hogeschool Windesheim

Techniek - HBO-ICT

Naam: Studentnummer: Klas:

Tentamen JAVA Theorie (119617)

Vakcode	: ICT.P.JAVA1.V21 (ICT.P.JAVA1.V20 , ICT.P.JAVA.V17, 18, 19) (t1)
Datum	: 8-4-2022
Tijd	: 08:30 - 10:30 uur

Klas:	Lokaal:	Aantal:
ICTM2a t/m i, ICTM2m t/m p, ICTM2tt	volgt	387

Opgesteld door	: Moerman, Wilco; Balfaqih, Aminah
Docenten	: WPH01; KNJ24; RWM02; SSM36; LNR08; KEK01; MNC07; VEE02; CNW01; HZJ40; BHA40;
Gecontroleerd door	: Kevin de Korte; Balfaqih, Aminah
Rekenmachine	: alle rekenmachines toegestaan
Literatuur	: alles (boeken, internet, aantekeningen)
Overige hulpmiddelen	: laptop
Opgaven inleveren	: ja

CONTROLEER VOORAF DE VOLGENDE GEGEVENS:

Dit tentamen bevat:

6 opgaves

20 genummerde pagina's

Waarschuw de surveillant als één van deze aantallen niet klopt!

Studentnummer	Naam	Klas	Cijfer
Tijd van inleveren:			

De regels en de punten

Het gebruik van telefoons/social media/forums/dropbox en alles wat je in contact brengt met anderen, is tijdens de toets niet toegestaan.

Het gebruik van internet om informatie op te zoeken is wel toegestaan.

Je mag dus **wel zoeken/googlen.** En je mag bv. *wel* iets lezen op een forum zoals *Stackoverflow,* maar je mag er **geen vragen** stellen.

In totaal zijn **100** punten te behalen. Het cijfer is het aantal behaalde punten gedeeld door 10. Het laagst te behalen cijfer is een 1, het hoogste een 10.

Voorbereiding

Alle in de toets getoonde code en het klassendiagram vind je op **ELO** in de folder **`"inleverpunt theorie 08-04-2022"`** in **`"startcode_theorie_08-04-2022.zip".`**

De codes met voorbeelden zijn ***geen volledige tests.*** Controleer zelf of je code *alles* doet wat de vraag staat. De voorbeelden staan in de klasse `Main` (in de `.zip`) in uitgecommente `main(...)`-methodes. Deze `Main`-klasse wordt *niet* nagekeken.

Als een regel code iets *print,* staat dat erachter *in commentaar,* na **`//>`**

Voorbeeld: onderstaande System.out.println("Hoi") heeft dus output "Hoi"

```
// dit is gewoon commentaar
System.out.println("Hoi"); //> Hoi
int x = 10; // ook gewoon commentaar
```

Een spelfoutje of een spatie teveel in een `toString()` of `print` is geen probleem.

Je mag op de papieren toets aantekeningen maken. Ook mag je het klassendiagram losmaken van de rest om het naast een vraag te leggen.

Opgave 1: verhuizen [30 punten]

In deze vraag modelleer je een verhuiswagen met behulp van een **array.** In een verhuiswagen kunnen dozen geplaatst worden. Hieronder staat de beginsituatie.

```
public class Verhuiswagen {

	public Verhuiswagen(int lengte) { /*...todo...*/ }

	public void print() { /*...todo...*/ }

	public boolean zetNeer(Doos doos, int plek) {
		// ...todo...
		return false;
	}

	public int zetOpLaatsteVrijePlek(Doos doos) {
		// ...todo...
		return 0;
	}
}
```

```
public class Doos {

	private String inhoud;

	public Doos(String i) { inhoud = i; }

	public String toString() { return inhoud; }
}
```

a) [5 punten]
Voeg een **Doos**-array (genaamd **dozen)** toe als **attribuut** aan klasse `Verhuiswagen.`

Maak de `Verhuiswagen`-**constructor** af:

- de input is de gewenste lengte van het `dozen`-attribuut
- de constructor zorgt er dus voor dat het attribuut die lengte krijgt.

b) [15 punten]
Maak de methode **`print(),`** die de array overzichtelijk uitprint. De werking van deze methode zie je in het voorbeeld verderop.

