

**Gebze Technical University
Computer Engineering**

CSE 222 - 2018 Spring

HOMEWORK 3 REPORT

**EMİRHAN KARAGÖZOĞLU
151044052**

Course Assistant: Mehmet Burak Koca

1 INTRODUCTION

1.1 Problem Definition

Birinci partta Java Linked List'ini kullanarak GTU Bilgisayar Mühendisliği ders yapısı oluşturulması istendi. Bu oluşan yapıda da derslere kodları ile, sömestirleri ile veya belirli iki indeks arası şeklinde erişilmeyi sağlayan 3 adet method istendi.

İkinci partta Java Linked Listten kendi classımızı extend ederek generic bir class oluşturulması istendi. Bu classın enable,disable ve showDisable isimli 3 methoda sahip olması gerekli.

Üçüncü partta başlı başına kendi linked listimizin yazılması istendi. Linked listteki dersler tek yönlü olarak birbirine bağlı iken aynı zamanda sömestirleri aynı olan dersler de kendi içlerinde dairesel olarak birbirlerine bağlanmalı.

1.2 System Requirements

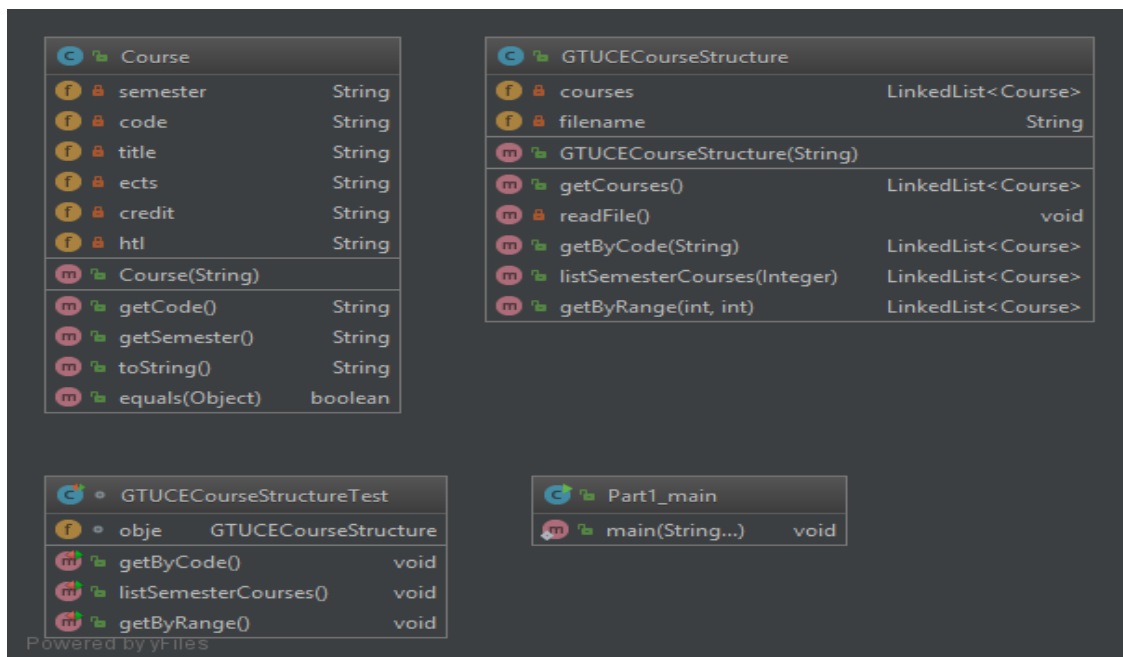
Birinci part için derslerin bilgilerinin tutulduğu bir csv dosyası ve GTUCECourseStructures objesi oluşturmak için geçerli bir csv dosya ismi gereklidir.

İkininci partta linked list tipi için geçerli bir tip gereklidir (Integer ,String, Course vb.).

Üçüncü partta GTUCourseLinkedList objesi oluşturduktan sonra onu doldurmak için Course objeleri gerekir.

