

# Inleiding

---

De taal C is tussen 1969 en 1973 ontwikkeld, met als hoofddoel de programmatie van systeemsoftware. Het is echter een bijzonder populaire taal geworden, waarvoor op elke mogelijke computerarchitectuur compilers te vinden zijn.

In de originele versie van C is het echter onmogelijk om met objecten te werken. Objectgeoriënteerd programmeren is een techniek die, bij erg grote maar ook al bij vrij kleine projecten zal leiden tot beter onderhoudbare en begrijpelijker code. Om dat euvel te verhelpen is in 1979 de taal C++ in de wereld gekomen, al is de naam C++ pas vanaf 1983 in gebruik.

Ondertussen is bij Microsoft jarenlang gewerkt met de taal BASIC in een aantal varianten. Dit is doorgroeid tot de Visual Basic 6 in 1998. Visual Basic 6 is, net als C++, een object-gebaseerde taal. Dit wil zeggen dat er met objecten kan gewerkt worden, maar dat het niet afgedwongen wordt. Men kan dus perfect programmeren zonder objecten te gebruiken.

In 2002 is Microsoft gestart met de .NET familie van programmeertalen. Hierbij zat Visual Basic, maar ook C#, die de populaire C++ syntax overneemt. Behalve die syntax zijn er echter weinig overeenkomsten tussen beide talen. De hele .NET familie is wel van de grond af objectgeoriënteerd geschreven. Het is dus onmogelijk om een .NET programma te schrijven zonder, al dan niet bewust, gebruik te maken van objecten.

Het voordeel van de latere versies Visual Basic is altijd geweest dat Microsoft een IDE of Integrated Development Environment voorziet. Hierin kunnen programmacode en formulieren naast elkaar ontwikkeld en gecompileerd worden door een simpele druk op de knop. Dat is nu ook toegepast op C#.

Doorheen het groeien van de hele .NET familie over de verschillende versies, 2003, 2005, 2008, 2010 tot 2012 is C# alsmaar populairder geworden. Nieuwe programma's worden zelden nog in Visual Basic geschreven.

Deze cursus over C# is in eerste instantie een cursus programmeren voor lezers die geen of zeer weinig ervaring hebben met het programmeren. In de cursus wordt m.a.w. heel veel aandacht besteed aan de technieken van het programmeren: de basisstructuren (sequentie, selectie, gewone iteratie), de complementaire structuren (iteratie met onderbreking, zelftellende lus, meervoudige selectie), procedures, tabellen, werken met sequentiële bestanden, enz.

Het tweede deel van de cursus vertrekt van objectgeoriënteerd programmeren en illustreert de verschillende principes van objectgeoriënteerd programmeren in C#, zoals encapsulation, inheritance en polymorfisme. We gaan in dit deel ook in op gegevensstructuren, collecties, interactie met andere programma's ...

*Leren programmeren in C# 2010 1/2* is een doe-cursus. Dit betekent dat je de cursus doorneemt terwijl je voor de computer zit. Je neemt per hoofdstuk de cursustekst door. Daarna maak je de oefeningen die achteraan elk hoofdstuk zijn opgenomen.

Bij de cursus hoort een cd-rom. Op de cd-rom bevindt zich een bestand *Lees mij.docx* met last minute informatie. Je kan de inhoud van het bestand lezen door te dubbelklikken op het bestand.

Ik hoop dat deze cursus je vertrouwd mag maken met het programmeren en met C# 2012. Indien je opmerkingen hebt die een latere uitgave kunnen verbeteren, kan je die steeds kwijt aan de auteur.

Dit boek is een vertaling van het boek "Programmeren in Visual Basic" door Roger Frans. Een groot deel van de structuur is dan ook overgenomen van hem, waarvoor dank.

