

Afbeelding met tekst, Graphics, tekenfilm, schermopname

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.

Dhr. Renaud Leroy

Campus impuls | VISO Mariakerke

Informaticawetenschappen

Inhoudsopgave

[Introductie 4](#_Toc208301659)

[Essentials: datatypes en variabelen 5](#_Toc208301660)

[Wat is C# 5](#_Toc208301661)

[Variabelen 5](#_Toc208301662)

[var 6](#_Toc208301663)

[Uitvoer (in console) 6](#_Toc208301664)

[Invoer (in console) 7](#_Toc208301665)

[Data-types 7](#_Toc208301666)

[String (basis) 8](#_Toc208301667)

[Oefeningen: string 8](#_Toc208301668)

[Int 9](#_Toc208301669)

[Float 10](#_Toc208301670)

[Converties 11](#_Toc208301671)

[Oefeningen 11](#_Toc208301672)

[Collecties 13](#_Toc208301673)

[Arrays 13](#_Toc208301674)

[List 13](#_Toc208301675)

[ForEach 14](#_Toc208301676)

[Oefeningen 14](#_Toc208301677)

[String (uitgebreid) 15](#_Toc208301678)

[Contains 15](#_Toc208301679)

[StartsWith / EndsWith 15](#_Toc208301680)

[Equals 15](#_Toc208301681)

[IndexOf/lastIndexof 16](#_Toc208301682)

[Insert/Remove 16](#_Toc208301683)

[Length 16](#_Toc208301684)

[Replace 16](#_Toc208301685)

[Split 17](#_Toc208301686)

[Substring 17](#_Toc208301687)

[ToLower/ToUpper 17](#_Toc208301688)

[Trim 17](#_Toc208301689)

[Oefeningen 17](#_Toc208301690)

[Controlestructuren 19](#_Toc208301691)

[Conditionele structuren (if/else) 19](#_Toc208301692)

[Operatoren 19](#_Toc208301693)

[Bijlagen 21](#_Toc208301694)

[Bijlage 1 – titel 21](#_Toc208301695)

[Bibliografie 22](#_Toc208301696)

# Introductie

Digitale systemen en algoritmes zijn in onze maatschappij nauwelijks nog weg te denken. Van het eten dat op jouw bord komt, tot de games die je speelt, in elk aspect van ons dagelijks leven is informatica aanwezig. Soms op de achtergrond, zonder dat je erbij stil staat.

In deze cursus zal je een uitgebreide kijk krijgen tot programmeren, maken van applicaties en oplossen van algoritmes. Bij het programmeren kiezen we voor C#, aangezien dit één van de meest gebruikte programmeertalen is in applicatie-ontwikkeling. Algoritmes zijn (vaste) stappenplannen die een computer kan uitvoeren om een taak uit te voeren. Dit kan héél simpel het berekenen van een getal zijn, tot het sorteren van data of het vinden van routes in een doolhof.

Voor het programmeren, gaan we gebruik maken van Visual Studio (hierna: VS). Dit is een populaire IDE (ontwikkelomgeving), waarin je eenvoudig extra stukjes software kan toevoegen. Ook gaan we werken met GitHub. Dit is een platform waar je code kan opladen en delen met anderen. Dit is geïntegreerd met VS, zodat je héél snel en zonder al te veel tussenstappen je code kan krijgen. O.a. de oplossingen op de oefeningen in deze cursus zullen via GitHub worden aangeleverd. Meer info hierover verder in de cursus.

# Essentials: datatypes en variabelen

## Wat is C#

C# is een programmeertaal, net als bijvoorbeeld C, C++, Python, Java en JavaScript. Met een programmeertaal kun je **instructies** geven aan een computer. Deze instructies worden uiteindelijk omgezet in machinetaal, zodat de computer ze kan uitvoeren.

Één groot voordeel van C# is dat het een statische programmeertaal is. Dit wil o.a. zeggen dat als een variabele een int (geheel getal) is, dit ook altijd zo blijft. Dit zorgt er dan ook weer voor dat het onterecht gebruik van deze variabele, bijvoorbeeld bij een functie dit een string (tekst) vereist, dus al direct bij het compileren (in VS tijdens het typen) zal worden gedetecteerd, in plaats van bij het uitvoeren (runtime).

Een ander voordeel is de uitgebreide codebase binnen C# en Microsoft. Er zijn platformen voor web-applicaties (ASP.NET Core), geïntegreerde ORM's (Entity Framework Core), mobile applicaties (MAUI), games (Unity), …

In de beginjaren van de digitale revolutie zijn er veel programmeertalen ontstaan (en verdwenen), maar sinds enkele jaren lijkt de strijd gestreden te zijn en is C# sowieso een blijver.

**Belangrijk: elke codelijn (niet hetzelfde als lijn in de editor) moet worden afgesloten met een ; !**

## Variabelen

Elke programmeertaal, en dus ook C#, werkt met variabelen. Dit zijn stukjes computergeheugen die worden vrijgehouden om data naartoe te kunnen schrijven. Bij het programmeren onthoud je dan de locatie (adres) van het dit deeltje computergeheugen, zodat je dit kan uitlezen of iets naartoe kan schrijven.

