GIT Department of Computer Engineering
CSE 222/505
Spring 2016
Homework 03

Onur SEZER - 121044074

Detailed System Requirements

Ödev SpecList classı , onun çalistirildiği Main classı ve SpecList classinin JUnit testlerinden oluşur.
SpecList class'inda implement edilmiş üç method bulunmaktadır.

- **boolean addAllAtHead(Collection<? extends E> c)**
  Parametre olarak aldığı Collection listesini kendi listesinin başına ekler.
  c objesini iteratoru yardımıyla tüm elemanlarina ulaşilir ve tek tek index sıfırdan başlayan listIterator(index).add() metodu kullanarak listenin basina c listesi eklenir.

- **List<E> getIntersectList (Collection<? extends E> c)**
  Parametre olarak aldığı Collection listesi ile kendi listesinin kesişimini bulur ve liste olarak return eder.
  Collection sınıfının contains() metoduna listIterator den gelen E tipli değişkenin olup olmadığına bakar ve eger içinde bulursa oluşturulan listeye eklenir.En son kesişim listesi return edilir.

- **List<E> sortList(decreasing_or_increasing)**
  Listesini aldiği parametreye göre artarak ya da azalarak sıralar.
  Sıralama işlemi coctail sort algoritmasıyla yapıldı.
  Coctail sort iteratorle beraber kullanildi.do-while in içindeki birinci while da listin basindan sıralayarak sonuna kadar gelir, diğer while dongusunde ise sonundan basina sıralayarak gelir. İki while dan birisinde swap islemi yapılmazsa distaki do-while in içinden cikar.

Running Command and Results

Mainde integer, char, double ve string kullanılarak üç method test edildi.
Main Run edildi:

Building 121044074 1.0-SNAPSHOT

INTEGER TEST

LinkedList:

1, 2, 3 ,4 **===➔** SpecList in oluşturulan objesine add() methodu ile eklendi.

Collectin:

8, 9, 10 **===➔** Methodlara parametre olarak gonderilicek

==========

addAllAtHead()

LinkedListin basina Collection listi eklendi.

8
9 } Collection listi, listenin başına eklendi.
10
1
2
3
4

==========

getIntersectList()

LinkedList ile Collection listinin intersecti bulundu.

8
9
10

addAllAtHead() metodunda listenin basina eklenen Collection listi, getIntersectList() parametre olarak gönderilince intersect olarak Collection listinin elemanlarindan oluşan lisiti return etmiş oldu.

==========

sortList()

LinkedList decreasing olarak siralandi

10
9
8
4
3
2
1

LinkedList increasing olarak siralandi

1
2
3
4
8
9
10

==========

CHAR TEST

LinkedList:

A, B, C, D **===➔** SpecList in oluşturulan objesine add() methodu ile eklendi.

Collectin:

Z, Y, X **===➔** addAllAtHead() ve getIntersectList() methodlarına parametre olarak gonderilicek

==========

addAllAtHead()

LinkedListin basina Collection listi eklendi.

Z
Y
X

} Collection listi, listenin başına eklendi.

A

B

C

D

==========

getIntersectList()

LinkedList ile Collection listinin intersecti bulundu.

Z

Y

X

==========

sortList()

LinkedList decreasing olarak siralandi

Z

Y

X

D

C

B

A

LinkedList increasing olarak siralandi

A

B

C

D

X

Y

Z

==========

DOUBLE TEST

LinkedList:

3.2, 5.9, 1.2, 12.003 **===➔** SpecList in oluşturulan objesine add() methodu ile eklendi.

Collectin:

0.1, 41.1, 11.34 **===➔** addAllAtHead() ve getIntersectList() methodlarına parametre olarak gonderilicek

==========

addAllAtHead()

LinkedListin basina Collection listi eklendi.

0.1

41.1

11.34

Collection listi, listenin başına eklendi.

3.2

5.9

1.2

12.003

==========

getIntersectList()

LinkedList ile Collection listinin intersecti bulundu.

0.1

41.1

11.34

==========

sortList()

LinkedList decreasing olarak siralandi

41.1

12.003

11.34

5.9

3.2

1.2

0.1

LinkedList increasing olarak siralandi

0.1

1.2

3.2

5.9

11.34

12.003

41.1

==========

STRİNG TEST

LinkedList:

onur, sezer, veysel, zehra **===➔** SpecList in oluşturulan objesine add() methodu ile eklendi

Collectin:

abdil, konya, abdil **===➔** addAllAtHead() ve getIntersectList() methodlarına parametre olarak gonderilicek

==========

addAllAtHead()

LinkedList basina Collection eklendi.

sude
konya
abdil
} Collection listi, listenin başına eklendi

onur

sezer

veysel

zehra

==========

getIntersectList()

LinkedList ile Collection listinin intersecti bulundu.

sude

konya

abdil

==========

sortList()