Jochen Mariën  
september 2013

# Inhoudsopgave

---

<b>INLEIDING</b> .....	<b>1</b>
<b>AFSPRAKEN</b> .....	<b>3</b>
<b>INHOUDSOPGAVE</b> .....	<b>5</b>
<b>1 PROGRAMMEREN EN PROGRAMMEERTALEN</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 Inleiding</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2 Algoritmen</b> .....	<b>13</b>
<b>1.3 Programma en programmeren</b> .....	<b>14</b>
<b>1.4 Systemanalyse</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5 Categorieën en karakteristieken van programmeertalen</b> .....	<b>15</b>
1.5.1 Machinetalen.....	15
1.5.2 Lagere programmeertalen of assembleren.....	16
1.5.3 Hogere programmeertalen.....	16
1.5.4 Vertaalprogramma's.....	17
<b>1.6 .NET</b> .....	<b>18</b>
1.6.1 De oorsprong... ..	18
1.6.2 Het .NET Framework.....	18
<b>1.7 Microsoft Visual Studio</b> .....	<b>19</b>
<b>1.8 Procedureel en modulair programmeren</b> .....	<b>19</b>
1.8.1 Ongestructureerd programmeren.....	19
1.8.2 Procedureel programmeren.....	19
1.8.3 Modulair programmeren.....	20
<b>1.9 Objectgeoriënteerd programmeren</b> .....	<b>20</b>
<b>2 KENNISMAKEN MET C# 2012</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1 Inleiding</b> .....	<b>21</b>
<b>2.2 Creatura (H02VB01)</b> .....	<b>21</b>
2.2.1 Probleemdefinitie.....	21
2.2.2 Probleemanalyse.....	22
2.2.3 Schema in pseudocode.....	23
2.2.4 Bronprogramma en korte bespreking.....	23
<b>2.3 Microsoft Visual Studio 2012 starten</b> .....	<b>24</b>
<b>2.4 Een nieuw project maken</b> .....	<b>26</b>
2.4.1 Creëren van een nieuw project.....	26
2.4.2 Windows Form Designer.....	28
2.4.3 Solution Explorer.....	28
2.4.4 Het eigenschappenvenster.....	29
2.4.5 De toolbox.....	30
<b>2.5 De gebruikersinterface maken</b> .....	<b>31</b>
2.5.1 Een object toevoegen door te klikken.....	31
2.5.2 Een object toevoegen door te dubbelklikken.....	31
2.5.3 Verplaatsen van een object.....	32
2.5.4 Een object toevoegen door het te kopiëren.....	32
2.5.5 Een object verwijderen.....	32
2.5.6 De eigenschap Name van een formulier instellen.....	32
2.5.7 De eigenschap Text instellen.....	34
2.5.8 Tekstvakken aanbrengen.....	35
2.5.9 Selectie van meerdere objecten.....	36
<b>2.6 De oplossing en het project bewaren</b> .....	<b>36</b>
<b>2.7 Het programma uitvoeren</b> .....	<b>37</b>
<b>2.8 Een opdrachtknop of button</b> .....	<b>38</b>
<b>2.9 Programmacode toevoegen</b> .....	<b>38</b>

