JAVA Collections

프로그램은 사람이 이해하는 코드를 작성.

느려도 꾸준하면 경기에서 이긴다.

작성자 : 홍효상
이메일 : hyomee@naver.com
소스 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU

Content

7. Collections

1. Collections

" 다수의 데이터를 쉽고 효과적으로 처리할 수 있는 표준화된 방법을 제공하는 클래스의 집합 "

JCF (Java Collections Framework)

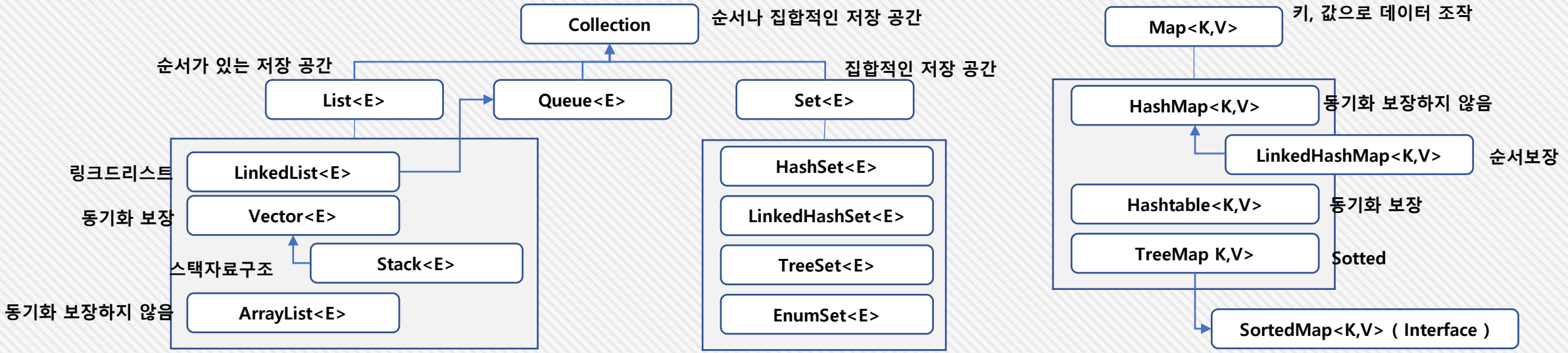
- Collection : 여러 데이터를 모아 놓은 자료 구조 (동일한 자료형)으로 데이터의 크기에 따라서 저장 공간이 동적으로 변환 한다.
- 데이터를 저장하는 자료 구조와 데이터를 처리하는 알고리즘을 구조화하여 클래스로 구현해 놓은 것으로 인터페이스(interface)를 사용하여 구현

➢ Library & Framework

Library : 필요한 기능을 사용 목적에 따라서 만들어 놓은 함수들의 집합으로 재사용을 하기 위한 것
- 내 방식대로 코딩을 하면서 이미 만들어진 기능을 라이브러리로부터 가져 다가 쓰는 것

Framework : Library와 같이 함수들의 집합이지만, 특정한 프로그램 개발에 필요한 필수 함수 및 개발에 대한 방법을 제공 하는 것
- 프레임워크가 정해준 방법을 따라가며 나의 코드를 작성하는 것

JCF 상속 구조



1. Collections

"데이터의 크기에 따라서 저장 공간이 동적으로 변환 "

배열과 차이점

- 배열은 저장 공간의 크기가 고정 되어 있고, Collection은 동적으로 변한다.

```
public static void main(String... args) {
  // 배열과 비교
  DifferenceArray differenceArray = new DifferenceArray();
  differenceArray.arrayMethod();
  differenceArray.collectionMethod();
}
```

```
str 길이 : 4
alist 길이 : 4
alist 길이 : 3
```

```
public class DifferenceArray {

  public void arrayMethod() {
    String[] str = new String[] {"A", "B","C", "D"};
    str[2] = null;
    System.out.println("str 길이 : " + str.length);
  }

  public void collectionMethod() {
    List<String> alist = new ArrayList<>();
    alist.add("A");
    alist.add("B");
    alist.add("C");
    alist.add("D");
    System.out.println("alist 길이 : " + alist.size());
    alist.remove("C");
    System.out.println("alist 길이 : " + alist.size());
  }
}
```

