

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++ ontstaan, 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 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 eerdere versies van 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, sinds 2003 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# 2019. 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
juli 2019

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 <https://www.campiniamedia.be/>. Zo kan je alle voorbeelden zelf uitvoeren en uittesten.

Je maakt ook een map *C:\Csharp2019-1-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 Systeemanalyse.....	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	20
1.8.1 Ongestructureerd programmeren	20
1.8.2 Procedureel programmeren	20
1.8.3 Modulair programmeren	20
1.9 Objectgeoriënteerd programmeren.....	21
2 KENNISMAKEN MET C# 2019.....	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 2019 starten	27
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	32
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 te veel.....	44
2.9.3	IntelliSense.....	44
2.9.4	Alle voorkomens	45
2.9.5	Niet gebruikte variabelen.....	46
2.9.6	Commentaar	46
2.9.7	Declaratie van variabelen	46
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.....	52
2.11.1	Rekenkundige operatoren	52
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	Logische uitdrukkingen.....	61
3.2.1	Relationele operatoren	61
3.2.2	Samengestelde logische uitdrukkingen en logische operatoren	62
3.3	Constanten en constantendeclaratie	63
3.4	De operatoren +=, -=,	63
3.5	CreaTura (H03VB01)	64
3.5.1	Probleemdefinitie	64
3.5.2	Probleemanalyse.....	64
3.5.3	Schema	65
3.6	De selectie	65
3.6.1	Definitie en betekenis	65
3.6.2	De enkele selectie	66
3.7	Het programma	66
3.8	Het if-statement.....	67
3.9	Het switch-statement	69
3.10	Een tweede voorbeeld (H03VB02).....	71
3.10.1	Probleemstelling	71
3.10.2	Probleemanalyse.....	71
3.10.3	Schema	71
3.10.4	Programmacode.....	72
3.11	Een Windows-toepassing	74
3.11.1	Probleemdefinitie (H03VB03)	74
3.11.2	De gebruikersinterface.....	74
3.11.3	Bronprogramma.....	75
3.12	Tabvolgorde en tabulatorstops.....	77
3.13	De klasse Math	77
3.13.1	Namespaces.....	77
3.13.2	Methoden en eigenschappen van de klasse Math	78

3.13.3	De functie Round()	78
3.14	Raadspelletje (H03VB04)	79
3.14.1	Probleemdefinitie	79
3.14.2	Probleemanalyse	80
3.14.3	Pseudocode	80
3.14.4	Bronprogramma en korte bespreking	80
3.14.5	Ontwerpen van het formulier	82
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	90
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	Syntaxfouten	97
5.3	Eventhandlers wegwerken	98
5.4	Run time fouten	101
5.4.1	Een eerste voorbeeld (H05VB02)	101
5.4.2	Een tweede voorbeeld (H05VB03)	102
5.5	Logische fouten	103
5.5.1	Voorbeeld (H05VB04)	103
5.6	Debuggen van een programma (H05VB05)	104
5.6.1	Step Into	105
5.6.2	Step Over	106
5.6.3	Step Out	107
5.6.4	Een onderbrekingspunt verwijderen	107
5.7	Enkele handige vensters	107
5.7.1	Het venster Autos	107
5.7.2	Het venster Watch	108
5.8	Gestructureerde foutafhandeling	109
5.8.1	Bestand niet gevonden (H05VB06)	109
5.8.2	Probleemdefinitie	109
5.8.3	Programmacode	109
5.8.4	Ontwerp van het formulier	109
5.8.5	Het bestand is niet beschikbaar..	110
5.8.6	Foutafhandeling	110
5.9	MessageBox.Show (H05VB07)	111
5.9.1	De methode Show van de klasse MessageBox	111