2.9.1	Het venster voor programmacode .....	38
2.9.2	IntelliSense .....	40
2.9.3	Alle voorkomens .....	41
2.9.4	Niet gebruikte variabelen .....	42
2.9.5	Commentaar .....	42
2.9.6	Declaratie van variabelen .....	42
2.9.7	De waarde uit een tekstvak lezen .....	43
2.9.8	Een waarde in een tekstvak plaatsen .....	43
2.9.9	Een syntaxisfout .....	44
2.9.10	Het voorbeeld verder afmaken .....	44
<b>2.10</b>	<b>Variabelen .....</b>	<b>44</b>
2.10.1	Een variabele .....	44
2.10.2	Gegevenstypes .....	45
2.10.3	Deling van kommagetallen .....	45
2.10.4	Declareren van variabelen .....	46
<b>2.11</b>	<b>Operatoren .....</b>	<b>46</b>
2.11.1	Rekenkundige operatoren .....	46
2.11.2	Operatoren voor tekenreeksen .....	47
<b>2.12</b>	<b>Typeconversie .....</b>	<b>47</b>
<b>2.13</b>	<b>Een Console-applicatie .....</b>	<b>49</b>
2.13.1	Programmacode .....	49
2.13.2	Consolekleuren .....	50
2.13.3	Read en Write .....	51
<b>2.14</b>	<b>Oefeningen .....</b>	<b>52</b>
<b>3</b>	<b>DE SELECTIE .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>57</b>
<b>3.2</b>	<b>CreaTura (H03VB01) .....</b>	<b>57</b>
3.2.1	Probleemdefinitie .....	57
3.2.2	Probleemanalyse .....	58
3.2.3	Schema .....	58
<b>3.3</b>	<b>De selectie .....</b>	<b>59</b>
3.3.1	Definitie en betekenis .....	59
3.3.2	Eenzijdige selectie .....	59
<b>3.4</b>	<b>Het programma .....</b>	<b>59</b>
<b>3.5</b>	<b>Het if-statement .....</b>	<b>61</b>
<b>3.6</b>	<b>Het switch-statement .....</b>	<b>62</b>
<b>3.7</b>	<b>Logische uitdrukkingen .....</b>	<b>64</b>
3.7.1	Relationele operatoren .....	64
3.7.2	Samengestelde logische uitdrukkingen en logische operatoren .....	65
<b>3.8</b>	<b>Constanten en constantendeclaratie .....</b>	<b>65</b>
<b>3.9</b>	<b>Een tweede voorbeeld (H03VB02) .....</b>	<b>66</b>
3.9.1	Probleemstelling .....	66
3.9.2	Probleemanalyse .....	66
3.9.3	Schema .....	66
3.9.4	Programmacode .....	67
<b>3.10</b>	<b>De operatoren +=, -=, .....</b>	<b>68</b>
<b>3.11</b>	<b>Een Windows-toepassing .....</b>	<b>69</b>
3.11.1	Probleemdefinitie (H03VB03) .....	69
3.11.2	De gebruikersinterface .....	69
3.11.3	Bronprogramma .....	70
<b>3.12</b>	<b>Tabvolgorde en tabulatorstops .....</b>	<b>72</b>
<b>3.13</b>	<b>De klasse Math .....</b>	<b>72</b>
3.13.1	Namespaces .....	72
3.13.2	Methoden en eigenschappen van de klasse Math .....	73
3.13.3	De functie Round() .....	73
<b>3.14</b>	<b>Raadspelletje (H03VB04) .....</b>	<b>74</b>

