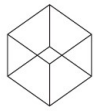
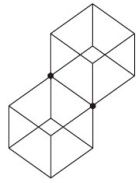
8. 커맨드 패턴



JAVA 객체 지향 디자인 패턴

UML과 GoF 디자인 패턴 핵심 10가지로 배우는



학습목표

학습목표

- 기능을 캡슐화로 처리하는 방법 이해하기
- 커맨드 패턴을 통한 기능의 캡슐화 방법 이해하기
- 사례 연구를 통한 커맨드 패턴의 핵심 특징 이해하기

8.1 만능 버튼 만들기

- 궁극적인 목표 : 만능 버튼(눌리면 특정 기능을 수행)
- 초기버전) 램프를 켜는 버튼
  - Button 클래스: 버튼이 눌렸음을 인식하는 클래스
  - Lamp 클래스: 불을 켜는 기능을 제공

그림 8-1 램프 켜는 버튼을 설계한 클래스 다이어그램

만능 버튼(초기 버전) 소스 코드

코드 8-1

```
public class Lamp {
   public void turnOn() {
      System.out.println("Lamp On") ;
   }
}
```

```
public class Button {
   private Lamp theLamp ;
   public Button(Lamp theLamp) {
      this.theLamp = theLamp ;
   }
   public void pressed() {
      theLamp.turnOn() ;
   }
}
```

```
public class Client {
   public static void main(String[] args) {
      Lamp lamp = new Lamp() ;
      Button lampButton = new Button(lamp) ;
      lampButton.pressed() ;
   }
}
```

8.2 문제점 & 추가요구사항

❖ 문제점

- **버튼을 누르면 램프가 켜지는 것으로 고정되어 있음**

❖ 추가요구사항

- **버튼이 눌렸을 때 램프를 켜는 대신에 다른 기능을 수행하기 위해서는 어떤 변경 작업을 해야 되는가?**
  - 예를 들어 버튼이 눌리면 알람을 시작시키려면?
- **뿐만 아니라 버튼을 누르는 동작에 따라 다른 기능을 수행**
  - 예를 들어 버튼이 처음 눌렸을 때는 램프를 켜고, 두 번째 눌렸을 때는 알람을 동작시키려면?

8.2.1 버튼을 눌렸을 때 다른 기능을 실행하는 경우

❖ 버튼을 눌렸을 때 알람을 시작하게 하려면

코드 8-2

```
public class Alarm {
   public void start() {
      System.out.println("Alarming...") ;
   }
}
```

```
public class Button {
   private Alarm theAlarm ;
   public Button(Alarm theAlarm) {
      this.theAlarm = theAlarm ;
   }
   public void pressed() {
      theAlarm.start() ;
   }
}
```

```
public class Client {
   public static void main(String[] args) {
      Alarm alarm = new Alarm() ;
      Button alarmButton = new Button(alarm) ;
      alarmButton.pressed() ;
   }
}
```

- Button 클래스의 pressed 메서드 수정이 필요함
- 기능 변경을 위해서 기존 소스 코드를 수정하므로 OCP를 위반하는 것임

```
public class Button {
   private Lamp theLamp ;
   public Button(Lamp theLamp) {
      this.theLamp = theLamp ;
   }
   public void pressed() {
      theLamp.turnOn() ;
   }
}
```

8.2.2 버튼을 누르는 동작에 따라서 다른 기능을 실행하는 경우

❖ 처음 눌렀을 때는 램프를 켜고 두번째 눌렀을 때는 알람을 동작하게

Listing 8-3

```
public class Lamp {
   public void turnOn() { System.out.println("Lamp On") ; }
}
```

```
public class Alarm {
   public void start() { System.out.println("Alarming...") ; }
}
```

```
enum Mode { LAMP, ALARM} ;
public class Button {
   private Lamp theLamp ;
   private Alarm theAlarm ;
   private Mode theMode ;
   public Button(Lamp theLamp, Alarm theAlarm) {
      this.theLamp = theLamp ;
      this.theAlarm = theAlarm ;
   }
   public void setMode(Mode mode) { this.theMode = mode ; }
   public void pressed() {
      switch ( theMode ) {
         case LAMP: theLamp.turnOn() ; break ;
         case ALARM: theAlarm.start() ; break ;
      }
   }
}
```

