KB금융그룹 | 국민의 평생 금융파트너

2024년 상반기 K-디지털 트레이닝

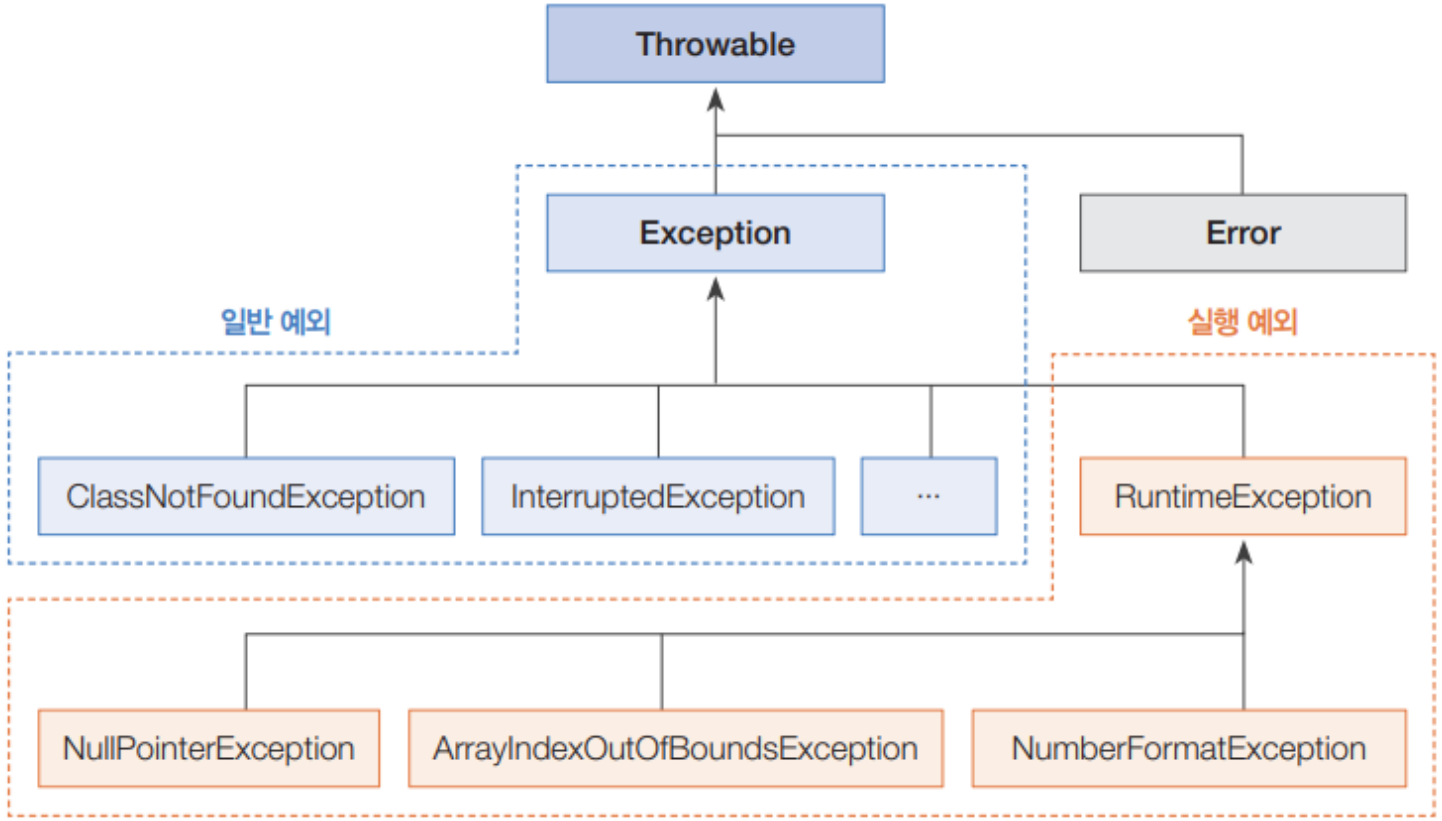
예외 처리

[KB] IT's Your Life

KB 국민은행

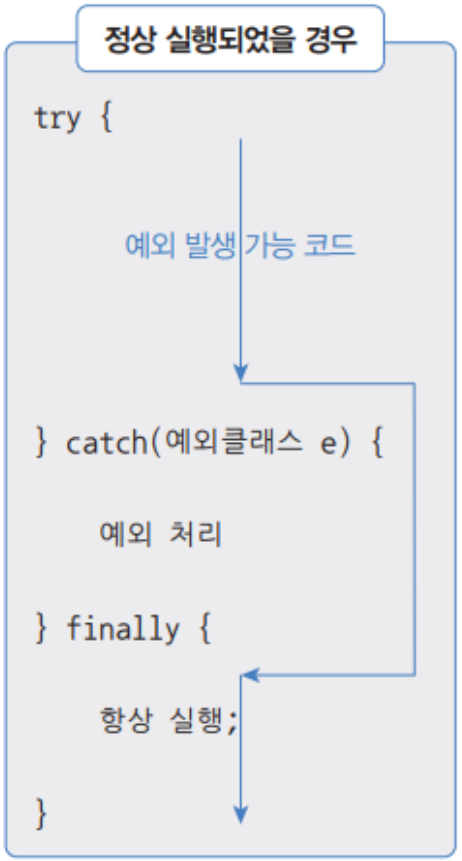
예외와 에러

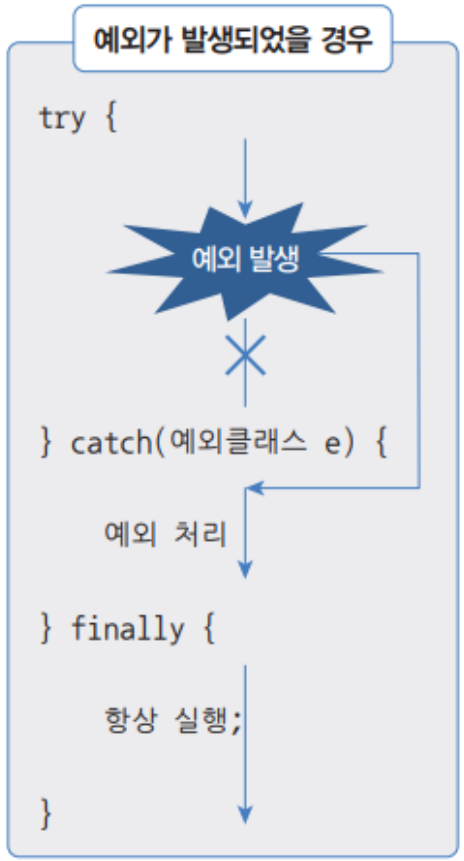
- 예외: 잘못된 사용 또는 코딩으로 인한 오류
  - 에러와 달리 예외 처리를 통해 계속 실행 상태를 유지할 수 있음
  - 일반 예외(Exception): 컴파일러가 예외 처리 코드 여부를 검사하는 예외
  - 실행 예외(Runtime Exception): 컴파일러가 예외 처리 코드 여부를 검사하지 않는 예외



예외 처리

- 예외 발생 시 프로그램의 갑작스러운 종료를 막고 정상 실행을 유지할 수 있게 처리하는 코드
- 예외 처리 코드는 try-catch-finally 블록으로 구성
- trycatch-finally 블록은 생성자 내부와 메소드 내부에서 작성





ExceptionHandlingExample1.java

```
package ch11.sec02.exam01;

public class ExceptionHandlingExample1 {
  public static void printLength(String data) {
    int result = data.length(); // data가 null일 경우 NullPointerException 발생
    System.out.println("문자 수: " + result);
  }

  public static void main(String[] args) {
    System.out.println("[프로그램 시작]\n");
    printLength("ThisIsJava");
    printLength(null); // 매개값으로 null 대입
    System.out.println("[프로그램 종료]");
  }
}
```

```
[프로그램 시작]

문자 수: 10
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException: Cannot invoke "String.length()" because "data" is null
        at ch11.sec02.exam01.ExceptionHandlingExample1.printLength(ExceptionHandlingExample1.java:5)
        at ch11.sec02.exam01.ExceptionHandlingExample1.main(ExceptionHandlingExample1.java:12)
```

