

Raspbian Server Installation auf Raspberry Pi

Evil
m.stroh@ymail.com
<http://evil.hn.vc>

11. Mai 2014



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
2	Hardware	6
2.1	Komponenten	6
2.2	Schnittstellen	7
2.2.1	Modell B (zusätzlich)	7
2.3	Abmessungen	7
2.4	Versorgung/Netzteil	7
2.5	Netzteil	7
2.6	Aktiver USB - Hub	7
2.7	Leistungsaufnahme	8
2.7.1	Herstellerangaben	8
2.7.2	Tchibo/Eduscho Flachnetzteil	8
2.7.3	LogiLink UA0106	8
2.8	Komponeten	8
2.9	Übersicht Eigenschaften	9
3	Unterstützte Debian Versionen	9
4	Basis Installation	9
4.1	Debian Squeeze	9
4.2	Raspbian (Debian Wheezy armhf)	11
5	Basis Einrichtung	12
5.1	Debian Squeeze	12
5.2	Raspbian (Debian Wheezy)	13
6	Installation	14
6.1	Watchdog	14
6.2	Zeitsynchronisierung	15
6.3	Netzwerk	15
6.3.1	LAN - Statische Adresse	15
6.3.2	LAN - Dynamische Adresse (DHCP)	16
6.3.3	WLAN - Dynamische Adresse (DHCP)	16
6.4	Sound	18
7	Optimierungen	18
7.1	Root Benutzer aktivieren	18
7.2	Turbo Modus (Overclocking)	18
7.3	USB Blockgröße	19
7.4	Puffer Writeback auf 15 Sekunden	20

8	Tools	20
8.1	Entwicklung	20
8.2	Wartung	20
8.3	Diagnose	20
8.4	Komprimierungsprogramme	20
8.4.1	unrar - Erstellung aus Source	20
8.4.2	unrar aktivieren	21
9	Software die nicht installiert werden soll	21
10	System-Information	22
10.1	/proc/cpuinfo	22
10.1.1	Raspberry PI 256 MB (Juli 2012)	22
10.1.2	Raspberry PI 512 MB (Dezember 2012)	22
10.2	lsusb	22
10.3	/sys/class/thermal/thermal_zone0/temp	22
10.4	/usr/bin/vcgencmd	22
11	Performance	24
11.1	Programme	24
11.1.1	nbench	24
11.1.2	7-zip	24
11.1.3	ssl (blowfish)	24
11.1.4	Festplatte	24
11.1.5	Samba	24
11.1.6	MP3 - mpg123	24
11.1.7	MP3 Encoding - lame 3.98.4	24
11.1.8	Komprimierung/Dekomprimierung - rar 3.93 / unrar 3.93	25
11.1.9	Video Transcoding - ffmpeg	25
11.2	Umgebungsbedingungen	25
11.3	Ergebnisse (Debian Squeeze Kernel 3.1.9+)	26
11.4	Ergebnisse (Debian Wheezy Kernel 3.1.9+)	26
11.5	Ergebnisse (Debian Wheezy Kernel 3.2.27+, Turbo Modus)	26
11.6	Ergebnisse (Debian Wheezy Kernel 3.2.27+, Turbo Modus, 512MB, Dez 2012)	27
11.7	CPU-Vergleich	28
11.7.1	nBench-Werte Debian Squeeze	28
11.7.2	nBench-Werte Debian Wheezy	29
11.7.3	Broadcom BCM2835 (700 MHz) nBench Details (Debian Squeeze)	30
11.7.4	Broadcom BCM2835 (700 MHz) nBench Details (Raspbian - De- bian Wheezy)	31
11.7.5	Broadcom BCM2835 (Turbo Modus) nBench Details (Raspbian - Debian Wheezy), Juli 2012	32

11.7.6	Broadcom BCM2835 (Turbo Modus) nBench Details (Raspbian - Debian Wheezy), Dezember 2012	32
--------	---	----

1 Vorwort

Zur Debian Installation der Raspberry Pi ist eine SD Karte vorgesehen. Es gibt verschiedene Images mit vorinstallierten Systemen. In dieser Anleitung wird das Debian Squeeze Image vom 19.4.2012 (armel) und das Raspbian (Debian Wheezy) Image vom 15.7.2012 (armhf) verwendet.

Raspbian (Debian Wheezy) unterstützt die armhf Architektur und kann somit die Fließkommereinheit der ARMv6 CPU der Raspberry Pi nutzen. Dadurch wird besonders im Multimediabereich (Audio-/Videokodierung) eine wesentlich bessere Performance erzielt. Allerdings handelt es sich nicht um die offizielle Debian armhf Architektur (<http://wiki.debian.org/ArmHardFloatPort/>) sondern ein davon abgeleitetes Projekt. Offiziell wird von armhf nur ARMv7 Prozessoren unterstützt. Bei Debian Squeeze (armel Architektur) wird die Flieskommereinheit nur simuliert. Dies ist eine offizielle Debian Architektur und man kann deshalb beliebige Paketquellen verwenden.

Beide Images passen zwar auf eine 2 GB große SD-Karte es wird aber min. eine 4GB SD Karte von mir empfohlen.

Auf den Aufrufzusatz „sudo“ wurde in der Anleitung verzichtet, dieser muss vor jedem Befehl der mit root-Rechten ausgeführt werden soll hinzugefügt werden. Ich empfehle aber den Befehl „sudo -i“ am Anfang auszuführen um permanent als root zu arbeiten.

Meine Einschätzung der Anwendung/Merkmale:

Vorweg möchte ich sagen, dass der Betrieb als NAS nur eingeschränkt möglich ist, da die Netzwerkperformance sehr langsam ist. Sie liegt etwas über der NSLU2. Das herausragende Merkmal der Raspberry Pi ist die **geringe Leistungsaufnahme**, die **gute integrierte Grafikkarte**, **GPIOs und Schnittstellen**, die **kleine Bauweise**, sowie der **geringe Preis**. Dadurch eignet sich das Gerät besonders als HTPC. Durch die geringe CPU Leistung ist es aber nicht möglich Videos mit Codecs die nicht von der GPU dekodiert werden können abzuspielen (z.B. DivX 3.11, VP8, Vorbis)!

Ein weiterer Einsatzbereich ist Automatisierung bzw. Experimentieren mit den vorhandenen GPIOs (frei konfigurierbare digitale Ein- und Ausgänge) und den Bus Systemen (I2C) die das Gerät unterstützt. Aber Achtung die Ausgänge sind direkt mit dem SoC verbunden.