Maak ook de methode **`zetNeer(...).`** Deze methode:

- voegt een `Doos`-object toe op `plek`, als daar nog **geen** `Doos` staat
- als op die `plek` **wel** een `Doos` staat, dan wordt de nieuwe `Doos` **niet** toegevoegd. Dan wordt een foutmelding **`("fout: plek is al bezet")`** geprint
- de methode returnt **`alleen`** `true` als het toevoegen van de `Doos` geslaagd is

Er kan bij `zetNeer(...)` een ***crash*** (`ArrayIndexOutOfBoundsException`) ontstaan.

Zorg ervoor dat de methode **niet** *crasht:*

- in plaats van *crashen,* moet **`"fout: buiten bereik"`** worden geprint
- je mag **geen** gebruik maken van **try** en **catch.**

print() en zetNeer(...).
Output staat in comments, herkenbaar aan //>

```
Verhuiswagen v = new Verhuiswagen(4);
v.print();                                          //>  Verhuiswagen:
                                                    //>  plek 0: null
                                                    //>  plek 1: null
                                                    //>  plek 2: null
                                                    //>  plek 3: null
v.zetNeer(new Doos("Doos 1"), 2);

// vb. van de return van zetNeer(...)
boolean b = v.zetNeer(new Doos("Doos 22"), 2);  //>  fout: plek is al bezet
System.out.println(b);                          //>  false

v.zetNeer(new Doos("Doos 333"), -1);            //>  fout: buiten bereik

v.print();                                          //>  Verhuiswagen:
                                                    //>  plek 0: null
                                                    //>  plek 1: null
                                                    //>  plek 2: Doos 1
                                                    //>  plek 3: null
```

c) [10 punten]
Maak de methode **`zetOpLaatsteVrijePlek(...)`** die de meegegeven `Doos` op de **`laatste`** nog vrije plek zet.

werking van zetOpLaatsteVrijePlek(...)

```
Verhuiswagen v = new Verhuiswagen(5);
// zomaar wat vulling:
v.zetNeer(new Doos("doos #1"), 2);
v.zetNeer(new Doos("doos #22"), 3);
v.print();                          //>  Verhuiswagen:
                                    //>  plek 0: null
                                    //>  plek 1: null
                                    //>  plek 2: doos #1
                                    //>  plek 3: doos #22
                                    //>  plek 4: null

// achterste plek zoeken:
int vrijePlek = v.zetOpLaatsteVrijePlek(new Doos("doos #333"));
System.out.println(vrijePlek);  //>  4

vrijePlek = v.zetOpLaatsteVrijePlek(new Doos("doos #4444"));
System.out.println(vrijePlek);  //>  1

v.print();                          //>  Verhuiswagen:
                                    //>  plek 0: null
                                    //>  plek 1: doos #4444
                                    //>  plek 2: doos #1
                                    //>  plek 3: doos #22
                                    //>  plek 4: doos #333
```

Opgave 2: debuggen en loggen [10 punten]

Hieronder zie je klasse `ZomaarEenKlasse`. Elke keer dat de constructor of de `berekening(...)`-methode wordt aangeroepen, wordt er iets geprint.

