# Упражнения: Енкапсулация

Можете да тествате решенията си в **Judge системата**: <https://judge.softuni.bg/Contests/3163/Encapsulation>

## Сортиране на хора по име и възраст

**Важно**: Трябва да имате публичен клас StartUp в namespace **PersonsInfo**.

TODO: да се даде картинка с namespace + празни класове в него.

Създайте клас **Person**, който трябва да има **публични** свойства и **частни** setter-и за:

* **FirstName**: стринг (**string)**
* **LastName**: стринг (**string)**
* **Age**: цяло число (**int)**
* **ToString()**: стринг (**string) - override**

Трябва да можете да ползвате класа по следния начин:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

TODO: да се обясни с 1-2 изречения как това .ForEach е еквивалентно на foreach цикъл.

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| 5  Seth Nelson 65  Liam Scott 57  Brian Clark 27  Alisa Bell 44  Sophie Baker 35 | Alisa Bell is 44 years old.  Seth Nelson is 65 years old.  Sophie Baker is 35 years old.  Liam Scott is 57 years old.  Brian Clark is 27 years old. |

### Решение

Създайте **нов class** и му задайте **коректно име**. Дефинирайте **публичните** свойства:

Table

Description automatically generated with medium confidence

Създайте конструктор за **Person**, който приема 3 параметъра - **firstName**, **lastName** и **age:**

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Презапишете метода **ToString()**:

A picture containing logo

Description automatically generated

## Повишение на заплатата

**Важно**: Трябва да имате клас StartUp в namespace **PersonsInfo**.

Създайте обекти от класа **Person**. Прочетете техните **name, age** и **salary** от конзолата. Прочетете процента на бонус заплатата на всеки човек. Тези, които са по-млади от 30 години, получават **половината от повишението**. Разширете класа **Person** oт предишната задача.

Нови **свойства** и **методи:**

* **Salary**: **decimal**
* **IncreaseSalary**(**decimal** **percentage**)

Трябва да можете да използвате класа по следния начин:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| 5  Nick Adams 65 2200  Lynda Fisher 57 3333  Paul Walker 27 600  Vera Nelson 44 666.66  Connor Perry 35 559.4  20 | Nick Adams receives 2640.00 leva.  Lynda Fisher receives 3999.60 leva.  Paul Walker receives 660.00 leva.  Vera Nelson receives 799.99 leva.  Connor Perry receives 671.28 leva. |

### Решение

Добавете ново **публично** свойство за **заплата** и рефакторирайте конструктора. Добавете нов **метод**, който да **обновява заплатата** с даден бонус:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Рефакторирайте метода **ToString()**

## Валидация на данни

**Важно**: Трябва да имате публичен клас StartUp в namespace **PersonsInfo**.

Разширете класа **Person** с **валидация** за всяко **поле**:

* **First** и **Last name** трябва да са с по **най-малко** **3 символа**
* **Agе** **не трябва** да бъде **нула** или **отрицателно число**
* **Заплатата** **не трябва** да бъде **по-малко от 460 (decimal)**

При **невалидни данни**, отпечатайте съответното съобщение:

* **"Age cannot be zero or a negative integer!"**
* **"First name cannot contain fewer than 3 symbols!"**
* **"Last name cannot contain fewer than 3 symbols!"**
* **"Salary cannot be less than 460 leva!"**

Използвайте **ArgumentExeption** за съобщенията.

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| 5  Miles Parks -6 2200  B Potter 57 3333  Julie Brown 27 600  Alice H 44 666.66  Joey Hall 35 300  20 | Age cannot be zero or a negative integer!  First name cannot contain fewer than 3 symbols!  Last name cannot contain fewer than 3 symbols!  Salary cannot be less than 460 leva!  Julie Brown gets 660.00 leva. |

### Решение

Добавете валидация към всички **setter**-и в класа **Person**. Валидацията може да изглежда по следния начин:

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

## Отбор

**Важно**: Трябва да имате публичен клас StartUp в namespace **PersonsInfo**.

Създайте клас **Team**.

