

linux-RTAI

Installazione e configurazione

`giuseppe.salvatore@unibo.it`

Installare un sistema operativo linux

- **Distribuzione consigliata**

- Ubuntu 10.04 64-bit

<http://old-releases.ubuntu.com/releases/10.04/ubuntu-10.04.3-desktop-amd64.iso>

Il link si riferisce ad una versione della distribuzione con kernel a 64bit. Per processori con architettura a 32bit utilizzare questo link

<http://old-releases.ubuntu.com/releases/10.04/ubuntu-10.04.3-desktop-i386.iso>

- **Installazione della distribuzione**

- Fare molta **attenzione** alla fase di partizionamento del disco.
- Ridimensionare la partizione di windows
- Creare una partizione ext4 di almeno 10GB (15GB consigliato)
- Settare il Mount point su /
- Create una partizione di swap da 1GB (opzionale se si hanno a disposizione almeno 4GB di RAM)

Configurare il sistema operativo

- **Preparazione dell'ambiente**

- Per la command line interface (CLI) utilizzare il programma **terminal** accessibile dalla dash di ubuntu

- Installare il gestore di pacchetti **aptitude** (se non installato)

```
sudo apt-get install aptitude
```

- Creare un gruppo "src" e aggiungere l'utente corrente (supponiamo di averlo chiamato **rtaiuser**) al gruppo

```
sudo addgroup src
sudo adduser rtaiuser src
su rtaiuser
```

Ricompilare il kernel linux

- **Preparazione degli strumenti**

- Modificare i permessi e il proprietario della cartella "src"

```
cd /usr  
sudo chown -R root.src src/  
sudo chmod -R g+w src/
```

- Installare i pacchetti build-essential e ncurses

```
sudo aptitude install build-essential  
sudo aptitude install libncurses5-dev
```

Ricompilare il kernel linux

- **Scaricare i pacchetti necessari**

- Posizionarsi nella directory di lavoro /usr/src

```
cd /usr/src
```

- Scaricare il pacchetto contenente i sorgenti del kernel (versione 2.6.32.20) con wget

```
wget ftp://ftp.kernel.org/pub/linux/kernel/v2.6/linux-2.6.32.20.tar.gz
```

- Scaricare il pacchetto RTAI con wget

```
wget http://www.rtaio.org/RTAI/rtai-3.9.tar.bz2
```

Ricompile il kernel linux

- **Preparazione degli strumenti**

- Decomprimere i pacchetti di kernel e RTAI e creare link simbolici

```
tar -xf linux-2.6.32.20.tar.gz
tar -xf rtaï-3.9.tar.bz2
ln -s linux-2.6.32.20/ linux
ln -s rtaï-3.9/ rtaï
```

Utilizzare il tasto [tab] per completare il nome del file della patch (suggerimento generale :))

- **Applicare la patch RTAI ai sorgenti del kernel**

```
cd /usr/src/linux
patch -p1 < /usr/src/rtaï/base/arch/x86/patches/
hal-linux-2.6.32.20-x86-[...].patch
```

Ricompilare il kernel linux

- **Configurazione e compilazione del kernel**

- La procedura di configurazione del kernel può essere lunga se non si conoscono le voci dei moduli da selezionare/deselezionare

- Utilizzare il file di configurazione (kernel_config) fornito copiandolo nella directory dei sorgenti del kernel ovvero /usr/src/linux e rinominandolo in .config

```
mv kernel_config .config
```

- Lanciare la compilazione. Il tempo richiesto per la compilazione del kernel dipende molto dal processore.

 - intel Centrino dual-core 1,7Ghz -> 45 min ☹

 - intel Core i5 quad-core 5Ghz -> 5 min ☺

Ricompilare il kernel linux

- **Configurazione e compilazione del kernel**

```
make clean && make -jN          (con N = 2 x numero di core )
sudo make -jN modules_install
sudo make install
sudo update-initramfs -c -v -k 2.6.32.20-RTAI
Sudo update-grub
```

Verificare che tutto sia andato a buon fine riavviando il sistema operativo

```
sudo reboot
```

Nel menu di grub scegliamo la riga corrispondente al nuovo kernel

Installare RTAI

- **Voci da modificare**

All'avvio selezionare dal menu di grub, la voce relativa alla versione del kernel con RTAI

Da terminale, spostarsi nella directory `/usr/src/rtai`

```
make menuconfig
```

In **Machine** → **Number of CPUs** impostare il numero di core a 1

In **General** → **Installation directory** aggiungere la sottodirectory

Installare RTAI

- **Compilazione e installazione**

```
make clean && make -jN    (N scelto come in precedenza)
```

```
sudo make install
```

Al termine del comando di installazione la directory `/usr/realtime` è popolata con una serie di cartelle

- In `modules` troviamo tutti i moduli di RTAI
- In `testsuite` una serie di test per misurare la latenza del proprio sistema
- In `calibration` degli eseguibili per poter calibrare il timer in `oneshot mode`

Utilizzare RTAI

- **Utilizzo delle funzionalità real-time**

Nota: completata l'installazione di RTAI è possibile caricare i moduli RTAI per il kernel per attivare le funzionalità real-time. Utilizzare i comandi seguenti per caricare e rimuovere i moduli RTAI dal kernel

```
sudo insmod /usr/realtime/modules/<nome_modulo>.ko  
sudo rmmod <nome_modulo>
```

Se si dispone di un PC con più core/processori è necessario abilitarne solamente uno dalla voce GRUB_CMDLINE_LINUX

```
sudo nano /etc/default/grub
```

```
GRUB_CMDLINE_LINUX="maxcpus=1"
```