Wichtig ist auch noch, dass die USB Ausgänge bei den Boards mit Rev1 (bis Mitte Oktober 2012) nur 100 mA liefern können und somit der Anschluss von so manchen USB-Geräten insbesondere direkt versorgte 2,5“ USB-Festplatten nicht möglich ist. In dem Fall muss ein aktiver USB-Hub eingesetzt werden. Um im Dauerbetrieb doppelte Netzteile zu vermeiden ist es sinnvoll auch die Raspberry Pi vom USB-Hub versorgen zu lassen. Somit kann das Netzteil für die Raspberry Pi weggelassen werden. Ein günstiger USB-Hub der diese Art der Versorgung unterstützt ist der LogiLink UA0106.

Nützliche Links:

Schaltplan des Boards:

<http://www.raspberrypi.org/wp-content/uploads/2012/04/Raspberry-Pi-Schematics-R1.0.pdf>

Offizielle Installations Images: <http://www.raspberrypi.org/downloads>

Installations Images: <http://www.raspbian.org/RaspbianImages>

Unterstützte Hardware (inkl. SD-Karten): http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals

Forum: <http://www.raspberrypi.org/phpBB3/index.php>
Performance: http://elinux.org/RPi_Performance
Overclocking: <http://www.memetic.org/category/overclocking/>
Kernel für Debian Wheezy armel: <http://www.bootc.net/projects/raspberry-pi-kernel/>
Konfigurationsdatei: http://elinux.org/RPi_config.txt

Es kam bei Debian Squeeze zu einem reproduzierbaren Absturz wenn über samba auf eine USB-Festplatte geschrieben wurde. Nach dem Ändern der Blockgröße für das USB Gerät auf 480 trat der Absturz nicht mehr auf (siehe 7.3)!
Entgegen der Angabe im Wiki könnte die Netzwerkperformance von samba mit ändern des MTU auf 1488 nicht verbessert werden!

2 Hardware

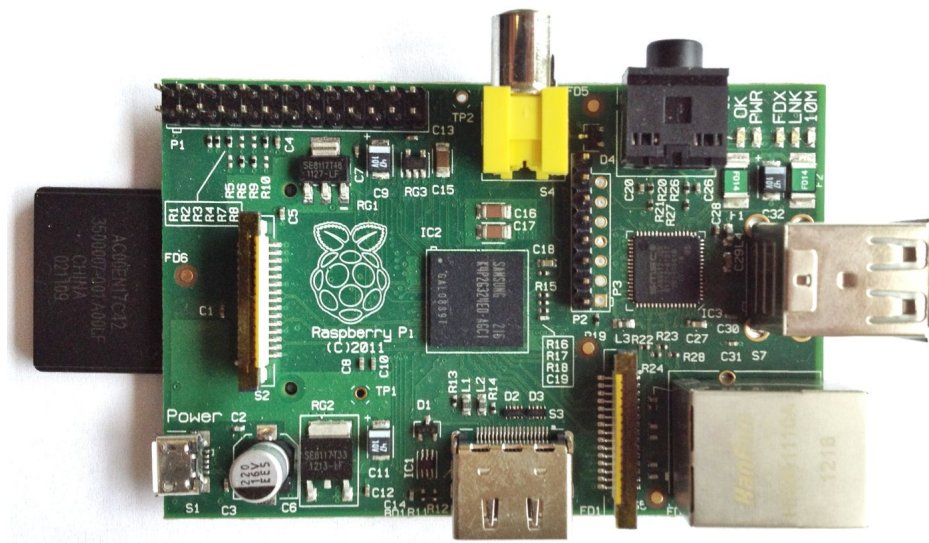


Abbildung 1: Raspberry Pi Board, Juli 2012

2.1 Komponenten

CPU Broadcom BCM2835 SoC mit 700 MHz ARM1176JZF-S CPU (ARM11 - ARMv6 Architektur)

Video Im SoC integriert, Broadcom VideoCore IV (Dual Core, 128 KB L2-Cache, 250 MHz)
OpenGL ES 2.0, OpenVG 1.1
Video-Speicher 16, 32, 64 oder 128 MB vom Speicher

Audio Im SoC integriert

Speicher 256 MB oder 512MB (seit Oktober 2012 bei Model B), 400 MHz (von Samsung oder Hynix)

USB 2.0 Im SoC integriert, zusätzlich SMSC LAN9512 USB-Hub (bei Model B)

Netzwerk SMSC LAN9512 (bei Model B)

2.2 Schnittstellen

1x SD/MMC Memory Card Slot

1x Hi-Speed USB - USB Typ A, 4-polig

1x Kopfhörer - Ausgabe - Mini-Phone Stereo 3.5 mm

1x Display / Video - HDMI 1.3a

1x Display / Video - Composite

1x Micro-USB (für Versorgungsspannung)

1x 26 Pin Port mit 5 V, 3,3 V, GND und 17 3,3V GPIO Pins (SPI, I2C, UART) mit 2 - 16 mA

2.2.1 Modell B (zusätzlich)

1x Hi-Speed USB - USB Typ A, 4-polig

1x Netzwerk - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45

2.3 Abmessungen

Breite: 54 mm

Länge: 86 mm

Höhe: 17 mm

2.4 Versorgung/Netzteil

Netzteil ist nicht im Lieferumfang enthalten.

2.5 Netzteil

Es wurde ein kompaktes flaches Netzteil von Tchibo/Eduscho um 9,95 Euro verwendet.
(<http://www.eduscho.at/USB-Ladegeraet-p400016367.html>)

Eingang: 100-240 VAC, 50/60 Hz, 0,3 A

Ausgang: 5 VDC, 2100 mA

Umgebungstemperatur: -10 bis +35 °C

Stecker: 1 x USB (Versorgung)

2.6 Aktiver USB - Hub

Es wurde der aktive USB Hub LogiLink UA0106 verwendet.

Netzteil Model: Good Year Technologies GA050020(E)

Netzteil Eingang: 100-240 VAC, 50/60 Hz, 0,4 A

Netzteil Ausgang: 5 VDC, 2000 mA

Stecker: 4 x USB 2.0, 1 x USB Host über MiniUSB

2.7 Leistungsaufnahme

2.7.1 Herstellerangaben

Max Model A: 2,5 Watt

Max Model B: 3,5 Watt

2.7.2 Tchibo/Eduscho Flachnetzteil

Es konnte kein Verbrauch gemessen werden. Es scheint, dass der Verbrauch unterhalb der Messschwelle des Messgeräts (0,02 A, 4,6 Watt) ist.

2.7.3 LogiLink UA0106

Es konnte kein Verbrauch gemessen werden. Es scheint, dass der Verbrauch unterhalb der Messschwelle des Messgeräts (0,02 A, 4,6 Watt) ist.

Messgerät: Düwi 05370

2.8 Komponenten

Für den Betrieb der Raspberry Pi werden noch einige Komponenten benötigt. Hier eine Auflistung teilweise mit Preise.