Mode에 따라서 램프와 알람을 동작시킴

❖ 처음 눌렀을 때는 램프를 켜고 두번째 눌렀을 때는 알람을 동작하게

Listing 8-3

```
public class Client {
   public static void main(String[] args) {
      Lamp lamp = new Lamp() ;
      Alarm alarm = new Alarm() ;
      Button button = new Button(lamp, alarm) ;

      button.setMode(Mode.LAMP) ;
      button.pressed() ;

      button.setMode(Mode.ALARM) ;
      button.pressed() ;
   }
}
```

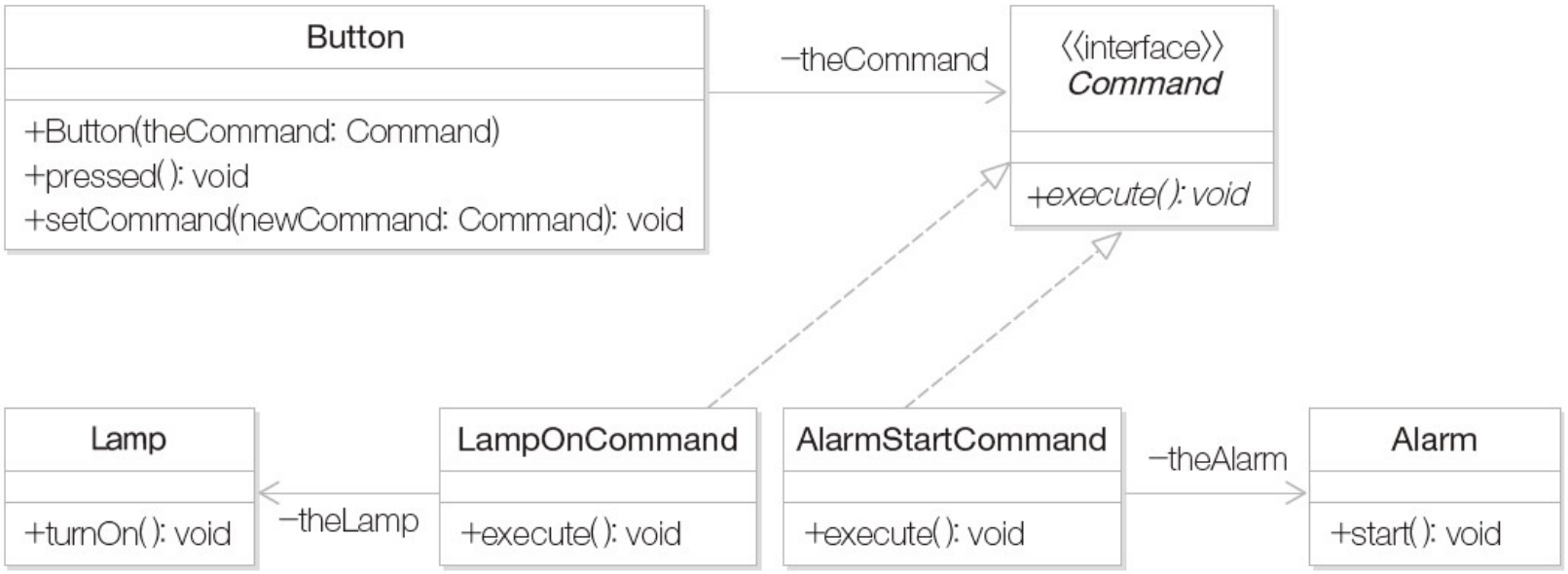
Mode를 설정함으로써 버튼의 동작을 변경시킴

❖ 문제점: 기능의 변경 또는 새로운 기능의 추가 때마다 Button 클래스를 수정해야 함 ➔ OCP를 위반함

8.3. 해결책

- 새로운 기능을 추가하거나 변경하더라도 **버튼 클래스를 그대로 사용하기를** 원함
  - 버튼 클래스의 pressed 메서드에서 구체적인 기능(예. 램프켜기, 알람 등)을 직접 구현하지 않고
  - 버튼이 눌렸을 때 **수행될 기능을 캡슐화하여**
  - **버튼 클래스 외부에서 제공받아**
  - 버튼은 **수행될 기능을 캡슐화된 객체(즉 커맨드) 로서 전달 받아**
  - **버튼 클래스의 PRESSED 메서드에서 호출**
  - 즉 버튼이 눌리면 **전달 받은 객체를 호출함으로써** 구체적 기능을 수행

그림 8-2 개선된 Button 클래스의 다이어그램



8.3. 해결책: 소스 코드

Listing 8-4

```
public interface Command {
   abstract public void execute() ;
}
```

```
public class Lamp {
   public void turnOn() { System.out.println("Lamp On") ; }
}
```

```