요소에 값을 null로 변경 해도 길이는 변하지 않음

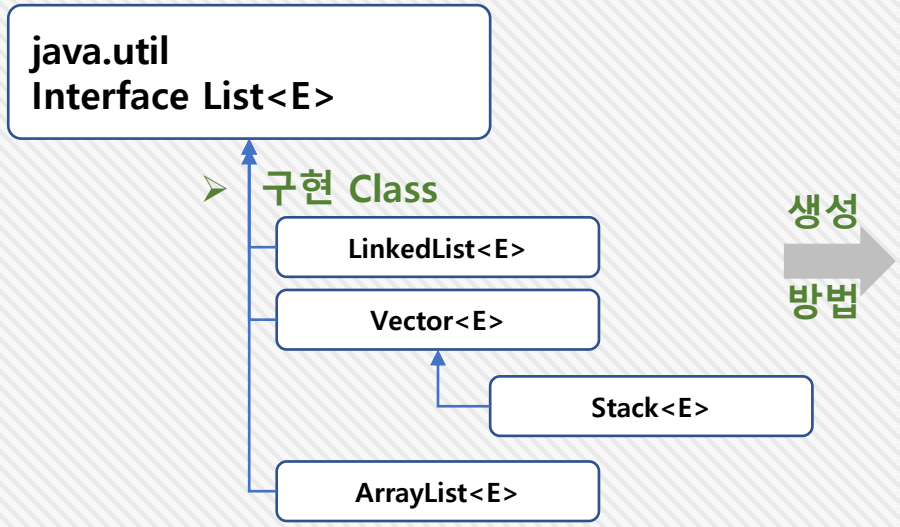
요소에 값을 삭제 하면 크기는 변함

1. List

"순서가 있는 저장 공간으로 배열과 비슷한 자료 구조"

List

- List<E>는 인터페이스이기 때문에 객체를 스스로 생성 할 수 없다.
- 기본 저장 공간은 (int : 10)으로 ( ) 안에 지정을 하지 않으면 적용 된다. – 초기 용량을 지정 해야 할 경우 () 안에 저장 크기를 정수로 기재 (20)
  - private static final int DEFAULT_CAPACITY = 10;
- 기본 저장 공간이 없는 객체 : LinkedList로 초기 저장 공간을 기재 하면 오류 발생



생성 방법

```
List<제너릭타입지정> 참조변수 = new ArrayList<제너릭타입지정>();
List<제너릭타입지정> 참조변수 = new Vector<제너릭타입지정>();
List<제너릭타입지정> 참조변수 = new Stack<제너릭타입지정>();
List<제너릭타입지정> 참조변수 = new LinkedList<제너릭타입지정>();

ArrayList<제너릭타입지정> 참조변수 = new ArrayList<제너릭타입지정>();
Vector<제너릭타입지정> 참조변수 = new Vector<제너릭타입지정>();
Stack<제너릭타입지정> 참조변수 = new Stack<제너릭타입지정>();
LinkedList<제너릭타입지정> 참조변수 = new LinkedList<제너릭타입지정>();

// 정적 Collection 객체 생성 -> new ArrayList<> Wrapping 되어 있음
List<제너릭타입지정> 참조변수 = Arrays.asList(제너릭타입저장데이터);
```

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/util/List.html

1. List


```
List<Integer> asArray = new ArrayList<>();

// 초기 저장 공간 할당 : 실제 데이터 갯수의 size은 아님
// Capacity 는 생략 가능 하면 생략 이때 기본은 10
List<Integer> asArrayCapacity = new ArrayList<>(20);
List<Integer> asVectors = new Vector<>();
List<Integer> asStack = new Stack<>();

//LinkedList는 Capacity가 없는 객체로 지정시 오류 발생
//List<Integer> asLinkedList = new LinkedList<>(10);
List<Integer> asLinkedList = new LinkedList<>();
```

```
ArrayList<Integer> asArray01 = new ArrayList<>();
Vector<Integer> asVectors01 = new Vector<>();
Stack<Integer> asStack01 = new Stack<>();
LinkedList<Integer> asLinkedList01 = new LinkedList<>();


// 정적 메서드 활용 -> new ArrayList<> Wrapping 되어 있음
List<Integer> asArrays = Arrays.asList(10,20,20,40);
```

2. 주요 메서드

주요 메서드

반환 타입	메서드	설명
boolean	add(E e)	매개변수로 입력된 요소를 마지막에 추가
void	add(int index, E element)	Index 위치에 매개변수(element)를 생성
boolean	addAll(Collection<? extends E> c)	매개변수로 입력된 Collection 전체를 마지막에 추가
boolean	addAll(int index, Collection<? extends E> c)	Index 위치에 매개변수로 입력된 Collection 전체를 생성
void	clear()	전체 삭제
boolean	contains(Object o)	매개변수로 입력한 Object의 포함 되어 있는지 확인
boolean	containsAll(Collection<?> c)	매개변수로 입력한 Collection의 모든 요소가 포함 되어 있는지 확인
boolean	equals(Object o)	매개변수로 입력한 Object가 같은 지 체크
E	get(int index)	Index 위치에 있는 요소 값 반환
int	hashCode()	List에 있는 hashcode 반환
int	indexOf(Object o)	지정된 요소가 처음 나타나는 인덱스를 반환, 요소가 없으면 -1을 반환
boolean	isEmpty()	요소가 없으면 true를 반환
Iterator<E>	iterator()	요소의 순서 반환
int	lastIndexOf(Object o)	지정된 요소가 마지막으로 발생한 인덱스를 반환하거나 이 목록에 요소가 없으면 -1