2 METHOD

2.1 Class Diagrams

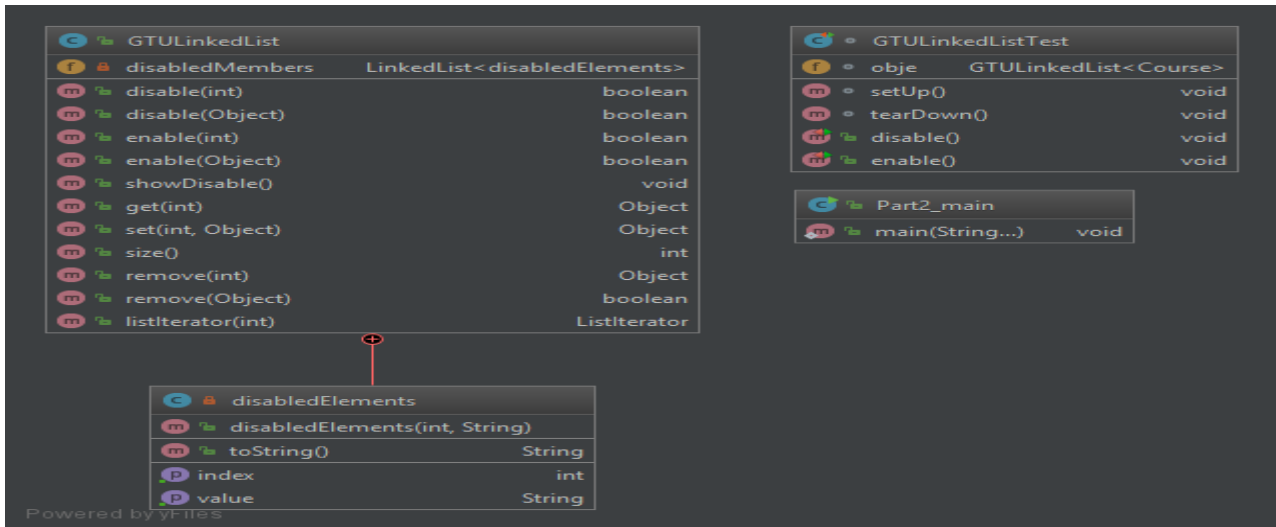


GTUCCoursesStructure classı field olarak Course tipinde bir Linked List objesi ve ders yapısını oluşturacak derslerin verisini içeren csv dosyasının ismini tutmaktadır. ReadFile() methodu classın objesi oluşturulurken girilen dosya ismini kullanarak ilgili csv dosyasını okur ve courses linked list'ini doldurur. getByCode methodu girilen ders koduna sahip ders veya derslerin linked listini döndürür. getByRange methodu girilen aralık değerindeki derslerin linked listini döndürür. listSemesterCourses methodu girilen semester koduna sahip derslerin linked listini döndürür.

Course classı bir dersin gerekli tüm bilgilerini tutan bir classdır.

Time Complexity of Methods:

- getCourse() $T(n) = \Theta(1)$
- readFile() $T(n) = \Theta(n)$
- getByCode(String) $T(n) = O(n^2)$
- listSemesterCourses(Integer) $T(n) = O(n^2)$
- getByRange(int,int) $T(n) = O(n^2)$
- getCode() $T(n) = \Theta(1)$
- getSemester() $T(n) = \Theta(1)$

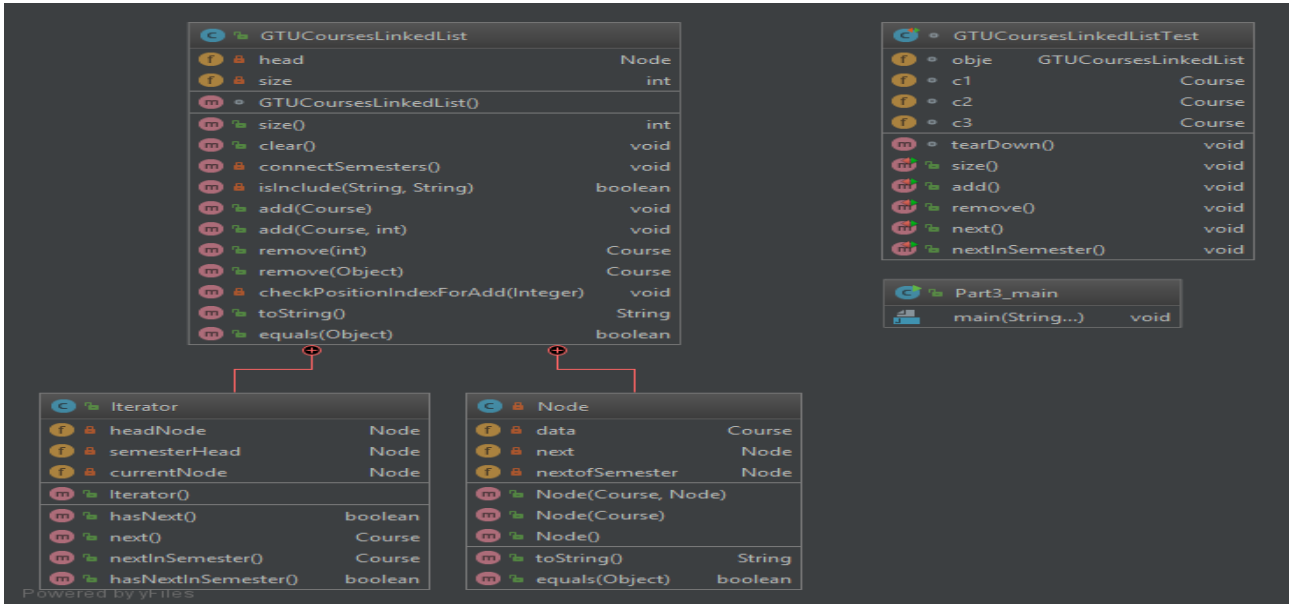


GTULinkedList classı Java Linked List classından extend olmuştur. Field olarak disable edilmiş nodeları barındıran bir java linked list tutmaktadır. Disable methodu istenilen indexteki nodu veya verilen node'u disable eder. Disable edilmiş nodelar get, set, size, remove ve listIterator methodları tarafından görülmez. Enable methodu disable edilmiş bir indexi veya direkt elemanı eski konumuna getirir. showDisable methodu disable edilmiş tüm nodeları ekrana bastırır. Inner private disabledElements classı disable edilmiş bir nodun barındırdığı değeri ve indexini tutar.

Time Complexity of Methods:

- enable(int) $T(n) = O(n^2)$

- enable(Object) $T(n) = O(n^3)$
- disable(int) $T(n) = O(n^2)$
- disable(Object) $T(n) = O(n^3)$
- showDisable() $T(n) = \Theta(n)$



GTUCoursesLinkedList classı field olarak linked listin headini ve size'ını tutar. Private inner class olan Node içerisinde linked listin tipi olan course bilgisini, o node'un next nodunu ve nextSemester nodunu tutar. Public inner class olan Iterator içerisinde iteratorun head'ini , semester head'ini ve o an bulunduğu node olan current node'u tutar. Iteratorun methodu olaran next bir sonraki nodu döndürür ve kendini bir ilerletir, hasNext methodu kendinden sonra bir eleman varsa true yoksa false döndürür, nextInSemester methodu kendinden sonraki aynı semester olan node'u döndürür, hasNextInSemester methodu kendinden sonra semesterHead'den farklı bir node varsa true yoksa false döndürür.

