ISDN-Zugang zum RRZK unter Linux v1.2
(November 1996)

1 Was ist ISDN?

1.1 Was bringt's?

ISDN ("Integrated Services Digital Network") ist eine Erweiterung des Telefonnetzes, das (neben vielen anderen Verbesserungen) eine digitale Kommunikation unmittelbar zulässt. Dadurch ist eine wesentlich schnellere Datenkommunikation (beispielsweise zum Rechenzentrum) möglich: 7.5 KB/s anstatt von maximal 3 KB/s bei einem normalen 28800-Baud-Modem.

1.2 Was kostet all das?

Die Einrichtung des Anschluß kostet einmalig ca. 200 DM. Falls man mehrere ISDN-Geräte (Telefone ...) verwenden will, ist die Installation einer Telefonanlage empfehlenswert, sie kostet etwa 700 DM. Die monatliche Grundgebühr für den Standardanschluß beträgt im Moment (Oktober '96) 44 DM. Die Gebühren für die laufenden Gespräche sind mit denen für analoge (nicht-ISDN-)Gespräche identisch.

2 Die Hardware

Um ISDN nutzen zu können, braucht man neben einem ISDN-Anschluß auch eine spezielle Steckkarte für den Computer (die sog. ISDN-Karte). Letztere ist sozusagen das ISDN-Analogon zu einem Modem.

Leider ist die Auswahl der von Linux unterstützten Karten recht gering: unmittelbar im Kernel sind nur Treiber für die teles-Karten (z.B. teles-S0.16, passiv, recht billig), die (aktiven, entsprechend teuren) ICN-Karten sowie (seit Version 1.3.93) für die PCBIT-Karten vorhanden. Es gibt jedoch auch noch das hisax-Treiber-Paket, das zusätzlich die folgenden Karten unterstützt (Stand hisax-Version 1.3):

- Teles 8.0/16.0/16.3
- Creatix PNP
- AVM V1 (Fritz)
- ELSA Microlink PCC-8, PCC-16, PCF, PCF/pro

Der hisax-Treiber ist als Kernel-Patch erhältlich unter:

`ftp://ftp.temic-ech.spacenet.de/pub/isdn4linux/HiSax/`

Im weiteren befasse ich mich nur noch mit teles-Karten, da diese aus finanziellen und Verfügbarkeitsgründen für den Durchschnittsbenutzer als einzige von den unmittelbar im Kernel unterstützten Karten in Betracht kommen dürften (obgleich die Unterschiede in der Konfiguration wahrscheinlich recht gering sind).

3 Die Software

Der Linux-Betriebssystemskern kann erst seit Version 1.3.69 mit diesen Karten arbeiten, daher muß man mindestens diese Version installiert haben. Sinnvollerweise verwendet man jedoch die neueste 2.0-Version (momentan 2.0.23). Sie ist auf dem Kölner FTP-Server erhältlich:

`ftp://ftp.uni-koeln.de/packages/linux/kernel/v2.0`

Für Verständnisfragen bzgl. der Compilation und Installation eines neuen Betriebssystemskern ("Kernel") sei hier auf die Kernel-HOWTO verwiesen:

`http://www.uni-paderborn.de/Linux/mdw/HOWTO/Kernel-HOWTO.html`

Bei der Compilation ist eine Konfiguration notwendig; die Fragen über ISDN sind hierbei wie folgt zu beantworten:

```
*
* ISDN subsystem
*
ISDN support (CONFIG_ISDN) [N/y/m/?] y
Support synchronous PPP (CONFIG_ISDN_PPP) [N/y/?] (NEW) y
Use VJ-compression with synchronous PPP (CONFIG_ISDN_PPP_VJ) [N/y/?] (NEW) y
Support generic MP (RFC 1717) (CONFIG_ISDN_MPP) [N/y/?] (NEW) y
Teles/NICCY1016PC/Creatix support (CONFIG_ISDN_DRV_TELES) [N/y/m/?] (NEW) y
ICN B1 and B2 support (CONFIG_ISDN_DRV_ICN) [N/y/m/?] (NEW) n
                                 # (es sei denn, man hat diese Karte)
PCBIT-D support (CONFIG_ISDN_DRV_PCBIT) [N/y/m/?] (NEW) n
                                 # (es sei denn, man hat diese Karte)
```