Een voorbeeld van een geheugenadres is bijvoorbeeld *0x7ffe5367e044*. Good luck! Dit is natuurlijk niet te onthouden, en dus ook niet werkbaar. Daarom kan je met variabelen werken. Dit zijn verwijzingen naar een geheugenlocatie, maar je kan die een eigen naam geven. Als we het bovenstaande voorbeeld nemen, is *leeftijd* hier een variabele. Dit verwijst naar een geheugenlocatie waarin het getal 15 zit opgeslagen.

Bij de naamgeving van een variabele, zijn er wel enkele voorwaarden / informele regels:

* Begint met een letter of underscore ( \_ )
* Bevat enkel letters, cijfers en underscores
* Zijn hoofdlettergevoelig

In het onderstaande voorbeeld zie je een paar voorbeelden van correcte en foute variabelen.

1. ~~string 1enaam = “Marcel”;~~ begint niet met letter of underscore
2. string voor.naam = “Marcel”; bevat een speciaal teken
3. int leeftijd = 15;
4. int Leeftijd = 18;
5. string voornaam = "Marcel";

Opgelet: leeftijd en Leeftijd zijn aparte variabelen

Tenslotte heb je ook nog verschillende manieren om namen van variabelen die uit meerdere woorden bestaan, leesbaar te kunnen opstellen. Bij *camelCase* en *PascalCase* schrijf je alle woorden aan elkaar, maar laat je ieder woord met een hoofdletter beginnen (*camelCase* begint met kleine letter). Bij *snake\_case* schrijf je de woorden van elkaar, maar gebruik je een underscore om ze aan elkaar te koppelen. Je bent vrij om eender welke stijl te gebruiken, maar gelieve deze niet te combineren.

## var

We gaan straks zien welke datatypes er bestaan in C#, maar aangezien C# een statische taal is moet VS weten van welk datatype een variabele is. Daarom zie je in het bovenstaande voorbeeld dat hier int (geheel getal) en string (tekst) voor staat. Dit kan echter achterwege worden gelaten, als uit de definitie van een variabele het datatype blijkt.

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, Webpagina

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.In onderstaand voorbeeld gaan we 3 keer *var* gebruiken in plaats van een datatype, waarbij we dus eigenlijk het datatype laten bepalen. De eerste keer zeggen we ook gelijk dat de variabele (leeftijd) gelijk is aan 15. Dit is een *int*, dus de variabele leeftijd is dus van het type *int*. De tweede keer zeggen we dat de variabele *naam* gelijk is aan de uitvoer van de functie *Console.ReadLine* (zie hieronder). Deze functie geeft een *string* (tekst) terug, dus *naam* is van het type *string*. De derde keer zeggen we niets meer dan enkel de naam van de variabele (*hobby*). Omdat dit onvoldoende is om het datatype te bepalen, krijgen we dan ook een foutmelding (CS0818).

## Uitvoer (in console)

Om variabelen op het scherm af te drukken, gebruik je de functie *Write* en *WriteLine* van de klasse *Console*. Net zoals bij functies in MS Excel gebruik je haakjes bij functies om *parameters* mee te geven. Parameters zijn gegevens die een functie nodig heeft om te kunnen werken. De print functie schrijft iets op het scherm. Die heeft dus één parameter, nl. dat iets dat op het scherm moet komen.

Het verschil tussen *Write* en *WriteLine*, is dat er bij *WriteLine* een regeleinde wordt toegevoegd, en de volgende uitvoer dus op een nieuwe lijn zal verschijnen.

1. leeftijd = 15;
2. Console.WriteLine(leeftijd);
3. Console.Write(3);

Hint: je kan snel *Console.WriteLine() bekomen door   
cw + Tab te typen.*

## Invoer (in console)

Hierboven hebben we gezien hoe je variabelen kan aanmaken en kan afdrukken op het scherm. We kunnen echter ook tekst inlezen. Dit kan met de functie *ReadLine* van de klasse *Console*. Deze functie heeft, net als *Console.WriteLine*, haakjes.

1. var naam = Console.ReadLine();

## Data-types

Bij het programmeren werken we veel met data. Maar er zijn verschillende soorten data. Bekijk hieronder de voorstelling van een persoon:

Hallo, ik ben jullie leerkracht, *Renaud Leroy*. Ik ben *32* jaar, ben *1,70* meter groot en heb *3* kinderen. Mijn hobby’s zijn: *lezen, voetbal, gamen, fietsen en muziekspelen*. Ik speel *wel* dwarsfluit maar *geen* piano. Mijn lievelingsfilm is *The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring*.