In de huidige code zet je *per object* aan of uit of er geprint wordt (met `debug`).

inhoud van klasse ZomaarEenKlasse

```
public class ZomaarEenKlasse {

	public boolean debug;
	private int waarde;

	public ZomaarEenKlasse(int w) {
		waarde = w;
		if(debug) {
			System.out.println("ZomaarEenKlasse(" + waarde + ")");
		}
	}

	public void berekening(int x) {
		waarde = waarde + x;
		if(debug) {
			System.out.println("waarde --> " + waarde);
		}
	}
}
```

a) [10 punten]
Pas `ZomaarEenKlasse` als volgt aan:

- attribuut **debug** bepaalt **voor alle objecten tegelijk** of er geprint wordt
- in attribuut `teller` wordt **geteld** hoe vaak er iets in `if(debug) { ... }` wordt geprint (het maakt niet uit bij welk `ZomaarEenKlasse`-object dat gebeurt)
- maak de methode **`printDebugging()`** die de status van het debuggen toont

voorbeeld van goede werking van debug, tellen en printDebugging()

```
// debuggen staat aan. Vanaf nu wordt er geprint en geteld:
ZomaarEenKlasse.printDebugging();              //>  debug: true
                                               //>  0 keer geprint

ZomaarEenKlasse s = new ZomaarEenKlasse(40);   //>  ZomaarEenKlasse(40)
s.berekening(2);                               //>  waarde --> 42
ZomaarEenKlasse s2 = new ZomaarEenKlasse(2);   //>  ZomaarEenKlasse(2)

ZomaarEenKlasse.printDebugging();              //>  debug: true
                                               //>  3 keer geprint

// debuggen uitzetten: er wordt vanaf hier niks geprint of geteld.
ZomaarEenKlasse.debug = false;

// een heleboel constructors en methodes (allemaal niet geprint of geteld)
s.berekening(1);
s.berekening(1111);
s2 = new ZomaarEenKlasse(777);
s2.berekening(22);
ZomaarEenKlasse s3 = new ZomaarEenKlasse(987);
// etc... etc ...

// teller is onveranderd:
ZomaarEenKlasse.printDebugging();              //>  debug: false
                                               //>  3 keer geprint

// debuggen weer aanzetten. Er wordt weer geprint/geteld:
ZomaarEenKlasse.debug = true;

ZomaarEenKlasse s4 = new ZomaarEenKlasse(1);   //>  ZomaarEenKlasse(1)
s.berekening(-1);                              //>  waarde --> 1153

ZomaarEenKlasse.printDebugging();              //>  debug: true
                                               //>  5 keer geprint
```

Opgave 3: Temperaturen [10 punten]

Klasse `Meting` wordt gebruikt om temperatuur-metingen op te slaan. Twee ***eenheden*** worden ondersteund: graden ***Celsius*** en graden ***Kelvin.***

Met de methode `waardeInKelvin()` kun je van *Celsius* naar *Kelvin* omrekenen.

```
public class Meting {

	private int waarde;
	private boolean isCelsius; // true: Celsius, false: Kelvin
	private String locatie;

	public Meting(int w, boolean c, String l) {
		waarde = w;
		isCelsius = c;
		locatie = l;
	}

	public int waardeInKelvin() {
		if(isCelsius) { return waarde + 273; }
		else { return waarde; }
	}
}
```

a) [10 punten]
Maak voor klasse `Meting` een geschikte **`equals`**-methode:

- deze **overschrijft** *(override)* de `equals`-methode die je van `Object` overerft
- returnt alleen `true` als de `locatie` **en** de temperatuur hetzelfde zijn

Twee temperaturen zijn hetzelfde, als je ze naar dezelfde eenheid **omrekent** en ze dan gelijke waardes hebben: 10 graden Celsius is gelijk aan 10 + 273 = 283 Kelvin.

Correcte werking van equals(...)

```
// 10 graden Celsius in Zwolle (= 10 + 273 = 283 Kelvin)
// Hiermee worden alle andere Meting-objecten vergeleken
Meting c10 = new Meting(10, true, "Zwolle");
System.out.println( c10.waardeInKelvin() );              //>  283

// locatie en temperatuur gelijk:
Meting c10_nogEenKeer = new Meting(10, true, "Zwolle");
System.out.println( c10.equals(c10_nogEenKeer) );        //>  true

// locatie en temperatuur gelijk (want 10 Celsius is 283 Kelvin)
Meting k283 = new Meting(283, false, "Zwolle");
System.out.println( c10.equals(k283) );                  //>  true

// locatie ongelijk:
Meting c10_elders = new Meting(10, true, "Rotterdam");
System.out.println( c10.equals(c10_elders) );            //>  false

// temperatuur ongelijk, want 10 graden Celsius is 283 Kelvin
Meting k10 = new Meting(10, false, "Zwolle");
System.out.println( c10.equals(k10) );                   //>  false

// ongelijke temperatuur
Meting c273 = new Meting(273, true, "Zwolle");
System.out.println( c10.equals(c273) );                  //>  false

// geen Meting als input
System.out.println( c10.equals("10 graden Celsius") );   //>  false
```

