Compositie en aggregatie

Zie Scherp Scherper - Hoofdstuk 15

Tim Dams

Wat leer je in dit hoofdstuk?

Na dit hoofdstuk kan je:

- het verschil tussen **compositie** en **aggregatie** uitleggen
- de **heeft-een**-relatie herkennen (tegenover de is-een-relatie)
- een object als **instantievariabele** of via een **property** in een klasse plaatsen
- een **heeft-meerdere**-relatie modelleren met een array of `List`
- afwegen wanneer je **associatie** boven **overerving** kiest
- het `this`-keyword gebruiken

Tip

Eigenlijk niets nieuws: je deed dit waarschijnlijk al, zonder de naam te kennen.

Associaties: twee smaken

Een object **in** een ander object gebruiken heet een **associatie**. Het verschil zit in de **levensduur** van het interne object:

- **Compositie**: het interne object kan **niet** zonder het omliggende (een kamer zonder huis bestaat niet)
- **Aggregatie**: beide kunnen **op zichzelf** bestaan (een motor kan je uit een gesloopte auto redden)

De heeft-een relatie

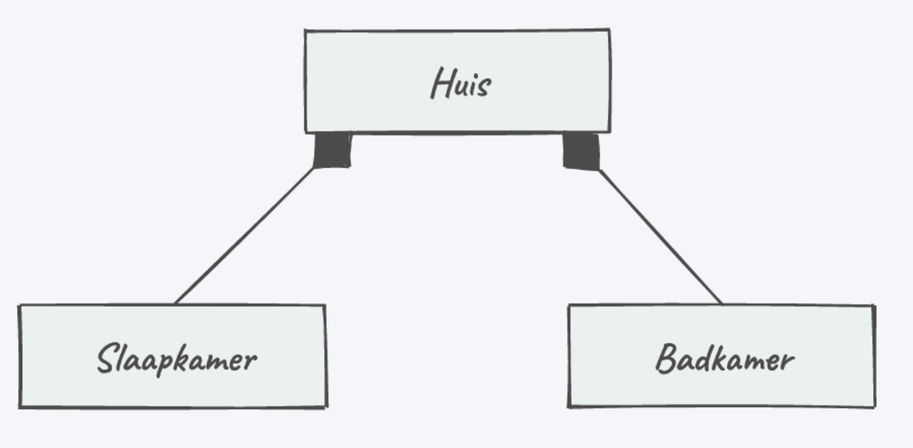
- Overerving = **is een** (“een paard is een dier”)
- Associatie = **heeft een** (“een mango heeft een pit”, “een vliegtuig heeft een cockpit”)

Belangrijk

Een boek **is** geen pagina. Een boek **heeft** pagina’s. Dat is dus associatie, geen overerving. (“Heeft meerdere” wijst op een array of `List`.)

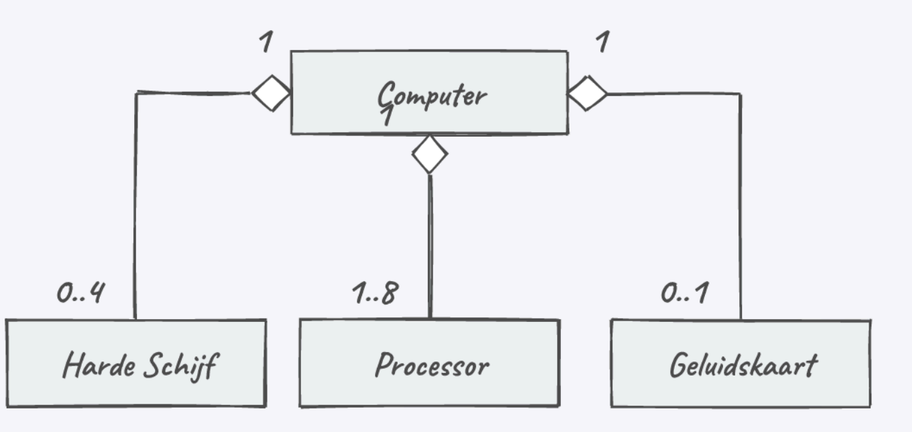
Compositie en aggregatie in UML

Compositie: volle ruit aan de kant van het omliggende object.



Een huis heeft een slaap- en badkamer.

Aggregatie: lege ruit. Een getal duidt de verhouding aan.



Een computer heeft 1 tot 8 processoren.