Класът трябва да има:

* **Частни полета** за:
  + **name**: **string**
  + **firstTeam**: List<Person>
  + **reserveTeam**: List<Person>
* **Конструктор**
  + Team(string name)
* **Публични свойства** за:
  + FirstTeam: List<Person> (read only!)
  + ReserveTeam: List<Person> (read only!)
* **Метод** за **добавяне** на **players:**
  + AddPlayer(Person person): void

Добавете към отбора всички хора, които получавате. Тези, които са **по-млади от 40 години** отиват в **първи екип (first team)**, а останалите – в **резервния екип (reserve team)**. Накрая отпечатайте **размера** на **първия** и на **резервния екип.**

Трябва да можете да ползвате класа по следния начин:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

**Не** трябвада можете да ползвате класа по следния начин:

|  |
| --- |
| StartUp.cs |
| Team team = new Team("SoftUni");  foreach (Person person in persons)  {  if(person.Age < 40)  {  team.FirstTeam.Add(person);  }  else  {  team.ReserveTeam(person);  }  } |

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| 5  Troy Jones 20 2200  Martin Francis 57 3333  Ted Adams 27 600  Alisa Gomez 25 666.66  Lucia Cox 35 555 | First team has 4 players.  Reserve team has 1 players. |

### Решение

Добавете нов **клас Team**. **Полетата** и **конструкторът** трябва да изглеждат така:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Свойствата за **FirstTeam** и **ReserveTeam** трябва да имат **само getter-и.**

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Трябва да има **само един метод**, който **добавя играчи** към екипите:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

## Клас Box

Дадена ви е кутия с параметри **length**, **width** и **height**. Създайте клас **Box**, който може да бъде инстанциран със същите **три параметъра**. Направете достъпни за външния свят **само методите** за **лице на околната и пълната повърхнина** и за **обем.** (формули: <https://www.matematika.bg/geometry/volume.html>).

**Страната** на кутията **не трябва** да бъде **нула** или **отрицателно число.** Добавете **валидация на данните** за **всеки параметър**, подаден на конструктора. Направете **частен setter**, който осъществява **вътрешна валидация на данните.**

На **първите три реда** ще получите **length** (дължина), **width** (ширина) и **height** (височина). На **следващите три реда** отпечатайте **пълната, околната повърхнина** и **обема** на кутията.

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| 2  3  4 | Surface Area - 52.00  Lateral Surface Area - 40.00  Volume - 24.00 |
| 1.3  1  6 | Surface Area - 30.20  Lateral Surface Area - 27.60  Volume - 7.80 |
| 2  -3  4 | Width cannot be zero or negative. |

### Насоки:

Text

Description automatically generated with medium confidence

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

## Животинска ферма

За тази задача трябва да **свалите** дадения в ресурсите **скелет**.

Вече сте запознати с **енкапсулацията**. За тази задача ще работите по проекта **AnimalFarm** (животинска ферма). Тя съдържа клас **Chicken**. **Chicken** съдържа няколко **полета**, **конструктор**, няколко **свойства** и **методи**. Вашата задача е да **енкапсулирате** или **скриете** всичко, което **не е предназначено** за **достъп** или **промяна извън** класа.

### Стъпка 1. Енкапсулирайте полетата

Оставянето на полета за модификация извън класа може да бъде **опасно**. Направете **всички полета** в класа **Chicken** **частни** (private). В случай че се нуждаете от стойността на някое поле на друго място, можете да използвате **getter-**и, за да я вземете.

### Стъпка 2. Уверете се, че класа има правилен state (състояние)

Създаването на **getter-и** и **setter-и** губи смисъла си, ако те не се използват. Конструктора на **Chicken** **модифицира полетата директно**, което е **грешно**, когато има подходящи **setter-и** за тази цел. **Променете** конструктора, за да коригирате тази грешка.

### Стъпка 3. Валидирайте данните

Валидирайте **name (името)** на всеки chicken (не трябва да бъде **null** или **празен стринг**). В случай на **невалидно име**, отпечатайте Exception съобщение"Name cannot be empty." .

Валидирайте **age (възрастта)** - **минималната възраст е 0,** а **максималната – 15**. В случай на **невалидна възраст**, отпечатайте Exception съобщение: "Age should be between 0 and 15.".

### Стъпка 4. Скрийте вътрешната логика

Ако **даден метод** е предназначен само за употреба от неговите класове-наследници (**descendants**), няма смисъл той да е **публичен**. Методът **CalculateProductPerDay()** се използва от публичния getter **ProductPerDay**. Това означава, че методът може спокойно да бъде **скрит** в класа **Chicken** и деклариран като **частен**.

