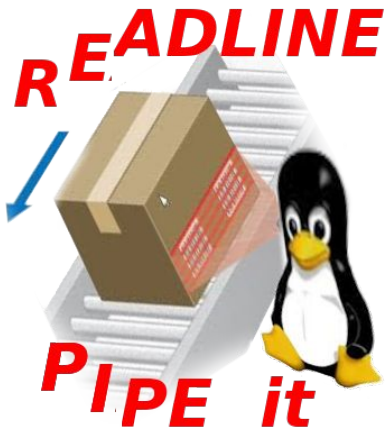
ein-ausblenden

Wir lesen Eingabezeilen, Namen, Dateien, Daten usw. mit der „bash“-Shell



1. Aufgabe

Lesen Sie eine CSV-Datei, die lauter Benutzer enthält ein und generieren Sie Damit Benutzer auf dem linux-System.

Was geschieht hier in Skript areadline2?

```
#!/bin/bash

# Die Datei, die als Argument $1 übergeben wurde,
#                                    soll zeilenweise eingelesen werden
cat $1 | while read variable
do
  echo $variable
done
```

Text 1: Skript: areadline2: Kommando-Ausgabe | while read line → do

Die übergebene Datei Namensliste sieht z. B. wie folgt aus:

```
Meier,Peter,03.05.1999,Hofgarten,33,91555,Ansbach,09123-88842
Huber,Rudi,03.06.2000,Hufgasse,3,91122,Schwabach,09122-82441
Schmid,Hans,02.07.1998,Zu den Gründen,1,95355,Röttenbach,0911-842
Kerner,Otto,31.10.1997,Am Bahnhof,1,91421,Hallstadt,09993-83122
```

Text 2: Dateiinhalt der CSV-Datei: „Adressliste.csv“

Führen Sie nachfolgenden Test durch!
Die letzte Zeile der csv-Adressliste ist nicht mit einem Return abgeschlossen. - Was beobachten Sie hinsichtlich des Einlesevorganges bei der Anwendung obigen Skriptes? - Wozu dient der Befehl: ***„mapfile“?***

Von einer Textdatei „.txt“ bzw. CSV-Datei „.csv“ werden nur alle Zeilen eingelesen, wenn jede Zeile – auch die letzte Zeile - mit einem „<RETURN>“ („\n“) abgeschlossen ist.
Ist dies nicht der Fall, geht meist die letzte Zeile, die häufig ohne „\n“ endet, verloren.
Dies kann durch Anwendung des Befehls mapfile, der die einzelnen Zeilen Array-Feldern zuordnet, nicht unterlaufen. Man muss dann aber mit Array-Befehlen weiter arbeiten.

2. Aufgabe

Erkläre die inline-Eingabe-Umleitung bzw. das so genannte Here-Dokument!

Geben Sie hierzu einfach nachfolgende Zeilen in ein Terminal mit gestarteter bash-Konsole ein! - Was beobachten Sie und wie lässt sich dies erklären?

```
cat <<ENDE_EINLESEN
Heute ist `date`,
Sie befinden Sie im Verzeichnis `pwd`. Ihr
aktuelles Terminal ist `echo -n $TERM` und
Ihr Heimatverzeichnis finden Sie unter dem Pfad: $HOME.
ENDE_EINLESEN
```

Text 3: Bash-Befehle als inline-Eingabe

Was beobachten Sie und warum beobachten Sie dieses?

Der „cat“-Befehl dient zum anneinanderbinden mehrerer Einzeldateien. Diese gibt der Befehl über die Standard-Ausgabe „1>“ auf die Konsole aus. Durch ein nachfolgendes Umleitungszeichen „>“ kann im regulären Gebrauch des Befehls eine neue Datei mit allen Inhalten der gelisteten Dateien erzeugt werden.
Jedoch in obigem Beispiel wird an Stelle einer Datei der Text, der dem cat-Befehl nachfolgt, bis zur Textmarke „ENDE_EINLESEN“ von „cat“ eingelesen und ausgegeben. Da im Text selbst Befehle als Substitutionen „`“ (BACK-TICKS) hinterlegt sind, werden diese zuvor noch ausgeführt, so dass die Ausgabe das Ergebnis der Befehle darstellt.