In *cursief* stonden alle stukjes data die interessant zouden kunnen zijn voor een algoritme. Maar niet alle data is dus van hetzelfde type.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data | Soort data | Datatype |
| *Renaud Leroy, LOTR: The Fellowship of the Ring* | Tekst | string |
| *32, 3* | Gehele getallen | int(eger) |
| 1,70 | Kommagetallen | float |
| *Lezen, voetbal, games, fietsen, muziekspelen* | Lijst | array |
| *wel, geen* | Waar/Vals | boolean |

Zo heb je bijvoorbeeld stukjes tekst, zoals een naam of de titel van een film. Je hebt ook getallen, zoals een leeftijd, een aantal kinderen of een grootte, maar dit kunnen dus gehele getallen of kommagetallen zijn. Je kan ook wel of niet iets hebben, en al deze soort data kan je ook nog eens in lijsten steken. Hieronder overlopen we per datatype wat je ermee kan doen.

## String (basis)

Een string is een stuk tekst. Eigenlijk is dit een lijst (array) van tekens (char (van character)), maar omdat tekst zoveel voorkomt bij het programmeren beschouwen we dit als een geheel.

Belangrijk is dat tekst steeds tussen dubbele aanhalingstekens moet worden geplaatst.

1. var eerste\_tekst = "Hallo, ik ben tekst";

Als je dubbele quotes wil gebruiken in jouw tekst, kan je gebruik maken van een \. Deze plaats je voor het aanhalingsteken, zodat dit niet als het einde van de string wordt beschouwd maar als een teken van de tekst.

1. var zin = "Ik zei: \"Ik ga nu mijn huiswerk maken.\"";

Je kan ook teksten met elkaar combineren met een +-teken.

1. var naam = "Obama";
2. var voornaam = "Barack";
3. var president = voornaam + naam; ("BarackObama")

Het +-teken heeft echter het nadeel dat dit bij andere datatypes niet compatibel is. Beter is om een *format* te gebruiken. Hiervoor typ je een $-teken voor de string en gebruik je accolades als placeholder om variabelen in de string in te voegen.

1. var leeftijd = 64;
2. var voornaam = "Barack";
3. var naam = "Obama";
4. var president = $"{voornaam} {naam} is {leeftijd} jaar.";

## Oefeningen: string

1. Schrijf de tekst "Hello World!" op het scherm.
2. Maak een variabele (*naam)* en schrijf hier jouw naam in weg. Schrijf vervolgens op het scherm: "Hallo *naam*!"
3. Maak 2 variabelen voor jouw naam (*naam*) en de titel van jouw lievelingsgame (*game*). Schrijf vervolgens op het scherm: *naam* speelt graag *titel*!
4. Kies een favoriete quote van een film, steek die in een variabele (*quote*) en schrijf op het scherm: Mijn favoriete quote: "*qoute*"
5. Schrijf de volgende tekst op het scherm, zonder gebruik te maken van variabelen: *Ik zei tegen hem: "Ik bel je 's avonds"*
6. Vraag aan de gebruiker de naam van diens favoriete huisdier ("Wat is jouw favoriete huisdier? ") en schrijf:Ik hou zo van *huisdier.*
7. Vraag aan de gebruikers eerst diens naam ("Wat is jouw naam? "), daarna diens favoriete film ("Wat is jouw favoriete film? ") en toon het volgende op het scherm:Hallo *naam*, ik kijk ook graag naar *film*.

## Int

Net als bij Python is er een verschil tussen een kommagetal en een geheel getal. Een *int* is een geheel getal. Hiermee kan je de standaardbewerkingen +, -, \* (maal) en / doen. Let wel op bij delen! Als je een *int* gedeeld door een andere *int* doet, dan krijg je ook een *int*. Dus 5 / 3 wordt dan niet 1,666 maar wel 1. Dit komt uit Python overeen met //. Je kan dit voorkomen door één van de twee getallen een *float* (kommagetal) te laten zijn. Dit kan door het getal te laten volgen door een *f*.

// wordt in C# gebruikt om commentaar te typen.

Je kan uiteraard ook haakjes gebruiken om voorrang te geven aan bepaalde bewerkingen.

Mogelijks leerde je in Python ook al wat de modulo is. Dit is de restberekening van een deling tussen twee getallen. Zo zie je in het onderstaande voorbeeld dat 5 % 3 de restwaarde is van 5 te delen door 3. 3 past 1 keer in 5, dan hou je nog 2 over, dus 5 % 3 is dus gelijk aan 2.

1. var restwaarde = 5 % 3;

Veelgebruikt bij *int* in C# is ++ en --. Dit verhoogt (++) of verlaagt (--) het getal met 1. Je kan dan ook nog kiezen of je dit voor of achter de variabele zet. Dit is vooral relevant als je gelijktijdig ook extra bewerkingen wil doen, bv. afdrukken op het scherm. Zet je deze ervoor, dan wordt de wijziging gedaan voor de andere bewerking. Zet je ze erna, dan wordt dit pas na deze bewerking gedaan.