Opgave 4: Bananenrepubliek [15 punten]

In opgave **4** en **5** gaat het over een softwarepakket voor gevangenissen, dat gemaakt wordt in het land Bananië, ten zuiden van Verweggistan.

In een Gevangene-object worden de gegevens van een veroordeelde opgeslagen.

```
public class Gevangene {

	public String naam = "?";
	public int straf = 0; // duur van de gevangenisstraf in jaren

	public Gevangene(String n) { naam = n; }

	public void geefStraf(int wachtwoord, int straf) {
		if (this.straf < 0) { // straf moet altijd >= 0 zijn.
			straf = 0;
		} else {
			this.straf = straf;
		}
	}

	public void verminder(int wachtwoord) {
		straf--;
	}

	// deze methode mag niet veranderd worden
	public boolean isVrij() {
		return straf <= 0;
	}
}
```

a) [10 punten]
Een `wachtwoord` (1234567) moet **`straf` beschermen.** Pas de klasse als volgt aan:

- alleen als het juiste **`wachtwoord`** wordt gebruikt, kan `straf` veranderd worden
- er mag **geen** andere manier zijn waarop `straf` veranderd kan worden
- **`geefStraf(...)`** kan per `Gevangene` maar **1x** gebruikt worden om `straf` een waarde te geven
- als `geefStraf(...)` vaker gebruikt wordt, dan mag `straf` **niet** veranderen
- **`verminder(...)`** mag eindeloos vaak gebruikt worden
- als het `wachtwoord` verkeerd is, of als `geefStraf(...)` al een keer succesvol gebruikt is, dan wordt **`"mag niet!"`** geprint

Zorg er ook voor dat `Gevangene`-objecten worden **`geprint`** zoals in dit voorbeeld.

gewenste werking van Gevangene

```
int wachtwoord = 1234567;
Gevangene g = new Gevangene("Murdoc");
// g.straf = 1; // uiteraard moet dit ook onmogelijk zijn
System.out.println(g);          //>  Murdoc (straf: 0)

// kan niet, verkeerd wachtwoord
g.geefStraf(111111, 99);        //>  mag niet!
System.out.println(g);          //>  Murdoc (straf: 0)

// geldig wachtwoord:
g.geefStraf(wachtwoord, 10);
System.out.println(g);          //>  Murdoc (straf: 10)

// mag niet, geefStraf(...) is al een keer succesvol uitgevoerd
g.geefStraf(wachtwoord, 5);     //>  mag niet!
System.out.println(g);          //>  Murdoc (straf: 10)

// Aanroepen van verminder(...) kan ook alleen met het juiste wachtwoord.
g.verminder(90000);             //>  mag niet!
g.verminder(wachtwoord);
g.verminder(wachtwoord);
System.out.println(g);          //>  Murdoc (straf: 8)
```

b) [5 punten]
De methodes `geefStraf(...)` en `verminder(...)` bevatten *bugs* waardoor de `straf` kleiner dan 0 kan worden.

voorbeeld van verkeerde werking/bug (straf < 0):

```
int wachtwoord = 1234567;
Gevangene g = new Gevangene("Murdoc");
g.geefStraf(wachtwoord, -7);
System.out.println(g);    //>  Murdoc (straf: -7)

Gevangene g2 = new Gevangene("Harry Houdini");
g2.geefStraf(wachtwoord, 1);
g2.verminder(wachtwoord);
g2.verminder(wachtwoord);
System.out.println(g2);   //>  Harry Houdini (straf: -1)
```

Repareer **`geefStraf(...)`** en **`verminder(...)`**, zodat de `straf` niet meer kleiner dan 0 kan worden.