Raspberry Pi 40 Euro (RS-Components inkl. Versand)

HDMI zu DVI Kabel 7,99 Euro (AmazonBasics 3 Meter, ohne Versand)

Composite Video Kabel

Netzteil 9,95 Euro (Tchibo/Eduscho 5 V/2,1 A, ohne Versand)

USB zu Micro USB

SD-Speicherkarte

Aktiver USB-Hub

2.9 Übersicht Eigenschaften

Typ	Vorhanden
100 MBit Netzwerk	√ (Model B)
1000 MBit Netzwerk	X
USB 1.1	-
USB 2.0	√
USB-Boot	X
RAM Erweiterbar	X
APM	X
ACPI	X
Power Button	X
RTC Batterie	X
PXE	X
WOL	X
Konfigurierbares Verhalten bei Netzausfall	X
Hardwaremonitoring	X
PCI Erweiterung	X
WideScreen Support	√

3 Unterstützte Debian Versionen

Version	Name	Speicherbedarf
6.0 (19.04.2012)	Debian Squeeze armel	1,1 GB
7.0 (15.07.2012)	Raspbian (Debian Wheezy armhf)	

4 Basis Installation

Zur Installation benötigt man ein beliebiges Linux System mit einem SD-Karten Lesegerät.
Das aktuelle Image zur Installation bekommt man auf der Seite <http://www.raspberrypi.org/downloads>.

4.1 Debian Squeeze

```
wget http://mirrors.dotsrc.org/rpi/images/debian/6/debian6-19-04-2012/debian6-19-04-2012.zip
unzip debian6-19-04-2012.zip
cd debian6-19-04-2012
shasum debian6-19-04-2012.img
```

```
1852df83a11ee7083ca0e5f3fb41f93ecc59b1c8  debian6-19-04-2012.img
```

Nun wird das Image auf eine SD-Karte geschrieben.

Es ist unbedingt vor dem Ausführen des Befehls zu prüfen ob das angegebene Device auch der SD-Karte entspricht!

```
fdisk -l /dev/sdc
```

```
Disk /dev/sdc: 3904 MB, 3904897024 bytes
100 heads, 35 sectors/track, 2179 cylinders
Units = cylinders of 3500 * 512 = 1792000 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x00000000
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdc1		3	2180	3809280	b	W95 FAT32

```
dd if=debian6-19-04-2012.img of=/dev/sdc -bs=1M
```

```
3808593+1 Datensätze ein
3808593+1 Datensätze aus
1950000000 Bytes (2,0 GB) kopiert, 747,618 s, 2,6 MB/s
```

Das Image wurde für eine 2 GB SD-Karte gemacht. Wenn man nun eine große Karte verwendet sollte man die root Partition vergrößern.

```
apt-get install parted
parted /dev/sdc
```

```
GNU Parted 2.3
Using /dev/sdc
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
```

```
(parted) p
Model: Generic USB SD Reader (scsi)
Disk /dev/sdc: 3905MB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
```

Number	Start	End	Size	Type	File system	Flags
1	1049kB	79,7MB	78,6MB	primary	fat32	lba
2	80,7MB	1748MB	1667MB	primary	ext4	
3	1749MB	1949MB	200MB	primary	linux-swap(v1)	

```
(parted) unit chs
(parted) p
```

```
Model: Generic USB SD Reader (scsi)
Disk /dev/sdc: 59583,3,31
Sector size (logical/physical): 512B/512B
BIOS cylinder,head,sector geometry: 59584,4,32. Each cylinder is 65,5kB.
Partition Table: msdos
```

Number	Start	End	Type	File system	Flags
1	16,0,0	1215,3,31	primary	fat32	lba
2	1232,0,0	26671,3,31	primary	ext4	
3	26688,0,0	29743,3,31	primary	linux-swap(v1)	

```
(parted) rm 3
(parted) rm 2
```

Swap Partition Größe: 1000 chs (1000 * 65,5KB = 65 MB)
Berechnung: 59583-1000=58583

```
mkpart primary 1232,0,0 58583,3,31
```

```
(parted) q
```

```
e2fsck -f /dev/sdc2
```

```
/lost+found nicht gefunden. Erstelle<j>?j  
Durchgang 4: Überprüfe die Referenzzähler  
Durchgang 5: Überprüfe Gruppe Zusammenfassung
```

```
/dev/sdc2: ***** DATEISYSTEM WURDE VERÄNDERT *****  
/dev/sdc2: 59389/101920 Dateien (0.0\% nicht zusammenhängend), 310435/407040 Blöcke
```

```
resize2fs /dev/sdc2
```

```
resize2fs 1.41.12 (17-May-2010)  
Die Größe des Dateisystems auf /dev/sdc2 wird auf 932304 (4k) Blöcke geändert.  
Das Dateisystem auf /dev/sdc2 ist nun 932304 Blöcke groß.
```

Nun kann noch mit cfdisk eine Swap Parttion mit ca. 65 MB erstellt werden.

Aktivierung des ssh Zugangs:

```
mount -t vfat /dev/sdc1 /mnt  
mv /mnt/boot/boot_enable_ssh.rc mnt/boot/boot.rc  
umount /mnt
```

Dann kann die SD-Karte in die Raspberry Pi gesteckt werden und ein reboot ausgelöst werden.

4.2 Raspbian (Debian Wheezy armhf)

```
apt-get install unzip  
cd /tmp
```

Download: <http://www.raspberrypi.org/downloads>

```
wget http://downloads.raspberrypi.org/images/raspbian/2012-07-15-wheezy-raspbian/2012-07-15-wheezy-raspbian
```

```
unzip 2012-07-15-wheezy-raspbian.zip  
cd 2012-07-15-wheezy-raspbian  
shasum 2012-07-15-wheezy-raspbian.img
```

```
3947412babbf63f9f022f1b0b22ea6a308bb630c 2012-07-15-wheezy-raspbian.img
```

Nun wird das Image auf eine min. 2 GB große SD-Karte geschrieben.

Es ist unbedingt vor dem Ausführen des Befehls zu prüfen ob das angegebene Device auch der SD-Karte entspricht!

```
fdisk -l /dev/sdc
```

```
Disk /dev/sdc: 1973 MB, 1973420032 bytes  
4 heads, 32 sectors/track, 30112 cylinders  
Units = cylinders of 128 * 512 = 65536 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
Disk identifier: 0x000ee283
```

```
dd if=2012-07-15-wheezy-raspbian.img of=/dev/sdc bs=1M  
rm -r 2012-07-15-wheezy-raspbian*
```

Nun kann die SD-Karte in die Raspberry Pi gesteckt werden und ein reboot ausgelöst werden.

5 Basis Einrichtung

5.1 Debian Squeeze

Beim Login muss pi als Benutzername und raspberry als Passwort angegeben werden.

Achtung da englische Tastatur Treiber geladen sind muss auf der deutschen Tastatur raspberrz als Passwort eingegeben werden!

