
Raspberry Pi programmeren met C



Dirk Ghysels



an Elektor Publication

LEARN

DESIGN

SHARE

Inhoud

1 • Inleiding	9
2 • Raspberry Pi	11
Soorten Raspberries	11
Aansluitingen	13
3 • Het besturingssysteem	17
Installatie van Raspbian	17
Het gebruik van Raspbian	18
Het bureaublad	19
De verkenner	20
De startknop	20
LXTerminal: werken met de opdrachtregel	21
Enkele SHELL-opdrachten	21
Opstarten van programma's	21
sudo	22
Software installeren en verwijderen	23
VNC: Raspberry Pi op afstand beheren	23
Installatie van de VNC-server	24
4 • Experimenteren met de Raspberry Pi	25
5 • De compiler gcc en de programmeeromgeving Geany	29
6 • De programmeertaal C	31
De structuur van een C-programma	31
Commentaar	33
#define naam waarde	33
De instructie #include "bestand"	34
Naamgeving	34
De functie printf	34
7 • Variabelen in C	37
Waarden	37
Variabelen en constanten	37
Types	38
8 • Rekenen met variabelen en constanten	41
Rekenen met getallen	41
Rekenkundige operatoren: +, -, *, /, %	41

Toewijzingsoperator: =	41
Samengestelde opdrachten	41
Logische bewerkingen	41
Vergelijkingsoperatoren	42
Logische operatoren	42
Rekenen met bits	43
9 • Pointers	45
10 • Arrays en structures	47
Arrays	47
Arrays en pointers	47
Meerdimensionale arrays	48
Data structures	49
Declaratie van een structure.	49
Pointer naar een structure	50
11 • Tekstvariabelen: string en char	51
char-variabelen	51
Strings	52
De functie sprintf(): strings opbouwen	53
Library <string.h>	54
Enkele stringfuncties	54
sscanf(): van string naar getal	55
12 • Programmastructuren	59
Voorwaardelijke instructies	59
if	59
Vergelijkingsoperatoren en logische uitdrukkingen	60
Conditionele operatoren	62
switch...case	63
Lussen (loops)	65
while	65
do...while	66
De for-loop	67
break en continue	68
13 • In- en uitvoer van gegevens	71
De functie printf()	71
De functie scanf()	72
De functie fgets()	73

14 • Functies en libraries	75
Functies	75
Bereik van variabelen	76
Parameteroverdracht: opmerking	76
Structures als functieargument	77
Ingebouwde functies	79
Libraries	79
Enkele standaard-libraries	80
15 • Hardware-interfacing	83
Digitale in- en uitgangspinnen van de Raspberry Pi	83
De library wiringPi	84
Installatie van wiringPi	85
wiringPi en de commandoregel: het programma gpio	86
wiringPi en C	87
Enkele instructies	88
Analoge uitgangssignalen	90
Seriële bussen	91
De seriële poort	91
De 1-Wire bus	91
De I ² C-bus	91
De SPI-bus	91
De CAN-bus	92
16 • De I²C-bus	93
17 • Tijdfuncties	97
De library time.h	97
De functie time	97
struct tm	97
Het project 'klok'	98
De tijdfuncties van wiringPi	99
18 • Kleine displays	101
LC-tekstdisplays	101
LCD met I ² C-interface	104
OLED-displays	105
Grafische LCD-displays	108
Installatie	108

19 • Experimenten met de GPIO-poorten	111
De uitgangen	111
Bescherming van de GPIO-poorten	111
Uitlezen van schakelaars	112
Meer schakelaars	112
LED's	113
Meerkleuren-LED's	113
Meer LED's.	115
7-segment-display	116
Charlieplexing	117
Geluid maken met een buzzer.	118
Grotere belastingen schakelen met een FET	120
Zwaardere belastingen schakelen met een relais	121
Motoren	123
Motoren aan-en uitschakelen	123
De draairichting aansturen.	123
De snelheid regelen	124
Aanwezigheidsdetectie met een PIR-sensor	125
 20 • Sensoren en de Raspberry Pi	 129
Analoge ingang	129
De temperatuursensoren LM35, LM36 en LM37	131
LM35.	132
De temperatuur- en luchtvochtigheidssensoren DHT11 en DHT22	133
De temperatuursensor DS18B20	136
Aansluiting	137
De DS18B20 en Raspbian	138
DS18B20 en wiringPi.	139
De temperatuur- en luchtdruksensor BMP180	140
 21 • Netwerken: een inleiding	 143
Netwerk-standaarden.	143
Ethernet – WiFi.	143
IP: Internet Protocol	143
TCP en UDP	144
Toepassingsprotocollen	145
Protocollen en de Raspberry Pi	145
 22 • Een webserver.	 147
De webserver Apache	147
Installatie van Apache	147
HTML in een notepad	148

De structuur van een HTML-pagina	148
HTML-head.	150
HTML-body: headings, paragraphs, break	151
HTML-body: lijsten	151
HTML-body: tabellen	152
HTML-body: formulieren	153
23 • PHP	157
Wat is PHP?	157
Hoe werkt het?	157
Installatie van PHP	158
De structuur van PHP-bestand	159
Commentaar	160
Echo() en strings	160
Variabelen in PHP	160
Gegevenstypen.	161
Rekenen met variabelen en constanten	162
PHP en Linux-commando's	162
shell_exec()	162
Arrays	163
Strings afdrukken met de functie print_r().	163
Genummerde lijst	163
Associatieve arrays	164
De instructie foreach()	165
Voorwaardelijke instructies.	167
Lussen (loops)	169
PHP functies	170
Verwerken van HTML-formulieren	172
Datum en tijd in PHP	173
24 • GPIO's gebruiken via een webserver	177
Uitgangen schakelen via een webpagina.	177
Ingangen uitlezen met een webpagina	179
Uitlezen van sensoren	180
Temperatuurmeting via de webbrowser	180
25 • Werken met bestanden in C	183
De filepointer	183
Een eerste voorbeeld	184
Declareren en openen van bestanden	185
Schrijven naar een bestand	186
De functie fputc()	186

De functie <code>fprintf()</code>	187
Lezen van een bestand	188
De functie <code>fscanf()</code>	188
De functie <code>fgets()</code>	189
<code>fseek()</code> : zoek een plaats in een bestand	190
26 • Bestanden in PHP.	193
Lezen van een tekstbestand	193
Toepassing: een teller voor je website	195
Webformulieren: gegevens bewaren in een bestand	196
Een webserver met een DS18B20	199
Toepassing: een datalogger	200
27 • Bijlagen.	205
De GPIO-connector	205
De ASCII-tabel	206
LCD-I2C-1.c: aansturing van een LC-display met I ² C-interface	207
Klok-LCD.c: klok met LCD-scherm	212
Charlieplex.c.	214
Onderdelenlijst	216
Inhoud van de downloadfolder	217
Bibliografie	220