2. 주요 메서드

주요 메서드

반환 타입	메서드	설명
ListIterator<E>	listIterator()	요소에 대한 목록 순서 반환
ListIterator<E>	listIterator(int index)	지정된 위치에서 시작하여 이 목록의 요소에 대한 목록 반복자를 적절한 순서로 반환
E	remove(int index)	지정된 위치에 있는 요소를 제거
boolean	remove(Object o)	존재하는 경우 지정된 요소의 첫 번째 발생을 제거
boolean	removeAll(Collection<?> c)	지정된 컬렉션에 포함된 모든 요소를 제거
default void	replaceAll(UnaryOperator<E> operator)	각 요소를 해당 요소에 연산자를 적용한 결과로 바꿉니다
boolean	retainAll(Collection<?> c)	지정된 컬렉션에 포함된 이 목록의 요소만 유지
E	set(int index, E element)	Index의 위치에 갓을 요소로 받은 값으로 변경
int	size()	요소 수를 반환
default void	sort(Comparator<? super E> c)	지정된 Comparator에 의해 유도된 순서에 따라 정렬
default Spliterator<E>	spliterator()	요소 분해
List<E>	subList(int fromIndex, int toIndex)	fromIndex 에서 toIndex의 값을 List로 반환
Object[]	toArray()	배열로 반환
<T> T[]	toArray(T[] a)	입력 매개변수로 전달한 타입의 배열로 반환

3. ArrayList<E>

"배열 처럼 인덱스로 관리, 저장 용량 동적 관리"

ArrayList<E>

- List<E> 인터페이스를 구현한 클래스.

```
List<제너릭타입지정> 참조변수 = new ArrayList<제너릭타입지정>();
ArrayList<제너릭타입지정> 참조변수 = new ArrayList<제너릭타입지정>();
List<제너릭타입지정> 참조변수 = Arrays.asList(제너릭타입저장데이터);
```

01. 인스턴스 변수로 ArrayList 선언

```
public class ArrayListTest {
  private final List<String> strList;

  public ArrayListTest() {
    strList = new ArrayList<>();
  }
```

생성자에서 ArrayList 객체 생성

02. 요소 추가 (add, addAll)

예제 : ArrayListTest.addtMethod()

```
// 요소 추가
strList.add("현대자동차");
strList.add("기아자동차");
System.out.println("strList " + strList.toString());

// 특정 요소에 데이터 추가
strList.add(0, "삼성자동차");
System.out.println("strList " + strList.toString());

// 컬렉션을 요소에 추가
List<String> strCollection =  new ArrayList<>();
strCollection.add("포드자동차");
strCollection.add("도시바자동차");
System.out.println("strCollection " + strCollection.toString());
```

마지막 요소에 추가

Index 를 지정 해서 해당 요소에 추가

Collection을 마지막 요소에 추가

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

3. ArrayList<E>

03. 요소 삭제 (remove, removeAll, clear)

지정한 요소에서 삭제

예제 : ArrayListTest.removeMethod()

```
// 지정한 위치  요소 삭제
strList.remove(2);
System.out.println("removeMethod : strList " + strList.toString());
// 결과 : [삼성자동차, 현대자동차, 포르쉐자동차, BMW자동차, 포드자동차, 도시바자동차]


List<String> strCollection01 =  new ArrayList<>();
strCollection01.add("포르쉐자동차");
strCollection01.add("BMW자동차");
System.out.println("removeMethod : strCollection01 " + strCollection01.toString());
// 결과 : [포르쉐자동차, BMW자동차]

// Collection 객체에 있는 모든 요소 삭제
strList.removeAll(strCollection01);
System.out.println("removeMethod : removeAll : strList " + strList.toString());
// 결과 : [삼성자동차, 현대자동차, 포드자동차, 도시바자동차]
```

Collection 에 있는 요소 삭제

```
strList.add("포드자동차");
System.out.println("removeMethod :  strList " + strList.toString());
// 결과 : [삼성자동차, 현대자동차, 포드자동차, 도시바자동차, 포드자동차]

// 중복되는 요소 값의 첫번째 삭제
strList.remove("포드자동차");
System.out.println("removeMethod :  remove : strList " + strList.toString());
// 결과 : [삼성자동차, 현대자동차, 도시바자동차, 포드자동차]

// 전체 삭제
strList.clear();
System.out.println("removeMethod : strList " + strList.toString());
// 결과 : []
```

중복되는 요소의 첫번째 삭제

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

3. ArrayList<E>

04. 정보 가져 오기 (size, get, indexof, contains)

예제 : ArrayListTest.getMethod()