---

3.14.1	Probleemdefinitie .....	74
3.14.2	Probleemanalyse .....	75
3.14.3	Pseudocode .....	75
3.14.4	Bronprogramma en korte bespreking .....	75
3.14.5	Ontwerpen van het formulier .....	77
<b>3.15</b>	<b>Oefeningen .....</b>	<b>77</b>
<b>4</b>	<b>DE GEWONE ITERATIE .....</b>	<b>81</b>
<b>4.1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>81</b>
<b>4.2</b>	<b>CreaTura (H04VB01) .....</b>	<b>81</b>
4.2.1	Probleemdefinitie .....	81
4.2.2	Probleemanalyse .....	81
4.2.3	Schema .....	82
<b>4.3</b>	<b>De gewone iteratie .....</b>	<b>82</b>
<b>4.4</b>	<b>Het programma .....</b>	<b>82</b>
<b>4.5</b>	<b>De iteratie While .....</b>	<b>83</b>
<b>4.6</b>	<b>Som van getallen (H04VB02) .....</b>	<b>83</b>
4.6.1	Probleemdefinitie .....	83
4.6.2	Probleemanalyse .....	83
4.6.3	Schema .....	84
4.6.4	Bronprogramma .....	84
<b>4.7</b>	<b>Samengestelde intrest (H04VB03) .....</b>	<b>85</b>
4.7.1	Probleemdefinitie .....	85
4.7.2	Probleemanalyse .....	85
4.7.3	Schema .....	85
4.7.4	Het bronprogramma .....	86
4.7.5	De interface maken .....	87
<b>4.8</b>	<b>Oefeningen .....</b>	<b>89</b>
<b>5</b>	<b>EEN FOUTJE MEER OF MINDER .....</b>	<b>91</b>
<b>5.1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>91</b>
<b>5.2</b>	<b>Syntaxisfouten .....</b>	<b>91</b>
<b>5.3</b>	<b>Eventhandlers wegwerken .....</b>	<b>92</b>
<b>5.4</b>	<b>Run time fouten .....</b>	<b>94</b>
5.4.1	Een eerste voorbeeld (H05VB02) .....	94
5.4.2	Een tweede voorbeeld (H05VB03) .....	95
<b>5.5</b>	<b>Logische fouten .....</b>	<b>96</b>
5.5.1	Voorbeeld (H05VB04) .....	96
<b>5.6</b>	<b>Debuggen van een programma (H05VB05) .....</b>	<b>97</b>
5.6.1	_Step Into .....	98
5.6.2	Een breakpoint .....	99
5.6.3	Step Over .....	100
5.6.4	Step Out .....	100
5.6.5	Een onderbrekingspunt verwijderen .....	100
<b>5.7</b>	<b>Enkele handige vensters .....</b>	<b>101</b>
5.7.1	Het venster Autos .....	101
5.7.2	Het venster Watch .....	101
5.7.3	Het venster Immediate .....	102
<b>5.8</b>	<b>Gestructureerde foutafhandeling .....</b>	<b>103</b>
5.8.1	Bestand niet gevonden (H05VB06) .....	103
5.8.2	Probleemdefinitie .....	103
5.8.3	Programmacode .....	103
5.8.4	Ontwerp van het formulier .....	103
5.8.5	Het bestand is niet beschikbaar .....	104
5.8.6	Foutafhandeling .....	104
<b>5.9</b>	<b>MessageBox.Show (H05VB07) .....</b>	<b>105</b>
5.9.1	De methode Show van de klasse MessageBox .....	105
5.9.2	Resultaat van de methode Show .....	106

<b>5.10</b>	<b>Delen door 0 (H05VB08)</b>	<b>107</b>
5.10.1	Probleemdefinitie	107
5.10.2	Programmacode	108
5.10.3	Ontwerp van het formulier	108
5.10.4	Foutboodschap van het framework	109
<b>5.11</b>	<b>Oefeningen</b>	<b>109</b>
<b>6</b>	<b>DE ITERATIE MET TELLER</b>	<b>113</b>
<b>6.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>113</b>
<b>6.2</b>	<b>Het voorbeeld Optelsommen (H06VB01)</b>	<b>113</b>
6.2.1	Probleemstelling	113
<b>6.3</b>	<b>De iteratie met teller</b>	<b>113</b>
6.3.1	Definitie en betekenis	113
6.3.2	Enkele voorbeelden	114
<b>6.4</b>	<b>Het programma</b>	<b>114</b>
6.4.1	Declaratie	115
6.4.2	Random getallen	115
6.4.3	De for-lus	116
6.4.4	De berekening	116
6.4.5	Controle	117
6.4.6	Tonen van de resultaten	117
<b>6.5</b>	<b>Bijkomende voorbeeld (H06VB02)</b>	<b>117</b>
6.5.1	Stapgrootte 0,5	117
6.5.2	Stapgrootte 0,3	118
6.5.3	Negatieve stapgrootte	118
6.5.4	Geneste lus	118
<b>6.6</b>	<b>Figuren (H06VB03)</b>	<b>119</b>
6.6.1	Probleemstelling	119
6.6.2	Project	119
6.6.3	Resources	120
6.6.4	Timer	121
6.6.5	Dynamisch een afbeelding laden	123
6.6.6	Volledige programma	123
<b>6.7</b>	<b>Oefeningen</b>	<b>124</b>
<b>7</b>	<b>DE ITERATIE MET ONDERBREKING</b>	<b>127</b>
<b>7.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>127</b>
<b>7.2</b>	<b>Invoercontrole (H07VB01)</b>	<b>127</b>
7.2.1	Probleemstelling	127
7.2.2	Datumfuncties	127
7.2.3	Gebruik van TryParse	129
7.2.4	Gebruik van Substring	130
7.2.5	Volledige programma	130
<b>7.3</b>	<b>Voorbeeld van Do-While (H07VB02)</b>	<b>131</b>
7.3.1	Probleemdefinitie	131
7.3.2	Probleemanalyse	131
7.3.3	Inlezen tot X	132
7.3.4	Volledige programma	132
<b>7.4</b>	<b>Oefeningen</b>	<b>133</b>
<b>8</b>	<b>BIJKOMENDE FORMULIERCONTROLS</b>	<b>135</b>
<b>8.1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>135</b>
<b>8.2</b>	<b>Startformulier (H08VB01)</b>	<b>135</b>
8.2.1	Formulieropbouw	135
8.2.2	Checkbox ULA	136
8.2.3	Radiobuttons verwerken	137
8.2.4	Radiobuttons uitlezen	139
8.2.5	Gegevens invoeren	139
8.2.6	Volledige programma	142