### Стъпка 5. Тествайте кода си в Judge

Предайте кода си като **zip файл** в Judge. Направете zip с всички файлове **без** папките **bin** и **obj** и качете създадения zip в Judge.

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| Lucia  10 | Chicken Lucia (age 10) can produce 1 eggs per day. |
| Lucia  17 | Age should be between 0 and 15. |

## Пазаруване

Създайте два класа: **class** **Person** и **class** **Product**. Всеки човек (person) трябва да има **name (име)**, **money (пари)** и **bag** **of products (торба с продукти)**. Всеки продукт има **name (име)** и **cost (цена)**. Името **не трябва** да бъде **празен стринг**. Парите **не трябва** да бъдат **отрицателно число**.

Създайте програма, в която **всяка команда** представлява **човек (person)**, който купува **продукт (product)**. Ако човекът **може да купи** продукта, **добавете** продукта към торбата. Ако човекът **няма достатъчно пари**, отпечатайте следното съобщение: ("**{personName} can't afford {productName}**").

На **първите два реда** ще получите данни за **всички хора** и **всички продукти**. След приключване на всички покупки отпечатайте **всеки човек (person)** и **всички продукти** **(product)**, които съответният човек е купил, в реда, в който сте ги получили. Ако даден човек **не е купил нищо**, отпечатайте името му, последвано от "**Nothing bought**".

В случай на **невалиден вход**, прекратете програмата и отпечатайте съответното съобщение ("**Money cannot be negative**" или "**Name cannot be empty**").

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| Mark=11;Lesley=4  Bread=10;Milk=2  Mark Bread  Lesley Milk  Lesley Milk  Mark Milk  END | Mark bought Bread  Lesley bought Milk  Lesley bought Milk  Mark can't afford Milk  Mark - Bread  Lesley - Milk, Milk |
| Philip=0  Coffee=2  Philip Coffee  END | Philip can't afford Coffee  Philip - Nothing bought |
| Sandy=-3  Pepper=1  Sandy Pepper  END | Money cannot be negative |

## Калории в пица

Една пица е направена от тесто и различен топинг. Създайте **клас Pizza**, който има **name (име)**, **dough (тесто)** и **toppings (топинг)** като полета. **Всяка съставка** има свой **собствен клас** с различни свойства: **тестото** може да е бяло (white) или пълнозърнесто (wholegrain), освен това може да бъде хрупкаво (crispy), гъвкаво (chewy) или домашно (homemade). **Топингът** може да бъде от тип месо (meat), зеленчуци (veggies), сирене (cheese) или сос (sauce).

**Всяка съставка**  трябва да има **weight (тегло)** в грамове и метод да се **изчисляват** калориите според типа. Калориите за грам се изчисляват чрез **модификатори**. Всяка съставка има **2** калории за грам като **база** и **модификатор**, който **увеличава броя на калориите по даден множител.** Например бялото (white) тесто има модификатор от **1.5**, гъвкавото (chewy) тесто има модификатор от **1.1**, което означава, че **бяло гъвкаво тесто** с тегло **100** грама ще има **2 \* 100 \* 1.5 \* 1.1 = 330 калории общо.**

**Вашата задача** е да създадете класовете по начин, по който са **енкапсулирани** и да добавите **публичен** метод за всяка пица, който **изчислява калориите според съставките, които има пицата.**

**Стъпка 1. Създайте клас Dough**

Основната съставка на една **Pizza** е тестото (dough). Първо, създайте съответния клас. Той има тип на тестото **(flour type)**, който може да е **white (бял)**, или **wholegrain (пълнозърнест)**. В допълнение, има и техника на изпичане **(baking technique)**, която може да бъде **crispy (хрупкава)**, **chewy (гъвкава)** или **homemade (домашна)**. Тестото трябва да има и **weight (тегло)** в грамове. Калориите за грам от тестото се изчисляват **в зависимост** от **типа** и **техниката**. Всяко тесто има база от **2** калории за грам и модификатор:

**Модификатори:**

* **White - 1.5;**
* **Wholegrain - 1.0;**
* **Crispy - 0.9;**
* **Chewy - 1.1;**
* **Homemade - 1.0;**

Единствената част от класа, която трябва да бъде публично достъпна, е **getter**-а за **калориите за грам**. Задачата ви е да създадете клас с **конструктор**, **полета**, **getter-и** и **setter-и.**

**Стъпка 2. Валидирайте данните за клас Dough**

Променете вътрешната логика на клас **Dough**, като добавите **валидация на данните** в **setter-ите.**

Ако **типът на брашното** или **техниката на изпичане** е **невалидна**, хвърлете **Exception** със съобщение "Invalid type of dough.".

