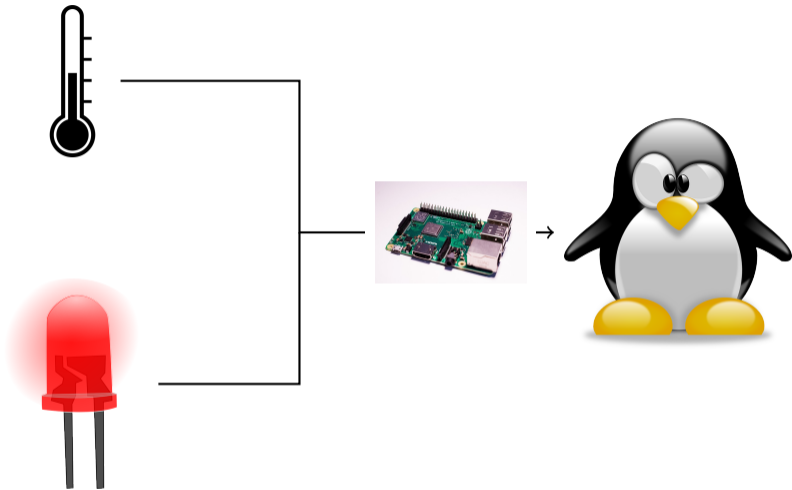


Thermometer von OpenClipart-Vectors
LED von OpenClipart-Vectors
Tux von OpenClipart-Vectors

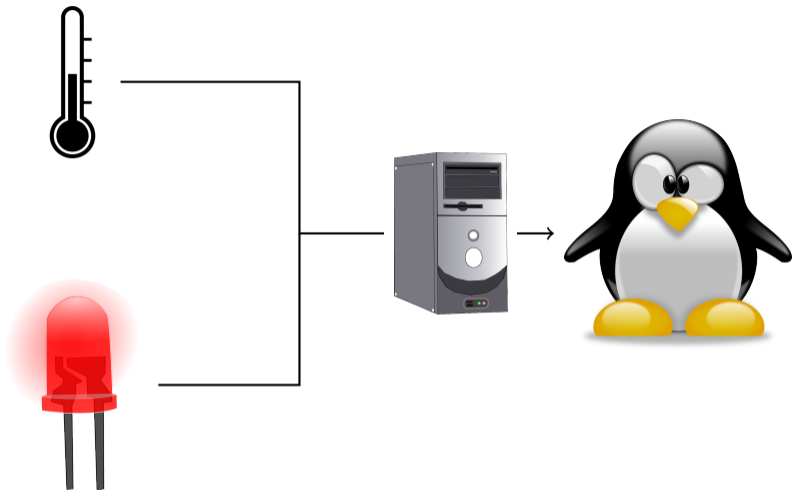


Thermometer von OpenClipart-Vectors

LED von OpenClipart-Vectors

Tux von OpenClipart-Vectors

Raspberry Pi von Manuel-H



Thermometer von OpenClipart-Vectors
LED von OpenClipart-Vectors
Tux von OpenClipart-Vectors
PC von Clker-Free-Vector-Images

Linux Hardware Hackz

Sensoren & Aktoren an einem PC betreiben

Johannes Roith

12.11.2023

- Hardwarenaher Softwareentwickler
- GNU/Linux Nutzer seit 10 Jahren
- Youtube Kanal: Johannes 4GNU_Linux
- Webseite & Kontakt: www.gnu-linux.rocks

- Folien lizenziert unter CC BY SA 4
 - Weitergabe und Remix erlaubt
 - Namensnennung notwendig
 - Remix muss unter selben Lizenz weitergegeben werden
- Folien zum Nachschlagen gedacht

- 1 Auswahl einer geeigneten Computerplattform
- 2 Geeignete Linux Distributionen
- 3 Der Parallelport
- 4 I2C auf jedem PC

- Single Board Computers
- Thin Clients
- (Alte) Standard PCs

Auswahl einer geeigneten Computerplattform

Single Board Computer



Raspberry Pi von Manuel-H

- Meistens ARM-Prozessoren
- z.B. Raspberry Pi, Banana Pi, Mango Pi
- maßgeschneiderte Linux-Distribution verfügbar (Raspberry Pi OS)
- Arbeitsspeicher 0,5 - 8 GB, aufgelötet
- Stiftleiste mit Interfaces
- sehr niedriger Verbrauch
- Kosten: 45 bis 100 Euro
- SD-Karte als Speicher benötigt