3. Aufgabe

Bauen Sie dem „HERE“-Prinzip folgend einen Taschenrechner für die Konsole, indem Sie nachfolgenden Code verwenden:

```
#!/bin/bash
## Konsolen-Taschenrechner
if [ $#  ==  0 ]
then
   echo "Sie haben $0 ohne die zusätzlich benötigte Rechenaufgabe gestartet!"
   exit 1
fi

# Option -l für die mathematische Bibliothek
bc -l <<CALC
$@
CALC
```

Text 4: Skript: rechne

4. Aufgabe

4.1 Beschreiben Sie die Funktion von nebenstehendem bash-Skript!

4.2 Welcher Unterschied ergibt sich, wenn die 7. Zeile nicht „**done <<TEXT**“, sondern „**done <TEXT**“ lauten würde?

```
#!/bin/bash
i=1
while read line
do
   echo "$i. Zeile: $line"
   ((i=$i + 1))
done  <<TEXT
Eine Zeile
`date`
Homeverzeichnis $HOME
Das Ende
TEXT
```

Code 5: Der read-Befehle und die HERE-Technik

Lösung zu 4.1 und 4.2:

Das bash-Skript enthält von Zeile 3 bis Zeile 5 eine WHILE-Schleife. Die While-Schleife wird über die HERE-Anweisung mit den in den Zeilen 6 bis zur Marke „TEXT“ folgenden Code gespeist. Dabei werden die im Text enthaltenen Substitutionen innerhalb der While-Schleife ausgeführt und die Ergebnisse dargestellt.
Würde man in der Zeile an der Position „done“ nur einen Pfeil nach links „<“ verwenden, so wäre es keine HERE-Anweisung mehr. Es würde dann nach einer Datei mit dem Namen „TEXT“ im Dateiverzeichnis gesucht werden. Ist eine solche Datei vorhanden, wird diese in die While-Schleife in Zeile 6 eingelesen. Die restlichen Zeilen würden als separate Befehle interpretiert bzw. ausgeführt werden.

5. Aufgabe

Wie setzt man den „IFS“ sinvoll in bash-Skripten ein? - Hierzu zunächst ein einfaches Beispiel:

Beschreiben Sie die Funktion des IFS in nebenstehendem Beispiel!

```
#!/bin/bash
# die voreingestellten Zeichen für IFS werden zunächst gesichert!
BACKIFS="$IFS"
# Minuszeichen als Trenner
IFS=:
if   [  $#  -lt  1  ]
then
   echo "Das Skript: $0 benötigt einen User-login-Namen."
   exit 1
fi
# Ausgabe anhand von Trennzeichen in IFS auftrennen
set `grep  "^$1" /etc/passwd`
echo "User           : $1"
echo "User-Nummer    : $3"
echo "Gruppen-Nummer  : $4"
echo "Home-Verzeichnis : $6"
echo "Start-Shell     : $7"
IFS=$BACKIFS
```

Text 6: Skript mit der Anwendung des IFS

Der IFS ***„input field separator“*** wird auch ***„internal field separator“*** genannt. Dieser ist meist mit mehreren Zeichen besetzt: z. B. [[:space:]], \t (tab), \n (Zeilenumbruch) usw. Diese Zeichen trennen Wörter, Zeichenfolgen Variablen usw. Wird der IFS auf ein neues Zeichen beispielsweise wie im Beispiel von Text 6 auf den Doppelpunkt „:“ gesetzt, kann dies als Trennzeichen verwendet werden um die Zeile mittels „set“-Befehl an den Doppelpunktpositionen in mehrere Teilstücke zu trennen und diese dann als neue Positions- bzw. Set-Parameter ($1, $2, $3 …) weiter zu verarbeiten. So werden die Eigenschaften des Benutzers, die an das Skript übergeben wurden, separiert ausgegeben.

