

Inleiding

De taal C is tussen 1969 en 1973 ontwikkeld, met als hoofddoel de programmering van systeemsoftware. Het is uiteindelijk 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 doorgegroeid tot 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, 2012 tot 2015 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 dus 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.

Dit boek is ook een doe-cursus. Dit betekent dat je de cursus doorneemt terwijl je voor de computer zit. Na elk hoofdstuk maak je de oefeningen die achteraan elk hoofdstuk zijn opgenomen.

De voorbeelden uit dit boek zijn te downloaden op <http://www.campiniamedia.be/>, bij de infofiche van dit boek. Eventuele errata zullen ook daar verschijnen.

Ik hoop dat deze cursus je vertrouwd mag maken met het programmeren en met C# 2015. 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
augustus 2015

Afspraken

Programmeren is niet de eerste activiteit die je uitvoert als je met een computer werkt. Wij veronderstellen in deze cursus dan ook dat je in de Windows-omgeving kunt werken. Termen als klikken, dubbelklikken en slepen worden in deze cursus dus niet meer uitgelegd.

In de volgende hoofdstukken leren we aan de hand van concrete voorbeelden C# kennen. We veronderstellen dat je de voorbeelden op de computer uittest.

De acties die je als gebruiker stapsgewijs moet volgen, worden als volgt genoteerd.

- Je geeft je wachtwoord in. Dit wachtwoord wordt niet op het scherm getoond. Je krijgt enkel sterretjes (*) te zien.
- Je klikt op de knop **OK** om te bevestigen.

Het pijltje geeft aan dat er van jou iets verwacht wordt. Na het pijltje wordt omschreven wat je moet doen.

Indien je meerdere menukeuzes moet maken, duiden we dit als volgt aan:

- Kies **File / New Project**.

Dit betekent dat je klikt op de menukeuze **File** en dat je daarna klikt op de menukeuze **New Project**. Je mag de menukeuzes natuurlijk ook met sneltoetsen openen.

Indien je tekst letterlijk moet intypen, wordt dit in een ander lettertype weergegeven:

- Typ Dit moet je letterlijk intypen.

Per hoofdstuk download je best de voorbeeldbestanden van <http://www.campiniamedia.be/>. Zo kan je alle voorbeelden zelf uitvoeren en uittesten.

Je maakt ook een map **C:\Csharp2015-1-Oef** aan waarin je de voorbeelden en oefeningen die je zelf uitwerkt, plaatst. We verwijzen naar deze map als de oefeningenmap.

Inhoudsopgave

INLEIDING	2
AFSPRAKEN	4
INHOUDSOPGAVE	5
1 PROGRAMMEREN EN PROGRAMMEERTALEN	13
1.1 Inleiding	13
1.2 Algoritmen	13
1.3 Programma en programmeren	14
1.4 Systemanalyse	15
1.5 Categorieën en karakteristieken van programmeertalen	15
1.5.1 Machinetalen	15
1.5.2 Lagere programmeertalen of assemblertalen	16
1.5.3 Hogere programmeertalen.....	16
1.5.4 Vertaalprogramma's	17
1.6 .NET	18
1.6.1 De oorsprong... ..	18
1.6.2 Het .NET Framework.....	18
1.7 Microsoft Visual Studio	19
1.8 Procedureel en modulair programmeren	19
1.8.1 Ongestructureerd programmeren	19
1.8.2 Procedureel programmeren	20
1.8.3 Modulair programmeren	20
1.9 Objectgeoriënteerd programmeren	20
2 KENNISMAKEN MET C# 2015	23
2.1 Inleiding	23
2.2 Creatura (H02VB01)	23
2.2.1 Probleemdefinitie	23
2.2.2 Probleemanalyse	24
2.2.3 Schema in pseudocode	25
2.2.4 Bronprogramma en korte bespreking.....	25
2.3 Microsoft Visual Studio 2015 starten	26
2.4 Een nieuw project maken	28
2.4.1 Creëren van een nieuw project.....	28
2.4.2 Windows Form Designer.....	29
2.4.3 Solution Explorer.....	29
2.4.4 Het eigenschappenvenster.....	31
2.4.5 De toolbox.....	33
2.5 De gebruikersinterface maken	34
2.5.1 Een object toevoegen door te klikken	34
2.5.2 Een object toevoegen door te dubbelklikken	35
2.5.3 Verplaatsen van een object	35
2.5.4 Een object toevoegen door het te kopiëren.....	35
2.5.5 Een object verwijderen	36
2.5.6 De eigenschap Name van een formulier instellen.....	36
2.5.7 De eigenschap Text instellen	37
2.5.8 Tekstvakken aanbrengen	38
2.5.9 Selectie van meerdere objecten	39
2.6 De oplossing en het project bewaren	40
2.7 Het programma uitvoeren	40
2.8 Een opdrachtknop of button	41
2.9 Programmacode toevoegen	42