Zo geeft de volgende code

1. var getal = 5;
2. Console.WriteLine(--getal);
3. getal = 5;
4. Console.WriteLine(getal--);
5. Console.WriteLine(getal);
6. getal = 5;
7. Console.WriteLine(++getal);
8. getal = 5;
9. Console.WriteLine(getal++);
10. Console.WriteLine(getal);

De volgende uitvoer:

4

5

4

6

5

6

## Float

*Float* is het representeren van een rationaal getal. Let op: zelfs ook bijvoorbeeld 3,0 is een kommagetal. De reden waarom *float* en *int* dan nog apart bestaan, heeft te maken met de geheugenallocatie van deze variabelen. Beiden gebruiken 32 bits. Dit wil zeggen dat wanneer je een variabele aanmaakt van het type *int*, deze 32 bits computergeheugen reserveren. Ook al gebruiken ze niet alle bits om hun getal te onthouden, toch worden deze 32 bits vastgelegd en kunnen die niet door een andere variabele worden gebruikt. Zo bestaat het getal 5 uit 3 bits (101), maar toch zullen de andere 29 bits (allemaal 0), toch niet beschikbaar blijven voor andere variabelen.

De 64-bit varianten van *int* en *float* zijn *long* en *double.*

Zo heeft een *int* met de 32 beschikbare bits een bereik van -2 147 483 648 tot 2 147 483 647, en heeft *float* 'maar' een bereik van ±16 777 216. Uiteraard kan deze wel meer significant worden op het gedeelte na de komma, afhankelijk van hoeveel bits daarvoor resteren.

Hieronder een voorbeeld van de situatie die hierboven werd geschetst, waarbij er een deling wordt uitgevoerd. Als je twee *integers* door elkaar deelt, dan krijg je als resultaat ook een *int*. Als je echter een *float* gebruikt, dan krijg je als resultaat ook een *float*:

1. int teller = 5
2. float deler = 2;
3. float quotient = teller / noemer;

## Converties

Afbeelding met tekst, Lettertype, Webpagina, lijn

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.Misschien had je er al op gelet, maar *Console.ReadLine()* geeft een *string* terug (tekst). Dit is echter een probleem voor getallen, want de *string* (lees: tekst) 5 – 3 (lees: getal 3), heeft geen enkele betekenis. Daarom krijg je ook een foutmelding als je dit probeert.

Je moet dus de tekst (bv. "5") omzetten naar het getal (bv. 5). Dit kan op verschillende manieren. Één daarvan is *Convert.To….()*. De puntjes staan er omdat er verschillende conversies bestaan van één type naar een ander. Hier kiezen we dan voor *Convert.ToInt32()* voor *int* en *Convert.ToSingle()* voor *float.* We geven hetgeen we willen converteren mee als parameter. Wat er gebeurt wanneer we een ongeldige waarde ingeven, bv. "abc", zien we later.

1. var teller = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
2. var noemer = Convert.ToSingle(Console.ReadLine());
3. var quotient = teller / noemer;

## Oefeningen

1. Maak een programma dat 2 getallen aan de gebruiker vraagt en van deze getallen het volgende toont: som, verschil, product, quotiënt.
2. Maak een programma dat een invoer 'x' bevraagt en vervolgens de functiewaarde van de volgende functies berekent:
3. Maak een programma dat de lengte ("Lengte (m): ") en het gewicht ("Gewicht (kg): ") van iemand bevraagd. Bereken vervolgens het BMI van deze persoon ("BMI = "). De berekening hiervoor is .

# Collecties

## Arrays

Een variabele kan ook een *array* zijn. Een array is een datatype dat een lijst van verschillende waarden uitmaakt, die van hetzelfde datatype zijn. Een array gebruikt vierkante haakjes [ ] en wordt als volgt opgesteld:

1. int[] nummers = new int[3];
2. nummers[0] = 1;
3. nummers[1] = 2;
4. nummers[2] = 3;

Hier maak je een lijst aan van 3 plaatsen groot (*new int [3]*) en vul je de 3 plaatsen op.

Let op: arrays zijn **zero-based**,   
dat wil zeggen dat ze vanaf 0 beginnen te tellen.   
nummers[0] wijst dus naar de eerste plaats in de lijst.

Aangezien een array een **vaste grootte** heeft, is het niet mogelijk om buiten deze grootte waarden in te stellen. In de onderstaande code wordt er getracht de bovenstaande array van lengte 3 uit te breiden met een vierde waarde (*[3]*). Dit geeft dan ook een foutmelding.

1. nummers[3] = 4;

Met de functie *Resize()* kan je een array uitbreiden. In het voorbeeld hieronder wordt de array van 3 plaatsen uitgebreid tot 5 plaatsen. Let op: dit is echter niet zo performant! In werkelijkheid wordt er een nieuwe array van 5 plaatsen gemaakt, en worden de 3 elementen uit de 'oude' array gekopieerd in de nieuwe.