ExceptionHandlingExample2.java

```
package ch11.sec02.exam01;

public class ExceptionHandlingExample2 {
  public static void printLength(String data) {
    try {
      int result = data.length();
      System.out.println("문자 수: " + result);
    } catch(NullPointerException e) {
      System.out.println(e.getMessage()); //①
      //System.out.println(e.toString()); //②
      //e.printStackTrace(); //③
    } finally {
      System.out.println("[마무리 실행]\n");
    }
  }

  public static void main(String[] args) {
    System.out.println("[프로그램 시작]\n");
    printLength("ThisIsJava");
    printLength(null);
    System.out.println("[프로그램 종료]");
  }
}
```

```
[프로그램 시작]

문자 수: 10
[마무리 실행]

Cannot invoke "String.length()" because "data" is null
[마무리 실행]

[프로그램 종료]
```

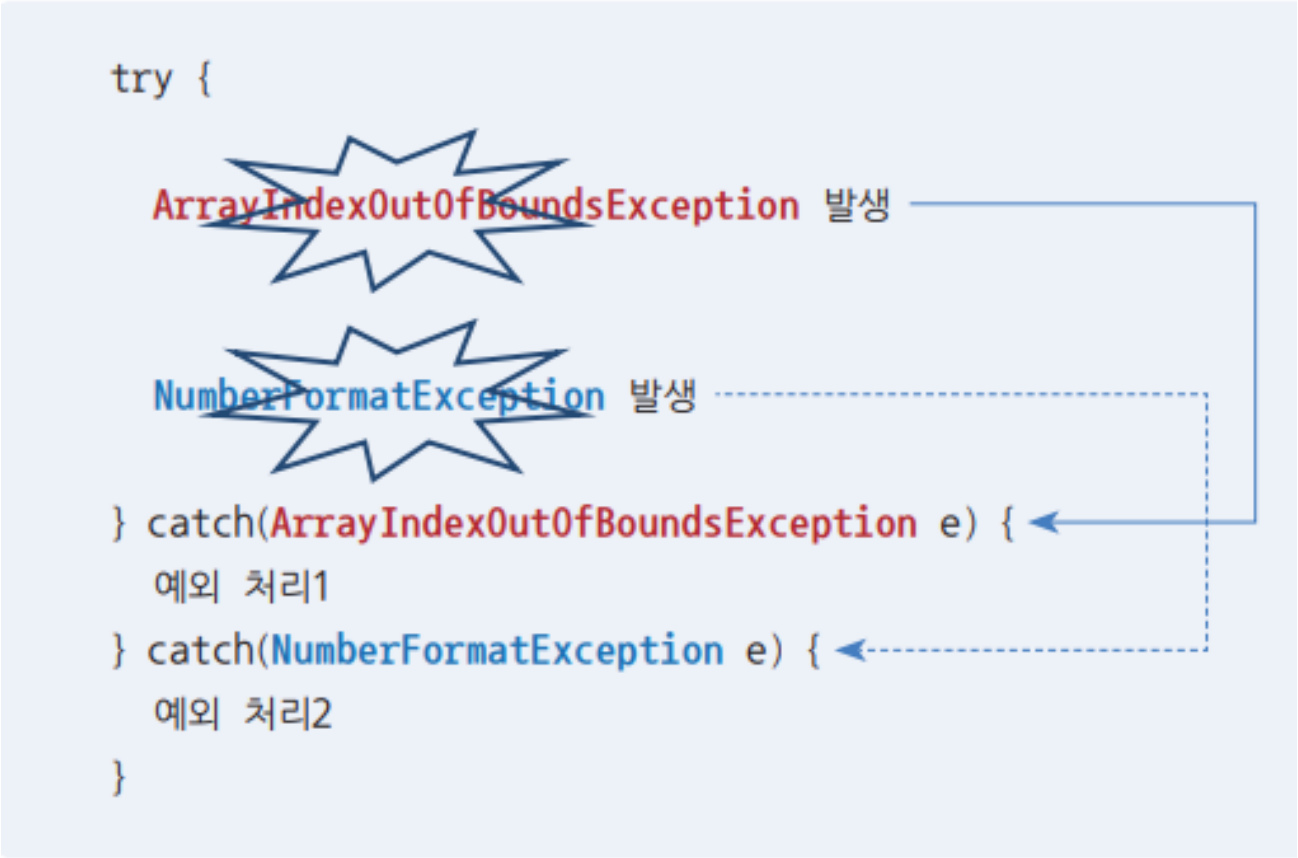
ExceptionHandlingExample.java

```
package ch11.sec02.exam02;

public class ExceptionHandlingExample {

  public static void main(String[] args) {
    try {
      Class.forName("java.lang.String");
      System.out.println("java.lang.String 클래스가 존재합니다.");
    } catch(ClassNotFoundException e) {
      e.printStackTrace();
    }

    System.out.println();

    try {
      Class.forName("java.lang.String2");
      System.out.println("java.lang.String2 클래스가 존재합니다.");
    } catch(ClassNotFoundException e) {
      e.printStackTrace();
    }
  }
}
```

```
java.lang.String 클래스가 존재합니다.

java.lang.ClassNotFoundException: java.lang.String2
        at java.base/jdk.internal.loader.BuiltinClassLoader.loadClass(BuiltinClassLoader.java:641)
        at
java.base/jdk.internal.loader.ClassLoaders$AppClassLoader.loadClass(ClassLoaders.java:188)
        at java.base/java.lang.ClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:520)
        at java.base/java.lang.Class.forName0(Native Method)
        at java.base/java.lang.Class.forName(Class.java:375)
        at ch11.sec02.exam02.ExceptionHandlingExample.main(ExceptionHandlingExample.java:16)
```