Opgave 5: In de Cel [15 punten]

Hieronder volgen de code van de `Cel`-klasse, waarin 1 `Gevangene` (uit opgave **4)** opgesloten kan worden.

```
public class Cel {

	private Gevangene gevangene;

	public String toString() {
		return "Cel: # " + gevangene + " #";
	}

	public void setGevangene(String naam, int straf) {
		gevangene = new Gevangene(naam);
		gevangene.geefStraf(1234567, straf);
	}

	public Gevangene getGevangene() {
		return gevangene;
	}

	public void jaarwisseling() {
		gevangene.verminder(1234567);
	}

	public void laatVrij() {
		if (gevangene.isVrij()) {
			gevangene = null;
		}
	}

	public void omwisselen(Cel andere) {
		andere.gevangene = gevangene;
		gevangene = andere.gevangene;
	}
}
```

Let op: opgaves **4(b), 5(a), 5(b)** en **5(c)** kunnen los van elkaar gemaakt worden.

a) [5 punten]
Een `Cel` is leeg als het `gevangene`-attribuut **`null`** is. Als dat zo is, treedt er een *crash* op in de methodes `laatVrij()` en `jaarwisseling()`.

Repareer **`laatVrij()`** en **`jaarwisseling()`:**

- je **moet** gebruik maken van **catch,**
- een **zo specifiek mogelijke** `exception` opvangen,
- en dan een foutmelding **`("Cel is leeg!")`** printen

voorbeeld van goede werking: geen crash maar een foutmelding als Cel leeg is.

```
Cel alcatraz = new Cel();
alcatraz.setGevangene("Murdoc", 1);
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Murdoc (straf: 1) #

alcatraz.jaarwisseling();
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Murdoc (straf: 0) #

alcatraz.laatVrij();
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # null #

// hier kan een crash ontstaan als de methodes er niet tegen beschermd zijn
alcatraz.jaarwisseling();      //>  Cel is leeg!
alcatraz.laatVrij();           //>  Cel is leeg!
```

b) [5 punten]
Soms moet een `Gevangene` van de ene `Cel` omgewisseld worden met die van een andere `Cel`.

Met de huidige implementatie de methode **`omwisselen(...)`**, raakt men een `Gevangene` kwijt! Dit kun je zien in onderstaand voorbeeld.

voorbeeld van verkeerde werking/bug: omwisselen gaat mis.

```
Cel alcatraz = new Cel();
alcatraz.setGevangene("Murdoc", 1);
Cel bajes = new Cel();
bajes.setGevangene("Harry Houdini", 88);

System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Murdoc (straf: 1) #
System.out.println(bajes);     //>  Cel: # Harry Houdini (straf: 88) #

alcatraz.omwisselen(bajes);

// de ene Gevangene is nu verdwenen,
// en de andere zit nu in allebei!
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Murdoc (straf: 1) #
System.out.println(bajes);     //>  Cel: # Murdoc (straf: 1) #
```

Repareer de **`omwisselen(...)`**-methode, zodat na de wissel de ene `Cel` de andere gevangene heeft, en andersom.

c) [5 punten]
De `straf` van het gevangene-attribuut mag **niet** veranderen, behalve via de `jaarwisseling()`-methode (van `Cel`). In Bananië doen ze niet aan strafvermindering of gratie!