---

<b>8.3 BMI (H08VB02)</b> .....	<b>143</b>
8.3.1 Formulieropbouw .....	144
8.3.2 Numerieke invoervelden.....	145
8.3.3 Berekening van de BMI .....	146
8.3.4 Over het programma .....	147
8.3.5 Het menu .....	148
8.3.6 Volledige programma .....	150
<b>8.4 Kleurenkiezer (H08VB03)</b> .....	<b>151</b>
8.4.1 Formulierontwerp .....	151
8.4.2 Afsluiten van het programma.....	152
8.4.3 Initialisaties.....	153
8.4.4 Een kleur aanpassen.....	154
8.4.5 Maximumwaarde van schuifbalken .....	155
<b>8.5 Het char datatype</b> .....	<b>156</b>
8.5.1 Van ASCII tot ANSI naar UNICODE.....	156
8.5.2 Omzetten (H08VB04).....	157
<b>8.6 Oefeningen</b> .....	<b>157</b>
<b>9 FUNCTIES</b> .....	<b>161</b>
<b>9.1 Inleiding</b> .....	<b>161</b>
<b>9.2 Benaming</b> .....	<b>161</b>
9.2.1 Procedure.....	161
9.2.2 Functie.....	161
9.2.3 Operatie.....	162
9.2.4 Methode.....	162
9.2.5 Eventhandler .....	162
<b>9.3 Naamgeving</b> .....	<b>162</b>
<b>9.4 Backend en frontend</b> .....	<b>162</b>
<b>9.5 Een voorbeeld van een functieprocedure (H09VB01)</b> .....	<b>163</b>
9.5.1 Het programma zelf.....	163
9.5.2 De functie willekeurigGetal .....	163
<b>9.6 Functie zonder returnwaarde en parameters (H09VB02)</b> .....	<b>165</b>
9.6.1 Het programma.....	165
9.6.2 De functie toonFoutmelding .....	166
<b>9.7 Functie zonder parameters (H09VB02)</b> .....	<b>166</b>
9.7.1 De functie GetInt_v1 .....	167
9.7.2 De recursieve functie GetInt_vRekursief .....	167
<b>9.8 Functie met parameters</b> .....	<b>168</b>
<b>9.9 Functie met optionele parameters</b> .....	<b>168</b>
9.9.1 De functie GetInt_V3 .....	169
<b>9.10 Functie met referentieparameters (H09VB03)</b> .....	<b>170</b>
<b>9.11 Oefeningen</b> .....	<b>171</b>
<b>10 ARRAYS</b> .....	<b>175</b>
<b>10.1 Inleiding</b> .....	<b>175</b>
<b>10.2 Engelse woorden oefenen (H10VB01)</b> .....	<b>175</b>
10.2.1 Arrays gebruiken.....	175
10.2.2 FAQ.....	176
10.2.3 Grenzen van een array.....	176
10.2.4 Merk op dat er als parameter het getal 0 wordt meegegeven. Dit is omdat we de eerste dimensie van de array aanspreken. Dimensies van arrays komen voor bij het volgende deel van dit hoofdstuk, 10.4 Volledige programma .....	177
10.2.5 Volledige programma .....	178
<b>10.3 Afdrukken van een array (H10VB02)</b> .....	<b>179</b>
10.3.1 Array overlopen met een for-lus.....	179
10.3.2 Array overlopen met een foreach-lus .....	179
10.3.3 Volledige programma .....	180