5.9.2	Resultaat van de methode Show	112
5.10	Delen door 0 (H05VB08)	114
5.10.1	Probleemdefinitie	114
5.10.2	Programmacode.....	115
5.10.3	Ontwerp van het formulier	115
5.10.4	Foutboodschap van het framework.....	116
5.11	Oefeningen	116
6	DE FOR-LUS	119
6.1	Inleiding	119
6.2	Het voorbeeld Optelsommen (H06VB01)	119
6.2.1	Probleemstelling	119
6.3	De iteratie met teller	119
6.3.1	Definitie en betekenis	119
6.3.2	Enkele voorbeelden	120
6.4	Het programma	120
6.4.1	Declaratie	121
6.4.2	Random getallen	121
6.4.3	De for-lus	122
6.4.4	De berekening	122
6.4.5	Controle	123
6.4.6	Tonen van de resultaten.....	123
6.5	Bijkomend voorbeeld (H06VB02)	124
6.5.1	Stapgrootte 0,5	124
6.5.2	Stapgrootte 0,3	124
6.5.3	Negatieve stapgrootte.....	125
6.5.4	Geneste lus.....	125
6.6	Figuren (H06VB03)	125
6.6.1	Probleemstelling	125
6.6.2	Project	126
6.6.3	Resources.....	126
6.6.4	Timer	128
6.6.5	Dynamisch een afbeelding laden	130
6.6.6	Volledige programma	130
6.7	Oefeningen	131
7	DE DO-WHILE-LUS	135
7.1	Inleiding	135
7.2	Invoercontrole (H07VB01).....	135
7.2.1	Probleemstelling	135
7.2.2	Datumfuncties.....	135
7.2.3	Gebruik van TryParse.....	137
7.2.4	Gebruik van Substract	138
7.2.5	Volledige programma	139
7.3	Voorbeeld van Do-While (H07VB02).....	139
7.3.1	Probleemdefinitie	139
7.3.2	Probleemanalyse.....	140
7.3.3	Inlezen tot X.....	140
7.3.4	Volledige programma	141
7.4	Oefeningen	142
8	MEER FORMULIERCONTROLS EN FUNCTIES	145
8.1	Inleiding	145
8.2	Startformulier (H08VB01).....	145
8.2.1	Formulieropbouw	145
8.2.2	Checkbox ULA.....	146
8.2.3	Radiobuttons verwerken	147
8.2.4	Radiobuttons uitlezen	149
8.2.5	Gegevens invoeren.....	150

8.2.6	Volledige programma	154
8.3	BMI (H08VB02)	155
8.3.1	Formulieropbouw	155
8.3.2	Numerieke invoervelden	157
8.3.3	Berekening van de BMI.....	158
8.3.4	Over het programma.....	159
8.3.5	Het menu.....	159
8.3.6	Volledige programma	161
8.4	Kleurenkiezer (H08VB03)	163
8.4.1	Formulierontwerp	163
8.4.2	Afsluiten van het programma	164
8.4.3	Initialisaties	165
8.4.4	Een kleur aanpassen	165
8.4.5	Maximumwaarde van schuifbalken.....	167
8.4.6	Volledige programma	167
8.5	Stringfuncties	169
8.5.1	ToUpper() en ToLower()	169
8.5.2	Substring().....	169
8.5.3	PadLeft() en PadRight()	170
8.5.4	new String()	170
8.5.5	Length.....	170
8.5.6	Contains()	170
8.5.7	IndexOf(), LastIndexOf()	170
8.5.8	Trim()	171
8.5.9	Remove().....	171
8.5.10	Insert()	171
8.5.11	Replace()	171
8.5.12	IsNullOrEmpty() en IsNullOrWhiteSpace().....	171
8.5.13	Compare()	171
8.6	Het char datatype	172
8.6.1	Van ASCII tot ANSI naar UNICODE	172
8.6.2	Omzetten (H08VB05)	172
8.7	Oefeningen	173
9	FUNCTIES	179
9.1	Inleiding	179
9.2	Benaming	179
9.2.1	Procedure	179
9.2.2	Functie	179
9.2.3	Operatie	180
9.2.4	Methode	180
9.2.5	EventHandler	180
9.3	Naamgeving	180
9.4	Backend en frontend	180
9.5	Een voorbeeld van een functieprocedure (H09VB01)	181
9.5.1	Het programma zelf	181
9.5.2	De functie willekeurigGetal	181
9.6	Functie zonder returnwaarde en parameters (H09VB02)	183
9.6.1	Het programma.....	184
9.6.2	De functie toonFoutmelding.....	184
9.7	Functie zonder parameters (H09VB02)	185
9.7.1	De functie GetInt_v1.....	186
9.7.2	De recursieve functie GetInt_vRecursief	186
9.8	Functie met parameters	187
9.9	Functie met optionele parameters	187
9.9.1	De functie GetInt_V3	188
9.10	Functie met referentieparameters (H09VB03)	189