6. Aufgabe

In nachfolgendem Skript (Text 7) werden unterschiedliche Techniken und Befehle in Verbindung mit dem IFS angewandt. Beachten Sie den Unterschied zwischen einem **assoziativ adressierten** und **indizierten Array**. Der Befehl **mapfile** generiert gebunden an den Zeilen-Nr. der Text-Datei ein Array. Ein Index-Bezug im Skript sollte immer von Anführungszeichen umrahmt sein (siehe z.B. “${!adresseni[@]}“), ebenso sollte die Ausgabe des Arrays ebenfalls von Anführungszeichen umgeben sein.
Beschreiben Sie die Funktion des nachfolgenden Skripts!

```
#!/bin/bash
Adressena=()             # assoziatives Array oder gehashtes Array
declare -a adresseni   # indiziertes Array oder Array mit nummerischen Index

if [  $#  -lt  1  ] ||  [  !  -f  $1  ]
then
      Skript=`echo "$0" | sed "s/.*\//g"`
      echo "###### Achtung #########“
      echo "  Das Skript: $Skript muss "
      echo "  mit einer Adressliste.csv aufgerufen werden!"
      ech######################"
      exit 1
fi                              #cat "$1" | ( mapfile; echo "${MAPFILE[@]}")
mapfile -t < $1          # printf "%s\n" "${MAPFILE[@]}"
mapfile -t < $1
echo "#########--- print mapfile ---################"
printf "%s" "${MAPFILE[@]}"
     # Adressen=`shuf -e "${MAPFILE[@]}"`
Adressena=( "${MAPFILE[@]}" )
adresseni=( "${MAPFILE[@]}" )
     # wichtig sind die Anführungszeichen!
     # --> Siehe hierzu https://sysware.computer/linux/scripte_variablen_arrays.html
echo -e "\n--------------Adressen[@]----------------------------"
     #printf "%s\n" "${Adressen[@]}"
echo "${Adressena[@]}"
echo "#############-----Adressen[2]------------##########"
echo "${adresseni[2]}"
echo "########################################"
declare -p
echo "-#.-#-##--#-#-#-##-##--#-#-#-#"
echo "Das Array adressini[]:"
for INDEX in "${!adresseni[@]}"
do
   echo "Index=\"${INDEX}\" Wert=\"${adresseni[$INDEX]}\""
done
echo "#+#+#+#+#"
adresseni=(  "${adresseni[@]}" )
for INDEX in "${!adresseni[@]}"
do
   echo "Index=\"${INDEX}\" Wert=\"${adresseni[$INDEX]}\""
done
echo "-jetzt würfeln wir die Zeilen neu aus-"
shuf -e  "${adresseni[@]}"
echo "----------Der Index bleibt aber bestehen!-----------"
z=0
while [ $z -lt ${#adresseni[@]} ]
do
  echo "$z -> ${adresseni[$z]}"
  ((z++))
done
echo "----Formatierte Ausgabe der Adressliste ----------"
for INDEX in "${!adresseni[@]}"
do
     #echo "Index=\"${INDEX}\" Wert=\"${adresseni[$INDEX]}\""
     IFSBACK="$IFS"
     Zeileninhalt="${adresseni[$INDEX]}"
     IFS=","
 set $Zeileninhalt
 IFS="$IFSBACK"
 echo -e "\n--- Id: ${INDEX} ----------------------\nName:    $1"
 echo -e "Vorname: $2 \ngeb. am: $3\nStraße:  $4 $5\nPLZ:     $6"
 echo -e "Ort:     $7\nTelefon: $8"
done
```

Text 7: Konsolen-bash-Adressverwaltung

Fortsetzung der Lösung von Aufgabe 6:

Verwendet man die weiter oben in Aufgabe 1 deklarierte CSV-Adress-Datei als Übergabeparameter, so wird eine Konsolen-Ausgabe wie nebenstehend dargestellt generiert.
Dies wird mittels des nummerisch indizierten Arrays erreicht, das die Adressdaten Zeilenweise adressiert.
Der IFS wird auf das Komma "," gesetzt, so dass die einzelnen Adressteile jeder Zeile jeweils mittels „set"-Befehl in die Positionsparameter $1 bis $8 übernommen werden.
Diese werden dann formatiert mittels einer FOR-Schleife bezogen auf den Array-Index wie nebenstehend dargestellt ausgegeben.

```
--- Id: 0 ----------------------
Name:    Meier
Vorname: Peter
geb. am: 03.05.1999
Straße:  Hofgarten 33
PLZ:     91555
Ort:     Ansbach
Telefon: 09123-88842

--- Id: 1 ----------------------
Name:    Huber
Vorname: Rudi
geb. am: 03.06.2000
Straße:  Hufgasse 3
PLZ:     91122
Ort:     Schwabach
Telefon: 09122-82441

--- Id: 2 ----------------------
Name:    Schmid
Vorname: Hans
geb. am: 02.07.1998
Straße:  Zu den Gründen 1
PLZ:     95355
Ort:     Röttenbach
Telefon: 0911-842
```

7. Aufgabe

Testen Sie die beiden Befehle: "echo $TERM"

und "infocmp"!

Welche Ausgaben erhalten Sie?

Der erste Befehl gibt an mit welchem Typ Terminal Sie arbeiten, während der zweite Befehl die Escape-Sequenzen ausgibt, die z. B. den Funktionstasten zugeordnet sind!

8. Aufgabe

Sie wollen ein Passwort unsichtbar eingeben. Hierzu verwenden Sie "stty". Welche Befehlsfolge schaltet die Darstellung der Eingabe ab und welche wieder an?

Der Befehl zum Abschalten lautet: "***stty -echo***" und zum Einschalten "***stty echo***"
Die Befehlsfolge lautet z. B.: ***#!/bin/bash; stty -echo; read passwort; stty echo;***

9. Aufgabe

Der zentrale Befehl zur Umleitung der Eingabe lautet **exec**.

Zeigen Sie, wie sich der Befehl **exec** hinsichtlich ***stdout, stdin*** und ***stderr*** *anwenden lässt*. - Welche Funktion hat die Befehlszeile: ***„Kommando" >&fd*** bzw. ***„Kommando" >>&fd.***

Mit dem Befehl „exec" kann man in der Shell Umleitungen schalten, wie dies z. B. in nebenstehendem Skript für den Output-Stream dargestellt ist.
Man kann dem Output-Stream (Ausgabe) gleichzeitig auch zusätzlich noch den zugehörigen Error-Stream zuführen oder diesen in eine separate „Fehler"-Datei weiterleiten:
exec > ausgabe.txt 2> fehler.txt

Man kann auch eine nachfolgende While-Schleife vor der Ausführung mit den Zeilen einer csv.Datei „füttern".
Mehrere Schleifen können z. B. mittels exec nacheinander die gleichen Daten auswerten. (Siehe Funktion des Filedescriptors!)

```
#!/bin/bash
# Die nachfolgende Zeile wird noch auf dem
# Bildschirm ausgegeben:
echo "$0 wird ausgeführt"

exec >ausgabe.txt
# Alle Ausgaben ab hier werden in die Datei:
# "ausgabe.txt" umgeleitet.
val=`ls -l | wc -l`
echo "Im Verzeichnis $HOME befinden sich $val Dateien"
echo "Hier der Inhalt : "
ls -l
```

```
#!/bin/bash
exec < adressliste.csv
while read adressdaten
do
  echo „$adressdaten"
done
```