다중 catch로 예외 처리하기

- catch 블록의 예외 클래스는 try 블록에서 발생된 예외의 종류를 말함.
- 해당 타입의 예외가 발생하면 catch 블록이 선택되어 실행
- catch 블록이 여러 개라도 catch 블록은 단 하나만 실행됨



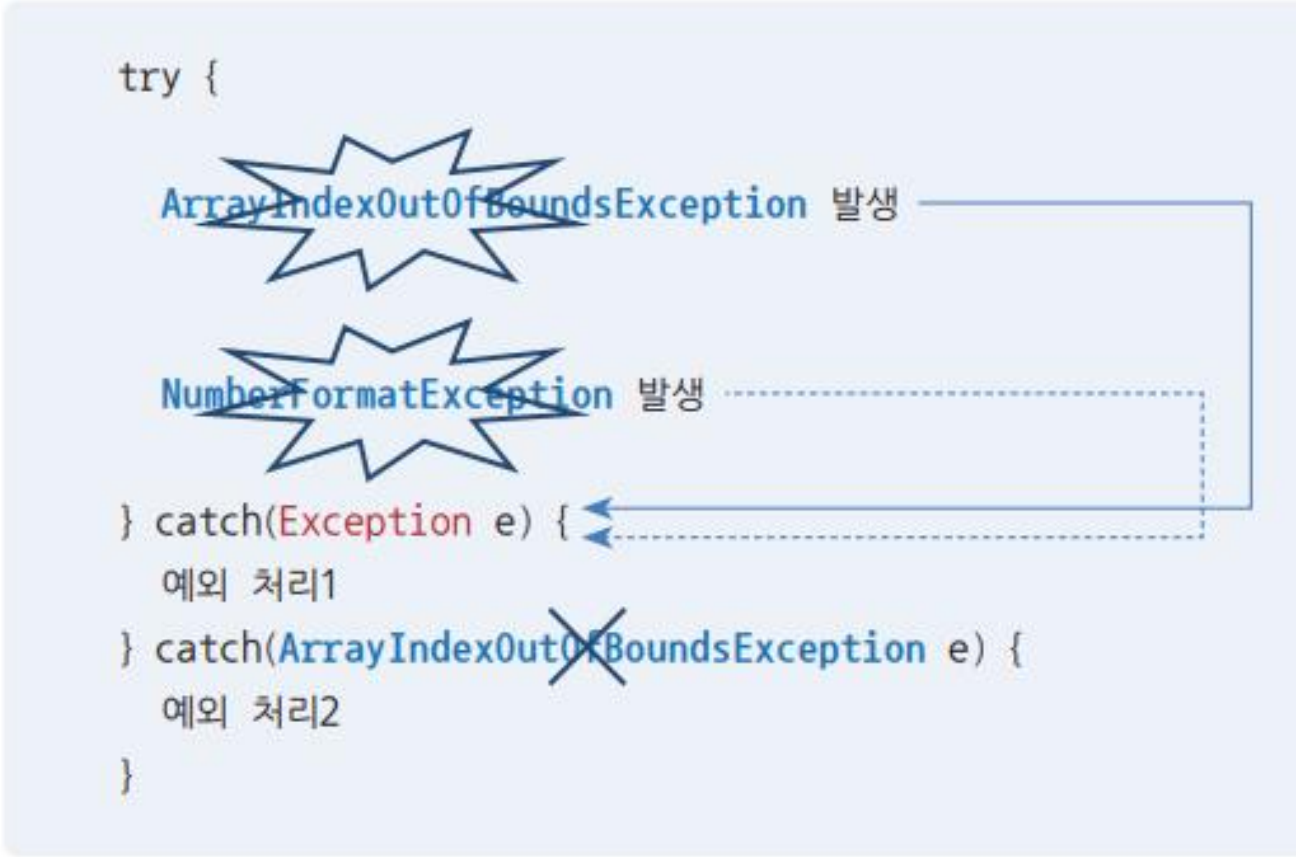
ExceptionHandlingExample.java

```
package ch11.sec03.exam01;

public class ExceptionHandlingExample {
  public static void main(String[] args) {
    String[] array = {"100", "1oo"};

    for(int i=0; i<=array.length; i++) {
      try {
        int value = Integer.parseInt(array[i]);
        System.out.println("array[" + i + "]: " + value);
      } catch(ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
        System.out.println("배열 인덱스가 초과됨: " + e.getMessage());
      } catch(NumberFormatException e) {
        System.out.println("숫자로 변환할 수 없음: " + e.getMessage());
      }
    }
  }
}
```

```
array[0]: 100
숫자로 변환할 수 없음: For input string: "1oo"
배열 인덱스가 초과됨: Index 2 out of bounds for length 2
```

