Bestandsverwerking

Zie Scherp Scherper - Hoofdstuk 18

Tim Dams

Wat leer je in dit hoofdstuk?

Na dit hoofdstuk kan je:

- werken met **`System.IO`**: paden, bestanden en folders
- tekst lezen en schrijven met **`StreamReader`**, **`StreamWriter`** en de **`File`**-klasse
- het **`using`**-blok inzetten om bestanden netjes vrij te geven
- binaire bestanden verwerken met **`BinaryWriter`** en **`BinaryReader`**
- info opvragen met **`FileInfo`** en **`DirectoryInfo`**
- objecten **serialiseren** naar en **deserialiseren** uit **JSON**

System.IO

```
1  using System.IO;
```

Hiermee lees, schrijf, maak en verwijder je bestanden en folders. Maar: je raakt nu **echt** de harde schijf.

> **Belangrijk**
>
> Tijd voor een **back-up**, en voor **exception handling**: bestanden luisteren minder goed dan jij. Eén foutje wist zomaar gegevens (ja, ook mij is dat al overkomen).

Paden

Elk bestand heeft een uniek **path**, in C# steeds een `string`:

```
c:\temp\mijnData.txt
```

- Een path is **niet** hoofdlettergevoelig
- Windows gebruikt `\`, macOS gebruikt `/`

```
File.WriteAllText("doem.txt", "Het einde is nabij");        // bij het programma
File.WriteAllText(@"c:\temp\doem.txt", "Het einde is nabij"); // vast pad
```

Veilig met paden: Path.Combine

Bouw paden platformonafhankelijk met de **`Path`**-klasse:

```
1  string fullPath = Path.Combine("data", "dagboek.txt");
2  // Windows: data\dagboek.txt   macOS: data/dagboek.txt
```

> **Tip**
>
> `Path` heeft ook `GetTempPath`, `GetFileNameWithoutExtension`, … En via `Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.Desktop)` vind je het bureaublad van de gebruiker.

Eerst controleren

Controleer of iets bestaat vóór je het gebruikt, en overschrijf nooit zomaar:

```
if (File.Exists(path)) { /* werk met bestand */ }
if (Directory.Exists(path)) { /* werk met folder */ }

if (!Directory.Exists(path))
    Directory.CreateDirectory(path);
```

StreamWriter: schrijven

```
1 StreamWriter writer = new StreamWriter("dagboek.txt", true);
2 writer.WriteLine("Game over!");
```

- Net als bij `Console` gebruik je **`WriteLine`**
- De tweede parameter **`true`** = **toevoegen** (append); `false` overschrijft

> ⚠ **Waarschuwing**
>
> Zo “bloot” gebruik je het beter niet: bij een fout blijft het bestand open en gelockt. Verderop lossen we dat op met `using`.

StreamReader: lezen

```
1 StreamReader reader = new StreamReader("dagboek.txt");
2 string regel;
3 while ((regel = reader.ReadLine()) != null)
4 {
5     Console.WriteLine(regel);
6 }
```

`ReadLine` geeft `null` zodra het einde van het bestand bereikt is: zo weet de loop wanneer te stoppen.

Het using-blok

Een **`using`**-blok geeft een bestand gegarandeerd weer vrij, ook bij een fout:

```
using (StreamWriter writer = new StreamWriter("doem.txt"))
{
    writer.WriteLine("Het einde is nabij!");
    writer.WriteLine("Hou vol!");
}
```

Bij de sluitende accolade roept C# automatisch `Dispose()` aan: het bestand gaat netjes dicht.

> **Tip**
>
> Vanaf nu zetten we **altijd** een `using` rond een `StreamWriter` of `StreamReader`.

File.ReadAllText of StreamReader?

De `File`-klasse kan een bestand in één keer inlezen, zonder lus:

```
1 string alles = File.ReadAllText("dagboek.txt");
2 string[] regels = File.ReadAllLines("dagboek.txt");
```

- **Klein bestand, in één keer**: `File.ReadAllText` / `ReadAllLines` (kort en leesbaar)
- **Groot bestand of regel per regel**: `StreamReader` met de `while`-lus

Uitgewerkt: een dagboek

```
string path = "dagboek.txt";

Console.WriteLine("Dagboek:");
using (StreamReader reader = new StreamReader(path))
{
    string regel;
    while ((regel = reader.ReadLine()) != null)
        Console.WriteLine(regel);
}

Console.WriteLine("Geef je volgende schrijfsel:");
string entry = Console.ReadLine();

using (StreamWriter writer = new StreamWriter(path, true))
{
    writer.WriteLine($"\n{DateTime.Now}");
    writer.WriteLine(entry);
}
```

Binaire bestanden

Met een **`BinaryWriter`** schrijf je **elk** datatype weg:

```
1  var fs = File.Open("bond.dat", FileMode.Create);
2  using (BinaryWriter writer = new BinaryWriter(fs))
3  {
4      writer.Write("Bond");
5      writer.Write(7);
6      writer.Write(true);
7  }
```

De FileMode-enum.

`FileMode` (`Create`, `Append`, `Open`, ...) bepaalt hoe het bestand geopend wordt.

BinaryReader

```
var fs = File.Open("bond.dat", FileMode.Open);
using (BinaryReader reader = new BinaryReader(fs))
{
    string naam = reader.ReadString();
    int code = reader.ReadInt32();
    bool leeftNog = reader.ReadBoolean();
}
```

Belangrijk

De **volgorde** is cruciaal: lees in exact dezelfde volgorde als je schreef. Wissel je `ReadInt32` en `ReadBoolean` om, dan crasht je programma met een `EndOfStreamException`.