In code: een object als instantievariabele

Een *PC heeft een HardeSchijf*, dus zit er in `PC` een instantievariabele van het type `HardeSchijf`:

```
1 internal class PC
2 {
3     private HardeSchijf hardeSchijf;
4 }
```

Vergeet niet die `HardeSchijf` ook te **instantiëren**, anders blijft hij de hele levensduur `null`.

Manier 1 en 2: compositie

Meteen bij de instantievariabele, of via de constructor:

```
internal class PC
{
    private HardeSchijf hardeSchijf = new HardeSchijf();   // manier 1

    public PC(bool preinstall)                              // manier 2
    {
        if (preinstall)
            hardeSchijf = new HardeSchijf();
        else
            hardeSchijf = null;
    }
}
```

Sterft de PC, dan sterft de interne schijf mee: dat is **compositie**.

Manier 3: aggregatie via property

Maak het object **buiten** de PC aan en plug het in via een property:

```
internal class PC
{
    public HardeSchijf HardeSchijf { get; set; }
}
```

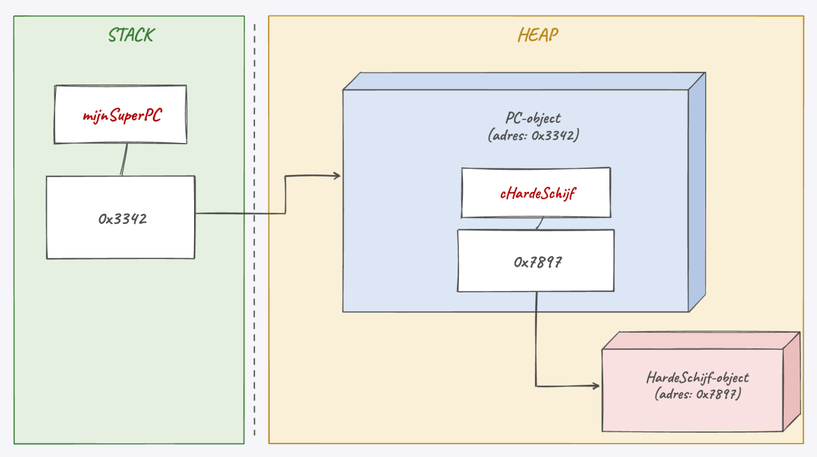
```
HardeSchijf schijf = new HardeSchijf();
PC mijnPC = new PC();
mijnPC.HardeSchijf = schijf;
```

Er blijft een externe referentie (`schijf`), dus de GC ruimt hem niet op met de PC: dat is **aggregatie**.

In het geheugen

Het interne object staat **apart** in de heap; de PC bewaart enkel een **referentie** ernaar.

Compositie geeft dus **geen** groot monolithisch object: alles blijft netjes verbonden via referenties.



PC met een referentie naar de schijf.

> ⚠ **Waarschuwing**
>
> Een intern object aanspreken dat nooit werd aangemaakt, geeft een `NullReferenceException`.
> Controleer dus op `null`.

Heeft-meerdere relatie

Een boek heeft veel pagina's, dus een array of `List`. Hou de collectie **privé** en bied een eigen methode aan:

```
internal class Boek
{
    public List<Pagina> AllePaginas { get; private set; } = new List<Pagina>();

    public void InsertPagina(Pagina paginaIn, int positie)
    {
        AllePaginas.Insert(positie, paginaIn);
    }
}
```

> **Belangrijk**
>
> Een interne `List` rechtstreeks via een publieke `set` aanbieden is riskant: iemand kan dan zomaar `Clear()` aanroepen. Hou het een **blackbox**.

Associatie of overerving?

> ***Favor composition over inheritance.***

In de praktijk gebruik je veel vaker een **heeft-een** dan een **is-een**-relatie.

Belangrijk

`patient.Hart = donor.Hart;` kopieert **niet**: beide verwijzen nu naar **hetzelfde** `Hart`-object. Een object delen is geen object kopiëren. Wees dus geen Dokter Frankenstein van C#: te veel compositie maakt een klasse minder herbruikbaar.