1. Array.Resize(ref nummers, 5);
2. nummers[3] = 4;
3. nummers[4] = 5;

## List

Een array heeft een specifieke grootte, waar je niet boven kan gaan na initialisatie. Wil je toch een collectie de **dynamisch groter en kleiner** wordt, gebruik dan *List<>*. Enkele interessante functie om te beginnen met *List* zijn:

* *Add(element)*: voegt een nieuw element toe aan het einde van de lijst.
* *Insert(positie,element)*: voegt een nieuw element toe op een specifieke positie. Ook hier verwijst de positie 0 naar de voorste (eerste) positie in de lijst.
* *Remove(element):* verwijdert een bepaalde waarde uit de lijst. Let op: *Remove* gaat de lijst van voor naar achter af en verwijdert het eerste element dat hij tegen komt. Komt het meegegeven element meerdere keren voor, dan wordt het slecht een eerste keer verwijderd.
* *RemoveAt(positie):* net zoals bij *Insert()* zal deze functie een waarde op een specifieke plaats verwijderen.

Hieronder vind je een voorbeeld van een lijst met getallen. Er worden 3 getallen (nl. 1, 2, 3) toegevoegd en vervolgens het eerste getal (1) getoond op het scherm en dan het tweede getal (2) verwijderd.

1. List<int> lijst = new List<int>();
2. lijst.Add(2);
3. lijst.Add(3);
4. lijst.Insert(0, 1);
5. Console.WriteLine(lijst[1]);
6. Lijst.Remove(2);
7. lijst.RemoveAt(1);

## ForEach

Om een collectie te overlopen, kan je een for each loop gebruiken. Deze gaat een bepaald stuk code voor elk element in de collectie uitvoeren. Zie onderstaand voorbeeld waarbij voor elk getal in de collectie de deling door 2 wordt getoond op het scherm. De i die hier wordt gebruikt is een placeholder (variabele) voor de huidige waarde die wordt overlopen, en is wat betreft de naam vrij te kiezen (mag niet eerder gebruikt zijn als variabele naam).

1. List<int> lijst = new List<int>();
2. lijst.Add(1);
3. lijst.Add(2);
4. lijst.Add(3);
6. foreach(int i in lijst){
7. Console.WriteLine(i / 2.0);
8. }

## For

Een *for-lus* wordt gebruikt om een bepaalde *int* (hieronder bv. *i*) vanaf een bepaalde startwaarde naar een eindwaarde te laten gaan, met een bepaalde verhoging/verlaging per keer. Concreet komt dit overeen met de *for i in range(…)* lus die je kent uit Python. Een *for-lus* bestaat uit 3 delen:

1. Je stelt een variabele in met een startwaarde
2. Je bepaalt tot wanneer de herhaling wordt uitgevoerd
3. Je verhoogt/verlaagt de variabele met een bepaalde waarde

In het onderstaande voorbeeld, start de variabele *i*  met de waarde 1, blijft de herhaling duren zolang *i* kleiner of gelijk is aan 5 en verhoogt *i* per herhaling met *1* (*i++*).

1. for(int i = 1; i <= 5; i++){
2. }

De start en eindpositie kan je vrij kiezen, al moet je natuurlijk ervoor zorgen dat de eindpositie ooit kan worden bereikt. In het onderstaande scenario verhoogt de variabele steeds meer, terwijl de eindpositie lager ligt (0) dan de startpositie (3).

1. for(int i = 3; i > 0; i++)
2. {
3. Console.WriteLine(i);
4. }

Een *for-lus* wordt vaak gebruikt in combinatie met de lengte van een array/list. Het nadeel van *foreach* is dat je, zolang je de *array/list* overloopt, geen wijzigingen hierop kan uitvoeren. Jouw programma zou anders niet meer weten waar te moeten hervatten bij het toevoegen of verwijderen van een element.

Neem voor de onderstaande voorbeelden de volgende *list*:

1. List<int> nummersList = new List<int>();
2. nummersList.Add(5);
3. nummersList.Add(6);
4. Afbeelding met tekst, schermopname, lijn, Lettertype

   Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.nummersList.Add(5);

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.Bovendien heb je ook geen mogelijkheid om het element zelf te wijzigen.

Echter, m.b.v. een *for-lus* die de lengte van de *array/list* gebruikt, kan je dit wel doen. Met de vierkante haken (*[ ]*) kan je een element op een specifieke plaats in een *array/list* aanspreken. Als je dan de indexen (posities) in een *array/list* gebruikt, dan kan je gerust in de lijst wijzigingen aanbrengen. Let er dan wel op, als je bijvoorbeeld elementen verwijderd of toevoegt, je hier ook rekening mee houdt in de teller.