```
user: pi
Passwort: raspberry
```

Aufgrund des einheitlichen Passworts auf allen Systemen sollte das Passwort geändert werden.

```
passwd
```

```
Ändern des Passworts für pi.
(aktuelles) UNIX-Passwort:
Geben Sie ein neues UNIX-Passwort ein:
Geben Sie das neue UNIX-Passwort erneut ein:
passwd: Passwort erfolgreich geändert
```

```
sudo -i
```

```
apt-get install locales tzdata
```

```
dpkg-reconfigure tzdata
```

```
Geographic area: Europe
Time zone: Vienna
```

```
dpkg-reconfigure locales
```

```
Locales to be generated: de_AT.UTF-8 UTF-8
Default locale for the system environment: de_AT.UTF-8
```

```
export LANG=de_AT.UTF-8
```

```
apt-get install console-setup keyboard-configuration
```

```
dpkg-reconfigure keyboard-configuration
```

```
Tastaturmodell: Generische PC-Tastatur mit 105 Tasten (Intl)
Tastaturbelegung: Andere
Herkunftsland für die Tastatur: Deutschland
Tastaturbelegung: Deutschland - Akzenttasten deaktivieren
Taste, die als AltGr fungieren soll: Der Standard für die Tastenbelegung
Compose-Taste: Keine Compose-Taste
Strg+Alt+Zurück (Ctrl+Alt+Backspace) verwenden, um den X-Server zu beenden? <1
```

```
/etc/default/keyboard [-rw-r--r-- root root]
```

```
XKBMODEL="pc105"
XKBLayout="de"
XKBVARIANT="nodeadkeys"
XKBOPTIONS=""
```

Zuweisung Grafikkarten Speicher auf 32 MB

```
cp /boot/arm224_start.elf /boot/start.elf
reboot
```

/etc/apt/sources.list [-rw-r--r-- root root]

```
# Nokia Qt5 development
deb http://archive.qmh-project.org/rpi/debian/ unstable main
```

/etc/apt/sources.list [-rw-r--r-- root root]

```
deb http://ftp.at.debian.org/debian squeeze main contrib non-free
#deb-src http://ftp.at.debian.org/debian squeeze main contrib non-free

deb http://security.debian.org/ squeeze/updates main contrib non-free
#deb-src http://security.debian.org/ squeeze/updates main contrib non-free

# squeeze-updates, previously known as 'volatile'
deb http://ftp.at.debian.org/debian squeeze-updates main contrib non-free
#deb-src http://ftp.at.debian.org/debian squeeze-updates main contrib non-free

deb http://www.deb-multimedia.org squeeze main non-free
deb http://backports.debian.org/debian-backports/ squeeze-backports main contrib non-free
```

/etc/apt/preferences [-rw-r--r-- root root]

```
Package: *
Pin: release a=squeeze-backports
Pin-Priority: 200
```

```
apt-get update
apt-get install deb-multimedia-keyring
apt-get upgrade
apt-get clean
```

5.2 Raspbian (Debian Wheezy)

Nach dem ersten Boot wird die Oberfläche von Raspi-config angezeigt, hier kann man Konfiguration und Einstellungen vornehmen kann. Später kann das Konfigurationsprogramm immer mit dem Aufruf „rasp-config“ gestartet werden.

Zuerst kann man „expand_rootfs“ ausführen um die root Partition auf die ganze SD Kartengröße zu erweitern. Die passiert allerdings erst beim nächsten Reboot.

„configure_keyboard“ ändert das Tastatureinstellung.

Keyboard model: Generic 105-key (Intl) PC (*Tastatur mit Windows Taste*)

Keyboard layout: Other

Country of origin for keyboard: German

Keyboard layout: German - German (eliminate dead keys)

Key to function as AltGr: The default for the keyboard layout
Compose key: No compose key
Use Control+Alt+Backspace to terminate the X server? <Yes>

„change_pass“ ändert das Administrator Passwort.
<OK> drücken
enter new UNIX password:
retype new UNIX password:
<OK> drücken

„change_local“ ändert das Sprache und den Zeichensatz des Systems.
Locales to be generated: [*]de_AT.UTF-8 UTF-8, [*]en_GB.UTF-8 UTF-8
Default locale for the system enviroment: de_AT.UTF-8

„change_timezone“ setzen der Zeitzone.
Geographic area: Europe
Time zone: Vienna

„memory_split“ ändert die Speicherzuordnung für die Grafikkern.
How much memory should the GPU have? e.g. 16/32/64/128/256
16

„overclock“ aktiviert die automatische Übertaktung bei hoher CPU Last (nähere Informationen http://elinux.org/RPi_0verclocking).
<OK> drücken
High 950MHz ARM, 250MHz core, 450MHz SDRAM, 6 overvolt
<OK> drücken
<OK> drücken

„ssh“ ändert die Einstellung bzw. Funktion des ssh Dienstes.
Would you like the SSH server enabled or disabled? <Enable>

„boot_behaviour“ konfiguriert das System ob der X-Server nach dem Boot gestartet werden soll.
Should we boot straight to desktop? <No>

„update“ aktualisiert die apt Paketliste und das Rasp-config Tool selbst.
<Finished>
Would you like to reboot now? <No>
Danach befindet man sich in der Konsole. Sollte ein update installiert worden sein kann man das Tool mit dem Aufruf „sudo raspi-config“ nochmals starten.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudp apt-get clean
reboot
```

6 Installation

6.1 Watchdog

```
modprobe bcm2708_wdog
```

```
/etc/modules [-rw-r--r-- root root]
```

```
bcm2708_wdog
```

```
apt-get install watchdog chkconfig
```

```
/etc/watchdog.conf [-rw-r--r-- root root]
```

```
watchdog-device = /dev/watchdog
```

```
chkconfig watchdog on  
/etc/init.d/watchdog start
```

Vielfach wird empfohlen mit dem folgenden Befehl einen Kernel Panic auszulösen, das funktioniert bei mir überhaupt nicht und deshalb sollte man auf den nächsten Absturz besser warten (Tritt oft beim Beenden der Dosbox mit Fenster schließen auf).

```
swapoff /var/swap  
sync  
: () { :|:& }::
```

6.2 Zeitsynchronisierung

```
apt-get install ntp
```

```
/etc/ntp.conf [-rw-r--r-- root root]
```

```
#You do need to talk to an NTP server or two (or three).  
#server ntp.your-provider.example  
  
server 0.at.pool.ntp.org iburst  
server 1.at.pool.ntp.org iburst  
server 2.at.pool.ntp.org iburst  
server 3.at.pool.ntp.org iburst  
server ntp0.fau.de iburst  
server ntp1.ptb.de iburst
```

6.3 Netzwerk

Man kann den Server entweder mit einer statischen IP-Adresse betreiben oder man verwendet eine dynamische IP-Adresse die man von einem DHCP-Server (Router) erhält.