다중 catch로 예외 처리하기

- 처리해야 할 예외 클래스들이 상속 관계에 있을 때
  - 하위 클래스 catch 블록을 먼저 작성하고 상위 클래스 catch 블록을 나중에 작성해야 함



ExceptionHandlingExample.java

```
package ch11.sec03.exam02;

public class ExceptionHandlingExample {
  public static void main(String[] args) {
    String[] array = {"100", "1oo"};

    for(int i=0; i<=array.length; i++) {
      try {
        int value = Integer.parseInt(array[i]);
        System.out.println("array[" + i + "]: " + value);
      } catch(ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
        System.out.println("배열 인덱스가 초과됨: " + e.getMessage());
      } catch(Exception e) {
        System.out.println("실행에 문제가 있습니다.");
      }
    }
  }
}
```

```
array[0]: 100
실행에 문제가 있습니다.
배열 인덱스가 초과됨: Index 2 out of bounds for length 2
```

ExceptionHandlingExample.java

```
package ch11.sec03.exam03;

public class ExceptionHandlingExample {
  public static void main(String[] args) {
    String[] array = {"100", "1oo", null, "200"};

    for(int i=0; i<=array.length; i++) {
      try {
        int value = Integer.parseInt(array[i]);
        System.out.println("array[" + i + "]: " + value);
      } catch(ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
        System.out.println("배열 인덱스가 초과됨: " + e.getMessage());
      } catch(NullPointerException | NumberFormatException e) { // 2가지 예외를 동일학 처리
        System.out.println("데이터에 문제가 있음: " + e.getMessage());
      }
    }
  }
}
```

```
array[0]: 100
데이터에 문제가 있음: For input string: "1oo"
데이터에 문제가 있음: Cannot parse null string
array[3]: 200
배열 인덱스가 초과됨: Index 4 out of bounds for length 4
```

리소스 자동 닫기

- 리소스 : 데이터를 제공하는 객체
- 리소스는 사용하기 위해 열어야(open) 하며, 사용이 끝난 다음에는 닫아야(close) 함
- 리소스를 사용하다가 예외가 발생될 경우에도 안전하게 닫는 것이 중요
- try-with-resources 블록을 사용하면 예외 발생 여부와 상관없이 리소스를 자동으로 닫아줌

```
FileInputStream fis = null;
try {
  fis = new FileInputStream("file.txt");
  ...
} catch(IOException e) {
  ...
} finally {
  fis.close();
}
```