Helaas zit er nog een *bug* in het systeem: je kunt het gevangene-attribuut opvragen via de getter en dan met de `verminder(...)`-methode de `straf` van het attribuut aanpassen en daardoor de gevangene vrijlaten.

voorbeeld van verkeerde werking/bug: een bevrijdingsactie!

```
Cel alcatraz = new Cel();
alcatraz.setGevangene("Harry Houdini", 100);
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Harry Houdini (straf: 100) #

// iemand vraagt gegevens op ...
Gevangene g = alcatraz.getGevangene();

// ... en gebruikt juiste wachtwoord:
for(int i = 0; i < 1000; i++) { g.verminder(1234567); }
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Harry Houdini (straf: 0) #

alcatraz.laatVrij();

// BUG: hij is vrij, maar dat is natuurlijk NIET de bedoeling!
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # null #
```

Repareer `getGevangene()` zodanig:

- dat je met de getter een `Gevangene`-object met de ***zelfde*** informatie krijgt
- maar dat het **niet** mogelijk is om via `getGevangene()` het attribuut `gevangene` van `Cel` te veranderen

(Je mag voor vraag **(c)** getters en setters voor `straf` en `naam` aan `Gevangene` toevoegen. Je hoeft geen rekening met een `wachtwoord` te houden).

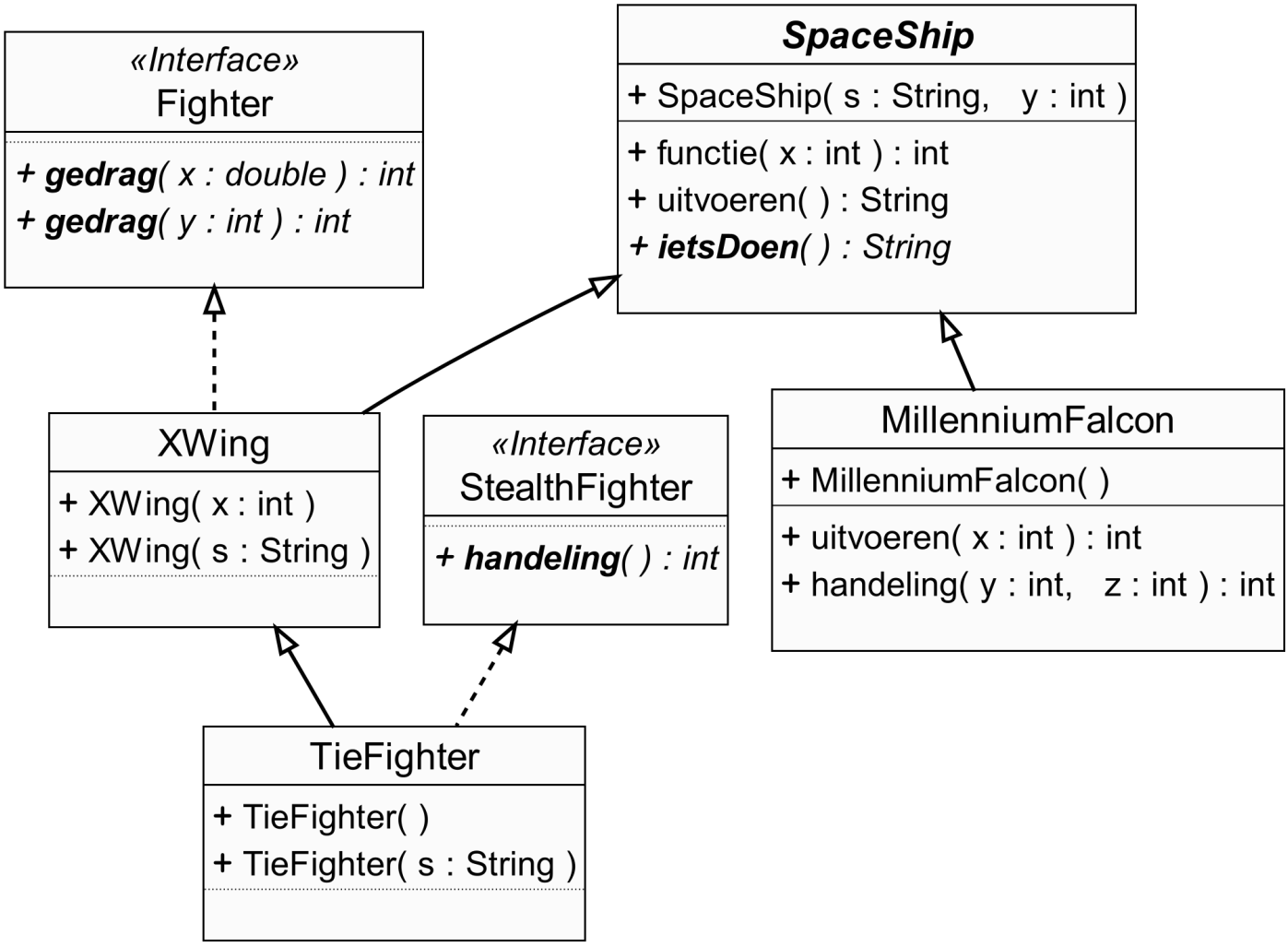
Hieronder volgt een voorbeeld van de gewenste werking. Je kunt de gegevens van de `Gevangene` opvragen met `getGevangene()`. Maar het is niet mogelijk om het attribuut van `Cel` te veranderen.