1. for(int i = 0; i < nummersList.Count; i++)
2. {
3. nummersList[i] = 0;
4. }

of

1. for(int i = 0; i < nummersList.Count; i++)
2. {
3. nummersList.RemoveAt(i);
4. i--;
5. }

## Oefeningen

1. Maak een lijst en steek hier 5 getallen in. Overloop deze lijst en toon de getallen op het scherm.
2. Maak een lijst en steek hier 3 getallen in. Overloop deze lijst en tel alle getallen bij elkaar op.
3. Maak een lijst en steek hier 3 namen in van huisdieren ("Geef een naam van jouw huisdier op: "). Overloop deze lijst en toon deze strings op het scherm.
4. Maak een lijst van getallen. Laat automatisch hier alle getallen van 278 t.e.m. 300 in steken. Overloop vervolgens deze lijst en tel deze getallen bij elkaar op.
5. Laat de gebruiker een lijst van 3 ingrediënten opgeven. Overloop vervolgens deze lijst en plaats hier overal het nummer van de lijst voor. Bijvoorbeeld: 1. Eieren 2. Melk 3. Bloem
6. Laat de gebruiker een getal ingeven waarvan hij de tafel van 10 wil hebben ("Geef een getal in: "). Steek vervolgens in een lijst alle vermenigvuldigingen van 1 t.e.m. 10 in. Toon deze getallen op het scherm en vervang vervolgens deze getallen door de helft van deze getallen. Bijvoorbeeld: bij het ingeven van het getal 6, vul je eerst de lijst op met 6, 12, 18, … Vervolgens toon je 6, 12, 18, … op het scherm en vervang je de getallen in deze lijst met de getallen 3, 6, 9, …

# String (uitgebreid)

We hebben eerder gezien dat een string als een pseudo primitief datatype wordt beschouwd. In feite is het geen primitief datatype, maar een array van *char*-elementen. We gaan in dit hoofdstuk een aantal functies bekijken van String. Bij sommige van deze functies zal je het gegeven van een array herkennen in de werking ervan.

Let op: deze functies geven een **nieuwe *string*** terug! De oude *string* blijft dus onveranderd.

## Contains

Deze functie bekijkt om een gegeven string in een andere voorkomt. In dit geval wordt er gekeken of "C" voorkomt in de tekst "Abcdef". Let op, dit is hoofdlettergevoelig dus in dit geval zal dit niet waar zijn. Wil je dit niet hoofdlettergevoelig maken, kan je als tweede parameter *StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase* toevoegen.

1. string tekst = "Abcdef";
2. bool bevat\_C = tekst.Contains("C"); // false
3. bool bevat\_C\_of\_c = tekst.Contains("C", StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase); // true

## StartsWith / EndsWith

Deze twee functies controleren of een gegeven string begint- of eindigt met een specifieke tekenreeks. Ook hier kan je *StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase* gebruiken om dit niet hoofdlettergevoelig te maken.

1. string tekst = "Abcdef";
2. tekst.StartsWith("A");
3. tekst.StartsWith("a", StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase);
4. tekst.EndsWith("f");
5. tekst.EndsWith("F", StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase);

## Equals

Met deze functies kan je nagaan of twee strings aan elkaar gelijk zijn. Opnieuw kan dit wel of niet hoofdlettergevoelig.

1. string tekst = "Abcdef";
2. tekst.Equals("Abcdef");
3. tekst.Equals("abcdef", StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase);

## IndexOf/lastIndexof

Hiermee kan je de eerste/laatste positie van een teken(reeks) opzoeken in een tekst. Het eerste teken staat plaats 0. Hier zie je dus een schijn van dat een *string* eigenlijk een *char[]* is. Ook dit kan weer wel of niet hoofdlettergevoelig.

1. string tekst = "Abcdef";
2. int positie\_b = tekst.IndexOf("b");
3. int positie\_B = tekst.IndexOf("B", StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase);
4. int laatste\_positie\_d = tekst.LastIndexOf("d");
5. int laatste\_positie\_D = tekst.LastIndexOf("D", StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase);

## Insert/Remove

Dit zijn eigenlijk opnieuw de functies die we bij *Array* en *List* hebben gezien, maar hier dan toegepast op *string*. Dit kan ook meerdere tekens uitmaken.

1. string tekst = "Abcdef";
2. tekst.Insert(0, "123");
3. tekst.Remove(1);
4. tekst.Remove(1, 2); // verwijder elementen vanaf positie 1, 2 posities ver

## Join

Met deze functie kan je een *array/list* van *strings* aan elkaar koppelen tot één grote *string*. Hiervoor geef je dan ook mee welke "tekst" tussen de verschillende *strings* moet worden gehangen.

1. string[] teksten = new string[] { "abc", "def", "ghi" };
2. string aan\_elkaar = string.Join(" - ", teksten);

## Length

Dit geeft de lengte van de *string* weer, nog zo'n eigenschap van een *array* die naar voren komt. Let op: dit is een eigenschap, geen functie, dus geen haakjes.

1. string tekst = "Abcdef";
2. int lengte = tekst.Length;

## Replace

Vervangt alle gezochte *strings* in een *string* door een andere *string.* Ook hier terug kan je bij het zoeken wel of niet hoofdlettergevoelig werken.