10. Aufgabe

Definieren Sie ein ARRAY mit oder ohne Index in Ihrem Skript. Hierzu beginnen Sie Ihr Skript mit „***declare -a Adressen“*** oder „***Adressen=( )“*** !

```
#!/bin/bash
adresseni=()            # assoziatives Array oder gehashtes Array
declare -a adresseni   # indiziertes Array oder Array mit nummerischen Index
if  [  $#  -lt  1  ]  ||  [  !  -f  $1  ]
then
     Skript=`echo "$0" | sed "s/\///g"`
     echo "###### Achtung #########“
     echo "  Das Skript: $Skript muss "
     echo "  mit einer Adressliste.csv aufgerufen werden!"
     ech######################"
     exit 1
fi                          #cat "$1" | ( mapfile; echo "${MAPFILE[@]}")
mapfile  -t  < $1               # printf "%s\n" "${MAPFILE[@]}"
adresseni=( "${MAPFILE[@]}" )
      # wichtig sind die Anführungszeichen!
      # --> Siehe hierzu https://sysware.computer/linux/scripte_variablen_arrays.html
rm /tmp/textdatei.txt
touch /tmp/textdatei.txt
# printf "%s\n"  "${adresseni[@]}" > /tmp/textdatei.txt
############ oder:
for INDEX in "${!adresseni[@]}"
do
  #echo "Index=\"${INDEX}\" Wert=\"${adresseni[$INDEX]}\"" >>  /tmp/textdatei.txt
  ######### oder
  echo "${adresseni[$INDEX]}" >>  /tmp/textdatei.txt
done
rm /tmp/textdatei.txt
```

Text 8: Array-Werte in eine Datei schreiben

11. Aufgabe

Die Standardfiledeskriptoren: ***stdout “1>“, stdin “<0“*** und ***stderr “2>“*** sind mit dem Eingabe-Terminal (TTY) verbunden. Neben diesen Standardstreams kann man zusätzliche Filedescriptoren mit den Nummern 3 bis 9 für weitere Umleitungen verwenden. Erläutern Sie den nebenstehenden Code, den man auf einem Terminal eingeben kann.

```
your@host>  exec   3>  `tty`
your@host>  echo  “Hallo neuer Kanal“  >&3
Hallo neuer Kanal
your@host> exec   3>&-
your@host>  echo  “Hallo neuer Kanal“  >&3
ungültiger Dateideskriptor
```

Text 9: Ein- und Ausgabebeispiel auf dem Terminal

Der Filedescriptor 3> wird hier neu als „fifo“-Buffer angelegt und mittels „back-ticks“ aktiv auf tty gestellt. TTY ist das Terminal selbst. Nun kann mittels Umleitung des Ausgabe-Streams auf den Filedescriptor 3 umgeleitet werden. Dieser zeigt jedoch auf das Terminal, so dass die Ausgabe im Terminal selbst als Ausgabe erscheint. Der Text erscheint wieder im TTY-Terminal!
Nachdem der Filedescriptor wieder gelöscht wurde, ist die Umleitung nicht mehr aktiv und das Terminal kann nicht mehr vom Ausgabe-Stream adressiert werden.
Achten Sie darauf , dass Sie beim deaktivieren eines Fildescriptors immer eine Nummer zwischen 3 und 9 angeben, da Sie sonst einen der Standard-Streams “<0“, “1>“ oder “2>“ deaktivieren! Dies gilt dann auch für alle Sub-Shells!

12. Aufgabe

Erläutern Sie nachfolgendes Beispiel:

```
your@host>  w  >  user.dat
your@host>  exec  3<  user.dat
your@host>  read user1  <&3
your@host>  read user2  <&3
your@host>  echo  $user1
trebor tty2 Juni 6  14:05
your@host>  echo  $user2
tot :0 Juni 5  18:09 (console)
your@host> exec   3>&-
```

Text 10: Arbeiten mit dem Filedescriptor

Die Datei User.dat enthält die Zeilen mit den gerade angemeldeten Usern.
Sind mehrere User angemeldet kann der Filedescriptor „fifo“ mehrmals ausgelesen werden. Ist nur ein Benutzer angemeldet, kann dieser keine zweite Zeile aus der Datei auslesen, weil diese leer ist.
Schließlich wird der Filedescriptor zurückgesetzt.