6.3.1 LAN - Statische Adresse

```
/etc/network/interfaces.conf [-rw-r--r-- root root]
```

```
# The loopback network interface  
auto lo  
iface lo inet loopback  
  
# The primary network interface  
auto eth0  
iface eth0 inet static  
    address 192.168.0.2
```

```
netmask 255.255.255.0
network 192.168.0.0
broadcast 192.168.0.255
gateway 192.168.0.1
```

/etc/resolv.conf [-rw-r--r-- root root]

```
nameserver 192.168.0.1
```

service networking restart

6.3.2 LAN - Dynamische Adresse (DHCP)

/etc/network/interfaces.conf [-rw-r--r-- root root]

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto eth0
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet dhcp
```

service networking restart

6.3.3 WLAN - Dynamische Adresse (DHCP)

Hardware TP-Link TL-WN821Nv3 (idVendor=0cf3, idProduct=7015)

Chip Atheros AR7010+AR9287

Treiber Information http://linuxwireless.org/en/users/Drivers/ath9k_htc

Modul ath9k_htc

Vorraussetzung Kernel >= 2.6.35 (Squeeze Backport)

apt-get install wpasupplicant iw wireless-tools firmware-atheros iwconfig

```
lo          no wireless extensions.

wlan0      IEEE 802.11bg  ESSID:off/any
           Mode:Managed  Access Point: Not-Associated  Tx-Power=0 dBm
           Retry long limit:7   RTS thr:off   Fragment thr:off
           Encryption key:off
           Power Management:on

eth0       no wireless extensions.
```

ifconfig wlan0 up
iwlist scan

```
wlan0      Scan completed :
           Cell 01 - Address: 02:1A:11:F9:BF:0F
           Channel:6
           Frequency:2.437 GHz (Channel 6)
           Quality=69/70  Signal level=-41 dBm
```



```
Retry long limit:7   RTS thr:off   Fragment thr:off
Encryption key:off
Power Management:off
Link Quality=57/70  Signal level=-53 dBm
Rx invalid nwid:0   Rx invalid crypt:0 Rx invalid frag:0
Tx excessive retries:0 Invalid misc:24 Missed beacon:0
```

```
eth0      no wireless extensions.
```

6.4 Sound

```
apt-get install alsa alsa-utils mpg123 lame
```

```
/etc/rc.local [-rw-r--r-- root root]
```

```
echo ===== Unmute Audio =====
/usr/bin/amixer set PCM 70% unmute
/usr/bin/amixer set Master 70% unmute
/usr/bin/amixer set Headphone 70% unmute
echo =====
```

```
modprobe snd_bcm2835
```

```
/etc/modules [-rw-r--r-- root root]
```

```
snd_bcm2835
```

7 Optimierungen

7.1 Root Benutzer aktivieren

```
sudo -i
passwd root
```

7.2 Turbo Modus (Overclocking)

```
sudo raspi-config
```

Raspi-config wird angezeigt, hier kann man das Tool aktualisieren.

Die folgenden Pakete werden aktualisiert (Upgrade):

```
raspi-config
1 aktualisiert, 1 neu installiert, 0 zu entfernen und 4 nicht aktualisiert.
Es müssen 37,3 kB an Archiven heruntergeladen werden.
Nach dieser Operation werden 133 kB Plattenplatz zusätzlich benutzt.
Möchten Sie fortfahren [J/n]?
```

j drücken

```
Hole:1 http://archive.raspberrypi.org/debian/ wheezy/main raspi-config all 20120918 [6092 B]
Vorbereitung zum Ersetzen von raspi-config 20120815 (durch ../raspi-config_20120918_all.deb) ...
Ersatz für raspi-config wird entpackt ...
raspi-config (20120918) wird eingerichtet ...
To start raspi-config again, do 'sudo raspi-config'. Now exiting
```

```
sudo raspi-config
```

„overclock“ aktiviert den Turbo Modus.

Be aware that overclocking may reduce the lifetime of your Raspberry Pi. If overclocking at a certain level causes system instability, try a more modest overclock. See http://elinux.org/RPi_Overclocking for more information.

Chose overclock preset

```
None    700MHz ARM, 250MHz core, 400MHz SDRAM, 0 overvolt
Modest  800MHz ARM, 300MHz core, 400MHz SDRAM, 0 overvolt
Medium  900MHz ARM, 333MHz core, 450MHz SDRAM, 2 overvolt
High    950MHz ARM, 450MHz core, 450MHz SDRAM, 6 overvolt
Turbo   1000MHz ARM, 500MHz core, 500MHz SDRAM, 6 overvolt
```

Nun kann man einen overclock Modus auswählen, z.B. Turbo.

```
Set overclock to preset 'Turbo'
```

Nun „Finish“ wählen und Enter drücken.

```
Would you like to reboot now?
```

„Ja“ wählen und Enter drücken. Nach dem reboot ist der Turbo modus aktiv

```
apt-get install cpufrequtils
cpufreq-info
```

```
cpufrequtils 008: cpufreq-info (C) Dominik Brodowski 2004-2009
Bitte melden Sie Fehler an cpufreq@vger.kernel.org.
analysiere CPU 0:
  Treiber: BCM2835 CPUFreq
  Folgende CPUs laufen mit der gleichen Hardware-Taktfrequenz: 0
  Die Taktfrequenz folgender CPUs werden per Software koordiniert: 0
  Maximale Dauer eines Taktfrequenzwechsels: 355 us.
  Hardwarebedingte Grenzen der Taktfrequenz: 700 MHz - 1000 MHz
  mögliche Regler: conservative, ondemand, userspace, powersave, performance
  momentane Taktik: die Frequenz soll innerhalb 700 MHz und 1000 MHz.
                    liegen. Der Regler "ondemand" kann frei entscheiden,
                    welche Taktfrequenz innerhalb dieser Grenze verwendet wird.
  momentane Taktfrequenz ist 700 MHz.
```

7.3 USB Blockgröße

```
cat /sys/block/sdb/device/max_sectors
>240
```

```
udevadm info -a -p /sys/class/block/sdb | egrep "model|vendor|SUBSYSTEM"
```

```
/lib/udev/rules.d/max_sectors.rules [-rw-r--r-- root root]
```

```
# Rules for optimized USB max_sectors size for WD Drives
SUBSYSTEM=="block", ATTRS{vendor}=="WD*", RUN+="/bin/sh -c '/bin/echo 480 > /sys/block/%k/device/max_sectors'"
```

```
udevadm test /sys/class/block/sdb/
/etc/init.d/udev reload
```

7.4 Puffer Writeback auf 15 Sekunden

„The pdflush writeback daemons will periodically wake up and write „old“ data out to disk. This tunable expresses the interval between those wakeups, in 100'ths of a second.“

`/etc/sysctl.conf [-rw-r--r-- root root]`

```
#Setting writeback time to 15 Sec
vm.dirty_writeback_centisecs = 1500
```

8 Tools

8.1 Entwicklung

```
apt-get install patch make g++ gcc
```

8.2 Wartung

```
apt-get install nano mc psmisc patch telnet sudo rsync less
```

8.3 Diagnose

```
apt-get install usbutils pciutils i2c-tools ethtool smartmontools file
apt-get install powertop iftop iotop htop hddtemp hdparm whois lsof time
```

Den Hddtemp-Dienst beim Hochfahren des Systems starten? Nein

8.4 Komprimierungsprogramme

```
apt-get install unp bzip2 unzip zip p7zip-full arj
```

Rar Tools sind bei arm Architektur möglicherweise nicht verfügbar, dann muss unrar manuell erstellt werden.