9.11	Oefeningen	191
10	ARRAYS	195
10.1	Inleiding	195
10.2	Engelse woorden oefenen (H10VB01)	195
10.2.1	Arrays gebruiken	195
10.2.2	FAQ.....	196
10.2.3	Grenzen van een array	197
10.2.4	Volledige programma	197
10.3	Afdrukken van een array (H10VB02)	198
10.3.1	Array overlopen met een for-lus	199
10.3.2	Array overlopen met een foreach-lus	199
10.3.3	Volledige programma	200
10.4	Tweedimensionale arrays (H10VB03)	200
10.4.1	Rectangular of jagged	201
10.4.2	Arrays vullen	201
10.4.3	Alles afdrukken	202
10.4.4	Gemiddelde per student	202
10.4.5	Gemiddelde per vak	203
10.4.6	Grotere arrays	204
10.5	String – split (H10VB04)	205
10.6	Oefeningen	207
11	SEQUENTIËLE BESTANDEN	213
11.1	Inleiding	213
11.2	Terminologie	213
11.3	Namespace System.IO	214
11.4	Bestandslocatie	215
11.5	Engelse woorden oefenen (H11VB01)	215
11.5.1	Het bestand	216
11.5.2	Bestanden uitlezen	216
11.5.3	Woorden oefenen	217
11.6	Sequentiële bestanden lezen en schrijven	217
11.6.1	Voorafgaand werk	217
11.6.2	Gegevens uitlezen	218
11.6.3	Gegevens wegschrijven	218
11.6.4	Bestand bestaat.....	219
11.7	Uitbreiding van het voorbeeld (H11VB02)	219
11.7.1	Ontwerp van de toepassing	220
11.7.2	Tweede formulier	220
11.7.3	Tekstvakken leegmaken	222
11.7.4	Bestand wegschrijven	223
11.7.5	Programmacode bij Bestand / Afsluiten	223
11.7.6	Programmacode bij Bestand / Openen	224
11.7.7	Programma bij Bestand / Opslaan als... ..	225
11.7.8	Programmacode bij Bestand / Opslaan	225
11.7.9	Programmacode bij Bestand / Nieuw	226
11.7.10	Toevoegen en verwijderen van een item uit de keuzelijst	226
11.7.11	Oproepen van een tweede formulier	227
11.7.12	Bij het laden van het formulier FormTesten	227
11.7.13	Sluiten van het formulier FormTesten	229
11.7.14	De knop Controle	229
11.8	Oefeningen	230
12	UITBREIDINGEN	233
12.1	Inleiding	233
12.2	Groepsonderbreking (H12VB01)	233
12.2.1	Inleidend voorbeeld	233
12.2.2	Analyse van het programma	234

12.2.3	Programmacode	236
12.3	Regions	238
12.4	Lists	239
12.4.1	Het voorbeeldprogramma (H12VB02)	239
12.4.2	Declaratie van een lijst	240
12.4.3	Items toevoegen	240
12.4.4	Uitlezen	242
12.4.5	Sorteren	242
12.4.6	Items verwijderen	242
12.4.7	Volledige programma	243
12.4.8	Zoeken in lists (H12VB03)	245
12.5	Array van formulierobjecten.....	247
12.5.1	Het voorbeeldprogramma (H12VB04)	247
12.5.2	InitializeComponentExtra	247
12.5.3	De TextBox	247
12.5.4	De array knoppen	249
12.5.5	Formuliergrootte	250
12.5.6	Eventhandlers	251
12.6	Oefeningen	252
12.7	Oefeningen opnieuw	258