13. Aufgabe

Der besondere Filedescriptoraufruf “<>“!

Eine Funktionsbeschreibung des Skriptes:

In Zeile 3 wird die in Positionsparameter $1 übergebene Datei ***gleichzeitig lesbar und beschreibbar eingebunden***! Die While-Schleife liest alle Zeilen einzeln aus der Text-Datei und frägt, ob eine neuer Zeileninhalt nach der letzten ausgegebenen Zeile übernommen werden soll. Wird mit „j“ geantwortet, so wird die Schleife verlassen und weiter unten der eingegebene Text in die Datei übernommen. Wenn bereits ein Inhalt an dieser Stelle stand, wird dieser überschrieben. Schließlich muss der Filedescriptor zweimal (in beide Richtungen) zurückgesetzt werden.

```
#!/bin/bash
#         Aufruf mit Parameter
exec    3<>    $1
while  read  line   <&3
do
  echo   $line
  printf  "Hier nach dieser Zeile den neuen
Text für diese Zeile einfügen? [j/n] : "
  read
  [  "$REPLY"  =  "j"  ]  &&  break
done

printf "Bitte hier die neue Zeile eingeben : "
read
echo  $REPLY  >&3
exec 3>&-
exec 3<&-
```

Text 11: Arbeiten mit Filedescriptor-verwendung in zwei Richtungen

Zusatzaufgabe: Ändern Sie das Skript so ab, dass auch die erste Zeile der übergebenen Text-Datei mit neuem Inhalt überschrieben werden kann!

14. Aufgabe

Eine ***„Named Pipe“*** ist ein Konstrukt, das die Ausgabe eines laufenden Prozesses als Eingabe eines anderen Prozesses zur Verfügung stellt (Grundfunktion der Pipe: „|“). Das Besondere an der Named Pipe ist, dass sie nicht wie die Standard-Pipe nur mit Bezug zum eigenen Elternprozess verwendet werden kann, sondern wie eine Datei ansprechbar ist. Die „Named Pipe“ wird von systemnahen Prozessen „Siehe /dev...“ sehr häufig als “fifo“-zwischen separaten Stream-Prozessen verwendet.

```
your@host>  mkfifo NamedP
your@host>  echo “Hallo lieber Benutzer“ > NamedP
```

*Text 12: Arbeiten mit einer Named Pipe in **Terminal A***

```
your@host>  tail -f  NamedP
Hallo lieber Benutzer
```

*Text 13: Auslesen der Named Pipe in **Terminal B***

An Stelle von mkfifo *Pipename* kann auch der Befehl: *mknod Pipename p* zum Erstellen einer Named Pipe verwendet werden. Denken Sie auch immer daran, wenn unterschiedliche User auf die Named Pipe zugreifen möchten, dass die User die

erforderlichen Zugriffsrechte besitzen.

Dennoch können Named Pipes „gesperrt“ sein! – Warum dies so ist, dazu informieren Sie sich bitte auf den nachfolgenden Links und beschreiben Sie anschließend kurz diesen Sachverhalt.

Hier der Link zu nebenstehendem Code:

https://unix.stackexchange.com/questions/53766/why-mkfifo-behaves-like-a-lifo

```
$  mkfifo named_pipe
$  echo "Hi" > named_pipe &
$  cat named_pipe
...
$  rm named_pipe
```

Text 14: einfache named pipe

Das erste Kommando kreiert eine „named pipe“ (benannte Weiterleitung). Der Text: „Hi“ wird der eröffneten Pipe als Eingabe mittels Umleitung im Hintergrund (&) zugeführt und dort gespeichert.
Der sich anschließende „cat“-Befehl liest den Inhalt der Pipe aus.
Schließlich wird die named pipe gelöscht.