GTUCoursesLinkedList' in size methodu listin size'ını döndürür, clear methodu tüm linked listi siler, add methodu liste eleman ekler, remove methodu listeden eleman çıkarır.

Time Complexity of Methods:

- add(Object) $T(n) = O(n^3)$
- add(Object,int) $T(n) = O(n^3)$
- remove(int) $T(n) = O(n^3)$
- remove(Object) $T(n) = O(n^3)$
- size() $T(n) = \Theta(1)$
- clear() $T(n) = \Theta(n)$
- next() $T(n) = \Theta(1)$

- `nextInSemester` $T(n) = \Theta(1)$
- `hasNext()` $T(n) = \Theta(1)$
- `hasNextInSemester` $T(n) = \Theta(1)$

2.2 Use Case Diagrams

Add use case diagrams if required.

2.3 Other Diagrams (optional)

Add other diagrams if required.

2.4 Problem Solution Approach

Part1 de obje oluşurken csv dosyasından bilgileri satır satır okuyup bu satırları course classının constructor'ına yolladım. Course classının constructorı da bir satır bilgiyi ; sayesinde bölüp kendi bilgilerini oluşturdu. Her satır okumada bir course objesi oluştu ve GTUCECourseStructure'ın data field'ı olan courses'a eklendi.

Part2 de bir node disable edilmek istendiğinde o node'u GTULinkedList classının data field'ı olan disabledMembers linked listine ekliyorum. Set,get,remove,size,listIterator methodlarını da override ediyorum, eğer bu methodları çağıran index disabledMembers'ın içinde var ise exception fırlatıyorum ve disabled edilmiş hiç bir elemente erişim sağlamıyorum. Enable edildiğinde ise disabledMembers'dan o node'u siliyorum.

Part3 de her node'un bir next'i ve bir nextofSemester'ı var. Iteratorda ise linked listin sabit headi ve değişen semesterHead tutuluyor. Iteratorun next ve hasNext methodlar java iteratoru ile aynı mantıkta çalışmakta. nextInSemester methodu node'un nextofSemester'ına ilerletiyor. HasNextInSemester methodu da nextofSemester headSemester'a eşit değilse true return ediyor. Değişen headSemester tutmak demek iterator next yaptığında current node headSemester oluyor demektir ama nextInSemester yapıldığında headSemester değişmez. Add ve remove methodlarının sonunda nextSemesterları bağlamak için connectSemesters methodu çağırılmakta.

3 RESULT

3.1 Test Cases

Part1'in JUnit testlerinde getByCode,getByRange ve listSemesterCourses methodları test edildi.

- getByCode testinde methoda “MATH 101” codu yollayıp return değerini oluşan ders yapısı listesindeki 3. eleman olan MATH 101 dersi ile karşılaştırdık. Eşleşme sağlandı ve methodun çalıştığı gösterildi.
- getByRange testinde methoda 6 ila 10 indexleri yollandı ve return değeri oluşan ders yapısı listesindeki 6 ila 10 arasındaki elemanlardan oluşmuş bir linked listle karşılaştırıldı. Eşleşme sağlandı ve methodun çalıştığı gösterildi.
- ListSemesterCourses testinde methoda 1 yollandı ve return değeri 1. dönem derslerinden oluşmuş bir linked listle karşılaştırıldı.Eşleşme sağlandı ve methodun çalıştığı gösterildi.

Part2'nin JUnit testlerinde disable ve enable methodları test edildi.

- disable testinde 4 elemanlık bir linked list oluşturulup 2.indexteki eleman disable edildi. Daha sonra ilk size ile disable edildikten sonraki size karşılaştırıldı. Daha sonra sırası ile get,set,remove ve listIterator methodları 2 indexi ile çağırıldı ve exception fırlatıldığı gözlemlendi.
- enable testinde 4 elemanlık bir linked list oluşturulup 2. indexteki eleman önce disable edilip sonra enable edildi. İlk baştaki size ile disable+enable edildikten sonraki size karşılaştırıldı ve eşit olduğu gözlemlendi. Daha sonra sırasıyla get, set, listIterator ve remove methodları 2 indeksi ile çağırıldı ve exception fırlatmadığı gözlemlendi.

Part3'ün Junit testlerinde size,add,remove,next ve nextInSemester methodları test edildi.

- size testinde boş bir listin size'ı 0 ile karşılaştırıldı ve eşleşme sağlandı. Daha sonra 4 eleman eklenmiş bir listin size ile 3 karşılaştırıldı eşleşme sağlanmadı.
- add testinde iki parametrelili add(int index,Object o) ile sırasıyla 0,0,1. indeklere sırasıyla 3. 2. ve 1. dönem dersi eklendi daha sonra oluşan listenin toString methodu çağırılıp bir string değişkenine atandı ve liste boşaltılıp yine sırasıyla 2. 1. ve 3. dönem dersi tek parametrelili olan add(Object o) ile eklendi ve oluşan listenin toString methodu çağırılıp bir başka string değişkenine atandı. Bu iki değer karşılaştırıldı ve eşleşti. Her iki overloaded add methodunun çalıştığı gösterildi.