public class LampOnCommand implements Command { // 램프를 켜는 기능의 캡슐화
   private Lamp theLamp;
   public LampOnCommand(Lamp theLamp) {
      this.theLamp = theLamp ;
   }
   public void execute() { theLamp.turnOn() ; }
}
```

```
public class Alarm {
   public void start() { System.out.println("Alarming...") ; }
}
```

```
public class AlarmOnCommand implements Command { // 알람을 울리는 기능의 캡슐화
   private Alarm theAlarm ;
   public AlarmOnCommand(Alarm theAlarm) {
      this.theAlarm = theAlarm ;
   }
   public void execute() { theAlarm.start() ; }
}
```

8.3. 해결책: 소스 코드

Listing 8-4

```
public class Button {
   private Command theCommand ;

   public Button(Command theCommand) {
      setCommand(theCommand) ;
   }
   public void setCommand(Command newCommand) {
      this.theCommand = newCommand ;
   }
   // 버튼이 눌리면 주어진 Command의 execute 메서드를 호출함
   public void pressed() {
      theCommand.execute() ;
   }
}
```

새로운 동작이 추가되거나 수정되어도 본 버튼클래스는 변경할 필요가 없음

❖ 버튼 클래스

- 램프 켜기 또는 알람 동작 등의 기능을 실행할때 Lamp 클래서의 turnOn 메소드나 Alarm 클래스의 start 메소드를 직접 호출하지 않음
- 대신 미리 약속된 Command Interface의 execute메소드를 호출