1. string tekst = "Abcdef";
2. string zonder\_b = tekst.Replace("b", "x");
3. string zonder\_B = tekst.Replace("B", "x", StringComparison.CurrentCultureIgnoreCase);

## Split

Met split kan je een *string* opdelen in aparte delen, op basis van een bepaald(e) teken(reeks). Dit levert dan een *string[]* (*array*) op.

1. string tekst = "Dit is een zin";
2. string[] woorden = tekst.Split(" ");

## Substring

Hiermee kan je een deel uit een *string* nemen. Je moet sowieso het eerste de eerste positie opgeven vanaf waar je wil nemen. De tweede parameter, de lengte bij het nemen van de *substring*, is optioneel. Vul je deze niet in, dan wordt tot het einde van de *string* genomen.

1. string tekst = "Abcdef";
2. string cd = tekst.Substring(2; 2);
3. string def = tekst.Substring(3);

## ToLower/ToUpper

Hiermee kan je tekst in hoofd- of kleine letters plaatsen.

1. string Tekst = "Abcdef";
2. string tekst = Tekst.ToLower();
3. string TEKST = Tekst.ToUpper();

## Trim

Hiermee kan je de witruimte, zoals spaties, lijneindes, tabs, …, voor en na een *string* verwijderen.

1. string tekst = " Abcdef ";
2. string zonder\_witruimte = tekst.Trim();

## Oefeningen

1. Geef jouw voornaam ("Voornaam: ") en achternaam ("Naam: ") in, en toon jouw initialen op het scherm. Bijvoorbeeld bij Renaud Leroy wordt dit R. L.
2. Laat de gebruiker een zin intypen, waarbij je de eerste zin in hoofdletters plaats en de rest in kleine letters.
3. De gebruikers geeft een videogame in, met tussen haakjes de console, gevolgd door een streepje ( - ), waarna de prijs komt (al dan niet met euroteken). Haal hieruit de titel van het spel, de console en de prijs (float).
4. Laat de gebruiker een woord ingeven en vervang alle middelste letters (dus behalve de eerste de laatste) door \*-tjes.
5. Verwijder uit een tekst alle dubbele tekens. De tekst "Ik eet banaan in een motorboot" wordt dan ook "Ik et banan in en motobot".
6. Laat de gebruiker een woord ingeven ("Geef een woord in:"). Vervolgens maak je een string waarin welke letter van elkaar staat met een spatie, en in hoofdletters staat. Bijvoorbeeld: voor "banaan" wordt dit "B A N A A N".

# Controlestructuren

Traditioneel loopt een code van boven naar onder. Er zijn echter manieren om code te herhalen (zie hoofdstuk *List/array*) of om code over te slaan.

## Conditionele structuren (if/else)

### Operatoren

Operatoren zijn gereserveerde tekens die we kunnen gebruiken om booleans te verkrijgen uit andere data. Zo kunnen we deze operatoren gebruiken om een voorwaarde van bijvoorbeeld een variabele te testen, en afhankelijk van het resultaat, de boolean een bepaalde waarde te laten aannemen.

De operatoren zijn:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Operator | Betekenis | Voorbeeld |
| == | Gelijk aan | 1. int getal1 = 1; 2. bool gelijk\_aan\_3 = getal1 == 3; |
| != | Niet gelijk aan | 1. int getal1 = 1; 2. bool niet\_gelijk\_aan\_3 = getal1 != 3; |
| > | Groter dan | 1. int getal1 = 1; 2. bool groter\_dan\_3 = getal1 > 3; |
| < | Kleiner dan | 1. int getal1 = 1; 2. bool kleiner\_dan\_3 = getal1 < 3; |
| >= | Groter dan of gelijk aan | 1. int getal1 = 1; 2. bool groterofgelijk\_dan\_3 =  getal1 >= 3; |
| <= | Kleiner dan of gelijk aan | 1. int getal1 = 1; 2. bool kleinerofgelijk\_dan\_3 =  getal1 <= 3; |

### If / else if / else

Met de **if**-structuur kan je code enkel uitvoeren als die aan een bepaalde voorwaarde voldoet. Hiervoor schrijf je if, gevolgd door de voorwaarde tussen haakjes en de code die, indien waar, moet worden uitgevoerd, tussen accolades (dit hoeft niet als het maar over één lijn gaat). In onderstaand voorbeeld wordt het getal enkel op het scherm getoond als deze groter is dan 0.

1. var getal = 2;
2. if(getal > 0)
3. Console.WriteLine($"Getal {getal} is positief");
4. if(getal < 0)
5. {
6. Console.WriteLine($"Getal {getal} is negatief");
7. Console.WriteLine("Of gelijk aan 0");
8. }

Let op dat de voorwaarde die je bij een if schrijft, eigenlijk een **boolean** is. Je kan dus ook het volgende doen:

1. var getal1 = 3;
2. var getal2 = 3;
3. bool gelijk\_aan\_elkaar = getal1 == getal2;
4. if(gelijk\_aan\_elkaar)
5. Console.WriteLine("Gelijk aan elkaar");
6. if(getal1 == getal2)
7. Console.WriteLine("Nog steeds gelijk aan elkaar");
8. bool doorgaan = true;
9. if(doorgaan)
10. Console.WriteLine("We gaan door");

De **if-else**-structuur is een uitbreiding van de if-structuur die ook code uitvoert als er aan een bepaalde voorwaarde NIET wordt voldaan.