Допустимото тегло на тестото е диапазон **[1..200] грама**. Ако е **извън** границите на този диапазон, хвърлете **Exception** със съобщение "Dough weight should be in the range [1..200].".

**Съобщения за грешки**

* "Invalid type of dough."
* "Dough weight should be in the range [1..200]."

Създайте тест в главния метод (main), който чете Doughs (теста) и отпечатва калориите до получаване на команда"**END**".

**Примери**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| Dough White Chewy 100  END | 330.00 |
| Dough Tip500 Chewy 100  END | Invalid type of dough. |
| Dough White Chewy 240  END | Dough weight should be in the range [1..200]. |

**Стъпка 3. Създайте клас Topping**

Създайте клас **Topping**. Има **четири** типа топинг – **meat (месо)**, **veggies (зеленчуци)**, **cheese (сирене)** и **sauce (сос)**. Топингът има **weight (тегло)** в грамове. **Калориите за грам** се определят **в зависимост от типа**. **Базовите** калории за грам са **2**. Всеки топинг има **modifier (модификатор)**:

Модификатори:

* **Meat - 1.2;**
* **Veggies - 0.8;**
* **Cheese - 1.1;**
* **Sauce - 0.9;**

Задачата ви е да създадете клас с **конструктор**, **полета**, **getter-и** и **setter-и**.

**Стъпка 4. Валидиране на данните в клас Topping**

Променете вътрешната логика на клас **Topping**, като добавите **валидация на данните** в **setter-ите.**

Ако **типът на топинга** е **невалиден**, хвърлете **Exception** със съобщение "Cannot place [name of invalid argument] on top of your pizza.".

Допустимото тегло на тестото е диапазон **[1..50] грама**. Ако е **извън** границите на този диапазон, хвърлете **Exception** със съобщение "[Topping type name] weight should be in the range [1..50].".

**Съобщения за грешка**

* "Cannot place [name of invalid argument] on top of your pizza."
* "[Topping type name] weight should be in the range [1..50]."

Създайте тест в главния метод (main), който прочита данни за едно тесто и топинг, след което отпечатва калориите

**Примери**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| Dough White Chewy 100  Topping meat 30  END | 330.00  72.00 |
| Dough White chewy 100  Topping Krenvirshi 500  END | 330.00  Cannot place Krenvirshi on top of your pizza. |
| Dough White Chewy 100  Topping Meat 500  END | 330.00  Meat weight should be in the range [1..50]. |

**Стъпка 5. Създайте клас Pizza!**

Всяка **Pizza** трябва да има **name (име)**, **toppings (топинг)** и **dough (тесто)**. Използвайте **двата класа**, които вече създадохте. Освен това всяка **Pizza** трябва да има **публични getter-и** за **името**, броя на **топингите** и **общия брой калории**. Той се изчислява, като сумирате **калориите на всички съставки на пицата**. Създайте **конструктор**, **метод** за **добавяне на топинг**, **публичен setter** за тестото и **getter** за **общия брой калории**.

Входът за всяка **Pizza** се състои от няколко реда. На **първия ред** получавате **името** на пицата, а на **втория** – **вход за тестото**. На следващите редове ще получите **всеки топинг**, който пицата има.

Ако пицата е създадена **успешно**, отпечатайте на един ред **името** на пицата и **общия брой калории**.

**Стъпка 6. Валидирайте данните в клас Pizza**

**Името** на пицата **не трябва** да бъде **празен стринг** и **трябва** да е **не по-дълго от 15 символа**. Ако не отговаря на тези изисквания, хвърлете **Exception** със съобщение "Pizza name should be between 1 and 15 symbols.".