```
apt-get install p7zip-rar unrar
```

8.4.1 unrar - Erstellung aus Source

URL: http://www.rarlab.com/rar_add.htm - UnRAR source

```
cd /usr/src/
wget http://www.rarlab.com/rar/unrarsrc-5.0.6.tar.gz
unp unrarsrc-5.0.6.tar.gz
cd unrar/
make
cp unrar /usr/local/bin
make clean
cd ..
rm -r unrar unrarsrc-5.0.6.tar.gz
```

8.4.2 unrar aktivieren

```
update-alternatives --install /usr/bin/unrar unrar /usr/local/bin/unrar 10
update-alternatives --display unrar
update-alternatives --config unrar
```

Es gibt 2 Auswahlmöglichkeiten für die Alternative unrar (welche /usr/bin/unrar bereitstellen).

Auswahl	Pfad	Priorität	Status
* 0	/usr/bin/unrar-nonfree	40	Auto-Modus
1	/usr/bin/unrar-nonfree	40	manueller Modus
2	/usr/local/bin/unrar	10	manueller Modus

Drücken Sie die Eingabetaste, um die aktuelle Wahl[*] beizubehalten, oder geben Sie die Auswahlnummer ein:

> 2

Squeeze compiler for Wheezy:

```
apt-get install g++-4.4
```

9 Software die nicht installiert werden soll

lm-sensors Es wird nicht unterstützt

rar Nicht für ARM verfügbar

cpuburn Prozessor wird nicht unterstützt

10 System-Information

10.1 /proc/cpuinfo

10.1.1 Raspberry PI 256 MB (Juli 2012)

```
Processor       : ARMv6-compatible processor rev 7 (v6l)
BogoMIPS       : 697.95
Features       : swp half thumb fastmult vfp edsp java tls
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part      : 0xb76
CPU revision   : 7

Hardware       : BCM2708
Revision      : 0002
Serial        : 0000000057a93701
```

10.1.2 Raspberry PI 512 MB (Dezember 2012)

```
Processor       : ARMv6-compatible processor rev 7 (v6l)
BogoMIPS       : 697.95
Features       : swp half thumb fastmult vfp edsp java tls
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part      : 0xb76
CPU revision   : 7

Hardware       : BCM2708
Revision      : 000f
Serial        : 00000000db7d85fe
```

10.2 lsusb

```
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 002: ID 0424:9512 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

10.3 /sys/class/thermal/thermal_zone0/temp

CPU Temperatur

37932

10.4 /usr/bin/vcgenclmd

vcgenclmd Parameter: http://www.elinux.org/RPI_vcgenclmd_usage

vcgenclmd version

```
Sep 18 2012 01:45:27
Copyright (c) 2012 Broadcom
version 337601 (release)
```

vcgenclmd measure_clock arm

frequency (45)=700000000

vcgencmd measure_clock core

frequency(1)=250000000

vcgencmd measure_temp

temp=38.5'C

vcgencmd measure_volts

volt=1.20V

vcgencmd codec_enabled H264

H264=enabled

vcgencmd codec_enabled MPEG2

MPEG2=disabled

vcgencmd codec_enabled WVC1

WVC1=disabled

11 Performance

11.1 Programme

11.1.1 nbench

Install: apt-get install gcc make
wget <http://www.tux.org/~mayer/linux/nbench-byte-2.2.3.tar.gz>
tar xzvf nbench-byte-2.2.3.tar.gz
cd nbench-byte-2.2.3
make

Aufruf: ./nbench

11.1.2 7-zip

Install: apt-get install p7zip-full

Aufruf: 7z b

11.1.3 ssl (blowfish)

Install: apt-get install openssl

Aufruf: openssl speed blowfish

11.1.4 Festplatte

Aufruf-Schreiben: dd if=/dev/zero of=/mnt/speedtest-500mb count=500 bs=1M

Aufruf-Lesen: dd if=/mnt/speedtest-500mb of=/dev/null

11.1.5 Samba

Windows Copy Tool: <http://codeselector.com/teracopy/>

11.1.6 MP3 - mpg123

Install: apt-get install mpg123

MP3: <http://theslip.nin.com/>

Aufruf: time mpg123 -qt 01 999 999.mp3

Berechnung: user+sys

11.1.7 MP3 Encoding - lame 3.98.4

Install: apt-get install lame

WAV: <http://theslip.nin.com/>

Aufruf: time lame -b 128 -h --quiet '01 999,999.wav' '01 999,999_lame.mp3'

Berechnung: user+sys

11.1.8 Komprimierung/Dekomprimierung - rar 3.93 / unrar 3.93

Install: apt-get install rar unrar

WAV: <http://theslip.nin.com/>

Aufruf-Komprimierung: time rar a '01 999,999.rar' '01 999,999.wav'

Aufruf-Entkomprimierung: time unrar e '01 999,999.rar'

Berechnung user+sys

11.1.9 Video Transcoding - ffmpeg

Install: apt-get install unzip ffmpeg

MPEG2 Video: wget [http://a1408.g.akamai.net/5/1408/1388/2005110404 \](http://a1408.g.akamai.net/5/1408/1388/2005110404/1a1a1ad948be278cff2d96046ad90768d848b41947aa1986/sample_mpeg2.m2v.zip)
[/1a1a1ad948be278cff2d96046ad90768d848b41947aa1986/sample_mpeg2.m2v.zip](http://a1408.g.akamai.net/5/1408/1388/2005110404/1a1a1ad948be278cff2d96046ad90768d848b41947aa1986/sample_mpeg2.m2v.zip)
unzip sample_mpeg2.m2v.zip

Aufruf MPEG4: time ffmpeg -i sample_mpeg2.m2v -vcodec mpeg4 -qscale 3 -acodec copy output.mp4

Aufruf H264: time ffmpeg -i sample_mpeg2.m2v -vcodec libx264 -qscale 20 -acodec copy output_h264.mkv

Aufruf VP8: time ffmpeg -i sample_mpeg2.m2v -vcodec libvpx -acodec copy output_vp8.mkv