Außerdem sind einige Hilfsprogramme zur Konfiguration und Steuerung des ISDN-Systems erforderlich. Sie sind als Paket erhältlich als

`ftp://ftp.franken.de/pub/isdn4linux/isdn4k-utils-`*`Versionsnummer`*`.tar.gz`

Eine Anleitung zur Compilation und Installation liegt bei (`README`).

4 Administrativa

Das Rechenzentrum bietet mittlerweile zwei ISDN-Zugänge mit je 30 Anschlüßen an. Bei dem einen System (ein CoNet-Router unter der Telefonnummer 9428431) ist eine kurze Mitteilung an `hostmaster@rrz.uni-koeln.de` nötig, bevor man mit dem System arbeiten kann. Hierbei muß man Benutzerkennung (Zentralserver oder Smail) und die eigene Telefon-(ISDN)-nummer angeben. Letztere ist nötig, weil der ISDN-Router die übermittelte Rufnummer prüft, um Mißbrauch zu vermeiden.

Daraufhin erhält man eine Antwort, in der einem neben einigen Konfigurationshinweisen die eigene IP-Nummer mitgeteilt wird. (Dieser Router verwendet statische IP-Adressen.)

Da die Informationen auf dem ISDN-Router nur einmal nächtlich aktualisiert werden, muß man nach Erhalt der Antwort in der Regel noch einen Tag warten, bis man diesen Anschluß nutzen kann.

Der andere Zugang, ein Cisco-Router unter der Nummer 942551 verwendet dynamische IP-Adressen und kann ohne vorherige Anmeldung benutzt werden.

5 Konfiguration

Nach geglückter Installation des neuen Kernels und der Hilfsprogramme (und während man vielleicht auf die Eintragung für den CoNet-Router wartet ...) kann man sich an die Konfiguration der ISDN-Karte und des Netzwerks machen.

5.1 Betriebsparameter der ISDN-Verbindung

Um das ISDN-System in Gang zu setzen, verwende ich ein Script mit dem Namen `/usr/local/sbin/start_isdn`. Ich habe zwei Versionen geschrieben, eine ("`start_isdn`") für den CoNet-Router und eine ("`start_isdn2`") für den Cisco-Router. Beide sind nur leicht angepasste Versionen der Datei `etc/rc.isdn.syncppp` aus dem Hilfsprogrammpaket.

Bei der CoNet-Version ist der einzige wesentliche Unterschied (abgesehen von dem Eintragen des Benutzernamens etc.) die zusätzliche Zeile `-vj \` im Aufruf von `ipppd` (gegen Ende). *Ohne diese Zeile (die eine vom Rechenzentrum anscheinend nicht unterstützte Headerkompressionsart abschaltet) funktioniert der ISDN-Zugang nicht!!*

Bei der Cisco-Version war leider noch mehr Herumprobiererei erforderlich, bis ich die richtige Optionenkombination für den `ipppd` gefunden hatte. `:-(`.