1. var getal = 2;
2. if(getal > 0)
3. Console.Write("Positief");
4. else
5. Console.Write("Negatief");

Met de **if - else if - else** structuur kan je meerdere voorwaarden nagaan alvorens uiteindelijk ,als alle voorwaarden niet waar waren, in de else terecht te komen.

1. var getal = 2;
2. if(getal > 0)
3. Console.Write("Positief");
4. else if(getal < 0)
5. Console.Write("Negatief");
6. else
7. Console.Write("0");

## Herhaaldelijke uitvoer

Je kan code meerdere keren laten uitvoeren. We spreken dan over begrensde of onbegrensde herhaling. **Begrensde** herhaling wil zeggen dat je een **precies** **aantal** **keer** een herhaling zal uitvoeren. Bijvoorbeeld steeds 3 keer. De eindigheid van de herhaling is dus begrensd tot 3. **Onbegrensde** herhaling wil zeggen dat er **geen** **vaste** **grens** is. Je zal dan herhaling zolang er aan een voorwaarde is voldaan. In theorie kan het zijn dat de voorwaarde steeds is voldaan (zie voorbeeld hieronder), dus let hiervoor op.

### Begrensde herhaling

Voor een begrensde herhaling, gebruiken we een for-lus. Dit werkt met een teller, die steeds met één vermeerderd, tot een bepaalde grens is bereikt. In het onderstaande voorbeeld zal de *variabele teller* de waarden van 1 t.e.m. 5 aannemen.

1. for(int teller = 1; teller <= 5; teller++)
2. {
3. Console.WriteLine(teller);
4. }

Je moet niets met de *variabele teller* doen. Zo kan je bijvoorbeeld het onderstaande doen voor 3 keer "Hallo" op het scherm te schrijven:

1. for(int teller = 1; teller <= 3; teller++)
2. {
3. Console.WriteLine("Hallo");
4. }

Je kan ook de getallen van 10 t.e.m. 1 tonen bijvoorbeeld, door de teller te laten beginnen op 10, zolang de teller groter is dan 0 en telkens met één te verkleinen:

1. for(int teller = 10; teller > 0; teller--)
2. {
3. Console.WriteLine(teller);
4. }

### Onbegrensde herhaling

Bij onbegrensde herhaling werk je met een voorwaarde. Zoals de voorwaarde is voldaan, blijf je doorgaan. Je moet er natuurlijk wel voor zorgen dat de voorwaarde die je stelt, ooit niet waar wordt. Neem de volgende code, waarbij de voorwaarde tussen de haakjes bij *while* bepaald of de code wordt herhaald.

1. int getal = 1;
2. while(getal < 5)
3. Console.WriteLine(getal++);

Deze code gaat continue de huidige waarde van het getal op het scherm afdrukken en vervolgens dit getal met één verhogen. Stel dat je de *++* vergeet, en het volgende uitvoert:

1. int getal = 1;
2. while(getal < 5)
3. Console.WriteLine(getal);

Aangezien de waarde van getal nooit wijzigt, en deze dus 1 blijft, zal de while-lus blijven doorlopen.

Controleer goed de voorwaarde als je een while-lus gebruikt!

Een variant op de *while*-lus is *do-while*. Het verschil ligt in het moment waarop de evolutie van de voorwaarde gebeurd. Bij *while* is dit voor je in de lus gaat, bij *do-while* is dit als je de lus verlaat. Op zich lijkt dit irrelevant, maar dit is vooral belangrijk voor de eerste keer dat je een lus doorloopt. Als jouw lus minstens één keer moet worden uitgevoerd, gebruik je *do-while*. Indien het kan dat de lus nooit moet worden uitgevoerd, kies je *while*.

1. string wachtwoord = "MyVerySecurePassword123!";
2. string input;
3. do{
4. Console.Write("Geef het wachtwoord in: ");
5. string input = Console.ReadLine();
6. } while(wachtwoord != input);

## Oefeningen

1. Maak een programma dat een e-mailadres aan een gebruiker vraagt. Als het e-mailadres geen @-teken bevat, toon de foutboodschap: "Geen @-teken in het e-mailadres". Een e-mailadres moet ook eindigen met een punt en dan 2 of 3 tekens erna. Als dit niet het geval is, toon je de boodschap: "E-mailadres heeft geen geldig einde". Als alles goed is, toon je: "E-mailadres gevalideerd".

# Bijlagen

## Bijlage 1 – titel

# Bibliografie

**Ongeldige bron opgegeven.**