Berechnung user+sys

11.2 Umgebungsbedingungen

Massenspeicher: 3,5“ USB Festplatte, Western Digital Green 1,5 TB, ext3 Dateisystem

Netzwerk-Switch: Netgear GS605

Client: AMD Athlon II X3 450 (3 x 3,20 GHz), Windows 7 64-Bit, Gigabit Realtek Netzwerk (onboard)

11.3 Ergebnisse (Debian Squeeze Kernel 3.1.9+)

nbench: 2,187 / 2,938 / 0,237 (MEM/INT/FLOAT)

7zip (Dict 23): 149 / 3471 kB/s (komprimieren/entkomprimieren)

openssl blowfish 1024 Byte cbc: 13132,20 kB/s

Festplatte ext3: 29,4 / 19,2 MB/s (lesen/schreiben)

samba: 5,9 / 5,5 MB/s (lesen/schreiben)

mpg123: 5,23 Sekunden

lame: 582,26 Sekunden

rar/unrar 4.2: - / 11,420 Sekunden (komprimieren/entkomprimieren)

ffmpeg: 5,78 / Absturz / 41,44 Sekunden (MPEG4/H264/VP8)

11.4 Ergebnisse (Debian Wheezy Kernel 3.1.9+)

nbench: 2,258 / 3,072 / 1,962 (MEM/INT/FLOAT)

7zip (Dict 23): 156 / 3908 kB/s (komprimieren/entkomprimieren)

openssl blowfish 1024 Byte cbc: 13039,05 kB/s

Festplatte ext3: 27,6 / 19,7 MB/s (lesen/schreiben)

samba: 5,6 / 4,7 MB/s (lesen/schreiben)

mpg123: 4,02 Sekunden

lame: 94,8 Sekunden

rar/unrar 4.20: - / 9,58 Sekunden (komprimieren/entkomprimieren)

ffmpeg 0.8.2: 3,33 / 36,45 / 77,52 Sekunden (MPEG4/H264/VP8)

11.5 Ergebnisse (Debian Wheezy Kernel 3.2.27+, Turbo Modus)

nbench: 3,651 / 4,532 / 2,976 (MEM/INT/FLOAT)

7zip (Dict 23): 256 / 5869 kB/s (komprimieren/entkomprimieren)

openssl blowfish 1024 Byte cbc: 19249,83k kB/s

Festplatte ext3: 27,6 / 20,1 MB/s (lesen/schreiben)

samba: 8,5 / 5,3 MB/s (lesen/schreiben)

mpg123: 2,78 Sekunden

lame: 64,1 Sekunden

rar/unrar 4.20: - / 6,94 Sekunden (komprimieren/entkomprimieren)

ffmpeg 0.8.2: 2,34 / 23,05 / 49,86 Sekunden (MPEG4/H264/VP8)

11.6 Ergebnisse (Debian Wheezy Kernel 3.2.27+, Turbo Modus, 512MB, Dez 2012)

nbench: 3,651 / 4,532 / 2,976 (MEM/INT/FLOAT)

7zip (Dict 23): 273 / 6088 kB/s (komprimieren/entkomprimieren)

openssl blowfish 1024 Byte cbc: 19341.96k kB/s

Festplatte ext3: 29,5 / 31,9 MB/s (lesen/schreiben)

samba: 8,7 / 4,9 MB/s (lesen/schreiben)

mpg123: 2,67 Sekunden

lame: 64,16 Sekunden

rar/unrar 4.20: - / 6,48 Sekunden (komprimieren/entkomprimieren)

ffmpeg 0.8.2: 2,34 / 21,99 / 42,4 Sekunden (MPEG4/H264/VP8)

11.7 CPU-Vergleich

11.7.1 nBench-Werte Debian Squeeze

Tabelle 1: CPU Leistung Prozessoren - Debian Squeeze

Der Test wurde wenn nicht anders angegeben mit Debian Squeeze und dem 2.6.32-486 standard Kernel erzeugt.

CPU	Takt (MHz)	MEM	INT	FLOAT
SiS SiS550	200	0,923	1,098	0,850
AMD Geode LX 800	500	1,914	1,885	1,592
Broadcom BCM2835 ¹	700	2,187	2,938	0,237
Broadcom BCM2835 ²	700	2,236	3,266	0,681
Marvell Sheeva ³	1200	3,415	4,986	0,351
Transmeta Crusoe TM5800	733	3,349	4,252	2,951
AMD Athlon64 Newcastle	1000	7,564	6,675	11,235

¹Raspberry pi, Architektur: armel, Kernel: 3.1.9+

²Raspberry pi, Architektur: armel, Kernel: 3.1.9+,

Optimiert: -march=armv6 -mfloat-abi=softfp -D__SOFTFP__

³Seagate DockStar, Architektur: armel, Kernel: 2.6.32-5-kirkwood

11.7.2 nBench-Werte Debian Wheezy

Tabelle 2: CPU Leistung Prozessoren - Debian Wheezy

Der Test wurde wenn nicht anders angegeben mit Debian Wheezy und dem 3.2.0-486 standard Kernel erzeugt.

CPU	Takt (MHz)	MEM	INT	FLOAT
AMD Geode GX2	400	1,138	1,358	1,170
AMD Geode LX 800	500	2,074	2,061	1,630
Broadcom BCM2835 ¹	700	2,258	3,072	1,962
Broadcom BCM2835 ²	1000	3,651	4,532	2,976

¹Raspberry pi, Raspbian, Architektur: armhf, Kernel: 3.1.9+

²Raspberry pi, Raspbian, Architektur: armhf, Kernel: 3.2.27+, Turbo Modus

11.7.3 Broadcom BCM2835 (700 MHz) nBench Details (Debian Squeeze)

System: Raspberry Pi, 256 MB RAM

BYTEmark* Native Mode Benchmark ver. 2 (10/95)
Index-split by Andrew D. Balsa (11/97)
Linux/Unix* port by Uwe F. Mayer (12/96,11/97)

TEST	: Iterations/sec.	: Old Index	: New Index
	:	: Pentium 90*	: AMD K6/233*
-----	-----	-----	-----
NUMERIC SORT	: 242.18	: 6.21	: 2.04
STRING SORT	: 29.996	: 13.40	: 2.07
BITFIELD	: 6.0278e+07	: 10.34	: 2.16
FP EMULATION	: 49.021	: 23.52	: 5.43
FOURIER	: 225.2	: 0.26	: 0.14
ASSIGNMENT	: 2.3641	: 9.00	: 2.33
IDEA	: 525.5	: 8.04	: 2.39
HUFFMAN	: 318.34	: 8.83	: 2.82
NEURAL NET	: 0.33179	: 0.53	: 0.22
LU DECOMPOSITION	: 11.045	: 0.57	: 0.41

=====ORIGINAL BYTEMARK RESULTS=====

INTEGER INDEX : 10.373
FLOATING-POINT INDEX: 0.427
Baseline (MSDOS*) : Pentium* 90, 256 KB L2-cache, Watcom* compiler 10.0
=====LINUX DATA BELOW=====

CPU :
L2 Cache :
OS : Linux 3.1.9+
C compiler : gcc version 4.4.5 (Debian 4.4.5-8)
libc : libc-2.11.3.so\$W5 (Debian 4.4.5-8)
MEMORY INDEX : 2.187
INTEGER INDEX : 2.938
FLOATING-POINT INDEX: 0.237
Baseline (LINUX) : AMD K6/233*, 512 KB L2-cache, gcc 2.7.2.3, libc-5.4.38
* Trademarks are property of their respective holder.