Ein Beispiel für den Fall, dass sich ein FIFO wie eine LIFO verhält!

```
$  mkfifo /tmp/a
$  echo 'one'>/tmp/a
```

Text 15: Bash-Shell: „A“

```
$  echo 'two'>/tmp/a
```

Text 16: Shell „B“

In Terminal „A“ wird im temporären Verzeichnis ein „FIFO“ erzeugt und der Text „one“ in den FIFO geschrieben. Anschließend wird in Terminal „B“ in ein und den selben FIFO geschrieben.

Nun erwartet man beim Auslesen des FIFOs, dass zunächst „one“ und anschließend „two“ ausgegeben wird. **Dem ist aber nicht so** (Siehe Shell „C“.

```
$  more /tmp/a
two
one
```

Text 17: Shell „C“

`Hier die Erklärung bzw. Ursache für dieses Verhalten:`

Die Shell öffnet den FIFO nur mit Schreibrechten (`O_WRONLY`), `wenn Sie in den FIFO ("one\n") schreibt`. Dieser Schreibvorgang blockiert den FIFO solange bis ein anderer weiterer Prozess ein `RD_ONLY` (Leserecht) oder `RD_WR` (Lese- und Schreibrecht) anfordert. Jedes Terminal wartet auf weitere Shell-Eingaben.

Durch die Leseanforderung in Terminal „C“ wird die letzte Schreibanforderung, die noch den letzten Zugriff auf die „Datei“ hatte zuerst zurückgesetzt (abgeschlossen) bevor der erste Schreibvorgang abgeschlossen ist. Deshalb wird der Inhalt des zweiten Schreibvorganges zuerst ausgelesen.
Dies kann vermieden werden, indem man beide Schreibvorgänge als Hintergrund-Prozesse ***„&“*** ausführt und damit abschließt, oder man verwendet Filedescriptoren, die im „INPUT-OUTPUT“-Mode (***„<>“***) arbeiten wie z.B.: ***`exec 3<>  /tmp/a`***

15. Aufgabe

In Terminal 1 geben Sie ein:

```
$ mknod new_named_pipe p
$ echo 123 > new_named_pipe
```

Es wurde also eine **Named Pipe** (***mknod p =*** als FIFO-Gerätedatei definiert). Anschließend wurden Daten in die Pipe geschrieben! Dabei wurde kein „Schreiben-beendet-Signal“ gesendet, was jedoch zum Abchluss benötigt wird.

In Terminal 2:

```
$ cat new_named_pipe
$ 123
$
```

Im zweiten Terminal wurde durch den Auslesevorgang automatisch der Schreibvorgang von Terminal1 beendet. Der „cat“-Befehl gibt die Daten des FIFO aus. Da nun die sonst fehlenden „writing-stop“ und „reading-stop“-Signale vorhanden sind erfolgt eine Ausgabe der FIFO-Inhalts.

Named Pipes kommen überall in Linux zur Anwendung. Die meisten Device-Dateien unter: „/dev/“, die wir während des Befehls ls -l sehen, sind „char“- und „block“-Pipes. Diese Pipes können blockierenden und nicht blockierenden Status annehmen. Der Hauptvorteil hinsichtlich der Kommunikation besteht darin, dass die Pipe-Technik ein sehr einfacher Weg zur Anwendung von IPC-Technik darstellt.

16. Aufgabe

Infos zu dieser Aufgabe

Wir öffnen nun mit Hilfe des Filedescriptors (FD) Nr. 5 als FIFO mit Schreib- und Leseoption, weil er sonst blocken würde!

```
$ exec 5<>pipe_name  3>pipe_name   4<pipe_name   5>&-
$
$ echo 'Hello pipe!' >&3                # write into the pipe through FD #3
  ...
$ exec 3>&-                             # close the FD when you're done
$                                       # (otherwise reading will block)
$ cat <&4
Hello pipe!
...
$ exec 4<&-
```

Man kann also mittels „named pipes“ sequentiell Daten bis zu einer Puffergröße von 64 KB senden.