Hier also nun zunächst die CoNet-Version des `start_isdn`:

```
#!/bin/sh

echo -n "Setting up ISDN ... "

# Die naechsten vier Zeilen muessen den jeweiligen Gegebenheiten
# angepasst werden.
LOCAL_NUMBER="Hier eigene Nummer inkl. Vorwahl eintragen"
LOCAL_IP="Hier eigene IP-Adresse eintragen"
REMOTE_IP="Hier Adresse des Default-Gw lt. Information des RRZK eintragen"
RRZK_USERNAME="Hier Benutzerkennung im RRZK eintragen"

REMOTE_NUMBER="9428431" # ISDN-Nummer vom Rechenzentrum
DEVICE="ippp0"


VERSION=`uname --release`
SYSPATH="/sbin/"

# Betriebsparameter fuer die ISDN-(Teles)-Karte festlegen
/sbin/telesctrl teles 1 4      # enable verbose '4' mode
/sbin/isdnctrl addif  $DEVICE            # Create new interface 'DEVICE'
# isdn/isdnctrl addphone $DEVICE in $REMOTE_NUMBER  # Set incoming phone-number
/sbin/isdnctrl addphone $DEVICE out $REMOTE_NUMBER   # Set outgoung phone-number
/sbin/isdnctrl eaz $DEVICE $LOCAL_NUMBER             # Set local EAZ ..
/sbin/isdnctrl l2_prot $DEVICE hdlc      # for sync PPP: set Level 2 to HDLC
/sbin/isdnctrl l3_prot $DEVICE trans     # not really necessary, 'trans' is dflt
/sbin/isdnctrl encap $DEVICE syncppp     # encap the IP Pakets in PPP frames
```

```
/sbin/isdnctrl huptimeout $DEVICE 240    # Hangup-Timeout is 240 sec.
/sbin/isdnctrl chargehup $DEVICE on      # Hangup before next Charge-Info
/sbin/isdnctrl secure $DEVICE on         # Accept only configured phone-number

# Netzwerkschnittstelle der ISDN-Karte aktivieren (ifconfig) und den
# Weg zum Rechenzentrum als "den" Weg ins Internet bekanntgeben (route).
/sbin/ifconfig $DEVICE $LOCAL_IP pointopoint $REMOTE_IP metric 1 mtu 1064
/sbin/route add default $DEVICE

# Hier wird der ipppd-Daemon gestartet, der sich um die Uebertragung
# der Datenpakete (mit PPP) und das dial-on-demand kuemmert.
/sbin/ipppd user $RRZK_USERNAME  \
        ipcp-accept-local ipcp-accept-remote \
        -vjccomp -ac -pc \
        -detach \
        mru 1524 \
        -bsdcomp \
        debug \
        useifip \
        -vj \
        /dev/ippp0 /dev/ippp1 /dev/ippp2 &

echo "ok."

# Der Daemon isdnlog protokolliert jede aufgebaute Verbindung in der Datei
# /var/adm/isdn.log. Diese Informationen koennen mit isdnrep in leicht
# lesbarer Form abgerufen werden.
echo -n "Setting up ISDN logging ... "
/sbin/telesctrl teles 1 4
/sbin/isdnlog -m63 -C11 -vs /dev/isdnctrl0 &
echo "ok."
```

Für die Cisco-Version `start_isdn2` sind die folgenden Änderungen gegenüber obigen Script erforderlich:

- Als `REMOTE_IP` ist `134.95.125.1`; als `REMOTE_NUMBER` die Telefonnummer `942551` einzutragen.
- Der Aufruf des `ipppd` erhält die folgende Form:

```
/sbin/ipppd user $RRZK_USERNAME -d \
        ipcp-accept-local ipcp-accept-remote \
        -ac -pc \
        -detach \
        mru 1064 \
        -bsdcomp \
        debug \
        mtu 1064 \
        -vj -vjccomp \
        -chap \
        useifip \
        defaultroute \
        /dev/ippp0 /dev/ippp1 /dev/ippp2  &
```

Die Scripte müssen durch `cd /usr/local/sbin; chmod +x start_isdn start_isdn2` ausführbar gemacht werden. Im Folgenden steht “`start_isdn`” für beide Scripte, `start_isdn` und `start_isdn2`.

Durch `start_isdn` wird keine Verbindung herstellt, sondern nur die ISDN-Karte konfiguriert und notwendige Hilfsprogramme gestartet. Hierbei wird auch das sog. *dial-on-demand* eingerichtet, d.h. jedesmal, wenn ein Programm auf das Netz zugreift, wird automatisch eine Verbindung aufgebaut.