- remove testinde 3 elemanli bir linked listin ilk elemanı ile 0 indexi yollanmış remove methodunun return değeri karşılaştırıldı ve eşleşti. Daha sonra listenin son elemanı ile listenin son elemanı yollanmış remove methodunun return değeri karşılaştırıldı ve eşleşti. Böylece overloaded iki remove methodunun(remove(int index), remove(Object o)) çalıştığı gösterildi.
- Next testinde next methodunun döndürmesi gereken sıradaki eleman ile return değeri karşılaştırıldı ve eşleşti. Listenin ortasında hasNext methodu çağırıldı ve true döndürdü. Iterator listenin sonuna geldiğinde hasNext methodu çağırıldı ve false döndürdü. Her iki methodunda çalıştığı gösterildi.
- nextInSemester testinde nextInSemester methodunun döndürmesi gereken sıradaki node ile return değeri karşılaştırıldı ve eşleşti. Listenin sonuna gelmeden (semesterHead'e geri dönmeden) hasNextInSemester methodu çağırıldı ve true döndürdü, listenin sonunda çağırıldığında ise false döndürdü.

Part1 main testinde şu şekil bir senaryo izlendi;

GTUCECourseStructure objesi ilgili csv dosyasının ismi verilerek oluşturuldu. Oluşan course linked listi ekrana bastırıldı. Daha sonra getByCode ile 3 tane ders ekrana bastırıldı ve XXX XXX kodu ile 9 tane ders ekrana bastırıldı. Daha sonra CSE 985 şeklinde geçersiz bir ders kodu ile getByCode çağırıldı ve fırlatılan exception handle edildi. Daha sonra listSemesterCourses methodu ile 5. dönem dersleri ekrana bastırıldı ve sonra listSemesterCourses methodu 10 ile çağırılıp fırlatılan exception handle edildi (10. dönem yok). Daha sonra getByRange methodu ile 20-23 indexleri arası dersler ekrana bastırıldı. Sonrasında da 30-3 indexleri getByRange methoduna yollandı ve fırlatılan exception handle edildi (start index last indexten büyük olamaz).

Part2 main testinde şu şekil bir senaryo izlendi;

GTULinkedList objesi oluşturuldu ve içerisi GTUCECourseStructure objesi sayesinde course ile dolduruldu. Oluşan bu GTULinkedList'in tüm elemanları ve size'ı ekrana bastırıldı. Daha sonra sırasıyla 2. 1. ve 3. indexler disable edildi. Değişen size ekrana bastırıldı. ShowDisable methodu ile disable edilmiş 3 node ekrana bastırıldı. Sırasıyla get, set, remove ve listIterator methodları disable edilmiş indexlerle çağırıldı ve exceptionlar handle edildi. Disable ettiğimiz 1. 2. ve 3. indexler enable edildi ve tüm linked list tekrar ekrana bastırıldı. Çıktıdanda enable edilen nodeların eski pozisyonlarında olduğu gözlemlendi.

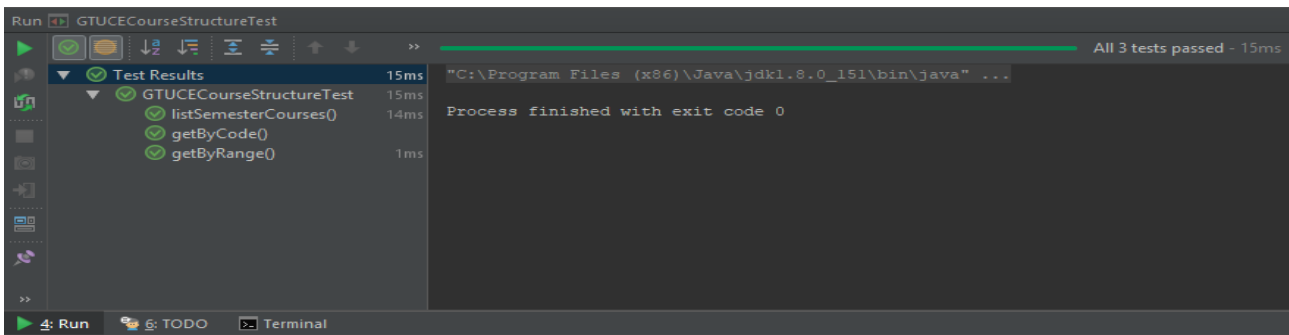
Part3 main testinde şu şekilde bir senaryo izlendi;

GTUCourseLinkedList objesi oluşturuldu ve içerisi GTUCECourseStructure objesi sayesinde course ile dolduruldu. Oluşan bu GTUCourseLinkedList'in tüm elemanları ve