<b>10.4</b>	<b>Tweedimensionale arrays</b> .....	<b>181</b>
10.4.1	Rectangular of jagged .....	181
10.4.2	Arrays vullen .....	182
10.4.3	Alles afdrukken .....	182
10.4.4	Gemiddelde per student .....	183
10.4.5	Gemiddelde per vak .....	183
10.4.6	Grotere arrays .....	183
<b>10.5</b>	<b>Oefeningen</b> .....	<b>185</b>
<b>11</b>	<b>SEQUENTIËLE BESTANDEN</b> .....	<b>189</b>
<b>11.1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>189</b>
<b>11.2</b>	<b>Terminologie</b> .....	<b>189</b>
<b>11.3</b>	<b>Namespace System.IO</b> .....	<b>190</b>
<b>11.4</b>	<b>Bestandslocatie</b> .....	<b>190</b>
<b>11.5</b>	<b>Engelse woorden oefenen (H11VB01)</b> .....	<b>191</b>
11.5.1	Het bestand .....	192
11.5.2	Bestanden uitlezen .....	192
11.5.3	Woorden oefenen .....	193
<b>11.6</b>	<b>Sequentiële bestanden lezen</b> .....	<b>193</b>
11.6.1	Voorafgaand werk .....	193
11.6.2	Gegevens uitlezen .....	193
11.6.3	Gegevens wegschrijven .....	194
11.6.4	Bestand bestaat .....	194
<b>11.7</b>	<b>Stringfuncties</b> .....	<b>194</b>
11.7.1	ToUpper() en ToLower() .....	194
11.7.2	Substring() .....	194
11.7.3	PadLeft() en PadRight() .....	195
11.7.4	new String() .....	195
11.7.5	Length .....	195
11.7.6	Contains() .....	195
11.7.7	IndexOf(), LastIndexOf() .....	195
11.7.8	Trim() .....	195
11.7.9	Remove() .....	196
11.7.10	Insert() .....	196
11.7.11	Replace() .....	196
11.7.12	IsNullOrEmpty() en IsNullOrWhiteSpace() .....	196
11.7.13	Split() .....	196
<b>11.8</b>	<b>Uitbreiding van het voorbeeld (H11VB02)</b> .....	<b>197</b>
11.8.1	Ontwerp van de toepassing .....	198
11.8.2	Tweede formulier .....	199
11.8.3	Tekstvakken leegmaken .....	201
11.8.4	Bestand wegschrijven .....	201
11.8.5	Programmacode bij Bestand / Afsluiten .....	202
11.8.6	Programmacode bij Bestand / Openen .....	202
11.8.7	Programma bij Bestand / Opslaan als... .....	203
11.8.8	Programmacode bij Bestand / Opslaan .....	203
11.8.9	Programmacode bij Bestand / Nieuw .....	204
11.8.10	Toevoegen en verwijderen van een item uit de keuzelijst .....	204
11.8.11	Oproepen van een tweede formulier .....	205
11.8.12	Bij het laden van het formulier FrmTesten .....	206
11.8.13	Sluiten van het formulier FrmTesten .....	207
11.8.14	De knop Controle .....	207
<b>11.9</b>	<b>Oefeningen</b> .....	<b>208</b>
<b>12</b>	<b>GROEPSONDERBREKING</b> .....	<b>211</b>
<b>12.1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>211</b>
<b>12.2</b>	<b>Groepsonderbreking (H12VB01)</b> .....	<b>211</b>
12.2.1	Inleidend voorbeeld .....	211
12.2.2	Analyse van het programma .....	212



12.2.3	Programmacode .....	214
<b>12.3</b>	<b>Groepsonderbreking op twee niveaus (H12VB02) .....</b>	<b>216</b>
12.3.1	Jackson-schema en uitwerking in pseudocode .....	217
12.3.2	Bronprogramma .....	220
<b>12.4</b>	<b>Oefeningen .....</b>	<b>222</b>