**Броят на топингите** трябва да е в диапазона **[0..10]**. Ако е **извън** границите на този диапазон, хвърлете **Exception** със съобщение "Number of toppings should be in range [0..10].".

Задачата ви е да отпечатате **името** на пицата и **общия брой калории**.

**Примери**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| Pizza Meatless  Dough Wholegrain Crispy 100  Topping Veggies 50  Topping Cheese 50  END | Meatless - 370.00 Calories. |
| Pizza Burgas  Dough White Homemade 200  Topping Meat 123  END | Meat weight should be in the range [1..50]. |
| Pizza Bulgarian  Dough White Chewy 100  Topping Sauce 20  Topping Cheese 50  Topping Cheese 40  Topping Meat 10  Topping Sauce 10  Topping Cheese 30  Topping Cheese 40  Topping Meat 20  Topping Sauce 30  Topping Cheese 25  Topping Cheese 40  Topping Meat 40  END | Number of toppings should be in range [0..10]. |
| Pizza Bulgarian  Dough White Chewy 100  Topping Sirene 50  Topping Cheese 50  Topping Krenvirsh 20  Topping Meat 10  END | Cannot place Sirene on top of your pizza. |

## Генератор на футболен отбор

Футболен отбор (**Team**) има променлив **number of players (брой на играчите)**, **name (име)** и **rating (рейтинг)**. Всеки играч (**Player**) има **name (име)** и **stats (статистики)**, които са базата за неговия **skill level (ниво на умения)**. Статистиките на всеки играч са **endurance (издръжливост)**, **sprint (тичане)**, **passing (пас)** и **shooting (стрелба)**. Всяка статистика е **integer** (цяло число) в диапазона [0..100]. Цялостният **skill level (ниво на уменията)** представлява **средноаритметичната стойност** от статистиките. **Само името** на играча и неговите **статистики** трябва да бъдат видими за външния свят. **Всичко останало** трябва да бъде скрито.

Всеки **Team** трябва да има **name**, **rating** (средноаритметичното от **skill level-а** на всички играчи в отбора, **закръглено** до **цяло число**) и **методи** за **добавяне** и **премахване** на играчи.

Задачата ви е да създадете класове **Team** и **Player**, които да следват принципите на енкапсулацията.

### Вход

Ще получавате команди до команда"**END**". Командите могат да бъдат следните:

* **"Team;{TeamName}"** – добавяне на нов отбор (**Team**);
* **"Add;{TeamName};{PlayerName};{Endurance};{Sprint};{Dribble};{Passing};{Shooting}"** – добавяне на нов играч (**Player**) към отбора (**Team**);
* **"Remove;{TeamName};{PlayerName}"** –премахване на играч (**Player**) от отбора (**Team**);
* **"Rating;{TeamName}"** – отпечатване на рейтинга на отбора (**Team**), закръглено към цяло число.

### Валидация на данните

* Името не може да бъде null, празен стринг или white space. Ако е **невалидно**, отпечатайте "A name should not be empty."
* Статистиките трябва да бъдат в диапазона **[0...100]**. Ако са **невалидни**, отпечатайте "[Stat name] should be between 0 and 100."
* Ако получите команда да **премахнете** играч, който **не е** в отбора, отпечатайте print "Player [Player name] is not in [Team name] team."
* Ако получите команда да **добавите** играч към отбор, който **не съществува**, отпечатайте "Team [team name] does not exist."
* Ако получите команда да покажете **статистиките** на отбор, който **не съществува**, отпечатайте "Team [team name] does not exist."

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| Team;Arsenal  Add;Arsenal;Kieran\_Gibbs;75;85;84;92;67  Add;Arsenal;Aaron\_Ramsey;95;82;82;89;68  Remove;Arsenal;Aaron\_Ramsey  Rating;Arsenal  END | Arsenal - 81 |
| Team;Arsenal  Add;Arsenal;Kieran\_Gibbs;75;85;84;92;67  Add;Arsenal;Aaron\_Ramsey;195;82;82;89;68  Remove;Arsenal;Aaron\_Ramsey  Rating;Arsenal  END | Endurance should be between 0 and 100.  Player Aaron\_Ramsey is not in Arsenal team.  Arsenal - 81 |
| Team;Arsenal  Rating;Arsenal  END | Arsenal - 0 |