voorbeeld van de goede werking van getGevangene()

```
Cel alcatraz = new Cel();
alcatraz.setGevangene("Harry Houdini", 100);
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Harry Houdini (straf: 100) #

// iemand vraagt gegevens op
Gevangene g = alcatraz.getGevangene();
System.out.println(g);         //>  Harry Houdini (straf: 100)

// en heeft juiste wachtwoord
for(int i = 0; i < 1000; i++) { g.verminder(1234567); }
// dus g is veranderd
System.out.println(g);         //>  Harry Houdini (straf: 0)

// maar attribuut gevangene is niet veranderd
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Harry Houdini (straf: 100) #

// dus vrijlaten gebeurt niet
alcatraz.laatVrij();
System.out.println(alcatraz);  //>  Cel: # Harry Houdini (straf: 100) #
```

Opgave 6: A long time ago in a galaxy far, far away.... [20 punten]

Na het kijken van teveel *Star Wars* films, heeft iemand dit klassendiagram opgesteld:



(vetgedrukt + cursief geeft "abstract" aan)

Methodes die door klassen moeten worden geimplementeerd vanwege een interface of abstracte klasse, staan **niet** in het diagram vermeld.

a) [10 punten]
Schrijf code op basis van dit diagram, dus met de correcte **klassen, overerving, interfaces** en **methodes** (constructors komen in **(c)):**

- de implementatie moet **zo weinig mogelijk** methodes bevatten

- voor elke overgeërfde methode zul je dus moeten bepalen of deze **overschreven** *(overriding)* moet worden, aan de hand van de regels hieronder

Regels voor wat methodes moeten doen:

- als een methode een **`int`** returnt, return dan het nummer van je favoriete *Star Wars* film (of `42` als je niet kunt kiezen)
- als een methode een **`String`** returnt, dan **moet** je de naam van de klasse en de methode gebruiken, dus bv.: `return "TieFighter --> uitvoeren";`

Let op: opgaves **(b)** en **(c)** kunnen los van elkaar gemaakt worden.

b) [5 punten]
Voeg de methode **`alleOverloading()`** toe aan klasse **`SpaceShip`.** Deze returnt een `String` met de **namen** van alle methodes waarbij sprake is van **overloading.**