Auswahl einer geeigneten Computerplattform

Thin Clients



- Meistens x86-Prozessoren (Intel, AMD)
- z.B. Fujitsu Futro S700, S900, ...
- standard Linux-Distribution nutzbar
- Arbeitsspeicher ab 0,5 GB, meist erweiterbar
- Interfaces über Schnittstellen abgreifbar
- mittlerer Verbrauch
- Kosten: 20 Euro
- Kleine SSD meist verbaut

Auswahl einer geeigneten Computerplattform

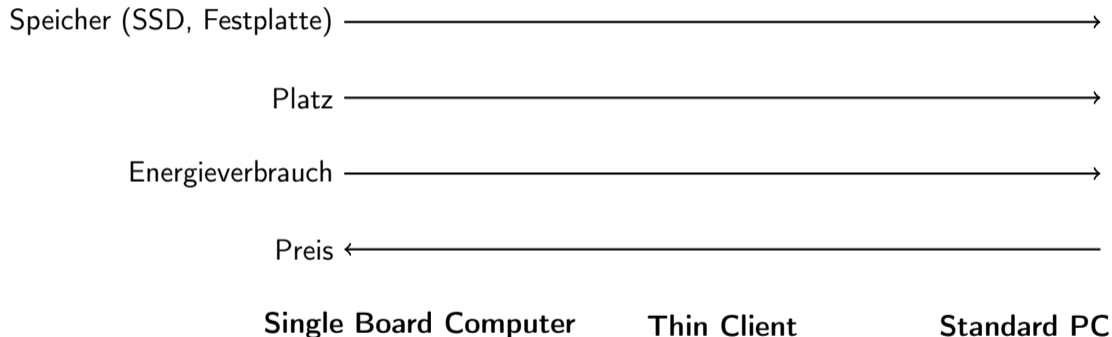
Standard Desktop-PC



PC von Clker-Free-Vector-Images

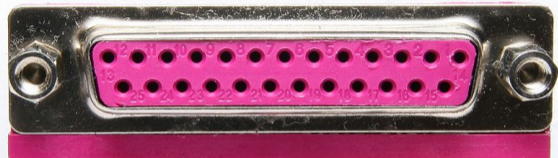
- Meistens x86-Prozessoren (Intel, AMD)
- standard Linux-Distribution nutzbar
- Arbeitsspeicher ab 1GB, erweiterbar
- Interfaces über Schnittstellen abgreifbar
- hoher Verbrauch
- Kosten: 0 Euro
- Festplatte meist verbaut

Auswahl einer geeigneten Computerplattform

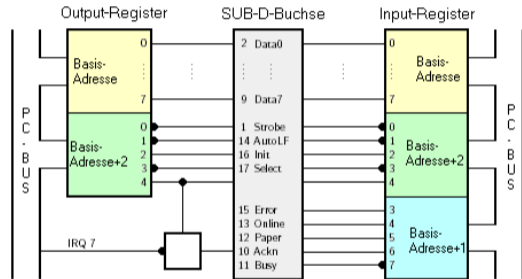


- GUI notwendig?
- 64 Bit kompatibel? (32 Bit Distros: Debian, AntiX, Alpine, ...)
- Lightweight Desktop Enviroments (LXDE, Fluxbox, XFCE, LXQT, ...)
- Ganz minimalistisch: TinyCore OS, Alpine, Debian netinstall, ...
- Mittelschwer mit GUI: MXLinux, AntiX, Lubuntu, ...