Het this-keyword

`this` is de referentie naar het **huidige object**. Drie toepassingen:

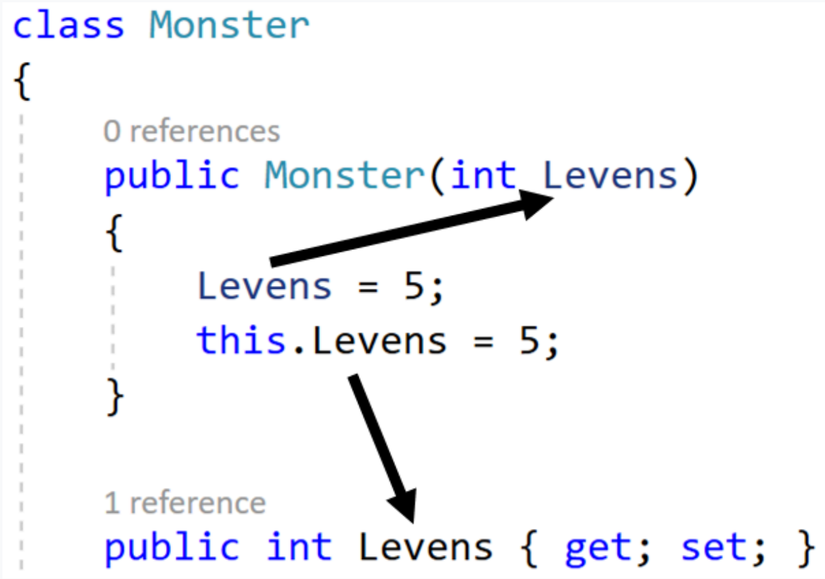
- een object kan **zichzelf** meegeven als parameter
- een instantievariabele of property aanroepen die een **gelijke naam** heeft als een lokale variabele
- een andere constructor aanroepen (`: this(...)`, hoofdstuk 11)

> **Belangrijk**
>
> `this` werkt enkel in een **instance-context** (gewone methoden, properties, constructors). In een `static` methode bestaat er geen “huidig object”.

this: naamconflict oplossen

```
1  public Speler(int Levens)
2  {
3      Levens = 5;        // past de parameter aan
4      this.Levens = 5;   // past de property aan
5  }
```

`this.Levens` haalt de property, ook al heet de parameter net zo.



this bij conflicterende namen.

> **Tip**
>
> Beter nog: geef je parameter gewoon een andere naam, dan heb je `this` hier niet eens nodig.

this: zichzelf meegeven

```
internal class Werknemer
{
    public int Rang { get; set; }
    public bool IsPromoveerbaar()
    {
        return Management.MagPromoveren(this);
    }
}
```

Het object geeft **zichzelf** (`this`) door aan een externe methode, zodat een werknemer zelf kan checken of die promoveerbaar is.

Conclusie

- Een **associatie** is een object-in-een-object; **compositie** (sterft mee) of **aggregatie** (los leefbaar)
- De **heeft-een**-relatie wijst op associatie, de **is-een**-relatie op overerving
- Plaats het interne object via een **instantievariabele**, **constructor** of **property**
- “Heeft meerdere” doe je met een array of `List`, liefst achter een nette **blackbox**
- `this` verwijst naar het huidige object; *favor composition over inheritance*

> **Tip**
>
> Volgende halte: **polymorfisme**, waar één naam vele vormen aanneemt.

Meer weten

Kennisclips

- Compositie
- Compositie in praktijk: basics
- Compositie in praktijk: demo met helden
- this keyword

Oefeningen H15 · Quizlet flashcards

Zie verder: andere talen

Dezelfde concepten uit dit hoofdstuk, maar dan in andere talen. Handig om later code in Python of JavaScript te leren lezen.

Zie verder: compositie in Python

In **Python** werkt de “heeft een”-relatie quasi identiek: gewoon een object als instantievariabele.

```
1  class HardeSchijf:
2      pass
3
4  class PC:
5      def __init__(self):
6          self.harde_schijf = HardeSchijf()   # PC heeft een HardeSchijf
```

“Een object in een ander object” is geen C#-eigenaardigheid, maar geldt in elke OO-taal. Net als *favor composition over inheritance*.

Zie verder: this in Python en JavaScript

In **Python** bestaat er geen impliciet `this`: je geeft het huidige object expliciet mee als eerste parameter, traditioneel `self`.

```
class Auto:
    def start(self):
        print(self.merk)
```

C# regelt `this` verborgen via de compiler; Python toont datzelfde object gewoon als eerste parameter. **JavaScript** heeft wél `this`, maar met beruchte binding-regels: waarnaar het verwijst hangt af van *hoe* je een functie aanroept.

Samenvattende poster

Een handige samenvattende poster (Opgelet: gemaakt m.b.v. ChatGPT Image Gen 2).