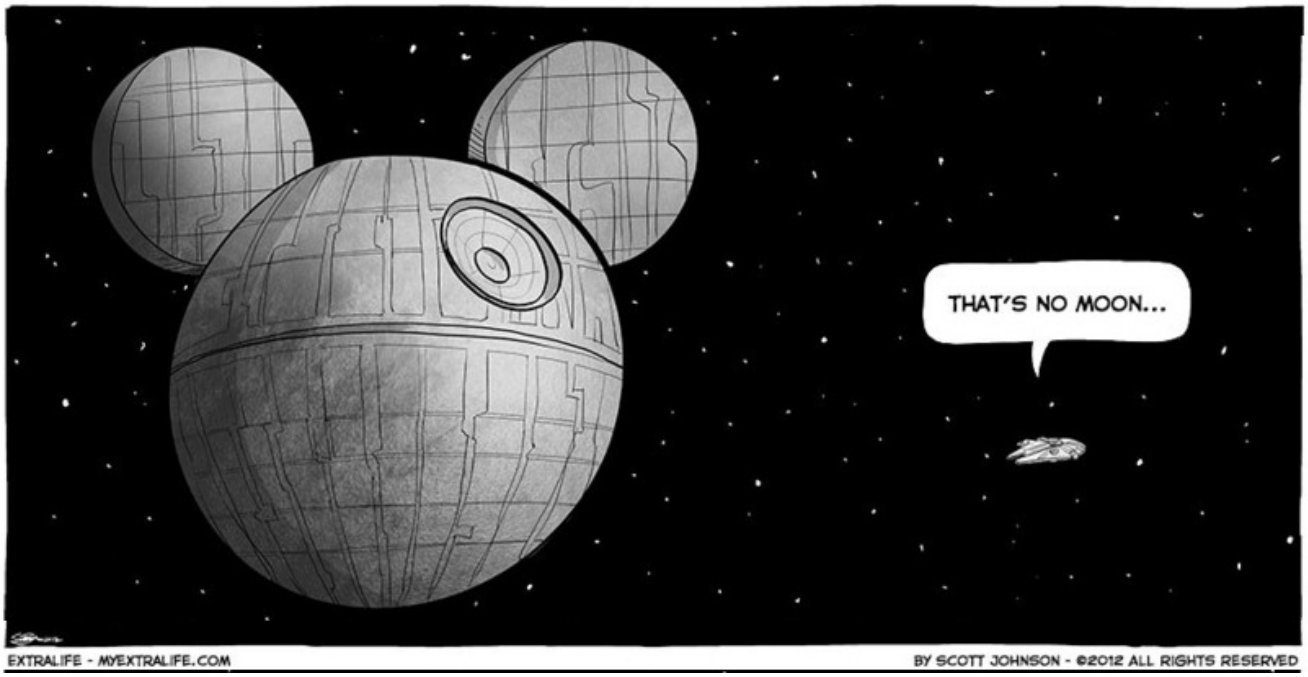
Als je bv. denkt dat de methodes `functie(...)`, `ietsDoen()` en `uitvoeren()` alle gevallen zijn van *overloading,* dan ziet `alleOverloading()` er bv. zo uit (volgorde van de namen maakt niet uit):

```
public String alleOverloading() {
  return "ietsDoen + uitvoeren + functie";
}
```

c) [5 punten]
Voeg de **constructors** uit klassendiagram toe aan je code:

- de constructors doen niks en slaan niks op. De inputs slaan nergens op
- je mag zelf weten welke `super(...)` je aanroept, als er keuze is
- als je een **`int`** nodig hebt als *input* voor een `super(..)`, gebruik dan weer het nummer van je favoriete *Star Wars* film
- als je een **`String`** nodig hebt als *input* voor een `super(..)`, gebruik dan je favoriete *Star Wars* personage, bv.: `"Jar Jar Binks!"`
- maar **één** constructor ***per klasse*** mag het keyword **`super(...)`** gebruiken.

Let op: Als de eis van **1x** `super(...)` niet lukt, zorg er dan in ieder geval voor dat de code *wel compileert.* Als de code *vanwege de constructors* niet compileert, kun je voor **(c)** geen punten behalen.



Einde Tentamen

Maak een archief (**.**zip of .rar) van je **java**-bestanden. Geef het bestand de naam: `"java-theorieVoornaam_Achternaam_studentnummer.zip"` (of `rar`)

Upload je `zip/rar`-bestand op ELO in het inleverpunt in de folder genaamd: **`"inleverpunt theorie 08-04-2022"`**