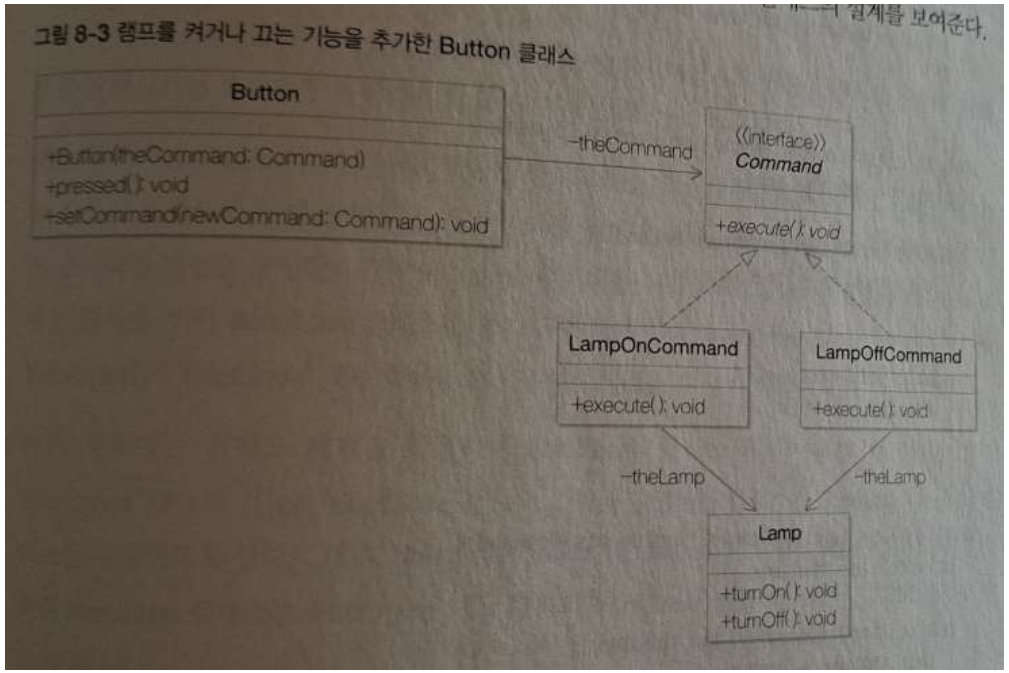
8.3. 해결책: 소스 코드

Listing 8-4

```
public class Client {
   public static void main(String[] args) {
      Lamp lamp = new Lamp() ;
      Command lampOnCommand = new LampOnCommand(lamp) ;

      Button button1 = new Button(lampOnCommand) ; // 램프를 켜는 커맨드를 설정함
      button1.pressed() ;  // 버튼이 눌리면 램프 켜는 기능이 실행됨

      Alarm alarm = new Alarm() ;
      Command alarmOnCommand = new AlarmOnCommand(alarm) ;

      Button button2 = new Button(alarmOnCommand) ; // 알람을 울리는 커맨드를 설정함
      button2.pressed() ; // 버튼이 눌리면 알람을 울리는 기능이 실행됨

      button2.setCommand(lampOnCommand) ;
      button2.pressed() ; // 버튼이 눌리면 램프 켜는 기능이 실행됨
   }
}
```


새로운 기능의 추가

- 램프를 끄는 기능도 기존의 Button 클래스를 변경하지 않고 구현할 수 있음
- 버튼을 처음 눌렀을때 램프를 켜고, 두번 눌렀을때 램프를 끄는 기능 구현 시도
- 그림 8-3. 램프를 켜거나 끄는 기능을 추가한 버튼 클래스



Listing 8-5

```
public interface Command {
   abstract public void execute() ;
}
```

```
public class Button {   // 이전 버전과 동일
   private Command theCommand ;
   public Button(Command theCommand) {
      setCommand(theCommand) ;
   }
   public void setCommand(Command newCommand) {
      this.theCommand = newCommand ;
   }
   public void pressed() {
      theCommand.execute() ;
   }
}
```

```
public class Lamp {
   public void turnOn() {
      System.out.println("Lamp On") ;
   }
   public void turnOff() {
      System.out.println("Lamp Off") ;
   }
}
```


Listing 8-5

```
public class LampOffCommand implements Command {
   private Lamp theLamp;
   public LampOffCommand(Lamp theLamp) {
      this.theLamp = theLamp ;
   }
   public void execute() {
      theLamp.turnOff() ;
   }
}
```

```
public class LampOnCommand implements Command {
   private Lamp theLamp;
   public LampOnCommand(Lamp theLamp) {
      this.theLamp = theLamp ;
   }
   public void execute() {
      theLamp.turnOn() ;
   }
}
```


Listing 8-5

```
public class Client {
   public static void main(String[] args) {
      Lamp lamp = new Lamp() ;
      Command lampOnCommand = new LampOnCommand(lamp) ;
      Command lampOffCommand = new LampOffCommand(lamp) ;

      Button button1 = new Button(lampOnCommand) ;
      button1.pressed() ;

      button1.setCommand(lampOffCommand) ;
      button1.pressed() ;
   }
}
```