List 크기 구하기

```
// 순회 하면서 정보 읽기
int size = strList.size();
for ( int i = 0; i < size; i++) {
  // i 변수는 지역변수로 개발자 실수에 의해서 오염 될 수 있음
  // i = i + 4; // List에 값이 없어서 오류 발생 할수 있음
  // java.lang.IndexOutOfBoundsException: 발생
  System.out.println("getMethod : strList i " + i + " , 정보 : " + strList.get(i));
}
/*
 * 결과 :
 * getMethod : strList i 0 , 정보 : 삼성자동차
 * getMethod : strList i 1 , 정보 : 현대자동차
 * getMethod : strList i 2 , 정보 : 기아자동차
 * getMethod : strList i 3 , 정보 : 포르쉐자동차
 * getMethod : strList i 4 , 정보 : BMW자동차
 * getMethod : strList i 5 , 정보 : 포드자동차
 * getMethod : strList i 6 , 정보 : 도시바자동차
 */
```

지역 변수 오염이 되어서 잘못 된 결과 초래 -> 잠재적 오류

```
// foreach 로 표현
for(String str: strList) {
  System.out.println("getMethod : strList " + str);
}
/*
 * 결과 :
 * getMethod : strList 삼성자동차
 * getMethod : strList 현대자동차
 * getMethod : strList 기아자동차
 * getMethod : strList 포르쉐자동차
 * getMethod : strList BMW자동차
 * getMethod : strList 포드자동차
 * getMethod : strList 도시바자동차
 */
```

단어 위치 찾기

```
// 특정 요소가 있는지 체크
// index는 존재 하면 해당 index를 돌려 주고 없으면 -1
int isExistIndex = strList.indexOf("현대자동차");
if (isExistIndex > 0) {
  System.out.println("현대자동차는 존재 합니다.");
  strList.add(isExistIndex, "현대자동차대신");
}
// 결과 : 현대자동차는 존재 합니다.
```

단어 포함 되어 있는지 체크

```
if (!strList.contains("현대02자동차")) {
  System.out.println("현대자동차는 존재 하지 않습니다.");
}
// 결과 : 현대자동차는 존재 하지 않습니다.
```

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

3. ArrayList<E>

05. 정렬 하기 (sort)

예제 : ArrayListTest.sortMethod()

```
strList.add("A");
strList.add("Z");
strList.add("a");

// 오름차순으로 정렬
strList.sort(Comparator.naturalOrder());
System.out.println("오름차순 : " + strList);
// 결과 : [A, BMW자동차, Z, a, 기아자동차, 도시바자동차, 삼성자동차, 포드자동차, 포르쉐자동차, 현대자동차, 현대자동차대신]

// 내림차순으로 정렬
strList.sort(Comparator.reverseOrder());
System.out.println("내림차순 : " + strList);
// 결과 : [현대자동차대신, 현대자동차, 포르쉐자동차, 포드자동차, 삼성자동차, 도시바자동차, 기아자동차, a, Z, BMW자동차, A]

// 대소문자 구분없이 오름차순 정렬
strList.sort(String.CASE_INSENSITIVE_ORDER);
System.out.println("대소문자 구분없이 오름차순 : " + strList);
// 결과 : [a, A, BMW자동차, Z, 기아자동차, 도시바자동차, 삼성자동차, 포드자동차, 포르쉐자동차, 현대자동차, 현대자동차대신]

// 대소문자 구분없이 내림차순 정렬
strList.sort(Collections.reverseOrder(String.CASE_INSENSITIVE_ORDER));
System.out.println("대소문자 구분없이 내림차순 : " + strList);
// 결과 : [현대자동차대신, 현대자동차, 포르쉐자동차, 포드자동차, 삼성자동차, 도시바자동차, 기아자동차, Z, BMW자동차, a, A]
```

오름차순으로 정렬

내림차순으로 정렬

대소문자 구분없이 오름차순 정렬

대소문자 구분없이 내림차순 정렬

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

3. ArrayList<E>

예제 : ArrayListTest.copyMethod()

06. 복사 하기


```
List<String> strListTemp = strList;
System.out.println("복사 : strListTemp : " + strListTemp);
// 결과 : [현대자동차대신, 현대자동차, 포르쉐자동차, 포드자동차, 삼성자동차, 도시바자동차, 기아자동차, Z, BMW자동차, a, A]
strListTemp.add(0, "추가");
```

복사 하기 : shallowCopy : 변수의 주소만 틀리지 실제 참조 하고 있는 주소는 같아서 발생

```
System.out.println("원본 : strList : " + strList);
// 결과 : [추가, 현대자동차대신, 현대자동차, 포르쉐자동차, 포드자동차, 삼성자동차, 도시바자동차, 기아자동차, Z, BMW자동차, a, A]
System.out.println("복사 : strListTemp : " + strListTemp);
// 결과 : [추가, 현대자동차대신, 현대자동차, 포르쉐자동차, 포드자동차, 삼성자동차, 도시바자동차, 기아자동차, Z, BMW자동차, a, A]
```


```
List<String> strListTemp01 = new ArrayList<>();;
for (String str : strList) {
  strListTemp01.add(str);
}
```