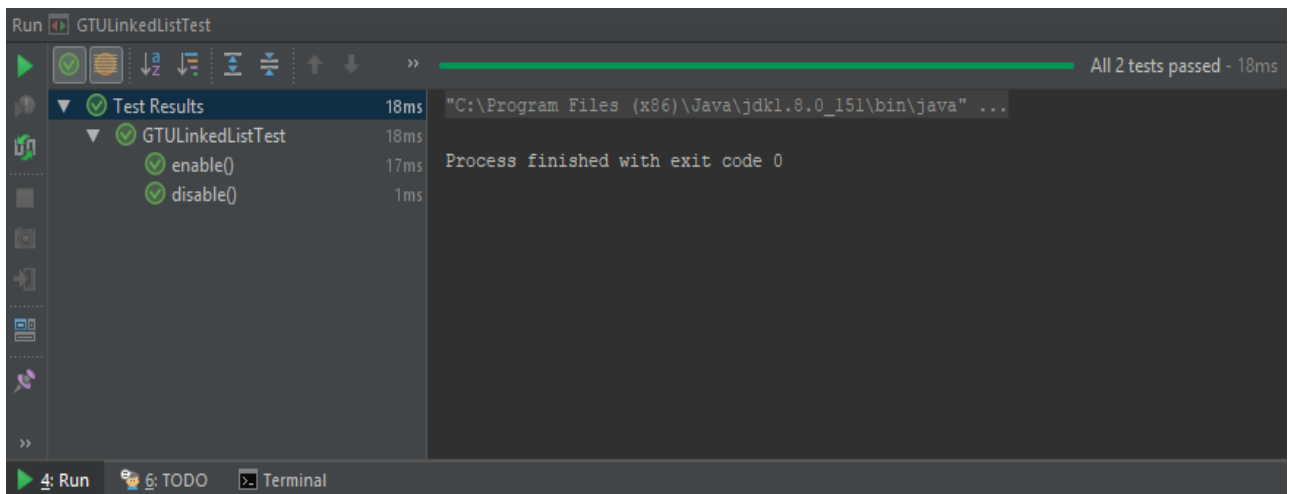
size'ı ekrana bastırıldı. Daha sonra GTUCourseLinkedList objesi üzerinden bir Iterator oluşturuldu. Baştan sona kadar ilk elemanın nextInSemester ları hasNextInSemester kontrolü ile ekrana bastırıldı. Sonra iteratorun kaldığı yerden 2 tane eleman next methodu ile ekrana bastırıldı. Daha sonra 4 tane eleman index ile remove edildi. Geriye kalan linked list ve size'ı ekrana bastırıldı.