Man sollte aber besser Filedescriptoren (FD) für Nachrichten unterschiedlicher Länge und Stückelung verwenden, da für diese die Größenbegrenzung nicht existiert. Zusätzlich vermindert man einen gewissen Datenüberhang.

Hier nochmal ein schönes Beispiel mit einem bidirektionalen Filedescriptor „5<>“, der in einen einlesenden „3>Pipe_Name“ und einen ausgebenden „4<Pipe_Name aufgeteilt wird.

```
$ # open the pipe on auxiliary FD #5 in both ways (otherwise it will block),
$ # then open descriptors for writing and reading and close the auxiliary FD
$ exec 5<>pipe_name  3>pipe_name  4<pipe_name   5>&-
$
$ echo 'Hello pipe!' >&3                 # write into the pipe through FD #3
  ...
$ exec 3>&-                              # close the FD when you're done
$                                        # (otherwise reading will block)
$ cat <&4
Hello pipe!
...
$ exec 4<&-
```

17. Aufgabe

Man kann das Senden und Empfangen auch mit der Prozessverwaltung koppeln, indem man bestimmte Signale im Skript abfängt und selbst verarbeitet.

Ein Beispiel:

```
handler() {
     cat <&3

     exec 3<&-
     trap - USR1                        # unregister signal handler (see below)
     unset -f handler writer            # undefine the functions
 }

exec 4<>pipe_name 3<pipe_name 4>&-
trap handler USR1                      # register handler for signal USR1

writer() {
     if <condition>; then        # „USR1“ ist ein freies benutzerdefiniertes Signal!
         kill -USR1 $PPID               # send the signal USR1 to a specified process
         echo 'Hello pipe!' > pipe_name
     fi
 }
 export -f writer                       # pass the function to child shells

 bash -c writer &                       # can actually be run sequentially as well

 Hello pipe!
```

Der Filedescriptor (FD) ermöglicht bereits das Senden der Daten bevor die Shell empfangsbereit ist. Diese Funktion ist erforderlich, will man Daten sequentiell senden. Das Signal sollte vor dem Überlauf gesendet werden, um einen Deadlock zu vermeiden, wenn der Pipe-Puffer voll läuft.

https://stackoverflow.com/questions/4113986/example-of-using-named-pipes-in-linux-bash

Beschreibung: `mkfifo /tmp/NamedP`

18. Aufgabe

Hier zwei Skripte, die aufeinander bezogen sind und die Sie mit „netcat“ netzwerkfähig erweitern können!

```
#!/bin/bash
## schreibe in die Named Pipe

while true
do
  echo "Mein Text für die Named Pipe"
  echo "Die zweite Zeile noch dazu"
  echo "Und noch eine dritte Zeile"
  break
done > /tmp/NamedP
```

Text 19: Arbeiten mit Named Pipes, hier der Daten-Schreiber

```
#!/bin/bash
## lese die Named Pipe aus
#
while read zeile
do
  echo $zeile
done < /tmp/NamedP
```

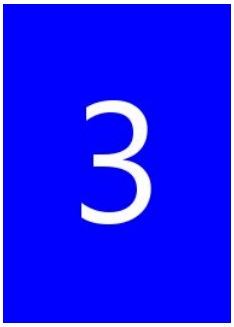
Text 18: Arbeiten mit Named Pipes, hier der Daten-Verwerter (Empfänger)

Wie verwenden Sie die beiden Skripte?

Vergessen Sie nie die named pipe zu löschen z.B.: `$ rm pipe_name`

bzw. den Filedescriptor zu entfernen/löschen z.B.: `exec 3>&-`

Hier fehlt leider die letzte Lösung ;(



Und hier ein Rahmen mit Bild

Hier steht noch eine Antwort, im Rahmen mit Umrandung, grau nur die nicht druckbare Textbegrenzung