2.9.1	Het venster voor programmacode	42
2.9.2	Een methode teveel.....	44
2.9.3	IntelliSense	45
2.9.4	Alle voorkomens	46
2.9.5	Niet gebruikte variabelen	46
2.9.6	Commentaar	46
2.9.7	Declaratie van variabelen.....	47
2.9.8	De waarde uit een tekstvak lezen.....	47
2.9.9	Een waarde in een tekstvak plaatsen	48
2.9.10	Een syntaxisfout	48
2.9.11	Het voorbeeld verder afmaken.....	48
2.10	Variabelen	49
2.10.1	Een variabele.....	49
2.10.2	Gegevenstypes	49
2.10.3	Double of Decimal	49
2.10.4	Deling van kommagetallen	50
2.10.5	Declareren van variabelen.....	51
2.11	Operatoren	51
2.11.1	Rekenkundige operatoren	51
2.11.2	Operatoren voor tekenreeksen.....	52
2.12	Typeconversie	52
2.13	Een Console-applicatie	54
2.13.1	Programmacode.....	55
2.13.2	Consolekleuren	55
2.13.3	Read en Write.....	56
2.14	Oefeningen	57
3	DE SELECTIE.....	61
3.1	Inleiding.....	61
3.2	CreaTura (H03VB01)	61
3.2.1	Probleemdefinitie	61
3.2.2	Probleemanalyse	62
3.2.3	Schema	62
3.3	De selectie.....	62
3.3.1	Definitie en betekenis	62
3.3.2	Eenzijdige selectie.....	63
3.4	Het programma	63
3.5	Het if-statement	64
3.6	Het switch-statement	66
3.7	Logische uitdrukkingen	68
3.7.1	Relationele operatoren.....	68
3.7.2	Samengestelde logische uitdrukkingen en logische operatoren.....	68
3.8	Constanten en constantendeclaratie.....	69
3.9	Een tweede voorbeeld (H03VB02).....	69
3.9.1	Probleemstelling	69
3.9.2	Probleemanalyse	70
3.9.3	Schema	70
3.9.4	Programmacode.....	70
3.10	De operatoren +=, -=,	72
3.11	Een Windows-toepassing.....	73
3.11.1	Probleemdefinitie (H03VB03).....	73
3.11.2	De gebruikersinterface.....	73
3.11.3	Bronprogramma.....	75
3.12	Tabvolgorde en tabulatorstops.....	76
3.13	De klasse Math	77
3.13.1	Namespaces	77
3.13.2	Methoden en eigenschappen van de klasse Math.....	77

3.13.3	De functie Round()	78
3.14	Raadspelletje (H03VB04)	78
3.14.1	Probleemdefinitie	78
3.14.2	Probleemanalyse	79
3.14.3	Pseudocode	79
3.14.4	Bronprogramma en korte bespreking	80
3.14.5	Ontwerpen van het formulier	81
3.15	Oefeningen	82
4	DE WHILE-LUS	87
4.1	Inleiding	87
4.2	CreaTura (H04VB01)	87
4.2.1	Probleemdefinitie	87
4.2.2	Probleemanalyse	87
4.2.3	Schema	88
4.3	De gewone iteratie	88
4.4	Het programma	88
4.5	De iteratie While	89
4.6	Som van getallen (H04VB02)	89
4.6.1	Probleemdefinitie	89
4.6.2	Probleemanalyse	89
4.6.3	Schema	90
4.6.4	Bronprogramma	90
4.7	Samengestelde intrest (H04VB03)	91
4.7.1	Probleemdefinitie	91
4.7.2	Probleemanalyse	91
4.7.3	Schema	91
4.7.4	Het bronprogramma	92
4.7.5	De interface maken	93
4.8	Oefeningen	95
5	FOUTEN OPSPOREN	97
5.1	Inleiding	97
5.2	Syntaxisfouten	97
5.3	Eventhandlers wegwerken	98
5.4	Run time fouten	100
5.4.1	Een eerste voorbeeld (H05VB02)	100
5.4.2	Een tweede voorbeeld (H05VB03)	101
5.5	Logische fouten	102
5.5.1	Voorbeeld (H05VB04)	102
5.6	Debuggen van een programma (H05VB05)	103
5.6.1	Step Into	104
5.6.2	Step Over	106
5.6.3	Step Out	106
5.6.4	Een onderbrekingspunt verwijderen	106
5.7	Enkele handige vensters	107
5.7.1	Het venster Autos	107
5.7.2	Het venster Watch	107
5.8	Gestructureerde foutafhandeling	108
5.8.1	Bestand niet gevonden (H05VB06)	108
5.8.2	Probleemdefinitie	108
5.8.3	Programmacode	108
5.8.4	Ontwerp van het formulier	109
5.8.5	Het bestand is niet beschikbaar	109
5.8.6	Foutafhandeling	109
5.9	MessageBox.Show (H05VB07)	110
5.9.1	De methode Show van de klasse MessageBox	110