3.2 Running Results

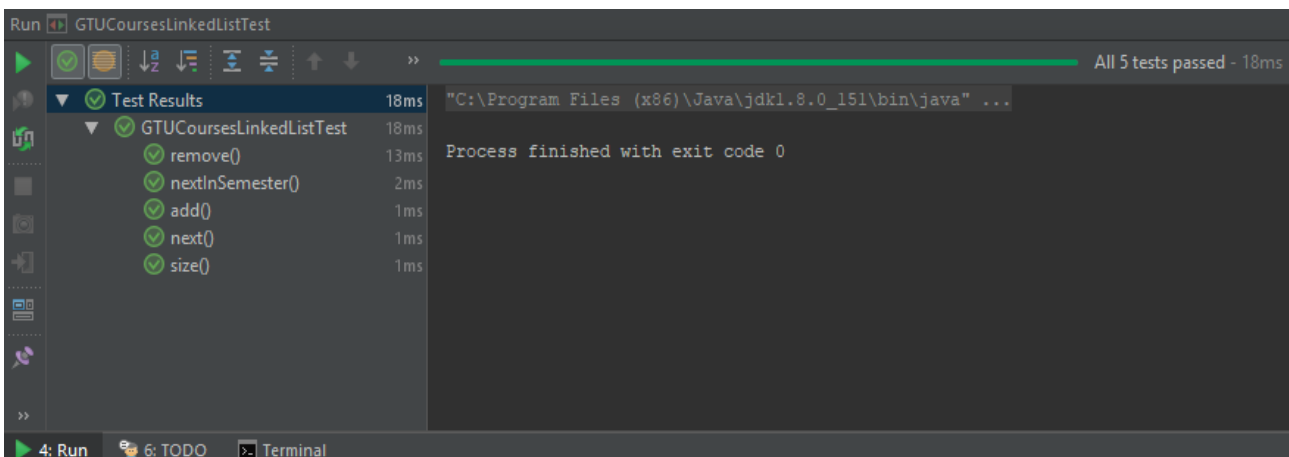
- Part1 Unit Tests



- Part2 Unit Tests



- Part3 Unit Tests



- Part1 Main Test

```

---Course Structure---

[1,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 1,CSE 101,Introduction To Computer Engineering,8,3,3+0+0
, 1,CSE 107,Introduction To Computer Science Laboratory,2,1,0+0+2
, 1,MATH 101,Calculus I,7,5,5+0+0
, 1,PHYS 121,Physics I,6,4,3+0+0
, 1,PHYS 151,Physics Laboratory I,1,1,0+0+2
, 1,SSTR 101,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution I,2,2,2+0+0
, 1,TUR 101,Turkish I,2,2,2+0+0
, 2,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 2,CSE 102,Computer Programming,8,4,4+0+0
, 2,CSE 108,Computer Programming Laboratory,2,1,0+0+2
, 2,MATH 102,Calculus II,7,5,5+0+0
, 2,PHYS 122,Physics II,6,4,3+0+0
, 2,PHYS 152,Physics Laboratory II,1,1,0+0+2
, 2,SSTR 102,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution II,2,2,2+0+0
, 2,TUR 102,Turkish II,2,2,2+0+0
, 3,CSE 241,Object Oriented Programming,9,5,3+2+0
, 3,CSE 211,Discrete Mathematics,6,3,3+0+0
, 3,CSE 231,Circuits And Electronics,8,4,4+0+0
, 3,CSE 233,Circuits And Electronics Laboratory,2,1,0+0+2
, 3,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 3,EN 111,English For Business Life,2,2,2+0+0
, 4,CSE 222,Data Structures And Algorithms,9,5,4+2+0
, 4,MATH 217,Linearr Algebra And Differentral Equations,8,5,4+2+0
, 4,CSE 232,Logic Circuits And Design,6,3,3+0+0
, 4,CSE 234,Logic Circuits And Design Laboratory,2,1,0+0+2
, 4,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 4,EN 112,Academic English,2,2,2+0+0
, 5,CSE 343,Software Engineering,8,4,3+2+0
, 5,CSE 341,Programming Languages,6,3,3+0+0
, 5,CSE 331,Computer Organizations,7,4,3+2+0
, 5,CSE 321,Introduction To Algorithm Design,6,3,3+0+0
, 5,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
, 5,ENG 300,Career Internship I,1,1,0+6+0
, 6,CSE 396,Computer Engineering Project,5,2,1+2+0
, 6,CSE 312,Operating Systems,6,3,3+0+2
, 6,MATH 118,Probability And Statistics,6,3,3+0+0
, 6,CSE 344,System Programming,3,2, 0+0+0
, 6,CSE 351,Signals and Systems,6,3, 0+0+0
, 6,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,0,2+0+0
, 7,CSE 495,Graduation Project I,6,1,4+0+0
, 7,CSE 4XX,Department Elective I,6,3,3+0+0
, 7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli II,6,3,3+0+0
, 7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) I,6,3,3+0+0
, 7,ENG 401,Occupational Health and Safety,1,1, 0+0+0
, 7,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 7,ENG 400,Career Internship II,1,1,0+0+6
, 8,CSE 496,Graduation Project II,6,1,4+0+0
, 8,CSE 4XX,Department Elective III,6,3,3+0+0
, 8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli IV,6,3,3+0+0
, 8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) Seçmeli II,6,3,3+0+0
, 8,ENG 402,?,1,1, 0+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
]

-----
[4,CSE 222,Data Structures And Algorithms,9,5,4+2+0
]
[3,CSE 241,Object Oriented Programming,9,5,3+2+0
]
[1,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 2,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 3,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 4,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 5,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
, 6,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,0,2+0+0
, 7,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
]
Invalid course code!
-----
[5,CSE 343,Software Engineering,8,4,3+2+0
, 5,CSE 341,Programming Languages,6,3,3+0+0
, 5,CSE 331,Computer Organizations,7,4,3+2+0
, 5,CSE 321,Introduction To Algorithm Design,6,3,3+0+0
, 5,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
, 5,ENG 300,Career Internship I,1,1,0+6+0
]
Invalid semester! (1-8)
-----
[3,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 3,EN 111,English For Business Life,2,2,2+0+0
, 4,CSE 222,Data Structures And Algorithms,9,5,4+2+0
, 4,MATH 217,Linearr Algebra And Differentral Equations,8,5,4+2+0
]
Invalid index range!

Process finished with exit code 0