복사 하기 : deepCopy

```
strListTemp01.add(0, "더추가");
System.out.println("원본 : strList : " + strList);
// 결과 : [추가, 현대자동차대신, 현대자동차, 포르쉐자동차, 포드자동차, 삼성자동차, 도시바자동차, 기아자동차, Z, BMW자동차, a, A]
System.out.println("복사 : strListTemp01 : " + strListTemp01);
// 결과 : [더추가, 추가, 현대자동차대신, 현대자동차, 포르쉐자동차, 포드자동차, 삼성자동차, 도시바자동차, 기아자동차, Z, BMW자동차, a, A]
```

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

3. ArrayList<E>

07. 복사 하기 (Class - shallowCopy)

예제 : ArrayListTest.shallowCopyObjectMethod()

```
ArrayList<Customer> customerArrayList = new ArrayList<>();
customerArrayList.add(new Customer("홍길동", 18));
customerArrayList.add(new Customer("홍당무", 20));
ArrayList<Customer> copyOfcustomerArrayList = (ArrayList<Customer>) customerArrayList.clone();
System.out.println("원본 : customerArrayList : " + customerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='홍길동', age=18}, Customer{name='홍당무', age=20}]
System.out.println("복사 : copyOfcustomerArrayList : " + copyOfcustomerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='홍길동', age=18}, Customer{name='홍당무', age=20}]

Customer customer = copyOfcustomerArrayList.get(0);
customer.setName("김순길");
customer.setAge(25);
System.out.println("원본 : customerArrayList : " + customerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='김순길', age=25}, Customer{name='홍당무', age=20}]
System.out.println("복사 : copyOfcustomerArrayList : " + copyOfcustomerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='김순길', age=25}, Customer{name='홍당무', age=20}]
```

```
class Customer {

  private String name;
  private int age;

  Customer(String name, int age) {
    this.name = name;
    this.age = age;
  }

  public void setName(String name) {
    this.name = name;
  }

  public void setAge(int age) {
    this.age = age;
  }

  @Override
  public String toString() {
    return "Customer{" +
            "name='" + name + '\'' +
            ", age=" + age +
            '}';
  }
}
```

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

3. ArrayList<E>

08. 복사 하기 (Class - deepCopy)

예제 : ArrayListTest.deepCopyObjectMethod()

```
ArrayList<CustomerClone> customerArrayList = new ArrayList<>();
customerArrayList.add(new CustomerClone("홍길동", 18));
customerArrayList.add(new CustomerClone("홍당무", 20));
ArrayList<CustomerClone> copyOfcustomerArrayList = new ArrayList<>();
for ( CustomerClone customerClone : customerArrayList) {
  copyOfcustomerArrayList.add(customerClone.clone());
}

System.out.println("원본 : customerArrayList : " + customerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='홍길동', age=18}, Customer{name='홍당무', age=20}]
System.out.println("복사 : copyOfcustomerArrayList : " + copyOfcustomerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='홍길동', age=18}, Customer{name='홍당무', age=20}]

CustomerClone customerClone = copyOfcustomerArrayList.get(0);
customerClone.setName("김순길");
customerClone.setAge(25);

System.out.println("원본 : customerArrayList : " + customerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='홍길동', age=18}, Customer{name='홍당무', age=20}]
System.out.println("복사 : copyOfcustomerArrayList : " + copyOfcustomerArrayList);
// 결과 : [Customer{name='김순길', age=25}, Customer{name='홍당무', age=20}]
```

```
class CustomerClone implements Cloneable {
  private String name;
  private int age;

  CustomerClone(String name, int age) {
    this.name = name;
    this.age = age;
  }

  public void setName(String name) {
    this.name = name;
  }

  public void setAge(int age) {
    this.age = age;
  }

  @Override
  public String toString() {
    return "Customer{" +
            "name='" + name + '\'' +
            ", age=" + age +
            '}';
  }

  @Override
  public CustomerClone clone() {
    try {
      CustomerClone clone = (CustomerClone) super.clone();
      // TODO: copy mutable state here, so the clone can't change the internals of the original
      return clone;
    } catch (CloneNotSupportedException e) {
      throw new AssertionError();
    }
  }
}
```

Cloneable 상속

clone 재 정의 해야 함

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

3. ArrayList<E>

09. 배열 변환

예제 : ArrayListTest. toArray()

```
List<String> strCars =  new ArrayList<>();
strCars.add("포르쉐자동차");
strCars.add("BMW자동차");

Object[] ob = strCars.toArray();
System.out.println("strCars.toArray : " + Arrays.toString(ob));
// 결과 : [포르쉐자동차, BMW자동차]

String[] strings01 = strCars.toArray(new String[0]);
System.out.println("strCars.toArray(new String[0] : " + Arrays.toString(strings01));
// 결과 : [포르쉐자동차, BMW자동차]

String[] strings02 = strCars.toArray(new String[4]);
System.out.println("strCars.toArray(new String[4] : " + Arrays.toString(strings02));
// 결과 : [포르쉐자동차, BMW자동차, null, null]
```