11.7.4 Broadcom BCM2835 (700 MHz) nBench Details (Raspbian - Debian Wheezy)

System: Raspberry Pi, 256 MB RAM

BYTEmark* Native Mode Benchmark ver. 2 (10/95)
Index-split by Andrew D. Balsa (11/97)
Linux/Unix* port by Uwe F. Mayer (12/96,11/97)

TEST	: Iterations/sec.	: Old Index	: New Index
	:	: Pentium 90*	: AMD K6/233*
-----	-----	-----	-----
NUMERIC SORT	: 205.88	: 5.28	: 1.73
STRING SORT	: 29.769	: 13.30	: 2.06
BITFIELD	: 6.3752e+07	: 10.94	: 2.28
FP EMULATION	: 40.622	: 19.49	: 4.50
FOURIER	: 1995.5	: 2.27	: 1.27
ASSIGNMENT	: 2.4809	: 9.44	: 2.45
IDEA	: 680	: 10.40	: 3.09
HUFFMAN	: 417.83	: 11.59	: 3.70
NEURAL NET	: 3.0326	: 4.87	: 2.05
LU DECOMPOSITION	: 77.289	: 4.00	: 2.89

=====ORIGINAL BYTEMARK RESULTS=====

INTEGER INDEX : 10.790

FLOATING-POINT INDEX: 3.537

Baseline (MSDOS*) : Pentium* 90, 256 KB L2-cache, Watcom* compiler 10.0

=====LINUX DATA BELOW=====

CPU :
L2 Cache :
OS : Linux 3.1.9+
C compiler : gcc version 4.6.3 (Debian 4.6.3-8+rp11)
libc : libc-2.13.so

MEMORY INDEX : 2.258

INTEGER INDEX : 3.072

FLOATING-POINT INDEX: 1.962

Baseline (LINUX) : AMD K6/233*, 512 KB L2-cache, gcc 2.7.2.3, libc-5.4.38

* Trademarks are property of their respective holder.

11.7.5 Broadcom BCM2835 (Turbo Modus) nBench Details (Raspbian - Debian Wheezy), Juli 2012

System: Raspberry Pi, 256 MB RAM, Juli 2012

BYTEmark* Native Mode Benchmark ver. 2 (10/95)
Index-split by Andrew D. Balsa (11/97)
Linux/Unix* port by Uwe F. Mayer (12/96,11/97)

```
TEST                : Iterations/sec.  : Old Index   : New Index
                    :                : Pentium 90* : AMD K6/233*
-----:-----:-----:-----:
NUMERIC SORT       :          309.44 :          7.94 :          2.61
STRING SORT        :          43.942 :          19.63 :          3.04
BITFIELD           :    1.1398e+08 :          19.55 :          4.08
FP EMULATION       :          59.465 :          28.53 :          6.58
FOURIER            :          2931.1 :           3.33 :          1.87
ASSIGNMENT         :          3.9714 :          15.11 :          3.92
IDEA               :          994.83 :          15.22 :          4.52
HUFFMAN            :          614.59 :          17.04 :          5.44
NEURAL NET         :          4.6278 :           7.43 :          3.13
LU DECOMPOSITION   :          120.35 :           6.23 :          4.50
=====ORIGINAL BYTEMARK RESULTS=====
INTEGER INDEX      : 16.554
FLOATING-POINT INDEX: 5.366
Baseline (MSDOS*)  : Pentium* 90, 256 KB L2-cache, Watcom* compiler 10.0
=====LINUX DATA BELOW=====
CPU                :
L2 Cache           :
OS                 : Linux 3.2.27+
C compiler         : gcc version 4.6.3 (Debian 4.6.3-8+rpil)
libc               : libc-2.13.so
MEMORY INDEX       : 3.651
INTEGER INDEX      : 4.532
FLOATING-POINT INDEX: 2.976
Baseline (LINUX)   : AMD K6/233*, 512 KB L2-cache, gcc 2.7.2.3, libc-5.4.38
* Trademarks are property of their respective holder.
```

11.7.6 Broadcom BCM2835 (Turbo Modus) nBench Details (Raspbian - Debian Wheezy), Dezember 2012

System: Raspberry Pi, 512 MB RAM, Dezember 2012

BYTEmark* Native Mode Benchmark ver. 2 (10/95)
Index-split by Andrew D. Balsa (11/97)
Linux/Unix* port by Uwe F. Mayer (12/96,11/97)

```
TEST                : Iterations/sec.  : Old Index   : New Index
                    :                : Pentium 90* : AMD K6/233*
-----:-----:-----:-----:
NUMERIC SORT       :          317.32 :           8.14 :          2.67
STRING SORT        :          43.925 :          19.63 :          3.04
BITFIELD           :    1.1746e+08 :          20.15 :          4.21
FP EMULATION       :          59.888 :          28.74 :          6.63
FOURIER            :          3348.3 :           3.81 :          2.14
ASSIGNMENT         :          4.1469 :          15.78 :          4.09
IDEA               :          998.4 :          15.27 :          4.53
HUFFMAN            :          618.02 :          17.14 :          5.47
NEURAL NET         :          4.7096 :           7.57 :          3.18
```



```
LU DECOMPOSITION      :          130.24 :          6.75 :          4.87
=====ORIGINAL BYTEMARK RESULTS=====
INTEGER INDEX        : 16.826
FLOATING-POINT INDEX: 5.793
Baseline (MSDOS*)    : Pentium* 90, 256 KB L2-cache, Watcom* compiler 10.0
=====LINUX DATA BELOW=====
CPU                  :
L2 Cache             :
OS                   : Linux 3.2.27+
C compiler            : gcc version 4.6.3 (Debian 4.6.3-12+rpi1)
libc                 : libc-2.13.so
MEMORY INDEX         : 3.740
INTEGER INDEX        : 4.579
FLOATING-POINT INDEX: 3.213
Baseline (LINUX)     : AMD K6/233*, 512 KB L2-cache, gcc 2.7.2.3, libc-5.4.38
* Trademarks are property of their respective holder.
```