파일 열기

파일 닫기

```
try(FileInputStream fis = new FileInputStream("file.txt")){
  ...
} catch(IOException e) {
  ...
}
```

AutoCloseable 인터페이스

- AutoCloseable 인터페이스를 구현한 객체만 리소스 자동 닫기 가능
  - void close() thorws Exception 추상 메서드 구현

```
public class FileInputStream  implements AutoCloseable {
   ...
   @Override
   public void close() throws Exception { ··· }
}
```

복수개의 리소스 처리하기

- try() 괄호 안에 ';'로 구분하여 작성

```
try(
  FileInputStream fis1 = new FileInputStream("file1.txt");
  FileInputStream fis2 = new FileInputStream("file2.txt")
) {
  ...
} catch(IOException e) {
  ...
}
```

외부 리소스 변수 사용하기

- Java8 이전 버전은 try() 안에서 리소스 변수를 반드시 선언
- Java9 이후 부터 외부 리소스 변수 사용 가능

```
FileInputStream fis1 = new FileInputStream("file1.txt");
FileInputStream fis2 = new FileInputStream("file2.txt");
try(fis1; fis2) {
  ...
} catch(IOException e) {
  ...
}
```

MyResource.java

```
package ch11.sec04;

public class MyResource implements AutoCloseable {
  private String name;

  public MyResource(String name) {
    this.name = name;
    System.out.println("[MyResource(" + name + ") 열기]");
  }

  public String read1() {
    System.out.println("[MyResource(" + name + ") 읽기]");
    return "100";
  }

  public String read2() {
    System.out.println("[MyResource(" + name + ") 읽기]");
    return "abc";
  }

  @Override
  public void close() throws Exception {
    System.out.println("[MyResource(" + name + ") 닫기]");
  }
}
```

TryWithResourceExample.java

```
package ch11.sec04;

public class TryWithResourceExample {
  public static void main(String[] args) {
    try (MyResource res = new MyResource("A")) {
      String data = res.read1();
      int value = Integer.parseInt(data);
    } catch(Exception e) {
      System.out.println("예외 처리: " + e.getMessage());
    }
    System.out.println();

    try (MyResource res = new MyResource("A")) {
      String data = res.read2();
      //NumberFormatException 발생
      int value = Integer.parseInt(data);
    } catch(Exception e) {
      System.out.println("예외 처리: " + e.getMessage());
    }
    System.out.println();
```

```
[MyResource(A) 열기]
[MyResource(A) 읽기]
[MyResource(A) 닫기]

[MyResource(A) 열기]
[MyResource(A) 읽기]
[MyResource(A) 닫기]
예외 처리: For input string: "abc"
```

TryWithResourceExample.java

```
    /*try (
      MyResource res1 = new MyResource("A");
      MyResource res2 = new MyResource("B")
    ) {
      String data1 = res1.read1();
      String data2 = res2.read1();
    } catch(Exception e) {
      System.out.println("예외 처리: " + e.getMessage());
    }*/

    MyResource res1 = new MyResource("A");
    MyResource res2 = new MyResource("B");
    try (res1; res2) {
      String data1 = res1.read1();
      String data2 = res2.read1();
    } catch(Exception e) {
      System.out.println("예외 처리: " + e.getMessage());
    }
  }
}
```

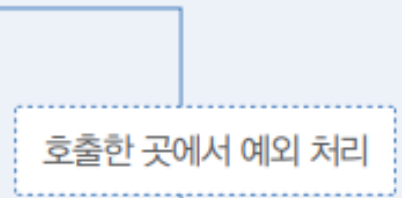
```
[MyResource(A) 열기]
[MyResource(B) 열기]
[MyResource(A) 읽기]
[MyResource(B) 읽기]
[MyResource(B) 닫기]
[MyResource(A) 닫기]
```

예외 떠넘기기

- 메소드 내부에서 예외 발생 시 throws 키워드 이용해 메소드를 호출한 곳으로 예외 떠넘기기
- throws는 메소드 선언부 끝에 작성
- 떠넘길 예외 클래스를 쉼표로 구분해서 나열

```
리턴타입 메소드명(매개변수,…) throws 예외클래스1, 예외클래스2, … {
}
```

```
public void method1() {
  try {
    method2();  //method2() 호출
  } catch(ClassNotFoundException e) {
    System.out.println("예외 처리: " + e.getMessage());
  }
}

public void method2() throws ClassNotFoundException  {
  Class.forName("java.lang.String2");
}
```