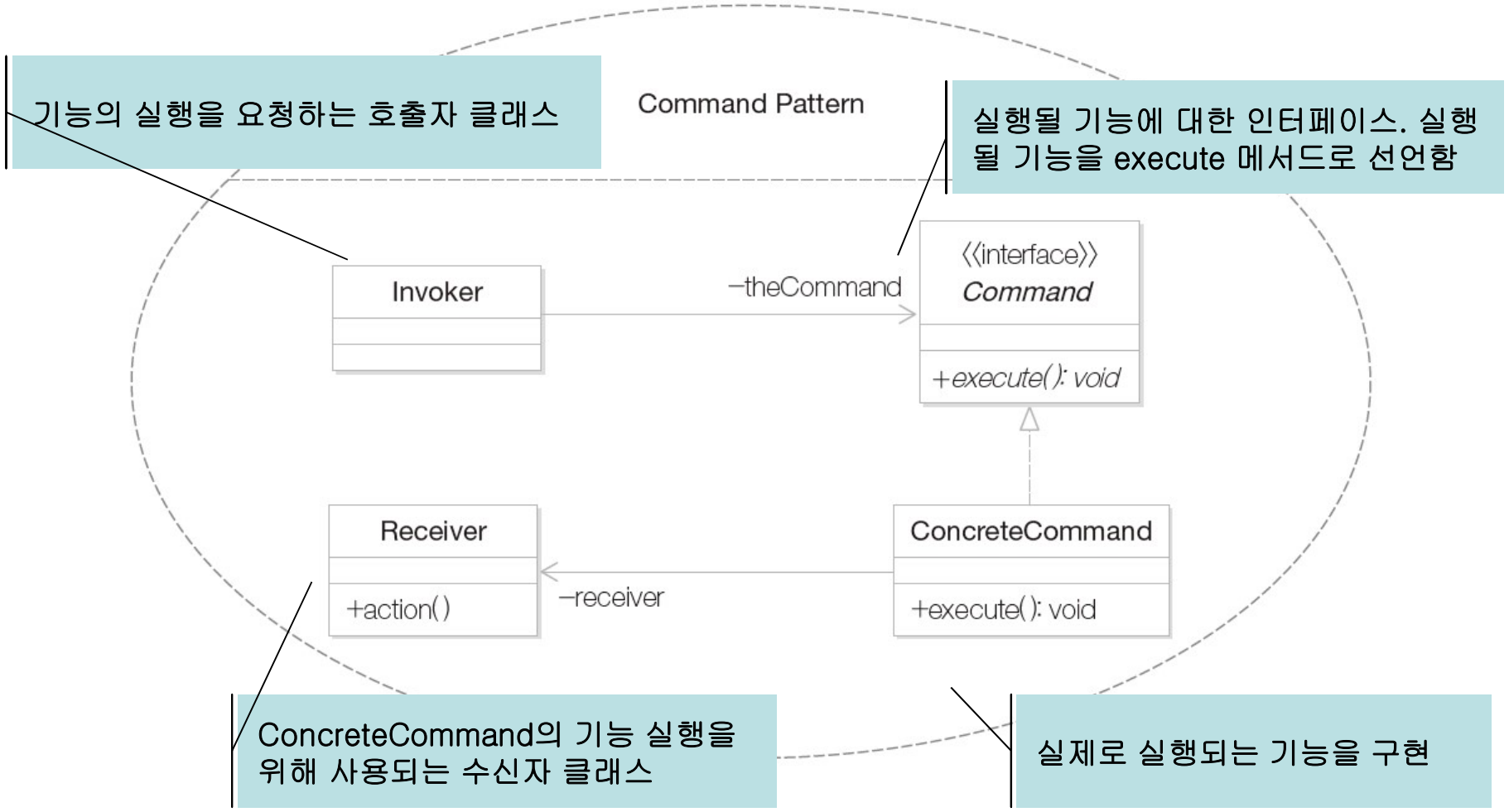

8.4 커맨드 패턴

❖ 이벤트가 발생했을 때 실행될 기능이 다양하면서 변경이 필요한 경우 이벤트를 발생시키는 클래스의 변경없이 재사용하고자 할 때

커맨드 패턴은 실행될 기능을 캡슐화함으로써 기능의 실행을 요구하는 호출자 클래스(Invoker)와 실제 기능을 실행하는 수신자 클래스(Receiver) 사이의 의존성을 제거한다. 따라서 실행될 기능의 변경에도 호출자 클래스를 수정없이 그대로 사용할 수 있도록 해준다.