FileInfo

Een **`FileInfo`**-object geeft info over een bestand én bewerkingsmethoden:

```
1  FileInfo info = new FileInfo("bond.dat");
2  if (info.Exists)
3  {
4      Console.WriteLine($"{info.Name}: {info.Length / 1024} kB");
5      Console.WriteLine(info.CreationTime);
6  }
```

`CopyTo`, `MoveTo` en `Delete` doen wat je verwacht.

> **Tip**
>
> **`File` vs `FileInfo`?** `File` is een **static** klasse (snel, kort iets doen). `FileInfo` instantieer je met `new` (handig voor meerdere bewerkingen na elkaar).

DirectoryInfo

```
1  DirectoryInfo dir = new DirectoryInfo(@"C:\temp");
2  foreach (var bestand in dir.GetFiles("*.txt"))
3  {
4      Console.WriteLine(bestand.Name);
5  }
```

- `GetFiles` en `GetDirectories` geven de inhoud terug
- Een **searchPattern** (`*.txt`, `Tim?.*`) filtert; `SearchOption.AllDirectories` zoekt ook in subfolders

Serialiseren: het idee

Objecten met de hand wegschrijven (string-conversies, byte-volgorde) is lastig. **Serialiseren** doet het voor je: een object “in serie” naar een bestand en terug.

> Zo maak je letterlijk een **savepoint** van je programma.

JSON combineert het beste van beide werelden: compact én leesbaar.

```
1 { "naam": "Barry", "leeftijd": 25, "uitgeschreven": true }
```

JSON serialiseren

Gebruik `System.Text.Json`. Serialiseren werkt op de **publieke** kant van je object:

```
1  public class Student
2  {
3      public string Naam { get; set; }
4      public int Leeftijd { get; set; }
5  }
6
7  var student = new Student { Naam = "Barry", Leeftijd = 25 };
8  string json = JsonSerializer.Serialize(student);
9  File.WriteAllText("student.json", json);
```

> **Tip**
>
> Met `new JsonSerializerOptions { WriteIndented = true }` krijg je nette inspringing. Een hele `List<Student>` serialiseert net zo makkelijk.

JSON deserialiseren

De omgekeerde weg is **generic**: je geeft het verwachte type mee.

```
1  string json = File.ReadAllText("student.json");
2  Student ingeladen = JsonSerializer.Deserialize<Student>(json);
```

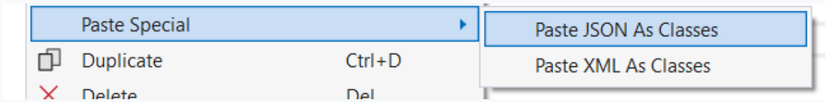
> **Opmerking**
>
> Met attributen stuur je het gedrag bij: `[JsonIgnore]` slaat een property over, `[JsonPropertyName("...")]` hernoemt ze, `[JsonInclude]` neemt iets privaat toch mee.

Bonus: Paste JSON as Classes

Onbekende JSON van bv. een web-API?
Laat VS de klassen voor je schrijven:

1. kopieer de JSON
2. nieuw, leeg klasse-bestand
3. **Edit - Paste Special - Paste JSON as Classes**

BOEM!



De meest onderschatte VS-feature.

Conclusie

- `System.IO` geeft toegang tot de harde schijf: werk voorzichtig en met **exception handling**
- `StreamReader`/`StreamWriter` (in een `using`-blok) en de `File`-klasse lezen en schrijven tekst
- `BinaryWriter`/`BinaryReader` verwerken elk datatype, maar de **volgorde** telt
- `FileInfo` en `DirectoryInfo` geven info en bewerkingen
- **JSON-serialisatie** maakt een leesbaar savepoint van je objecten

> **Tip**
>
> En dat was het laatste hoofdstuk. Je bent van “Hello World!” tot serialisatie geraakt: dik verdiend. Blijf vooral **oefenen** en **bouwen**.

Meer weten

Kennisclips

- Bestandsverwerking intro
- Lezen en schrijven
- FileInfo

Oefeningen H18 · 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: een bestand lezen

In **Python** doet `with open` exact wat ons `using`-blok doet: het bestand gaat automatisch dicht aan het einde van het blok, ook bij een fout.

```python
with open("dagboek.txt") as f:
    inhoud = f.read()
# f is hier al netjes gesloten
```

Waar C# een `StreamReader` plus `using` nodig heeft, vangt Python beide in één korte regel.

Zie verder: JSON in JavaScript

JSON staat voor *JavaScript Object Notation* en komt dus letterlijk uit **JavaScript**. Geen aparte `JsonSerializer` nodig: serialiseren zit ingebouwd.

```
1 const student = { naam: "Barry", leeftijd: 25 };
2 const jsonString = JSON.stringify(student);
3 // {"naam":"Barry","leeftijd":25}
```

Nóg directer dan C#: omdat JSON uit JavaScript stamt, is een object en zijn JSON-voorstelling bijna hetzelfde ding.

Zie verder: JSON in Python

Python gebruikt zijn ingebouwde `json`-module: `json.dumps` serialiseert, `json.loads` deserialiseert.

```python
import json

student = {"naam": "Barry", "leeftijd": 25}
json_string = json.dumps(student)   # object -> JSON-tekst
terug = json.loads(json_string)     # JSON-tekst -> dict
```

Verschil met C#: je hoeft geen type mee te geven. Python geeft een `dict` terug, waar C# via `Deserialize<Student>` weet bij welke klasse de data hoort.

Samenvattende poster

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