Man kann das Script automatisch beim Systemsstart aufrufen; hierzu ist die Zeile `/usr/local/sbin/start_isdn` in eine der `rc`-Dateien (unter Slackware z.B. `/etc/rc.d/rc.local`; der genaue Pfadname ist leider distributionsabhängig) einzufügen. Man kann diesen Eintrag jedoch auch weglassen, dann muß man jedesmal `start_isdn` (als `root`) manuell aufrufen, wenn eine Verbindung hergestellt werden soll. Letzteres ist insbesondere zu empfehlen, wenn man Angst vor unbeabsichtigtem (ISDN-)Telefonieren hat.

5.2 Wer bin ich? — Die Datei `/etc/hosts`

In die Datei `/etc/hosts` trage ich das folgende ein:

```
127.0.0.1          localhost EigeneBenutzerkennung.isdn.uni-koeln.de
Default-Gw-Adresse isdnrouter
134.95.125.1       isdnrouter2
```

(Hierbei ist für *EigeneBenutzerkennung* der eigene Benutzername einzusetzen.) Durch das Erzeugen dieser Datei werden dem System die eigene IP-Adresse und die des Routers des RRZK bekannt gemacht. (Ein Router ist ein spezielles Gerät, das für die Verteilung der Datenpakete über das Netz verantwortlich ist.)

5.3 Namen: nichts als Schall und Rauch? — Die Datei `/etc/resolv.conf`

Das Internet kennt eigentlich nur Zahlen (wie beispielsweise `134.95.100.208`) als Adressen der einzelnen Rechner. Während Computer gegen eine solche Bezeichnung nichts einzuwenden haben, fällt es den meisten Menschen doch ziemlich schwer, sich derlei Dinge zu merken. Daher wurde der sogenannte *Domain Name Service* entwickelt, um symbolische Rechnernamen wie beispielsweise `rs1.rrz.uni-koeln.de` in IP-Adressen umzusetzen.

Die Umwandlung wird von einem sog. DNS-Server besorgt, der in der Datei `/etc/resolv.conf` eingetragen wird. Im Rechenzentrum der Uni Köln ist dies `noc.rrz.uni-koeln.de`; eingetragen werden muß aber natürlich die numerische Adresse `134.95.100.209`, da dieser Rechner ja schon erreichbar sein muß, bevor symbolische Adressen verwendet werden können. Insgesamt sieht die `/etc/resolv.conf` dann so aus:

```
domain isdn.uni-koeln.de
nameserver 134.95.100.209
search rrz.uni-koeln.de
```

(Hier wird außerdem noch `rrz.uni-koeln.de` als automatisch zu durchsuchendes Domain festgelegt, so daß man später einfach `telnet rs1` anstatt `telnet rs1.rrz.uni-koeln.de` eingeben kann.

5.4 Geheimniskrämerei: Die Dateien /etc/ppp/*-secrets

Die beiden Dateien `/etc/ppp/chap-secrets` und `/etc/ppp/pap-secrets` sind als nächste an der Reihe: sie haben beide den gleichen Inhalt, nämlich im wesentlichen das eigene Passwort:

```
*          *          Passwort im RRZK
```

Im Umgang mit diesen Dateien ist äußerste Vorsicht geboten, da das Passwort nicht verschlüsselt ist. Insbesondere ist darauf zu achten, daß die Dateien `root` gehören, und nur diese sie lesen und schreiben kann. Auch ist zu bedenken, daß der `ipppd`, falls man die Option `debug` im `start_isdn`-Script nicht abschaltet, das Passwort bei der Übertragung im Systemslog (`/var/adm/syslog`) mitprotokolliert. Man sollte also unbedingt entweder die Option `debug` entfernen, sobald alles einwandfrei funktioniert (und dann die alte `/var/adm/syslog` löschen!) oder dafür sorgen, daß nur `root` die `syslog`-Datei lesen kann.