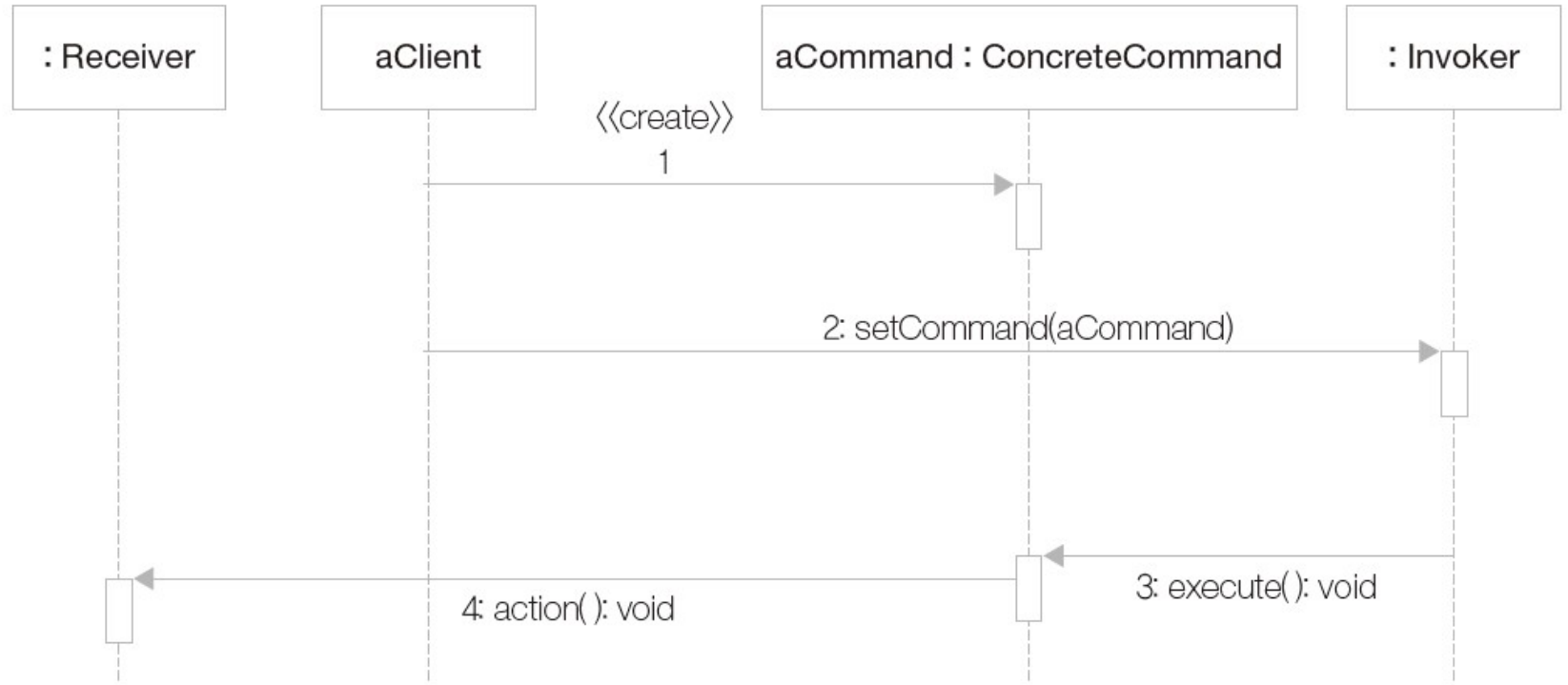
8.4 커맨드 패턴

그림 8-4 커맨드 패턴의 컬레보레이션



8.4 커맨드 패턴

그림 8-5 커맨드 패턴의 순차 다이어그램



커맨드 패턴의 적용

그림 8-6 커맨드 패턴을 만능 버튼 예제에 적용한 경우