배열로 변환 시 원본 보다 적으면 원본 크기로 전환

배열로 변환 시 원본 보다 크게 지정 하면 null 로 들어감

예제 : https://github.com/hyomee/JAVA_EDU/blob/main/Collection/src/com/hyomee/collection/arrayList/ArrayListTest.java

4. Vector<E>

"List의 공통적인 특성을 가지고 있으면서 동기화 Method"

Vector<E>

- List<E> 인터페이스를 구현한 클래스로 ArrayList<E>와 기능이 동일
- 동기화 메서드(Synchronized Method)는 하나의 공유 객체를 2개의 쓰레드에서 동시에 사용 할 수 없도록 만든 메서드
- 멀티 쓰레드에서 적합함

```
List<제너릭타입지정> 참조변수 = new Vector<제너릭타입지정>();
Vector<제너릭타입지정> 참조변수 = new Vector<제너릭타입지정>();
```

01. 인스턴스 변수로 Vector 선언

```
private final List<String> strList;

public VectorTest() {
  strList = new Vector<>();
}
```

02. 요소 추가 (add, addAll)

```
// 특정 요소에 데이터 추가
strList.add(0, "삼성자동차");
System.out.println("strList " + strList.toString());
// 결과 : [삼성자동차, 현대자동차, 기아자동차]

// 컬렉션을 요소에 추가
List<String> strCollection =  new Vector<>();
strCollection.add("포드자동차");
strCollection.add("도시바자동차");
System.out.println("strCollection " + strCollection.toString());
// 결과 : [포드자동차, 도시바자동차]
```

5. LinkedList<E>

"List의 공통적인 특성을 가지고 있으면서 저장용량을 지정 할 수 없다"

LinkedList<E>

- List<E> 인터페이스를 구현한 클래스로 ArrayList<E>와 기능이 동일
- ArrayList는 요소의 index값으로 저장 하다면 LinkedList는 요소가 서로 연결 되어 있디.
- 싱글 쓰레드에서 적합함

```
List<제너릭타입지정> 참조변수 = new LinkedList<제너릭타입지정>();
LinkedList<제너릭타입지정> 참조변수 = new LinkedList<제너릭타입지정>();
```

➢ **ArrayList** → (성능 빠름) ➢ **LinkedList**

0	1	2	3
온	달	편	강

△
과 (삽입)

요소를 밀면서 진행

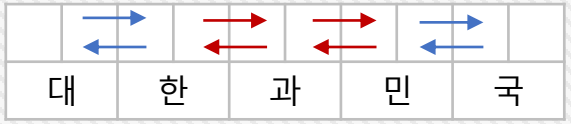
0	1	2	2	3
대	한	과	민	국

0	1	2	3	3
대	한	과	민	국

0	1	2	3	4
대	한	과	민	국

△
과 (삽입)

Link만 변경



5. LinkedList<E>

01. 인스턴스 변수로 LinkedList 선언

```
private final List<String> strList;

public LinkedListTest() {
  strList = new LinkedList<>();
}
```

02. 요소 추가 (add, addAll)

```
// 요소 추가
strList.add("현대자동차");
strList.add("기아자동차");

System.out.println("strList " + strList.toString());
// 결과 : [현대자동차, 기아자동차]

// 특정 요소에 데이터 추가
strList.add(0, "삼성자동차");
System.out.println("strList " + strList.toString());
// 결과 : [삼성자동차, 현대자동차, 기아자동차]

// 컬렉션을 요소에 추가
List<String> strCollection =  new LinkedList<>();
strCollection.add("포드자동차");
strCollection.add("도시바자동차");
System.out.println("strCollection " + strCollection.toString());
// 결과 : [포드자동차, 도시바자동차]

// 컬렉션을 마지막 요소에 추가
strList.addAll(strCollection);
System.out.println("strList " + strList.toString());
// 결과 : [삼성자동차, 현대자동차, 기아자동차, 포드자동차, 도시바자동차]
```

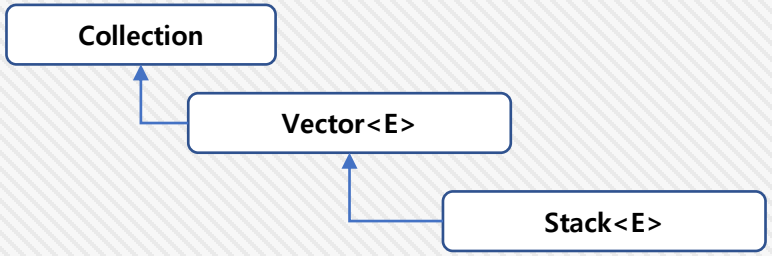
1. Stack<E>

"LIFO(Last in First out)로 Vector<E>의 모든 기능 + 추가 메서드"