```

- Part2 Main Test

```
[1,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 1,CSE 101,Introduction To Computer Engineering,8,3,3+0+0
, 1,CSE 107,Introduction To Computer Science Laboratory,2,1,0+0+2
, 1,MATH 101,Calculus I,7,5,5+0+0
, 1,PHYS 121,Physics I,6,4,3+0+0
, 1,PHYS 151,Physics Laboratory I,1,1,0+0+2
, 1,SSTR 101,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution I,2,2,2+0+0
, 1,TUR 101,Turkish I,2,2,2+0+0
, 2,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 2,CSE 102,Computer Programming,8,4,4+0+0
, 2,CSE 108,Computer Programming Laboratory,2,1,0+0+2
, 2,MATH 102,Calculus II,7,5,5+0+0
, 2,PHYS 122,Physics II,6,4,3+0+0
, 2,PHYS 152,Physics Laboratory II,1,1,0+0+2
, 2,SSTR 102,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution II,2,2,2+0+0
, 2,TUR 102,Turkish II,2,2,2+0+0
, 3,CSE 241,Object Oriented Programming,9,5,3+2+0
, 3,CSE 211,Discrete Mathematics,6,3,3+0+0
, 3,CSE 231,Circuits And Electronics,8,4,4+0+0
, 3,CSE 233,Circuits And Electronics Laboratory,2,1,0+0+2
, 3,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 3,EN 111,English For Business Life,2,2,2+0+0
, 4,CSE 222,Data Structures And Algorithms,9,5,4+2+0
, 4,MATH 217,Linearr Algebra and Differantial Equations,8,5,4+2+0
, 4,CSE 232,Logic Circuits And Design,6,3,3+0+0
, 4,CSE 234,Logic Circuits And Design Laboratory,2,1,0+0+2
, 4,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 4,EN 112,Academic English,2,2,2+0+0
, 5,CSE 343,Software Engineering,8,4,3+2+0
, 5,CSE 341,Programming Languages,6,3,3+0+0
, 5,CSE 331,Computer Organizations,7,4,3+2+0
, 5,CSE 321,Introduction To Algorithm Design,6,3,3+0+0
, 5,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
, 5,ENG 300,Career Internship I,1,1,0+6+0
, 6,CSE 396,Computer Engineering Project,5,2,1+2+0
, 6,CSE 312,Operating Systems,6,3,3+0+2
, 6,MATH 118,Probability and Statistics,6,3,3+0+0
, 6,CSE 344,System Programming,3,2, 0+0+0
, 6,CSE 351,Signals and Systems,6,3, 0+0+0
, 6,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,0,2+0+0
, 7,CSE 495,Graduation Project I,6,1,4+0+0
, 7,CSE 4XX,Department Elective I,6,3,3+0+0
, 7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli II,6,3,3+0+0
, 7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) I,6,3,3+0+0
, 7,ENG 401,Occupational Health and Safety,1,1, 0+0+0
, 7,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 7,ENG 400,Career Internship II,1,1,0+0+6
, 8,CSE 496,Graduation Project II,6,1,4+0+0
, 8,CSE 4XX,Department Elective III,6,3,3+0+0
, 8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli IV,6,3,3+0+0
, 8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) Seçmeli II,6,3,3+0+0
, 8,ENG 402,?,1,1, 0+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
]
Size of linked list is = 54
Size of linked list is = 51
Disabled elements are :
[1,CSE 107,Introduction To Computer Science Laboratory,2,1,0+0+2
, 1,CSE 101,Introduction To Computer Engineering,8,3,3+0+0
, 1,MATH 101,Calculus I,7,5,5+0+0
]
```

```

You can't access this element. It was disabled
You can't set a value to this index. There is already an disabled element in this index.
You can't remove this element. It was disabled
You can't start from this index.
[1,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 1,CSE 101,Introduction To Computer Engineering,8,3,3+0+0
, 1,CSE 107,Introduction To Computer Science Laboratory,2,1,0+0+2
, 1,MATH 101,Calculus I,7,5,5+0+0
, 1,PHYS 121,Physics I,6,4,3+0+0
, 1,PHYS 151,Physics Laboratory I,1,1,0+0+2
, 1,SSTR 101,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution I,2,2,2+0+0
, 1,TUR 101,Turkish I,2,2,2+0+0
, 2,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
, 2,CSE 102,Computer Programming,8,4,4+0+0
, 2,CSE 108,Computer Programming Laboratory,2,1,0+0+2
, 2,MATH 102,Calculus II,7,5,5+0+0
, 2,PHYS 122,Physics II,6,4,3+0+0
, 2,PHYS 152,Physics Laboratory II,1,1,0+0+2
, 2,SSTR 102,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution II,2,2,2+0+0
, 2,TUR 102,Turkish II,2,2,2+0+0
, 3,CSE 241,Object Oriented Programming,9,5,3+2+0
, 3,CSE 211,Discrete Mathematics,6,3,3+0+0
, 3,CSE 231,Circuits And Electronics,8,4,4+0+0
, 3,CSE 233,Circuits And Electronics Laboratory,2,1,0+0+2
, 3,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 3,EN 111,English For Business Life,2,2,2+0+0
, 4,CSE 222,Data Structures And Algorithms,9,5,4+2+0
, 4,MATH 217,Linearr Algebra and Differential Equations,8,5,4+2+0
, 4,CSE 232,Logic Circuits And Design,6,3,3+0+0
, 4,CSE 234,Logic Circuits And Design Laboratory,2,1,0+0+2
, 4,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 4,EN 112,Academic English,2,2,2+0+0
, 5,CSE 343,Software Engineering,8,4,3+2+0
, 5,CSE 341,Programming Languages,6,3,3+0+0
, 5,CSE 331,Computer Organizations,7,4,3+2+0
, 5,CSE 321,Introduction To Algorithm Design,6,3,3+0+0
, 5,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
, 5,ENG 300,Career Internship I,1,1,0+6+0
, 6,CSE 396,Computer Engineering Project,5,2,1+2+0
, 6,CSE 312,Operating Systems,6,3,3+0+2
, 6,MATH 118,Probability and Statistics,6,3,3+0+0
, 6,CSE 344,System Programming,3,2, 0+0+0
, 6,CSE 351,Signals and Systems,6,3, 0+0+0
, 6,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,0,2+0+0
, 7,CSE 495,Graduation Project I,6,1,4+0+0
, 7,CSE 4XX,Department Elective I,6,3,3+0+0
, 7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli II,6,3,3+0+0
, 7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) I,6,3,3+0+0
, 7,ENG 401,Occupational Health and Safety,1,1, 0+0+0
, 7,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 7,ENG 400,Career Internship II,1,1,0+0+6
, 8,CSE 496,Graduation Project II,6,1,4+0+0
, 8,CSE 4XX,Department Elective III,6,3,3+0+0
, 8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli IV,6,3,3+0+0
, 8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) Seçmeli II,6,3,3+0+0
, 8,ENG 402,?,1,1, 0+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
, 8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
]
Size of linked list is = 54

Process finished with exit code 0