Der Parallelport

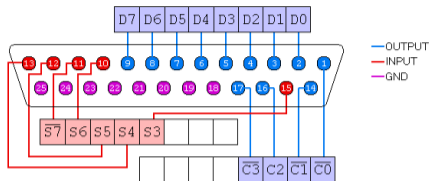


Von Afrank99



Aus Netzmafia

Der Parallelport



| Signal (Bild) | Pin (SUB-D 25) | SPP Signal | Richtung | Register | Invertiert |
|---------------|----------------|----------------|----------|----------|------------|
| C0 | 1 | Strobe | Out | Control | Ja |
| D0 – D7 | 2 – 9 | Data 0 | Out | Data | |
| S6 | 10 | Ack | In | Status | |
| S7 | 11 | Busy | In | Status | Ja |
| S5 | 12 | Paper-Out | In | Status | |
| S4 | 13 | Select | In | Status | |
| C1 | 14 | Auto-Linefeed | Out | Control | Ja |
| S3 | 15 | Error | In | Status | |
| C2 | 16 | Reset | Out | Control | |
| C3 | 17 | Select-Printer | Out | Control | Ja |
| | 18 – 25 | Ground | Gnd | | |

Der Parallel Port

Programmieren in Python

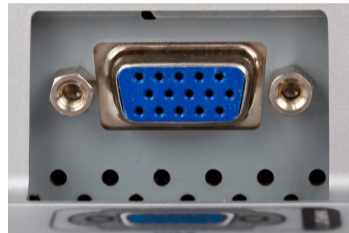
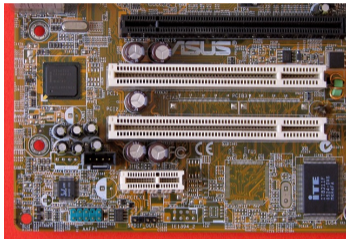
```
# pip install pyparallel
# apt install python3-parallel
import parallel

# Hilfe anzeigen
help(parallel.Parallel)

p = parallel.Parallel() # oder Parallel("/dev/parport0")

# Schreibe Daten raus
p.setData(0b01001100)

# Lese Busy Eingang
p.getInBusy()
```

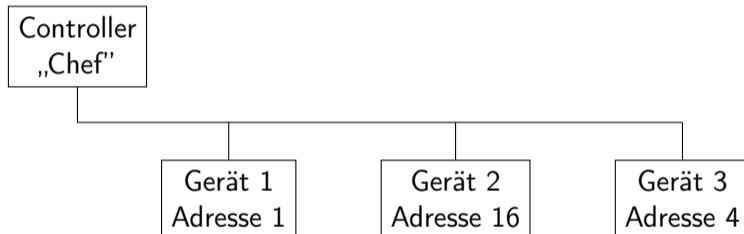
I2C auf jedem PC

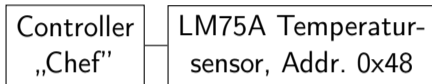
Wie funktioniert I2C?

- Einfacher Zweidrahtbus
- Datenleitung: *SDA*
- Taktleitung: *SCK*
- Frequenzen: 100kbit/s, 400kbit/s, 1Mbit/s
- Pull-Up Widerstand bei Leitungen notwendig

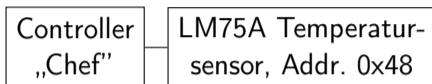
I2C auf jedem PC

Wie funktioniert I2C?





| Interne Adresse | Register |
|-----------------|----------------------------|
| 0x0 | Temperatur |
| 0x1 | Konfigurationsregister |
| 0x2 | Hysterese Einstellungen |
| 0x3 | Übertemperatur Einstellung |



| Interne Adresse | Register |
|-----------------|----------------------------|
| 0x0 | Temperatur |
| 0x1 | Konfigurationsregister |
| 0x2 | Hysterese Einstellungen |
| 0x3 | Übertemperatur Einstellung |

- Erster Zugriff: Controller schreibt gewünschte Adresse
- Zweiter Zugriff: Controller liest von Gerät, Gerät liefert Wert entsprechend der gesetzten Adresse

System Memory Bus

- Ermöglicht Zugriff auf Systeminformationen
- RAM DIMMs: I2C EEPROM mit Daten zum DRAM (Timings, ...)