5.9.2	Resultaat van de methode Show	111
5.10	Delen door 0 (H05VB08)	112
5.10.1	Probleemdefinitie	112
5.10.2	Programmacode	113
5.10.3	Ontwerp van het formulier	114
5.10.4	Foutboodschap van het framework	114
5.11	Oefeningen	115
6	DE FOR-LUS	117
6.1	Inleiding	117
6.2	Het voorbeeld Optelsommen (H06VB01)	117
6.2.1	Probleemstelling	117
6.3	De iteratie met teller	117
6.3.1	Definitie en betekenis	117
6.3.2	Enkele voorbeelden	118
6.4	Het programma	118
6.4.1	Declaratie	119
6.4.2	Random getallen	119
6.4.3	De for-lus	120
6.4.4	De berekening	120
6.4.5	Controle	121
6.4.6	Tonen van de resultaten	121
6.5	Bijkomende voorbeeld (H06VB02)	121
6.5.1	Stapgrootte 0,5	122
6.5.2	Stapgrootte 0,3	122
6.5.3	Negatieve stapgrootte	122
6.5.4	Geneste lus	122
6.6	Figuren (H06VB03).....	123
6.6.1	Probleemstelling	123
6.6.2	Project	123
6.6.3	Resources	124
6.6.4	Timer	125
6.6.5	Dynamisch een afbeelding laden	127
6.6.6	Volledige programma	128
6.7	Oefeningen	129
7	DE DO-WHILE-LUS.....	133
7.1	Inleiding	133
7.2	Invoercontrole (H07VB01)	133
7.2.1	Probleemstelling	133
7.2.2	Datumfuncties	133
7.2.3	Gebruik van TryParse	135
7.2.4	Gebruik van Substract	136
7.2.5	Volledige programma	137
7.3	Voorbeeld van Do-While (H07VB02).....	137
7.3.1	Probleemdefinitie	137
7.3.2	Probleemanalyse	137
7.3.3	Inlezen tot X	138
7.3.4	Volledige programma	138
7.4	Oefeningen	139
8	MEER FORMULIERCONTROLS EN FUNCTIES	143
8.1	Inleiding	143
8.2	Startformulier (H08VB01)	143
8.2.1	Formulieropbouw	144
8.2.2	Checkbox ULA	145
8.2.3	Radiobuttons verwerken	145
8.2.4	Radiobuttons uitlezen	147
8.2.5	Gegevens invoeren	148

8.2.6	Volledige programma.....	151
8.3	BMI (H08VB02)	152
8.3.1	Formulieropbouw	153
8.3.2	Numerieke invoervelden.....	154
8.3.3	Berekening van de BMI	155
8.3.4	Over het programma	156
8.3.5	Het menu	157
8.3.6	Volledige programma.....	158
8.4	Kleurenkiezer (H08VB03)	160
8.4.1	Formulierontwerp	160
8.4.2	Afsluiten van het programma	161
8.4.3	Initialisaties.....	162
8.4.4	Een kleur aanpassen.....	163
8.4.5	Maximumwaarde van schuifbalken	164
8.5	Stringfuncties	165
8.5.1	ToUpper() en ToLower()	165
8.5.2	Substring()	165
8.5.3	PadLeft() en PadRight()	165
8.5.4	new String()	166
8.5.5	Length	166
8.5.6	Contains()	166
8.5.7	IndexOf(), LastIndexOf().....	166
8.5.8	Trim()	166
8.5.9	Remove()	167
8.5.10	Insert()	167
8.5.11	Replace()	167
8.5.12	IsNullOrEmpty() en IsNullOrWhiteSpace()	167
8.5.13	Compare()	167
8.6	Het char datatype	167
8.6.1	Van ASCII tot ANSI naar UNICODE.....	167
8.6.2	Omzetten (H08VB05).....	168
8.7	Oefeningen	169
9	FUNCTIES	175
9.1	Inleiding	175
9.2	Benaming	175
9.2.1	Procedure.....	175
9.2.2	Functie.....	175
9.2.3	Operatie.....	176
9.2.4	Methode.....	176
9.2.5	EventHandler	176
9.3	Naamgeving.....	176
9.4	Backend en frontend.....	176
9.5	Een voorbeeld van een functieprocedure (H09VB01).....	177
9.5.1	Het programma zelf.....	177
9.5.2	De functie willekeurigGetal	178
9.6	Functie zonder returnwaarde en parameters (H09VB02)	179
9.6.1	Het programma.....	179
9.6.2	De functie toonFoutmelding	180
9.7	Functie zonder parameters (H09VB02).....	180
9.7.1	De functie GetInt_v1	181
9.7.2	De recursieve functie GetInt_vRecursief	182
9.8	Functie met parameters.....	182
9.9	Functie met optionele parameters	183
9.9.1	De functie GetInt_V3	183
9.10	Functie met referentieparameters (H09VB03).....	185
9.11	Oefeningen	186