LinkedList decreasing olarak siralandi

zehra

veysel

sude

sezer

onur

konya

abdil

LinkedList increasing olarak siralandi

abdil

konya

onur

sezer

sude

veysel

zehra

BUILD SUCCESS

Running Time and Results

1 - addAllAtHead() Methodu Running Time Result

```
public boolean addAllAtHead(Collection<? extends E> c)
{
      int i = 0;
      Iterator<E> iter = (Iterator<E>) c.iterator();
      while(iter.hasNext()) {          ==➔ loop dan n gelir
         listIterator(i).add(iter.next());     ==➔ listIterator(i) index aldığından burdan da n gelir
         i++;
      }
      return true;
   }                ==➔  Θ(n^2) kadar sürer .
```

Proof:

$n^2 = O(n^2)$

$n^2 <= c.n^2$

$c = 1 \quad n > 0$

$n = 1 , c = 1$	$1^2 <= 1.1^2$
	$1 <= 1$ (true)
$n = k, c = 1$	$k^2 <= 1.k^2$
	$k^2 <= k^2$
$n = k + 1, c = 1$	$k^2 + 2k + 1 <= k^2 + 2k + 1$

$0 <= 0$ ==➔ $n^2 = O(n^2)$ induction metoduna gore dogrudur

$n^2 = \Omega(n^2)$

$n^2 >= c.n^2$

c =1 n>0

n = 1 , c = 1 $1^2 >= 1.1^2$

$1 >= 1$ (true)

n = k, c = 1 $k^2 <= 1.k^2$

$k^2 >= k^2$

n = k + 1, c =1 $k^2 +2k+1 >= k^2 +2k+1$

$0 >= 0$ ==➔ $n^2 = \Omega(n^2)$ induction metoduna gore dogrudur

$n^2 = O(n^2)$ ve $n^2 = \Omega(n^2)$ doğru olduğundan **$n^2 = \Theta(n^2)$** de doğrudur.

2 - getIntersectList () Methodu Running Time Result

```
public List<E> getIntersectList (Collection<? extends E> c)
{
    if(c.size() == 0)
       throw new InputMismatchException("Empty list !");
    List<E> list = new LinkedList<E>();
    ListIterator ite = listIterator();
    while(ite.hasNext())     ==➔ loop dan n gelir
    {
       E temp = (E) ite.next();
       if(c.contains(temp))  ==➔ contains() den n gelir
          list.add(temp);    ==➔  constant time
    }
    return list;
}                  ==➔  Θ(n^2) kadar sürer
```

Proof:

$n^2 = O(n^2)$

$n^2 <= c.n^2$

$c = 1 \quad n > 0$

$n = 1, c = 1 \qquad 1^2 <= 1.1^2$

$1 <= 1$ (true)

$n = k, c = 1 \qquad k^2 <= 1.k^2$

$k^2 <= k^2$

$n = k + 1, c = 1 \qquad k^2 + 2k + 1 <= k^2 + 2k + 1$

$0 <= 0$ ==➔ $n^2 = O(n^2)$ induction metoduna gore dogrudur

$n^2 = \Omega(n^2)$

$n^2 >= c.n^2$

$c = 1 \quad n > 0$

$n = 1, c = 1 \qquad 1^2 >= 1.1^2$

$1 >= 1$ (true)

$n = k, c = 1 \qquad k^2 <= 1.k^2$

$k^2 >= k^2$

$n = k + 1, c = 1 \qquad k^2 + 2k + 1 >= k^2 + 2k + 1$

$0 >= 0$ ==➔ $n^2 = \Omega(n^2)$ induction metoduna gore dogrudur

$n^2 = O(n^2)$ ve $n^2 = \Omega(n^2)$ doğru olduğundan $\mathbf{n^2 = \Theta(n^2)}$ de doğrudur.

3 - getIntersectList () Methodu Running Time Result

```
if(status.equals("increasing"){
    do {      ==➔  loop dan n gelir (worst)
            swap = false;
            while (ite1.hasNext()){       ==➔  loop dan n gelir (worst, best)
               E el1 = ite1.next();
               ite2 = listIterator(ite1.nextIndex());    ==➔  listIterator() dan n gelir (worst, best)
               if(ite2.hasNext()){
                  E el2 = ite2.next();
                  if(el1.compareTo(el2) > 0)
                  {
                     E temp = el1;
                     ite1.set(el2);
                     ite2.set(temp);
                     swap = true;
                  }
               }
            }
            if(!swap)
               break;
            swap = false;
            while(ite1.hasPrevious()) {    ==➔  loop dan n gelir (worst)
               E el1 = ite1.previous();
               ite2 = listIterator(ite1.nextIndex());   ==➔  listIterator() dan n gelir (worst)
               if(ite2.hasPrevious()){
                  E el2 = ite2.previous();
                  if(el1.compareTo(el2) < 0)
                  {
```

```
                E temp = el1;
                ite1.set(el2);
                ite2.set(temp);
                swap = true;
            }
        }
    }
  }while(swap);
}
```

==➔ Best case **$O(n^2)$** kadar sürer, Worst case **$O(n^3)$**

Listin sıralı olması durumunda ilk loopa girer ve condiondaki break' ten cikar.