```

- Part3 Main Test

```

1,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
1,CSE 101,Introduction To Computer Engineering,8,3,3+0+0
1,CSE 107,Introduction To Computer Science Laboratory,2,1,0+0+2
1,MATH 101,Calculus I,7,5,5+0+0
1,PHYS 121,Physics I,6,4,3+0+0
1,PHYS 151,Physics Laboratory I,1,1,0+0+2
1,SSTR 101,Principles Of Atatçrk And The History Of Turkish Revolution I,2,2,2+0+0
1,TUR 101,Turkish I,2,2,2+0+0
2,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
2,CSE 102,Computer Programming,8,4,4+0+0
2,CSE 108,Computer Programming Laboratory,2,1,0+0+2
2,MATH 102,Calculus II,7,5,5+0+0
2,PHYS 122,Physics II,6,4,3+0+0
2,PHYS 152,Physics Laboratory II,1,1,0+0+2
2,SSTR 102,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution II,2,2,2+0+0
2,TUR 102,Turkish II,2,2,2+0+0
3,CSE 241,Object Oriented Programming,9,5,3+2+0
3,CSE 211,Discrete Mathematics,6,3,3+0+0
3,CSE 231,Circuits And Electronics,8,4,4+0+0
3,CSE 233,Circuits And Electronics Laboratory,2,1,0+0+2
3,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
3,EN 111,English For Business Life,2,2,2+0+0
4,CSE 222,Data Structures And Algorithms,9,5,4+2+0
4,MATH 217,Linearr Algebra and Differantial Equations,8,5,4+2+0
4,CSE 232,Logic Circuits And Design,6,3,3+0+0
4,CSE 234,Logic Circuits And Design Laboratory,2,1,0+0+2
4,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
4,EN 112,Academic English,2,2,2+0+0
5,CSE 343,Software Engineering,8,4,3+2+0
5,CSE 341,Programming Languages,6,3,3+0+0
5,CSE 331,Computer Organizations,7,4,3+2+0
5,CSE 321,Introduction To Algorithm Design,6,3,3+0+0
5,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
5,ENG 300,Career Internship I,1,1,0+6+0
6,CSE 396,Computer Engineering Project,5,2,1+2+0
6,CSE 312,Operating Systems,6,3,3+0+2
6,MATH 118,Probability and Statistics,6,3,3+0+0
6,CSE 344,System Programming,3,2, 0+0+0
6,CSE 351,Signals and Systems,6,3, 0+0+0
6,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,0,2+0+0
7,CSE 495,Graduation Project I,6,1,4+0+0
7,CSE 4XX,Department Elective I,6,3,3+0+0
7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli II,6,3,3+0+0
7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) I,6,3,3+0+0
7,ENG 401,Occupational Health and Safety,1,1, 0+0+0
7,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
7,ENG 400,Career Internship II,1,1,0+0+6
8,CSE 496,Graduation Project II,6,1,4+0+0
8,CSE 4XX,Department Elective III,6,3,3+0+0
8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli IV,6,3,3+0+0
8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) Seçmeli II,6,3,3+0+0
8,ENG 402,?,1,1, 0+0+0
8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0

```

Size of linked list is 54

```

-----
1,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
1,CSE 101,Introduction To Computer Engineering,8,3,3+0+0
1,CSE 107,Introduction To Computer Science Laboratory,2,1,0+0+2
1,MATH 101,Calculus I,7,5,5+0+0
1,PHYS 121,Physics I,6,4,3+0+0
1,PHYS 151,Physics Laboratory I,1,1,0+0+2
1,SSTR 101,Principles Of Atatçrk And The History Of Turkish Revolution I,2,2,2+0+0
1,TUR 101,Turkish I,2,2,2+0+0
-----

```



```
2,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
2,CSE 102,Computer Programming,8,4,4+0+0
-----
1,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
1,CSE 107,Introduction To Computer Science Laboratory,2,1,0+0+2
1,MATH 101,Calculus I,7,5,5+0+0
1,PHYS 121,Physics I,6,4,3+0+0
1,PHYS 151,Physics Laboratory I,1,1,0+0+2
1,SSTR 101,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution I,2,2,2+0+0
1,TUR 101,Turkish I,2,2,2+0+0
2,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSC),2,1,2+0+0
2,CSE 102,Computer Programming,8,4,4+0+0
2,CSE 108,Computer Programming Laboratory,2,1,0+0+2
2,PHYS 122,Physics II,6,4,3+0+0
2,PHYS 152,Physics Laboratory II,1,1,0+0+2
2,SSTR 102,Principles Of Atatürk And The History Of Turkish Revolution II,2,2,2+0+0
2,TUR 102,Turkish II,2,2,2+0+0
3,CSE 241,Object Oriented Programming,9,5,3+2+0
3,CSE 211,Discrete Mathematics,6,3,3+0+0
3,CSE 231,Circuits And Electronics,8,4,4+0+0
3,CSE 233,Circuits And Electronics Laboratory,2,1,0+0+2
3,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
3,EN 111,English For Business Life,2,2,2+0+0
4,CSE 222,Data Structures And Algorithms,9,5,4+2+0
4,MATH 217,Linearr Algebra and Differential Equations,8,5,4+2+0
4,CSE 234,Logic Circuits And Design Laboratory,2,1,0+0+2
4,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
4,EN 112,Academic English,2,2,2+0+0
5,CSE 343,Software Engineering,8,4,3+2+0
5,CSE 341,Programming Languages,6,3,3+0+0
5,CSE 331,Computer Organizations,7,4,3+2+0
5,CSE 321,Introduction To Algorithm Design,6,3,3+0+0
5,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
5,ENG 300,Career Internship I,1,1,0+6+0
6,CSE 396,Computer Engineering Project,5,2,1+2+0
6,MATH 118,Probability and Statistics,6,3,3+0+0
6,CSE 344,System Programming,3,2, 0+0+0
6,CSE 351,Signals and Systems,6,3, 0+0+0
6,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,0,2+0+0
7,CSE 495,Graduation Project I,6,1,4+0+0
7,CSE 4XX,Department Elective I,6,3,3+0+0
7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli II,6,3,3+0+0
7,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) I,6,3,3+0+0
7,ENG 401,Occupational Health and Safety,1,1, 0+0+0
7,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
7,ENG 400,Career Internship II,1,1,0+0+6
8,CSE 496,Graduation Project II,6,1,4+0+0
8,CSE 4XX,Department Elective III,6,3,3+0+0
8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli IV,6,3,3+0+0
8,CSE 4XX,Bölüm Seçmeli (Temel Alan) Seçmeli II,6,3,3+0+0
8,ENG 402,?,1,1, 0+0+0
8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSB),3,2,2+0+0
8,XXX XXX,Teknik Olmayan Seçmeli (SSA),3,2,2+0+0
```

Size of linked list is 50

Process finished with exit code 0