10	ARRAYS	191
10.1	Inleiding	191
10.2	Engelse woorden oefenen (H10VB01)	191
10.2.1	Arrays gebruiken	191
10.2.2	FAQ	192
10.2.3	Grenzen van een array	193
10.2.4	Volledige programma	193
10.3	Afdrukken van een array (H10VB02)	195
10.3.1	Array overlopen met een for-lus	195
10.3.2	Array overlopen met een foreach-lus	195
10.3.3	Volledige programma	196
10.4	Tweedimensionale arrays (H10VB03)	197
10.4.1	Rectangular of jagged	197
10.4.2	Arrays vullen	198
10.4.3	Alles afdrukken	198
10.4.4	Gemiddelde per student	199
10.4.5	Gemiddelde per vak	199
10.4.6	Grotere arrays	200
10.5	String – split (H10VB04)	201
10.6	Oefeningen	202
11	SEQUENTIËLE BESTANDEN	207
11.1	Inleiding	207
11.2	Terminologie	207
11.3	Namespace System.IO	208
11.4	Bestandslocatie	209
11.5	Engelse woorden oefenen (H11VB01)	209
11.5.1	Het bestand	210
11.5.2	Bestanden uitlezen	210
11.5.3	Woorden oefenen	211
11.6	Sequentiële bestanden lezen en schrijven	211
11.6.1	Voorafgaand werk	211
11.6.2	Gegevens uitlezen	212
11.6.3	Gegevens wegschrijven	212
11.6.4	Bestand bestaat	212
11.7	Uitbreiding van het voorbeeld (H11VB02)	213
11.7.1	Ontwerp van de toepassing	214
11.7.2	Tweede formulier	215
11.7.3	Tekstvakken leegmaken	216
11.7.4	Bestand wegschrijven	217
11.7.5	Programmacode bij Bestand / Afsluiten	217
11.7.6	Programmacode bij Bestand / Openen	218
11.7.7	Programma bij Bestand / Opslaan als	219
11.7.8	Programmacode bij Bestand / Opslaan	219
11.7.9	Programmacode bij Bestand / Nieuw	220
11.7.10	Toevoegen en verwijderen van een item uit de keuzelijst	220
11.7.11	Oproepen van een tweede formulier	221
11.7.12	Bij het laden van het formulier FormTesten	221
11.7.13	Sluiten van het formulier FormTesten	223
11.7.14	De knop Controle	223
11.8	Oefeningen	224
12	UITBREIDINGEN	227
12.1	Inleiding	227
12.2	Groepsonderbreking (H12VB01)	227
12.2.1	Inleidend voorbeeld	227
12.2.2	Analyse van het programma	228
12.2.3	Programmacode	230

12.3	Lists	232
12.3.1	Het voorbeeldprogramma (H12VB02)	232
12.3.2	Declaratie van een lijst	233
12.3.3	Items toevoegen	233
12.3.4	Uitlezen	234
12.3.5	Sorteren	234
12.3.6	Items verwijderen	235
12.3.7	Zoeken in lists (H12VB03)	235
12.4	Array van formulierobjecten	237
12.4.1	Het voorbeeldprogramma (H12VB04)	237
12.4.2	InitializeComponentExtra	237
12.4.3	De TextBox	238
12.4.4	De array knoppen.....	239
12.4.5	Formuliergrootte	240
12.4.6	Eventhandlers.....	241
12.5	Oefeningen	242
12.6	Oefeningen opnieuw	247