Proof:

$n^2 = O(n^2)$

$n^2 <= c.n^2$

$c = 1 \quad n > 0$

$n = 1, c = 1$ $\quad 1^2 <= 1.1^2$

$1 <= 1$ (true)

$n = k, c = 1$ $\quad k^2 <= 1.k^2$

$k^2 <= k^2$

$n = k + 1, c = 1$ $\quad k^2 + 2k + 1 <= k^2 + 2k + 1$

$0 <= 0$ ==➔ $n^2 = O(n^2)$ induction metoduna gore dogrudur

$2n^3 = O(n^3)$

$n^3 <= c.\ n^3$

$c = 2 \quad n > 0$

$n = 1, c = 2$ $\quad 1^3 <= 2.1^3$

$1 <= 1$ (true)

$n = k, c = 2$ $\quad k^3 <= 2.k^3$

$k^3 <= 2k^3$

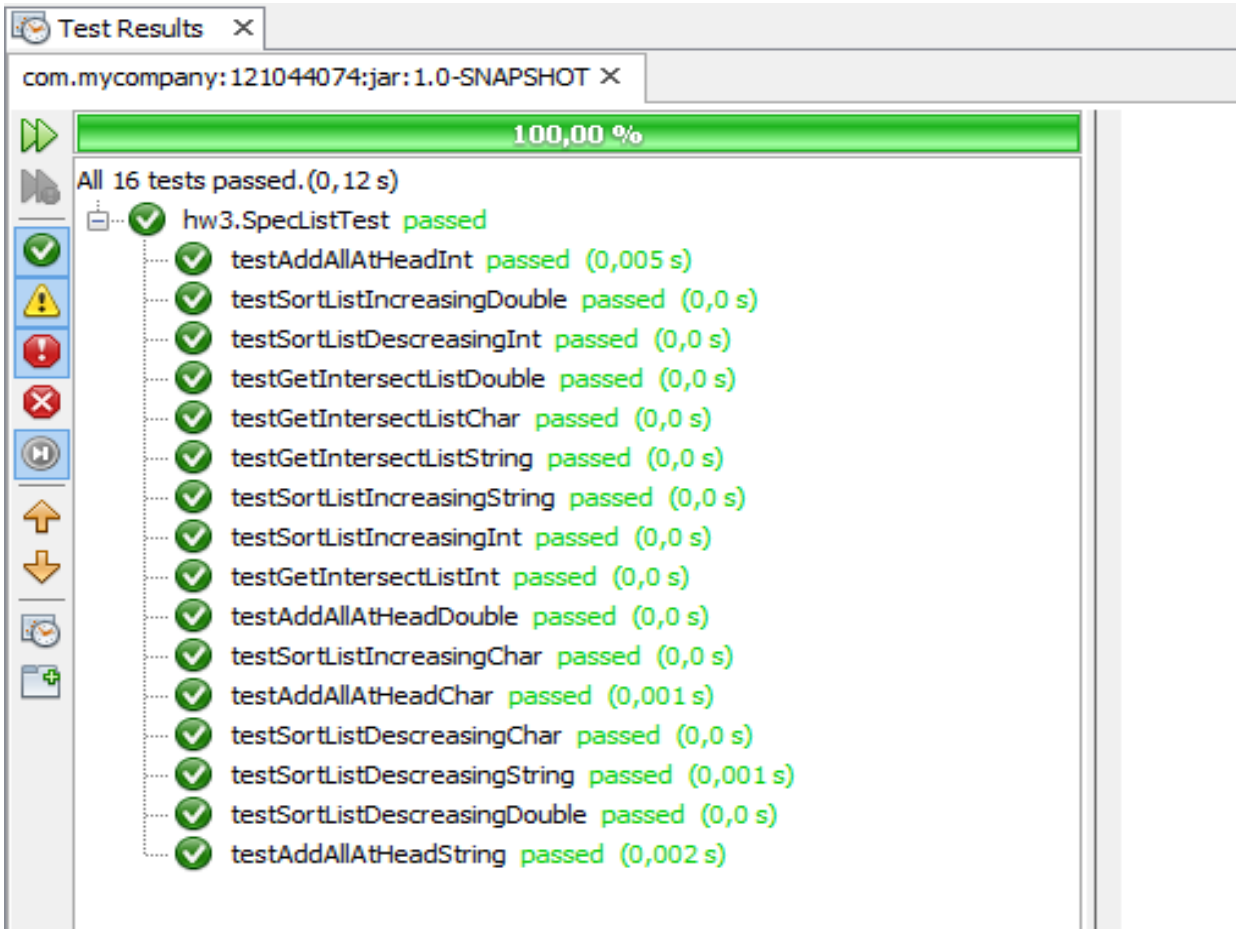
n = k + 1, c =2 $k^3 + 2k^{2+} k+1 <= 2k^3 + 4k^2 + 2k+2$

$0 <= 2k^{2+} k+1$ ==➔ $2n^3 = O(n^3)$ induction metoduna gore dogrudur

JUnit Test

SpecList in methodlarini her biri integer, double, char ve string ile test edildi.

SortList methodunun testini increasing ve decreasing olarak testi yapildi.



Class Diagram