5.5 Wo ist die Karte? — /etc/lilo.conf

Nun (wir nähern uns langsam, aber sicher dem Ende des Konfigurationsmarathons `:-)` sind noch in der LILO-Konfigurationsdatei `/etc/lilo.conf` Portadresse und IRQ der teles-Karte einzutragen. Hierzu muß in dem Teil der Konfigurationsdatei, der mit `image=...` beginnt, die Zeile

```
append = "teles=0xPort,IRQ,Shared Memory,D Channel,teles"
```

eingefügt werden. *Port* steht für den I/O-Port, auf den die Karte konfiguriert ist. Dieser muß in der Form `0xd80` geschrieben werden, das Prefix `0x` steht für hexadezimale Notation. (Entgegen dem Handbuch mancher teles-Karten müssen hier die "echten" Werte `0xd80`, `0xe80`, `0xf80` anstelle von `0x180`, `0x280`, `0x380` verwendet werden). Falls der jeweilige Kartentyp keinen Shared Memory verwendet, ist an der betreffenden Stelle eine 0 einzutragen (z.B. für die teles-S0.16.3). Der Eintrag *D Channel* bezeichnet den "Typ" des ISDN-Anschlusses – `1` für den "alten" deutschen ISDN-Standard, `2` für das neue Euro-ISDN. Neue Anschlüsse werden von der Telekom heutzutage i.A. mit Euro-ISDN betrieben, so daß die meißten Benutzer hier `2` wählen müssen.

Anschließend ist als `root` der Befehl `/sbin/lilo` auszuführen, um dafür zu sorgen, daß die Änderungen in die internen Tabellen übernommen werden.

Nun sollte eigentlich alles nötige getan sein – nur eines verbleibt noch: ein Reboot.

6 Der Gebrauch

Das oben erstellte Script `/usr/local/sbin/start_isdn` dient dazu, das ISDN-System von Linux zu starten. Falls der Aufruf nicht in den Systemsstart-(`rc`)-Dateien (s.o.) gemacht wurde, ist die Datei (als `root`) auszuführen, bevor mit ISDN gearbeitet werden kann.

Danach wird automatisch eine Verbindung aufgebaut, wenn ein Programm versucht, auf das Internet zuzugreifen. So kann man dann beispielsweise problemlos `telnet rs1` eingeben und siehe da!, nach ca. fünf Sekunden erscheint der Login-Prompt auf dem Bildschirm. Die Verbindung wird automatisch beendet, wenn für vier Minuten kein Zugriff stattfand. (Dieser Zeitraum kann in der `start_isdn`-Datei geändert werden und zwar in der Zeile

```
/sbin/isdnctrl huptimeout $DEVICE 240         # Wartezeit bis zum Verbindungsende
                                              # in Sekunden
```

Die Verbindung kann auch mit dem Befehl `isdnctrl hangup ippp0` (als `root`) sofort getrennt werden. Vorher muß man aber alle Programme, die auf das Netz zugreifen (`telnet`,`ftp`, `netscape` etc.) beenden, weil sonst sofort (bzw. beim nächsten Datenpaket) die Verbindung neu beginnt. Eine Liste bestehender Netzzugriffe kann mit `netstat` angezeigt werden.

Das folgende Script `stop_isdn` fährt das gesamte ISDN-System herunter, so daß man, bevor man wieder eine Verbindung aufbauen kann, wieder `start_isdn` aufrufen muß:

```
isdnctrl hangup ippp0
ifconfig ippp0 down
killall -v -KILL ipppd isdnlog
isdnctrl delif ippp0
```

Man sollte darauf achten, nicht versehentlich Verbindungen aufzubauen (Telefongebühren!) oder bestehende Verbindungen zu "vergessen". Wenn man diesbezüglich Sorge hat, so sollte man den `start_isdn`-Befehl nur manuell benutzen. Außerdem gibt es im `isdn4k-utils`-Paket ein Programm `imon`, daß bestehende Verbindungen anzeigt. Ist man besonders paranoid, so kann man auch das ISDN-Kabel aus der Dose ziehen, wenn man nicht gerade am Netz arbeitet `:-)`

7 Dank

Ich danke Winfried Trümper für viele Hilfen und Korrekturvorschläge sowie Uwe Münch für den Hinweis auf den hisax-Treiber.

Sebastian Klein
`a2834332@smail.rrz.uni-koeln.de`