapply 199
- 5.6.4 mapply 200
- 5.6.5 apply 201

5.7 마치며 202

6장 문자열 다루기 203

6.1 문자열 시작하기 204

- 6.1.1 텍스트 출력하기 204
- 6.1.2 문자열 연결하기 208
- 6.1.3 텍스트 변환하기 209
- 6.1.4 텍스트 서식 지정하기 215

6.2 날짜/시간 서식 218

- 6.2.1 텍스트에서 날짜/시간 분석하기 219
- 6.2.2 날짜/시간을 문자열로 서식 변환하기 223

6.3 정규 표현식 사용하기 224

- 6.3.1 문자열 패턴 찾기 226
- 6.3.2 그룹을 사용하여 데이터 추출하기 228
- 6.3.3 사용자 정의 방식으로 데이터 읽기 230

6.4 마치며 232

7장 데이터 다루기 233

7.1 데이터 읽고 쓰기 234

- 7.1.1 파일에서 텍스트 데이터 읽고 쓰기 234
- 7.1.2 엑셀 워크시트 읽기와 쓰기 240
- 7.1.3 네이티브 데이터 파일 읽기와 쓰기 242
- 7.1.4 내장 데이터셋 가져오기 246

7.2 데이터 시각화하기 249

- 7.2.1 산점도 만들기 249
- 7.2.2 선 그래프 만들기 258
- 7.2.3 막대 그래프 그리기 265
- 7.2.4 원 그래프 만들기 267
- 7.2.5 히스토그램과 밀도 그래프 그리기 268
- 7.2.6 상자 그림 그리기 272

7.3 데이터 분석하기 275

7.3.1 선형 모델 피팅하기 275

7.3.2 회귀 트리 피팅하기 281

7.4 마치며 284**8장 R 속으로 285****8.1 자연 평가 이해하기 286****8.2 수정 시 복사 메커니즘 이해하기 292**

8.2.1 함수 외부 객체 수정하기 296

8.3 렉시컬 스코핑 이해하기 299**8.4 환경의 동작 방식 이해하기 304**

8.4.1 환경 객체 파악하기 304

8.4.2 환경을 만들고 연결하기 305

8.4.3 환경 연결하기 307

8.4.4 함수와 관련한 환경 이해하기 313

8.5 마치며 316**9장 메타프로그래밍 317****9.1 함수형 프로그래밍 이해하기 318**

9.1.1 클로저의 생성과 사용 318

9.1.2 고차 함수 사용하기 324

9.2 언어 컴퓨팅 330

9.2.1 표현식 캡처하고 수정하기 332

9.2.2 표현식 평가하기 339

9.2.3 비표준 평가 이해하기 343

9.3 마치며 350

10장 객체 지향 프로그래밍 351

10.1 객체 지향 프로그래밍 소개하기 352

10.1.1 클래스와 메서드 이해하기 353

10.1.2 상속 이해하기 353

10.2 S3 객체 시스템으로 작업하기 354

10.2.1 제네릭 함수와 메서드 디스패치 이해하기 355

10.2.2 내장 클래스와 메서드 활용하기 358

10.2.3 기존 클래스에 대한 제네릭 함수 정의하기 366

10.2.4 새로운 클래스의 객체 생성하기 368

10.3 S4로 작업하기 380

10.3.1 S4 클래스 정의하기 381

10.3.2 S4 상속 이해하기 386

10.3.3 S4 제네릭 함수 정의하기 388

10.3.4 다중 디스패치 이해하기 390

10.4 참조 클래스로 작업하기 393

10.5 R6로 작업하기 395

10.6 마치며 398

11장 데이터베이스 다루기 399

11.1 관계형 데이터베이스로 작업하기 400

11.1.1 SQLite 데이터베이스 만들기 401

11.1.2 테이블과 테이블 필드에 접근하기 404

11.1.3 관계형 데이터베이스 쿼리를 위한 SQL 배우기 406

11.1.4 쿼리 결과를 나누어서 가져오기 416

11.1.5 일관성을 위해 트랜잭션 사용하기 416

11.1.6 파일 데이터를 데이터베이스로 저장하기 423

11.2 NoSQL 데이터베이스로 작업하기 426

11.2.1 MongoDB 작업하기 427

11.2.2 Redis 사용하기 443

11.3 마치며 448

12장 데이터 조작하기 451

- 12.1 내장 함수로 데이터 프레임 조작하기 452
- 12.2 reshape2 패키지로 데이터 프레임 재구성하기 462
- 12.3 sqldf 패키지로 데이터 프레임 쿼리하기 468
- 12.4 data.table로 데이터 조작하기 473
 - 12.4.1 키를 사용하여 행에 접근하기 480
 - 12.4.2 그룹별로 데이터 요약하기 483
 - 12.4.3 data.table 재구성하기 485
 - 12.4.4 내부 세트 함수 사용하기 487
 - 12.4.5 data.table의 동적 스코핑 이해하기 489
- 12.5 dplyr 파이프라인으로 데이터 프레임 조작하기 495
- 12.6 rlist로 중첩된 데이터 구조에서 작업하기 504
- 12.7 마치며 509

13장 고성능 컴퓨팅 511

- 13.1 코드 성능 문제 이해하기 512
 - 13.1.1 코드 성능 측정하기 515
- 13.2 코드 프로파일링하기 522
 - 13.2.1 Rprof를 사용한 코드 프로파일링하기 522
 - 13.2.2 Profvis를 사용한 코드 프로파일링하기 525
 - 13.2.3 코드를 느리게 하는 원인 알아보기 528
- 13.3 코드 성능 높이기 529
 - 13.3.1 내장 함수 사용하기 530
 - 13.3.2 벡터화 사용하기 533
 - 13.3.3 바이트 코드 컴파일러 사용하기 535
 - 13.3.4 Intel MKL에 기반한 R 배포 사용하기 537
 - 13.3.5 병렬 컴퓨팅 사용하기 537
 - 13.3.6 Rcpp 사용하기 546
- 13.4 마치며 556

14장 웹 스크레이핑 557

- 14.1** 웹 페이지 내부 살펴보기 558
- 14.2** CSS 선택자로 웹 페이지에서 데이터 추출하기 565
- 14.3** XPath 선택자 학습하기 569
- 14.4** HTML 코드 분석 및 데이터 추출하기 574
- 14.5** 마치며 585

15장 생산성 향상 587

- 15.1** R 마크다운 문서 작성하기 588
 - 15.1.1 마크다운 알아보기 588
 - 15.1.2 마크다운에 R 통합하기 594
 - 15.1.3 테이블 및 그래프 추가하기 597
- 15.2** 대화형 앱 만들기 605
 - 15.2.1 샤이니 앱 만들기 605
 - 15.2.2 shinydashboard 사용하기 610
- 15.3** 마치며 614

찾아보기 616