ThrowsExample1.java

```
package ch11.sec05;

public class ThrowsExample1 {
  public static void main(String[] args) {
    try {
      findClass();
    } catch(ClassNotFoundException e) {
      System.out.println("예외 처리: " + e.toString());
    }
  }

  public static void findClass() throws ClassNotFoundException {
    Class.forName("java.lang.String2");
  }
}
```

```
예외 처리: java.lang.ClassNotFoundException: java.lang.String2
```

예외 떠넘기기

- 나열할 예외 클래스가 많으면 throws Exception 또는 throws Throwable로 모든 예외 떠넘기기

```
리턴타입 메소드명(매개변수,…) throws Exception {
}
```

```
public static void main(String[] args) throws Exception {
    …
}
```

ThrowsExample2.java

```
package ch11.sec05;

public class ThrowsExample2 {
  public static void main(String[] args) throws Exception {
    findClass();
  }

  public static void findClass() throws ClassNotFoundException {
    Class.forName("java.lang.String2");
  }
}
```

```
Exception in thread "main" java.lang.ClassNotFoundException: java.lang.String2
        at java.base/jdk.internal.loader.BuiltinClassLoader.loadClass(BuiltinClassLoader.java:641)
        at java.base/jdk.internal.loader.ClassLoaders$AppClassLoader.loadClass(ClassLoaders.java:188)
        at java.base/java.lang.ClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:520)
        at java.base/java.lang.Class.forName0(Native Method)
        at java.base/java.lang.Class.forName(Class.java:375)
        at ch11.sec05.ThrowsExample2.findClass(ThrowsExample2.java:9)
        at ch11.sec05.ThrowsExample2.main(ThrowsExample2.java:5)

Process finished with exit code 1
```

사용자 정의 예외

- 표준 라이브러리에는 없어 직접 정의하는 예외 클래스
- 일반 예외는 Exception의 자식 클래스로 선언. 실행 예외는 RuntimeException의 자식 클래스로 선언

```
public class XXXException extends [ Exception | RuntimeException ] {
    public XXXException() {
    }

    public XXXException(String message) {
        super(message);
    }
}
```

기본 생성자

예외 메시지를 입력받는 생성자

InsufficientException.java

```
package ch11.sec06;

public class InsufficientException extends Exception {
  public InsufficientException() {
  }

  public InsufficientException(String message) {
    super(message);
  }
}
```

예외 발생시키기

- throw 키워드와 함께 예외 객체를 제공해 사용자 정의 예외를 직접 코드에서 발생시킬 수 있음
- 예외의 원인에 해당하는 메시지를 제공하려면 생성자 매개값으로 전달

```
throw new Exception()
throw new RuntimeException();
throw new InsufficientException();
```

```
throw new Exception("예외메시지")
throw new RuntimeException("예외메시지);
throw new InsufficientException("예외메
시지");
```

```
void method() {
  try {
    ...
    throw new Exception("예외메시지");
    ...
  } catch(Exception e) {
    String message = e.getMessage();
  }
}
```

```
void method() throws Exception {
  ...
  throw new Exception("예외메시지");
  ...
}
```

Account.java

```
package ch11.sec06;

public class Account {
  private long balance;

  public Account() { }

  public long getBalance() {
    return balance;
  }

  public void deposit(int money) {
    balance += money;
  }

  public void withdraw(int money) throws InsufficientException {
    if(balance < money) {
      throw new InsufficientException("잔고 부족: "+(money-balance)+" 모자람");
    }
    balance -= money;
  }
}
```

AccountExample.java

```
package ch11.sec06;

public class AccountExample {
  public static void main(String[] args) {
    Account account = new Account();
    //예금하기
    account.deposit(10000);
    System.out.println("예금액: " + account.getBalance());

    //출금하기
    try {
      account.withdraw(30000);
    } catch(InsufficientException e) {
      String message = e.getMessage();
      System.out.println(message);
    }
  }
}
```

```
예금액: 10000
잔고 부족: 20000 모자람
```