# Финален изпит

Тествайте решението в Judge: <https://judge.softuni.org/Contests/4341/17-Final-Exam>.

## Vacc Ops

*По време на COVID-19 кризата беше актуална темата за ваксини и зелени сертификати. Също така, както можете да предположите, системите, използвани от личните лекари и техните пациенти, са остарели. Сега вашата задача е да внедрите нова система.*

Даден ви е скелет с клас **VaccOps**, който имплементира интерфейса **IVaccOps.** Класът **VaccOps** работи с обектите **Doctor** и **Patient**, като всеки обект има **уникално id**. Вашата задача е да имплементирате всички операции от интерфейса:

* **void AddDoctor(Doctor d)** - **Добавя** **лекар**. Ако съществува лекар със **същото име**, хвърлете **ArgumentException()**
* **void AddPatient(Doctor d, Patient p)** - **Добавя** **пациент** на лекар. Ако лекарят му **не съществува**, хвърлете **ArgumentException()**
* **IEnumerable<Doctor> GetDoctors()** - връща **всички добавени лекари**. Ако **няма** добавени лекари, върнете **празна колекция**
* **IEnumerable<Patient> GetPatients()** - връща **всички добавени пациенти**. Ако **няма** добавени пациенти, върнете **празна колекция**.
* **bool Exist(Doctor d)** - връща отговор дали **лекарят** е **добавен** **в системата**.
* **bool Exist(Patient p)** - връща отговор дали **пациентът** е **добавен в системата**.
* **Doctor RemoveDoctor(string name)** - **премахва лекар** по дадено **име** и всичките му **пациенти**. Ако лекарят **не съществува**, хвърлете **ArgumentException()**
* **void ChangeDoctor(Doctor from, Doctor to, Patient p)** - премества пациент от един лекар на друг. Ако някой от **п**редоставените обекти **не съществува**, хвърлете **ArgumentException()**.
* **IEnumerable<Doctor> GetDoctorsByPopularity(int popularity)** – връща всички **лекари**, които имат конкретна **популярност**. Ако **няма** такива лекари, върнете **празна колекция**.
* **IEnumerable<Patient> GetPatientsByTown(string town)** - връща всички **пациенти**, които живеят в конкретен **град**. Ако **няма** такива пациенти, върнете **празна колекция**.
* **IEnumerable<Patient> GetPatientsInAgeRange(int low, int high)** - връща всички пациенти с възраст, която е **по-голяма или равна** на **low** и е **по-малка или равна** на **high**. Ако **няма** такива пациенти, върнете **празна колекция**.
* **IEnumerable<Doctor> GetDoctorsSortedByPatientsCountDescAndNameAsc()** - връща всички **лекари**, сортирани по **брой на пациентите** в **низходящ ред** и след това по **възходящ ред по име**. Ако **няма** такива лекари, върнете **празна колекция**.
* **IEnumerable<Patient>GetPatientsSortedByDoctorsPopularityAscThenByHeightDescThenByAge()** - връща всички **пациенти**, сортирани във **възходящ ред по популярност** на техния **лекар**. След това в **низходящ ред по височина** на **пациента** и накрая във **възходящ ред по възраст на пациента**. Ако **няма** такива пациенти, върнете **празна колекция**.

## Vacc Ops – Производителност

За тази задача ще трябва да предадете само кода от предишната задача. Ако имате проблем с тази задача, трябва да извършите **подробен алгоритмичен анализ на сложността** и да опитате **да откриете слабите места** във вашата имплементация.

За тази задача е важно другите операции да са **имплементирани правилно** според специфичните проблеми: **добавяне**, **размер**, **премахване**, **взимане** и други...

Можете да предадете кода за тази задача **без пълно покритие от предишната задача**, няма да се разглеждат **всички тестови случаи**, само **общото поведение** ще е важно, като крайните случай, предизвикващи изключения и други ще бъдат пренебрегнати...

## Управление

Създайте програма, която да управлява низове във файл **"file.txt"** и да чете командите от файла **"input.txt"**. Програмата трябва да поддържа следните операции и да записва **изключения** във файла **"file.txt"**:

* **"Add:{низ}:"**:
  + Програмата трябва да **добави низ** във файла. Ако **вече съществува** такъв низ, трябва да хвърлите **InvalidOperationException("Името вече същестува")**
* **"Remove:{низ}"**:
  + Програмата трябва да **премахне низ** от файла. Ако **не съществува**, трябва да хвърлите **InvalidOperationException("Името не същестува")**
* **"****Replace:{стар низ}|{нов низ}"**:
  + Програмата трябва да **замени** **стария низ** с **новия**. Ако **няма такъв низ**, трябва да хвърлете **InvalidOperationException("Името не същестува")**
* **"****Print"**:
  + Програмата трябва да **запише съдържанието** на файла във файла във формата:
  + **Файлът съдържа**
  + **-- {низ1}**
  + **-- {низ2}**
  + **-- {низ3}**
* **"Stop"**:
  + Програмата трябва да спре.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход ("input.txt")** | **Изход ("file.txt")** |
| Add:apple  Stop | apple |
| Add:apple  Print  Replace:apple|orange  Stop | Orange  Файлът съдържа  -- orange |

## Иван и забравеният алгоритъм

*Иван е страхотен програмист, но този път се е загубил в своите мисли и не може да се сети как работи алгоритъмът за двоично търсене в сортиран масив. Той има задача да намери определен елемент в такъв масив, но не може да разбере как да го направи.*

Вашата задача е да му помогнете и да напишете програма, която да извърши **двоично търсене в сортиран масив**.

### Вход

* На първия ред ще получите сортирания масив. След това ще получите елемента, който трябва да намерите.

### Изход

* Отпечатайте неговия индекс.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вход** | **Изход** | **Обяснения** |
| 1 2 3 4 5  1 | *0* | Индекс на 1 е 0 |
| 1 2 3 4 5  6 | *-1* | Индекс на 1 е 2 |
| -1 0 1 2 4  1 | *2* | В масива няма 6 |