Stack<E>

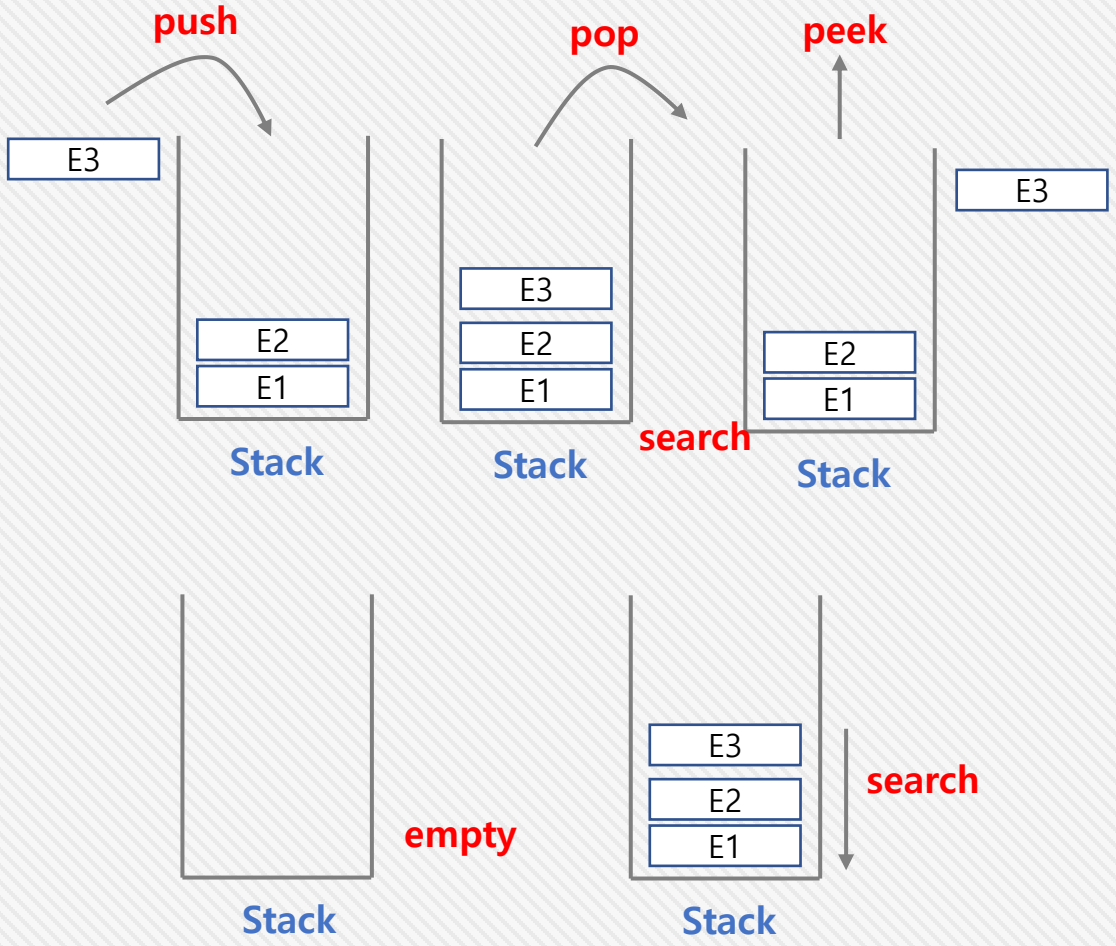
- Vector<E> Class를 상속 받았으므로 Vector의 모든 기능 사용

```
Stack<제너릭타입지정> 참조변수 = new Stack<제너릭타입지정>();
```



주요 메서드

메서드	설명
E push(E item)	매개변수로 입력된 요소를 추가 (데이터 증가)
synchronized E pop()	가장 사위에 있는 요소 꺼냄 (데이터 감소)
synchronized E peek()	가장 상위에 있는 요소 리턴 (데이터는 변화 없음)
boolean empty()	비어 있는지 확인
synchronized int search(Object o)	요소의 위치 값 리턴 (가장 상위 1, 아래로 내려 갈 수록 1증가



1. Stack<E>


```
public class StackTestMain {
  public static void main(String... args) {
    Stack<Integer> stack = new Stack<>();
    System.out.println(stack.empty());          // true
    // STACK에 넣기
    System.out.println(stack.push(10));     // 10
    System.out.println(stack.push(20));     // 20
    System.out.println(stack.push(30));     // 30
    System.out.println(stack.toString());       // [10, 20, 30]
    System.out.println(stack.peek());           // 30
    System.out.println(stack.search(10));     // 1
    System.out.println(stack.empty());          // false
    System.out.println(stack.pop());            // 30
    System.out.println(stack.pop());            // 20
    System.out.println(stack.pop());            // 10
    System.out.println(stack.empty());          // true
  }
}
```