Pinbelegung [\[Bearbeiten\]](#) [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

PCIe x1-, x4-, x8- und x16-Belegung^[23]

| Pin | oben (B) | unten (A) | Bezeichnung |
|-----|----------------------|-----------|---|
| 1 | +12V | PRSENT1# | Present 1: Wird auf der Karte nur mit dem hintersten PRSENT2#-Pin verbunden, alle anderen PRSENT2#-Pins sind auf der Karte mit nichts verbunden. |
| 2 | +12V | +12V | |
| 3 | +12V | +12V | |
| 4 | Masse | Masse | |
| 5 | SMCLK | TCK | SMBus- und JTAG-Anschlüsse |
| 6 | SMDAT | TDI | |
| 7 | Masse | TDO | |
| 8 | +3.3V | TMS | |
| 9 | TRST# | +3.3V | |
| 10 | +3.3V _{aux} | +3.3V | Standby-Betriebsspannung |
| 11 | WAKE# | PERST# | Reaktivierung; Spannungen und Referenztakt stabil? |

System Memory Bus

- Ermöglicht Zugriff auf Systeminformationen
- RAM DIMMs: I2C EEPROM mit Daten zum DRAM (Timings, ...)

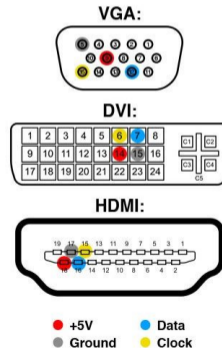
Pinbelegung [Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]

PCIe x1-, x4-, x8- und x16-Belegung^[23]

| Pin | oben (B) | unten (A) | Bezeichnung |
|-----|----------------------|-----------|---|
| 1 | +12V | PRSNT1# | Present 1: Wird auf der Karte nur mit dem hintersten PRSNT2#-Pin verbunden, alle anderen PRSNT2#-Pins sind auf der Karte mit nichts verbunden. |
| 2 | +12V | +12V | |
| 3 | +12V | +12V | |
| 4 | Masse | Masse | |
| 5 | SMCLK | TCK | |
| 6 | SMDAT | TDI | |
| 7 | Masse | TDO | SMBus- und JTAG-Anschlüsse |
| 8 | +3.3V | TMS | |
| 9 | TRST# | +3.3V | |
| 10 | +3.3V _{aux} | +3.3V | Standby-Betriebsspannung |
| 11 | WAKE# | PERST# | Reaktivierung; Spannungen und Referenztakt stabil? |

Display Data Channel

- Informationen zum Monitor (Auflösung, Framerate, ...)
- Kontrolle der Helligkeit



I2C auf jedem PC

I2C über die Bash

```
# Als root ausfuehren
```

```
modprobe i2c-dev
```

```
# Wir muessen erst einen Treiber laden
```

```
i2cdetect -l
```

```
# Schauen wir mal welche I2C Geraete da sind
```

```
i2cdetect -y 0
```

```
# Lesen wir einmal von einen Geraet
```

```
i2cget -y 0 0x40
```

```
# und dann noch schreiben
```

```
i2cset -y 0 0x40 0x55
```

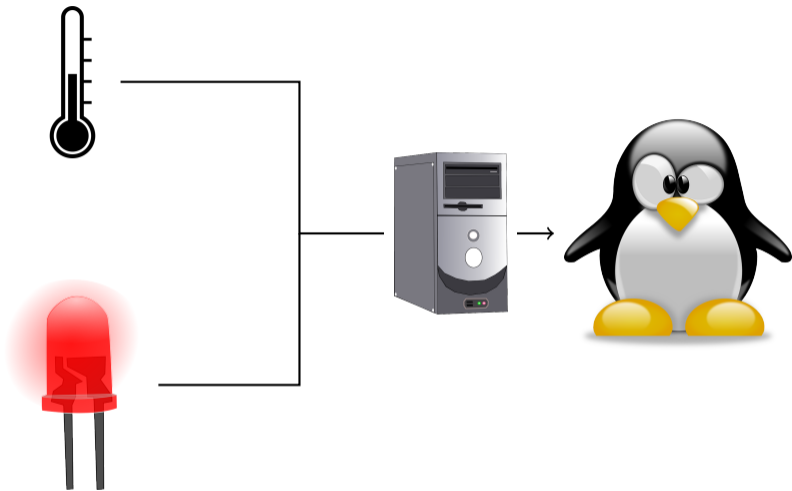

I2C auf jedem PC

Treiber laden

```
# Navigiere zum I2C-Bus
cd /sys/bus/i2c/devices/i2c-0

# Lege neues Geraet an
echo bmp280 0x76 > new_device

# Greife darauf zu
...
```



Thermometer von OpenClipart-Vectors
LED von OpenClipart-Vectors
Tux von OpenClipart-Vectors
PC von Clker-Free-Vector-Images