

1 Instalace

1.1 Instalace driverů přímo v jádře

V moderních jádrech linuxu jsou drivery Comedi přímo integrované, ale nejsou povolené, protože se nacházejí v části s experimentálními drivery:

```
Symbol: COMEDI_NI_PCIMIO [=n]
Type : tristate
Prompt: NI PCI-MIO-E series and M series support
Defined at drivers/staging/comedi/Kconfig:1040
Depends on: STAGING [=n] && !STAGING_EXCLUDE_BUILD [=n] && COMEDI_PCI_DRIVERS [=n] && PCI [=y] && COM
Location:
-> Device Drivers
-> Staging drivers (STAGING [=n])
-> Exclude Staging drivers from being built (STAGING_EXCLUDE_BUILD [=n])
-> Data acquisition support (comedi) (COMEDI [=n])
-> Comedi PCI drivers (COMEDI_PCI_DRIVERS [=n])
```

Povolením COMEDI_NI_PCIMIO a kompilací jádra a modulů už jsou Comedi drivery nainstalované.

1.2 Instalace vez kompilace jádra

Stáhněte si nejnovější drivery do složky /usr/local/src

```
$ cd /usr/local/src
$ cvs -d :pserver:anonymous@cvs.comedi.org:/cvs/comedi login
$ cvs -d :pserver:anonymous@cvs.comedi.org:/cvs/comedi co comedi
$ cvs -d :pserver:anonymous@cvs.comedi.org:/cvs/comedi co comedilib
$ cvs -d :pserver:anonymous@cvs.comedi.org:/cvs/comedi co comedi_calibrate
```

při požadavku na heslo vložte ENTER. Rozbalte ovladače

```
$ cd /usr/local/src
$ tar xzvf comedi.tar.gz
$ tar xzvf comedilib.tar.gz
$ tar xzvf comedi_calibrate.tar.gz
```

a nainstalujte jako root

```
$ cd /usr/local/src/comedi
$ ./autogen.sh
$ ./configure --with-linuxdir=/usr/src/linux --prefix=/usr --sysconfdir=/etc
$ make && make install
$ depmod -a
$ cp include/linux/comedi.h /usr/include/linux/
$ cp include/linux/comedilib.h /usr/include/linux/
$ modprobe comedi
```

1.3 Otestování ovladačů

Kontrola autodetekce

```
$ udevadm trigger
$ ls /dev/comedi*
```

měly by se vypsat zařízení Comedi v /dev/. Dále otestování dané karty (například /dev/comedi0)

```
$ comedi_test -t info -f /dev/comedi0
```

Dále by se mohla provést kalibrace, ale ta s kartou NI PCIe-6251 nefunguje, zřejmě není podporovaná kartou.

1.4 Post instalace

Nastavení oprávnění ke kartě:

```
$ addgroup --system iocard
```

Přidejte do /etc/udev/rules.d adresáře:

```
$ echo 'KERNEL=="comedi*", MODE="0660", GROUP="iocard"' > /etc/udev/rules.d/comedi.rules
$ udevadm trigger
$ adduser <username> iocard
```

Zvětšení bufferu karty. Je vhodné pro zachytávání dalšího času v maximálním časovém rozlišení

```
$ comedi_config -r /dev/comedi0
$ comedi_config --read-buffer 640 --write-buffer 640 /dev/comedi0 ni_pcimio
```

1.5 Instalace ovládacích knihoven

K ovládání driverů se používají knihovny Comedilib. Pokud nejsou stažené, tak je potřeba stáhnout nejnovější

```
$ cd /usr/local/src
$ cvs -d :pserver:anonymous@cvs.comedi.org:/cvs/comedi login
$ cvs -d :pserver:anonymous@cvs.comedi.org:/cvs/comedi co comedilib
```

a instalace je podobná jako u Comedi

```
$ cd /usr/local/src/comedilib
$ ./autogen.sh
$ ./configure --prefix=/usr --sysconfdir=/etc
$ make && make install
```

V případě problémů s kompilací je třeba knihovnu ručně opravit. Například pokud se nezkompiluje Ruby, tak je třeba v souboru swig/Makefile.am vymazat všechny odkazy na Ruby.

1.6 Realtime ovládání karty

Původní ovladače Comedi umí s kartou pracovat pouze v asynchronním módu, kdy ovladač sestaví příkaz a pošle ho kartě na zpracování. Ta ho zachytí a po přijetí signálu (čas, trigger) ho vykoná. Data potom pomocí bufferu vrátí ovladačům a ty ho asynchronně zaznamenají. Pro realtime ovládání je potřeba použít RTAI patch na jádro linuxu, který dovolí ovladačům přímý přístup k hardwaru.

2 Praktické ovládání karty

Vše potřebné je ve složce `comedilib/demo`. Tam se nacházejí ukázky programů, které lze vytvořit pomocí `comedilib`. Zajímavé jsou `tut1`, `tut2` což jsou ukázky základního kódu. Prakticky je ale potřebný jenom program `cmd`. Jeho zdrojový kód je v `cmd.c` a `common.c`. Příkaz `cmd` spustí zachycení 1000 hodnot hned po vytvoření příkazu, na 4 prvních detektorech, bez převodu na fyzikální jednotky.

Seznam povolených argumentů funkce `cmd`

parametr	popis	default
f	název spuštěné karty	/dev/comedi0
s	subdevice, číslo subdevice (výpis <code>comedi_test -t info -f /dev/comedi0</code>)	
c	číslo kanálu - asi číslo od kterého to počítá počet kanálů, co to vezme	
r	range - číslo rozsahu ([-10,10] [-5,5] [-2,2] [-1,1] [-0.5,0.5] [-0.2,0.2] [-0.1,0.1])	0 tzn [-10,10]
n	počet kanálů -n16 zvolíte všechny kanály	4
N	počet zachycených hodnot (řádků) před ukončením	1000
F	frekvence snímání dat - 1e9 / freq - tzn asi 1e9 je maximální hodnota ?	1000
p	vrátí hodnoty jako fyzikální jednotky	0
v	verbose	0
d	AREF_DIFF - použije polovinu kanálů pro diferenční zesílení	
g	AREF_GROUND - referenční je nula	defaultní
o	AREF_OTHER - různé druhy uzemnění	
m	AREF_COMMON - různé druhy uzemnění	

Doporučené argumenty:

```
./cmd -F1e9 -n16 -N1000 -p
```

Povolení externího triggeru:

V `cmd.c` se musí do funkce `prepare_cmd_lib(...)` přidat na konec řádek:

```
cmd->start_src = TRIG_EXT;
```

defaultní je `TRIG_NOW`, který spustí snímání hned bez čekání. Teoreticky by šlo i upravit funkci `prepare_cmd`, ale ta není v `cmd.c` používána !

Kompilace:

```
% gcc cmd.c common.c -lcomedi -lm -o cmd
```

3 Zdroje

<http://relacs.sourceforge.net/plugins/comedi/> - šikovný návod k instalaci

http://www.neurophys.biomedicale.univ-paris5.fr/~manuel/doku.php?id=computer:install_dynamic_clamp
-instalace Comedi + RTAI na Gentoo

<http://www.comedi.org/doc/> - oficiální dokumentace

<http://qrtilab.sourceforge.net/> - něco jako to LabView pro Linux