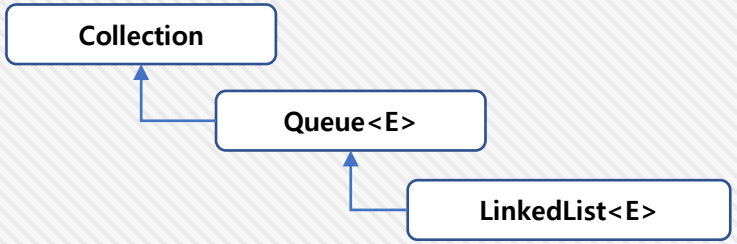
1. Queue<E>

" LinkedList<E>가 Queue<E> 인터페이스의 구현체 "

Queue<E>

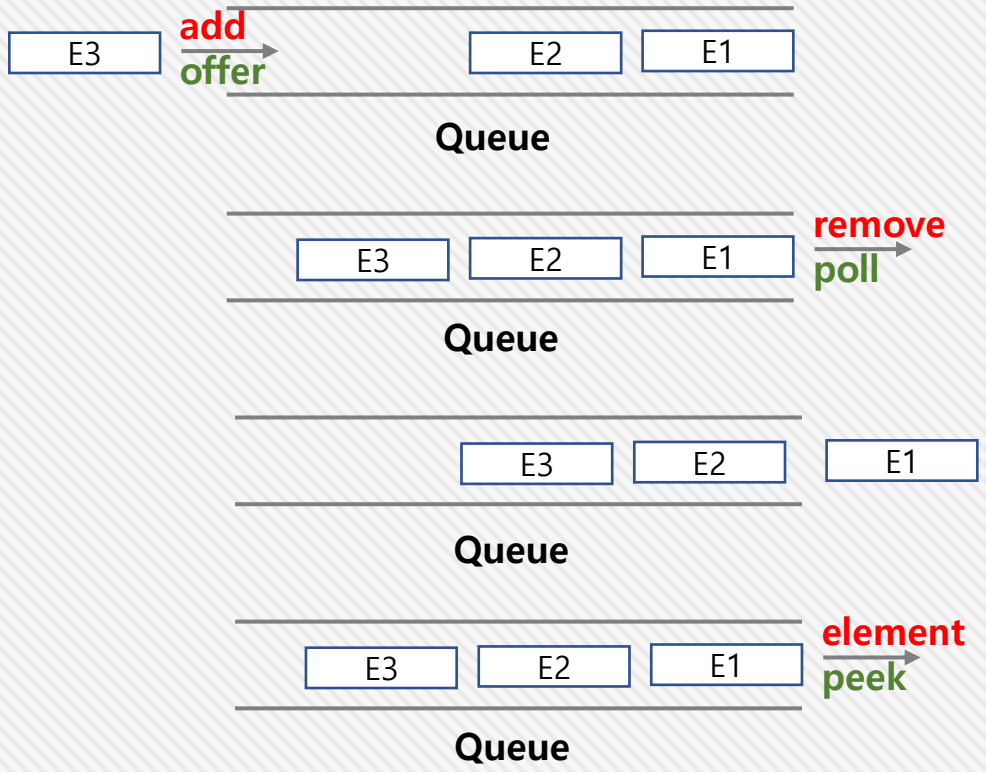
- LinkedList<E>가 Queue<E> 인터페이스의 구현체

```
Queue<제너릭타입지정> 참조변수 = new LinkedList<제너릭타입지정>();
```



주요 메서드

메서드	설명
boolean add(E e)	매개변수로 입력된 요소를 추가
boolean offer(E e)	매개변수로 입력된 요소를 추가 (예외 처리 포함)
E remove()	가장 상위에 있는 요소 꺼내기 (없으면 예외 발생)
E poll()	가장 상위에 있는 요소 꺼내기 (예외 처리 포함)
E element()	가장 상위에 있는 요소 리턴 (데이터는 변화 없음, 없으면 예외 발생)
E peek()	가장 상위에 있는 요소 리턴 (데이터는 변화 없음, 예외 처리 포함)



1. Queue<E>


```
public static void main(String... args) {
  Queue<Integer> queue = new LinkedList<Integer>();

  System.out.println(queue.peek());                              // null

  System.out.println(queue.add(10) + " :" + queue.toString());  // true :[10]
  System.out.println(queue.add(20) + " :" + queue.toString());  // true :[10, 20]
  System.out.println(queue.add(30) + " :" + queue.toString());  // true :[10, 20, 30]
  System.out.println(queue.element());                           // 10
  System.out.println(queue.remove() + " :" + queue.toString()); // 10 :[20, 30]
  System.out.println(queue.remove() + " :" + queue.toString()); // 20 :[30]
  System.out.println(queue.poll() + " :" + queue.toString());   // 30 :[]
  System.out.println(queue.peek());                              // null
}
```